

Table des matières

Résumé.....	iii
Abstract.....	iv
Remerciements.....	v
Table des matières.....	vii
Liste des figures.....	x
Liste des tableaux.....	xi
Liste des sigles.....	xiv
Chapitre 1 : Introduction.....	1
1.1 L'argile.....	2
1.2 Analyses sur les terres cuites communes du Québec.....	4
1.3 Bilan historiographique.....	9
1.4 Les cadres chronologique et géographique.....	14
1.4.1 Le cadre chronologique.....	14
1.4.2 Le cadre géographique.....	14
1.5 Problématique de recherche et hypothèses.....	19
1.6 Plan de rédaction.....	21
Chapitre 2 : Méthodologie de recherche.....	24
2.1 Introduction.....	24
2.2 La sélection des tessons.....	27
2.2.1 Le site de la maison des Jésuites (CeEt-27).....	28
2.2.2 Le site de l'îlot des Palais (CeEt-30).....	32
2.2.3 Le site du Parc des Braves (CeEt-677).....	36
2.2.4 Le site du domaine Maizerets (CfEu-1).....	38
2.3 Applications des méthodes archéométriques en céramologie.....	42
2.3.1 Objectifs généraux.....	42
2.3.2 La sélection des méthodes.....	44
2.4 Méthodologie.....	46
2.4.1 Les sources écrites et leur collecte.....	46
2.4.2 Les analyses micromorphologiques et minéralogiques.....	47
2.4.3 La grille d'analyse : méthodes et définitions.....	48
2.4.4 L'analyse par tomographie (CT-Scan).....	54
2.4.5 Le traitement statistique des données.....	58
Chapitre 3 : Résultats des analyses.....	63
3.1 Analyses minéralogiques des terres cuites grossières.....	63
3.1.1 Les terres cuites grossières de la maison des Jésuites (CeEt-27).....	63
3.1.2 Les terres cuites grossières de l'îlot des Palais (CeEt-30).....	71
3.1.3 Les terres cuites grossières du Parc des Braves (CeEt-677).....	77
3.1.4 Les terres cuites grossières du domaine Maizerets (CfEu-1).....	85
3.2 La classification ascendante hiérarchique (CAH) pour les quatre sites.....	93
3.3 Les résultats de la tomographie (CT-Scan).....	94
3.4. Analyse statistique.....	101
3.4.1 Analyse statistique utilisant les données de la micromorphologie.....	102

3.4.2 Analyse statistique reliée à la tomodesitométrie	115
Chapitre 4 : Une production locale distinctive	117
4.1 La provenance géographique des groupes micromorphologiques	117
4.2 Les caractéristiques tomodesitométriques des productions locales	118
4.3 Observations micromorphologiques et classification automatique.....	119
4.3.1 Les tessons de la variété 1	120
4.3.2 Le tesson de la variété 2	122
4.3.3 Les tessons de la variété 3	123
4.3.4 Les tessons de la variété 4	124
4.3.5 Les tessons de la variété 5	125
4.3.6 Les tessons de la variété 6	127
4.3.7 Les tessons de la variété 7	128
4.3.8 Les tessons de la variété 8	130
4.3.9 Le tesson de la variété 9	131
4.3.10 Le tesson de la variété 10	132
4.4 Des méthodes d'analyse éclairantes ?.....	133
4.4.1 La CAH et l'examen micromorphologique	133
4.4.2 Examen visuel vs examen micromorphologique	135
4.4.3 L'apport de la tomodesitométrie	138
4.4.3 L'apport de la statistique en dehors de la CAH.....	142
Chapitre 5 : Conclusion	144
5.1 Rappel de la problématique	144
5.2 Résultats de la démarche	146
5.3 Recommandations	148
Bibliographie	151
Annexes	159
A. Liste des potiers locaux.....	159
B. Photos des tessons du site de la Maison des Jésuites (CeEt-27).....	160
C. Description macroscopique des tessons de la maison des Jésuites (CeEt-27)	163
D. Photos des tessons du site de l'îlot des Palais (CeEt-30)	168
E. Description macroscopique des tessons de l'îlot des Palais	170
F. Photos des tessons du site du parc des Braves (CeEt-677)	172
G. Description macroscopique des tessons du parc des Braves (CeEt-677)	174
H. Photos des tessons du site de Maizerets (CfEu-1)	177
I. Description macroscopique des tessons du domaine Maizerets (CfEu-1).....	180
J. Photos des lames minces de la maison des Jésuites (CeEt-27), grossissement 25X	182
K. Photos des lames minces de l'îlot des Palais (CeEt-30), grossissement 25X	185
L. Photos des lames minces du parc des Braves (CeEt-677), grossissement 25X	187
M. Photos des lames minces du site de Maizerets (CfEu-1), grossissement 25X	189
N. Description des lames minces de la maison des Jésuites (CeEt-27)	192
O. Description des lames minces de l'îlot des Palais (CeEt-30)	208
P. Description des lames minces du Parc des Braves (CeEt-677)	222
Q. Description des lames minces de Maizerets (CfEu-1)	241
R. Données diverses de la tomodesitométrie, relation entre les valeurs HU et celles en g/cm ³	254

S. La séquence événementielle du site îlot des Palais : CeEt-30.....	258
T. Les valeurs particulières de densités (HU) pour les inclusions.....	259
Lexique.....	263

Liste des figures

Figure 1. Terrine en terre cuite commune française (?), 1675- 1700	5
Figure 2 : Terrine de terre cuite commune du North Devon (?), 1675-1700	6
Figure 3. Provinces géologiques de la région de Québec.....	15
Figure 4. Profils géologiques de la région de Québec	16
Figure 5. La mer de Champlain au Pléistocène	17
Figure 6. La situation des quatre sites étudiés, du nord au sud : le domaine Maizerets, l'îlot des Palais, le Parc des Braves, la maison des Jésuites	18
Figure 7. Illustration de prises de mesures (épaisseur) pour le tesson CeEt-677 2C2 (12)	27
Figure 8. La maison des Jésuites avant sa restauration	28
Figure 9. Le tesson CeEt-27 20B11-3 appartient à l'objet 66 (jatte ou terrine) en voie de remontage.....	30
Figure 10. L'îlot des Palais en 1699.....	33
Figure 11. Le Parc des Braves : les vestiges d'une résidence datant de la première moitié du XVII ^e	37
Figure 12 Le domaine de Maizerets au début du 20 ^e siècle (1923)	39
Figure 13. Appareil tomodynamométrique « Siemens », INRS, Centre Eau-Terre-Environnement, Québec	57
Figure 14. Le tesson CeEt-27 21B11 (9A)	63
Figure 15. Le tesson CeEt-27 21C8-1 (10A).....	63
Figure 16. Le tesson CeEt-27 21C9-3 en LPA.....	65
Figure 17. Le tesson CeEt-27 21C9-3 en LPNA.....	65
Figure 18. Le tesson CeEt-30 52E 21-9.....	71
Figure 19. Le tesson CeEt-30 59B14-2.....	71
Figure 20. Le tesson CeEt-30 54A42-5 en LPA.....	72
Figure 21. Le tesson CeEt-30 54A42-5 en LPNA	72
Figure 22. Le tesson CeEt-677 2C3	78
Figure 23. Le tesson CeEt-677 2Q5	78
Figure 24. Le tesson CeEt-677 2C2 en LPA.....	79
Figure 25. Le tesson CeEt-677 2C2 en LPNA	79
Figure 26. Le tesson CfEu-1 4B9.....	85
Figure 27. Le tesson CfEu-1 4D5	85
Figure 28. Le tesson CfEu-1 9D6 en LPA.....	86
Figure 29. Le tesson CfEu-1 9D6 en LPNA	86
Figure 30. Le tesson CeEt-27 21C8 1 sans filtre	95
Figure 31. Le tesson CeEt-27 21C8 1 avec le filtre Rainbow.....	95
Figure 32. Graphique du nombre d'inclusions dans chaque classe	98

Liste des tableaux

Tableau 1. Les tessons de la maison des Jésuites (CeEt-27) et leur contexte archéologique	31
Tableau 2. Les tessons du site de l'îlot des Palais (CeEt-30) et leur contexte archéologique	35
Tableau 3. Les tessons du Parc des Braves (CeEt-677) et leur contexte archéologique	38
Tableau 4. Les tessons du domaine Maizerets (CfEu-1) et leur contexte archéologique	42
Tableau 5. Résumé des principales méthodes d'analyse en céramologie.....	45
Tableau 6. Comportement de quelques minéraux en LPNA et en LPA	50
Tableau 7. Aspect des inclusions observées dans les tessons du site CeEt-27	64
Tableau 8. Répartition des tessons selon le pourcentage de grains, site CeEt-27	66
Tableau 9. Répartition des grains selon leur forme, site CeEt-27	66
Tableau 10. Répartition des grains selon leur taille, site CeEt-27.....	67
Tableau 11. Identification des minéraux présents et de l'assemblage plasmique, site CeEt-27	68
Tableau 12. Orientation de l'argile en LPA, site CeEt-27	69
Tableau 13. Synthèse des pourcentages de plasma, de pores et de grains de squelette, site CeEt-27	70
Tableau 14. Recherche de regroupements, site CeEt-27	70
Tableau 15. Aspect des inclusions observées dans les tessons du site CeEt-30.....	72
Tableau 16. Répartition des tessons selon le pourcentage de grains, site CeEt-30	73
Tableau 17. Répartition des grains selon leur forme, site CeEt-30.....	73
Tableau 18. Répartition des grains selon leur taille, site CeEt-30.....	74
Tableau 19. Identification des minéraux présents et de l'assemblage plasmique, site CeEt-30	74
Tableau 20. Orientation de l'argile en LPA, site CeEt-30.....	75
Tableau 21. Synthèse des pourcentages de plasma, de pores et de grains de squelette, site CeEt-30	76
Tableau 22. Recherche de regroupements, site CeEt-30	77
Tableau 23. Aspect des inclusions observées dans les tessons du site CeEt-677	78
Tableau 24. Répartition des tessons selon le pourcentage de grains, site CeEt-677	79
Tableau 25. Répartition des grains selon leur forme, site CeEt-677	80
Tableau 26. Répartition des grains selon leur taille, site CeEt-677.....	81
Tableau 27. Identification des minéraux présents et de l'assemblage plasmique, site CeEt-677	81
Tableau 28. Orientation de l'argile en LPA, site CeEt-677	82
Tableau 29. Synthèse des pourcentages de plasma, de pores et de grains de squelette, site CeEt-677.....	83
Tableau 30. Recherche de regroupements, site CeEt-677	84
Tableau 31. Aspect des inclusions observées dans les tessons du site CfEu-1	86
Tableau 32. Répartition des tessons selon le pourcentage de grains, site CfEu-1	87
Tableau 33. Répartition des grains selon leur forme, site CfEu-1	87
Tableau 34. Répartition des grains selon leur taille, site CfEu-1.....	88
Tableau 35. Identification des minéraux présents et de l'assemblage plasmique, site CfEu-1	89
Tableau 36. Orientation de l'argile en LPA, site CfEu-1	90

Tableau 37. Synthèse des pourcentages de plasma, de pores et de grains de squelette, site CfEu-1	91
Tableau 38. Recherche de regroupements, site CfEu-1	92
Tableau 39. Valeurs de densités (en HU) mesurées pour deux minéraux.....	96
Tableau 40. Classement des inclusions.....	97
Tableau 41 Résultats d'observations qualitatives et autre (épaisseur moyenne) menées sur la glaçure des tessons	99
Tableau 42 Relation entre la valeur nominale et l'uniformité de la glaçure	101
Tableau 43 Relation entre la valeur nominale et l'adhérence de la glaçure à la pâte	101
Tableau 44. Table d'ANOVA pour la variable « pourcentage de pâte »	102
Tableau 45. Comparaison intersites pour le pourcentage de pâte.....	103
Tableau 46 Relations entre les sites quant au pourcentage de pâte dans les tessons	104
Tableau 47 Table d'ANOVA pour la variable « pourcentage de pores »	104
Tableau 48. Comparaison intersites pour le pourcentage de pores.....	105
Tableau 49. Relations entre les sites quant au pourcentage de pores dans les tessons	106
Tableau 50. Table d'ANOVA pour la variable « pourcentage d'inclusions »	106
Tableau 51. Comparaison intersites pour le pourcentage d'inclusions	107
Tableau 52. Table d'ANOVA pour la variable « inclusions dont la taille varie entre 2 μ et moins de 50 μ »	108
Tableau 53. Comparaison intersites pour les inclusions dont la taille varie entre 2 μ et moins de 50 μ »	108
Tableau 54. Relations entre les sites pour les inclusions dont la taille varie entre 2 μ et moins de 50 μ »	109
Tableau 55. Table d'ANOVA pour la variable « inclusions dont la taille varie entre 50 μ et moins de 100 μ »	109
Tableau 56. Comparaison intersites pour les inclusions dont la taille varie entre 50 μ et moins de 100 μ	110
Tableau 57. Relations entre les sites pour les inclusions dont la taille varie entre 50 μ et moins de 100 μ	110
Tableau 58. Table d'ANOVA pour la variable « inclusions dont la taille varie entre 100 μ et moins de 200 μ »	111
Tableau 59. Comparaison intersites pour les inclusions dont la taille varie entre 100 μ et moins de 200 μ	112
Tableau 60. Table d'ANOVA pour la variable « inclusions dont la taille varie entre 200 μ et moins de 500 μ »	112
Tableau 61. Comparaison intersites pour les inclusions dont la taille varie entre 200 μ et moins de 500 μ	113
Tableau 62. Relation entre les sites pour les inclusions dont la taille varie entre 200 μ et moins de 500 μ	113
Tableau 63. Table d'ANOVA pour la variable « inclusions dont la taille est supérieure à 500 μ » ...	114
Tableau 64. Comparaison intersites pour les inclusions dont la taille est supérieure à 500 μ	114

Tableau 65. Relation entre les sites pour les inclusions dont la taille est supérieure à 500 μ	115
Tableau 66. Statistiques descriptives reliées à la pâte argileuse	116
Tableau 67. Description micromorphologique des tessons de la variété 1	120
Tableau 68. Description micromorphologique du tesson de la variété 2.....	122
Tableau 69. Description micromorphologique des tessons de la variété 3	123
Tableau 70. Description micromorphologique des tessons de la variété 4	124
Tableau 71. Description micromorphologique des tessons de la variété 5	125
Tableau 72. Description micromorphologique des tessons de la variété 6	127
Tableau 73. Description micromorphologique des tessons de la variété 7	128
Tableau 74. Description micromorphologique des tessons de la variété 8	130
Tableau 75. Description micromorphologique du tesson de la variété 9.....	131
Tableau 76. Description micromorphologique du tesson de la variété 10.....	132
Tableau 77. Données micromorphologiques des tessons de l'objet 103	134
Tableau 78. Données micromorphologiques des tessons de l'objet V	134
Tableau 79. Comparaison entre les GM et les variétés générées par la CAH	136
Tableau 80. Densité des inclusions pour le tesson CeEt-30 52E21-9 (1)	139
Tableau 81. Densité des inclusions pour le tesson CeEt-30 52E21-9 (2)	140
Tableau 82. Comparaison entre les densités en HU et en g/cm ³ pour les glaçures de quelques tessons	140
Tableau 83. Comparaison intersites à partir de la taille des inclusions.....	142

Liste des sigles

AA	Avant aujourd'hui, ou avant le présent, date fixée arbitrairement au 1 ^{er} janvier 1950
A.D.	Anno Domini ou Année du Seigneur et correspond à notre calendrier habituel.
ANC	Archives nationales du Canada
ANQQ	Archives nationales du Québec à Québec
CAH	Classification ascendante hiérarchique
CCBN	Commission des Champs de bataille nationaux
ISAQ	Inventaire des sites archéologiques au Québec
LPA	Lumière polarisée analysée
LPNA	Lumière polarisée non analysée
MCC	Ministère de la Culture et des Communications
TCC	Terre cuite commune

Chapitre 1 : Introduction

Le terme générique « céramique » désigne l'ensemble des objets, qu'ils soient utilitaires ou décoratifs, dont la matière première est l'argile (Pascual 2004 : 11). Comme on utilise aussi le mot « poterie » pour désigner ces objets les deux termes sont utilisés dans ce mémoire car les deux sont définis comme des « objets en terre cuite ».

Si on demande à un archéologue professionnel d'identifier le matériau le plus fréquemment mis au jour sur un site de fouilles, contemporain ou postérieur à l'époque néolithique, il citera la céramique. Compte tenu de sa durabilité, la céramique figure parmi les matériaux les plus abondants en archéologie (Ethnoscop 2009 : 1). Quel que soit le lieu, la poterie semble indissociable de l'activité humaine. On ne sait qui a eu l'idée en premier d'utiliser ce matériau, ni à quelle fin, puisqu'il accompagne la vie matérielle et spirituelle de l'homme depuis des millénaires. En effet, les plus vieilles céramiques connues sont issues d'assemblages de figurines de terre cuite, incluant la fameuse Vénus, et d'autres objets trouvés sur les sites Paléolithiques de Dolni Vestonice et de Pavlov, en république tchèque (Pollard et Heron 2008 : 104). Quelques 15 000 années plus tard, il y a environ 10 - 12 000 ans, les premiers récipients en poterie firent leur apparition. Les raisons qui ont mené à l'adoption et à l'usage de la céramique varient selon des facteurs sociaux, économiques et environnementaux (Pollard et Heron 2008 : 104).

L'analyse de la céramique vise trois objectifs principaux : (1) la classification ; (2) l'étude de la technologie utilisée par les potiers ; (3) la détermination de sa provenance. Les résultats issus de ces études permettent une meilleure compréhension de la culture, de la chronologie ou de l'interaction humaine (Velde and Druc 1999 : 259). Comme il est le reflet de la culture matérielle de ses utilisateurs, ce matériau nous donne de précieuses indications quant aux actions de la vie quotidienne, en ce qui concerne les objets domestiques ou utilitaires, et quant à la vie culturelle, par le biais des objets décoratifs, des sociétés qui l'ont produit. L'identification du volet économique en poterie est non seulement importante pour des fins de datation mais permet aussi d'examiner les relations culturelles ainsi que les facteurs économiques et sociaux à l'origine des échanges commerciaux (Pollard et Heron 2008 : 105).

La poterie, non seulement servait pour l'entreposage mais aussi au transport : c'était presque toujours le seul contenant pour les produits commerciaux d'importance (pensons à l'usage

d'amphores pour transporter le vin, autour de l'Empire romain), (Pollard and Heron 2008 : 105). En sus, l'analyse des résidus trouvés sur la paroi interne des récipients, s'il y en a, nous permet d'identifier quelles matières furent conservées ou transportées dans ceux-ci et peut nous renseigner sur les pratiques alimentaires de nos prédécesseurs.

Les musées et autres sites d'exposition mettent volontiers en valeur des pièces complètes ou remontées, bien exécutées, souvent décorées de motifs nous permettant de les associer à une époque donnée. Dans la réalité, on retrouve souvent, surtout sur les sites québécois, de modestes tessons auxquels il est souvent bien difficile d'associer une histoire. C'est alors que surgissent les interrogations sur l'usage de l'objet, son mode de fabrication et sa provenance.

La poterie retrouvée sur des sites du XVII^e siècle en Nouvelle-France a longtemps leurré les céramologues par sa ressemblance avec les terres cuites communes issues de productions exogènes. Dans les années 1990, des archéologues ont dû se pencher encore une fois sur les problèmes de provenance. C'est dans le prolongement de ces réflexions que s'inscrit ce mémoire dédié à la production potière à Québec au début de la colonie.

1.1 L'argile

Peu de matières peuvent être employées à l'état brut, et elles doivent subir auparavant une ou des opérations qui ont pour but de les apprêter à la transformation, c'est-à-dire de les faire correspondre aux besoins des phases subséquentes (Hamel 2009 : 15). Selon les ressources disponibles et leurs besoins, les potiers recourent à des terres franches¹ ou à des transformations technologiques, à l'exemple du mélange d'argiles aux propriétés différentes, à l'épuration et à l'ajout de matières dites dégraissantes, destinées à modérer la plasticité des minéraux argileux parce qu'elles ne présentent pas d'affinité avec l'eau : des résidus organiques (paille, graines, etc.) et/ou des roches concassées composées de minéraux non argileux (quartz, feldspaths, oxydes et hydroxydes de fer, os, etc.) (Métreau *et al.* 2016 : 2-3). Cette section sera donc consacrée à la définition de l'argile, ce matériau dont on ignore parfois les subtilités. La section 1.2 s'attachera particulièrement à la caractérisation des terres cuites communes, la section 1.3 fera un bref survol des travaux effectués dans ce domaine à ce jour, la section 1.4 situera les sites étudiés et la problématique de recherche sera élaborée dans la section 1.5.

¹ Une terre franche est utilisée tel quelle, sans modification.

Géologiquement, les argiles sont de fines particules résultant de l'altération de roches silicatées. Le résultat final de cette altération est un mélange d'argile, de quartz, d'oxyde ferrique et d'autres matériaux variés, caractérisé par l'extrême finesse des particules qui le composent, habituellement moins de deux microns de diamètre (Goffer 2007 : 110). Ces argiles ne doivent pas être confondues avec la fraction argileuse, notion technique employée dans le domaine de la granulométrie pour désigner tout ce qui a un diamètre inférieur ou égal à deux microns (Métreau *et al.* 2016 : 2). Dépendamment de leur source nous parlerons d'argiles primaires ou d'argiles secondaires. Comme le vocabulaire pour traiter des argiles change avec le domaine d'études, il est important de se rappeler ici que nous ne traiterons pas de l'aspect granulométrique du matériel argileux.

Les argiles primaires sont formées par l'action chimique naturelle de facteurs comme les gaz présents dans l'atmosphère et les acides organiques dissous dans les eaux de surface : elles restent sur place. Le kaolin est un exemple d'argile primaire. Les argiles secondaires sont des argiles transportées, soit par le vent, soit par l'eau, qui finissent par se déposer et ultérieurement, par sédimenter. Au cours de leur voyage elles peuvent ramasser des impuretés, ce qui affectera la façon dont elles devront être traitées généralement. Les argiles secondaires sont davantage plastiques que les argiles primaires, ce qui est dû à la plus grande finesse de leurs particules (Goffer 2007 : 110). L'argile rouge est la plus commune des argiles secondaires utilisées dans la fabrication des terres cuites communes, et de la brique, du moins au Québec : la cuisson lui donne une riche coloration rouge. Lors de son extraction sa couleur peut varier : rouge, jaune, vert, gris, noir, etc. en fonction des autres composants présents (Goffer 2007 : 111). Compte tenu du processus de formation des argiles provenant du fond de la mer de Champlain, nous pouvons présumer de la présence d'argiles secondaires seulement.

En minéralogie les constituants principaux de l'argile sont des oxydes de silicium et d'aluminium. Dans la réalité, nous avons affaire à des matériaux composites qui peuvent aussi contenir du quartz, des composés organiques, du talc, du mica, des composés de fer, et autres (Goffer 2007 : 111). La plupart des argiles se présentent en feuillets, ce qui lui donne ses qualités de plasticité. D'autres présentent une structure fibreuse, qui leur donne des qualités absorbantes, alors que d'autres sont amorphes, dû à l'arrangement aléatoire des atomes, sans aucune symétrie (Goffer 2007 : 111-112).

Le climat intervient aussi dans la formation des différents minéraux argileux. Il y a peu d'altération lorsque le climat est froid : la ressemblance entre les minéraux argileux et la roche-mère est alors

très grande. C'est le cas de l'illite et du chlorite. Un climat chaud et humide favorisera l'hydrolyse et, dépendamment du milieu, on aura la formation de kaolinite, si le milieu est bien drainé, ou des smectites, si le milieu est confiné. Un milieu tempéré et humide n'altère que modérément la roche-mère : apparaîtront alors les interstratifiés, des illites et des chlorites dégradés, de la vermiculite.

En mélangeant l'argile avec de l'eau, on obtient une pâte malléable pouvant facilement être moulée (Goffer 2007 : 109). La valeur de l'argile comme matière première pour la fabrication de récipients provient de deux propriétés : sa plasticité lorsqu'elle est humide et sa dureté quand elle est chauffée à une température variant entre modérée et élevée (Pollard et Heron 2008 : 122). L'élévation de la température entraîne non seulement la disparition de la plasticité mais aussi l'apparition d'une cohésion permanente entre les particules élémentaires du liant argileux, l'insensibilité à l'eau du nouveau matériau et une résistance mécanique (dureté, élasticité, etc.) permettant son utilisation (Echallier 1984 : 12). Il n'existe pas de matériau argileux universel possédant toutes les qualités et permettant de réaliser tous les produits céramiques. Le potier devra donc rechercher, généralement de façon empirique, le mélange qui représentera un bon compromis en fonction de ce qu'il souhaite réaliser et de son niveau technologique (Echallier 1984 : 7- 8).

1.2 Analyses sur les terres cuites communes du Québec

Les objets de terres cuites communes, ou grossières, sont des poteries confectionnées avec une argile généralement brute, contenant un nombre plus ou moins grand d'inclusions, ces dernières pouvant être anthropiques ou ajoutées volontairement : sable, cailloux et autres particules (Brassard et Leclerc 2001 : 14). Renfermant une forte proportion d'impuretés, les pâtes des terres cuites communes sont peu denses, de texture granuleuse avec des inclusions bien visibles, poreuses, tendres et rugueuses au toucher (Pascual 2004 : 11). Leur température de cuisson est considérée comme « basse », si elle est comprise entre 800 et 1 000 °C. L'argile ne se vitrifiant pas à la cuisson, les objets sont généralement enduits d'une glaçure, la plupart du temps à base de plomb², pour conférer une certaine imperméabilité aux contenants (Brassard et Leclerc 2001 : 14). Les couleurs de pâte peuvent varier du blanc au rouge brun, dépendamment d'une série de variables : composition de l'argile, température et durée de cuisson, atmosphère du four (Brassard et Leclerc 2001 : 14). Peu de matières peuvent être employées à l'état brut, et elles doivent subir

² La composition de la glaçure peut différer d'une contrée à une autre.

auparavant une ou des opérations ayant pour but de les apprêter à la transformation, c'est-à-dire de les faire correspondre aux besoins des phases subséquentes (Hamel 2009 : 15).

Les tessons sélectionnés appartiennent à deux catégories : les terres cuites communes non vernissées et les terres cuites communes vernissées. La première peut regrouper toutes les terres cuites non glaçurées de nature très diverse : briques, tuile, carreaux, tuyaux, pots à plante, etc. (Brassard et Leclerc 2001 : 15). La seconde se caractérise par un corps dont les couleurs vont du rouge à l'orange pâle, variant souvent d'un endroit à l'autre sur le même objet, une constante étant la présence de particules ocreuses, la plupart du temps bien distribuées, ainsi que de fines inclusions de mica ; la glaçure est transparente, à base de plomb, la plupart du temps colorée par des oxydes métalliques (Brassard et Leclerc 2001 : 37). Peu de pièces appartenant à des contextes du XVII^e siècle ont fait l'objet de remontage, compte tenu de l'intérêt mitigé, jusqu'à présent, face à cette vaisselle peu prestigieuse. La littérature est avare de précision dans la description des objets auxquels appartenaient les tessons : on retrouve fréquemment « bol ou terrine ou jatte » l'état de la pièce ne permettant pas une meilleure identification. On rencontre aussi une désignation plus générale avec « récipient ou contenant creux » pour ces récipients liés à l'alimentation. Les figures 1 et 2 illustrent le remontage de quelques-uns.



Figure 1. Terrine en terre cuite commune française (?), 1675- 1700

Source : Domaine Maizerets, collections archéologiques de la Ville de Québec, photographie Ville de Québec.



Figure 2 : Terrine de terre cuite commune du North Devon (?), 1675-1700

Source : Domaine Maizerets, collections archéologiques de la Ville de Québec, photographie Ville de Québec

Même si des fouilles sporadiques ont été accomplies au Québec depuis la deuxième moitié du XIX^e siècle - sur le site Hochelaga à Montréal (Dawson 1860) et celui de la chapelle des Jésuites de Québec (Faucher de Saint-Maurice 1879) - ce n'est qu'à partir de la décennie 1960-1970 que la discipline (l'archéologie) entame le développement qui va conduire à sa reconnaissance par la communauté comme acteur essentiel dans la compréhension et la présentation de son patrimoine enfoui (Métreau *et al*, 2016 : 19). Les études menées en culture matérielle ont permis de documenter de nombreuses productions céramiques et de les reconnaître au moyen d'attributs visuels diagnostiques (morphologie, couleurs de la pâte et de la glaçure, inclusions, décors, etc.) mais elles ont également tour à tour soulevé un problème qui jusqu'à maintenant, n'avait jamais trouvé de solution : celui de l'identification des céramiques de production locale au sein des assemblages archéologiques de la période historique (Monette 2006 : 169). Cependant, si la céramique est très fréquemment découverte en contexte d'utilisation, elle l'est beaucoup plus rarement en contexte de production. Ainsi, aucun lieu de production céramique n'est inscrit au Répertoire du patrimoine culturel du Québec et l'Inventaire des sites archéologiques du Québec (ISAQ) ne comprend à peine plus qu'une trentaine de sites³ associés à la fabrication de poterie, de briques, de tuiles et de pipes (Ethnoscop 2009 : 1). Ces sites se retrouvent presque tous dans la vallée du Saint-Laurent : tout en constituant le berceau de la colonisation du Québec, cette vallée recèle d'épais dépôts d'argile (Ethnoscop 2009 : 1). La classification par la reconnaissance d'attributs macroscopiques (visibles à l'œil nu) est une méthode pratique dans la mesure où elle ne demande que peu de temps à l'œil

³ De ces trente sites, très peu sont reliés à la période et au lieu qui nous intéressent (Ethnoscope 2009 : 20-24).

exercé et ne requiert pas d'appareils sophistiqués. Cependant, il demeure des ambiguïtés pour l'identification de terres cuites communes dont certaines caractéristiques peuvent être variables au sein d'une même variété (Hamel 2009 : 2).

La découverte d'assemblages céramiques importants dans des sites de fouilles reliés à des contextes des XVII^e et XVIII^e siècles de la période coloniale et la consultation d'actes notariés ont cependant ébranlé les perceptions des archéologues. Deux causes seraient à l'origine de ce problème d'identification et de provenance : un manque de documentation flagrant quant aux potiers locaux et leurs productions respectives de terres cuites communes et la validité très discutable des identifications et des provenances des terres cuites communes rencontrées dans les classifications typologiques fondées sur des attributs macroscopiques (Monette 2000 : 6-7). Jacques Langlois a été un des premiers à s'attaquer aux problèmes d'identification, de provenance et de datation des « céramiques communes ou grossières que l'on trouve sur tous les sites québécois » (Langlois 1978). Des recherches archéologiques visant à localiser des ateliers de production ont été entreprises, principalement par Michel Gaumont, mais seuls quelques sites ont fait l'objet de fouilles archéologiques (Monette 2000 : 2).

Parcs Canada a introduit des méthodes d'analyse géochimique du matériel céramique à partir des années 1970. La Direction des lieux et des parcs historiques nationaux, rattachée à Parcs Canada, ministère des Affaires indiennes et du Nord, confia l'étude des terres cuites grossières livrées par les fouilles faites sur le Machault entre 1969 et 1971 à K. J. Barton du County Museum Service de Winchester (Angleterre), dont elle avait retenu les services par contrat. Des analyses complémentaires furent faites par R. H. Packwood de la section de la physique des métaux à la Direction des mines du ministère de l'Énergie, mines et ressources et par R. J. Traill de la section de la minéralogie de la Commission géologique du Canada rattachée à ce même ministère. Quant à la Division de la conservation de la Direction des lieux et des parcs historiques nationaux, elle fit faire l'examen sur tranche mince et l'analyse par fluorescence aux rayons X de tessons choisis par la Commission géologique du Canada. (Barton 1978 : 46). On désigne sous le nom d'archéométrie l'utilisation de méthodes et de techniques propres aux sciences de la nature (Hamel 2009 : 2). Ce terme occupe de plus en plus le champ de la recherche en archéologie : « *Archaeometry is a specialized branch of archaeological science that involves the measurement of the physical and chemical properties of archaeological materials in order to solve questions about chemical*

composition, technology, chronology and the like » (Price et Burton 2011 : 2). On en mentionne l'usage dans certaines publications du ministère de la Culture et des Communications du Québec dans les années 1980 (Lueger et Olivier 1984). Les analyses initiales avaient pour but de trouver si de telles expériences pouvaient nous être utiles dans l'élaboration d'une typologie des terres cuites grossières (Lueger et Olivier 1984 : 5). Après avoir étudié les résultats, les auteurs sont arrivés à la conclusion que la valeur de telles analyses était très limitée dans les circonstances actuelles (Lueger et Olivier 1984 : 57) et les ont tout simplement annexées aux études. Malgré un net besoin d'améliorer les connaissances sur les terres cuites grossières dans le contexte historique, il semble bien que les archéologues québécois aient été réticents à faire usage de méthodes quantitatives.

La présence et l'abondance du matériel céramique ont donc soulevé des questionnements quant à leur provenance : les tentatives de réponse ont généré, à leur tour, des interrogations liées à l'attribution d'un lieu de fabrication. Nous noterons ici qu'il ne faut pas confondre les concepts de lieu d'origine, le lieu où a été trouvée une céramique, avec son lieu de fabrication, l'atelier du potier. Avions-nous devant nous des artefacts importés d'un pays européen ou nos collections contenaient-elles des échantillons de productions locales ? Une façon de résoudre cette problématique serait de comparer la composition des pâtes à celle de l'argile locale. Comme il est mentionné plus haut, l'argile, provenant de la décomposition de la roche-mère, porte la signature géochimique bien nette de la région du globe où elle a été formée (Monette 2000 : 5). Mais, l'argile se transforme avec le temps et celle qu'on pourrait trouver aujourd'hui, sur les mêmes lieux, présente probablement des caractéristiques chimiques différentes de celles qu'elle possédait au XVII^e siècle (Michel Caillier, communication personnelle, 2016). Notre climat étant soumis aux cycles du gel et du dégel, on peut penser que de l'eau chargée d'ions divers a percolé à travers l'argile et a pu y initier des transformations physiques ou des réactions chimiques. Par exemple, une eau contenant des ions carbonates (CO_3^{2-}), en s'évaporant, peut laisser un dépôt calcaire, sous forme de carbonate de calcium, CaCO_3 , à l'intérieur d'un pore.

À défaut d'argiles locales non altérées disponibles lorsque les analyses ont été faites comme point de comparaison, on peut faire des regroupements avec des groupes dont on connaît l'origine et ce qui semble étranger à ces regroupements risque de provenir d'ailleurs. Le traitement statistique des données issues de l'analyse micromorphologique⁴ et de la tomographie⁵ ou CT-Scan nous

⁴ Cette méthode d'analyse sera développée dans la section 2.4.2

donnera une vue d'ensemble de chaque production céramique et favorisera le regroupement par ressemblance des caractéristiques physiques des pâtes. L'examen micromorphologique des lames minces permettra d'identifier les inclusions présentes dans la pâte et de détecter les intrus, s'il y a lieu. Le recours à la tomodensitométrie devrait nous permettre de valider l'identité des inclusions, du moins c'est ce que nous avons posé comme hypothèse lorsque nous avons envisagé l'usage de cette technique.

1.3 Bilan historiographique

Cette partie nous permet de mieux connaître la littérature parue sur le vaste sujet qu'est l'étude des poteries, plus particulièrement, celle dédiée aux terres cuites communes. Elle brosse aussi un tableau des outils de recherches utilisés à ce jour pour mieux connaître la provenance de nos céramiques.

Une des premières études des poteries préhistoriques fut publiée dans le *Journal of the American Chemical Society* en 1895. La première moitié du XX^e siècle vit l'éclosion de nouvelles technologies, souvent dérivées des recherches militaires (Price and Burton 2011 : 16). L'introduction de ces nouvelles méthodes instrumentales permit l'analyse d'un grand nombre d'échantillons. Dans les dernières années, l'évolution simultanée de la méthodologie et de l'instrumentation en analyse quantitative a mené à une description plus détaillée de la composition d'une variété de matériaux d'origines diverses : géologique, biologique et archéologique (Price and Burton 2011 : 17-18). La première revue scientifique consacrée à ce domaine fut *Archaeometry*, publiée en 1958 au Royaume-Uni, suivi par le *Journal of Archaeological Science*, en 1974, aux États-Unis (Price et Burton 2011 : 18).

Les recherches en culture matérielle orientées vers une meilleure connaissance des céramiques récupérées sur les sites archéologiques euro-canadiens firent leur apparition au cours des années 1960, au moment où la recherche historique s'est organisée autour de la Division de la recherche archéologique de Parcs Canada et au sein du ministère des Affaires culturelles (Monette 2005 : 21). Les premières recherches en céramologie québécoise ont porté sur les

⁵ Cette méthode d'analyse sera développée dans la section 2.4.4

céramiques d'importation et ont porté, presque exclusivement, sur les collections de sites d'habitat, et non sur les collections de sites de production (Monette 2005 : 21). Les poteries qui ne correspondaient pas aux critères morpho-stylistiques des poteries importées étaient alors regroupées sous l'appellation « poterie locale » (Monette 2005 : 22). Malgré le fait que la présence de potiers locaux ait été bien attestée à partir de 1655 sur le territoire de la ville de Québec (Langlois 1978), l'attribution « origine locale » n'a été attribuée qu'avec parcimonie. L'industrie céramique semble avoir tardé à se développer chez les habitants de la Nouvelle-France. Il semblerait que les importations en provenance de la métropole française suffisaient aux besoins domestiques (Gaumond dans Langlois 1978 : 3). Certaines publications prétendent que le gros de la production locale se situerait entre 1760 et 1830 (Brassard et Leclerc 2001 : 38). Il y eût sûrement beaucoup d'objets de terre cuite grossière d'importés puisque ceux-ci étaient nécessaires dans la préparation de l'alimentation quotidienne (Langlois 1978 : 9). Pourtant, des actes notariés tels que des commandes et des contrats confirment que les potiers ont bel et bien produit de la poterie « du pays » en sol québécois (Hamel 2009 : 1).

Suite à ses recherches surtout effectuées en généalogie, Jacques Langlois a pu découvrir l'origine (provenance) des potiers, leur nombre, leur période d'activité et où ils étaient en concentration en territoire québécois de 1655 à 1916 (Langlois 1978 : 7)⁶. Des recherches archéologiques visant à localiser des ateliers de production ont été entreprises, principalement par Michel Gaumond, mais seuls quelques sites ont fait l'objet de fouilles (Monette 2000 : 2). Malheureusement, les sites fouillés ne correspondent ni à la région, ni à la période qui nous intéressent dans le cadre de ce mémoire.

Même si Langlois (1978) estime que le début de la production locale de céramique se situe autour de 1655, nous sommes en droit de soupçonner la présence de productions artisanales non organisées répondant aux besoins des maisonnées avant cette date (Monette 2000 : 12). Dans la région de Québec, les potiers qui s'établissent ne sont pas les premiers à exploiter les sources d'argile : en fait, il se produit des briques depuis le second quart du XVII^e siècle (Hamel 2009 : 16). L'affinité entre les métiers de briquetier et de potier s'illustre par l'entente entre Vivien Jean, briquetier, et Jean Aumier, potier de terre, qui s'unissent pour produire conjointement⁷ (Hamel 2009 : 17). Nous pouvons aussi citer en exemples Robert Drouin, qui possédait une « briquerie » (sic) sur la côte de Beaupré en

⁶ L'annexe A présente l'identité des potiers qui ont œuvré dans la région de Québec au XVII^e siècle.

⁷ ANQQ, greffe de G. Rageot, 14 mai 1676

1641 (Gaumont et Martin 1978 : 29), Jean Aumier, Aubin Salomé et Massé Martin qui ont tous trois œuvré à la briqueterie Landron-Larchevêque. Située sur la rive est de la rivière Saint-Charles cette briqueterie-poterie aurait été fondée en 1688 et aurait été en opération jusqu'en 1765 (Goyette 2004). Jean Aumier s'était antérieurement établi à son compte en 1682 : sa poterie était située sur la rivière Saint-Charles, à l'ouest de la côte du Palais et il prenait sa terre sur la Grande Allée (Gaumont et Martin 1978 : 29). L'expérience cumulée dans l'exploitation de l'argile locale est susceptible d'être transmise aux potiers de la région de Québec à la fin du XVII^e siècle (Hamel 2009 : 17).

L'argile locale est l'un des faciès typiques de la mer de Champlain : elle est de couleur grise, d'aspect massif, et ses propriétés physico-chimiques se prêtent bien à la fabrication de produits céramiques (Imreh-Rasonyi 1983 : 24). Selon Picon " la détermination de l'origine d'une céramique se fait généralement en comparant les caractéristiques de la pâte de cette céramique d'origine inconnue, aux caractéristiques d'autres céramiques ou d'argiles, d'origine connue" (1984 : 425). Ce sont donc des ressemblances ou des dissemblances entre caractéristiques, d'où l'importance du choix de celles-ci, qui devraient guider notre réflexion et notre classification. La caractérisation matérielle d'un objet céramique comprend deux grandes sources de données : l'une se rapporte à la description de ses propriétés externes, macroscopiques, l'autre concerne la définition des principaux paramètres de sa structure interne, c'est-à-dire sa composition chimique et ses caractéristiques minéralogiques et/ou pétrographiques (Dufournier 2007 : 21) et possiblement une attribution plus juste de son origine ou lieu de fabrication.

Les premières utilisations de ces méthodes ne furent pas toujours couronnées de succès. En 1984, Lueger et Olivier envoyèrent 17 échantillons, dont 2 tessons du même objet, au Centre de recherches minérales du ministère des Ressources naturelles, pour une analyse quantitative par fluorescence X. Les auteurs ont écrit : "la valeur de telles analyses est très limitée dans les circonstances actuelles. Nous n'avons pas retenu les données acquises dans l'élaboration de nos types de céramique (Lueger et Olivier 1984 : 57). Bref, à l'époque où paraissait cette étude, on peut difficilement comprendre la réticence des auteurs à recourir à ce genre d'expertise quantitative, surtout lorsque l'on considère que la communauté archéologique québécoise dénonce depuis plus de quinze ans une connaissance déficiente et lacunaire des terres cuites communes d'importation et de production locale dans les contextes des XVII^e et XVIII^e siècles de la vallée du Saint-Laurent (Monette 2000 : 6). Cependant, depuis le milieu des années 90, les progrès de l'informatique, la

meilleure préparation des archéologues et un intérêt soutenu face à la production locale des céramiques ont amené une plus grande utilisation des méthodes issues des sciences naturelles et des mathématiques pour résoudre le problème d'une attribution du lieu d'origine.

Parmi les recherches en culture matérielle effectuées à l'Université Laval, peu se sont orientées du côté de la production de la céramique (Métreau *et al.* 2016 : 18). Michel Blackburn et Marcel Moussette (2001)⁸ ont été parmi les premiers à se pencher sur le problème des terres cuites grossières. Dans une étude portant sur le problème des terres cuites communes dites du North Devon en Nouvelle-France, Blackburn et Moussette (2001) ont enfin réussi à démontrer, à l'aide de l'examen de 17 échantillons en lames minces et d'analyses chimiques par spectrométrie de masse couplée à un plasma inductif (ICP/MS), que les tessons, d'abord classés comme étant d'origine anglaise selon leurs attributs visuels, formaient en fait un groupe distinct lorsque comparés, sur des bases chimiques et micromorphologiques, à des échantillons provenant d'Exeter dans le Devon. Selon les auteurs, ce groupe se composait uniquement de céramiques de production locale, à l'intérieur duquel plusieurs regroupements ou factures ont été identifiés (Monette 2000 : 6). En conduisant leurs analyses ils ont soulevé deux problèmes reliés à l'identification et à la provenance des tessons retrouvés lors des fouilles : le premier concerne le manque de documentation flagrant quant aux potiers locaux et leurs productions de terres cuites communes, et la validité très discutable des identifications et des provenances des terres cuites communes rencontrées dans les classifications typologiques fondées sur des attributs macroscopiques. (Monette 2000 : 6 - 7).

Par la suite, Yves Monette reprend cette méthodologie d'abord au cours d'une recherche de maîtrise sans le but de confirmer la provenance locale (Monette 2000 ; Monette *et al.* 2001). Parallèlement, ce type d'analyse est appliqué à d'autres productions de terres cuites par des chercheurs attachés au Groupe de recherche en archéométrie du CÉLAT de l'Université Laval (Bernier 2003 ; Boileau 2005). Depuis, Yves Monette a poursuivi l'étude de la production locale au doctorat en élargissant cette fois le champ d'intérêt aux terres cuites communes fabriquées dans la vallée du Saint-Laurent entre 1680 et 1860 (Monette 2005).

Même si son sujet ne touche pas les études de provenance, Dany Hamel, dans son mémoire de maîtrise, s'est lui aussi intéressé aux terres cuites communes, mais sous l'angle de la chaîne

⁸ La première ébauche de cet article a été écrite en 2000.

opératoire. À partir des illustrations contenues dans l'encyclopédie de Diderot et d'Alembert, il s'est particulièrement attardé à la fabrication de terrines, contenants largement mentionnés dans les actes notariés (Hamel 2009 : 3).

À défaut d'études archéométriques, quelques chercheurs d'ici et d'ailleurs se sont intéressés à l'aspect morphologique des terres cuites communes. En 2006, Kevin Mock, de l'Université du Maine, a écrit un mémoire intitulé "An Analysis of the Morphological Variability between French Ceramics from Seventeenth-century Archaeological Sites in New France" dans lequel les assemblages céramiques de six niveaux d'occupation de quatre sites archéologiques ont été examinés afin de comprendre le développement du réseau commercial et la vie quotidienne de cette colonie française au XVII^e siècle. De ces quatre sites, un seul pourrait être pertinent à ce mémoire, celui de l'Habitation de Champlain pour la période s'étendant entre 1608 et 1632 (Mock 2006 : 14). Malheureusement pour nous, cet intervalle chronologique est trop antérieur à l'établissement de la première fabrique de poteries et les céramiques étudiées ont été identifiées comme étant de provenance de la Normandie et de la Saintonge (Mock 2009 : 13). Dû à une forte teneur en fer dans l'argile normande, les terres cuites de cette région se caractérisent par une couleur extérieure violacée avec une pâte grise et rouge après cuisson (Mock 2006 : 7). La région de la Saintonge est reconnue pour son argile sablonneuse brunâtre qui produit un matériel blanc à beige lors de la cuisson. De l'hématite, un oxyde de fer rougeâtre, était fréquemment inclus dans le mélange d'argile comme dégraissant, ce qui donnait une pâte variant de rose à saumon après la cuisson (Mock 2006 : 10). En 2007, Élyse Lemay, dans le cadre de ses études de maîtrise, s'est intéressée aux réseaux commerciaux transatlantiques des XVII^e et XVIII^e siècles véhiculés par les terres cuites communes françaises retrouvées sur deux sites archéologiques de Montréal, l'îlot Callière et la place Royale (Lemay 2007 : ii). Pour comparer les mécanismes œuvrant lors de l'approvisionnement de la colonie, elle a utilisé les données déjà recueillies concernant trois autres collections de céramiques, celles de l'épave du Machault, de l'Habitation de Champlain et des latrines de la maison Perthuis à Québec. (Lemay 2007 : ii).

Lors du congrès de la Society for Historical Archaeology tenu à Washington, D.C. du 6 au 9 janvier 2016, pas moins de deux sessions furent consacrées à la production et l'analyse archéologique des céramiques américaines des XVIII^e et XIX^e siècles. Selon Robert Hunter, l'un des conférenciers, en dépit des années d'approches quantitatives pour l'analyse des céramiques, il y a toujours de l'intérêt

pour l'identification des potiers et de leurs productions⁹. Un point fort de ses travaux est l'étendue spatiale de ses recherches : celles-ci couvrent l'ensemble du territoire américain et une bonne partie du Québec méridional. Il nous reste à espérer qu'il s'intéressera aussi à l'industrie céramique du XVII^e siècle. Que ce soit par le biais de la typologie, des échanges commerciaux, des procédés de fabrication ou de l'analyse quantitative, les terres cuites communes nous offrent une variété d'angles d'approche pour les tenter de les connaître un peu mieux.

1.4 Les cadres chronologique et géographique

1.4.1 Le cadre chronologique

Pourquoi avoir choisi le XVII^e siècle pour cette étude ? Une des raisons est que c'est la période la plus problématique pour la classification des terres cuites grossières. Les premiers potiers venus s'établir en Nouvelle-France étaient d'origine française et ont sûrement apporté avec eux des traditions de leur région respective (Langlois 1978 : 8). Ces traditions dans l'exécution ou la décoration de leurs pièces nous sont encore inconnues puisqu'aucun site de ces potiers du XVII^e siècle n'a fait l'objet d'une fouille¹⁰ (Langlois 1978 : 8). Cependant, il est peu probable qu'ils aient innové stylistiquement, du moins pas dans les premiers balbutiements de l'industrie potière. Quant aux apprentis, il est logique de penser qu'ils ont marché dans les pas de leurs maîtres et que, dans un premier temps, ils ont reproduit assez fidèlement ce qu'on leur avait enseigné. Dans ces conditions, il devient alors difficile d'utiliser des attributs morpho-stylistiques afin de distinguer ce qui est local de ce qui est importé, seule la nature de la matière première pouvant alors nous aider dans cette classification.

1.4.2 Le cadre géographique

Les ateliers des potiers québécois sont géographiquement situés, et ce n'est pas là un effet du hasard, près des matières premières indispensables au potier (argile et bois) et à la proximité des

⁹ Le titre de sa conférence était "Ceramic Research is Alive and Well". <https://core.tdar.org/browse/temporal-keyword/6594/1600-1900>

¹⁰ On devrait lire à présent "n'avait été l'objet d'une fouille » puisque Goyette a fouillé le site de la briqueterie Landron-L'Archevêque, un site du XVII^e siècle, en 2004.

voies de communication (rivière et fleuve) (Langlois 1978 : 11). Ce qui facilitait le travail de ces artisans devient cependant un problème lorsque nous nous penchons sur l'origine de l'argile utilisée. Voici pourquoi. La région de Québec pose un problème important puisque trois formations géologiques s'y côtoient. La province de Grenville occupe la majeure partie de la région de la Capitale-Nationale : composée de roches intrusives et ignées, surtout des granites et des gneiss, on la retrouve juste au nord du fleuve Saint-Laurent. La Plate-forme du Saint-Laurent repose en discordance sur le fond grenvillien : les roches sédimentaires relativement peu résistantes de cette formation, formées de calcaire, de shale et de grès, se retrouvent en bordure du fleuve, en constituant le lit et les rives. Pour terminer, la formation des Appalaches, formée de roches sédimentaires et volcaniques, s'étend sur la rive nord à Québec et forme essentiellement la Colline de Québec (Monette 2005 : 270). Cette transgression appalachienne s'étend de Québec à Saint-Augustin (Monette 2005 : 270) (figures 4 et 5). La proximité de ces formations rend difficile l'association entre un potier et sa production puisqu'il pouvait prendre son argile indifféremment dans la haute ville ou dans la basse ville. La figure 3 illustre la situation des trois provinces géologiques du Québec et la transgression appalachienne alors que la figure 4 montre les profils géologiques propres à la région de Québec



Figure 3. Provinces géologiques de la région de Québec

Source : Québec, ville fortifiée : patrimoine géologique et historique (Parcs Canada)

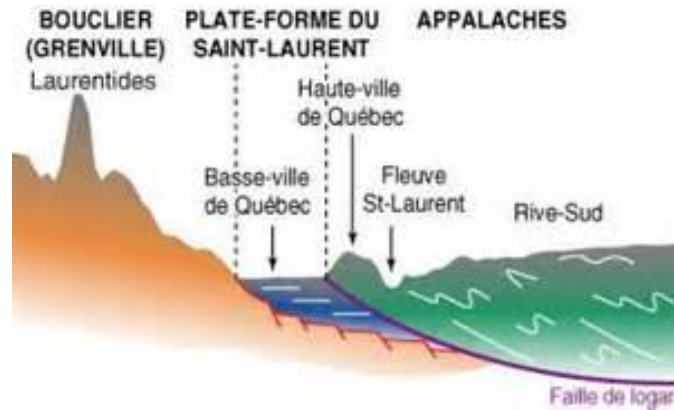


Figure 4. Profils géologiques de la région de Québec

Source : Planète Terre - Cahier d'accompagnement du cours GLG-1000

Pour ajouter un niveau de difficulté, on ne peut parler de gisements d'argile mais plutôt de veines d'argile, les quantités pouvant être extraites par site étant limitées si on se fie aux ententes entre les potiers et les propriétaires des terres (Yves Monette, communication personnelle, 2012). À ce sujet (Monette 2005 : 274) écrit : " ... il a été possible d'établir un lien entre la composition moyenne des poteries de la vallée du Saint-Laurent et celle de la croûte continentale supérieure (UCC). Les poteries ont donc été fabriquées à partir de farines de roches résultant de l'érosion... et non à partir d'argiles primaires." Les argiles primaires seraient donc inexistantes. Il ne faut pas oublier qu'au Pléistocène, une grande partie du Québec méridional était sous la mer de Champlain (figure 5).

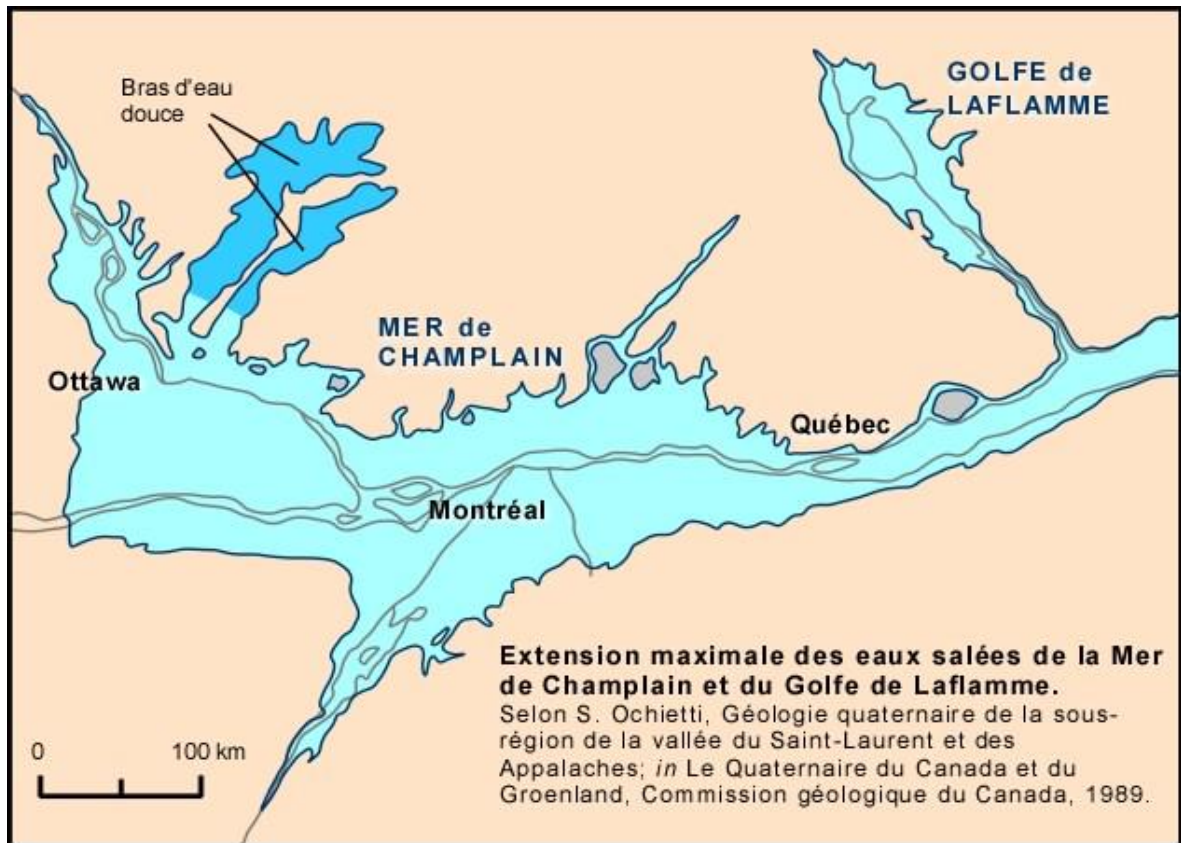


Figure 5. La mer de Champlain au Pléistocène

Source : Planète Terre - Cahier d'accompagnement du cours GLG-1000

Dans le bilan historiographique il a été mentionné que quatre sites, dont l'occupation remonte au XVII^e siècle, présentent des échantillons intéressants et intrigants quant à leur origine : la maison des Jésuites (CeEt-27) l'îlot des Palais (CeEt-30), le Parc des Braves (CeEt-677) et le domaine Maizerets (CfEu-1). La figure 6 illustre la situation des sites, représentés par des étoiles, dans la région de Québec.

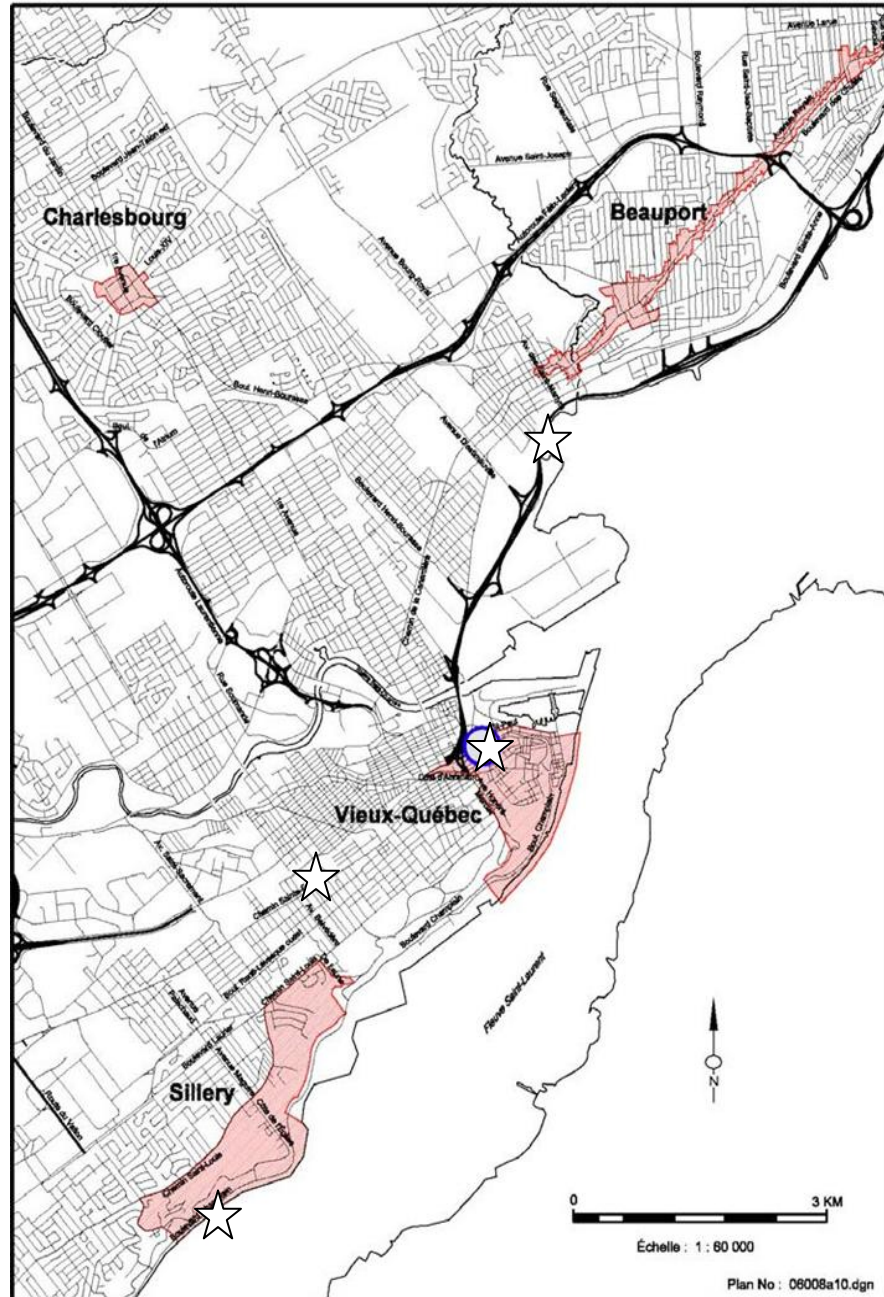


Figure 6. La situation des quatre sites étudiés, du nord au sud : le domaine Maizerets, l'îlot des Palais, le Parc des Braves, la maison des Jésuites
 Source : Ville de Québec

1.5 Problématique de recherche et hypothèses

Des études pétrographiques démontrèrent que les terres cuites communes retrouvées dans la vallée du Saint-Laurent comportaient la présence de certains minéraux abondamment présents dans la céramique du North Devon. Toutefois, les analyses physico-chimiques menées sur ces mêmes tessons révélèrent qu'il s'agissait de terre cuite de production locale plutôt que du Devonshire (Blackburn et Moussette 2001 : 95). On peut donc penser qu'il existait à Québec, vers la fin du XVII^e siècle, une production de poterie dont les matériaux et les techniques de fabrication la rendaient difficilement distinguable, sur le plan visuel, d'une production originant de l'ouest de l'Angleterre (Blackburn et Moussette 2001 : 85). On a donc nommé ces terres cuites « locales » qui ressemblaient à celles du North Devon, pseudo-North Devon. La question à résoudre pourrait s'énoncer ainsi. Les nombreux tessons de terres cuites communes retrouvés abondamment sur les quatre sites de fouilles sélectionnés proviennent-ils d'une industrie potière locale ou sont-ils des produits exogènes ?

Pour répondre adéquatement à la question précédente, plusieurs actions seront entreprises. Déterminer les caractéristiques microscopiques des terres cuites communes issues des fouilles menées à la maison des Jésuites, à l'îlot des Palais, au Parc des Braves et au domaine Maizerets n'est qu'une étape dans ce travail. Il nous faut ensuite appliquer les résultats obtenus à l'élaboration d'une classification qui tiendra compte des données récoltées. Il faut ici être bien conscient des limites de cette classification : peut-être notre étude mènera-t-elle seulement à une conclusion du type « ces tessons résultent d'une production probablement locale ». En l'absence de référentiel, tout ce que nous pourrions conclure est une ressemblance ou une dissemblance entre les compositions des pâtes céramiques. Nous ne pourrions associer des échantillons à un artisan qu'en connaissant la source d'argile utilisée par celui-ci et la localisation de son atelier. Or, on ne connaît pas avec exactitude la localisation des ateliers des potiers aux XVII^e et XVIII^e siècles dans la région immédiate de Québec, malgré l'intention clairement énoncée par Gaumond et Martin (1978) et par Proulx (1980) de documenter la production céramique locale afin d'amener une meilleure interprétation des artefacts recueillis sur des sites d'occupations domestiques (Monette 2005 : 20). Les embûches se multiplient. Dans un monde idéal, nous connaîtrions le site de l'atelier du potier, posséderions l'inventaire de sa production grâce aux traces qu'il en aurait conservées et aurions accès aux

gisements d'argile utilisés. Dans le monde réel, nous devons composer avec un manque de connaissances sur tous ces sujets. Malgré l'étude de Langlois (1978) qui a mené à l'élaboration d'un répertoire des potiers québécois, l'Annexe A en présente une vue partielle, les fouilles prévues ne se sont jamais concrétisées, à l'exception de celles menées par Manon Goyette sur le site de la briqueterie Landron-Larchevêque (Goyette 2004). Pourtant, des actes notariés, tels que des commandes et des contrats, confirment que ces artisans ont bel et bien produit de la poterie en sol québécois (Hamel 2009 : 1). Et, encore là, les archives ne nous donnent accès qu'à une partie de la production, la description morphologique des objets étant absente. Les objets sont désignés par leur nom générique : bol, pot, assiette, etc. Il faut donc avouer que, dans cette situation, le recours à la typologie ne nous serait pas d'un grand secours, surtout que les pièces complètes sont plutôt rares dans les collections étudiées.

En sus de la question reliée à la problématique de recherche, d'autres, tout aussi intéressantes, sont soulevées. Y a-t-il une parenté minéralogique, intrasite et intersites, entre les artefacts trouvés sur les sites domestiques de la Nouvelle-France ? Pouvons-nous, à l'aide de techniques d'analyse, identifier les poteries issues des sites de consommation à une zone géographique bien localisée, tout en étant bien conscient de la difficulté causée par la proximité des régions géologiques ? L'analyse d'échantillons d'argile provenant de la région de Québec pourrait-elle nous amener à des sites de production ? Connaissant les sites de production et l'identité des potiers, pourrions-nous envisager de documenter l'industrie potière locale en examinant des caractéristiques comme les dégraissants utilisés, le type de glaçure appliquée, le mode de fabrication ? Nous pourrions probablement continuer notre énumération mais nous nous concentrerons sur ce qui est pertinent à notre problématique.

Pour tenter de répondre aux nombreux questionnements soulevés par des heures de lecture et de discussions, nous tenterons de valider l'hypothèse suivante : la majeure partie des terres cuites communes à pâte orangée des contextes du XVII^e siècle sont de facture locale et issues d'ateliers installés dans l'environnement immédiat des quatre sites de provenance qui font l'objet de cette étude. Pour y arriver, il faudra confirmer que ces poteries ont été fabriquées à partir d'argile appartenant à l'une des grandes tendances minéralogiques reconnues pour la région de Québec.

Ces résultats devraient en même temps nous éclairer sur la vitalité de l'industrie potière à Québec en faisant ressortir l'importance de la présence de poteries de fabrication locale.

La région de Québec a servi de creuset aux savoir-faire et traditions des potiers européens : ces derniers provenaient surtout de provinces françaises comme la Normandie, la Saintonge, le Poitou et la Provence (Langlois 1978 : 8) pour la période temporelle qui nous intéresse dans le cadre de ce mémoire. Il était donc normal que leur production reflète leur lieu d'origine. Cependant, même avec une technique européenne, ils devaient utiliser la matière première locale. Des études antérieures sur l'ensemble de la production du Québec méridional ont conclu à une situation complexe, avec une grande variabilité chimique et de nombreux groupes de composition (Monette 2000, 2005). Nous risquons de trouver des argiles semblables en maints endroits si elles proviennent des mêmes formations géologiques. Il est également possible que des argiles bien différentes soient trouvées et employées dans la même région. De même les potiers peuvent facilement changer de gisement, ou importer de l'argile, ou mélanger des argiles (Lueger et Olivier 1984 : 58). Suite à ce dernier énoncé, deux voies s'ouvrent devant nous : soit les argiles de la rivière Saint-Charles et des environs présentaient de nombreux faciès aux compositions différentes, soit on a affaire à différentes recettes élaborées à partir d'un nombre réduit de matières argileuses (Monette 2006 : 178), les potiers devant faire plusieurs essais de combinaison pour cause de méconnaissance de ce nouveau milieu naturel.

Il n'y a pas que l'argile de la pâte qui puisse nous renseigner sur l'origine d'une poterie : la présence d'inclusions, qu'elles fassent naturellement partie de l'argile ou qu'elles aient été ajoutées (dégraissant) nous livre parfois de précieuses informations sur sa provenance. Il faut garder en tête que les potiers, pour des raisons pratiques, s'approvisionnaient près de leurs ateliers. Et, pour ajouter aux difficultés d'interprétation, des altérations dues à l'usage des céramiques ou à leurs conditions de conservation dans le sol peuvent aussi apporter leur lot de contaminants.

1.6 Plan de rédaction

Ce premier chapitre a permis de définir la matière première avec laquelle œuvrent les potiers, ses origines et ses caractéristiques ainsi que de cerner ce qu'on entend par terres cuites communes. Par la suite nous avons expliqué les motifs qui rendent ce problème d'identification si complexe en faisant ressortir le cadre géologique de notre étude après avoir défini le cadre chronologique. Nous avons

ensuite réuni des questions qui ont surgi au fil des lectures et auxquelles nous désirons apporter une réponse. Nous avons posé l'hypothèse que *la majeure partie des terres cuites communes à pâte orangée des contextes du XVII^e siècle sont de facture locale et issues d'ateliers installés dans l'environnement immédiat des quatre sites de provenance qui font l'objet de cette étude*. Pour nous aider dans notre démarche, nous misons sur l'utilisation des méthodes archéométriques, l'analyse pétrographique et la tomodensitométrie, ainsi que sur le recours aux statistiques pour nous éclairer sur les particularités de la production potière en Nouvelle-France.

Le deuxième chapitre traitera de méthodologie, soit les moyens privilégiés pour répondre à notre problématique de recherche. Nous y détaillerons la sélection des tessons pour chaque site et les choix que nous avons effectués parmi les outils techniques qui s'offraient à nous. C'est ainsi que seront développés les aspects suivants à propos de nos 52 tessons : examens macroscopiques, analyses pétrographiques, tomodensitométrie et analyse statistique avec la production d'une classification ascendante hiérarchique (CAH). L'examen macroscopique décrira les caractéristiques, visibles à l'œil nu, de chaque tesson : couleur de la pâte, couleur de la glaçure, dimension du tesson, inclusions visibles. L'analyse pétrographique nous donnera une description de chaque tesson étudié en lames minces : squelette, plasma, inclusions, pores. L'objectif visé avec les données densitométriques obtenues est de, relier chaque matériau à une valeur HU bien précise : comme cette méthode est non invasive, si les résultats sont au rendez-vous, nous pourrions disposer là d'une méthode d'analyse intéressante, ce qui ouvrirait la porte à l'étude de tessons dont la destruction n'est pas envisageable.

À l'intérieur du troisième chapitre nous trouverons les résultats bruts de l'ensemble des observations effectuées sur nos 52 tessons. Les données seront présentées par site et de façon séquentielle : échelle macroscopique, échelle microscopique (squelette, porosité, plasma, autres traits). Les données issues de la pétrographie ont été utilisées pour produire une classification ascendante hiérarchique. La tomodensitométrie apportera des mesures de densité effectuées sur les pâtes, les glaçures et les inclusions.

Le quatrième chapitre cherchera à trouver des similitudes de résultats entre les différentes méthodes d'analyse et à déterminer si nous avons affaire à un seul groupe de céramiques avec quelques variations mineures ou si les distinctions observées nous amènent à invalider notre hypothèse de départ. Nous chercherons, à partir de la classification, à vérifier s'il y a des contradictions entre les

données et les attributs macroscopiques des tessons en faisant ressortir les liens, ou l'absence de liens, entre ces attributs macroscopiques et la provenance de ceux-ci. Nous discuterons aussi de l'apport des méthodes d'analyse complémentaires dans le problème de la classification des terres cuites communes de fabrication locale. Nous chercherons à relier les données issues de la tomodensitométrie et celles de l'analyse pétrographique. Nous y nuancerons les observations pertinentes à notre hypothèse de travail et ne tiendrons pas compte de celles qui sont peu utiles, dans l'immédiat, à cette recherche.

La conclusion fera l'objet du cinquième chapitre. En plus de répondre à notre problématique, qui sous un couvert simple rattissait assez large, nous y inclurons les avantages et désavantages de chaque méthode utilisée ainsi que leurs limitations à répondre à nos questionnements. Nous tenterons d'établir la complémentarité de ces méthodes ou leur interchangeabilité. Sont-elles équivalentes ? Permettent-elles de répondre adéquatement et de façon satisfaisante à la problématique de recherche ? Nous réfléchirons aussi à la place de l'industrie potière dans la Ville de Québec au XVII^e siècle. Nous suggérerons aussi des pistes que nous croyons pertinentes pour la poursuite de recherches futures qui nous permettraient d'augmenter nos connaissances sur les terres cuites communes de fabrication locale. Pour faciliter la lecture des termes techniques contenus dans ce document un lexique a été inclus en annexe.

Chapitre 2 : Méthodologie de recherche

2.1 Introduction

Afin d'établir, avec un degré de certitude élevé, une classification de notre matériel céramique, il faut identifier la provenance géographique et géologique des tessons que nous soupçonnons d'être de production locale et connaître les sources d'approvisionnement relatives à cette industrie. Pour mener à bien ce projet, il faut donc mettre à contribution des méthodes d'analyse issues de la pétrographie, de la morphologie des sols, de la chimie et des mathématiques par le traitement statistique des données obtenues. Rappelons que, comme tout processus d'analyses des données, l'obtention d'une classification se fait en trois phases principales au cours desquelles l'utilisateur est amené à faire des choix cruciaux : préparation des données, traitement, interprétation des résultats (Roux 1985 : 123). Cette recherche, dont l'approche est multidisciplinaire, se devra de suivre la voie tracée par les travaux de Blackburn et Moussette (2001) et Monette (2000, 2001, 2005, 2006), par l'intégration de l'analyse pétrographique, de la micromorphologie des sols, de la tomodensitométrie et de la statistique. Dans le domaine des terres cuites communes, une seule approche ne saurait suffire. « An ideal programme of analysis might use several techniques, scientific and archaeological, and some most convincing results have come about this way (Barclay 2001 : 4) ». Seule l'approche chimique a été laissée de côté, pour l'instant.

Pour pallier le manque d'information présentement disponible pour documenter la production locale de poteries, un des buts poursuivis par cette recherche sera d'établir la nature des inclusions contenues dans les échantillons trouvés sur les quatre sites préalablement mentionnés. Si la production est vraiment locale nous ne devrions pas trouver des inclusions autres que celles caractéristiques des dépôts sédimentaires marins, l'argile utilisée ayant été formée au fond de la mer de Champlain et rendue accessible par le retrait des eaux (Blackburn 1990 : 10) parce que « *evidence for the sources of the raw materials in ceramics is contained in the minerals making up the fabric* » (Barclay 2001 : 6). Soulignons ici que même si les travaux de Blackburn concernent la région montréalaise nous avons adopté son point de vue, la région de Québec étant elle aussi située sous la mer de Champlain au Pléistocène (figure 5). Nous sommes conscients cependant des difficultés inhérentes à l'obtention d'une base de données crédible qui mènerait à l'élaboration d'un référentiel utile, si l'échantillonnage est insuffisant. En effet, il faudra, entre autres choses, nous

assurer que ces tessons sont issus des contextes chronologiques qui nous intéressent, soit la période entre 1608 et 1700. Une façon de parvenir à ce résultat est, non seulement de prendre connaissance des rapports de fouilles et des notes de terrain que les archéologues doivent obligatoirement déposer auprès du ministère de la Culture et des Communications du Québec (MCC).

Une fois la composition minéralogique connue, un essai de regroupement sera effectué pour tenter de retrouver des ressemblances entre les items analysés. Si certaines collections ont déjà été classifiées par leurs caractéristiques morphologiques, cet exercice sera une bonne occasion de comparer les deux méthodes et d'observer si elles mènent aux mêmes conclusions. Si des collections sont vierges d'analyse, ce sera le moment d'enrichir les connaissances sur un site, de façon novatrice. Les collections sont souvent laissées à elles-mêmes une fois la fouille terminée, les artefacts étant seulement inscrits dans une base de données pour être repérables. Un travail de recherche devient alors un bon prétexte pour y avoir accès et générer d'autres perspectives pour bonifier notre histoire.

Afin de répondre de façon satisfaisante à la problématique de recherche le sujet sera traité sous trois angles, chacun se référant à une méthode d'analyse. Selon (Pierre Francus, communication personnelle, 2015) l'origine sédimentaire locale des pâtes argileuses présentes est probable, les inclusions appartenant aux catégories habituellement rencontrées dans la vallée du Saint-Laurent et de ses affluents : quartz, feldspaths, mica, plagioclases et agglomérats ferreux.

Dans un premier temps, la présence d'inclusions sera notée suite à un examen visuel des 52 échantillons, à l'échelle macroscopique, à l'œil nu et sous une loupe. Chaque tesson fera l'objet d'une fiche descriptive dans laquelle figureront les informations suivantes : couleur de la pâte, couleur et localisation de la glaçure s'il y a lieu, présence d'inclusions, catégories d'inclusions et traces de tournage. Nous pourrons aussi corroborer la présence de traces de tournage par le gondolement caractéristique de la bordure du tesson. Comme il s'agit de tessons souvent « orphelins » nous ne pouvons utiliser de qualificatifs se rapportant à la typologie pour les décrire. Tout au plus avons nous pu associer les tessons à une partie de récipient : fond, paroi, lèvre. Tel que mentionné dans le chapitre précédente, les descriptions apparaissent aux annexes C, E, G et I.

Par la suite, les résultats de l'analyse pétrographique en lames minces seront abordés. Ici nous nous attarderons sur le pourcentage de pores, sur le pourcentage de grains selon leur taille, sur la nature de l'assemblage plasmique, sur la réaction de la matrice à la lumière polarisée, sur l'uniformité de la glaçure, sur la qualité de l'adhérence pâte/glaçure et sur le pourcentage résiduel de la glaçure. Cet examen, en sections minces, de notre corpus céramique devrait déjà nous permettre l'élaboration d'une première classification selon les attributs communs. Les résultats de l'examen microscopique seront mis en relation avec ceux de l'examen macroscopique dans le but de vérifier s'il y a un certain niveau de concordance entre les deux. Nous essaierons d'expliquer les dissemblances, s'il y a lieu, entre l'interprétation des résultats de ces deux méthodes. Les données quantitatives issues de cette méthode ont servi à l'élaboration de la classification ascendante hiérarchique (CAH).

Dans un troisième temps, au niveau quantitatif, chaque image obtenue par la tomodensitométrie, une par tesson, fera l'objet de multiples mesures quant à l'épaisseur de sa glaçure (mm), lorsque présente, sa densité en unités Hounsfield (HU)¹¹, l'épaisseur de sa pâte (mm) (figure 7) et sa densité (HU) ainsi que la densité des inclusions (HU). Les données numériques ont été entrées dans un chiffrier Excel pour le calcul de la moyenne, de la médiane et de l'écart-type. Qualitativement, la régularité de l'application de la glaçure, son adhérence au tesson et la fraction restante (voir tableau 41 dans la section 3.3.2) ont été évaluées et ont contribué à notre réflexion sur la qualité de la fabrication de concert avec les résultats d'observations équivalentes obtenues de l'examen des lames minces.

Les résultats issus de la tomodensitométrie seront examinés et comparés à ceux issus des deux autres techniques pour rechercher des similitudes de classement. Dans un monde idéal, il y aurait concordance entre les conclusions amenées par chaque outil utilisé. S'il y a discordance, nous tenterons d'expliquer cette absence de relation avec les limitations inhérentes à chaque méthode. Ce ne sera pas facile en ce qui concerne la tomodensitométrie car l'application de cet outil d'analyse à la céramologie en est à ses premiers balbutiements et la littérature sur ce sujet est à élaborer.

¹¹ Voir section 2.4.4 pour plus de détails.

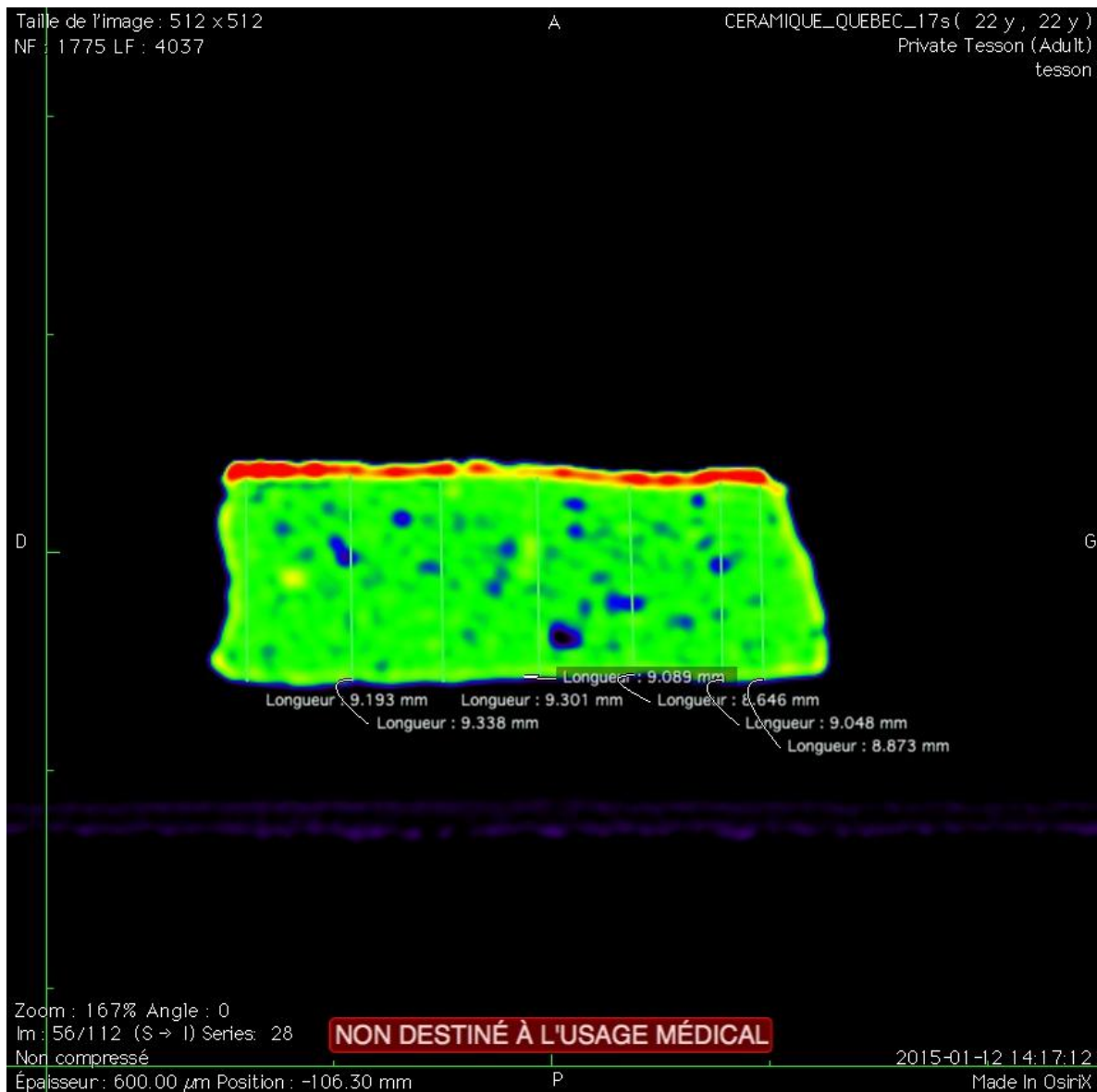


Figure 7. Illustration de prises de mesures (épaisseur) pour le tesson CeEt-677 2C2 (12)

Source : Huguette Lamontagne

2.2 La sélection des tessons

Avant de procéder à la sélection des tessons il fallait procéder au choix des sites. Parmi ceux répertoriés dans la ville de Québec, ceux qui avaient fait l'objet de fouilles bien documentées et dans lesquels avaient été identifiés des contextes du XVII^e siècle furent favorisés. Une exception fut faite en ce qui concerne le celui de la maison des Jésuites. La lecture de tous les rapports de fouilles fut une importante étape préliminaire à l'examen des tessons.

2.2.1 Le site de la maison des Jésuites (CeEt-27)

Situé au pied d'une terrasse d'érosion fluviale appelée la Pointe Saint-Joseph ou le Platon de Sillery, le site de la mission Saint-Joseph (figure 8) fut aménagé près du rivage de l'anse Saint-Joseph (aujourd'hui de Sillery) sur la rive nord du fleuve Saint-Laurent (Robert 1990 : 4). C'est au printemps de 1638¹² que les Jésuites y fondèrent la première mission en Amérique du Nord (Robert 1990 : 1). Les lieux avaient déjà attiré l'attention puisque « l'occupation humaine la plus ancienne du site remonte à la période Archaïque, une séquence culturelle située entre 7 500 et 3 000 AA » (Roy 1984 : 69, 72). À la fin du XVII^e siècle la mission fut convertie en fermage et servit aussi de lieu de villégiature pour les Jésuites jusqu'à la fin du Régime français (Robert 1990 : 1).



Figure 8. La maison des Jésuites avant sa restauration

Source : <http://www.maisonsdupatrimoine.com/fr/patrimoine-et-architecture/maisons-des-jesuites-de-sillery.html> (page consultée le 2 février 2016)

Hormis un hiatus entre le 16 juin 1657, suite à un incendie, et le début des années 1660, les historiens ne s'entendent pas sur le sujet, il y eut une occupation continue des lieux (Robert 1990 :

¹² Cette concession, d'abord propriété de François Derré de Gand, aurait été cédée aux Jésuites en 1640 (Trudel 1973 : 264).

16 - 17). Comme la maison servait de résidence aux pères et à leur domesticité, il est clair qu'il y avait une vie domestique qui nécessitait l'apport de vaisselle et d'ustensiles servant aux activités quotidiennes. Les fouilles de 1963 ont permis non seulement de situer exactement une partie importante des fortifications de 1649-51 mais ont également confirmé que la maison des Jésuites actuelle se trouve irréfutablement sur le site missionnaire du XVII^e siècle (Robert 1990 : 39).

Dans le cadre de son mémoire, Isabelle Robert a fait la mise à jour ainsi que l'étude du contenu des inventaires effectués lors des fouilles archéologiques de John H. Rick (1962-1964), de Roland C. Marquis (1970-1974) et de Michel Gaumond (1986) (Robert 1990 : 51) dans le but d'identifier les séquences événementielles représentées par les artefacts découverts sur le site de l'ancienne mission des Jésuites (Robert 1990 : 53). Pour ce faire, il faut pouvoir effectuer la corrélation entre les différents sols et les assemblages d'artefacts qui leur sont associés. Elle a donc consulté les notes de terrain ainsi que les stratigraphies pour retracer précisément le contexte de mise en place de ces objets et leur relation avec les vestiges architecturaux retrouvés *in situ*. Dans le cas des fouilles de John H. Rick, il a été impossible de réaliser ces parallèles parce que l'intervention sur le terrain a été faite selon le mode des lots arbitraires sans tenir compte de la stratigraphie présente sur le site. Les limites des différents lots ne cernent pas des dépositions de sols bien précises (Robert 1990 : 54). Ceux-ci comprennent plus d'une couche de sol qu'ils partagent avec leurs lots limitrophes. Par conséquent, il est impossible d'effectuer la corrélation entre les couches stratigraphiques et les lots archéologiques ce qui permettrait d'associer les artefacts à une déposition particulière et ainsi en arriver à une interprétation événementielle (Robert 1990 : 54). Les artefacts ont donc une provenance archéologique précise, mais ils ne peuvent être associés à une couche anthropique spécifique (Robert 1990 : 53). Pour ce qui est des travaux de 1970-74, le matériel ne peut être relié à un contexte archéologique précis. Étant un entrepreneur et non pas un archéologue, Roland C. Marquis n'a pas procédé selon les normes scientifiques : au cours de ces travaux, la récolte d'artefacts a été faite sans tenir compte des dépositions stratigraphiques. Toutefois, Marquis s'est donné la peine de prendre des notes de terrain qui nous donnent des indices quant à la distribution spatiale des artefacts. Finalement, quoique le matériel trouvé à l'été 1986 par Michel Gaumond fut plein de promesses, le contexte des découvertes est pour sa part quelque peu décevant car les artefacts ont été trouvés dans un contexte remanié (Robert 1990 : 54-55).

Au printemps 2010, la Ville de Québec a entrepris des fouilles archéologiques sous la supervision de madame Céline Cloutier, archéologue. D'intéressants vestiges ont alors été mis au jour à l'occasion du réaménagement des jardins. Dans le secteur est beaucoup de petits objets d'usage domestique ont été trouvés dans un niveau correspondant à celui de l'incendie de 1657¹³. Il est donc logique d'associer globalement les terres cuites grossières mises au jour dans ces lots au XVII^e siècle.

Pour des raisons énumérées précédemment il a fallu se fier à l'évaluation faite par le ministère de la Culture et des Communications du Québec (MCC) pour la sélection des tessons. Il n'y a donc pas de contexte associé à chacun, vu le manque d'informations à ce sujet. La collection est formée d'un ensemble de 15 tessons dont certains ont fait l'objet de remontage ou de catalogage (figure 9). Le tableau 1 nous donne quelques commentaires pertinents. Les photos et les descriptions macroscopiques des tessons sont données aux annexes B et C.



Figure 9. Le tesson CeEt-27 20B11-3 appartient à l'objet 66 (jatte ou terrine) en voie de remontage
Source : Ville de Québec

¹³ http://www.ville.quebec.qc.ca/culture_patrimoine/docs/archeologie/VQ_CahierArcheologie2011.pdf

Tableau 1. Les tessons de la maison des Jésuites (CeEt-27) et leur contexte archéologique

Lot	Contexte lorsque disponible	Commentaires ¹⁴
20B9-1		Objet 103. Grand bol ou terrine à rebord horizontal et lèvre arrondie, probablement avec bec verseur.
20B9-2		Objet 103. Grand bol ou terrine à rebord horizontal et lèvre arrondie, probablement avec bec verseur.
20B9-3		Objet V. Probablement un tesson de paroi près du bord du récipient.
20B9-4	Couche de rejet de déchets (1657-1700)	Catalogue n° 109. Fragment (pied ?) d'une jatte ou d'une terrine de grande dimension évasée à fond plat.
20B11-1		Objet V. Probablement un fragment de paroi.
20B11-2		Objet V. Fragment de rebord (lèvre)
20B11-3		Collection de référence. Catalogue n° 66. Fragment de bordure (lèvre). Recolle avec certains tessons de 20B9 et 20B11.
21A7		Probablement un fragment de paroi.
21B11		Qualifié de « pseudo-North Devon » ¹⁵ dans l'inventaire effectué par Serge Rouleau. Fragment de fond.
21C8-1		Qualifié de « pseudo-North Devon gravel tempered » dans l'inventaire effectué par Serge Rouleau.
21C8-2		Qualifié de « pseudo-North Devon » dans l'inventaire effectué par Serge Rouleau.
21C9-1		Probablement un fragment de paroi.
21C9-2		Impossible de l'associer à une partie quelconque vu sa détérioration.
21C9-3		Qualifié de « pseudo-North Devon » dans l'inventaire effectué par Serge Rouleau.
21C12		Probablement un fragment de fond d'un contenant. Associé à une production locale par Serge Rouleau.

¹⁴ Les commentaires sont issus des inventaires effectués par Céline Cloutier (op. 20, 2011) et Serge Rouleau (op. 21, 2012).

¹⁵ Le simple examen visuel de ces poteries révèle un complexe d'attributs identiques à ceux que l'on considère comme caractéristiques de cette « poterie anglaise du North Devon » : corps céramique tourné au gris à l'intérieur du récipient, glaçure d'aspect verdâtre, etc. L'étude de Blackburn et Moussette (2001) a plutôt démontré qu'il existait à Québec, à la fin du XVII^e siècle, une production de poterie dont les matériaux et les techniques de fabrication la rendaient difficilement distinguable, sur le plan visuel, d'une production originant de l'ouest de l'Angleterre (Blackburn et Moussette 2001 : 85).

2.2.2 Le site de l'îlot des Palais (CeEt-30)

Le site CeEt-30 (figure 10), situé au cœur de son arrondissement historique, est l'un des mieux connu et étudié de la Ville de Québec puisque plus de 70 opérations archéologiques y furent menées au fil des années. Il n'est pas étonnant qu'il ait été le théâtre de l'école de fouilles de l'Université Laval, une première fois de 1982 à 1990, puis à nouveau depuis l'an 2000 jusqu'à aujourd'hui (Simoneau 2014 : 1). Depuis la parution de « Le site du Palais de l'intendant à Québec : genèse et structuration d'un milieu urbain » (Moussette 1994) un grand nombre de publications et de rapports ont été diffusés soit par des maisons d'édition, soit par le CELAT (Centre de recherche Cultures - Arts - Sociétés, autrefois Centre interuniversitaire d'études sur les lettres, les arts et les traditions). Le service d'archéologie de la Ville de Québec s'est aussi livré à des fouilles exhaustives sur les lieux, surtout lorsqu'il était question, dans un premier temps, d'y construire un musée pour mettre en valeur les fondations du premier palais et, dans un deuxième temps, de reconstruire le second palais (Simoneau 2014). Ce projet, au coût estimé de 30 millions \$, fut abandonné en 2007.

Le terrain sur lequel se retrouvent les vestiges faisait partie d'une terre de 52 arpents concédée formellement à Guillemette-Marie Hébert, veuve de Guillaume Couillard¹⁶ le 5 juin 1668, mais occupée depuis 30 ans par la famille Hébert à la suite d'une promesse verbale faite à Guillaume Couillard par les « Cent-Associés » (Trudel 1973 : 242). Cette propriété, dont la filiation remonte aux origines de la colonie de Québec, Guillemette Hébert étant la fille de Louis Hébert, premier agriculteurs à s'y établir en permanence avec sa famille, sera complétée par des acquisitions successives.

Au XVII^e siècle, l'intendant Jean Talon identifia cet endroit comme propice à la poursuite de ses ambitions économiques en Nouvelle-France à cause de sa situation stratégique, avec un accès facile à la rivière Saint-Charles. La brève entreprise de Talon dans la construction navale, le brassage de la bière et la production de la potasse a succédé à une série d'occupations autochtones discrètes du site datant du Sylvicole supérieur (ca 1300 apr. J.-C.) (Auger *et al.* 2009 : 146). La brasserie cesse ses opérations vers 1675, après environ cinq années d'existence (Moussette 1994 : 47). Ce bâtiment ne fut probablement jamais désaffecté, servant en partie de logis grâce à ce pavillon de huit toises de longueur construit en maçonnerie et recouvert de bardeaux d'ardoise, entre 1670 et 1679. Ce grand

¹⁶ On retrouve la graphie « Couillart » dans les actes notariés.

édifice industriel se prêterait bien à maints usages et, dès 1679, on propose de le transformer en manufacture (Auger *et al.* 2009 : 149 ; Moussette 1994 : 49).

L'intendant de Meulles, en 1684, s'est logé dans l'ancienne brasserie de Talon, vaste bâtiment auquel il trouve un potentiel très intéressant pour y installer sans trop de frais l'intendance au grand complet. La réponse du roi ne se fait pas attendre et une lettre datée du 10 mars 1685 donne son approbation au projet de de Meulles, du moins dans ses grandes lignes (Moussette 1994 : 50). L'achat de la brasserie est conclu en juin 1686. C'est donc là à partir de 1686 qu'on trouvera le Premier palais de l'intendant, reconnaissable sur les plans à son corps central étroit flanqué de deux pavillons (figure 10) (Simoneau 2009 : 161). L'intendant Champigny engage le roi à acheter les terres de Talon l'entourant afin d'y établir une population (Moussette 1994 : 50-51). Talon vend ses terres au roi en 1688 (Moussette 1994 : 48). En 1691, il semble bien que le Palais soit pourvu de prisons (Moussette 1994 : 70). Quant aux anciens magasins, ceux incorporés au Palais de l'intendant, ils occupaient, tel qu'illustré sur le plan de Villeneuve de 1692, la partie centrale de l'édifice (Moussette 1994 : 71).



Figure 10. L'îlot des Palais en 1699

Source : ANC, C-46450

Les cargaisons des bateaux arrivant à Québec contenaient toutes les choses nécessaires au service du roi (inventaire de 1688) dont une bonne partie a dû aboutir dans les magasins du roi à Québec. En 1689 on trouve dans les magasins un armurier et un canonnier. L'année suivante un autre document mentionne deux armuriers, en plus d'un tonnelier (Moussette 1994 : 72).

Près de 2 500 soldats débarquent à Québec avant la fin du siècle. Leur entretien et leur logement sont d'abord assurés à Québec ; puis les dépenses en vue des expéditions militaires et des travaux de fortification sont considérables. Entre 1690 et 1697, le roi débourse près de 180 000 livres au seul

titre des fortifications. L'industrie de la construction devient une activité économique très importante (Hare *et al.* 1987 : 28-29).

Tous ces événements ont tissé la trame d'une vie domestique, par l'occupation des intendants successifs et de leur famille qui ont habité les lieux entre 1684 et 1713, d'une vie commerciale par la réception et la distribution de marchandises via les magasins du roi et d'une vie militaire par le va-et-vient des soldats. Il n'est pas surprenant que les fouilles menées sur ce site aient mené à la découverte de milliers d'artefacts dont certains ont été associés à des contextes du XVII^e siècle. Quatre opérations, numérotées de 50 à 53 inclusivement, furent alors déterminées (Simoneau 2014 : 5). Pour la saison 2007, vu l'ampleur de la tâche, la Ville de Québec a sollicité et obtenu la collaboration de l'équipe des professeurs Tholbecq et Bain de l'Université Laval (Simoneau 2014 : 5). Toujours en 2007, trois numéros d'opérations supplémentaires furent utilisés (58, 59, 60) (Simoneau 2014 : 5). On notera au passage l'importante présence dans les assemblages récupérés de terre cuite grossière vernissée de couleur kaki et pratiquement dans chaque déposition mise en place tout au long des travaux (Simoneau 2014 : 90). Par ailleurs ce type céramique est intéressant. Il est probable qu'il s'agisse d'une production locale (Monette 2000 : 79, 83), et cette présence dans notre contexte montre qu'il était déjà en circulation en 1668 (Simoneau 2014 : 90).

Les fouilles antérieures, nombreuses, effectuées sur ce site avaient déjà permis l'élaboration d'une séquence événementielle pour la période qui nous intéresse. La consultation de cette séquence (annexe S) a validé la provenance chronologique des tessons sélectionnés (tableau 2). Les tessons 52E8 et 54A42-5, trouvés dans des contextes remaniés, appartiennent peut-être au XIX^e siècle mais ils ont quand même été conservés pour cette étude. La collection du site CeEt-30 contient onze tessons. Les photos et les descriptions macroscopiques des tessons sont illustrées aux annexes D et E.

Tableau 2. Les tessons du site de l'îlot des Palais (CeEt-30) et leur contexte archéologique

Lot	Événement	Phase	Description
52E21-9	7	III : Brasserie de Jean Talon (1668-ca1675)	Déposition de finition et occupation de la brasserie (ca 1668-1675)
52E21-2	7	III : Brasserie de Jean Talon (1668-ca1675)	Déposition de finition et occupation de la brasserie (ca 1668-1675)
52E21-1	7	III : Brasserie de Jean Talon (1668-ca1675)	Déposition de finition et occupation de la brasserie (ca 1668-1675)
52E20	8	IV : Premier palais de l'intendant (ca1675-1713)	Travaux de transformation de la brasserie en palais pour l'intendant
52E23	6	III : Brasserie de Jean Talon (1668-ca1675)	Remblai en cours de construction de la brasserie de Jean Talon (partie haute)
52E8	7	VII c : Brasserie Boswell and Brother/ National Breweries (1887-1918)	Construction d'une structure en maçonnerie en 1852
54A42-5	6	V : Second palais de l'intendant et magasins du roi (1713-1760)	Remblayage des fosses de construction et surface jusque vers 1840
54A43	3	II : Première occupation européenne (ca 1666-1673)	Niveau de surface ca1665 jusqu'en 1730
52F28	2	II : Première occupation européenne (ca 1666-1673)	Construction de structures de pierres
59B14-1		III : Brasserie de Jean Talon (1668-ca1675)	Latrines contemporaines de la brasserie*
59B14-2		III : Brasserie de Jean Talon (1668-ca1675)	Latrines contemporaines de la brasserie*

*(Simoneau 2014 : 111) croit probable qu'il s'agisse des restes de la petite construction qui est représentée contre le mur arrière de la brasserie tant sur le plan de 1670 que sur celui de 1686.

2.2.3 Le site du Parc des Braves (CeEt-677)

Le site du Parc des Braves (CeEt-677) (figure 11) est une constituante du parc national canadien des Champs-de-Bataille à Québec il est situé sur le chemin Ste-Foy, à Québec, perpendiculaire à l'extrémité nord de la rue des Braves. Il a été créé en 1908 par la Commission des Champs de bataille nationaux (CCBN) dans le cadre du tricentenaire de la Ville de Québec¹⁷.

Une première intervention archéologique a été effectuée dans le Parc des Braves en 1993. La recherche sur le terrain a été reprise en 2010, puis poursuivie en 2011 (Picard et L'Anglais 2012 : iii). Un petit « corps de logis » carré, de 3,6 mètres de côté, témoigne de la présence de l'un des premiers occupants de la banlieue de Québec, le commis de traite Pierre Delaporte, décédé à la fin d'avril 1639. Remplacé en 1649 par le marchand Henry Pinguet ; celui-ci a procédé à l'aménagement d'un bâtiment agrandi à 8,0 m x 5,2 m pour y loger sa famille (Picard et L'Anglais 2012 : iii). En 1667 Noël Pinguet, un des fils de Henry, y déclare une maison avec grange, étable et jardin clos de pieux (Trudel 1973 : 228). Les objets du XVII^e siècle perdus ou abandonnés sur le site forment une collection exceptionnelle de vestiges témoins du cadre et des conditions de vie de quelques-uns des premiers habitants de la banlieue de Québec (Picard et L'Anglais 2012 : iii).

Non seulement des vestiges d'une occupation française datables du XVII^e siècle, telle que la documentation historique le laissait supposer, ont-ils été identifiés par les archéologues sur le terrain, mais encore est-elle supportée par moult artefacts, lesquels tendent non seulement à confirmer cette datation mais encore à la raffiner. Car, si les artefacts témoignant d'une occupation humaine des lieux vers le troisième quart du XVII^e siècle abondent, certains permettent même de suggérer une implantation sur les lieux au cours de la décennie 1630, soit une dizaine d'années avant la concession officielle du terrain en 1646 (Picard et L'Anglais 2012 : 38).

¹⁷ <http://www.ccbn-nbc.gc.ca/fr/> (site consulté le 28 mars 2016)



Figure 11. Le Parc des Braves : les vestiges d'une résidence datant de la première moitié du XVII^e
Source : www.ledevoir.com (photo : Yan Doublet, 15 octobre 2011)

Tout d'abord, mentionnons que les plus anciens tessons de terre cuite proviennent des opérations archéologiques SM14, 2C, 2F et des lots 2Q1 et 2S2 ; il s'agit d'une terre cuite commune à corps de couleur orangé pâle et dur, de facture soignée, et à noyau gris. Les objets SM14-1 et 2F3-4 sont similaires (Picard et L'Anglais 2012 : 38). Ces objets ont été retrouvés parmi un grand nombre d'autres, aussi en terre cuite commune. Les données amassées au cours des dernières années indiquent qu'il s'agit assurément d'objets fabriqués dans la région de Québec (L'Anglais et Brassard 2011 : 12). Dans certains cas le corps est de couleur orangée du côté externe mais gris à l'intérieur et couvert à cet endroit d'une glaçure verte (L'Anglais et Brassard 2011 : 12), le plus souvent, et brun clair dans quelques cas. Les témoins de ce genre foisonnent dans la collection, et nous en avons catalogué quelques-uns : 2B4-1 ; 2F3-3 et 4 ; 2P3-1, 2Q3-2 ; 2R3-4 (Picard et L'Anglais 2012 : 40).

Les potiers responsables de cette production ont fabriqué principalement des objets creux – terrines et jattes - mais la forme du bord nous paraît avoir varié au cours des années, sinon des décennies. Si l'objet 2Q3-1 témoigne d'une production locale de poterie au cours de la décennie 1660, sinon 1670, les autres objets pourraient lui être légèrement postérieurs. Par contre, ils nous semblent résolument antérieurs aux années 1690, puisqu'à ce moment la forme du bord est alors passablement modifiée (Picard et L'Anglais 2012 : 40).

Ces objets communs en terre cuite, des terrines servant pour écrémer le lait et pour une foule d'autres usages domestiques reliés à la préparation des aliments pour les repas, ont été retrouvés en association avec des items contemporains, aussi datables du dernier quart du XVII^e siècle, mais qui sont beaucoup plus rares et qu'il nous paraît pertinent de mentionner, bien qu'ils ne soient tous représentés que par un ou deux fragments (Picard et L'Anglais 2012 : 40-41). La collection de ce site comporte 12 tessons et leur contexte chronologique est illustré dans le tableau 3. Les photos et les descriptions macroscopiques des tessons sont données aux annexes F et G.

Tableau 3. Les tessons du Parc des Braves (CeEt-677) et leur contexte archéologique

Lot	Contexte
2C2	Maison du commis Pierre Delaporte, 2 ^e quart du XVII ^e siècle
2N6	Maison du marchand Henry Pinguet, milieu du XVII ^e siècle
2D3-1	Maison du marchand Henry Pinguet, milieu du XVII ^e siècle
2D3-2	Maison du marchand Henry Pinguet, milieu du XVII ^e siècle
2C3-1	Maison du commis Pierre Delaporte, 2 ^e quart du XVII ^e siècle
2C3-2	Maison du commis Pierre Delaporte, 2 ^e quart du XVII ^e siècle
2N3-1	Maison du marchand Henry Pinguet, milieu du XVII ^e siècle
2N3-2	Maison du marchand Henry Pinguet, milieu du XVII ^e siècle
2N2-1	Maison du marchand Henry Pinguet, milieu du XVII ^e siècle
2N2-2	Maison du marchand Henry Pinguet, milieu du XVII ^e siècle
2Q5	Maison du marchand Henry Pinguet, milieu du XVII ^e siècle
2D5	Maison du marchand Henry Pinguet, milieu du XVII ^e siècle

2.2.4 Le site du domaine Maizerets (CfEu-1)

Le domaine Maizerets (figure 12), CfEu-1, est situé en plein cœur de l'arrondissement La Cité-Limoilou, à proximité du fleuve Saint-Laurent. Après avoir connu plusieurs vocations, la Ville de Québec en a fait l'acquisition en 1979 et, en 1986, a décidé d'aménager le domaine et surtout, de

restaurer la maison Maizerets (Côté 1994 : 5). On y trouve à présent trois secteurs : l'Arboretum, un sentier boisé et la zone historique.

Le paysage environnant le domaine ne correspond pas à son environnement original, les remplissages effectués pour le développement du port et pour le passage de l'autoroute Dufferin-Montmorency ayant fermé son ouverture sur le fleuve (Arkhis 1987 : 9). Ce site ne peut avoir été occupé plus tôt que 5 000 AA c'est-à-dire avant que le fleuve n'ait atteint son niveau actuel (Arkhis 1987 : 13). Les types d'occupations présumées sont : la période Sylvicole, 3 000 AA – 1534 A.D., et la période historique 1534 A.D. – XVII^e siècle (Arkhis 1987 : 13).



Figure 12 Le domaine de Maizerets au début du 20^e siècle (1923)

Source : Musée de la civilisation, fonds d'archives du Séminaire de Québec, Ph1996-0258

L'occupation historique des terres de la Canardière par les premiers colons débuta lorsque la Seigneurie Notre-Dame-des-anges fut concédée aux Jésuites le 10 mars 1626 par Henri de Lévy, duc de Ventadour et vice-roi de la Nouvelle-France (Noppen *et al.* 1978 : 9). Les Jésuites durent toutefois abandonner ces terres pour retourner en France lors de l'invasion de Québec par les frères

Kirke en 1629 (Douville 2002 : 16). Ils revinrent trois ans plus tard mais ce ne fut toutefois qu'après 1633, alors que Champlain revient en Nouvelle-France avec environ 200 colons et soldats, que le défrichement et la culture de la seigneurie débutèrent (Douville 2002 : 16).

L'occupation du secteur correspondant à l'actuel domaine Maizerets commença pour sa part en 1652 (Douville 2002 : 17). La terre de la Trinité fut concédée en roture à Simon Denis la même année (Arkhis 1987 : 18). En octobre 1663, les Jésuites déclarent qu'ils ont dans leur seigneurie 2 métairies et 24 concessions accordées à autant d'habitants : il y aurait 140 personnes et 400 arpents de défrichés (Trudel 1973 : 100). Dès 1680, il existe des structures sur ou à proximité du futur site du domaine (Arkhis 1987 : 37). Une carte de 1686 montre qu'il y a des bâtiments de ferme dans ce secteur : à la fin du XVII^e siècle, les habitants occupent les interstices des biens fonciers des sieurs de la Trinité (Arkhis 1987 : 19). Des structures ont laissé des traces dans les divers registres et archives qui mentionnent la présence de trois hangars, de maison en pièce sur pièce inachevée, de deux vieux corps de logis en pieux debout tombant en ruine, d'une maison en pierre de grès de 33 pieds par 19 pieds (Arkhis 1987 : 37-38).

En 1705, le Séminaire achète le noyau du futur domaine Maizerets de Thomas Doyon (Arkhis 1987 : 21), la terre en bordure du fleuve faisant l'objet d'une stratégie d'exploitation agricole (Arkhis 1987 : 22). La fonction agricole que le domaine Maizerets avait au XVII^e siècle fut maintenue pour la majeure partie de l'occupation du site par le Séminaire (Douville 2002 : 12). Toutefois, il acquit au XVIII^e siècle un rôle éducatif en acceptant des étudiants du Séminaire lors des congés scolaires (Douville 2002 : 12).

En 1986 le groupe *Les Recherches Arkhis* fut mandaté pour effectuer une étude de potentiel archéologique du domaine Maizerets. L'expertise archéologique consista tout d'abord en l'ouverture de sondages, soit quatre à l'extérieur de la maison Maizerets et deux dans le sous-sol de ce que l'on appela la maison 1 (Douville 2002 : 31) Cette opération fut suivie en 1987 par une surveillance archéologique dans le cadre des travaux de réfection de la maison Maizerets, ce qui impliqua que l'enregistrement et la collecte d'artefacts ne purent être effectués de façon stratigraphique (Douville 2002 : 31-32).

La Ville de Québec procéda dans les années suivantes à une série d'interventions ponctuelles (Douville 2002 : 37). La plupart de ces fouilles furent planifiées en vue d'une réfection ou d'une restauration des bâtiments, alors que certaines interventions ne consistaient qu'en une opération de surveillance lors d'excavations sur le terrain (Douville 2002 : 37). Entre 1996 et 1999, quatre campagnes de fouilles eurent lieu sous la direction des archéologues Réginald Auger et Marcel Moussette (chantier-école de l'Université Laval) (Douville 2002 : 5).

La fouille de sauvetage archéologique qui s'est déroulée du 19 juillet au 27 août 1993 autour de la grange en pierre (opération 4) a permis de trouver des artefacts caractéristiques d'une occupation domestique datant probablement de la fin du XVII^e siècle. Le long de la façade sud on a aussi exhumé quelques fragments de terre cuite commune du North Devon, d'autres de terre cuite commune verte française, des clous forgés, des balles en plomb, un peu de verre foncé, quelques ossements, mais surtout beaucoup de coquilles d'huîtres, concentrées dans le lot 4A13 (Côté 1994 : 10). Les artefacts trouvés à l'est de la grange en pierre, soit de la terre cuite commune du North Devon et autres terres cuites communes, des pierres à fusil, de la quincaillerie d'architecture et des écofacts, démontrent aussi une occupation de type domestique (Côté 1994 : 35).

Quatorze tessons provenant de fouilles effectuées à des époques distinctes et par des archéologues différents furent sélectionnés. L'opération 4 a été fouillée par Hélène Côté pour le compte de la Ville de Québec et le rapport produit en 1994. C'est dans le cadre des activités du chantier école de l'Université Laval que les opérations 8, 9, 17, 18 et 19 ont été menées entre 1996 et 1999. Le tableau 4 situe les tessons de la collection étudiée dans leur contexte archéologique. Les photos et les descriptions macroscopiques des tessons sont données aux annexes H et I.

Tableau 4. Les tessons du domaine Maizerets (CfEu-1) et leur contexte archéologique

Lot	Contexte
4B9	Occupation du site à la fin du XVII ^e siècle
4K7-1	Construction d'une habitation, occupation de type domestique de la fin du XVII ^e siècle
4K7-2	Construction d'une habitation, occupation de type domestique de la fin du XVII ^e siècle
9D6	Remplissage ou dépotoir à rebus, XX ^e siècle. Dans l'inventaire (2000) le fragment est qualifié de très grossier (vert et brun) dans la tradition de North Devon
9A16	Serait relié à la construction d'un bâtiment (grange en pierre ou autre), deuxième moitié du XVIII ^e siècle. Dans l'inventaire de 2000, le tesson est décrit comme un fragment de rebord trop cuit ou brûlé (XVII ^e siècle à ca 1760) de TCC vernissée du North Devon
9D15	Période d'occupation (XIX ^e et XX ^e siècles). Dans l'inventaire (2000) il est décrit comme un fragment de TCC vernissée du North Devon (XVII ^e siècle à ca 1760)
8B13	Occupation du site aux XVII ^e et XVIII ^e siècles (TCC non vernissée et TCC du North Devon)
18E 7	Construction des murs, seconde moitié du XVII ^e siècle
4D5-1	Construction d'une habitation, occupation de type domestique de la fin du XVII ^e siècle
4D5-2	Construction d'une habitation, occupation de type domestique de la fin du XVII ^e siècle
4D7	Construction d'une habitation, occupation de type domestique de la fin du XVII ^e siècle
19A12	Construction d'une habitation, occupation de type domestique de la fin du XVII ^e siècle
8B16	Occupation du site aux XVII ^e et XVIII ^e siècles (TCC du North Devon)
17A28	Occupation du site, construction des maçonneries, fin XVII ^e siècle

2.3 Applications des méthodes archéométriques en céramologie

2.3.1 Objectifs généraux

Sans rejeter les approches traditionnelles, comme la typologie, du revers de la main, il faut les compléter par des méthodes d'analyse basées sur les sciences, ce qui nous permettra de raffiner notre interprétation de la culture matérielle céramique et de solutionner des problèmes jusqu'ici restés sans solution. L'analyse des céramiques en microscopie permet d'identifier des groupes sur une base d'attributs micromorphologiques, mais uniquement en termes de porosité, de nature minéralogique des grains du squelette et d'arrangement du matériel (assemblages), le microscope

polarisant ne permettant pas l'étude des particules argileuses et limoneuses fines formant le plasma ou la matrice (Monette 2000 : 15). L'identification des minéraux présents devient alors la clé qui nous permet de répondre à notre problématique. Ici, un problème éthique surgit : cette méthode est destructrice. Pourrions-nous en trouver une autre qui laisse intacts nos tessons ?

Comme la composition chimique et la structure d'un minéral argileux sont responsables de ses propriétés, il existe plusieurs méthodes d'analyse, chacune visant à mettre en valeur une ou des caractéristiques de l'échantillon concerné. « *A variety of methods are used for identification and authentication, ranging from microscopes to the most complex and sophisticated scientific instruments available* » (Price and Burton 2011 : 128). Les archéologues ont accès à un vaste ensemble d'équipements et instruments scientifiques leur permettant de déterminer la composition de plusieurs sortes de matériaux archéologiques, chacun ayant ses avantages et ses désavantages (Price and Burton 2011 : 73-74). Le choix des outils est vaste et dépend de la problématique à laquelle nous désirons apporter une réponse.

La microscopie optique est un outil courant et peu dispendieux : elle est utilisée pour l'examen détaillé des surfaces des objets avec un grossissement adéquat (Price and Burton 2011 : 75). On cherchera à mettre en évidence la forme des cristaux¹⁸ formant les minéraux par microscopie électronique, par transmission (MET) et à balayage (MEB) ou par diffraction des rayons-X. L'analyse chimique, tant qualitative que quantitative, est un outil largement utilisé dans les études de provenance : elle a pris son essor grâce au développement des techniques d'émission spectrographique (Price and Burton 2011 : 80). La spectroscopie d'émission mesure la concentration d'une large variété d'éléments (Price and Burton 2011 : 84). La spectroscopie de fluorescence des rayons-X, XRF, sert à l'analyse des céramiques et de la pierre : elle peut aussi être non invasive (Price and Burton 2011 : 86). Une de ses applications est l'identification de petits grains minéraux dans des matériaux complexes (Price and Burton 2011 : 88).

Pour étudier les minéraux, les archéologues ont recours à la microscopie, aux méthodes d'analyse aux rayons-X et à la spectroscopie moléculaire (Price and Burton 2011 : 115). La détermination des éléments majeurs sert à identifier les minéraux alors que les éléments traces les relient à leur origine géologique (Price and Burton 2011 : 116). C'est ici qu'intervient souvent l'usage du microscope

¹⁸ Les systèmes cristallins sont : cubique, tétraédrique, orthorhombique, monoclinique, triclinique et hexagonal.

polarisant, pour l'étude micromorphologique en lames minces (Price and Burton 2011 : 116). Les archéologues utilisent cet instrument pour identifier les minéraux dans une pâte contenant un ou des dégraissant/s et pour visualiser la grosseur des grains et les attributs texturaux, informations qui peuvent s'avérer utiles pour la détermination de la provenance des poteries (Price and Burton 2011 : 117).

Le choix de la méthode d'analyse est aussi dicté par les critères de disponibilité, de coût et de temps. La grosseur de l'échantillon requis est aussi un facteur à ne pas négliger (Price and Burton 2011 : 125). Le tableau 5, à la page suivante, présente un ensemble de méthodes avec, pour chacune, la technologie utilisée, les unités d'analyse, l'état dans lequel doit se trouver l'échantillon pour bénéficier de cette méthode, les données récoltées, le coût de l'analyse par échantillon et les matériaux sur lesquels chaque méthode peut être appliquée.

2.3.2 La sélection des méthodes

Tel que mentionné dans la section 2.3.1, nous devons tenir compte de certains facteurs lors du choix d'une méthode d'analyse. Il était hors de question de sélectionner une méthode trop coûteuse ou nécessitant l'usage d'appareils non disponibles dans notre environnement immédiat. L'examen au microscope optique faisait naturellement partie de nos outils. Nous avons ensuite choisi une technique qui a déjà été appliquée dans des contextes similaires à celui de cette étude, l'analyse pétrographique, et un nouvel outil peu usité en céramologie jusqu'à présent mais fort prometteur, la tomodensitométrie. Ces analyses générant de nombreuses données, nous en ferons l'interprétation à l'aide d'outils statistiques.

La recherche qualitative des éléments chimiques présents n'a pas été retenue puisque, selon Blackburn, les sédiments argileux du Québec ne présentent pas de caractères chimiques distinctifs (Blackburn 1990 : 286). Nous nous sommes concentrés surtout sur l'identification des inclusions présentes, partant du fait que les argiles d'origine sédimentaire présentent une minéralogie assez constante caractérisée par la présence de quartz, de feldspaths et de biotite en majeure partie. Une attention particulière a été apportée à la recherche de minéraux exogènes, i.e. ceux qui ne font pas partie de l'assemblage sédimentaire typique du Québec.

Tableau 5. Résumé des principales méthodes d'analyse en céramologie¹⁹

Instrument	Principle	Unit of analysis	Sample state	Data	Cost of Analysis /sample	Applications
Optical microscope	Magnification of light	Objects 2×– 1 000×	Natural	Photos	\$1/s	Most archaeological materials
SEM	Electron magnification	Objects 25×– 100 000×	Microscopic objects, polished sections	Photos	\$10/s	Most archaeological materials
ICP-OES	Light spectrometry	Elements	Liquid	Elemental abundance ppm*	\$10/s	Stone, pottery, soils, bone, metals
ICP-MS	Mass spectrometry	Elements/isotopes	Liquid/solid	Elemental abundance ppb**/Isotopes	\$10/s	Stone, pottery, soils, bone, metals
IR	Infrared spectrometry	Minerals, organic molecules	Powders, thin films, natural materials	Molecular identification	\$10/s	Rocks, organic molecules
TIMS	Thermal ionization mass spectrometry	Isotopes	Purified element	Isotope ratios	\$100/s	Pottery, bone, metals
XRD	Diffraction of	Crystals	Powder,	Mineral	\$10/s	Minerals,

¹⁹Price and Burton 2011 : 124. Ce tableau contient aussi la description de méthodes non pertinentes à cette étude.

	X-rays		single crystals	identification		pigments
XRF	Fluorescence of X-rays	Elements	Powder/natural	Elemental abundance ppm*	\$10/s	Stone, pottery, soils
NAA	Gamma radiation	Elements	Powder	Elemental abundance ppm*	\$10–\$100/s	Stone, pottery

*ppm : partie par million

**ppb : partie par milliard

2.4 Méthodologie

On se rappellera que les échantillons étudiés proviennent de quatre sites distincts. Cinquante-deux tessons ont été sélectionnés. Ils se répartissent de la façon suivante : onze (11) proviennent de l'îlot des Palais, douze (12) du Parc des Braves, quatorze (14) du domaine Maizerets et quinze (15) de la maison des Jésuites. Les sites sont situés à différents endroits du territoire actuel de la Ville de Québec (figure 6). Il n'en a pas toujours été ainsi puisqu'au XVII^e siècle, seul l'îlot des Palais était situé en milieu urbain. On se rappellera que l'îlot des Palais avait une vocation industrielle, la maison des Jésuites était un site missionnaire, le Parc des Braves abritait un moulin et ses dépendances et le domaine Maizerets était voué à l'agriculture. Il ne semble pas y avoir eu d'analyses quantitatives antérieures sur l'ensemble des tessons. Quelques-uns proviennent cependant d'objets catalogués ou qui ont fait l'objet de remontage.

2.4.1 Les sources écrites et leur collecte

Dans un premier temps, les sources écrites ont été mises à contribution. Parmi les sites archéologiques répertoriés dans la Ville de Québec il fallait sélectionner ceux qui avaient fait l'objet de fouilles bien documentées et qui contenaient, bien sûr, des contextes du XVII^e siècle. Les rapports de fouilles concernant ces sites ont donc été recensés et lus afin de confirmer l'appartenance des tessons à la période concernée.

Par la suite, un examen de chaque collection s'est imposé : certains lots ont été retenus, d'autres, qui comportaient soit trop d'incertitude, soit des éléments trop petits, furent éliminés. Le nombre d'échantillons par site a été choisi avec la collaboration des responsables des collections pour la Ville de Québec, la Commission des champs de bataille et le ministère de la Culture et des Communications pour un total de cinquante-deux tessons. Les permissions pour détruire ces tessons ont été demandées et accordées. Une des méthodes d'analyse étant destructrice, il n'était pas question d'utiliser un tesson sans avoir l'assurance que son absence ne pourrait constituer un obstacle à un travail ultérieur sur un artefact, par exemple, le remontage, ou à sa documentation.

Par la suite, une analyse minutieuse des caractéristiques de chaque tesson a été menée. Chacun a été mesuré et pesé. La ou les couleur/s de la pâte a/ont été identifiée/s en référence avec le code Munsell : le même exercice a été appliqué à la glaçure lorsque celle-ci était présente. La pâte a été scrutée à l'œil nu et à la loupe, sous fort éclairage, pour identifier la présence et l'abondance relative d'inclusions : visuellement on devrait pouvoir détecter des particules de 100 µm et plus (Bullock *et al.* 1985 : 23). Une fois cette étape complétée, et avec le sentiment de ne pouvoir extraire d'autres renseignements pertinents, les tessons ont été acheminés vers les laboratoires pour d'autres analyses. Les informations colligées apparaissent aux annexes C, E, G et H pour les descriptions macroscopiques et dans les tableaux 13, 21, 29 et 37 pour la quantification des pourcentages de plasma, de pores et de grains de squelette.

2.4.2 Les analyses micromorphologiques et minéralogiques

La micromorphologie est la branche de la géologie qui se rapporte à la description, à l'interprétation et à la mesure de l'organisation interne des composants des sols au niveau microscopique (Bullock *et al.* 1985 : 9). Elle s'attarde aux trois principales composantes du sol : le squelette, la porosité et le plasma. Dans le cas présent, l'objet d'étude de la micromorphologie a été transposé à l'étude des céramiques, de façon à étudier l'organisation interne des corps céramiques (Monette 2000 : 23). Aux fins de cette étude la terminologie de Bullock *et al.* (1985) a été appliquée à l'analyse pétrographique des lames minces. Il nous faudra cependant retenir qu'initialement la micromorphologie des sols a été conçue pour l'étude de sols non perturbés (Bullock *et al.* 1985 : 12).

Roches et minéraux sont observés sous forme de lames minces à faces parallèles au moyen du microscope polarisant à transmission. Ces observations permettent de reconnaître les minéraux qui composent la roche (Demange 2009 : 29). Naturellement, ce qui nous intéresse ici est non seulement l'identification des minéraux présents mais aussi la cueillette d'informations à propos de l'argile dans laquelle ils sont incorporés.

Les premières lames minces datent de 1815. En 1860, Frankenheim mit au point le microscope polarisant et cet appareil entra dans les méthodes de la pétrographie. La fin du XIX^e siècle a vu le développement des techniques de microscopie et la description systématique des minéraux en lame mince. L'essentiel des méthodes de la microscopie appliquée à l'étude des minéraux était acquis dès 1900 (Demange 2009 : 29).

L'analyse pétrographique est utilisée au service de l'archéologie depuis les années 1930 (Stoltman 2001 : 297). Loin d'être dépassée, cette méthode offre un aperçu unique et important de la composition physique des céramiques archéologiques. Elle amène un nouvel éclairage dans l'interprétation de la classification, l'ingénierie, la production et l'échange de ce matériel (Stoltman 2001 : 298). En utilisant cette méthode nous ne devons pas perdre de vue que les référentiels utilisés dans cette recherche ont été élaborés à partir de sols non transformés alors que nous examinons des pâtes issues d'une argile manipulée par le potier pour répondre à ses besoins, cuite, utilisée puis abandonnée pendant quelques centaines d'années, ce qui ajoute aux difficultés d'interprétation (Michel Caillier, communication personnelle, 2016).

2.4.3 La grille d'analyse : méthodes et définitions

L'approche utilisée dans la description des lames minces dépend du but recherché. Il y a habituellement deux approches principales : une a l'identification et la description des unités les plus simples, c'est-à-dire les composants de base comme les grains de quartz, les fragments de plante, etc. comme point de départ et examine leur arrangement lorsque le niveau de complexité évolue ; l'autre consiste à procéder de l'échelle macroscopique vers l'échelle microscopique. Comme ce ne sont pas tous les composants qui ont besoin d'une description détaillée, parfois les informations

réunies à l'échelle macroscopique sont suffisantes pour les besoins d'une étude particulière (Bullock *et al.* 1985 : 14). Lors de la description, afin d'augmenter la précision de nos observations, trois niveaux seront considérés : (1) la description visuelle - le composant est décrit à partir de l'observation visuelle ; (2) la comparaison visuelle - le composant est comparé avec un ensemble de composants de référence ; (3) la mesure directe - des mesures sont faites sur le composant (Bullock *et al.* 1985 : 20).

On donne le nom de squelette à l'ensemble des grains individuels du sol qui sont relativement stables et ne sont ni transportés, ni concentrés, ni réorganisés facilement par les processus pédogénétiques : il est formé par les grains minéraux et les éléments siliceux et organiques plus grands que la fraction colloïdale dont l'argile fait partie (Caillier 2011 : 1). Ces grains ne sont pas affectés par les processus de création de la céramique (Pierre Francus, communication personnelle, 2017). L'étude des grains du squelette porte sur leur identification, leur dimension, l'estimation de leur rondeur et leur fréquence relative (Monette 2000 : 23). L'identification des minéraux présents dans la poterie peut identifier la source de la matière première. L'identité des minéraux, leur association, leur quantité relative, et leur grosseur, couleur et forme caractéristiques sont le reflet des matériaux originaux à partir desquels l'argile fut préparée (Barclay 2001 : 9).

Cette identification est rendue possible par l'usage d'un microscope polarisant. En lumière polarisée non analysée (LPNA), on peut observer les formes, les cassures, les clivages, l'indice de réfringence par rapport au ciment de la préparation, le pléochroïsme de couleur, les inclusions et les altérations (Demange 2009 Cédérom : 24). Aux fins de ce mémoire les propriétés suivantes ont été retenues : les formes, le pléochroïsme de couleur et les inclusions. Vu la nature de la pâte et son hétérogénéité, l'épaisseur des minéraux varie d'un endroit à l'autre de la lame et il est peu probable d'observer et d'identifier les plans de clivage (Michel Caillier, communication personnelle, 2016). Quant à l'indice de réfringence, un outil précieux pour l'identification des métaux, selon Nesse « *it is generally not possible to determine indices of refraction of minerals accurately in thin sections* » (Nesse 1991 : 25).

En lumière polarisée analysée (LPA) on peut observer les teintes de polarisation à l'intérieur de l'échelle de Newton, la position de l'ellipsoïde des indices, le signe d'allongement et les macles : seules les première et dernière observations ont été effectuées (Demange 2009 : 39-43). L'usage

d'un mica fit ressortir les couleurs de deuxième ordre, un critère utile pour l'identification des minéraux. Même si les notes prises à ce sujet font partie du matériel annexé à ce mémoire, elles ont été laissées de côté en vue de travaux ultérieurs, le cadre de ce travail limitant l'identification des minéraux aux grandes catégories génériques comme les quartz, feldspaths, micas, etc., ces derniers présentant des comportements bien identifiables en LPNA et en LPA. Le tableau 6 illustre bien les comportements de quelques minéraux selon ces deux éclairages.

Tableau 6. Comportement de quelques minéraux en LPNA et en LPA

Aspects des minéraux		Autres caractéristiques		Minéral
LPNA	LPA			
Incolore	Blanc, gris et noir	Minéral limpide en LPNA Sans autre forme particulière		Quartz, SiO ₂
		Aspect sale, poussiéreux en LPNA Section en baguette fréquente	Aspect zébré en LPA	Feldspath plagioclase Na/Ca/Al ₂ Si ₂ O ₈
			Pas de zébrure en LPA	Feldspath orthose KAlSi ₃ O ₈
Opaque	Couleur toujours noire			Oxydes, Fe ₃ O ₄
Fortement coloré	Couleurs brun-rouge, vert, bleu	Forme allongée Clivage dans le sens de la longueur Pléochroïque en LPNA		Mica noir (biotite) K (Mg, Fe) ₃ / AlSi ₃ O ₁₀ (OH, F) ₂

(Source : https://issuu.com/hmadanamar/docs/identification_des_mineraux/1, site consulté le 19 mai 2015)

Les dimensions des grains ont été mesurées à l'aide d'une échelle accessible par le logiciel Axiovision en ce qui concerne le microscope de marque Zeiss ou par le logiciel LAS4, lorsque le microscope de marque Leika a été utilisé, ce qui a permis d'effectuer le regroupement de ces particules sur la base de leur « longueur » maximale. Elles ont été divisées en cinq groupes : microcristallin (2 à 50 µm), mésocristallin fin (50 à 100 µm), mésocristallin moyen (100 à 200 µm),

mésocristallin grossier (200 à 500 μm), macrocristallin (plus de 500 μm) (Bullock *et al.* 1985 : 23). Pour chaque catégorie l'abondance relative a été estimée, grâce à une grille de référence, et portée en tableau (Bullock *et al.* 1985 : 24-25). « *For most purposes in describing thin sections, a visual estimate is sufficient, often with the aid of charts* » (Bullock *et al.* 1985 : 23). La fréquence a été établie en relation avec l'aire proportionnellement occupée par chaque constituant et celle de la section mince (Bullock *et al.* 1985 : 23). Elle a été notée de façon quantitative. Le calcul de la fraction squelettique totale, par rapport à l'ensemble de la lame mince, s'est fait en additionnant les pourcentages de chaque groupe. Lorsqu'il sera question de qualifier les types de grains les termes suivants seront privilégiés (Bullock *et al.* 1985 : 23) :

- très dominant > 70 %
- dominant > 50 - 70 %
- commun > 30 - 50 %
- fréquent > 15 - 30 %
- rare 5 - 15 %
- très rare < 5 %

L'estimation de leur rondeur a été effectuée grâce à la description et à la charte de Bullock *et al.* (Bullock *et al.* 1985 : 30-31). Les grains ont été répartis en cinq catégories : angulaire, subangulaire, sous-arrondi, arrondi, bien arrondi²⁰. La présence de ces différentes surfaces fut elle aussi enregistrée dans un tableau. Il est à noter qu'un type de surface existe rarement seul : nous observons, la plupart du temps, des particules qui présentent un mélange de formes superficielles.

La porosité a elle aussi fait l'objet d'une description selon la terminologie et la nomenclature mises au point par Bullock *et al.* (Bullock *et al.* 1985 : 43). La terminologie a permis d'identifier la forme des pores (Bullock *et al.* 1985 : 43) et une échelle de mesure, déjà décrite, a été utilisée pour déterminer leurs dimensions. Le pourcentage de pores a été estimé visuellement et réparti en trois catégories : faible ($\leq 10\%$), moyenne ($> 10\%$ mais $\leq 25\%$) et grande ($> 25\%$).

²⁰ Les grains angulaires présentent une surface anguleuse en totalité, les subangulaires montrent quelques arêtes arrondies ; les sous-arrondis sont caractérisés par quelques faces planes avec des arêtes pointues, les arrondis montrent une absence de face plane avec des arêtes arrondies et les bien arrondis ont une surface constituée entièrement de courbes.

On nomme « plasma » le constituant du matériau pédologique formé par des composants minéraux et organiques de dimension colloïdale (comme l'argile) et par des matériaux relativement solubles (carbonates, sulfates) (Caillier 2011 : 2). Il constitue la fraction fine du corps céramique et dont la granulométrie de ses composantes est trop petite pour permettre leur identification au microscope polarisant (Monette 2000 : 24). Pour chaque lame l'assemblage plasmique a été décrit, sa réaction à la lumière polarisée (orientée ou non) ainsi que l'organisation de base du matériel argileux. Le pourcentage relatif du plasma a été estimé à partir des données numériques précédentes. La répartition des grains à l'intérieur du plasma a aussi été déterminée ce qui a mené à 4 catégories : très bien trié, bien trié, moyennement trié et mal trié (Bullock *et al.* 1985 : 26). Finalement, des traits comme le degré d'oxydation des pâtes et la présence de phénomènes accessoires intéressants, lorsque présents, ont aussi été décrits.

La préparation des lames minces fut confiée au laboratoire Vancouver Petrographics Ltd. Chaque spécimen a été scié afin d'obtenir une surface plane pouvant être collée sur une lame de verre. Il a ensuite été coupé transversalement puis poli jusqu'à obtenir une épaisseur de 30 microns (0,03 mm). Cette épaisseur permet à la lumière transmise par le microscope de traverser l'échantillon afin de faire ressortir les minéraux présents et d'observer leur comportement en lumière polarisée. La coupe transversale a comme avantage de visualiser simultanément les deux côtés du tesson et de réaliser des observations sur la glaçure et sa relation avec la pâte. Un couvre objet fut collé sur le côté du tesson non en contact avec la lame de verre afin de protéger l'intégrité de l'échantillon lors de manipulations ultérieures.

La lumière ordinaire est formée d'ondes vibrant dans toutes les directions, alors que la lumière polarisée est constituée d'ondes vibrant dans un seul plan appelé « plan de polarisation ». Les filtres polarisants du microscope sont disposés de telle sorte que les directions de polarisation soient mutuellement perpendiculaires et parallèles aux fils du réticule de l'oculaire. Le filtre polarisant sous la platine est le « polariseur », celui situé au-dessus est l'analyseur (Mackenzie et Adams 1996 : 9). Dans le cadre de ce mémoire, deux types d'observations furent menées : celles en lumière polarisée non analysée (LPNA), l'analyseur étant écarté du trajet du rayon lumineux, et celles en lumière polarisée analysée, (LPA), lorsque l'analyseur est en place. Un troisième type d'observation, en lumière convergente, est aussi possible mais il dépassait le cadre de ce travail.

Deux microscopes polarisant furent utilisés. Le premier se trouve au laboratoire de céramologie : c'est un microscope de marque Zeiss, modèle Axioscop 40 Pol. Le logiciel Axiovision avec caméra AxioCam ICci, version avec capteur 1,4 Mégapixels, permet la visualisation sur écran d'ordinateur. Un problème diagnostiqué soit comme une incompatibilité entre le logiciel et celui de l'écran, soit comme un manque de précision de la caméra, a entraîné une distorsion des couleurs. Comme ce microscope était peu équipé en accessoires une demande fut déposée auprès de madame Najat Bihry pour avoir accès à un autre microscope polarisant, installé au laboratoire de palynologie. C'est avec ce dernier, de marque Leica, modèle DM 4500 LED avec logiciel LAS4 que furent prises les mesures des inclusions. Ce microscope présente aussi une puissance de grossissement plus élevée que le premier, jusqu'à 400 X. Cette fois-ci les couleurs vues au binoculaire étaient les mêmes que celles projetées sur l'écran de l'ordinateur. Tel que suggéré par Bullock « ... and magnification normally used for this section examination, i.e. 20X and larger. » (Bullock *et al.* 1985 : 10), les observations ont été menées à des grossissements de 25X et 100 X. Occasionnellement, des grossissements de 200X et aussi de 400X ont été appliqués lorsque des détails demandaient une investigation plus poussée.

Plusieurs séries de lectures ont été effectuées sur les 52 lames minces. Même si certaines caractéristiques étaient davantage reliées au mode de fabrication qu'à l'origine de l'argile, elles ont quand même été notées. En analyse pétrographique il faut garder à l'esprit que les caractéristiques de l'argile peuvent changer, entre sa cueillette, sa cuisson et sa mise au jour après un séjour de quelques centaines d'années dans le sol. Ce que nous voyons, surtout après toutes les manipulations qu'ont subies les échantillons pour arriver sous le microscope, n'est peut-être pas totalement représentatif de l'état initial de l'argile.

Pour établir les différences ou les ressemblances entre les terres cuites grossières de nos quatre sites, nous avons effectué des comparaisons entre les pâtes par les outils suivants :

- la photo des tessons (annexes B, D, F, H) et l'examen visuel de chacun ;
- la description macroscopique (annexes C, E, G, I) ;

- les photos des lames minces, principalement à grossissement 25X²¹ qui nous donne un meilleur recul sur l'ensemble de la lame (annexes J, K, L, M) ;
- la description micromorphologique des tessons incluant l'identification des inclusions et celle de l'assemblage plasmique (annexes N, O, P, Q) ;
- les données de tomodynamométrie (annexe R).

Chaque tesson a été examiné à l'œil nu et sous une loupe grossissante. Nous avons aussi regardé les tranches des sections coupées lors de la fabrication des lames minces. La texture des pâtes (de douce à rugueuse) a été estimée lorsque ce trait nous permettait d'associer un tesson à un autre. La quantité et la grosseur des inclusions ont aussi été des facteurs de discrimination. La difficulté consistait à ne pas se laisser influencer par le degré de cuisson des pâtes.

L'examen des lames minces a aussi permis d'estimer le pourcentage de pores dans la matrice. Quoique cette donnée soit davantage en relation avec le procédé de fabrication et l'habileté du potier, elle a été notée pour l'éclairage qu'elle apporte sur le nombre et l'expertise des intervenants. S'agissait-il d'un potier expert, d'un apprenti, d'une fabrication rapide d'un produit bas de gamme,... ? Ce sont des questions auxquelles cet examen peut aussi tenter de répondre.

2.4.4 L'analyse par tomodynamométrie (CT-Scan)

La tomodynamométrie axiale ou scanographie est une technique d'imagerie radiologique non-destructrice permettant d'obtenir une représentation 3D d'un objet. Des images séquentielles sont prises de façon continue et compilées pour créer ces représentations tridimensionnelles qui peuvent par la suite être manipulées par ordinateur pour générer un vaste éventail de tâches reliées à la prise de mesure et à la visualisation. L'acquisition et l'interprétation optimales des données requièrent la sélection de la configuration de l'appareil, l'utilisation de sources convenables de rayons X et de détecteurs, une calibration soignée et de faire attention aux origines et modes de suppression des artefacts (Ketcham et Carlson 2001 : 381). Elle a été développée pour la première fois en Angleterre

²¹ Les photos à un grossissement 100X ont aussi été prises systématiquement mais n'ont pas été incluses dans le document écrit. Pour certains tessons des photos à 200X et à 400X ont aussi été enregistrées mais n'apparaissent pas dans ce mémoire.

en 1972 par Hounsfield afin d'étudier la structure interne de corps solides et liquides (Long 2011 : 1). Cette technique repose sur les propriétés d'absorption des rayons X par les matériaux, différentes suivant leur nature : les matériaux très denses, comme le métal, absorbent les rayons X en grande quantité tandis que les matériaux moins denses, comme l'eau, n'en retiennent qu'une infime partie. Davantage connue et appliquée en médecine, pour l'étude des tissus mous et des os, d'ailleurs, pour la mise au point de cette technique, Godfrey Newbold Hounsfield et Allan MacLeod Cormac ont été récompensés par le Prix Nobel de physiologie ou médecine en 1979²², elle a été progressivement utilisée dans d'autres domaines, notamment en géologie, pour l'étude des sédiments, et en métallurgie. Son utilisation en céramologie n'est pas encore usuelle, mais nous croyons, étant donnée la parenté entre l'argile et les sédiments, qu'elle pourrait s'avérer un outil d'analyse intéressant, par sa vision de la structure interne de l'objet étudié, sans être pour autant invasive. Nous avons aussi inclus l'usage de cette technologie dans nos outils d'analyse dans l'espoir de créer un référentiel nous permettant d'associer une valeur de densité en HU²³ à un matériau précis, surtout au niveau des inclusions. Si cette approche donne satisfaction, une nouvelle ère s'ouvrira dans l'analyse des pâtes argileuses.

Le principe fondamental de la tomodensitométrie est l'acquisition d'une grande quantité de mesures d'atténuation des rayons X d'un objet sous différents angles. Grâce à des rétroprojections filtrées, on peut reconstruire une image en 3D, d'autant plus précise que le nombre d'angles d'observation est élevé. Les images reconstruites sont présentées sous forme de tranches successives appelées tomogrammes (Ketcham et Carlson 2001 : 384-385). Le tomodensitomètre calcule l'atténuation pour chaque unité de volume (voxel) de l'image, exprimée en unités Hounsfield (HU) selon une échelle de coefficient d'absorption linéaire définie par l'inventeur de cette technique (Long 2011 : 6-7). Les unités HU représentent la différence en pourcentage entre le coefficient d'atténuation du rayon X pour un voxel²⁴ et celle de l'eau, multipliée par 1000²⁵. On attribue à l'eau une unité HU égale à 0 et les autres valeurs peuvent être positives ou négatives, l'air a une valeur égale à -1000, dépendamment du coefficient d'absorption. À chaque HU correspond une couleur qui varie du noir

²² <https://fr.wikipedia.org/wiki/Tomodensitom%C3%A9trie>

²³ HU : Hounsfield Units. Ce sont les unités associées aux valeurs numériques de densité lues avec le logiciel OsiriX.

²⁴ Un voxel est un volume de matière qui correspond à un parallélépipède rectangle dont les dimensions sont 0,6 microns x 0,6 microns x 0,97 microns.

²⁵ minerva.union.edu/labrakes/Xrays_CT.ppt

(valeurs négatives) au blanc (valeurs maximales positives) avec toutes les nuances de gris entre ces deux extrêmes.

$$HU = ((\mu_{\text{matériel}} - \mu_{\text{eau}})/\mu_{\text{eau}}) \times 1000^{26} \quad \text{où } \mu \text{ représente le coefficient d'atténuation}$$

La vision tridimensionnelle de l'objet est donc rendue possible par la reconstruction mathématique des différentes mesures d'atténuation du rayon lors de son passage à travers l'objet. Cette méthode analyse la matière au cœur des objets sans les altérer et fournit des paramètres qualitatifs et quantitatifs sur les matériaux utilisés afin de définir et de comprendre les structures internes de l'objet, son mode de fabrication et son état de conservation (Treyvaud 2014 : 29). Nous espérons qu'elle nous aidera à isoler les composants de nos tessons (argiles, inclusions, glaçure) et à faire ressortir les relations entre eux.

En 2000, le Centre Eau-Terre-Environnement de l'INRS, s'est doté d'un premier tomodynamomètre de la compagnie *Siemens* grâce à une subvention de la FCI (Fondation Canadienne pour l'Innovation). Il s'agissait de la première infrastructure du genre dans une université au Canada²⁷. Ces appareils ont été remplacés en 2008 et 2013 grâce à d'autres subventions et un don de *Siemens*. L'appareil actuel, et qui a été utilisé ici, est SOMATOM Definition AS + 128, équipé d'un tube à rayons X Straton (figure 13) (Treyvaud 2014 : 30). L'application de l'appareil en archéologie a débuté au printemps 2008 dans le cadre du projet doctoral de Geneviève Treyvaud (2014). C'est ce même appareil qui a été utilisé pour examiner les tessons. Ce scanographe à rotation continue fonctionne en mode hélicoïdal ou séquentiel (un tiers de seconde d'acquisition sur 360°). Contrairement aux tomodynamomètres médicaux, c'est l'instrument qui se déplace sur des rails, tandis que les échantillons sont placés sur une table en carbone transparente aux rayons-X²⁸. Le positionnement des échantillons est effectué à l'aide de rayons laser permettant les centrages axiaux, longitudinaux et altimétriques (Long 2011 : 6).

²⁶ Idem.

²⁷ <http://www.ete.inrs.ca/ete/recherche/infrastructures-equipements/scanographie-multidisciplinaire-ressources-naturelles-genie-civil> (site consulté le 5 novembre 2015).

²⁸ Idem.



Figure 13. Appareil tomodensitométrie « Siemens », INRS, Centre Eau-Terre-Environnement, Québec
Source : INRS

Le scanner est composé d'un ensemble source-détecteurs en rotation autour d'un spécimen déposé sur une table d'examen radio-transparente. La puissance émise, la collimation, la dimension et le nombre de points focaux sont des éléments paramétrables du tube à rayons X. Le module détecteur possède 736 cellules dans l'axe Z et 270 dans l'axe phi. Avec cette architecture il est possible de produire jusqu'à 128 images par rotation. Le scanographe se déplace sur des rails à vitesse constante : son déplacement s'effectue au dixième de millimètre près. L'ensemble est commandé par un ordinateur (Long 2011 : 6). Chaque tessons a été numéroté (ici ce numéro est différent de son numéro de lot et apparaît, pour chacun, aux annexes C, E, G et I) puis installé sur la table d'examen. Les premières analyses n'étaient pas vraiment satisfaisantes, car de nombreux artefacts (phénomènes générés par l'échantillon mais qui ne reflètent pas les propriétés que l'on veut analyser) étaient présents à cause de la glaçure au plomb de certains échantillons. Pour essayer d'éviter ces problèmes d'interférence, on a placé un tessons glaçuré dans un cylindre rempli de silice pure à 99,9 %. Le résultat n'ayant pas été des plus probants, il a été décidé d'analyser les tessons tels quels et d'atténuer l'effet de durcissement des rayons (un des artefacts), dus à la haute densité

du plomb présent dans la glaçure, à l'aide du logiciel OsiriX²⁹. Ces corrections sont effectuées en transformant les images brutes, à l'aide de filtres qui modifient la valeur des voxels originaux. Comme les images présentent les 4096 valeurs d'atténuation HU en tons de gris, nous les avons transformées en couleurs en utilisant la palette de couleur Rainbow fournie par OsiriX afin de pouvoir mieux discerner les différences d'atténuation des échantillons. Pour chaque tessou les données ci-dessous ont été enregistrées et apparaissent dans l'annexe R.

- la valeur HU de la pâte ;
- la valeur HU ou les densités estimées de la glaçure ³⁰;
- l'épaisseur de la pâte ;
- l'épaisseur de la glaçure.

Pour éviter de mesurer deux fois les mêmes données nous avons sélectionné des images où la présence des inclusions nous semblait maximale, ce qui a restreint occasionnellement le nombre de résultats. Ceux-ci apparaissent à l'annexe T et ont été regroupés en catégories (tableau 40, section 3.3.1).

2.4.5 Le traitement statistique des données

Les archéologues utilisant la tomodensitométrie et l'analyse pétrographique pour caractériser les pâtes céramiques et leur contenu ne sont pas légion. Dans le cas de la tomodensitométrie cette technique est surtout utilisée présentement pour l'étude des modes de fabrication des poteries (Amy St. John, communication personnelle, 2016) : ici il est question cependant de micro-tomodensitométrie plutôt que de tomodensitométrie médicale. Hormis quelques recherches de Bernard Long à propos des densités de certains minéraux comme le quartz, le microcline, l'hématite, etc. (Long 2011 : 16), il semble bien que ce soit un domaine relativement peu exploré pour relier les valeurs de HU à la nature des minéraux présents. L'équipe de Pierre Francus (INRS-ETE) a aussi mené des mesures d'atténuation sur quelques minéraux dont certains sont fort probablement présents dans l'argile sous forme d'inclusions (quartz, microcline, etc.) (Pierre Francus,

²⁹ OsiriX est un logiciel libre d'imagerie médicale qui nous permet de visualiser des fichiers en format DICOM. (<https://fr.wikipedia.org/wiki/OsiriX>)

³⁰ Les valeurs de densité en g/cm³ ont été fournies, à titre informatif seulement, par l'INRS-ETE et sont sujettes à de grandes erreurs.

communication personnelle, 2015). Nous avons obtenu, suite à nos diverses analyses, des milliers de données numériques, soit des valeurs de HU pour les pâtes, les glaçures et les inclusions, dans lesquelles il fallait mettre de l'ordre. Pour représenter sous une forme cohérente l'ensemble des données pertinentes à notre problématique de recherche nous avons eu recours au service de consultation statistique de l'Université Laval : madame Hélène Crépeau, professeur de statistiques, a été en mesure de nous aider à y voir plus clair.

2.4.5.1 La classification ascendante hiérarchique (CAH)

Afin de rechercher des similitudes entre nos tessons, une classification hiérarchique ascendante (CAH) a été élaborée à partir des données numériques relatives aux inclusions. Comme il l'a été mentionné dans le chapitre 1, la recherche de similitude a utilisé une méthode d'agglomération (cluster analysis). Ici, il y a deux façons d'aborder la formation de groupes : les méthodes de partition et les méthodes hiérarchiques³¹. Les premières demandent, à priori, de décider à l'avance du nombre de groupes désirés sans pour autant déterminer le nombre d'individus par groupe. Ce n'est pas cette approche qui a été retenue puisque nous étions à la recherche du nombre de groupes présents à l'intérieur de notre collection. « *Note that cluster analysis is quite different from discriminant analysis in that it actually establishes the groups, whereas discriminant analysis assigns objects to groups that were defined in advance* » (Kaufman and Rousseeuw 1990 : 2).

À partir des pourcentages des grains, du pourcentage du fond argileux, du pourcentage des pores, de la présence ou de l'absence d'agrégats ferreux, de quartz et de feldspaths, une matrice a été élaborée et les distances euclidiennes ont été calculées entre chaque point de la matrice afin d'établir une classification ascendante hiérarchique (CAH), une méthode de classification automatique dont le but est de répartir les échantillons de la collection dans un certain nombre de classes. « *We no longer speak of distances but of dissimilarities (or dissimilarity coefficients). Basically, dissimilarities are non negative numbers $d(i, j)$ that are small (close to zero) when i and j are near to each other and that become large when i and j are very different* » (Kaufman et Rousseeuw 1990 : 16).

« *In both types of hierarchical method the relationships between the items and the groups may be represented in the form of a tree diagram or dendrogram* » (Shennan 1997 : 222). Sur l'axe des abscisses on trouve l'identification des « objets » étudiés et sur l'axe des ordonnées, le degré de

³¹ Voir Shennan 1997, pp 216 - 264, pour un traitement complet de l'analyse par grappes.

similitude. Lorsque deux individus possèdent la même similitude (dissimilitude minimale), des traits verticaux sont tracés à partir de chaque individu, jusqu'à l'ordonnée de similitude : les deux sommets sont reliés par un segment horizontal. Sa qualification « ascendante » provient du fait que tous les individus sont seuls dans une classe, tel qu'indiqué par l'axe des abscisses à la section 3.2, puis progressivement rassemblés en classes de plus en plus grandes par comparaison deux à deux. Shennan résume clairement le principe de l'agglomération : « *First the most similar items are grouped together, then individuals are added to these groups and the groups themselves are linked together until finally they are all joined in a single group* » ce qui peut être traduit librement par : les objets les plus similaires sont regroupés ensemble puis les autres objets sont ajoutés à ces groupes, les groupes eux-mêmes étant reliés ensemble jusqu'à l'obtention d'un groupe unique (Shennan 1997 : 235).

Jusqu'à onze (11) approches différentes peuvent être utilisées dans l'élaboration d'un dendrogramme. Pour ce travail, cinq méthodes furent testées afin de déterminer le nombre de regroupements présents : le saut minimum (Nearest Neighbour ou Single Link Cluster Analysis), le saut maximum (Furthest Neighbour ou Complete Linkage Analysis), le lien moyen (Group Average ou Average-Link Cluster Analysis), la méthode de Ward et la méthode des centroïdes. Les résultats obtenus sont relativement semblables : quatre de ces approches ont donné deux groupes et une en a donné trois. Deux approches ont attiré notre attention plus particulièrement, celle du saut maximum et celle du lien moyen. Comme il y avait peu de différences entre les graphiques générés par ces classifications ascendantes hiérarchiques, tout au plus avons-nous remarqué que l'ordre des tessonns différait légèrement entre les deux, nous avons décidé de ne retenir que la méthode dite du lien moyen. L'analyse du saut maximum repose sur le principe suivant : le critère utilisé par cette méthode est que pour joindre un groupe, un individu donné doit présenter un degré spécifique de similarité avec le membre du groupe duquel il est le moins similaire (Shennan 1997 : 236). Selon Shennan, ce n'est pas la méthode qui mène aux meilleurs résultats. « *Furthest neighbour is a technique better taken as a straightforward illustration of the way different results arise rather than a practical use since the results it produces are generally agreed by misleading and unhelpful* » (Shennan 1997 : 239). Dans la méthode du lien moyen, la similarité est définie comme la moyenne arithmétique des similarités entre les paires d'individus (Shennan 1997 : 239) : c'est la technique la plus largement utilisée en archéologie, et celle sur laquelle nous allons baser notre discussion dans le prochain chapitre (Shennan 1997 : 240).

2.4.5.2 L'analyse de variance

On peut définir l'analyse de la variance³² comme un test statistique permettant de vérifier que plusieurs échantillons appartiennent à une même population en testant l'existence de différences significatives entre les moyennes des populations dont sont extraits les échantillons³³. « *Factor analysis assumes that the variance in a variable can be divided in two segments, one part which it has in common with other variables and reflects its relations with them, and another part which is unique to itself and does not relate to anything else. The argument is that as a factor analysis is concerned with defining underlying patterns of variation common to several variables then it should only operate on the common variance and leave the unique variance out of account* » (Shennan 1997 : 303). Or, pour tester la significativité statistique entre des moyennes, nous devons en analyser les variances, d'où le nom de la méthode. Elle nous permet de confirmer que les classes déterminées par la CAH sont suffisamment individualisées, une information essentielle ici pour éclairer notre problématique. Ce test est mené sur chacune des variables quantitatives qui ont servi à l'élaboration de la CAH.

Cette démarche, qui repose sur le test de Fisher, doit nous permettre d'identifier un facteur de variabilité, s'il existe. L'hypothèse à vérifier (H_0 , hypothèse nulle ou H zéro) est que tous les échantillons proviennent d'une même population (ici, la production locale), suivent une loi normale et ont la même moyenne. On suppose aussi que chaque individu est indépendant des autres : cette hypothèse est acceptée à priori puisque les tessons de la collection proviennent, pour la plupart, de lots différents et que la mise au jour d'un tesson n'est pas en relation avec la mise au jour d'un autre. L'hypothèse alternative est qu'au moins un échantillon a une moyenne suffisamment différente des autres pour se démarquer.

Le progiciel SAS, pour Statistical Analysis System, est un ensemble de modules logiciels de gestion et de traitement statistique des données³⁴. Il a été utilisé pour générer divers tableaux et résultats. Le but ultime de cet exercice est de calculer la probabilité p d'obtenir une valeur de la statistique plus

³² La variance est obtenue par la formule suivante : somme des écarts au carré par rapport à la moyenne générale/ $N-1$, N étant la taille de l'échantillon.

³³ <http://www.cons-dev.org/elearning/stat/parametrique/5-3/5-3.html>.

³⁴ http://professeur.umoncton.ca/umcm-vigneau_francois/files/umcm-vigneau_francois/wf/introsas2013.pdf (site consulté le 5 décembre 2016).

grande ou égale à celle obtenue si l'hypothèse nulle était vraie : c'est le seuil observé. Le seuil classique de la signification statistique est fixé à 5 % (0,05), ce qui signifie que nous avons 5 % des chances de nous tromper : Une autre valeur, plus contraignante, aurait aussi pu être utilisée. P_r est la valeur de la probabilité d'obtenir ce résultat, la valeur p , si l'hypothèse nulle est vraie. Si P_r est inférieur à 0,05 l'hypothèse nulle est rejetée et nous devons considérer que la variable étudiée est un facteur de variabilité. Une comparaison intersites sera alors effectuée pour obtenir la distribution de cette variable pour chaque site. Si P_r est supérieur à 0,05, l'hypothèse nulle est acceptée, cette variable n'est pas un facteur de variabilité et il n'y a pas de comparaison intersites. Les tableaux de variance et les comparaisons intersites apparaissent à la section 3.4.1.

Chapitre 3 : Résultats des analyses

3.1 Analyses minéralogiques des terres cuites grossières

Nous avons tenté, dans un premier temps, de regrouper les tessons à partir des caractéristiques visuelles et tactiles observées lors de l'examen macroscopique. La présence de certaines inclusions, décrites qualitativement, a aussi fait partie des critères de sélection. Nous avons, par la suite, mené une opération de regroupement à partir des résultats obtenus par les autres méthodes d'analyse. Finalement, nous avons croisé les résultats issus des opérations précédemment décrites afin d'obtenir un classement inclusif devant mener à la formation de groupes micromorphologiques différents.

3.1.1 Les terres cuites grossières de la maison des Jésuites (CeEt-27)

3.1.1.1 Échelle macroscopique



Figure 14. Le tesson CeEt-27 21B11 (9A)
(Échelle : 1 cm)



Figure 15. Le tesson CeEt-27 21C8-1 (10A)
(Échelle : 1 cm)

Suite aux examens macroscopiques décrits dans la section 2.4.2 (les figures 14 et 15 illustrent deux des tessons étudiés, les autres items de cette collection apparaissant dans l'Annexe B) quatre groupes micromorphologiques, que nous appellerons GM1 à GM4 ont été identifiés :

- GM1 : 1A, 2A, 4A, 8A, 9A
- GM2 : 3A, 5A, 6A, 7A, 11A, 12A, 13A
- GM3 : 10A, 14A
- GM4 : 15A

Nous avons distingué des niveaux variables de cuisson dans notre échantillonnage de tessons. Dans la pratique, on ne connaît, dans le domaine des cuissons céramiques traditionnelles, que deux types d'atmosphère : oxydante et réductrice (Echallier 1984 : 20). Une pâte soumise à une atmosphère oxydante est de couleur rouge alors que celle qui a subi une atmosphère réductrice est de couleur gris foncé. On retrouve souvent, comme dans le cas présent, un mélange des deux couleurs lorsque les deux types de cuisson sont alternativement présents. Aucun tesson ne montrait une pâte totalement réduite. Les tessons se répartissent comme suit :

- Pâtes totalement oxydées : 3A, 5A, 6A, 11A, 12A, 13A
- Pâtes partiellement oxydées : 1A, 2A, 4A, 7A, 8A, 9A, 10A, 14A, 15A

Visuellement, la présence qualitative d'inclusions diverses a été constatée.

Tableau 7. Aspect des inclusions observées dans les tessons du site CeEt-27

Tesson	Code Borden	Inclusions rougeâtres	Inclusions blanches	Inclusions brillantes	Autres
1A	20B9-1	x	x	x	
2A	20B9-2	x	x	x	
3A	Obj V 20B9	x			
4A	Cat 109 20B9	x	x		
5A	Obj V 20B11-1		x		Sable ³⁵
6A	Obj V 20B11-2	x	x	x	Sable ³⁶
7A	Cat 66 20B11	x	x		
8A	21A7		x	x	
9A	21B11			x	
10A	21C8-1	x		x	
11A	21C8-2		x	x	Noires
12A	21C9-1	x	x	x	
13A	21C9-2		x	x	Noires
14A	21C9-3	x	x	x	
15A	21C12		x ³⁷	x	Blanc grisâtre

Si on se fie aux observations notées dans le tableau 7, les groupes macroscopiques seraient plutôt les suivants :

³⁵ Ces grains ont un diamètre d'environ 1 mm.

³⁶ Idem.

³⁷ Les inclusions blanches de ce tesson ont des dimensions allant jusqu'à 5 mm.

- 1A, 2A, 12A, 14A
- 3A
- 4A, 7A
- 5A
- 6A
- 8A
- 9A
- 10A
- 11A, 13A, 15A (en faisant exception de la couleur des autres inclusions)

3.1.1.2 Échelle microscopique

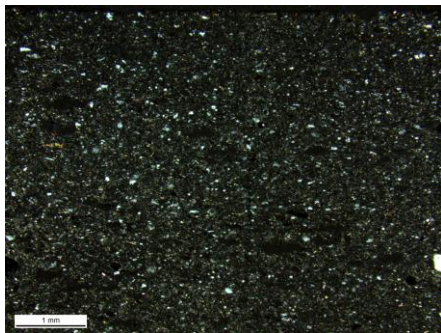


Figure 16. Le tesson CeEt-27 21C9-3 en LPA

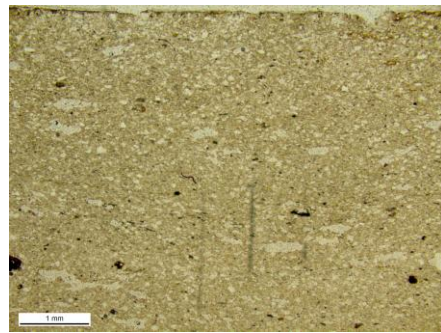


Figure 17. Le tesson CeEt-27 21C9-3 en LPNA

Échelle : la ligne blanche en bas à gauche (peu visible) indique « 1 mm »

L'examen des lames minces du site CeEt-27 a été fait avec deux grossissements différents, 25X et 100 X. Le premier nous donne une idée plus générale de la pâte car le champ de vision est plus grand : le second nous permet de raffiner la vision des détails. Des grossissements plus grands (200X et 400X) ont aussi été utilisés lorsque les deux premiers s'avéraient insuffisants pour l'identification précise d'un trait qui avait retenu notre attention. Les figures 16 et 17 montrent la différence entre un examen en lumière polarisée analysée (LPA) et celui en lumière polarisée non analysée (LPNA). Dans les deux cas la lame est observée sous un grossissement de 25 X.

3.1.1.2.1 Le squelette

Les pourcentages de grains varient entre 22 et 34 % des lames. On pourrait sans doute diviser arbitrairement les pâtes selon cette caractéristique. Nous reprendrons le vocabulaire utilisé précédemment pour qualifier le pourcentage de grains.

Tableau 8. Répartition des tessons selon le pourcentage de grains, site CeEt-27

Pourcentage	Tessons
15 à < 30 % (fréquent)	1 A - 2A - 3A - 4A - 7A - 8A - 9A - 10A - 11A - 12A - 13A - 14A
30 et plus (commun)	5 A - 6A - 15A

On remarque peu d'échantillons qui présentent des grains très arrondis : seuls les tessons 5A - 6A - 11A - 12A et 14A remplissent ce critère. Tous les autres, incluant ceux préalablement nommés, contiennent des grains d'une variété de formes : angulaire, subangulaire, subarrondi et arrondi. Le tableau 9 illustre les observations effectuées sur cette caractéristique.

Tableau 9. Répartition des grains selon leur forme, site CeEt-27

Tesson	Angulaire	Subangulaire	Subarrondi	Arrondi	Très arrondi
1A	x	x	x	x	
2A	x	x	x	x	
3A	x	x	x	x	
4A	x	x	x	x	
5A	x	x	x	x	x
6A	x	x	x	x	x
7A	x	x	x	x	
8A	x	x	x	x	
9A	x	x	x	x	
10A	x	x	x	x	
11A	x	x	x	x	x
12A	x	x	x	x	x
13A	x	x	x	x	
14A	x	x	x	x	x
15A	x	x	x	x	

Le squelette se compose de grains dont les dimensions varient entre 2 µm et 500 µm. À l'exception des tessons 2A, 10A, 12A, 13A, 14A et 15A, nous avons aussi noté la présence de grains dont la

taille était supérieure à 500 µm. Les quartz dominent le squelette. Les grains microcristallins (entre 2 et 50 µm) sont présents dans la matrice, entre 2 et 5 %. Dans la majeure partie des cas les grains microcristallins et mésocristallins fins constituent moins de la moitié du pourcentage de grains présents. Le tableau 10 nous montre la répartition des grains selon leur taille. Le tableau 11 complète l'information du tableau précédent en identifiant les minéraux présents et l'assemblage plasmique de la matrice.

Tableau 10. Répartition des grains selon leur taille, site CeEt-27

Tesson	Microcristallin % (2 - 50 µm)	Mésocristallin fin % (50 - 100 µm)	Mésocristallin moyen % (100 - 200 µm)	Mésocristallin grossier % (200 - 500 µm)	Macrocrystallin % (≥ 500 µm)
1A	5	5	5	5	2
2A	2	5	8	10	
3A	2	2	5	10	10
4A	2	2	5	5	15
5A	2	5	5	10	10
6A	2	2	2	8	20
7A	2	2	5	10	5
8A	2	5	5	5	5
9A	2	2	5	8	10
10A	5	5	5	10	
11A	2	2	5	5	10
12A	5	5	10	5	
13A	2	5	5	10	
14A	5	5	10	5	
15A	5	10	10	5	

N.B. Le pourcentage total de grains apparaît dans le tableau 13.

Tableau 11. Identification des minéraux présents et de l'assemblage plasmique, site CeEt-27

Tesson	Agrégats ferreux	Quartz	Feldspath ³⁸	Mica (biotite)	Assemblage plasmique
1A	x		x	x	Masépique ³⁹
2A	x	x	x		Argilasépique ⁴⁰
3A	x ⁴¹	x	x	x	Masépique
4A ⁴²	x	x	x		Asépique ⁴³
5A	x	x	x	x	Asépique
6A	x	x	x	x	Masépique
7A	x	x	x	x	Argilasépique
8A	x	x	x	x	Argilasépique
9A	x	x	x		Argilasépique
10A	x	x			Asépique
11A	x	x	x	x	Argilasépique
12A	x	x			Asépique
13A	x	x			Masépique
14A	x	x			Insépique ⁴⁴
15A	x	x			Insépique

3.1.1.2.2 La porosité

Nous distinguons ici deux catégories de tessons : ceux dont la porosité, inférieure ou égale à 10 %, peut être qualifiée de faible et ceux de porosité moyenne, entre 11 et 25 %.

Porosité faible : 3A, 9A, 10A, 12A, 14A

Porosité moyenne : 1A, 2A, 4A, 5A, 6A, 7A, 8A, 9A, 11A, 13A, 15A

La porosité est variable, entre 10 et 25 %. Elle se présente majoritairement sous la forme de longues et fines métacavités⁴⁵ allongées, la plupart du temps non connectées. Les pourcentages de pores sont indiqués dans le tableau 13.

³⁸ Les feldspaths sont traités globalement, sans faire de distinction entre alcalins et sodi-calciques.

³⁹ Masépique : qui présente des séparations plasmiques à extinction striée, formant des zones allongées, non associées à des surfaces

⁴⁰ Argilasépique : un assemblage plasmique asépique composé essentiellement d'argile

⁴¹ La taille des agrégats ferreux de ce tesson varie entre 0,03 mm et 0,58 mm.

⁴² On note aussi la présence de charbon de bois (petits morceaux noirs) dans ce tesson.

⁴³ Asépique : se dit d'un fond matriciel sans séparations plasmiques mais avec des domaines anisotropes non orientés les uns par rapport aux autres.

⁴⁴ Séparations plasmiques à extinction striée, disposées en « îlots » donnant à un plasma une prédominance tachetée

⁴⁵ La pâte ayant subi le pétrissage du potier, il est plus que probable que nous ayons affaire à des métacavités qu'à des orthocavités.

3.1.1.2.3 Le plasma

Généralement, le matériel est fin et compact, la porosité ne dépassant pas 25 %. La détermination du pourcentage a permis de diviser nos échantillons en quatre catégories : les lames qui contiennent moins de 50 % de fond argileux (4A et 5A), les lames qui montrent un fond argileux entre 50 et 59 % (6A, 7A, 15A), celles qui présentent un fond argileux entre 60 et 65 % (1A, 2A, 3A, 8A, 9A, 10A, 11A, 12A, 13A) et une dernière qui montre un pourcentage de matière argileuse égal à 70 % (14A). Les pourcentages de plasma sont présentés en détail dans le tableau 13.

L'organisation de base peut être qualifiée de porphyrique, les grains étant isolés, c'est-à-dire sans relation apparente entre eux dans le plasma. « *The coarser particles occur in a groundmass of finer material* » (Bullock 1985 : 35). Il n'y a pas de constante dans le tri des grains à l'intérieur du plasma.

On distingue ici trois catégories :

- Plasma bien trié : 1A, 8A, 10A, 12A, 14A, 15A
- Plasma moyennement trié : 2A, 9A
- Plasma mal trié : 3A, 4A, 5A, 6A, 7A, 11A, 13A

Tableau 12. Orientation de l'argile en LPA, site CeEt-27

Tesson	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A	9A	10A	11A	12A	13A	14A	15A
Orientation	N	N	N	N	N	P	N	N	N	P	N	P	P	P	N

N : non orientée P : partiellement orientée

3.1.1.2.4 Autres traits

La matrice contient de nombreux agrégats ferrugineux aux contours parfois nets, parfois plus flous. On distingue aussi des « îlots d'oxydation », zones superficielles où semblent s'initier l'oxydation de certaines parties de la matrice. La teneur en fer, sous la forme Fe^{3+} , que l'on peut évaluer par la couleur rouge foncée, semble plutôt élevée, la couleur rouge étant, la plupart du temps, intense.

Tableau 13. Synthèse des pourcentages de plasma, de pores et de grains de squelette, site CeEt-27

Tesson	Pâte (%)	Pores (%)	Grains (%)
1A	63	15	22
2A	63	12	25
3A	61	10	29
4A	49	22	29
5A	48	20	32
6A	51	15	34
7A	59	17	24
8A	63	15	22
9A	63	10	27
10A	65	10	25
11A	61	15	24
12A	65	10	25
13A	60	15	25
14A	70	5	25
15A	58	12	30

Tableau 14⁴⁶. Recherche de regroupements, site CeEt-27

Tesson ⁴⁷	% plasma	% pores	% incl.	Incl. rouges	Incl. bl.	Incl. brill.	Incl. autres	Agrégats ferreux	Quartz	Felds.	Mica
GM1											
1A	63	15	22	x	x	x		x		x	x
2A	63	12	25	x	x	x		x	x	x	
4A	49	22	29	x	x			x	x	x	x
8A	63	15	22		x	x		x	x	x	x
9A	63	10	27			x		x	x	x	
GM2											
3A	61	10	29	x				x	x	x	
5A	48	20	32		x		Sable	x	x	x	x
6A	51	15	34	x	x	x	Sable	x	x	x	x
7A	59	17	24	x	x			x	x	x	x
11A	61	15	24		x		Noires	x	x	x	x
12A	65	10	25	x	x	x		x	x		
13A	60	15	25		x	x	Noires	x	x		
GM3											
10A	65	10	25	x		x		x	x		
14A	70	5	25	x	x	x		x	x		
GM4											
15A	58	12	30		x	x	Bl. gr ⁴⁸ .	x	x		

⁴⁶ Le tableau 14 est une synthèse des informations contenues dans les tableaux 7, 11 et 13.

⁴⁷ Les tessons sont regroupés selon leur catégorie GM.

⁴⁸ Blanc grisâtre.

3.1.2 Les terres cuites grossières de l'îlot des Palais (CeEt-30)

3.1.2.1 Échelle macroscopique

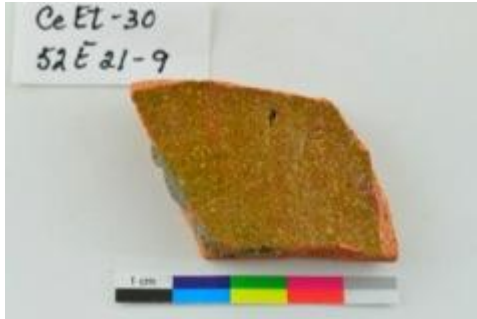


Figure 18. Le tesson CeEt-30 52E 21-9
(Échelle : 1 cm)



Figure 19. Le tesson CeEt-30 59B14-2
(Échelle : 1 cm)

Nous avons procédé d'une façon identique à celle appliquée aux tessons du site CeEt-27. Les figures 18 et 19 illustrent deux des onze tessons de cette collection. Nous pouvons remarquer de gros nodules ferreux sur le tesson CeEt-30 59B14-2. Suite à ces examens macroscopiques, trois groupes, que nous appellerons GM5 à GM7 ont été identifiés :

- GM5 : 1, 4, 7, 8, 10
- GM6 : 2, 3, 5, 6, 9
- GM7 : 11

Nous avons remarqué trois catégories, en ce qui concerne la cuisson des pâtes.

- Pâtes totalement oxydées : 4, 7, 8, 10, 11
- Pâtes partiellement oxydées : 1, 3, 5
- Pâtes totalement réduites : 2, 6, 9



Visuellement, la présence d'inclusions diverses a été observée, tel qu'illustré dans le tableau 15.

Tableau 15. Aspect des inclusions observées dans les tessons du site CeEt-30

Tesson	Code Borden	Inclusions rougeâtres	Inclusions blanches	Inclusions brillantes	Autres
1	52E21-9		x		
2	52E21-1		x		
3	52E21-2		x		Sable
4	52E20		x		Gris « moyen »
5	52E23		x ⁴⁹	x	Noires/gris foncé
6	52E8		x	x	Gris foncé
7	54A42-5	x	x		Gris foncé
8	54A43		x		
9	52F28		x ⁵⁰		Noires/gris foncé ⁵¹
10 ⁵²	59B14-1		x		
11	59B14-2	x			Noires

3.1.2.2 Échelle microscopique

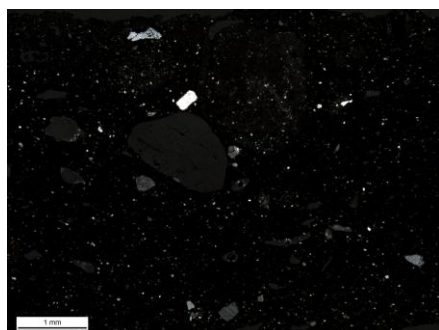


Figure 20. Le tesson CeEt-30 54A42-5 en LPA

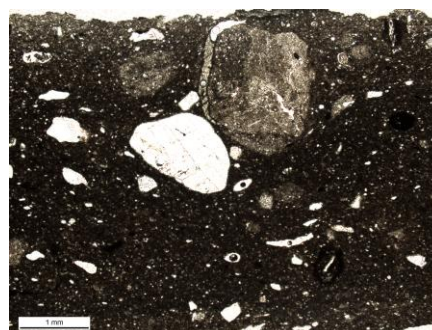


Figure 21. Le tesson CeEt-30 54A42-5 en LPNA

Échelle : la ligne blanche en bas à gauche (peu visible) indique « 1 mm »

L'examen des lames minces du site CeEt-30 a lui aussi été fait dans les conditions décrites en 3.1.1.2. Les figures 20 et 21 montrent la lame mince du tesson 54A42-5 en LPA et en LPNA en grossissement de 25 X.

⁴⁹ Une a une dimension de 2 mm.

⁵⁰ Dimension jusqu'à 1,7 mm.

⁵¹ Dimension jusqu'à 1,8 mm.

⁵² De grosses particules rondes montrent un diamètre variant entre 1 et 2 mm.

3.1.2.2.1 Le squelette

Les pourcentages de grains varient entre 19 et 37 % des lames. On pourrait sans doute diviser arbitrairement les pâtes selon cette caractéristique. Nous reprendrons le vocabulaire utilisé précédemment pour qualifier le pourcentage de grains.

Tableau 16. Répartition des tessons selon le pourcentage de grains, site CeEt-30

Pourcentage	Tessons
15 - < 30 % (fréquent)	1 - 4 - 7 - 8 - 9 - 10
30 % et plus (commun)	2 - 3 - 5 - 6 - 11

Peu de tessons présentent des grains très arrondis : seuls les tessons 3, 6 et 11 remplissent ce critère. Tous les autres, incluant ceux préalablement nommés, contiennent des grains d'une variété de formes : angulaire, subangulaire, subarrondi et arrondi, à l'exception du tesson 11 dans lequel les grains arrondis semblent absents. Le tableau 17 présente la répartition des grains par tesson.

Tableau 17. Répartition des grains selon leur forme, site CeEt-30

Tesson	Angulaire	Subangulaire	Subarrondi	Arrondi	Très arrondi
1	x	x	x	x	
2	x	x	x	x	
3	x	x	x	x	x
4	x	x	x	x	
5	x	x	x	x	
6	x	x	x	x	x
7	x	x	x	x	
8	x	x	x	x	
9	x	x	x	x	
10	x	x	x	x	
11	x	x	x		x

Le squelette se compose de grains dont les dimensions varient entre 2 μm et plus de 500 μm . Les grains microcristallins (entre 2 et 50 μm) et mésocristallins (entre 50 μm et 100 μm) sont peu présents dans la matrice, leur pourcentage variant entre 2 et 5 %, à l'exception du tesson 11 où la proportion de grains mésocristallins atteint 8 %. Ces deux catégories sont sous-représentées dans l'ensemble des grains. Les tessons de ce site semblent présenter, généralement, une forte proportion de grains mésocristallins grossiers et macrocristallins, tel qu'indiqué dans le tableau 18. Le

tableau 19 complète l'information du tableau précédent en identifiant les minéraux présents et l'assemblage plasmique de la matrice.

Tableau 18. Répartition des grains selon leur taille, site CeEt-30

Tesson	Microcristallin % (2 - 50 μm)	Mésocristallin fin % (50 - 100 μm)	Mésocristallin moyen % (100 - 200 μm)	Mésocristallin grossier % (200 - 500 μm)	Macrocrystallin % (\geq 500 μm)
1	2	5	5	10	5
2	2	5	5	10	10
3	2	5	10	10	10
4	2	2	5	5	5
5	5	2	5	10	10
6	5	5	5	10	5
7	5	5	5	10	5
8	5	2	5	5	5
9	2	2	2	10	5
10	2	2	5	10	5
11	5	8	10	5	5

N.B. Le pourcentage total de grains apparaît dans le tableau 21.

Tableau 19. Identification des minéraux présents et de l'assemblage plasmique, site CeEt-30

Tesson	Agrégats ferreux	Quartz	Feldspath ⁵³	Mica (biotite)	Assemblage plasmique
1	x	x	x	x	Argilasépique
2		x	x	x	Argilasépique
3	x	x	x	x	Argilasépique
4	x	x	x	x	Argilasépique
5	x	x	x	x	Asépique
6	x	x	x	x	Argilasépique
7	x	x	x	x	Argilasépique
8	x	x	x	x	Argilasépique
9	x	x	x	x	Insépique
10	x	x	x	x	Asépique
11	x	x	x	x	Insépique

⁵³ Les feldspaths sont traités globalement, sans faire de distinction entre « alcalins » et « sodi-calciques ».

3.1.2.2.2 La porosité

Nous distinguons ici trois catégories de tessons que nous pourrions qualifier de la façon suivante : ceux de faible porosité, inférieure ou égale à 10 %, ceux de moyenne porosité, entre 11 et 24 %, ceux de forte porosité, 25 % et plus.

- Porosité faible : 11
- Porosité moyenne : 7 - 8 - 9
- Porosité forte : 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 10

La porosité varie entre 10 et 30 %. Elle se présente sous la forme de longues et fines métacavités allongées, la plupart du temps non connectées. Les pourcentages de pores sont indiqués dans le tableau 23.

3.1.2.2.3 Le plasma

Généralement, le matériel est fin et compact, la porosité ne dépassant pas 30 %. La détermination du pourcentage a permis de diviser nos échantillons en trois catégories : les lames qui contiennent moins entre 30 et 39 % de fond argileux (2 et 3), les lames qui montrent un fond argileux entre 40 et 49 % (1, 5, 6, 10) et celles qui présentent un fond argileux entre 50 et 59 % (4, 7, 8, 9, 11). Les pourcentages de pâte par tesson apparaissent dans le tableau 21.

L'organisation de base peut être qualifiée de porphyrique, les grains étant isolés, c'est-à-dire sans relation apparente entre eux dans le plasma. Il n'y a pas de constante dans le tri des grains à l'intérieur du plasma. On distingue ici trois catégories :

- Plasma bien trié : 11
- Plasma moyennement trié : 7, 10
- Plasma mal trié : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9

Tableau 20. Orientation de l'argile en LPA, site CeEt-30

Tesson	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Orientation	N	N	N	N	N	N	N	N	N	O	O

N : non orientée
O : orientée

3.1.2.2.4 Autres traits

À l'exception du tesson 2, la matrice contient de nombreux agrégats ferrugineux aux contours parfois nets, parfois plus flous. On distingue aussi des « îlots d'oxydation », zones superficielles où semblent s'initier l'oxydation de certaines parties de la matrice. La teneur en fer, sous la forme Fe^{3+} , que l'on peut évaluer par la couleur rouge foncée, semble plutôt élevée, la couleur rouge étant, la plupart du temps, intense. Il est à noter que cette observation concorde avec les données du tableau 19.

Tableau 21. Synthèse des pourcentages de plasma, de pores et de grains de squelette, site CeEt-30

Tesson	Pâte (%)	Pores (%)	Grains (%)
1	46	27	27
2	38	30	32
3	33	30	37
4	56	25	19
5	41	27	32
6	40	30	30
7	50	20	20
8	58	20	22
9	59	20	21
10	46	30	24
11	57	10	33

En regroupant les informations des tableaux 15, 19 et 21, nous obtenons le tableau 22.

Tableau 22. Recherche de regroupements, site CeEt-30

Tesson ⁵⁴	% plasma	% pores	% incl.	Incl. rouges	Incl. bl.	Incl. brill.	Incl. autres	Agrégats ferreux	Quartz	Felds.	Mica
GM5											
1	46	27	27		x			x	x	x	x
4	56	25	19		x		Gris moyen	x	x	x	x
7	50	20	20	x	x		Gris foncé	x	x	x	x
8	58	20	22		x			x	x	x	x
10	46	30	24		x			x	x	x	x
GM6											
2	38	30	32		x				x	x	x
3	33	30	37		x		Sable	x	x	x	x
5	41	27	32		x	x	Gris ⁵⁵ foncé	x	x	x	x
6	40	30	30		x	x	Gris foncé	x	x	x	x
9	59	20	21		x		Gris ⁵⁶ foncé	x	x	x	x
GM7											
11	57	10	33	x			Noires	x	x	x	x

3.1.3 Les terres cuites grossières du Parc des Braves (CeEt-677)

3.1.3.1 Échelle macroscopique

Nous avons procédé d'une façon identique à celle appliquée aux tessons du site CeEt-27. Deux groupes, que nous appellerons GM8 et GM9 ont été identifiés.

- GM8 : 12, 13, 15,16, 22
- GM9 : 14, 17, 18, 19, 20, 21, 23

Les figures 22 et 23 illustrent deux des douze tessons de cette collection.

⁵⁴ Les tessons sont regroupés selon leur catégorie GM.

⁵⁵ Il était presque impossible de se prononcer entre les couleurs « noir » et « gris foncé »

⁵⁶ Idem.

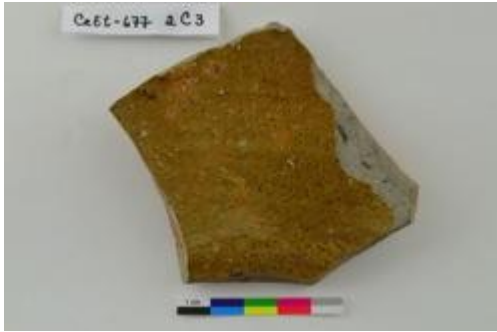


Figure 22. Le tessou CeEt-677 2C3
(Échelle : 1 cm)



Figure 23. Le tessou CeEt-677 2Q5
(Échelle : 1 cm)

Toutes les pâtes sont partiellement oxydées à divers degrés. Visuellement, la présence d'inclusions variées a été observée, tel qu'illustré dans le tableau 23.

Tableau 23. Aspect des inclusions observées dans les tessons du site CeEt-677

Tesson	Code Borden	Inclusions rougeâtres	Inclusions blanches	Inclusions brillantes	Autres
12	2C2	x	x	x	Noires/gris foncé
13	2N6		x	x	Noires/gris foncé
14	2D3-1	x	x	x	Gris « moyen »
15	2D3-2	x	x	x	Grises
16	2C3-1	x	x	x	Grises
17	2C3-2		x	x	
18	2N3-1	x	x	x	Grises
19	2N3-2		x	x	Grises
20	2N2-1		x	x	
21	2N2-2	x	x	x	Grises
22	2Q5	x	x	x	Grises
23	2D5		x	x	Gris foncé

3.1.3.2 Échelle microscopique

L'examen des lames minces du site CeEt-677 a lui aussi été fait dans les conditions décrites en 3.1.1.2. Les figures 24 et 25 sont des photographies de la lame mince du tessou CeEt-677 2C2 prises en LPA et en LPNA avec un grossissement de 25 X.

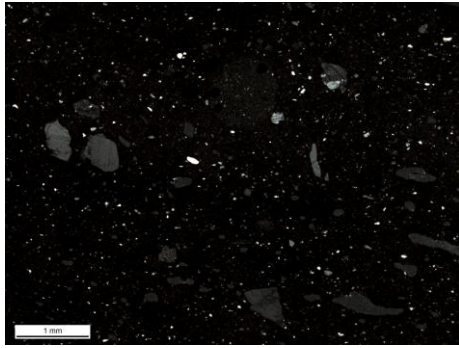


Figure 24. Le tesson CeEt-677 2C2 en LPA

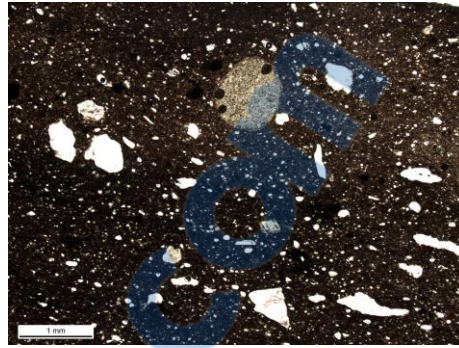


Figure 25. Le tesson CeEt-677 2C2 en LPNA

Échelle : la ligne blanche en bas à gauche (peu visible) indique « 1 mm »

3.1.3.2.1 Le squelette

Les pourcentages de grains varient entre 19 et 30 % des lames. On pourrait sans doute diviser arbitrairement les pâtes selon cette caractéristique. Nous reprendrons le vocabulaire utilisé précédemment pour qualifier le pourcentage de grains. Le tableau 26 présente le pourcentage des grains, selon leur taille, pour chaque tesson.

Tableau 24. Répartition des tessons selon le pourcentage de grains, site CeEt-677

Pourcentage	Tessons
15 - < 30 % (fréquent)	12 - 13 - 14 - 15 - 16 - 17 - 18 - 19 - 22 - 23
30 % et plus (commun)	20 - 21

Aucun tesson ne présente des grains très arrondis. Ils contiennent des grains d'une variété de formes : angulaire, subangulaire, subarrondi et arrondi, à l'exception du tesson 13 dans lequel les grains arrondis semblent absents. Le tableau 25 présente le détail de la répartition des grains selon leur forme pour chaque tesson.

Tableau 25. Répartition des grains selon leur forme, site CeEt-677

Tesson	Angulaire	Subangulaire	Subarrondi	Arrondi	Très arrondi
12	x	x	x	x	
13	x	x	x		
14	x	x	x	x	
15	x	x	x	x	
16	x	x	x	x	
17	x	x	x	x	
18	x	x	x	x	
19	x	x	x	x	
20	x	x	x	x	
21	x	x	x	x	
22	x	x	x	x	
23	x	x	x		

Le squelette se compose de grains dont les dimensions varient entre 2 μm et plus de 500 μm . Trois tessons ne présentent pas de grains macrocristallins, les numéros 16, 17 et 20. Les grains mésocristallins moyens, hormis pour les tessons 16 et 17, semblent constituer la catégorie de grains la moins présente. Le tableau 26 montre la répartition des grains selon leur taille pour chaque tesson. Le tableau 27 complète le précédent en identifiant les minéraux présents et l'assemblage plasmique de la matrice.

Tableau 26. Répartition des grains selon leur taille, site CeEt-677

Tesson	Microcristallin % (2 - 50 µm)	Mésocristallin fin % (50 - 100 µm)	Mésocristallin moyen % (100 - 200 µm)	Mésocristallin grossier % (200 - 500 µm)	Macrocrystallin % (≥ 500 µm)
12	7	6	5	5	5
13	5	2	2	8	4
14	5	5	2	5	6
15	5	2	2	5	5
16	5	5	10	5	
17	5	5	10	5	
18	5	8	5	3	5
19	8	8	2	5	5
20	10	10	5	5	
21	5	10	5	5	5
22	10	5	3	5	5
23	5	5	5	2	3

N.B. Le pourcentage total de grains apparaît au tableau 29.

Tableau 27. Identification des minéraux présents et de l'assemblage plasmique, site CeEt-677

Tesson	Agrégats ferreux	Quartz	Feldspath ⁵⁷	Mica (biotite)	Assemblage plasmique
12	x	x	x	x	Asépique
13	x	x	x		Asépique
14	x	x	x	x	Argilasépique
15	x	x	x	x	Argilasépique
16	x	x	x		Argilasépique
17	x	x	x	x	Argilasépique
18	x	x	x	x	Argilasépique
19	x	x	x	x	Argilasépique
20	x	x	x	x	Argilasépique
21	x	x	x	x	Argilasépique
22	x	x	x	x	Insépique
23	x	x	x	x	Argilasépique

⁵⁷ Les feldspaths sont traités globalement, sans faire de distinction entre alcalins et sodi-calciques.

3.1.3.2.2 La porosité

Nous distinguons ici deux catégories de tessons que nous pourrions qualifier de la façon suivante : ceux de faible porosité, inférieure ou égale à 10 % et celui de moyenne porosité, entre 11 et 24 %.

- Porosité faible : 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23
- Porosité moyenne : 12

La porosité varie entre 10 et 15 %. Elle se présente majoritairement sous la forme de longues et fines métacavités allongées, la plupart du temps non connectées. Les pourcentages de pores par tesson sont indiqués dans le tableau 29.

3.1.3.2.3 Le plasma

Généralement, le matériel est fin et compact, la porosité ne dépassant pas 10 %, sauf en ce qui concerne le tesson 12. La détermination du pourcentage a permis de diviser nos échantillons en trois catégories : une lame contient moins de 60 % de fond argileux (12), la plupart montrent un fond argileux entre 60 et moins de 70 % (13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22) et deux présentent un fond argileux de plus de 70 % (15, 23). Les pourcentages de pâte par tesson apparaissent dans le tableau 29.

L'organisation de base peut être qualifiée de porphyrique, les grains étant isolés, c'est-à-dire sans relation apparente entre eux dans le plasma. Il n'y a pas de constante dans le tri des grains à l'intérieur du plasma. On distingue ici trois catégories :

- Plasma bien trié : 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23
- Plasma moyennement trié : 13, 14, 18
- Plasma mal trié : 12

Tableau 28. Orientation de l'argile en LPA, site CeEt-677

Tesson	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Orientation	O	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N

N : non orientée
O : orientée

3.1.3.2.3 Autres traits

Tous les tessons montrent une matrice contenant de nombreux agrégats ferrugineux aux contours parfois nets, parfois plus flous. On distingue aussi des « îlots d'oxydation », zones superficielles où semblent s'initier l'oxydation de certaines parties de la matrice. La teneur en fer, sous la forme Fe^{3+} , que l'on peut évaluer par la couleur rouge foncée, semble plutôt élevée, la couleur rouge étant, la plupart du temps, intense.

Tableau 29. Synthèse des pourcentages de plasma, de pores et de grains de squelette, site CeEt-677

Tesson	Pâte (%)	Pores (%)	Grains (%)
12	57	15	28
13	68	10	22
14	67	10	23
15	71	10	19
16	65	10	25
17	65	10	25
18	64	10	26
19	62	10	28
20	60	10	30
21	60	10	30
22	62	10	28
23	70	10	20

En regroupant les informations des tableaux 23, 27 et 29 nous obtenons le tableau 30.

Tableau 30. Recherche de regroupements, site CeEt-677

Tesson ⁵⁸	% plasma	% pores	% incl.	Incl. rouges	Incl. bl.	Incl. brill.	Incl. autres	Agrégats ferreux	Quartz	Felds.	Mica
GM8											
12	57	15	28	x	x	x	Noires/gr. foncé	x	x	x	x
13	68	10	22		x	x	Noires/gr. foncé	x	x	x	
15	71	10	19	x	x	x	Grises	x	x	x	x
16	65	10	25	x	x	x	Grises	x	x	x	
22	62	10	28	x	x	x	Grises	x	x	x	x
GM9											
14	67	10	23	x	x	x	Gris moyen	x	x	x	x
17	65	10	25		x	x		x	x	x	x
18	64	10	26	x	x	x	Grises	x	x	x	x
19	62	10	28		x	x	Grises	x	x	x	x
20	60	10	30		x	x		x	x	x	x
21	60	10	30	x	x	x	Grises	x	x	x	x
23	70	10	20		x	x	Gris foncé	x	x	x	x

Sur la foi des pourcentages plasmiques on pourrait créer arbitrairement trois catégories : inférieur à 60 %, entre 60 et 69 %, 70 % et plus. Nous aurions alors les groupes suivants.

- < 60 % : 12
- $60 \leq \% < 70$: 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22
- ≥ 70 % : 15, 23

⁵⁸ Les tessons sont regroupés selon leur catégorie GM.

3.1.4 Les terres cuites grossières du domaine Maizerets (CfEu-1)

3.1.4.1 Échelle macroscopique



Figure 26. Le tesson CfEu-1 4B9
(Échelle : 1 cm)



Figure 27. Le tesson CfEu-1 4D5
(Échelle : 1 cm)

Nous avons procédé d'une façon identique à celle appliquée aux tessons du site CeEt-27. Les figures 26 et 27 sont deux des tessons de la collection étudiée. Suite à ces examens macroscopiques, sept ensembles, que nous appellerons GM10 à GM16 ont été identifiés. GM 10 et GM 11 contiennent plus d'un élément.

- GM10 : 24, 25, 33
- GM11 : 26, 30, 34, 35, 36, 37
- GM12 : 27
- GM13 : 28
- GM14 : 29
- GM15 : 31
- GM16 : 32

Nous avons remarqué trois catégories, en ce qui concerne la cuisson des pâtes.

- Pâtes totalement oxydées : 25, 26, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37
- Pâtes partiellement oxydées : 24, 27, 29, 32
- Pâtes totalement réduites : 28

Tableau 31. Aspect des inclusions observées dans les tessons du site CfEu-1

Tesson	Code Borden	Inclusions rougeâtres	Inclusions blanches	Inclusions brillantes	Autres
24	4B9		x		Brun « moyen »
25	4K7-1	x	x	x	
26	4K7-2		x		Brunes
27	9D6				Grises
28	9A16		x ⁵⁹		
29	9D15	x			Noires
30	8B13	x			
31	18E7		x	x	
32	4D5-1	x		x	Noires ⁶⁰
33	4D5-2	x			Noires
34	4D7	x	x		Grises
35	19A12	x		x	
36	8B16	x		x	
37	17A28	x			

3.1.4.2 Échelle microscopique

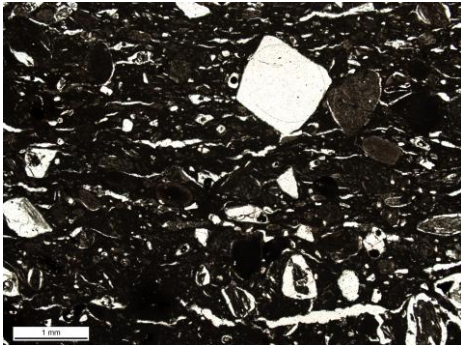


Figure 28. Le tesson CfEu-1 9D6 en LPA

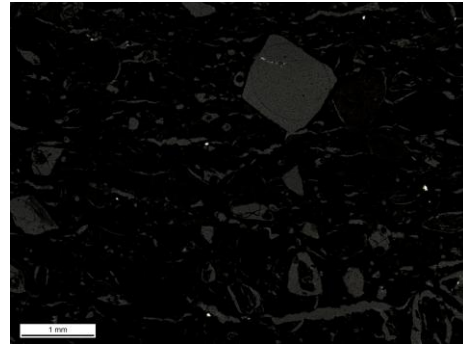


Figure 29. Le tesson CfEu-1 9D6 en LPNA

Échelle : la ligne blanche en bas à gauche (peu visible) indique « 1 mm »

L'examen des lames minces du site CfEu-1 a lui aussi été fait dans les conditions décrites en 3.1.1.2. Les figures 28 et 29 représentent le tesson CfEu-1 9D6 en LPA et LPNA avec un grossissement de 25. Ce tesson a une structure inhabituelle par rapport aux autres.

⁵⁹ Ces inclusions sont très peu présentes et on doit recourir à l'usage de la loupe et d'un bon éclairage pour les voir.

⁶⁰ On observe une grosse inclusion de 5 mm dont la couleur est masquée par la saleté qui recouvre le tesson.

3.1.4.2.1 Le squelette

Les pourcentages de grains varient entre 19 et 30 % des lames avec une exception, le tessou 27, à 4 %. On pourrait sans doute diviser arbitrairement les pâtes selon cette caractéristique. Nous reprendrons le vocabulaire utilisé précédemment pour qualifier le pourcentage de grains.

Tableau 32. Répartition des tessons selon le pourcentage de grains, site CfEu-1

Pourcentage	Tessons
< à 5 % (très rare)	27
15 - < 30 % (fréquent)	24 - 25 - 26 - 28 - 29 - 30 - 31 - 32 - 33 - 34 - 35 - 37
30 % et plus (commun)	36

Seuls les tessons 26 et 27 présentent des grains très arrondis, en plus de la variété de formes habituelles : angulaire, subangulaire, subarrondi et arrondi. Il y a une exception, le tessou 35 ne semblant pas contenir de grains arrondis. Dans le tessou numéro 33, les grains très arrondis sont présents mais rares. Dans le tessou numéro 37, ce sont les grains arrondis qui sont rares. Le tableau 33 présente la répartition des grains selon leur forme pour chaque tessou.

Tableau 33. Répartition des grains selon leur forme, site CfEu-1

Tessou	Angulaire	Subangulaire	Subarrondi	Arrondi	Très arrondi
24	x	x	x	x	
25	x	x	x	x	
26	x	x	x	x	x
27	x	x	x	x	x
28	x	x	x	x	
29	x	x	x	x	
30	x	x	x		
31	x	x	x		
32	x	x	x	x	
33	x	x	x	x	x ⁶¹
34	x	x	x	x	
35	x	x	x		
36	x	x	x		
37	x	x	x	x ⁶²	

⁶¹ Rare

⁶² Rare

Le squelette se compose de grains dont les dimensions varient entre 2 μm et plus de 500 μm . Ce ne sont pas tous les tessons qui contiennent des grains de taille supérieure à 500 μm : à l'exception du tesson 24, dans lequel le pourcentage de ces grains est notable, à 10 %, les autres tessons n'en contiennent que très peu ou pas du tout. Les grains microcristallins (entre 2 et 50 μm) et mésocristallins (entre 50 μm et 100 μm) constituent, chez la plupart des tessons, plus de la moitié des grains, contrairement à ce qui a été observé chez les autres sites. Les tessons 28 et 29 semblent contenir uniquement des grains dont la taille est inférieure à 200 μm , Le tesson 27 est très spécial, ne contenant qu'un faible pourcentage de grains microcristallins. Le tableau 34 montre la répartition des grains selon leur taille pour chaque tesson. Il est complété par le tableau 35 dans lequel figurent l'identification des minéraux et l'assemblage plasmique matriciel.

Tableau 34. Répartition des grains selon leur taille, site CfEu-1

Tesson	Microcristallin % (2 - 50 μm)	Mésocristallin fin % (50 - 100 μm)	Mésocristallin moyen % (100 - 200 μm)	Mésocristallin grossier % (200 - 500 μm)	Macrocrystallin % (\geq 500 μm)
24	2	5	5	7	10
25	10	10	3	5	
26	10	10	2	3	
27	4				
28	20	5	2		
29	10	5	5		2
30	10	10	5	2	
31	5	8	5	5	2
32	5	5	5	2	2
33	5	10	8	2	
34	5	5	5	5	5
35	7	5	5	5	
36	8	8	4	5	5
37	7	7	5	5	2

N.B. Le pourcentage total des grains apparaît au tableau 37.

Tableau 35. Identification des minéraux présents et de l'assemblage plasmique, site CfEu-1

Tesson	Agrégats ferreux	Quartz	Feldspath ⁶³	Mica (biotite)	Assemblage plasmique
24	x	x	x	x	Insépique
25	x	x	x	x	Argilasépique/masépique
26	x	x	x	x	Argilasépique/insépique
27	x	x			
28	x	x	x		Argilasépique
29	x	x	x	x	Argilasépique
30	x	x	x		Argilasépique
31	x	x	x		Argilasépique
32	x	x			Argilasépique/insépique
33	x	x	x		Argilasépique
34	x	x	x	x	Argilasépique
35	x	x	x		Argilasépique
36	x	x	x	x	Argilasépique
37	x	x	x	x	Argilasépique

3.1.4.2.2 La porosité

La porosité varie entre 10 et 20 % pour 12 des 14 tessons faisant partie de cette collection. Les tessons 24 et 27 sortent du lot avec des porosités respectives de 30 et 40 %, ce qui est loin d'être la norme des tessons étudiés jusqu'à présent.

Nous distinguons ici trois catégories de tessons que nous pourrions qualifier de la façon suivante : ceux de faible porosité, inférieure ou égale à 10 %, ceux de moyenne porosité, entre 11 et 25 % et ceux de forte porosité, supérieure ou égale à 26 %.

- Porosité faible : 32, 36
- Porosité moyenne : 25, 26, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35
- Porosité forte : 24, 27

La porosité varie entre 10 et 40 %. Elle se présente sous la forme de longues et fines métacavités allongées, la plupart du temps non connectées. Les pourcentages de pores par tesson sont indiqués dans le tableau 37.

⁶³ Les feldspaths sont traités globalement, sans faire de distinction entre alcalins et sodi-calciques.

3.1.4.2.3 Le plasma

Généralement, le matériel est fin et compact, la porosité dépassant rarement 20 %. La détermination du pourcentage a permis de diviser nos échantillons en quatre catégories : une lame contient moins de 50 % de fond argileux (24), d'autres montrent un fond argileux entre 50 et moins de 60 % (25, 27, 28, 30, 34, 37), d'autres montrent un fond argileux entre 60 et moins de 70 % (26, 29, 31, 33, 35, 36) et une présente un fond argileux de plus de 70 % (32). Les pourcentages de pâte par tessons apparaissent dans le tableau 37.

L'organisation de base peut être qualifiée de porphyrique, les grains étant isolés, c'est-à-dire sans relation apparente entre eux dans le plasma. Il n'y a pas de constante dans le tri des grains à l'intérieur du plasma. On distingue ici quatre catégories :

- Plasma très bien trié : 28, 33
- Plasma bien trié : 25, 26, 30, 32, 34, 35, 36, 37
- Plasma moyennement trié : 31
- Plasma mal trié : 24, 27, 29

Tableau 36. Orientation de l'argile en LPA, site CfEu-1

Tesson	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
Orientation	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N

N : non orientée
O : orientée

3.1.4.2.4 Autres traits

Tous les tessons montrent une matrice contenant de nombreux agrégats ferrugineux aux contours parfois nets, parfois plus flous. On distingue aussi des « îlots d'oxydation », zones superficielles où semblent s'initier l'oxydation de certaines parties de la matrice. La teneur en fer, sous la forme Fe^{3+} , que l'on peut évaluer par la couleur rouge foncée, semble plutôt élevée, la couleur rouge étant, la plupart du temps, intense. La présence de quartz est aussi une constante chez les tessons de la collection.

Tableau 37. Synthèse des pourcentages de plasma, de pores et de grains de squelette, site CfEu-1

Tesson	Pâte (%)	Pores (%)	Grains (%)
24	41	30	29
25	57	15	28
26	60	15	25
27	56	40	4
28	59	15	27
29	60	18	22
30	58	15	27
31	60	15	25
32	71	10	19
33	61	14	25
34	55	20	25
35	66	12	22
36	60	10	30
37	59	15	26

En regroupant les informations des tableaux 31, 35 et 37, nous obtenons le tableau 38.

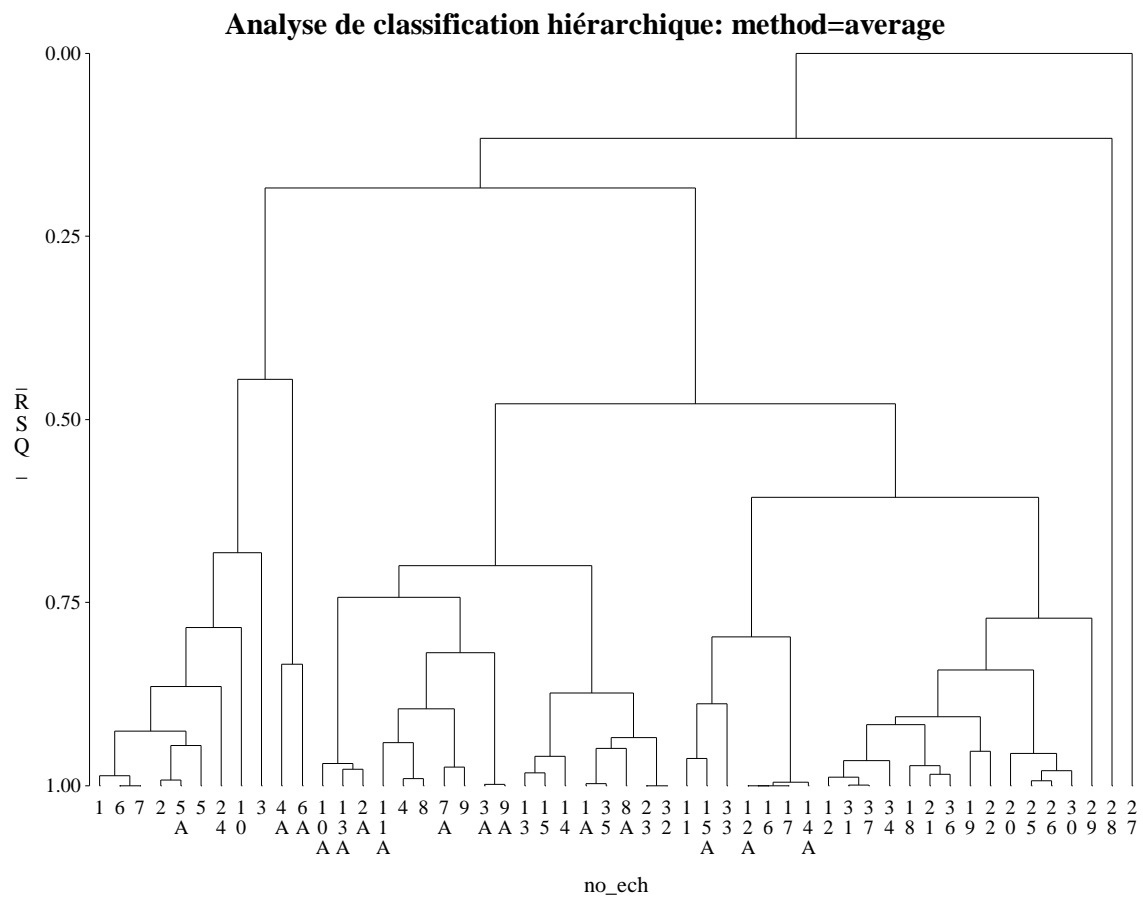
Tableau 38. Recherche de regroupements, site CfEu-1

Tesson ⁶⁴	% plasma	% pores	% incl.	Incl. rouges	Incl. bl.	Incl. brill.	Incl. autres	Agrégats ferreux	Quartz	Felds.	Mica
GM10											
24	41	30	29		x		Brun moyen	x	x	x	x
25	57	15	28	x	x	x		x	x	x	x
33	61	14	25	x			Noires	x	x	x	
GM11											
26	60	15	25		x		Brunes	x	x	x	x
30	58	15	27	x				x	x	x	
34	55	20	25	x	x		Grises	x	x	x	x
35	66	12	22	x		x		x	x	x	
36	60	10	30	x		x		x	x	x	x
37	59	15	26	x				x	x	x	x
GM12											
27	56	40	4				Grises	x	x		
GM13											
28	59	15	27		x			x	x	x	
GM14											
29	60	18	22	x			Noires	x	x	x	x
GM15											
31	60	15	25		x	x		x	x	x	
GM16											
32	71	10	19	x		x	Noires	x	x		

⁶⁴ Les tessons sont regroupés selon leur catégorie GM.

3.2 La classification ascendante hiérarchique (CAH) pour les quatre sites

Il a été décidé d'élaborer notre discussion, pour des raisons préalablement énoncées dans la section 2.4.5.1, à partir de la méthode « Average ». La CAH obtenue, représentée ci-dessous, fournit un ensemble de partitions de moins en moins fines obtenues par regroupements successifs de parties. On obtient une hiérarchie de partitions avec diminution de l'inertie interclasses à chaque agrégation⁶⁵. Nous avons fixé l'inertie à 0,75 pour obtenir un nombre raisonnable de classes présentant des individus dont les caractéristiques sont assez rapprochées. Le choix d'une inertie plus faible aurait généré un nombre de classes inférieur mais avec moins de ressemblance entre les individus les composant.



⁶⁵ iml.univ-mrs.fr/~reboul/ADD4-MAB.pdf (site consulté le 3 décembre 2017)

En effectuant des regroupements intrasites et intersites., on peut identifier 10 groupes distincts, dont trois formés d'un seul individu :

- 1, 6, 7,2, 5A, 24, 10
- 3
- 4A, 6A
- 10A, 13A, 2A
- 11A, 4, 8, 7A, 9, 3A, 9A
- 13, 15, 14, 1A, 35, 8A, 23, 32
- 11, 15A, 33, 12A, 16, 17, 14A
- 12, 31, 37, 34, 18, 21, 36, 19, 22, 20, 25, 26, 30, 29
- 28
- 27

3.3 Les résultats de la tomодensitométrie (CT-Scan)

Nous ne répétons pas ici ce qui a été écrit précédemment quant à l'ensemble des données recueillies par CT-SCAN. Cependant, nous avons jugé bon de les présenter sous deux sections différentes, selon leur nature, quantitative ou qualitative.

3.3.1 Aspect quantitatif

Deux critères se rapportaient directement à notre problématique de recherche, soit la densité de la pâte et la densité des inclusions. La pâte étant un matériau non uniforme, nous avons obtenu des valeurs moyennes par zone de couleur. Ici nous rappellerons que les images obtenues par tomодensitométrie sont dans une variété de teintes de gris (figure 30) et que l'usage d'un filtre donne des couleurs bien définies aux images, permettant une meilleure vision des zones de densités différentes (figure 31). Nous avons déterminé jusqu'à quatre zones de couleur avec le filtre Rainbow : vert, jaune, orange et bleu. Les valeurs obtenues en pointant aléatoirement le curseur dans chaque zone avaient des moyennes bien distinctes mais cohérentes entre elles. Par exemple, pour le site CeEt-30, l'échantillon 1 (52E21-9) avait des valeurs variant entre 1280 et 1400 dans la zone verte avec une moyenne de 1357 et une médiane de 1365. Toujours pour le même site, l'échantillon 2

(52E21-2) avait des valeurs variant entre 2148 et 2291 dans la zone orange avec une moyenne de 2226 et une médiane de 2236. Un résultat similaire peut s'appliquer à toutes les autres zones des autres échantillons. L'annexe R présente, pour chaque tessou, les valeurs moyennes de densité en HU par zone de couleur. Le tableau 66 (section 3.4.2) résume les valeurs par site et par couleur.

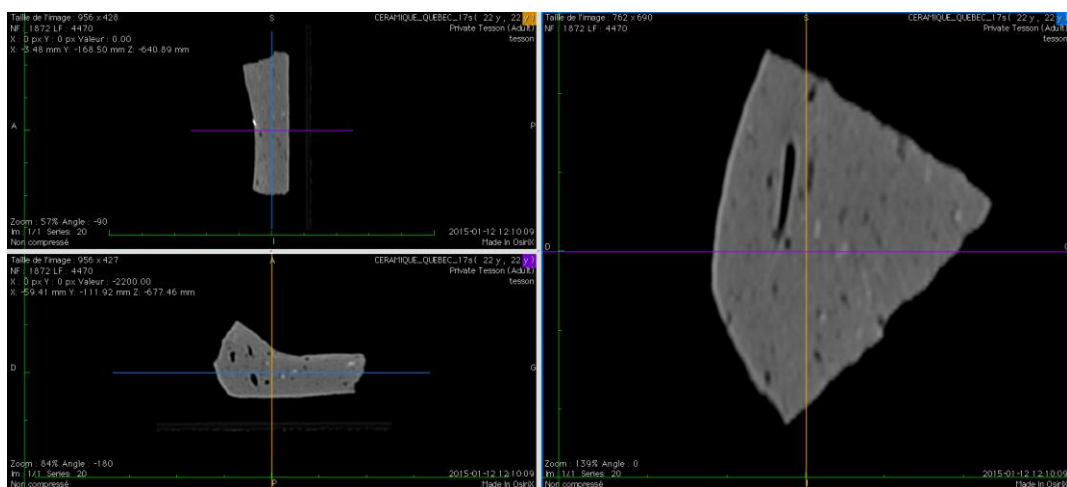


Figure 30. Le tessou CeEt-27 21C8 1 sans filtre

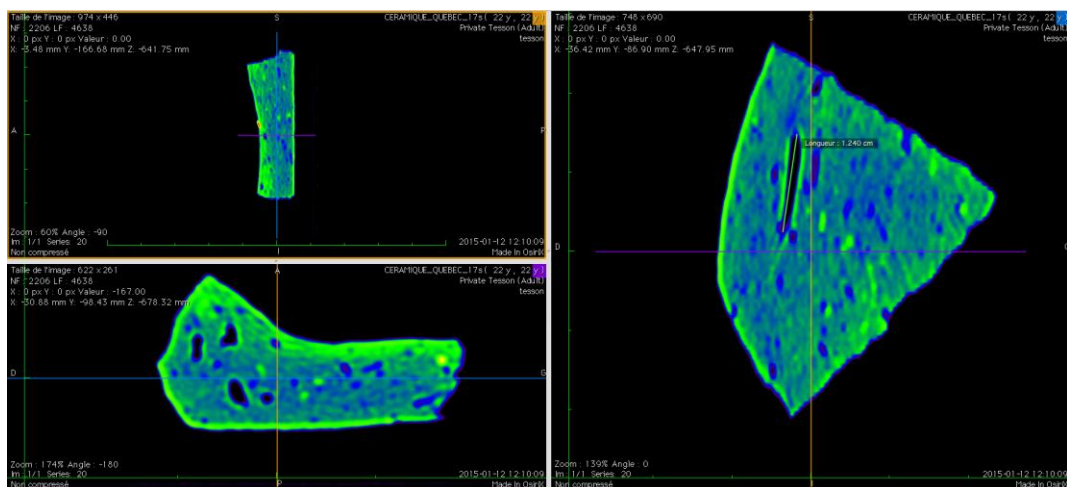


Figure 31. Le tessou CeEt-27 21C8 1 avec le filtre Rainbow

En ce qui concerne les inclusions, l'équipe de Pierre Francus (INRS - ETE) a mené des expériences et mesuré l'atténuation d'échantillons de minéraux dont certains étaient pertinents à la présente étude. Voici les résultats obtenus :

Tableau 39. Valeurs de densités (en HU) mesurées pour deux minéraux

Minéral	Moyenne	Mode	Écart-type	Minimum (- 2 σ)	Maximum (+ 2 σ)
Quartz (laiteux)	1883	1880	25,95	1831	1935
Microcline	2004	2008	20,14	1964	2044

Les résultats mesurés ouvrent une intéressante perspective d'identification. Même s'il y a peu d'écart entre la valeur maximum du quartz et la valeur minimale de la microcline, ces deux minéraux ont chacun une plage de densité bien nette, sans recouvrement avec celle de l'autre. Ces données (voir l'annexe T) nous serviront de critères de comparaison avec celles que nous avons mesurées. Pour alléger la présentation nous les avons regroupées en classes, la différence de densité ne devant pas excéder 300 HU, une valeur choisie arbitrairement, à l'intérieur de chacune. Ce choix entraîne que nous ne pourrions distinguer le quartz de la microcline dans le tableau 40 mais un écart plus petit aurait surchargé la présentation en augmentant indûment le nombre de classes. Un graphique de la récurrence des valeurs en fonction des classes (figure 32) a par la suite été généré à partir de ce tableau.

Classe 1 : 1500 à 1800 HU

Classe 2 : 1801 à 2100 HU

Classe 3 : 2101 à 2400 HU

Classe 4 : 2401 à 2700 HU

Classe 5 : 2701 à 3000 HU

Classe 6 : 3001 à 3300 HU

Classe 7 : 3301 à 3600 HU

Classe 8 : 3601 à 3900 HU

Classe 9 : 3901 à 4200 HU

Classe 10 : 4201 à 4500 HU

Classe 11 : 4501 à 4800 HU

Classe 12 : 4801 à 5100 HU

Classe 13 : 5101 à 5400 HU

Classe 14 : 5401 à 5700 HU

Classe 15 : 5701 à 6000 HU

Classe 16 : 6001 à 10000 HU

Classe 17 : 10001 à 15000 HU

Classe 18 : 15001 et plus HU

Tableau 40. Classement des inclusions

Éch.	Classes																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1A ⁶⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2A	6	2	1				1											
3A		2	1	5	1				1									
4A		3	1	3	2	1												
5A	5	1																
6A	5	1	2	1		1												
7A	2		1				1											
8A	2	1	2	1														
9A		1		1	2													
10A	1	2		1		1												
11A	3	3	2															
12A	4	1	2	1														
13A	1	2																
14A	1	2	3															
15A	6	2	1				2											
1	2	5		1	1							1						
2								1	2			1				1	4	1
3		1	4	3		2												
4	7	5																
5	4	6		2														
6		2	3	4		3												
7	4	4	4															
8	2	1	3	3		2						1						
9		1	2	3	2	2			1									
10	2	4	2						1			1						
11	5	1	1	1		1												
12	9	1																
13	3	4	1	2														
14	2	3	4	1														
15		1	2	3	3				1									
16	3	3	1	1	2													
17			1			1	1					1				1	2	4
18	3	4		2			1											
19		3	3	3		1												
20			3		3	1					1							2
21	4	4	2															
22		2	4	1			1		1									
23		3	1	2	1	2		1		2						1		

⁶⁶ Il a été impossible de mesurer des valeurs de HU pour les inclusions de cet échantillon.

24	4	5				1												
25	1	1				1											1	2
26	1				1													
27	2	5	3															
28		1		1	1	1												
29		2	2	3	1	2												
30	4	3	1														1	
31		5	2															
32	3	3	1		1		1											
33	3	2	4															
34			1		1		1	1				1	1				2	2
35	2	2	3	2			1											
36	3	6	1															
37	7	1			2													

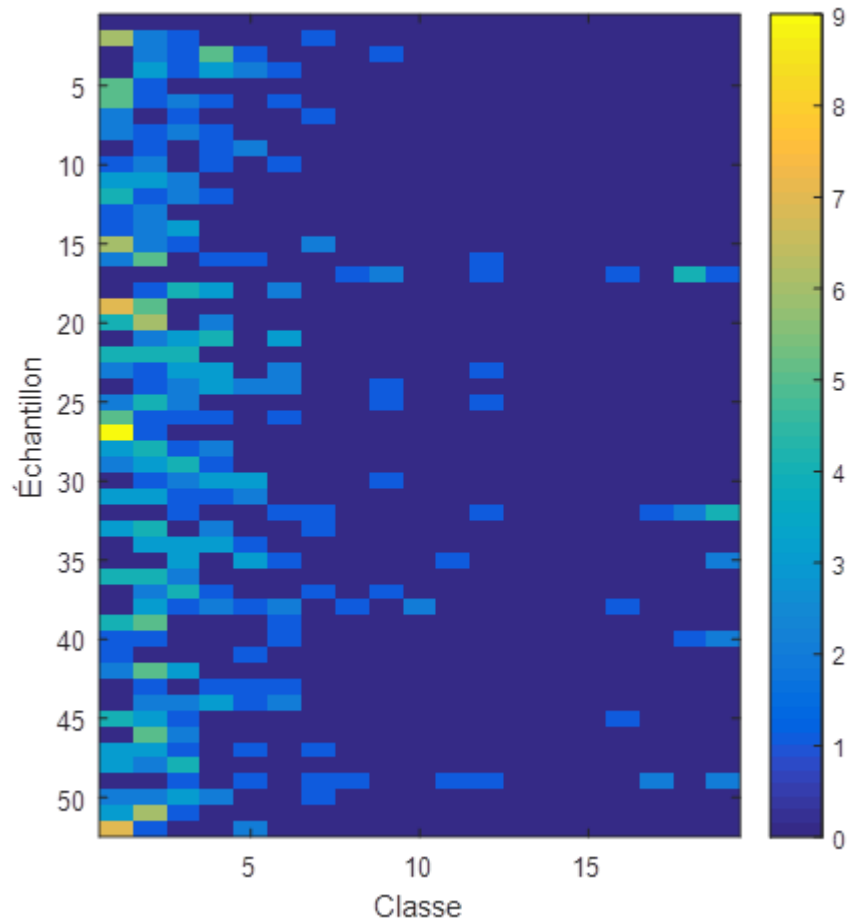


Figure 32. Graphique du nombre d'inclusions dans chaque classe

3.3.2 Aspect qualitatif

On aurait pu décrire chaque observation à l'aide de mots mais la lecture des résultats aurait été fastidieuse et peu compréhensible. Le choix d'un tableau s'est imposé de lui-même. Les informations sont faciles à décoder avec la légende et on peut plus facilement comparer les tessons. Les lettres « i » et « e » qui accompagnent chaque numéro de tesson indiquent si l'observation est issue du côté interne ou externe de celui-ci. Le tableau 41 est divisé en 4 parties, une pour chacun des sites.

Tableau 41 Résultats d'observations qualitatives et autre (épaisseur moyenne) menées sur la glaçure des tessons

CeEt-27			
Tesson	Uniformité*	Épaisseur moyenne (mm)	Adhérence**
1A i	2	0,913	4 1
2A e	3	0,725	4 4
2A i	4	0,896	3 4
3A i	5	1,027	2 3
4A i	1	0,859	2 4
4A e	4	1,054	2 1
5A	4	0,726	1 1
6A	2	0,994	2 4
7A i	4	0,739	4 1
7A e	4	0,688	1 4
8A e	3	0,947	3 4
9A i	4	0,912	4 2
10A	-	-	-
11A i	3	0,959	4 1
11A e	3	0,723	1 3
12A	-	-	-
13A	-	-	-
14A	-	-	-
15A i	3	0,925	4 3

CeEt-30			
Tesson	Régularité*	Épaisseur moyenne (mm)	Adhérence**
1	5	0,538	4 4
2 i	4		
2 e	3		
3 i	3	0,948	4 4
4	5	0,928	4.4
5	-		
6 i	3	1,026	4 3
6 e	4	1,053	4 2
7 i	2	0,871	4 1

8	3	0,817	4 1
9 i	3	0,850	4 2
9 e	4	1,052	4 4
10 e	3	0,823	4 2
11	3	0,783	1 1

CeEt-677			
Tesson	Régularité*	Épaisseur moyenne (mm)	Adhérence**
12	3	0,702	4 4
13	2	0,865	4 2
14	2	0,854	4 1
15	2	0,800	4 1
16	2	0,934	4 2
17	3	0,708	3 3
18	4	0,759	4 2
19	4	0,946	4 2
20	2	0,799	4 4
21 i	3	0,876	4 2
21 e	3	0,639	2 4
22	4	0,942	4 2
23	2	0,533	4 4

CfEu-1			
Tesson	Régularité*	Épaisseur moyenne (mm)	Adhérence**
24	5	1,002	4 4
25	-	-	-
26	1	1,108	4 2
27	-	-	-
28 i	4	0,922	4 2
28 e	1	1,638	4 1
29 i	3	0,900	4 4
29 e	3	0,86	4 4
30	1	0,661	1 2
31 i	5	0,856	4 1
31 e	5	0,848	4 2
32 i	5	0,640	1 4
32 e	5	0,21	1 4
33	5	1,278	1 1
34	1	0,973	1 4
35 i	2	0,847	1 1
35 e	2	1 135	2 1
36 i	3	0,750	1 4
36 e	1	0,980	3 2

37	5	0,894	14
----	---	-------	----

*** Légende pour l'uniformité (variation de l'épaisseur de la glaçure)**

Les valeurs nominales varient de 1 à 5, 1 signifiant « pas du tout » uniforme et 5, très uniforme (voir tableau 42).

Tableau 42 Relation entre la valeur nominale et l'uniformité de la glaçure

Valeur nominale	Variation (%)	Uniformité
1	> 50	Pas du tout uniforme
2	40 < var ≤ 50	Peu uniforme
3	30 < var ≤ 40	Très peu uniforme
4	20 < var ≤ 30	Uniforme
5	≤ 20	Très uniforme

**** Légende pour l'adhérence**

Les valeurs nominales varient de 1 à 4, 1 signifiant une faible cohésion et 4 une forte adhérence (voir tableau 43)

Tableau 43 Relation entre la valeur nominale et l'adhérence de la glaçure à la pâte

Valeur nominale	% de la surface	% cohésion glaçure/surface
1	0-25	0-25
2	26-50	26-50
3	51-75	51-75
4	76-100	76-100

Un tesson évalué « 1 2 » aura comme caractéristiques que sa glaçure est présente sur moins de 25 % de la surface de la pâte avec une zone de contact glaçure/pâte inférieure à 50 %. Une somme égale ou supérieure à 10 de ces trois valeurs désignera un tesson qui nous est parvenu dans un très bon état de conservation. Une somme égale ou inférieure à 7 indiquera un tesson dans un état de détérioration.

3.4. Analyse statistique

La prise de mesures génère une foule de données qu'il serait illusoire de penser traiter manuellement. Heureusement, l'informatique et des logiciels spécialisés nous permettent de mettre de l'ordre dans les valeurs numériques recueillies et de leur trouver un sens. On dit qu'une image vaut mille mots : ici on pourrait pasticher en écrivant qu'un tableau représente au moins 500

données. Des tables d'ANOVA ont été produites à partir des données recueillies pour chaque variable mesurée, et à partir des densités moyennes des pâtes suite à l'usage du filtre Rainbow.

3.4.1 Analyse statistique utilisant les données de la micromorphologie

Les variables mesurées pour chaque tesson sont le pourcentage de pâte, le pourcentage de pores et le pourcentage d'inclusions. Dans ce dernier cas les pourcentages ont été analysés relativement à la taille des inclusions. Sans entrer dans les détails, voici la table d'ANOVA (tableau 44) produite pour la variable « pourcentage de pâte ». Sa probabilité que p^{67} soit plus grand que Pr^{68} est inférieure à 0,0001 donc très inférieure au seuil de 0,05. Nous devons donc rejeter l'hypothèse nulle et considérer que cette variable est un facteur de variabilité. Cette constatation nous permet de faire une étude intersites (tableau 45) par comparaison deux à deux et de générer le tableau 46 illustrant les similitudes entre les sites.

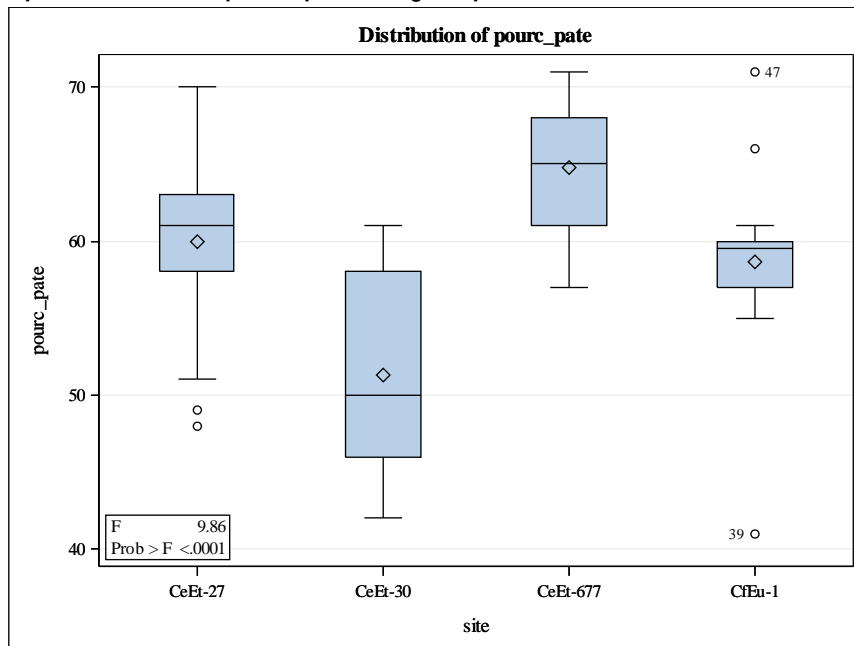
Tableau 44. Table d'ANOVA pour la variable « pourcentage de pâte »

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	1067.478255	355.826085	9.86	<.0001
Error	48	1732.579437	36.095405		
Corrected Total	51	2800.057692			

⁶⁷ Cette valeur p est la probabilité d'obtenir une différence au moins égale à celle observée.

⁶⁸ Rappelons que Pr est un seuil de signification, c'est-à-dire un seuil d'erreur accepté et fixé d'avance (voir 2.3.4.2).

Tableau 45. Comparaison intersites pour le pourcentage de pâte



Les losanges à l'intérieur des rectangles situent les valeurs moyennes de pourcentage de pâte pour chaque site. La limite inférieure sous chaque rectangle est la valeur numérique du pourcentage le plus bas dans la collection de chaque site et la limite supérieure au-dessus de chaque rectangle est la valeur numérique du pourcentage le plus élevé. Les cercles sont des valeurs « hors normes » par rapport aux autres : on peut en observer chez les sites CeEt-27 et CfEu-1.

L'hypothèse nulle ayant été rejetée, nous devons donc considérer que le pourcentage de pâte est un facteur de variabilité, nous pouvons établir un lien de « parenté » entre les sites, à partir de ces moyennes. C'est ce qu'illustre le tableau 46.

Tableau 46 Relations entre les sites quant au pourcentage de pâte dans les tessons

T Comparison Lines for Least Squares Means of site			
LS-means with the same letter are not significantly different			
	pourc_pate LSMEAN	site	LSMEAN Number
A	64.75000	CeEt-677	3
B	59.93333	CeEt-27	1
B			
B	58.64286	CfEu-1	4
C	51.27273	CeEt-30	2

Nous pouvons lire ce tableau de la façon suivante : en ce qui concerne le pourcentage de pâte le site CeEt-677 ne présente aucune similitude avec les trois autres : il est désigné par une lettre non partagée. Les sites CeEt-27 et CfEu-1, ayant des moyennes très proches, ont une certaine parenté : ils partagent donc une même lettre. Le site CeEt-30 ne possède pas de similitude avec les trois autres, et est lui aussi identifié par une lettre qui lui est propre. Cette caractéristique est un facteur de variabilité puisqu'on peut isoler un ou plusieurs sites sur ce critère. Le même exercice a été fait pour le pourcentage de pores, ce qui a généré le tableau 47.

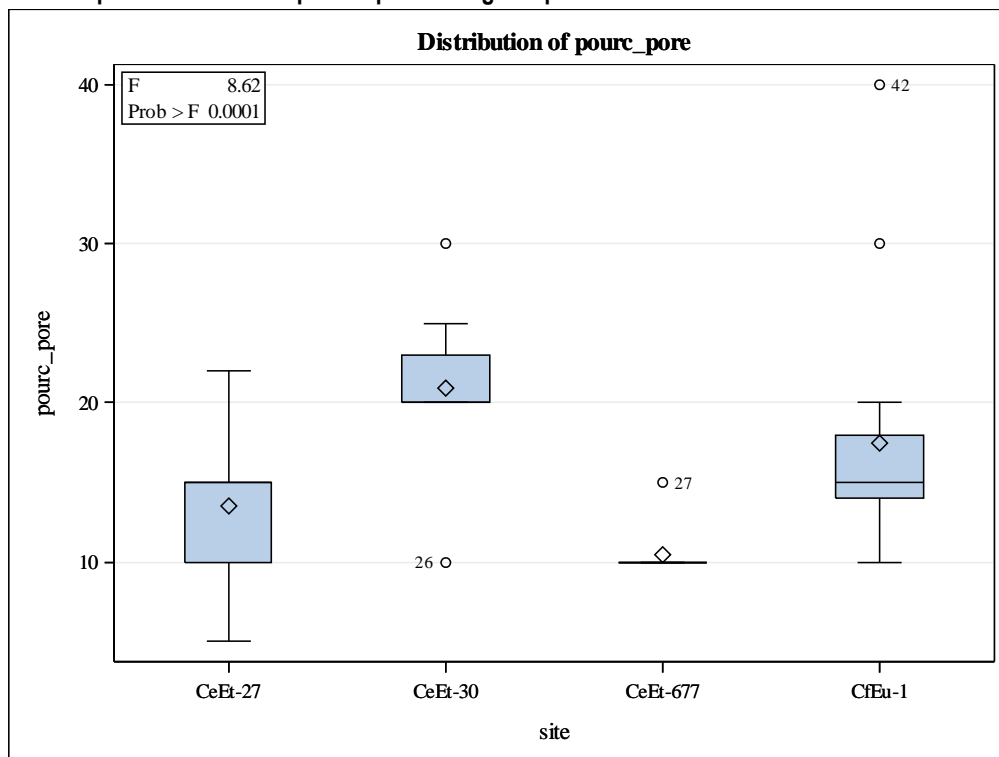
Tableau 47 Table d'ANOVA pour la variable « pourcentage de pores »

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	741.704645	247.234882	8.62	0.0001
Error	48	1376.987662	28.687243		
Corrected Total	51	2118.692308			

Comme dans le cas précédent, sa probabilité que p soit plus grand que Pr est inférieure à 0,0001 donc très inférieure au seuil de 0,05 (tableau 47). Nous devons donc rejeter l'hypothèse nulle et considérer que cette variable est un facteur de variabilité. Cette constatation nous permet de faire une étude intersites (tableau 48) par comparaison deux à deux et de générer le tableau 49 illustrant

les similitudes entre les sites. Les commentaires émis pour l'étude du pourcentage de pâte s'appliquent au critère « pourcentage de pores ». Le tableau 49 nous permet aussi de constater l'homogénéité des tessons du site CeEt-677 en ce qui concerne le pourcentage de pores.

Tableau 48. Comparaison intersites pour le pourcentage de pores



Les commentaires émis quant à la signification des items apparaissant dans le tableau ci-dessus sont identiques à ceux énoncés pour le critère « pourcentage de pâte ».

Tableau 49. Relations entre les sites quant au pourcentage de pores dans les tessons

T Comparison Lines for Least Squares Means of site				
LS-means with the same letter are not significantly different				
		pourc_pore LSMEAN	site	LSMEAN Number
	A	20.90909	CeEt-30	2
	A			
B	A	17.42857	CfEu-1	4
B				
B	C	13.53333	CeEt-27	1
	C			
	C	10.41667	CeEt-677	3

Le site CeEt-30 présente des similitudes, en ce qui concerne le pourcentage de pores, avec le site CfEu-1 : les deux partagent une même lettre, A. Le site CfEu-1 présente des similitudes avec le site CeEt-27 : ils portent donc une même lettre, B. Mais, comme les valeurs de moyennes de CeEt-30 et CeEt-27 sont trop éloignées, on doit avoir recours à une nouvelle lettre, C, pour souligner l'absence de parenté. Les sites CeEt-27 et CeEt-677 étant proches au niveau de la moyenne du pourcentage de pores, les deux portent la même lettre, C. Les tableaux 46 et 49 font ressortir qu'il n'y a pas de parenté entre les sites CeEt-30 (basse-ville) et CeEt-677 (haute-ville) si on se base sur les deux critères utilisés. Finalement, la variable « pourcentage d'inclusions » a été traitée.

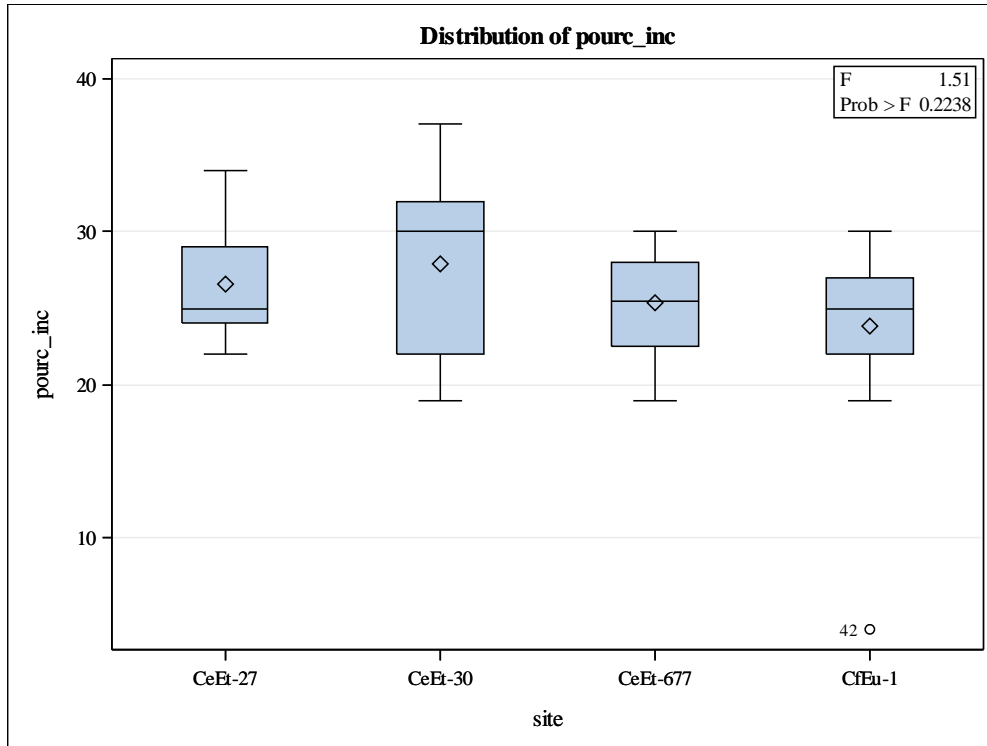
Tableau 50. Table d'ANOVA pour la variable « pourcentage d'inclusions »

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	112.418931	37.472977	1.51	0.2238
Error	48	1191.023377	24.812987		
Corrected Total	51	1303.442308			

La table d'ANOVA pour le pourcentage total d'inclusions a donné une valeur de p largement supérieure à 0,05 (tableau 50). L'hypothèse nulle étant retenue, cela confirme que ce facteur n'est pas déterminant pour orienter notre réflexion. Un bref coup d'œil sur le tableau 51 nous permet de

constater la faible variabilité de ce critère d'un site à l'autre. Dans ces conditions la recherche de relations entre les sites n'a pas été produite puisque cette variable ne semble pas contribuer à la caractérisation d'un site particulier.

Tableau 51. Comparaison intersites pour le pourcentage d'inclusions



Les commentaires émis quant à la signification des items apparaissant dans le tableau ci-dessus sont identiques à ceux énoncés pour le critère « pourcentage de pâte ».

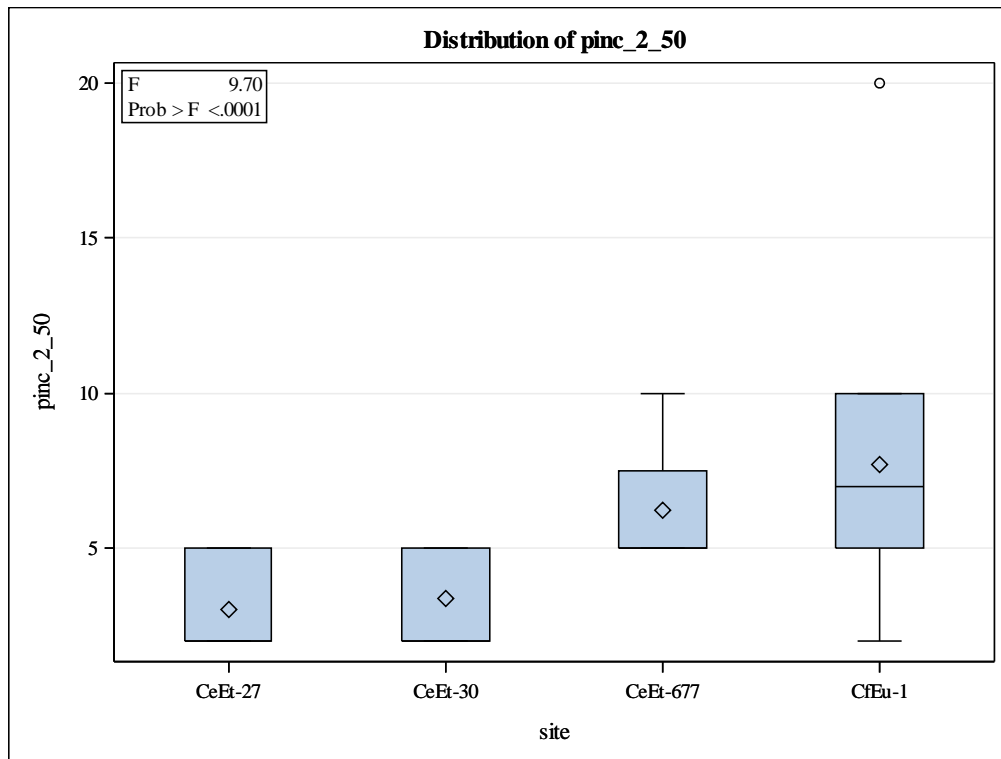
Des analyses statistiques semblables aux précédentes ont aussi été menées à partir de la taille des inclusions (tableaux 52 à 65). On se rappellera que ces dernières avaient été réparties en cinq catégories (voir section 3.1).

Tableau 52. Table d'ANOVA pour la variable « inclusions dont la taille varie entre 2 μ et moins de 50 μ »

pinc_2_50

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	210.8666334	70.2888778	9.70	<.0001
Error	48	347.6525974	7.2427624		
Corrected Total	51	558.5192308			

Tableau 53. Comparaison intersites pour les inclusions dont la taille varie entre 2 μ et moins de 50 μ »



Les commentaires émis quant à la signification des items apparaissant dans le tableau ci-dessus sont identiques à ceux énoncés pour le critère « pourcentage de pâte ».

Tableau 54. Relations entre les sites pour les inclusions dont la taille varie entre 2 μ et moins de 50 μ »

T Comparison Lines for Least Squares Means of site			
LS-means with the same letter are not significantly different.			
	pinc_2_50 LSMEAN	site	LSMEAN Number
A	7.7142857	CfEu-1	4
A			
A	6.2500000	CeEt-677	3
B	3.3636364	CeEt-30	2
B			
B	3.0000000	CeEt-27	1

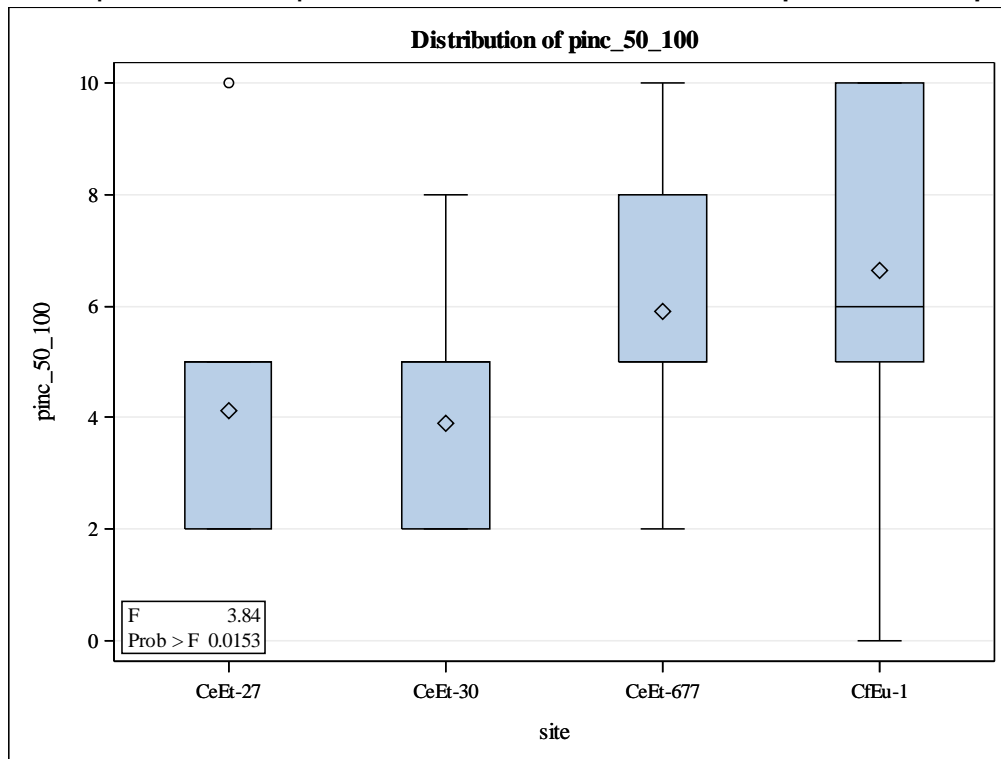
Pour les inclusions dont la taille varie entre 2 et 50 μ m, les sites CfEu-1 et CeEt-677 constituent un ensemble différent de celui formé par les sites CeEt-27 et CeEt-30 (tableau 54).

Tableau 55. Table d'ANOVA pour la variable « inclusions dont la taille varie entre 50 μ et moins de 100 μ »

pinc_50_100

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	70.6689311	23.5563104	3.84	0.0153
Error	48	294.7733766	6.1411120		
Corrected Total	51	365.4423077			

Tableau 56. Comparaison intersites pour les inclusions dont la taille varie entre 50 μ et moins de 100 μ



Les commentaires émis quant à la signification des items apparaissant dans le tableau ci-dessus sont identiques à ceux énoncés pour le critère « pourcentage de pâte ».

Tableau 57. Relations entre les sites pour les inclusions dont la taille varie entre 50 μ et moins de 100 μ

T Comparison Lines for Least Squares Means of site				
LS-means with the same letter are not significantly different.				
		pinc_50_100 LSMEAN	site	LSMEAN Number
	A	6.6428571	CfEu-1	4
	A			
B	A	5.9166667	CeEt-677	3
B				
B		4.1333333	CeEt-27	1
B				
B		3.9090909	CeEt-30	2

Pour les inclusions dont la taille varie entre 50 et 100 μm , les sites CfEu-1 et CeEt-677 présentent des similarités et les sites CeEt-677, CeEt-27 et CeEt-30 peuvent être regroupés ensemble. Il est à remarquer que le site CfEu-1 n'a cependant rien de commun avec CeEt-27 ni avec CeEt-30.

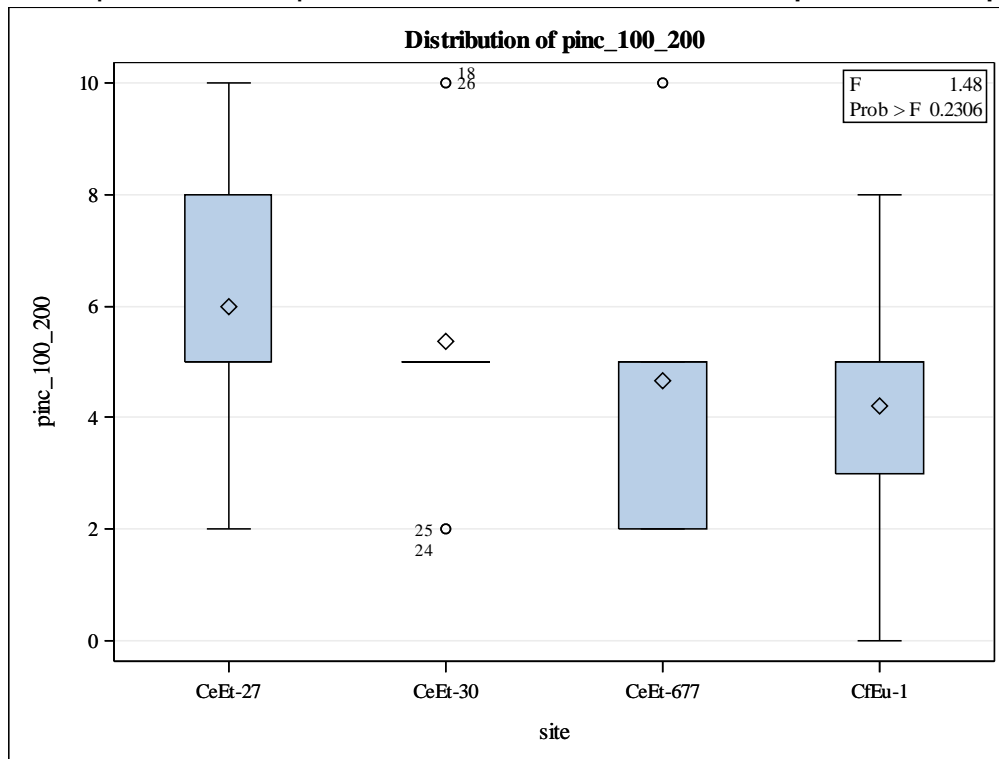
Tableau 58. Table d'ANOVA pour la variable « inclusions dont la taille varie entre 100 μ et moins de 200 μ

pinc_100_200

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	26.1230436	8.7076812	1.48	0.2306
Error	48	281.5692641	5.8660263		
Corrected Total	51	307.6923077			

Pour les inclusions de cette dimension, la valeur de p est largement supérieure à 0,05 (tableau 58). L'hypothèse nulle étant retenue, cela confirme que ce facteur n'est pas déterminant pour orienter notre réflexion. Un bref coup d'œil sur le tableau 59 nous permet de visualiser la faible variabilité de ce critère d'un site à l'autre. Dans ces conditions la recherche de relations entre les sites n'a pas été produite puisque cette variable ne semble pas contribuer à la caractérisation d'un site particulier.

Tableau 59. Comparaison intersites pour les inclusions dont la taille varie entre 100 μ et moins de 200 μ



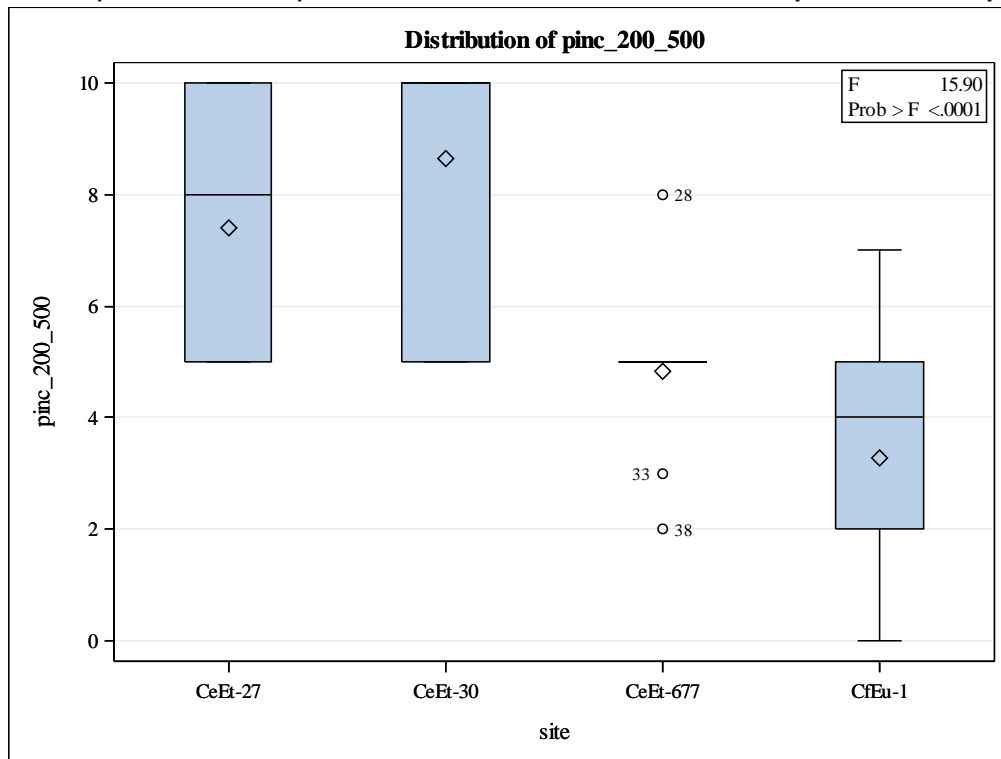
Les commentaires émis quant à la signification des items apparaissant dans le tableau ci-dessus sont identiques à ceux énoncés pour le critère « pourcentage de pâte ».

Tableau 60. Table d'ANOVA pour la variable « inclusions dont la taille varie entre 200 μ et moins de 500 μ

pinc_200_500

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	225.2538129	75.0846043	15.90	<.0001
Error	48	226.6692641	4.7222763		
Corrected Total	51	451.9230769			

Tableau 61. Comparaison intersites pour les inclusions dont la taille varie entre 200 µ et moins de 500 µ



Les commentaires émis quant à la signification des items apparaissant dans le tableau ci-dessus sont identiques à ceux énoncés pour le critère « pourcentage de pâte ».

Tableau 62. Relation entre les sites pour les inclusions dont la taille varie entre 200 µ et moins de 500 µ

T Comparison Lines for Least Squares Means of site			
LS-means with the same letter are not significantly different.			
	pinc_200_500 LSMEAN	site	LSMEAN Number
A	8.6363636	CeEt-30	2
A			
A	7.4000000	CeEt-27	1
B	4.8333333	CeEt-677	3
B			
B	3.2857143	CfEu-1	4

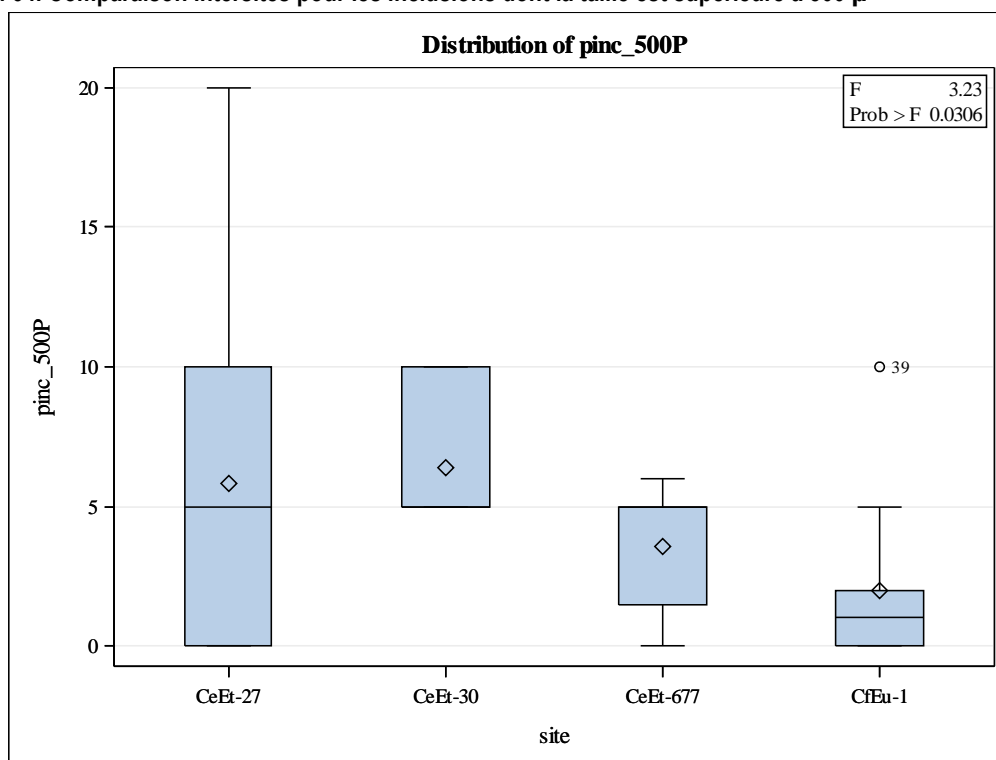
Pour les inclusions dont la taille varie entre 200 et 500 μm , nous obtenons deux groupes distincts : CeEt-27 et CeEt-30 d'un côté, CeEt-677 et CfEu-1 de l'autre.

Tableau 63. Table d'ANOVA pour la variable « inclusions dont la taille est supérieure à 500 μ »

pinc_500P

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	160.4455711	53.4818570	3.23	0.0306
Error	48	795.8621212	16.5804609		
Corrected Total	51	956.3076923			

Tableau 64. Comparaison intersites pour les inclusions dont la taille est supérieure à 500 μ



Les commentaires émis quant à la signification des items apparaissant dans le tableau ci-dessus sont identiques à ceux énoncés pour le critère « pourcentage de pâte ».

Tableau 65. Relation entre les sites pour les inclusions dont la taille est supérieure à 500 μ

pinc_500P

T Comparison Lines for Least Squares Means of site				
LS-means with the same letter are not significantly different.				
		pinc_500P LSMEAN	site	LSMEAN Number
	A	6.3636364	CeEt-30	2
	A			
	A	5.8000000	CeEt-27	1
	A			
B	A	3.5833333	CeEt-677	3
B				
B		2.0000000	CfEu-1	4

Pour les inclusions dont la taille est supérieure à 500 μm , CeEt-677 et CfEu-1 partagent une similitude alors que CeEt-27, CeEt-30 et CeEt-677 en partagent une autre. Il est à remarquer que le site CfEu-1 n'a rien de commun avec CeEt-27 ou CeEt-30 même s'il semble présenter un lien avec CeEt-677 qui lui est relié aux deux autres. Cette situation est identique à celle des inclusions dont la taille varie entre 50 et 100 μm .

3.4.2 Analyse statistique reliée à la tomodensitométrie

Nous avons déjà mentionné qu'il semblait y avoir une cohérence quant aux densités, en HU, des zones de couleur observées sur la pâte argileuse. Le tableau 66 montre, pour chaque couleur, les moyennes, la déviation standard et les valeurs maximales et minimales. Sa présentation a été divisée en deux parties pour une meilleure lisibilité.

Tableau 66. Statistiques descriptives reliées à la pâte argileuse

	couleur									
	bleu					jaune				
	densité_moyenne					densité_moyenne				
site	N	Mean	Std	Min	Max	N	Mean	Std	Min	Max
CeEt-27	0	.	.	.	.	13	2130.31	270.15	1424.00	2618.00
CeEt-30	0	.	.	.	.	7	2104.43	200.29	1893.00	2404.00
CeEt-677	0	.	.	.	.	6	2288.17	297.95	1977.00	2721.00
CfEu-1	2	1254.50	292.04	1048.00	1461.00	13	2198.46	349.71	1741.00	2956.00

	couleur									
	orange					vert				
	densité_moyenne					densité_moyenne				
site	N	Mean	Std	Min	Max	N	Mean	Std	Min	Max
CeEt-27	1	1527.00	.	1527.00	1527.00	15	1545.27	137.66	1214.00	1714.00
CeEt-30	3	2537.67	276.85	2218.00	2700.00	11	1528.82	127.04	1318.00	1709.00
CeEt-677	0	.	.	.	.	12	1544.75	137.69	1384.00	1791.00
CfEu-1	9	2665.56	484.98	1918.00	3447.00	13	1549.62	266.98	1300.00	2041.00

L'examen du tableau 66 montre une cohérence pour les zones jaune et verte. Les zones « orange » et « bleue » étant moins fréquemment observées, nous ne tiendrons pas compte des cas où le nombre de tessons présentant ces zones de couleur est insuffisant. Nous écarterons donc la zone bleue et la zone orange du site CeEt-27, une moyenne à partir d'une seule lecture étant une aberration.

Chapitre 4 : Une production locale distinctive

Après avoir obtenu des résultats à partir de méthodes fort différentes ce chapitre nous permettra de discuter de leurs mérites respectifs à répondre à notre problématique. Nous essaierons de mettre de l'ordre dans toutes nos données, numériques et autres, afin de produire des regroupements que nous espérons cohérents d'une technique d'analyse à l'autre. Nous déborderons aussi sur l'aspect « qualité de la fabrication » à l'aide des données de la tomographie. Nous espérons que cette réflexion nous guidera vers une conclusion satisfaisante à partir d'approches fort diversifiées.

4.1 La provenance géographique des groupes micromorphologiques

La couche d'argile de la mer de Champlain correspond approximativement aux Basses-Terres du Saint-Laurent. Ces basses terres sont des roches sédimentaires paléozoïques, peu métamorphisées, avec quelques intrusions de roches volcaniques plus jeunes. La composition minéralogique des sédiments correspondant rappelle celle de la roche sous-jacente : quartz, feldspath potassique et plagioclases, amphiboles (Delage 1979 : 7).

Nous avons pu observer quelques différences dans l'arrangement plasmique des pâtes argileuses étudiées : nous pouvons les expliquer par une possible différence dans la nature du matériau. Les argiles déposées en eau douce ou saumâtre, c'est le cas pour les sédiments argileux de la mer de Champlain, présentent des assemblages diversifiés : ceux qui ont été formés en eau douce démontrent des assemblages orientés moyennement et non orientés. L'assemblage de particules non orientées correspond au modèle argilasépique (Blackburn 1990 : 78). Sous l'effet de la pression des sédiments supérieurs, un dépôt d'argile subit des modifications de son assemblage : de non orientés en surface, les sédiments argileux présentent entre 1,5 et 15 m une certaine orientation, pour passer entre 10 et 40 m à un assemblage de particules orientées parallèlement à la surface Blackburn 1990 : 78-79). Comme la plupart des assemblages plasmiques ont été qualifiés « d'argilasépiques », et en absence de framboïdes de pyrite, des corps présents à des profondeurs de 2 m et plus (Blackburn 1990 : 79), nous pouvons raisonnablement poser comme hypothèse que la matière première de nos pâtes céramique a été recueillie dans des dépôts argileux superficiels, à la

condition d'accepter que le travail de mise en forme du potier et de possibles altérations dues à la cuisson de l'argile crue n'ont pas modifié de façon significative l'assemblage plasmique.

S'il est physiquement impossible d'isoler la fraction inférieure à 2 μm des sédiments argileux de la mer de Champlain, la résolution du microscope polarisant ne le permettant pas, nous pouvons quand même identifier les inclusions qu'on y trouve. Elles sont formées, en proportion variable, de minéraux primaires dont les quartz et les feldspaths constituent les principaux représentants. Ces minéraux détritiques peuvent provenir aussi bien de roches ignées, métamorphiques ou sédimentaires et ont une stabilité qui varie entre très stable et modérément stable (Bullock 1985 : 51). Les méthodes d'analyse ne pouvaient pas non plus permettre la distinction entre les inclusions naturelles et les dégraissants ajoutés lors de la préparation de la pâte pour en ajuster la plasticité. S'il est intéressant de discuter des assemblages plasmiques présents, ceux-ci n'ont cependant rien à voir avec les assemblages plasmiques de l'argile crue puisque ce que nous avons examiné est le résultat de manipulations par le potier et de possibles altérations dues à la cuisson.

4.2 Les caractéristiques tomодensitométriques des productions locales

Des données recueillies, certaines étaient davantage en relation avec le mode de fabrication des céramiques : la densité de la pâte, la densité de la glaçure, la densité des inclusions. En ce qui concerne la densité de la pâte, nous avons vite constaté, grâce au filtre utilisé, que la pâte n'était pas uniforme, ce que laissaient présager les traces de tournage. Nous avons cependant repéré des zones de couleur où la densité était uniforme. Par exemple, pour la majorité des tessons, la zone verte se traduisait par des valeurs variant, la plupart du temps, entre 1200 et 1600 HU et la zone jaune, entre 1900 et 2400 (voir tableau 66).

Des zones de couleurs orangée et bleue ont aussi été observées mais très peu : l'interprétation de ces zones était loin d'être claire. On pouvait même penser qu'une réaction chimique avait pu intervenir, depuis l'enfouissement du tesson jusqu'à sa mise au jour, entre le tesson et son

environnement. Les contours de ces deux zones étaient beaucoup plus flous que dans le cas des deux autres.

La détermination de la densité des inclusions semblait être une voie prometteuse. Cette méthode doit cependant être peaufinée et adaptée pour les matériaux denses : le tomodensitomètre médical est conçu pour une application sur des tissus mous, comme ceux du corps humain, et donc peu denses. L'équipe de Pierre Francus, de l'INRS-ETE, travaille présentement sur cette problématique et espère arriver à des résultats concluants dans un avenir prochain.

4.3 Observations micromorphologiques et classification automatique

Suite à l'obtention d'une classification ascendante hiérarchique et à la fixation arbitraire d'un haut seuil d'inertie, nous avons distingué 10 groupes pour la partition de nos tessons (voir section 3.2). Nous les appellerons « variétés » et utiliserons la numérotation de 1 à 10 pour chercher des régularités, ce qui devrait ressortir aisément étant donné l'origine de ces regroupements.

Variété 1 : 1, 6, 7, 2, 5A, 5, 24, 10
Variété 2 : 3
Variété 3 : 4A, 6A
Variété 4 : 10A, 13A, 2A
Variété 5 : 11A, 4, 8, 7A, 9, 3A, 9A
Variété 6 : 13, 15, 14, 1A, 35, 8A, 23, 32
Variété 7 : 11, 15A, 33, 12A, 16, 17, 14A
Variété 8 : 12, 31, 37, 34, 18, 21, 36, 19, 22, 20, 25, 26, 30, 29
Variété 9 : 28
Variété 10 : 27

À partir de la classification automatique, nous avons placé en tableau les différentes données obtenues lors des observations précédentes.

4.3.1 Les tessons de la variété 1

Tableau 67. Description micromorphologique des tessons de la variété 1

Tesson	% plasma	% pores	% incl.	Incl. rouges	Incl. bl.	Incl. brill.	Incl. autres	Agrégats ferreux	Quartz	Feld s.	Mica
1	46	27	27		x			x	x	x	x
6	40	30	30		x	x	Gris foncé	x	x	x	x
7	40	30	30		x	x	Gris foncé	x	x	x	x
2	38	30	32		x				x	x	x
5A	48	20	32		x		Sable	x	x	x	x
5	41	27	32		x	x	Gris ⁶⁹ foncé	x	x	x	x
24	41	30	29		x		Brun moyen	x	x	x	x
10	46	30	24		x			x	x	x	x

Description micromorphologique des terres cuites communes de la variété 1

Céramiques : 1, 6, 7, 2, 5A, 5, 24 et 10

Squelette

De 24 à 32 % des lames.

Tous les types de grains sont présents dans le squelette sauf ceux de forme « très arrondie » que l'on retrouve seulement dans le tesson 24. Le quartz, les feldspaths et les micas (surtout sous forme de biotite) sont visibles : la taille de ces minéraux est variable mais la majeure partie appartient à la catégorie mésocristallin grossier, soit de taille supérieure à 200 µm. Le tesson 24 montre des particules de type macrocristallin, soit de taille supérieure à 500 µm. Chez les feldspaths on reconnaît les plagioclases, l'orthose et, occasionnellement les microclines. Les grains sont souvent mal triés, au mieux moyennement triés : la partie fine, soit inférieure à 50 µm ne dépasse pas 5 %.

⁶⁹ Il était presque impossible de se prononcer entre les couleurs « noir » et « gris foncé »

Porosité

De 20 à 30 % des lames. Il est à remarquer que le tesson 5A présente une porosité anormalement basse par rapport aux autres tessons.

La porosité est qualifiée de « moyenne à forte » : elle se présente la plupart du temps sous la forme de métacavités allongées de tailles diverses. Les pores semblent non communicants en 2 dimensions.

Plasma

De 38 à 48 % des lames. Il se compose essentiellement d'argile non orientée, à l'exception du tesson 10, et d'oxydes de fer. L'assemblage plasmique est la plupart du temps asépique, le tesson 24 faisant exception avec un assemblage plasmique insépique. L'organisation de base est qualifiée de porphyrique.

Commentaires

Il est à noter que les tessons de la variété 1 proviennent de trois sites, la maison des Jésuites, l'îlot des Palais et le domaine Maizerets, ce qui peut générer quelques hypothèses intéressantes sur la circulation des terres cuites communes au XVII^e siècle. Par exemple on pourrait supposer qu'un même potier alimentait ces trois sites en produits ou que des potiers différents travaillaient de la même façon et vendait leurs productions à des utilisateurs habitant à différents endroits de la colonie. Le recours à un ou des intermédiaires entre les potiers et les clients éventuels n'est pas non plus à éliminer : un marchand ambulant aurait pu s'approvisionner auprès de plus d'un potier et vendre le matériel céramique au cours de sa tournée commerciale. Si les archives et les inventaires après décès nous renseignent sur les transactions entre les grandes institutions, la bourgeoisie et quelques potiers bien établis, les achats des paysans sont souvent passés sous le radar.

Un autre point à souligner est l'appartenance du tesson 5A à la variété 1 alors que l'il devrait être regroupé avec les tessons 3A et 6A, les trois faisant partie de l'objet V selon l'inventaire consulté. Nous y voyons ici un des problèmes reliés à l'analyse des terres cuites communes soit l'hétérogénéité de leur pâte. Dépendamment du tesson analysé, la composition de la pâte peut varier à un point tel que les résultats de la CAH contredisent le remontage.

4.3.2 Le tesson de la variété 2

Tableau 68. Description micromorphologique du tesson de la variété 2

Tesson	% plasma	% pores	% incl.	Incl. rouges	Incl. bl.	Incl. brill.	Incl. autres	Agrégats ferreux	Quartz	Felds.	Mica
3	33	30	37		x		Sable	x	x	x	x

Description micromorphologique de la terre cuite commune de la variété 2

Céramique : 3

Squelette

37 % de la lame.

Tous les types de grains sont présents dans le squelette incluant ceux de forme « très arrondie ». Le quartz, les feldspaths et les micas (surtout sous forme de biotite) sont visibles : la taille de ces minéraux se répartit assez uniformément entre mésocristallin moyen, supérieure à 100 µm, mésocristallin grossier, soit supérieure à 200 µm, et macrocristallin, supérieure à 500 µm. Chez les feldspaths on reconnaît les plagioclases et les microclines.

Les grains sont mal triés : la partie fine, soit inférieure à 50 µm ne dépasse pas 2 %.

Porosité

30 % de la lame.

La porosité est qualifiée de « grande » : elle se présente sous la forme de métacavités allongées de tailles diverses. Les pores semblent non communicants en 2 dimensions.

Plasma

33 % de la lame. Il se compose essentiellement d'argile et d'oxydes de fer : les agrégats ferreux sont dispersés de façon homogène. L'assemblage plasmique est argilasépique. L'organisation de base est qualifiée de porphyrique.

Commentaire

Ce tesson provient du site de l'îlot des Palais.

4.3.3 Les tessons de la variété 3

Tableau 69. Description micromorphologique des tessons de la variété 3

Tesson	% plasma	% pores	% incl.	Incl. rouges	Incl. bl.	Incl. brill.	Incl. autres	Agrégats ferreux	Quartz	Felds.	Mica
4A	49	22	29	x	x			x	x	x	x
6A	51	15	34	x	x	x	Sable	x	x	x	x

Description micromorphologique des terres cuites communes de la variété 3

Céramiques : 4A et 6A

Squelette

De 29 à 34 % des lames.

Seul le tesson 6A présente tous les types de grains, incluant ceux de forme « très arrondie » : le tesson 4A ne montre pas cette forme. Le quartz et les feldspaths sont visibles : les grains de type macrocristallin, taille supérieure à 500 µm, dominant. Chez les feldspaths on reconnaît les plagioclases et les microclines. Le tesson 6A montre une biotite en voie de chloritination.

Les grains sont mal triés, : la partie fine, soit inférieure à 50 µm ne dépasse pas 2 %.

Porosité

Entre 15 et 22 % de la lame.

La porosité est qualifiée de « moyenne » : elle se présente sous la forme de métacavités allongées de tailles diverses. Les pores semblent non communicants en 2 dimensions.

Plasma

Entre 49 et 51 % des lames. Il se compose essentiellement d'argile et d'oxydes de fer. L'assemblage plasmique diffère chez l'un et l'autre des tessons : argilasépique pour 4A et masépique pour 6A. L'organisation de base est qualifiée de porphyrique.

Commentaires

Les tessons proviennent du site de la maison des Jésuites. Un autre point à souligner est l'appartenance du tesson 6A à la variété 3 alors que l'il devrait être regroupé avec les tessons 3A et 5A, les trois faisant partie de l'objet V selon l'inventaire consulté. Son regroupement avec le tesson 4A tend à confirmer un des problèmes reliés à l'analyse des terres cuites communes soit l'hétérogénéité de leur pâte. Dépendamment du tesson analysé, la composition de la pâte peut varier à un point tel que les résultats de la CAH contredisent le remontage.

4.3.4 Les tessons de la variété 4

Tableau 70. Description micromorphologique des tessons de la variété 4

Tesson	% plasma	% pores	% incl.	Incl. rouges	Incl. bl.	Incl. brill.	Incl. autres	Agrégats ferreux	Quartz	Felds.	Mica
10A	65	10	25	x		x		x	x		
13A	60	15	25		x	x	Noires	x	x		
2A	63	12	25	x	x	x		x	x	x	

Description micromorphologique des terres cuites communes de la variété 4

Céramiques : 10A, 13A, 2A

Squelette

Environ 25 % des lames.

Les grains montrent toutes les formes, sauf celle « très arrondie ». Les quartz sont toujours présents mais les feldspaths ont été observés dans seulement un cas et aucun mica n'a été décelé. La taille des grains n'excède pas 500 µm.

Les grains sont calibrés inégalement : la partie fine, soit inférieure à 50 µm ne dépasse pas 5 %.

Porosité

De 10 à 15 % des lames.

La porosité est qualifiée de « faible à moyenne » : elle se présente sous la forme de métacavités allongées de tailles diverses. Les pores semblent non communicants en 2 dimensions.

Plasma

Entre 60 et 65 % des lames. Il se compose essentiellement d'argile et d'oxydes de fer. L'assemblage plasmique diffère d'un tesson à l'autre : asépique, masépique et argilasépique respectivement. L'organisation de base est qualifiée de porphyrique.

Commentaires

Les tessons proviennent du site de la maison des Jésuites. Le tesson 2A appartient à l'objet 103 selon l'inventaire et devrait donc se retrouver avec le tesson 1 A. Or, la CAH classe ces deux tessons dans des variétés différentes. ce qui tend, encore une fois, à confirmer un des problèmes reliés à l'analyse des terres cuites communes soit l'hétérogénéité de leur pâte. Dépendamment du tesson analysé, la composition de la pâte peut varier à un point tel que les résultats de la CAH contredisent le remontage.

4.3.5 Les tessons de la variété 5

Tableau 71. Description micromorphologique des tessons de la variété 5

Tesson	% plasma	% pores	% incl.	Incl. rouges	Incl. bl.	Incl. brill.	Incl. autres	Agrégats ferreux	Quartz	Felds.	Mica
11A	61	15	24		x		Noires	x	x	x	x
4	56	25	19		x		Gris moyen	x	x	x	x
8	58	20	22		x			x	x	x	x
7A	59	17	24	x	x			x	x	x	x
9	59	20	21		x		Gris ⁷⁰ foncé	x	x	x	x
3A	61	10	29	x				x	x	x	
9A	63	10	27			x		x	x	x	

Description micromorphologique des terres cuites communes de la variété 5

Céramiques : 11A, 4, 8, 7A, 9, 3A, 9A

Squelette

Entre 19 et 29 % des lames. À l'exception du tesson 11A, ils ne présentent pas de forme très arrondie mais toutes les autres s'y trouvent. Ils sont dominés par les quartz et les feldspaths : Les

⁷⁰ Il était presque impossible de se prononcer entre les couleurs « noir » et « gris foncé ».

micas, sous forme de biotite, sont moins présents. Excluant les tessons 4 et 8, ils possèdent des inclusions dont la taille dépasse 500 μm .

Les grains sont généralement mal triés, à l'exception du tesson 9A qui l'est moyennement. La partie fine, soit inférieure à 50 μm ne dépasse pas 2 %, sauf pour le tesson 8.

Porosité

Entre 10 et 25 % des lames.

La porosité est très variable à l'intérieur de cette variété. Elle se présente sous la forme de métacavités allongées de tailles diverses. Les pores semblent non communicants en 2 dimensions.

Plasma

Entre 56 et 63 % des lames. Il se compose essentiellement d'argile, non orientée, et d'oxydes de fer. L'assemblage plasmique est majoritairement argilasépique sauf pour les tessons 9 (insépique) et 3A (masépique). L'organisation de base est qualifiée de porphyrique.

Commentaire

Les tessons proviennent de deux sites : la maison des Jésuites et l'îlot des Palais. Un autre point à souligner est l'appartenance du tesson 3A à la variété 5 alors que l'il devrait être regroupé avec les tessons 5A et 6A, les trois faisant partie de l'objet V selon l'inventaire consulté. Ceci tend, encore une fois, à confirmer un des problèmes reliés à l'analyse des terres cuites communes soit l'hétérogénéité de leur pâte. Dépendamment du tesson analysé, la composition de la pâte peut varier à un point tel que les résultats de la CAH contredisent le remontage.

4.3.6 Les tessons de la variété 6

Tableau 72. Description micromorphologique des tessons de la variété 6

Tesson	% plasma	% pores	% incl.	Incl. rouges	Incl. bl.	Incl. brill.	Incl. autres	Agrégats ferreux	Quartz	Felds.	Mica
13	68	10	22		x	x	Noires/gr. foncé	x	x	x	
15	71	10	19	x	x	x	Grises	x	x	x	x
14	67	10	23	x	x	x	Gris moyen	x	x	x	x
1A	63	15	22	x	x	x		x		x	x
35	66	12	22	x		x		x	x	x	
8A	63	15	22		x	x		x	x	x	x
23	70	10	20		x	x	Gris foncé	x	x	x	x
32	71	10	19	x		x	Noires	x	x		

Description micromorphologique des terres cuites communes de la variété 6

Céramiques : 13, 15, 14, 1A, 35, 8A, 23, 32

Squelette

Entre 19 et 23 % des lames. Chez les tessons 13 et 35 on ne retrouve que les formes « angulaire », « subangulaire » et « subarrondie ». Pour les autres, il faut ajouter la forme « arrondie ». Ils sont dominés par les quartz, les feldspaths et les micas (sous forme de biotite). Les tessons 13 et 32 font exception, le premier ne montrant pas de feldspaths et le second, ne présentant ni feldspaths, ni mica.

Porosité

Entre 10 et 15 % des lames.

Elle peut être qualifiée de « faible à moyenne ». Elle se présente sous la forme de métacavités allongées de tailles diverses. Les pores semblent non communicants en 2 dimensions.

Plasma

Entre 63 et 71 % des lames. Il se compose essentiellement d'argile, non orientée, et d'oxydes de fer. L'assemblage plasmique est majoritairement argilasépique sauf pour les tessons 13 (asépique) et 1A

(masépique). Le tesson 32 présente deux assemblages plasmiques : argilasépique et insépique. L'organisation de base est qualifiée de porphyrique.

Commentaires

Les tessons proviennent de trois sites : la maison des Jésuites, le Parc des Braves et le domaine Maizerets. Les hypothèses émises pour les tessons de la variété 1 pourraient aussi s'appliquer ici pour expliquer la diversité des sites d'utilisation. Le tesson 1A appartient à l'objet 103 selon l'inventaire et devrait donc se retrouver avec le tesson 2 A. Or, la CAH classe ces deux tessons dans des variétés différentes. ce qui tend, encore une fois, à confirmer un des problèmes reliés à l'analyse des terres cuites communes soit l'hétérogénéité de leur pâte. Dépendamment du tesson analysé, la composition de la pâte peut varier à un point tel que les résultats de la CAH contredisent le remontage.

4.3.7 Les tessons de la variété 7

Tableau 73. Description micromorphologique des tessons de la variété 7

Tesson	% plasma	% pores	% incl.	Incl. rouges	Incl. bl.	Incl. brill.	Incl. autres	Agrégats ferreux	Quartz	Felds.	Mica
11	57	10	33	x			Noires	x	x	x	x
15A	58	12	30		x	x	Blanc gris ⁷¹ .	x	x		
33	61	14	25	x			Noires	x	x	x	
12A	65	10	25	x	x	x		x	x		
16	65	10	25	x	x	x	Grises	x	x	x	
17	65	10	25		x	x		x	x	x	x
14A	70	5	25	x	x	x		x	x		

Description micromorphologique des terres cuites communes de la variété 7

Céramiques : 11, 15A, 33, 12A, 16, 17, 14A

⁷¹ Blanc grisâtre.

Squelette

Entre 25 et 33 % des lames. C'est dans cette variété que l'on rencontre la plus grande présence de grains de forme « très arrondie » : tessons 11 (on n'observe cependant pas de forme « arrondie »), 33, 12A, 14 A. Les autres montrent toutes les autres formes. Les quartz dominent mais la présence de feldspaths est variable et celle de mica, plus rare. À l'exception du tesson 11, la catégorie macrocristalline, taille supérieure à 500 µm, est bien représentée. Les inclusions sont bien triées et même dans un cas, le tesson 33, très bien triées. La partie fine, de taille inférieure à 50 µm, est constante à 5 %.

Porosité

Entre 5 et 14 % des lames. Elle peut être qualifiée de « faible à moyenne ». Elle se présente sous la forme de métacavités allongées de tailles diverses. Les pores semblent non communicants en 2 dimensions.

Plasma

Entre 57 et 71 % des lames. Il se compose essentiellement d'argile, soit non ou partiellement orientée à l'exception du tesson 11, et d'oxydes de fer. L'assemblage plasmique est soit insépique (tessons 11, 15A, 14A), soit argilasépique (tessons 33, 16, 17), soit asépique (tesson 12A). L'organisation de base est qualifiée de porphyrique.

Commentaires

Les tessons proviennent des quatre sites. Pour expliquer cette diversité de sites d'utilisation, les hypothèses émises pour les tessons de la variété 1 peuvent aussi s'appliquer à ceux de la variété 7.

4.3.8 Les tessons de la variété 8

Tableau 74. Description micromorphologique des tessons de la variété 8

Tesson	% plasma	% pores	% incl.	Incl. rouges	Incl. bl.	Incl. brill.	Incl. autres	Agrégats ferreux	Quartz	Felds.	Mica
12	57	15	28	x	x	x	Noires/gr. foncé	x	x	x	x
31	60	15	25		x	x		x	x	x	
37	59	15	26	x				x	x	x	x
34	55	20	25	x	x		Grises	x	x	x	x
18	64	10	26	x	x	x	Grises	x	x	x	x
21	60	10	30	x	x	x	Grises	x	x	x	x
36	60	10	30	x		x		x	x	x	x
19	62	10	28		x	x	Grises	x	x	x	x
22	62	10	28	x	x	x	Grises	x	x	x	x
20	60	10	30		x	x		x	x	x	x
25	57	15	28	x	x	x		x	x	x	x
26	60	15	25		x		Brunes	x	x	x	x
30	58	15	27	x				x	x	x	
29	60	18	22	x			Noires	x	x	x	x

Description micromorphologique des terres cuites communes de la variété 8

Céramiques : 12, 31, 37, 34, 18, 21, 36, 19, 22, 20, 25, 26, 30, 29

Squelette

De 22 à 30 % des lames. Les grains sont de toutes les formes, sauf celle « très arrondie », à part une exception, le tesson 26. Les tessons 30, 31 et 36 ne présentent pas de forme « arrondie », seulement les trois autres. Les quartz, les feldspaths et les micas (sauf 2 exceptions) dominent. La taille des grains est répartie assez uniformément à l'intérieur de chaque lame. Trois tessons seulement, 31, 37 et 29, contiennent des particules dont la taille est supérieure à 500 µm.

Il n'y a pas de régularité dans le tri des grains. La partie fine, taille inférieure à 50 µm, est plus importante dans cette variété que pour les autres : elle occupe entre 5 et 10 % des lames.

Porosité

Entre 11 et 25 % de la lame. La porosité est très variable : elle peut être qualifiée de « faible à forte » : elle se présente sous la forme de métacavités allongées de tailles diverses. Les pores semblent non communicants en 2 dimensions.

Plasma

Entre 55 et 64 % des lames. Il se compose essentiellement d'argile, non orientée à l'exception du tessons 12, et d'oxydes de fer. L'assemblage plasmique est surtout argilasépique : les tessons 12 (asépique) et 22 (insépique) font exception. L'organisation de base est qualifiée de porphyrique.

Commentaire

Les tessons proviennent des sites de l'îlot des Palais et du Parc des Braves.

4.3.9 Le tesson de la variété 9

Tableau 75. Description micromorphologique du tesson de la variété 9

Tesson	% plasma	% pores	% incl.	Incl. rouges	Incl. bl.	Incl. brill.	Incl. autres	Agrégats ferreux	Quartz	Felds.	Mica
28	59	15	27		x			x	x	x	

Description micromorphologique de la terre cuite commune de la variété 9

Céramique : 28

Squelette

27 % de la lame. Tous les types de grains sont présents dans le squelette à l'exclusion de ceux de forme « très arrondie ». De petits grains de quartz dominant l'assemblage, même si quelques feldspaths plagioclases sont visibles : la taille maximale de ces minéraux ne semble pas dépasser 200 µm. Les grains sont mal triés : la partie fine, soit inférieure à 50 µm, est d'environ 20 %.

Porosité

15 % de la lame.

La porosité est qualifiée de « moyenne » : elle se présente sous la forme de métacavités allongées de tailles diverses. Les pores semblent non communicants en 2 dimensions.

Plasma

33 % de la lame. Il se compose essentiellement d'argile et d'oxydes de fer : les agrégats ferreux sont dispersés de façon homogène. Le fond matriciel, très fin, est non orienté. L'assemblage plasmique est argilasépique. L'organisation de base est qualifiée de porphyrique.

Commentaire

Ce tesson provient du site du domaine Maizerets.

4.3.10 Le tesson de la variété 10

Tableau 76. Description micromorphologique du tesson de la variété 10

Tesson	% plasma	% pores	% incl.	Incl. rouges	Incl. bl.	Incl. brill.	Incl. autres	Agrégats ferreux	Quartz	Felds.	Mica
27	56	40	4				Grisés	x	x		

Description micromorphologique de la terre cuite commune de la variété 10

Céramique : 27

Squelette

4 % de la lame. Compte tenu de la texture de ce tesson le pourcentage fut difficile à évaluer. Tous les types de grains sont présents dans le squelette. Les rares inclusions semblent être dominées par les quartz de taille inférieure à 50 µm. De grosses particules ressemblent à des grains de chamotte. Les grains sont mal triés.

Porosité

40 % de la lame.

La porosité peut-être qualifiée de « très forte » : elle se présente sous la forme de métacavités beaucoup moins allongées que celles observées sur les autres lames. Les pores, de tailles diverses, semblent non communicants en 2 dimensions.

Plasma

56 % de la lame. Il se compose d'argile, d'oxydes de fer et, principalement, de grosses particules qui ressemblent à de la chamotte et dont les dimensions excèdent 200 µm. Selon Michel Caillier (Michel Caillier, communication personnelle, 2015) il s'agirait de morceaux de schiste. Le fond est isotrope. L'assemblage plasmique et l'organisation de base sont impossibles à déterminer, compte tenu de la faible quantité d'argile.

Commentaires

Ce tesson, assez unique dans l'ensemble de la collection, provient du site du domaine Maizerets. On y distingue des restes végétaux.

4.4 Des méthodes d'analyse éclairantes ?

Les méthodes utilisées ont-elles toutes les mêmes valeurs pour répondre à notre problématique et arrivent-elles à des résultats cohérents entre elles ? L'examen des tableaux obtenus par l'utilisation de ces techniques fort différentes permettra d'alimenter notre discussion. Nous allons examiner les résultats de l'utilisation d'une seule technique ou d'une combinaison de celles-ci.

4.4.1 La CAH et l'examen micromorphologique

Dans la section 4.3 les tessons ont été regroupés en variétés, de 1 à 10, à partir de la CAH, puis les renseignements issus de l'analyse visuelle et de l'examen micromorphologique ont été inscrits dans des tableaux. Chaque technique ayant ses limitations, nous avons obtenu des résultats parfois contradictoires à l'intérieur d'une même pièce : des tessons réputés appartenir à un même remontage ne pouvaient être associés à un même groupe micromorphologique. Par exemple, les tessons 1A (CeEt27 20B9-1) et 2A (CeEt-27 20B9-2) sont issus de l'objet 103 mais, la classification hiérarchique ascendante les place dans deux variétés différentes. Ce n'est pas le seul cas puisque les tessons 3A, 5A et 6A sont dans la même situation. Une comparaison entre les données issues de l'examen micromorphologique pourrait-elle en expliquer la raison (tableaux 77 et 78) ?

Tableau 77. Données micromorphologiques des tessons de l'objet 103

Tesson	% plasma	% pores	% incl.	Incl. rouges	Incl. bl.	Incl. brill.	Incl. autres	Agrégats ferreux	Quartz	Felds.	Mica
1A	63	15	22	x	x	x		x		x	x
2A	63	12	25	x	x	x		x	x	x	

Tableau 78. Données micromorphologiques des tessons de l'objet V

Tesson	% plasma	% pores	% incl.	Incl. rouges	Incl. bl.	Incl. brill.	Incl. autres	Agrégats ferreux	Quartz	Felds.	Mica
3A	61	10	29	x				x	x	x	
5A	48	20	32		x		Sable	x	x	x	x
6A	51	15	34	x	x	x	Sable	x	x	x	x

Il ne semble pas y avoir de liens significatifs entre les regroupements établis selon l'aspect visuel et les autres caractéristiques étudiées. Un premier examen, à l'œil nu et à la loupe, en veillant à la constance des conditions d'éclairage, avait permis une première classification macroscopique. Une difficulté inhérente à cette technique est d'arriver à faire abstraction de l'état de cuisson des pâtes. La présence et la couleur des inclusions faisaient partie des critères discriminants et la couleur grise de la pâte réduite ajoutait un facteur d'erreur à notre interprétation des caractéristiques physiques des tessons. Il va de soi que cette méthode, même si elle est la plus simple, en apparence, doit être considérée comme une simple amorce de réflexion.

Le manque de cohérence des résultats entre l'examen micromorphologique et la CAH ne devrait pas nous surprendre. La qualité des informations récoltées par cette méthode sera directement proportionnelle à la formation et à l'expérience de l'observateur dans ce domaine (Echallier 1984 : 23). Le facteur humain est donc un item important à retenir comme source potentielle d'erreur : des observations effectuées par différentes personnes ne donneront pas toujours les mêmes résultats. De plus, les résultats obtenus par ce moyen ne sont pas quantifiables et ne peuvent en conséquence faire l'objet d'un traitement automatique des données (Echallier 1984 : 23). Ce ne fut pas le cas ici où, en plus de caractéristiques qualitatives, des données quantitatives ont été évaluées et ont servi de base à la CAH, avec un succès mitigé.

L'analyse micromorphologique nous a apporté quelques compléments d'information en identifiant la composition de nos pâtes (squelette, pores, plasma). Il faut ici souligner que les pourcentages de pores et d'inclusions ont été estimés à partir d'une grille d'analyse et non mesurés à l'aide d'une

échelle intégrée au microscope polarisant, faute d'avoir accès à un tel instrument. La répétition des mesures à quand même augmenté la justesse des résultats.

Lors de l'examen des lames minces, l'assemblage plasmique et l'orientation de l'argile ont été observées et notées. Ces deux données résultent de lames minces élaborées à partir d'argile cuite et il peut y avoir des différences entre l'argile crue et l'argile travaillée par le potier : nous ne croyons cependant pas que ces deux critères soient d'une grande utilité pour la classification de nos tessons. Des commentaires semblables peuvent s'appliquer à la porosité : ce n'est pas celle de l'argile crue mais celle, obtenue suite au travail de malaxage de la pâte. Par contre, ce facteur nous informe de la façon de travailler du potier : des pores orientés dans une même direction et bien répartis indiquent que celui-ci apportait un soin constant au tournage de sa pièce.

La plus grande contribution de l'analyse pétrographique est l'identification des minéraux présents dans la pâte. Ici, il importe peu de savoir si les inclusions sont naturelles ou ajoutées : on devinera qu'en cas d'ajout, le matériel était quand même local, ce qui ne modifiera pas notre conclusion. Si nous trouvons du matériel exogène, l'origine de l'argile sera fort probablement, elle aussi, exogène. Nous avons déjà mentionné que les minéraux trouvés dans l'argile sont caractéristiques de la région géologique dont cette argile est issue. S'il s'agit vraiment de terres cuites communes de fabrication locale nous devrions trouver seulement des minéraux d'origine sédimentaire. Toute autre origine paraîtrait suspecte.

4.4.2 Examen visuel vs examen micromorphologique

Avant les regroupements générés par la CAH nous avons élaboré des groupes micromorphologiques (GM) dans le chapitre 3 (voir tableaux 14, 22, 30, 38). Existe-t-il une parenté entre les GM et les variétés identifiées ?

Tableau 79. Comparaison entre les GM et les variétés générées par la CAH

Groupements micromorphologiques	Tessons	Sites	Variétés
GM1	1A	CeEt-27	6
	2A	CeEt-27	4
	4A	CeEt-27	3
	8A	CeEt-27	6
	9A	CeEt-27	5
GM2	3A	CeEt-27	5
	5A	CeEt-27	1
	6A	CeEt-27	3
	7A	CeEt-27	5
	11A	CeEt-27	5
	12A	CeEt-27	7
	13A	CeEt-27	4
GM3	10A	CeEt-27	4
	14A	CeEt-27	7
GM4	15A	CeEt-27	7
GM5	1	CeEt-30	1
	4	CeEt-30	5
	7	CeEt-30	1
	8	CeEt-30	5
	10	CeEt-30	1
GM6	2	CeEt-30	1
	3	CeEt-30	2
	5	CeEt-30	1
	6	CeEt-30	1
	9	CeEt-30	5
GM7	11	CeEt-30	7
GM8	12	CeEt-677	8
	13	CeEt-677	6
	15	CeEt-677	6
	16	CeEt-677	7
	22	CeEt-677	8

GM9	14	CeEt-677	6
	17	CeEt-677	7
	18	CeEt-677	8
	19	CeEt-677	8
	20	CeEt-677	8
	21	CeEt-677	8
	23	CeEt-677	6
GM10	24	CfEu-1	1
	25	CfEu-1	8
	33	CfEu-1	7
GM11	26	CfEu-1	8
	30	CfEu-1	8
	34	CfEu-1	8
	35	CfEu-1	6
	36	CfEu-1	8
	37	CfEu-1	8
GM12	27	CfEu-1	10
GM13	28	CfEu-1	9
GM14	29	CfEu-1	8
GM15	31	CfEu-1	8
GM16	32	CfEu-1	6

L'examen du tableau 79 montre qu'il y a fort peu de corrélation entre les GM et les variétés sauf en ce qui concerne le GM 1 où les tessons, à l'exception du numéro 35, appartiennent à une même variété. Nous avons déjà mentionné que la difficulté d'analyse des pâtes de terres cuites communes relève surtout de l'hétérogénéité de ces dernières. Ce constat, joint au nombre restreint d'échantillons de pièces différentes, à l'exception de ceux reliés aux objets V et 103, entraîne des conclusions peu fiables, les regroupements résultant des examens visuel et micromorphologique étant fort différents.

4.4.3 L'apport de la tomodensitométrie

L'usage de la tomodensitométrie nous a permis d'observer nos tessons quantitativement et qualitativement. Dans ce dernier cas nous avons pu évaluer la qualité de la fabrication par les critères suivants ; l'uniformité de la glaçure (variation de l'épaisseur), le pourcentage de glaçure restante et l'adhésion glaçure/pâte (tableau 41) et l'orientation des pores. Compte tenu des valeurs numériques associées à ces qualités, sauf la dernière, nous pouvons avoir une bonne idée de la qualité du travail effectué, sans perdre de vue que les tessons sur lesquels nous portons un jugement ont passé des centaines d'années enfouis dans le sol et avaient été utilisés pendant leur vie utile.

Au site CeEt-27, nous avons pu obtenir des données chez 11 des 15 tessons : 5, soit près de la moitié, peuvent être qualifiés de bien conservés. Au site CeEt-30, nous avons des données en provenance de 9 tessons sur 11 : 5 tessons, soit près de la moitié là aussi sont bien conservés. Au site CeEt-677, 6 tessons sur 12 répondent au critère de bien conservés. Au site CfEu-1 sur 12 tessons évalués, 6 sont bien conservés. Fort peu de tessons présentent un score de 7 et moins et peuvent être qualifiés de détériorés : les sites CeEt-27, CeEt-30 et CeEt-677 en montrent 2 chacun et le site CfEu-1, 5.

L'orientation des pores est un bon guide pour évaluer le travail du potier. Lorsque son argile est préparée avec soin et sa pièce bien tournée, non seulement les traces de tournure sont elles régulières mais les pores sont orientés dans la même direction, ce que nous avons observé ici. Ce constat, ajouté à la bonne conservation d'une grande partie des tessons, laisse à penser que les potiers produisaient des pièces de qualité. Les 11 tessons qualifiés de détériorés doivent peut-être leur état à une cause autre qu'une production médiocre : peut-être leur séjour dans le sol et les multiples agressions causées par l'environnement (contenu des latrines, pluie, taphonomie, etc.) ont-ils leur part de responsabilité.

Passons à présent à l'aspect quantitatif de la tomodensitométrie. Nous avons espoir d'identifier les inclusions en reliant leur densité en HU à la nature des minéraux identifiés. Le succès n'a pas toujours été au rendez-vous, même que nous avons obtenus des résultats parfois déconcertants.

Prenons par exemple le tessou 52E21-9 (# 1) du site CeEt-30. Les données du tableau 80 sont tirées du tableau 40 et de l'annexe T. La description du squelette de ce tessou identifie la présence de 4 catégories de grains : du quartz, de l'orthose, des plagioclases et de la biotite. Il n'y a pas de microcline, un minéral facile à identifier grâce à ses macles caractéristiques. Si on se réfère au tableau 39, on ne devrait pas observer de valeurs entre 1964 et 2044, les valeurs HU du microcline selon le référentiel fourni par l'INRS-ETE. Or, nous avons, dans notre intervalle, 2 valeurs à 1970 HU, donc, on aurait dû percevoir la présence de microcline. Toujours selon le tableau 39, la présence de quartz se manifeste par une densité variant entre 1831 et 1935 HU. Les valeurs apparaissant au tableau 80 confirment la présence de quartz dans ce tessou. Une confirmation dans un cas et une infirmation dans un autre nous interrogent sur la pertinence de l'usage de cette technique qui en est, rappelons-le, dans ses premiers balbutiements en céramologie.

Tableau 80. Densité des inclusions pour le tessou CeEt-30 52E21-9 (1)

Classe	Densités (HU)	Nombre de valeurs
1	1500 et 1560	2
2	1880 à 2100	5
4	2610	1
5	2870	1
12	4880	1

La conclusion un peu aberrante du tessou CeEt-30 52 E21-9 est-elle une exception ou avons-nous le même problème ailleurs ? Cette fois-ci nous examinerons la densité des inclusions du tessou CeEt-30 52E21-9 (2). Selon le tableau 40, les valeurs ont été réparties en 6 classes. Pour ce tessou, les minéraux suivants ont été identifiés : quartz, feldspath, mica (sous forme de biotite). Nous avons préalablement mentionné que le quartz se retrouvait entre 1831 et 1935 HU. Ici nous avons du quartz mais la densité qui nous corroborerait sa présence est absente. Les deux tessous ayant en commun la biotite, on pourrait penser que la classe 12 des tessous CeEt-30 52E21-9 (1) et CeEt-30 52E21-9 (2) sont reliées à ce minéral, tel que démontré par les tableaux 80 et 81, sauf que ce raisonnement ne tient pas la route lorsqu'on continue notre analyse avec d'autres tessous.

Tableau 81. Densité des inclusions pour le tesson CeEt-30 52E21-9 (2)

Classe	Densités (HU)	Nombre de valeurs ⁷²
8	3640	1
9	3950 et 4040	2
12	5010	1
16	7940	1
17	10850, 10940, 13880, 14900	4
18	20080	1

Les densités des inclusions ne furent pas le seul domaine où la tomodensitométrie n'a pas donné les résultats escomptés. Nous avons tenté de relier les densités des glaçures aux valeurs en g/cm³ obtenues de l'INRS-ETE. Même si nous n'espérons pas que cette relation soit linéaire, nous pensions qu'au moins la densité en HU suivrait la tendance exprimée de façon conventionnelle en g/cm³.

Tableau 82. Comparaison entre les densités en HU et en g/cm³ pour les glaçures de quelques tessons

Site/Échantillon/Code	Densité en HU	Densité (g/cm ³)
CeEt-27/Obj.103 20B9-1/1A	7046	6.7194
CeEt-27/Cat 109 20B9/4A	3070	8.1703
CeEt-27/Obj V 20B11-1/5A	3065	5.9655
CeEt-27/21A7/8A	13080	6.8747
CeEt-30/52 E8/6	3071	9,6859
CeEt-30/54A43/8	7548	6,4556

Dans le tableau 82, les glaçures des tessons 4A, 5A et 6 présentent des densités à peu près identiques en HU. On s'attendrait à ce que les valeurs en g/cm³ soient voisines, ce qui est loin d'être le cas. On peut risquer quelques explications. Nous avons exploré la possibilité d'un nombre peut-être trop restreint de mesures mais, même en augmentant celles-ci aux environs d'une centaine par tesson, nous arrivons toujours dans le même cul-de-sac. Par contre, la présence d'artefacts de durcissement du faisceau causés par la très grande différence de densité n'est sûrement pas étrangère à ces résultats.

Quelles pourraient être les causes de cet échec apparent en ce qui concerne la densité des inclusions et celle de la glaçure ? La méthodologie de comparaison est probablement inadéquate : il n'y a pas d'information sur les conditions expérimentales dans lesquelles les valeurs de densité des

⁷² Ce sont les valeurs en HU des inclusions repérées dans la pâte : elles se présentent comme des points gris clair lorsque le filtre n'est pas utilisé (voir figure 30).

inclusions ont été obtenues. S'agissait-il de substances pures ? Les minéraux étaient-ils dans un substrat argileux ? Combien de mesures ont été prises⁷³ ? Les échantillons ont-ils subi un traitement avant la prise de mesures ? Une autre possibilité est reliée au milieu et aux transformations possiblement subies par les minéraux. La fabrication de toute céramique nécessite une cuisson : l'apport de chaleur entraîne l'évaporation de l'eau initialement contenue dans l'argile, ce qui diminue la plasticité de la pièce, et mène à son durcissement en vue d'une utilisation domestique. Il est possible que le chauffage ait légèrement altéré les propriétés physiques⁷⁴ des minéraux, ce qui rendrait possiblement leur identification plus aléatoire. À ces interrogations il faut ajouter aussi le fait que nous avons travaillé avec des échantillons contenant du plomb et que nous avons dû élargir la puissance des rayons X pour minimiser la présence d'artefacts : les mesures faites par l'équipe de Pierre Francus n'ont sûrement pas été faites dans un contexte identique.

Pour pallier ces inconvénients il faudrait refaire les analyses de tomodensitométrie à partir d'une argile non chauffée, puis d'une argile chauffée de même provenance. En comparant les valeurs obtenues dans l'un ou l'autre cas on pourrait alors avoir une meilleure vision de la pertinence de cette méthode d'analyse pour aider à résoudre l'appartenance des terres cuites communes à une région donnée par le biais de l'identification des substances minérales présentes.

La détermination des densités de la pâte a donné satisfaction (voir tableau 66), tel que prévu. Il serait cependant intéressant d'analyser des tessons d'autres provenances pour voir si les résultats obtenus sont les mêmes dans des conditions identiques : il y aurait peut-être là un indice du mode de fabrication.

⁷³ La valeur élevée de l'écart-type laisse entrevoir l'existence d'une valeur aberrante. Cette valeur a un plus grand effet sur un nombre restreint de mesures que sur une grande population. Y a-t-il eu rejet des valeurs différant de la moyenne par plus de 3 fois l'écart-type ?

⁷⁴ La densité est une propriété physique de la matière.

4.4.3 L'apport de la statistique en dehors de la CAH

En plus de la CAH des tables d'ANOVA ont été produites pour différentes variables : le pourcentage de pâte, le pourcentage de pores et le pourcentage d'inclusions, globalement et pour chaque catégorie de taille. Ces résultats ont mené à des comparaisons intersites basées sur ces critères quand ceux-ci étaient discriminants. Si on ne peut obtenir de renseignements pertinents à notre problématique suite aux tableaux 45, 48, 51 et 54, on peut tenter de trouver une relation entre nos sites.

La taille globale des inclusions n'était pas un facteur de variabilité. Par contre, lorsque nous examinons chaque analyse statistique effectuée à partir de la taille de celles-ci nous obtenons des résultats différents

Tableau 83. Comparaison intersites à partir de la taille des inclusions

Taille	Similitude	
2 μ - moins de 50 μ	CfEu-1/CeEt-677	CeEt-27/CeEt-30
50 μ - moins de 100 μ	CfEu-1/CeEt-677	CeEt-27/CeEt-30/CeEt-677
200 μ - moins de 500 μ	CfEu-1/CeEt-677	CeEt-27/CeEt-30
Plus de 500 μ	CfEu-1/CeEt-677	CeEt-27/CeEt-30/CeEt-677

Le tableau 83 fait ressortir les liens qui semblent exister entre les sites CeEu-1 et CeEt-677 d'une part et les liens entre CeEt-27 et CeEt-30 auxquels se greffe occasionnellement CeEt-677. À ce point de cette recherche nous ne croyons pas qu'il faille accorder une grande importance à la taille des inclusions. Nous avons déjà mentionné que les potiers travaillaient une nouvelle argile, différente de celle à laquelle ils avaient accès dans leur pays d'origine. Soit la matière première satisfaisait leur besoin, soit ils devaient ajouter des inclusions à celles déjà présentes naturellement. Nous ne pouvons faire la distinction entre ces deux catégories d'inclusions. Cependant, pour expliquer ces relations étonnantes, quelques hypothèses peuvent être émises. Une première hypothèse plausible serait que nous avons deux types d'argile, si on considère la taille de nos inclusions : une qui a servi à la fabrication de la vaisselle trouvée sur les sites CfEu-1 et CeEt-677, malgré leur éloignement spatial, et l'autre qui est entrée dans la fabrication de la vaisselle trouvée sur les sites CeEt-27 et CeEt-30. Une seconde hypothèse nous fait envisager des groupes différents de potiers ou d'ateliers,

avec leurs recettes propres, qui alimentaient des sites bien précis. Même s'il peut être intéressant de réfléchir à ce problème et d'y apporter une réponse, cette dernière ne serait pas éclairante pour notre problématique et dépasserait largement le cadre de cette étude. Nous n'y investirons donc pas plus d'énergie.

Chapitre 5 : Conclusion

Dans cette section, en plus de répondre à notre problématique de recherche, nous réfléchissons à la place de l'industrie potière à Québec au XVII^e siècle. Nous compléterons ce travail en émettant des suggestions quant à des pistes de recherches qui nous mèneraient à une meilleure connaissance de l'origine de ces terres cuites communes.

5.1 Rappel de la problématique

Lorsque nous avons abordé le problème d'identification de l'origine des terres cuites grossières que l'on trouve abondamment sur les sites de fouille de la région de Québec, nous avons basé notre réflexion préliminaire sur les travaux de Moussette et Blackburn (2000) et sur ceux de Monette (2000, 2005). Ces chercheurs ont été parmi les premiers à soulever l'hypothèse du développement d'une industrie potière locale plus développée que nous ne l'avions cru au départ.

Des recherches archivistiques ont aussi démontré la présence de potiers dans la région de Québec et ce à partir de la deuxième moitié du XVII^e siècle (annexe A). Ce document identifie les artisans reconnus mais ne tient probablement pas compte de leurs apprentis ou de l'existence d'autres personnes susceptibles de travailler l'argile. De nos jours, lorsque nous signons un contrat avec une entreprise, celui-ci est rédigé au nom du propriétaire et rien ne nous indique que les affaires se menaient différemment au XVII^e siècle, ce qui pourrait expliquer le nombre restreint de potiers officiels par rapport à une production plus abondante qu'appréhendée. Une autre hypothèse est le recours aux services d'un non professionnel lorsque le produit nécessaire était destiné à un usage plutôt banal. Mais attention, non-spécialiste ne voulait pas dire maladroit pour autant. L'usage de la tomodensitométrie nous a permis de pénétrer littéralement à l'intérieur de chaque tesson et d'apprécier la constance de l'orientation des bulles d'air (pores) ainsi que celles des marques de tournage. Nous avons aussi pu nous livrer à l'observation des glaçures et de leur adhérence à la pâte : cette méthode d'analyse nous permet même de mesurer l'épaisseur de ces dernières. Compte tenu du séjour prolongé des tessons dans le sol et de leur possible détérioration superficielle, tel que nous pouvons constater par les photos prises à l'échelle macroscopique (annexes C, E, G et I), nous ne pouvons attribuer la discontinuité des glaçures à autre chose qu'à une usure normale due aux

forces contraignantes générées par les mouvements du sol. Hormis le tesson 27 dont la composition et la texture grossière en font un exemplaire unique dans nos collections, nous pouvons penser que le travail des potiers montrait un savoir-faire remarquable. La description des tessons dans les annexes O, P, Q et R contient des informations qui tendent à valider cette hypothèse.

Alors que le commerce avec la Mère Patrie était florissant et que la France envoyait une partie de sa production potière à sa colonie, le doute sur l'importance de l'industrie naissante a cependant été suffisamment soulevé pour que nous nous intéressions à des tessons de diverses provenances. Nous avons déjà mentionné que les quatre sites avaient des vocations différentes et nous pouvons penser que l'usage et la qualité de la vaisselle céramique variaient en fonction du niveau de richesse de l'utilisateur et de son occupation, facteurs qui augmentent l'intérêt d'une telle étude. Le fait que la CAH ait regroupé des tessons de différents sites à l'intérieur d'une même grappe pourrait aussi générer l'hypothèse que les propriétaires terriens et les colons achetaient indifféremment leur vaisselle de terre soit directement auprès de plusieurs potiers, soit par l'intermédiaire d'un marchand itinérant qui achetait de la céramique de plusieurs potiers et la vendait aux consommateurs selon leur besoin en se déplaçant d'un endroit à un autre. Il est à remarquer qu'en choisissant un seuil d'inertie plus bas, on aurait obtenu un plus petit nombre de variétés et que les relations intersites auraient pu être un peu différentes.

Un retour sur la section 4.3 confirme que l'on retrouve souvent des tessons d'une même variété micromorphologique sur plus de deux sites : six variétés sur dix montrent cette caractéristique. Comme le réseau commercial de distribution des poteries au XVII^e siècle n'a pas été documenté, nous ne pouvons que supputer des causes de cette multiplicité. Les sites de la maison des Jésuites, de l'îlot des Palais et du domaine Maizerets montrent occasionnellement la présence d'une variété unique. Est-ce dû au nombre restreint de tessons sélectionnés par site ? D'autres échantillons nous auraient-ils donnés des regroupements différents ? Le site du Parc des Braves présentait, au moins visuellement, une collection de tessons assez homogène : cette caractéristique ne se reflète cependant pas dans les résultats puisque nous avons dû les répartir entre deux variétés. Est-ce relié à la nature des activités commerciales qui s'y déroulaient ou faut-il rechercher une autre raison ?

5.2 Résultats de la démarche

Ici nous allons jeter un rapide coup d'œil sur le choix des méthodes utilisées et aux interrogations soulevées quant à leurs limites. L'examen visuel nous a permis d'exercer une certaine discrimination parmi nos tessons en les regroupant grossièrement sur leur aspect macroscopique. Cette méthode a rapidement montré ses limites puisque nous ne pouvions nous baser que sur l'aspect extérieur de nos échantillons. Or, la saleté incrustée par des siècles de séjour dans le sol a bien souvent introduit des erreurs dans les éléments que nous pouvions identifier : les inclusions n'étaient pas toujours repérables. Nous rappellerons qu'il est parfois délicat de nettoyer un tesson et nous avons préféré nous référer à une autre méthode plutôt que d'essayer d'enlever la couche superficielle latérale et de risquer d'enlever des informations.

Comme certains de nos prédécesseurs, nous avons opté pour l'analyse micromorphologique pour identifier les minéraux présents à l'intérieur des pâtes. Cependant, nous mettrons une limite à cette méthode lorsqu'utilisée sans l'ICP-SAE (Inductively Coupled Plasma - Spectrometric Atomic Emission ou en français, spectroscopie d'émission atomique avec plasma couplé par induction). Nous rappellerons que nous avons travaillé sur une argile modifiée par le travail du potier (pétrissage, tournage, cuisson) par rapport à celle de départ. Ces manipulations sont suffisantes pour transformer l'aspect physique de l'argile et nous faire hésiter quant à la pertinence des observations que l'on peut effectuer. Par exemple, le pourcentage de pores et leur orientation tient davantage de l'influence des gestes posés que de la nature initiale de l'argile : on peut dire la même chose du pourcentage de grains, cette méthode ne nous permettant pas de distinguer entre ceux qui étaient présents initialement et ceux qui ont été ajoutés. L'identification des grains ne peut dissiper entièrement les doutes que nous pourrions avoir, si minimes soient-ils : ce n'est pas parce que les grossissements utilisés (25X et 100X) n'ont pas permis d'identifier des minéraux exogènes que ceux-ci n'étaient pas présents. Certaines lames ont même été examinées à 400X et aucun minéral étranger à la composition habituelle des argiles des Basses-Terres du Saint-Laurent n'a été détecté. Sans oublier que nous avons des lames minces, c'est-à-dire une vue partielle de la composition du tesson, ce qui peut nous donner des résultats incomplets avec les terres cuites communes, nous devons admettre que rien dans nos résultats ne peut nous entraîner à penser que nous avons affaire à une fabrication autre que locale, même si la preuve hors de tout doute, c'est-à-dire la validation par

l'ICP-SAE, n'a pas fait partie de cette recherche. Compte tenu de l'absence d'identification chimique des ions métalliques présents dans le sol et faisant partie intrinsèquement de l'argile, nous ne pouvons aller vers une certitude absolue. Cependant, nous pouvons raisonnablement conclure que les tessons retrouvés sur quatre sites d'occupation de la Ville de Québec actuelle soit le domaine Maizerets, l'îlot des Palais, la maison des Jésuites et le Parc des Braves, possèdent une très grande probabilité d'être de facture locale.

C'est avec beaucoup d'enthousiasme que nous avons décidé d'utiliser la tomodensitométrie médicale à des fins archéologiques. Sa capacité à nous livrer de grandes quantités d'informations sans altérer l'intégrité des tessons en faisait un outil de choix. Nous avons effectivement pu mesurer une variété de caractéristiques physiques à l'aide de cette technique : épaisseur de la pâte, épaisseur de la glaçure et longueur des pores. Nous avons aussi pu observer l'orientation des pores, leur forme, leur communication, la finition de la surface sous la glaçure, le degré d'adhérence entre la pâte et la glaçure, les traces de tournage. Ces données nous ont permis d'avoir une vision de la qualité de la fabrication en identifiant certaines régularités d'un tesson à l'autre. Nous avons espéré que les mesures de densité en HU nous amènent à identifier les minéraux. Les résultats ne furent malheureusement pas au rendez-vous. Contrairement à ce qui s'est fait ailleurs avec la micro tomodensitométrie, une méthode dont la prise de données est beaucoup plus longue, de l'ordre de plusieurs heures par échantillon, nous visions l'élaboration d'un référentiel de densité pour chaque catégorie de minéraux présents plutôt qu'une analyse exhaustive du mode de fabrication de chaque tesson. Les résultats aberrants que nous avons eus s'expliquent par la difficulté à utiliser les rayons X sur des échantillons recouverts d'une glaçure au plomb. En effet, nous savons tous que le plomb arrête ou réfléchit les rayons X. Pour vaincre cette barrière il a fallu augmenter la puissance de l'appareil, ce qui s'est traduit, dans nos images, par un rayonnement « parasite » réfléchi qu'on appelle « artefact »⁷⁵. De plus, la valeur limite habituelle de 3071 HU a été largement dépassée pour les inclusions. Ces conditions d'utilisation inhabituelles jointes à l'analyse d'un matériau dont la densité est beaucoup plus grande que celle du corps humain ont amené des résultats insatisfaisants... pour l'instant. Nous devons mettre beaucoup d'énergie pour trouver des conditions d'analyse qui nous permettront d'éviter ces écueils. Nous demeurons persuadés que c'est une question de temps avant de réussir à adapter cette technique à la réalité archéologique. Si nous

⁷⁵ Le concept d'« artefact » ne doit pas être confondu avec la signification archéologique du terme.

réussissons pour les pâtes céramiques nous pourrions aussi travailler d'autres matériaux sans avoir à détruire les objets qu'ils ont servi à fabriquer. C'est un projet qui devrait sourire à bien des conservateurs de collections.

5.3 Recommandations

Les études menées sur la caractérisation des terres cuites grossières identifiées comme étant de production locale ont fait intervenir antérieurement des études de caractérisation chimique par la méthode de ICP-SAE. Comme l'argile locale est issue de la sédimentation de dépôts formant l'ancien lit de la mer de Champlain, il est difficile de caractériser celle-ci chimiquement car sa composition chimique est assez régulière dans le bassin du Saint-Laurent et dans celui de ses affluents (Geneviève Treyvaud, communication personnelle, 2016). Cette recherche a donc mis à contribution uniquement des analyses pétrographiques et tomodynamométriques en plus des examens macroscopiques. On se rappellera que ce qui nous intéresse ici est la matière première récoltée le long des berges du fleuve et de celles de la rivière Saint-Charles.

Considérée au début de ce projet de recherche, l'ICP-SAE a été remplacée par une autre, la tomodynamométrie ou CT Scan, qui nous apparaissait fort prometteuse même si son utilisation en céramologie, était, à ce jour, de répondre à des problématiques liées aux modes de fabrication. Malgré que les résultats obtenus en tomodynamométrie sont peu satisfaisants pour répondre à la problématique de cette recherche, il n'en demeure pas moins qu'elle doit être scrutée avec davantage d'attention et de mesures afin de pouvoir poser sur elle un regard éclairé. Je suggère aussi fortement d'intégrer l'analyse chimique des pâtes à toute étude de provenance, tant qu'une autre méthode, moins invasive, n'aura pas fait ses preuves. Ici, une CAH prendrait tout son sens puisqu'elle reposerait sur des résultats quantitatifs certains. Des diagrammes bivariés pourraient alors être élaborés à partir de ces mesures pour identifier les provenances de nos terres cuites⁷⁶.

En 2015 le laboratoire d'archéologie de l'Université Laval a rapatrié des échantillons d'argile locale qui étaient entreposés dans les laboratoires de l'INRS. Il est possible et même souhaitable d'utiliser

⁷⁶ En choisissant soigneusement les terres rares et les oxydes comparés, on remarque une ou des séparations dans le diagramme, chaque séparation étant un indice d'une provenance différente.

cette matière première pour établir une relation entre l'argile crue et celle qui nous parvient une fois cuite. Voici ce qui est suggéré et pourrait faire l'objet de recherches ultérieures.

La première étape consisterait à prendre des échantillons d'argile crue et de tester nos méthodes d'analyse. La fabrication des lames minces, à partir de l'argile crue, n'est pas évidente car, à cause de la faible épaisseur des lames, il y a facilement arrachement de la matière (Michel Caillier, communication personnelle, 2016). Par contre, le passage des échantillons au CT-Scan ne devrait pas poser de problème puisque l'analyse des sols est un travail de routine à l'INRS. Si cette étape se traduit par un succès, nous serons en mesure d'identifier les minéraux, à l'état naturel, c'est-à-dire, sans qu'ils aient subi de transformations, ou du moins avec le minimum de transformations, et nous pourrions aussi leur associer une densité (HU). Tout au plus devrions-nous prendre la précaution de compresser l'argile crue dans des pastilles compactes pour avoir des objets les plus similaires possibles aux céramiques.

La deuxième étape commencerait par la cuisson de l'échantillon. Encore une fois nos méthodes d'analyse seraient utilisées et nous pourrions alors comparer les résultats obtenus par l'examen des deux états de l'argile, crue et cuite. Nous pourrions alors nous prononcer sur l'effet de la cuisson sur les propriétés des minéraux présents : sont-ils affectés ou neutres par rapport à celle-ci. Cela nous donnera en même temps des arguments pour revenir sur les conclusions de ce mémoire.

Naturellement, nous veillerons à effectuer des centaines de lectures (pâte et inclusions) suite à l'examen tomographique, le point important étant d'avoir une vision complète de chaque tessou. Nous ne voyons pas l'utilité de poser une glaçure suite à la cuisson puisque nous avons déjà déterminé que cette donnée n'était pas en relation avec notre problématique de recherche.

Si le budget le permet il serait intéressant d'investiguer le côté chimique de la composition de ces échantillons d'argile : « *The chemical composition of a ceramic is like its fingerprint: it bears the characteristics of the region of origin, that is of the region where the raw materials constitutions the ceramic have been taken. These characteristics are a particular combination of major, minor and trace element (or of minerals and rock fragments when speaking of mineral composition)* » (Velde et Druc 1999 : 234-235). Il s'agirait donc ici de déterminer la concentration de quelques éléments

préalablement choisis pour leur caractère discriminatoire, ce qui permettrait par la suite d'en faire l'analyse statistique afin de découvrir des similarités intersites et intrasite. La méthode préconisée à cette étape n'est pas choisie. Par le passé la spectroscopie de masse et la spectroscopie d'émission atomique ont toutes les deux été utilisées dans des situations similaires. La disponibilité des instruments et celle du personnel de laboratoire jouent ici un rôle dans la sélection de la technique d'analyse.

Une autre technique pourrait aussi s'inviter dans la continuation de l'exploration de l'origine des terres cuites communes : l'analyse d'images. « *While qualitative examination of thin sections under the microscope will always remain crucial for mineral identification, for many textural characterizations, and for comparing mineralogy to geological data, digital image analysis can provide important data for quantitative studies* ». (Reedy *et al.* 2014 : 252). Un avantage de cette méthode est d'augmenter la séparation de différents composants à l'intérieur d'une lame mince et de faire ressortir, pour ces composants, une couleur, une dimension ou une morphologie spécifiques (Reedy *et al.* 2014 : 254). Même si le CT-Scan nous donne une possibilité d'analyser une image 3-D d'un tessou, le processus n'est pas automatisé. « *Characterizing quartz-rich sand temper in ceramics is a relatively easy application of image analysis. While most ceramics do contain quartz sand, many also have considerable amounts of feldspars, iron oxides, micas or other minerals, rock fragments of various types, shell, grog, and/or organic materials* » (Reedy *et al.* 2014 : 262). L'analyse d'images peut aussi être utilisée pour mesurer la grosseur des pores, leur abondance et leur distribution dans le matériel céramique (Reedy *et al.* 2014 : 255) : même si ces propriétés ont peu à voir avec notre problématique, il serait intéressant de faire la comparaison entre les résultats obtenus par cette méthode versus ceux obtenus lors de cette recherche.

Bibliographie

ARKHIS Inc. (les recherches)

1987 *Étude de potentiel et expertise archéologique du domaine Maizerets, Québec, Ville de Québec.* Service de l'Urbanisme, Division du Vieux-Québec et du patrimoine, 1987, 68 p.

AUGER, Réginald, Daniel SIMONEAU et Allison BAIN

2009 « Le site du Palais de l'intendant : urbanisation de la basse ville de Québec ». *Archéologiques*, 22, p. 146-159

BARCLAY, Katherine

2001 *Scientific analysis of archaeological ceramics: a handbook of resources.* Oxford, Oxbow Books, Oakville, CT, USA, 56 p.

BARTON, Kenneth J.

1978 « Les terres cuites grossières de l'Europe occidentale livrées par l'épave du Marchault » *Lieux historiques canadiens : cahiers d'archéologie et d'histoire*, 16, p. 46-72, Ottawa, Direction de l'information publique, Parcs Canada

BERNIER, Maggy

2003 *Caractérisation typologique, macroscopique et chimique des faïences du XVIII^e siècle du site Saint-Ignace de Loyola en Guyane française.* CELAT, Université Laval, Québec, 295 p. Coll. « Cahiers d'archéologie du CELAT », 14, Série Archéométrie 4.

BLACKBURN, Michel

1990 « Influence morpho-génétique des dépôts superficiels sur le développement des sols gleysoliques argileux dans la plaine de Montréal ». Thèse de doctorat, Université Laval, mars 1990, 289 p.

BLACKBURN, Michel et Marcel MOUSSETTE

2001 « Le problème des terres cuites communes dites du North Devon en Nouvelle-France ». Michel Fortin, dir. *Journées d'étude du Groupe de recherche en archéométrie du CELAT (1997-1999).* Québec CELAT, Université Laval, p. 83-96. Coll. « Cahiers d'archéologie du CELAT », 10. Série Archéométrie 1,

BOILEAU, Marie-Claude

2005 *Production et distribution des céramiques au III^e millénaire en Syrie du nord-est : étude technologique des céramiques de Tell'Atij et Tell Gueda.* Paris, Maison des Sciences de l'homme, 93 p. + Cédérom

BOUCHER, Guylaine

1996 *Rapport d'activités de l'opération 8 première campagne de fouilles archéologiques (1996)*. Québec, Université Laval, août 1996, 49 p.

BOURQUE, Pierre-André

2006 *Planète Terre (GLG-1000). Cahier d'accompagnement du cours*. Québec, Université Laval, 274 p.

BRASSARD, Michet et Myriam LECLERC

2001 *Identifier la céramique et le verre ancien au Québec : Guide à l'usage des amateurs et des professionnels*. Québec, CÉLAT, Université Laval, 207 p. Coll. « Cahiers d'archéologie du CÉLAT », 12.

BREWER, Roy

1964 *Fabric and mineral analysis of soils*, New York : Wiley, 470 p.

BULLOCK, P., N. FEDOROFF, A. JONGERIUS, G. STOOPS et T. TURSINA

1985 *Handbook for soil thin section description*. Albrighton, Waine Research Publications, 152 p.

CAILLIER, Michel

2011 *Sols en archéologie, SLS-2902, Notes de cours*. Québec, Université Laval, 29 p.

CANARACHE, A., I. VINTILLA et I. MUNTEANU

2006 *Elsevier's Dictionary of Soil Science: Definition in English with French, German and Spanish word*. Oxford, UK, Elsevier Science, 1360 p.

CLOUTIER, Céline

2011 *Inventaire et surveillance archéologique maison des Jésuites de Sillery, CeEt-27*. Québec, Ville de Québec (Entente de développement culturel Ville de Québec - ministère de la Culture et des Communications,, 111 p.

CÔTÉ, Hélène

1994 *Domaine Maizerets, CfEu-1 : Intervention autour de la grange en pierre*. Québec, Service de l'Urbanisme, Division du Design urbain et du Patrimoine, 62 p.

CÔTÉ, Pascale, Andrée BOLDUC, Simon CAREAU et Esther ASSELIN

2005 *Québec, ville fortifiée : patrimoine géologique et historique - guide d'excursion*. Ressources naturelles Canada. Direction des ressources énergétiques. 44 p.

DELAGE, Pierre

- 1979 « Étude du milieu poreux et de la texture d'argiles sensibles du Québec ». Thèse de doctorat, Paris, Université Pierre et Marie Curie et l'École nationale supérieure des mines, 133 p.

DEMANGE, Michel

- 2009 *Les minéraux des roches (Caractères optiques, Composition chimique, Gisement)*. Paris, Presse des MINES, 174 p. + Cédérom.

DOUVILLE, Steve

- 2002 « Le Domaine Maizerets : analyse des vestiges structuraux, évolution du site et synthèse archéologique ». Mémoire de maîtrise, Québec, Université Laval, 158 p.

DOUVILLE, Steve, Dany HAMEL et Stéphanie CLOUTIER

- 1999 *Domaine Maizerets, CfEu-1 : Intervention Archéologique 1998 Rapport des opérations, Chantier École de l'Université Laval, 1998*. Québec, CELAT, Université Laval, 135 p.

DUFURNIER, Daniel

- 2007 « L'analyse chimique en céramologie. Interprétation des résultats : difficultés et risques ». Québec, Allison Bain, Jacques Chabot et Marcel Moussette, eds. CÉLAT, Université Laval, Série archéométrie 5, p. 21-27,

ECHALLIER, Jean-Claude

- 1984 « Éléments de technologie céramique et d'analyse des terres cuites archéologiques » dans Documents d'archéologie méridionale, publié avec le concours du Ministère de la Culture (Sous-direction de l'Archéologie), France, 39 p.

ETHNOSCOPE

- 2009 *Patrimoine archéologique des poteries, briqueteries, tuileries et fabriques de pipes au Québec*. Étude produite dans le cadre de la participation du Québec au Répertoire canadien des lieux patrimoniaux, volet archéologique. Québec, ministère de la Culture, des Communications et de la Condition féminine, 66 p.

GAUMOND, Michel et Paul-Louis MARTIN

- 1978 *Les maîtres potiers du bourg Saint-Denis, 1785-1888*. Québec, direction générale du patrimoine, ministère des Affaires culturelles, 180 p. Coll. « Cahiers du Patrimoine », 9.

GOFFER, Zvi

- 2007 « Clay: Pottery and Other Ceramic Materials ». *Archaeological Chemistry*, Second Edition. Hoboken, NJ, USA, John Wiley & Sons, Inc., 576 p. DOI: 10.1002/9780471915256.ch7 pour la version électronique.

GOYETTE, Manon

2004 *La briqueterie Landron-Larchevêque ; premières interventions archéologiques sur le site CeEt-854 2002-2003*. Québec, division design, architecture et patrimoine, service de l'aménagement du territoire, 73 p.

HAMEL, Dany

2009 « Les modes de fabrication des terres cuites communes de production locale à Québec à la fin du XVII^e siècle ». Mémoire de maîtrise, Québec, Université Laval, 201 p. Coll. « Cahiers d'archéologie du CELAT », 27.

HARE, John, Marc LAFRANCE et David Thiery RUDEL

1987 *Histoire de la ville de Québec, 1608-1871*. Montréal, Boréal, 399 p.

IMREH-RASONYI, Lydia

1983 *Céramiques québécoises anciennes : Collection Fortier Tourangeau*. Québec, ministère des Affaires culturelles, 88 p.

KETCHAM, R. A. et W. D. CARLSON

2001 «Acquisition, optimization and interpretation of X-Ray computed tomographic imagery: Application to geosciences» *Computers and Geosciences*, 27, p. 380-400.

KAUFMAN, Leonard et Peter J. ROUSSEUW

1990 *Finding Groups in Data: an introduction to Cluster Analysis*. New York, Wiley, 342 p.

L'ANGLAIS, Paul-Gaston et Michel BRASSARD

2011 *Fouilles archéologiques aux Forts et Châteaux Saint-Louis*. Tome 4⁷⁷. volume 1 : *Regards sur la vie des gouverneurs (1620-1834) Des traces de Samuel de Champlain sur la falaise de Québec*. Québec, Parcs Canada, 459 p.

LANGLOIS, Jacques

1978 *Répertoire des artisans potiers québécois 1655-1916*. Québec, ministère de la Culture et des Communications, direction de Québec, 175 p. , Coll. « Dossiers du patrimoine », 37.

LONG, Bernard

2011 *L'analyse scanographique*. INRS-ETE, Janvier 2011, document inédit, 16 p

⁷⁷ Il y a une erreur d'identification du document écrit et du CÉDÉROM, intitulé à tort « tome 5 ». Le véritable tome 5 porte le titre de « Analyses spécialisées et autres documents d'appoint (1620-1834) ».

LUEGER, Richard et Marthe OLIVIER

- 1984 *Les terres cuites grossières des latrines de la maison Perthuis*. Québec, ministère des Affaires culturelles, 118 p. Coll. « Dossiers du patrimoine », 55.

MACKENSIE, W.S. et A.E. ADAMS

- 1996 *Atlas d'initiation à la pétrographie*, traduction autorisée de l'ouvrage publié en langue anglaise sous le titre : *A Colour Atlas of Rocks and Minerals in Thin Section* par Manson Publishing Ltd 1994, Paris, Masson, pour l'édition française, 192 p.

MÉTREAU, Laetitia (sous la direction de)

- 2016 *Identifier la céramique au Québec*. Québec, CÉLAT, Université Laval, 403 p. Coll. « Cahiers d'archéologie du CÉLAT », 41.

MOCK, Kevin

- 2006 « An Analysis of the Morphological Variability between French Ceramics from Seventeenth-century Archaeological Sites in New France ». Mémoire de maîtrise, Maine, Université du Maine, 103 p.

MONETTE, Yves

- 2000 « Caractérisation minéralogique, micromorphologique et chimique des terres cuites communes de production présumée locale provenant du site du Rocher de la Chapelle (CgEo-2) à l'Île aux Oies ». Mémoire de maîtrise, Québec, Université Laval, 187 p.
- 2001 « Caractérisation pétrographique et chimique des produits céramiques québécois ». *Archéologiques*, 14, p. 79-86.
- 2005 « Éclairage nouveau sur les céramiques locales et leur provenance : Le cas du Québec méridional, c. 1680-1860 ». Thèse de doctorat, Québec, Université Laval, 333 p.
- 2006 « L'analyse chimique des pâtes : une solution aux problèmes d'identification et de provenances des poteries du Québec méridional, c. 1680-1890 » dans *La mesure du passé : contributions à la recherche en archéométrie (2000-2006)*, édité par Allison Bain, Jacques Chabot et Marcel Moussette, BAR⁷⁸ International Series 1700, p 169-180.

MONETTE, Yves, Marcel MOUSSETTE et Michel BLACKBURN

- 2001 « Méthode de caractérisation géochimique et micromorphologique des terres cuites communes de production locale du site du Rocher de la Chapelle (CgEo-2) à l'Île aux Oies, Québec ». Michel Fortin, dir. *Journées d'études du groupe de recherche en archéométrie du Célat (1997-1999)*. Québec, CÉLAT, Université Laval, p. 97-106. Coll. « Cahiers d'archéologie du CÉLAT », 10. Série Archéométrie 1.

⁷⁸ BAR : British Archaeological Reports.

MOUSSETTE, Marcel

1994 *Le site du Palais de l'intendant à Québec : genèse et structuration d'un milieu urbain*. Sillery, Septentrion, 229 p.

NESSE, William D.

1991 *Introduction to Optical Mineralogy*. New York, USA, Oxford University Press, 335 p.

PASCUAL, Eva

2004 *Entretenir et restaurer la céramique*. Paris, Éditions Gründ pour l'édition française, 95 p.

PICARD, Louis-Philippe et Paul-Gaston L'ANGLAIS

2012 *Découvertes archéologiques dans le Parc des Braves à Québec*. Berthier-sur-Mer, rapport déposé au bureau de la Commission des Champs de Bataille nationaux, 129 p.

PICON, Maurice

1984 a « Problèmes de détermination de l'origine des céramiques ». *Datation-caractérisation des céramiques anciennes. Cours intensif européen 1*. Paris, CNRS, Tony Hackens et Max Schvoerer (eds), p. 425-433,

POLLARD, Mark A. et Carl HERON

2008 « The Geochemistry of Clays and the Provenance of Ceramics ». *Archaeological Chemistry, Second Edition*, Cambridge, Royal Society of Chemistry, 375 p. DOI:10.1039/9781847558299 ch. 4 pour la version électronique.

PRICE, T. Douglas and James H. BURTON

2011 *An Introduction to Archaeological Chemistry*. New York, Springer-Verlag, 311 p.

PROULX, André

1980 *L'atelier céramique Charles Belleau*. Québec, MCCQ, 247 p. Coll « Dossiers », 47

REEDY, Chandra L. Jenifer ANDERSON, Terry J. REEDY et Yimeng LIU

2014 « Image Analysis in Quantitative Particle Studies in Archaeological Ceramic Thin Sections ». *Advances in Archaeological Practice* 2(4). The Society for American Archaeology p. 252-268 DOI: 10.7183/2326-3768.2.4.252

ROBERT, Isabelle

1990 « Le site de l'ancienne maison des Jésuites à Sillery ». Mémoire de maîtrise, Québec, Université Laval, 96 p.

ROULEAU, Serge

2013 *Inventaire archéologique d'une partie du site de la maison des Jésuites de Sillery (CeEt-27) en 2012 : le terrain de la maison George-William Osborne*. Québec, Ville de Québec (Entente de développement culturel Ville de Québec - ministère de la Culture et des Communications, 43 p.

ROUX, Maurice

1985 *Algorithmes de classification*. Paris, Masson, 151 p. Coll. « Méthode + programmes ».

ROY, Denis

1984 *Étude du potentiel archéologique préhistorique du Vieux-Québec*. Étude du potentiel archéologique et analyse des composantes architecturales du Vieux-Québec. Pluram Inc. Étude présentée à la Ville de Québec. Tome I, partie II, 122 p.

SHENNAN, Stephen

1997 *Quantifying Archaeology*, University of Iowa Press, USA and Edinburgh University Press, UK, 433 p.

SIMONEAU, Daniel

2009 « L'îlot des Palais : une évolution bonifiée, une genèse repoussée ». *Archéologiques* 22, p. 160-171.

2014 *Îlot des Palais. Rapport de fouilles archéologiques réalisées par la Ville de Québec. Saisons 2006 et 2007*. Québec, CÉLAT, Université Laval, 481 p. Coll. « Cahiers d'archéologie du CÉLAT », 40.

STOLTMAN, James B.

2001 « The role of petrography in the Study of Archaeological Ceramics ». *Earth Sciences and Archaeology*, New York, Paul Goldberg, Vance T. Holliday et C. Reid Ferring (eds), Kluwer Academic/Plenum Publishers, chap 11, p. 297-326.

TREYVAUD, Geneviève

2014 « Reconstruction des technologies de production métallique employées par les artisans européens du XVIe au XVIIIe siècle au Canada ». Thèse de doctorat, Québec, Université Laval, 291 p.

TRUDEL, Marcel

1973 *Le terrier du Saint-Laurent en 1663*. Ottawa, Université d'Ottawa, Canada, 618 p.

VELDE, Bruce et Isabelle C. DRUC

1999 *Archaeological Ceramic Materials: Origin and Utilization*. Berlin Heidelberg, Springer-Verlag, 299 p.

SITES WEB

Identification des minéraux en microscopie optique

https://issuu.com/hmadanamar/docs/identification_des_mineraux/1 (19 mai 2015)

La classification ascendante hiérarchique

https://fr.wikipedia.org/wiki/Regroupement_hi%C3%A9rarchique (7 janvier 2016)

<iml.univ-mrs.fr/~reboul/ADD4-MAB.pdf> (3 décembre 2017)

La tomographie à Rayons-X

http://www2.cnrs.fr/sites/communique/fichier/dp_ctscan_12092011_web.pdf (5 novembre 2015)

<http://www.ete.inrs.ca/ete/recherche/infrastructures-equipements/scanographie-multidisciplinaire-ressources-naturelles-genie-civil> (5 novembre 2015)

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Tomodensitom%C3%A9trie> (27 novembre 2017)

minerva.union.edu/labrakes/Xrays_CT.ppt (27 novembre 2017)

<https://fr.wikipedia.org/wiki/OsiriX>

Photos

<http://archeologiequebec.org/sites/domaine-de-maizerets/domaine-de-maizerets-une-ferme-et-une-maison-de-campagne-du-seminaire-de-quebec/> (23 novembre 2017)

Statistique

<https://perso.univ-rennes1.fr/valerie.monbet/ExposesM2/2013/Classification2.pdf> (3 février 2016)

<http://www.statsoft.fr/concepts-statistiques/anova-manova/anova-manova.php#.VrJeOrLhDIU> (3 février 2016)

<https://www.google.ca/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=anova> (1 janvier 2016)

http://professeur.umoncton.ca/umcm-vigneau_francois/files/umcm-vigneau_francois/wf/introsas2013.pdf (5 décembre 2016)

Annexes

A. Liste des potiers locaux

Les artisans-potiers qui ont exercé leur métier au XVII^e siècle⁷⁹ :

Nom de l'artisan	Année d'exercice	Lieu d'opération
Pré, Nicolas	1655 - 1662	Lévis
Lemieux, Gabriel	1658 - 1665	Lévis
	1665 - 1702	Québec
Aumier, Jean	1672 - 1715	Charlesbourg
Massé, Martin	1688	Québec
Salomé, Auban	1694	Québec

⁷⁹ Ces renseignements proviennent du Répertoire des artisans-potiers (Langlois, 1978 : 26, 105, 112 123, 127)

B. Photos des tessons du site de la Maison des Jésuites (CeEt-27)

1 A : CeEt-27 20B9-1 (obj. 103)



2 A : CeEt-27 20B9-2 (obj. 103)



3 A : CeEt-27 20B9 (obj. V)



4 A : CeEt-27 20B9 (cat. # 109)



5 A : CeEt-27 20B11-1 (obj. V)



6A : CeEt-27 20B11-2 (obj. V)



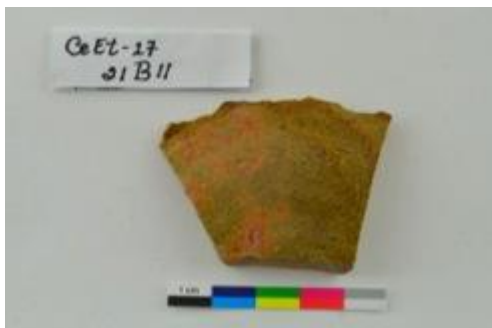
7 A : CeEt-27 20B11 (cat. # 66)



8 A : CeEt-27 21A7



9 A : CeEt-27 21B11



10 A : CeEt-27 21C8-1



11 A : CeEt-27 21C8-2



12 A : CeEt-27 21C9-1



13 A : CeEt-27 21C9-2



14 A : CeEt-27 21C9-3



15 A : CeEt-27 21C12



C. Description macroscopique des tessons de la maison des Jésuites (CeEt-27)

Lot	Numéro	Masse (g)	Forme et dimension (cm)	Commentaires
20B9-1	1A	14,1	Triangle presque isocèle, b = 5,0 et h = 4,2	Objet 103. Grand bol ou terrine à rebord horizontal et lèvre arrondie, probablement avec bec verseur. Pâte grise (2.5 Y 6/1), sur la face interne et jaune rougeâtre (5YR 7/6) sur la face externe dont les traces de tournage ont été lissées. La partie grise est très mince. Glaçure olive (5Y 4/3) sur la face interne seulement. Inclusions (blanches, rougeâtres), quelques particules brillantes. Quelques pores. Dans la fiche du CCQ il est mentionné que la pâte est rouge-brune à cœur gris et la glaçure ferrugineuse, verte avec décor à points jaunes.
20B9-2	2A	17,7	Pentagone irrégulier, hauteur max. 4,4, largeur entre 1,0 et 3,3	Objet 103. Grand bol ou terrine à rebord horizontal et lèvre arrondie, probablement avec bec verseur. Pâte grise à noire (5YR 5/1 à 4/1), à l'intérieur. Quelques traces de couleur jaune rougeâtre (5YR 6/6) sur les côtés : la couleur est bien visible sur le dessus de la lèvre. Glaçure brun olivâtre (2.5 Y 4/4), présente sur moins de 50 % de la face interne et moins de 50 % de la face externe. Quelques inclusions (blanches, rougeâtres), quelques particules brillantes, quelques pores. Dans la fiche du CCQ il est mentionné que la pâte est rouge-brune à cœur gris et la glaçure ferrugineuse, verte avec décor à points jaunes.
20B9-3	3A	18,7	Quadrilatère irrégulier se rapprochant du rectangle : 3,4 x 5,3	Objet V. Probablement sur la paroi près du bord d'un récipient. Tesson très détérioré : la partie externe est absente. Pâte rose (5YR 7/4), glaçure variant entre brun léger (7.5YR 6/4) à brun foncé (7.5YR 4/6) sur moins de 40 % de la face interne. Quelques inclusions rougeâtres.
20B9-4	4A	28,1	Quadrilatère irrégulier, h varie entre 2,4 et 4,0, entre 4,0 et 4,5	Catalogue n° 109. Fragment (pied ?) d'une jatte ou d'une terrine de grande dimension évasée à fond plat. Pâte grise (5YR 6/1 à 5/1) sur la face interne du tesson et rose (5YR 7/4) sur la face externe, ces deux couleurs n'étant pas

				<p>réparties uniformément. Glaçure olive (5Y 4/3) sur environ 40 % de la face externe et traces de glaçure sur l'appui du pied et sur la face interne. Il est plus que probable que ce récipient ait été complètement glaçuré. Beaucoup d'inclusions blanches et quelques inclusions rougeâtres. Quelques pores.</p> <p>Selon la fiche du CCQ la pâte est rouge orangé en surface extérieure, grise dans la tranche intérieure (cuisson réductrice), couverte d'une glaçure verte ferrugineuse à l'intérieur et sur l'extérieur de la lèvre : taches et coulures de glaçure sur la paroi extérieure, aspect picoté de la glaçure sur la paroi intérieure dû à la présence d'une grande quantité de grains de quartz (dans la glaçure ???).</p> <p>Ce tesson est bien visible sur la photo dans le catalogue du CCQ.</p> <p>Couche de rejet de déchets (1657-1700)</p>
20B11-1	5A	14,9	Quadrilatère très irrégulier, h = 3,4 et l varie entre 2,3 et 3,5	<p>Objet V. Probablement un fragment de paroi. Pâte rose (7.5YR 7/4). Reste de glaçure brun foncé (7.5YR 5/6) sur moins de 10 % de la face interne.</p> <p>Inclusions blanches et quelques petits grains, dont certains ont une dimension visible de 1 mm, de ce qui semble être du sable. Présence de gros pores. Il y aurait peut-être une trace de cannelure sur la face extérieure.</p>
20B11-2	6A	14,8	Quadrilatère irrégulier, h = 3,9 et l varie entre 2,0 et 3,2	<p>Objet V. Fragment de rebord (lèvre). Pâte rose (7.5YR 7/4) dont la face externe est détériorée. Glaçure de jaune brunâtre (10YR 6/6 à 6/8) à brun jaunâtre (10YR 5/6 à 5/8) sur la face interne. Inclusions (blanches, rougeâtres, gris foncé), incluant une grosse particule semblable à du sable dont la dimension visible est de 1 mm : présence de particules brillantes. Pas de pores apparents.</p>
20B11-3	7A	13,6	Quadrilatère irrégulier, h = 2,9 et l varie entre 4,3 et 6,3	<p>Collection de référence. Catalogue n° 66. Un tesson « orphelin » qui ne remonte pas avec le récipient. Fragment de bordure (lèvre mince) Pâte gris pâle (5YR 7/1) sur la face intérieure et jaune rougeâtre (5YR 7/6) vers l'extérieur. Glaçure de jaune olive (5Y 5/6) à jaune brunâtre (10YR 6/8) sur la face interne et le bord de la lèvre : le changement dans la couleur est peut-être dû à la cuisson. Trace de glaçure sur le dessus et sous la lèvre. Beaucoup d'inclusions blanches de tailles variées : on en trouve même une</p>

				<p>très grosse, 4 mm x 7 mm, de couleur blanche (7.5YR 8/1). Quelques inclusions rougeâtres. Beaucoup de gros pores, surtout parallèles aux bords.</p> <p>Dans la description de l'objet (fiche du CCQ) on mentionne que l'objet est une terrine ou une jatte à fond plat en TCC vernissée à rebord évasé et à lèvre aplatie : la pâte est rouge orangé avec cœur gris et la glaçure est verte parsemée de taches jaunes à l'intérieur et sur le rebord extérieur mais présentant plusieurs teintes de vert, tirant même sur le jaunâtre et le brunâtre par endroits.</p> <p>En recollage réel : (10X) 20B11 et (2X) 20B9 pour former la majeure partie de l'objet. En recollage probable (même objet) : (3X) 20B9 et (12X) 20B11, dont certains recollent ensemble.</p>
21A7	8A	21,7	Triangle légèrement déformé, b = 3,8 et h = 6,0	<p>Pâte grise (5YR 5/1) sur la face interne et mince couche jaune rougeâtre (5YR 6/6) sur la face externe. Glaçure olive (5Y 5/6), mince, uniforme et adhérent bien à la pâte sur la face interne. Ce tesson appartient probablement à la paroi d'un récipient. La pâte contient quelques inclusions blanches et de rares particules brillantes. Traces de tournage.</p>
21B11	9A	16,9	Quadrilatère irrégulier, b = 3,9 et h = 4,8	<p>Pâte gris pâle (10YR 7/1) sur la face externe et rose (7,5 YR 7/4) sur la face interne. Glaçure olive (5Y 5/3 à 5Y 5/4) détériorée sur plus de 30 % de la surface sur la face interne. Pas d'inclusions apparentes. Peu de pores. Quelques rares particules brillantes.</p> <p>Selon l'inventaire de Serge Rouleau, ce tesson est qualifié de pseudo-North Devon, à corps gris et orangé, à glaçure vert kaki avec teinte de rouille. La pâte montre peu d'inclusions et c'est un fragment de fond.</p>
21C8-1	10A	22,5	Triangle déformé, max 3,6 x 4,0	<p>TCC non vernissée. Fragment de fond. Pâte brun très pâle (10YR 8/3), grumeleuse. L'uniformité de la couleur laisse présager d'une cuisson égale. Pas de glaçure apparente (confirmée par les données de la tomodynamométrie). Quelques inclusions rougeâtres. Présence de particules brillantes et de quelques pores.</p> <p>Ce tesson est très différent des autres.</p> <p>Identifié par Serge Rouleau comme North Devon gravel tempered (M.1.1.2.7).</p>

21C8-2	11A	20,3	Pentagone irrégulier, max 3,0 x 4,2	TCC vernissée. Pâte jaune rougeâtre (7.5YR 6/6) très grumeleuse avec glaçure brun jaunâtre foncé (10YR 4/6). La pièce était vernissée des deux côtés mais il ne reste que quelques traces sur le côté externe du tesson. Quelques inclusions blanches et noires. Inclusion qui ressemble à une particule de gravier (dimension visible de 6 mm) sur un des côtés. Peu de pores. Très peu de particules brillantes. Identifié comme pseudo-North Devon dans l'inventaire de Serge Rouleau avec corps orangé, glaçure kaki et brunâtre pâle.
21C9-1	12A	25,2	Triangle scalène, b = 7,0 et h = 4,0	TCC non vernissée appartenant à la paroi d'un contenant. Pâte rose (7.5YR 7/4 à 7.5YR 8/4), la teinte plus foncée se retrouvant sur les bords. L'absence de couleur grise suggère une cuisson uniforme de la pâte dans une atmosphère oxydante. Pas de glaçure apparente (confirmée par les données de la tomodynamétrie). Inclusions blanches et beaucoup d'inclusions rougeâtres. Beaucoup de particules brillantes. Pores très peu nombreux.
21C9-2	13A	9,3	Hexagone irrégulier, max 2,6 x 4,1	Pâte brun très pâle (10YR 8/3) : les deux faces sont détériorées. Coloration jaune rougeâtre (5YR 7/6) bien circonscrite à un endroit du tesson. Pas de glaçure apparente (confirmée par les données de la tomodynamétrie). Quelques inclusions (blanches, noires). Particules brillantes à la surface du tesson. Très peu de pores.
21C9-3	14A	14,7	Pentagone irrégulier, max 3,0 x 3,4	Pâte brun très pâle (10YR 8/3) avec des inclusions rougeâtres, sans glaçure apparente (confirmée par les données de la tomodynamétrie). Présence d'inclusions rougeâtres et blanches. Particules brillantes à la surface du tesson. Les pores semblent petits, étroits et parallèles aux bords. Identifié comme North Devon dans l'inventaire.

21C12	15A	15,1	Polygone irrégulier, max 3,7 x 4,0.	<p>TCC vernissée, M.1.1.2. Fond de contenant qui recolle avec l'autre tesson du même lot, qui ne fait pas partie de cette étude. Pâte à deux couleurs. Le centre gris (5YR 5/1) est pris en 'sandwich' entre deux couches jaune rougeâtre (5YR 6/8). Glaçure brun jaunâtre foncé (10YR 4/6) à l'intérieur. Pas de glaçure apparente à l'extérieur. Grosses et nombreuses inclusions blanches de tailles variées : on en distingue une dont les dimensions visibles sont de 5 mm x 3 mm. Gros nodules blanc grisâtre. Pâte grumeleuse, rugueuse au toucher. Présence de particules brillantes sur la face extérieure. Très peu de pores.</p> <p>Ce tesson présente une pâte fort différente de ce que nous avons étudié jusqu'ici.</p> <p>Selon l'inventaire de Serge Rouleau, corps gris et orangé, glaçure brun-rougeâtre avec taches verdâtres, production locale, pied d'un diamètre estimé de 13 cm. Recollage réel des tessons de fond.</p>
-------	-----	------	-------------------------------------	--

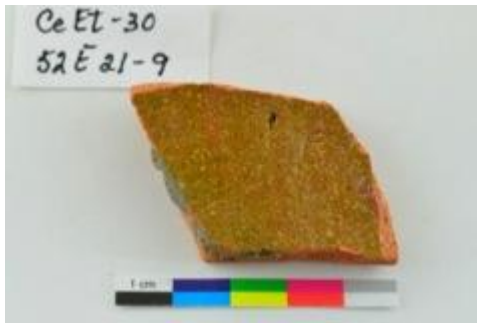
b = base de l'objet, en cm

h = hauteur de l'objet en cm

l = longueur de l'objet en cm

D. Photos des tessons du site de l'îlot des Palais (CeEt-30)

1 : CeEt-30 52E21-9



2 : CeEt-30 52E 21-2



3 : CeEt-30 52E 21-1



4. CeEt-30 52E20



5. CeEt-30 52E 23



6 : CeEt-30 52E 8



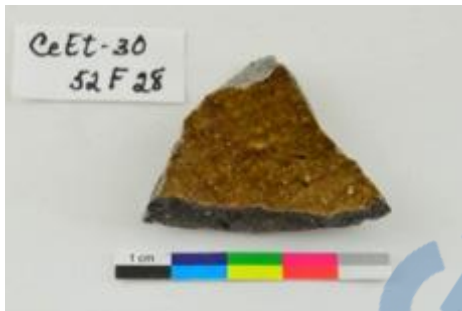
7 : CeEt-30 54A42-5



8 : CeEt-30 54A43



9 : CeEt-30 52F28



10 : CeEt-30 59B14-1



11: CeEt-30 59B14-2



E. Description macroscopique des tessons de l'îlot des Palais

Lot	Numéro	Masse (g)	Forme et dimension (cm)	Commentaires
52E21-9	1	16,2	Parallélogramme, h : = 2,7 à 7 et b = 3,0 à 3,5	Pâte 2,5 YR 6/6 (rouge pâle) équivalent à 5 YR 6/6 (jaune rougeâtre) avec une bande grise (2,5 YR 6/1) vers l'intérieur. Grosses et nombreuses inclusions blanches. Pores de grosseur variable. Glaçure à l'intérieur seulement, 10 YR 3/6 (brun jaunâtre foncé) à l'origine comme en fait foi une autre pièce du même lot dont le vernis supérieur est parti et a laissé une coloration 10 YR 5/4 (brun jaunâtre). Contenant creux, jatte ou terrine, à fond plat et rebord droit. Tesson de paroi.
52E21-2	2	14,0	Parallélogramme rectangle, h : = 2,3 à 2,5 et b = 3,0 à 4,0	Pâte 2,5 YR 5/0 (gris) à l'intérieur et une très fine couche 2,5 YR 6/6, rouge pâle, équivalent à 5 YR 6/6 (jaune rougeâtre) à l'extérieur. Inclusions blanches. Pores de grosseur variable. La glaçure est de coloration inégale, allant du jaune pâle, 5 Y 8/6 au olive, 5Y 5/4.
52E20	3	9,4 g	Quadrilatère irrégulier, h = 2,0 à 2,5 et b = 2,1 à 3,2	Pâte 5 YR 7/6, jaune rougeâtre, sur la moitié extérieure du tesson en allant vers 5 YR 7/3, rose, sur l'autre moitié. Grosses inclusions blanches. Pores de grosseur inégale. Glaçure 10YR 5/4, brun jaunâtre, avec des traces brunes plus foncées à l'extérieur seulement.
52E23	4	13,5	Triangle, h = 3,5 max et b = 5,0	Pâte 10YR 5/1, grise, à l'intérieur et 7.5YR 7/4, rose, à l'extérieur. Quelques inclusions brillantes (mica ?). Quelques petites inclusions blanches. Quelques inclusions foncées (noires ou gris foncé). Aucune glaçure apparente car l'intérieur est très détérioré.
52E8	5	14,2	Pentagone irrégulier, h = 2,6 à 3,5 et b = 2,7 à 3,0	Sur l'emballage il est écrit : "TCC vernissée kaki, même objet que dans 52E22 ". Ce tesson n'appartient peut-être pas à un contenant parce qu'il est très plat et ne montre pas de traces apparentes de tournage. Pâte 2,5 Y 4/0, gris foncé, au centre du tesson entre deux couches 5YR 6/1, gris. Plusieurs inclusions blanches. Pores très nombreux. Glaçure

				des deux côtés, 2.5 Y 4/4, brun olivâtre
54A42-5	6	10,5 g	Polygone irrégulier, h = 3,5 à 4,8 et l = 2,0 à 3,9	TCC vernissée. Tesson de paroi. Pâte 5YR 7/4, rose, avec des inclusions blanches. Quelques pores. Glaçure 10YR 4/4 à 10YR 4/6, brun jaunâtre foncé.
52E21-1	7	26,1	Pentagone irrégulier, h = 4,0 max et l = 3,3 à 4,3	TCC vernissée. La pâte semble de couleur uniforme 7.5YR 7/7 (jaune rougeâtre) mais recouverte d'une couche sale gris foncé. Beaucoup d'inclusions blanches. Présence de grosses particules (sable ?). Peu de pores. Glaçure des deux côtés. Extérieur 5Y 5/4, olive, avec des cernes 10YR 4/6, brun jaunâtre foncé. Intérieur inégal, variant entre 10YR 4/4 et 10YR 4/6, brun jaunâtre foncé.
52A43	8	10,3	Pentagone irrégulier, h = 4,5 max et l = 2,3 à 3,2	Tesson de paroi. Pâte 5YR 7/4, rose, avec des inclusions blanches et des pores surtout de petites tailles. Glaçure 10YR 3/4, brun jaunâtre foncé, à l'intérieur seulement. Au moins le tiers de la glaçure est absent.
52F28	9	10,7	Triangle irrégulier, h = 3,0 max et b = 4,2	Tesson de paroi. Pâte gris foncé (5YR 4/1) avec glaçure brun olive (2,5 Y 4/4). Inclusions blanches. Présence de pores.
59B14-1	10	18,9	Triangle, h = 4,4 et b = 5,0	Pâte rose (5YR 7/4) sale en surface : la saleté masque la présence possible d'inclusions. Pores visibles. Pas de glaçure apparente
59B14-2	11	42,5	Rectangle, h = 3,0 et b = 6,7	Pâte jaune rougeâtre (7.5YR 6/6). Glaçure brun olive pâle (2.5 Y 5/4). Ce très gros tesson appartient à la paroi d'un récipient. Grosses inclusions rouges et présence de taches blanches en surface. Nombreux pores de grosseur inégale.

b = base de l'objet, en cm

h = hauteur de l'objet en cm

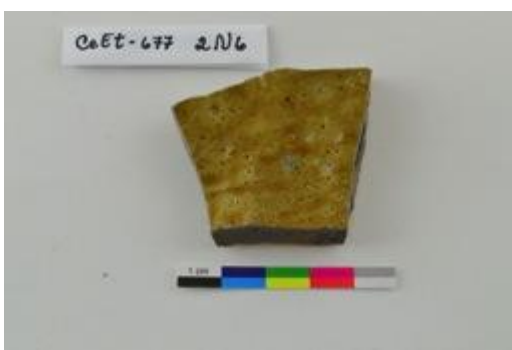
l = longueur de l'objet en cm

F. Photos des tessons du site du parc des Braves (CeEt-677)

12 : CeEt-677 2C2



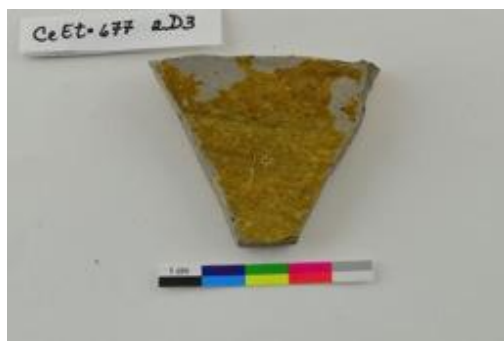
13 : CeEt-677 2N6



14 : CeEt-677 2D3-1



15 : CeEt-677 2D3-2



16 : CeEt-677 2C3-1



17 : CeEt-677 2C3-2



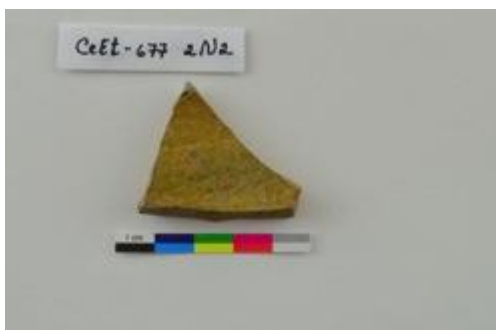
18 : CeEt-677 2N3-1



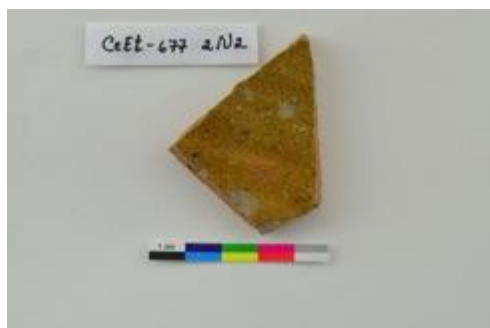
19 : CeEt-677 2N3-2



20 : CeEt-677 2N2-1



21 : CeEt-677 2N2-2



22. CeEt-677 2Q5



23. CeEt-677 2D5



G. Description macroscopique des tessons du parc des Braves (CeEt-677)

Lot	Numéro	Masse (g)	Forme et dimension (cm)	Commentaires
2C2	12	22,0	Quadrilatère irrégulier, h = 3,6 à 4,8 et b = 2,5 à 3,7	Bol ou terrine. Pâte grise (2.5YR 5/1) à l'intérieur et brun légèrement rougeâtre (5YR 6/4) à l'extérieur qui a un fini grumeleux. Traces brun légèrement olive (2.5 Y 5/4) à l'intérieur (restes de glaçure ?). Quelques fines inclusions rougeâtres et blanches. Quelques particules brillantes mais très peu. La pâte semble avoir une structure uniforme mais on remarque la présence de quelques pores.
2N6	13	23,1	Quadrilatère irrégulier, h = 3,1 à 3,8 et b = 3,1 à 4,6	Pâte grise (2.5YR 5/1) à l'intérieur et jaune rougeâtre (7.5YR 6/6) sur la mince couche extérieure lisse. Présence de quelques pores. Glaçure brun légèrement olive (2.5 Y 5/4) sur fond olive pâle (5Y 6/4) à l'intérieur. Présence d'inclusions blanches, visibles mais peu nombreuses, de quelques inclusions noires et de quelques particules brillantes. Pâte douce au toucher malgré la présence de quelques pores Marques de tournage visibles sur les deux côtés.
2D3	14	31,2	Pentagone irrégulier, h = 1,0 à 4,4 et l = 3,5 à 5,9	Bol ou terrine ou etc. Pâte grise (5YR 6/1) à l'intérieur et jaune rougeâtre (7.5YR 6/6) à l'extérieur qui semble lissé. Quelques inclusions blanches et rougeâtres. Quelques particules brillantes mais très peu. Présence de quelques pores. Glaçure brun légèrement olive (2.5 Y 5/4) à l'intérieur, recouvrant des marques de tournage.
2D3	15.	21,6	Quadrilatère irrégulier, h = 1,3 à 5,0 et b = 0 à 5,0	Bol ou terrine ou etc. Pâte grise (5Y 6/1) à l'intérieur, jaune rougeâtre (7.5YR 6/6) à l'extérieur (grumeleux et sans trace apparente de tournage). Peu d'inclusions (blanches, rougeâtres et grises) et présence de particules brillantes. Présence de pores. Glaçure brun légèrement olive (2.5 Y 5/4) à l'intérieur, détériorée sur moins de 20 % du tesson, recouvrant des marques de tournage.

2C3	16	66,7	Hexagone irrégulier, h = 5,5 à 7,5 et l = 3,2 à 6,0	Tesson de paroi, probablement le haut d'un récipient car on observe un évasement. Pâte grise (5Y 6/1) à l'intérieur, variant entre rose (7.5YR 7/4) et jaune rougeâtre (7.5YR 6/6) à l'extérieur qui montre des traces de tournage. Peu d'inclusions (blanches, grises et rougeâtres), très peu de particules brillantes et présence de quelques pores. Glaçure brun légèrement olive (2.5 Y 5/4) à l'intérieur, détériorée sur moins de 15 % du tesson.
2N3	17	12,3	Quadrilatère ± régulier, h = 3,3 et b = 2,2 à 3,0	Tesson en provenance du fond d'un récipient. Pâte grise (5Y 6/1) à l'intérieur, jaune rougeâtre (5YR 6/6) à l'extérieur lissé. Très peu d'inclusions (blanches, grises, rougeâtres) et quelques particules brillantes. Quelques pores. Glaçure brun légèrement olive (2.5 Y 5/4) à l'intérieur, avec traces de tournage.
2N3	18	10,3	Pentagone irrégulier, h = 1,8 à 3,2 et l = 1,5 à 3,2	Pâte grise (5Y 6/1) à l'intérieur, jaune rougeâtre (7.5YR 6/6) à l'extérieur à texture grumeleuse. Quelques inclusions (blanches, grises) visibles sous une forte luminosité. Quelques particules brillantes. Quelques pores. Glaçure olive pâle (5Y 6/3) à l'intérieur, légères traces de tournage.
2C3	19	10.2	Pentagone irrégulier, h = 1,2 à 2,2 et l = 3,7 à 4,0	Pâte grise (5Y 6/1) à l'intérieur, brun très pâle (10YR 7/3) à brun (10YR 5/3) à l'extérieur. Peu d'inclusions blanches visibles : quelques particules brillantes. Quelques pores. Glaçure à l'intérieur variant entre brun légèrement jaunâtre (2,5 Y 6/4) et brun légèrement olive (2.5 Y 5/4) détériorée sur environ 40 % du tesson. Les marbrures sur la face extérieure laissent penser à une présence antérieure de glaçure.
2N2	20	9.8	Quadrilatère irrégulier, h = 0,8 à 3,0 et b = 0 à 4,0	Pâte grise (5Y 6/1) à l'intérieur, jaune rougeâtre (5YR 6/6) à l'extérieur Quelques petites inclusions blanches et quelques particules brillantes. Présence de quelques pores. Surface externe grumeleuse. Glaçure brun légèrement jaunâtre (2.5 Y 6/4) à l'intérieur avec légères traces de tournage.
2Q5	21	36,2	Pentagone irrégulier, h = 2,2 à 3,5 et l = 6,5 à 9,0	Tesson en provenance d'une paroi de récipient. Pâte grise (7.5 YR 5/0) à l'intérieur et brun légèrement rougeâtre (5YR 6/4) à l'extérieur, légèrement lissé. "Spots" de glaçure sur l'extérieur du tesson, probablement un accident de fabrication/cuisson. Inclusions

				(blanches, grises et quelques rougeâtres), quelques particules brillantes. Pâte douce au toucher : quelques pores.
2N2	22	16,2	Quadrilatère irrégulier, h = 3,2 à 4,0 et b = 2,0 à 5,2	Pâte grise (5YR 6/1) à l'intérieur et jaune rougeâtre (5YR 6/6) à l'extérieur, lissé. Quelques pores et inclusions (blanches, grises, rougeâtres). Quelques particules brillantes. La glaçure sur la face externe semble davantage due un accident de fabrication/cuisson qu'à une présence initiale in extenso. Glaçure brun légèrement olive (2.5 Y 5/6) sur la face intérieure du tesson avec des traces de tournage, détériorée sur moins de 10 % de la surface.
2D5	23	134.9	Quadrilatère irrégulier, h = 2,0 à 3,1 et b = 4,3 à 4,6	Bol ou terrine. Pâte grise (2.5 Y 6/1) à l'intérieur et rose (7.5YR 7/4) à l'extérieur dont la surface est grumeleuse. Peu d'inclusions (blanches, gris foncé) et quelques particules brillantes. Quelques pores. Glaçure olive (5Y 5/3 à 5/4) sur la face intérieure du tesson avec des traces de tournage.

b = base de l'objet, en cm

h = hauteur de l'objet en cm

l = longueur de l'objet en cm

H. Photos des tessons du site de Maizerets (CfEu-1)

24 : CfEu-1 4B9



25 : CfEu-1 4K7-1



26 : CfEu-1 4K7-2



27 : CfEu-1 : 9D6



28 : CfEu-1 9A16



29 : CfEu-1 9D15



30 : CfEu-1 8B13



31 : CfEu-1 18E7



32. CfEu-1 4D5-1



33 : CfEu-1 4D5-2



34 : CfEu-1 4D7



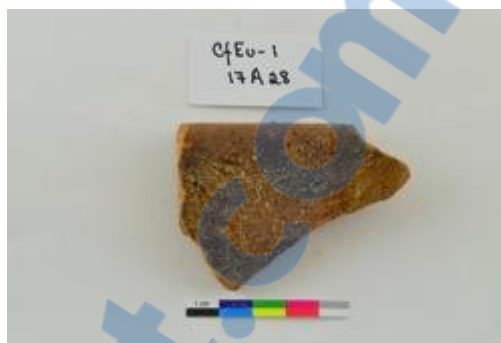
35 : CfEu-1 19A12



36 : CfEu-1 8B16



37 : CfEu-1 17A28



Rapport-Gratuit.com

I. Description macroscopique des tessons du domaine Maizerets (CfEu-1)

Lot	Numéro	Masse (g)	Forme et dimension (cm)	Commentaires
4B9	24	33,84	Quadrilatère irrégulier, max 3,7 x 6,0	Fond d'un récipient rond (environ 16,0 de diam). Pâte grise à l'intérieur (7.5YR 6/1) et rose à l'extérieur (7.5YR 7/4), uniforme avec présence de pores dont quelques-uns très gros. Quelques inclusions blanches. Glaçure olive (5Y 5/4)
4K7-1	25	21,15	Quadrilatère irrégulier, max 4,0 x 4,2	Pâte rose (7.5YR 7/4) avec des inclusions foncées et quelques inclusions blanches : aussi quelques particules brillantes (mica ?). Présence de pores de grosseurs variables et probablement un reste de glaçure sur le côté interne du tesson.
4K7-2	26	18,84	Pentagone irrégulier, h entre 3,5 et 4,0 et b entre 2,5 et 3,1	TCC vernissée. Fragment de lèvre. Pâte 5YR 6/6, jaune rougeâtre avec peu d'inclusions blanches et des pores de grosseur inégale. Glaçure 10YR 4/4 à 4/6, brun jaunâtre foncé, peut-être appliquée des deux côtés (trace de glaçure sur ce qui semble être la face interne).
9D6	27	124,65	Polygone irrégulier, max 7,0 x 7,0	Très gros tesson à pâte grumeleuse blanche (10YR 8/1), glaçure brun rougeâtre (2.5YR 4/4) à l'extérieur et brun jaunâtre (10YR 5/6) à l'intérieur. De grosses inclusions grises (sable ?) sont bien visibles. Beaucoup de pores de grosseurs variables.
9A16 # 28	28	17,46	Triangle rectangle dont les côtés mesurent 3,6 et 4,8	Pâte grise (GLE1 5/r), pas d'inclusions visibles à l'œil nu. Présence de pores de grosseurs variées. Glaçure des deux côtés variant entre olive (5Y 4/4) et noir (5Y 2.5/2). L'hypoténuse est un fragment de lèvre d'un contenant ouvert d'environ 22 cm de diamètre.
9D15	29	21,76	Rectangle un peu irrégulier, 4,2 x 4,0	Pâte grise (7.5YR 6/1) avec quelques endroits roses. Inclusions noires et quelques inclusions rougeâtres bien visibles. Glaçure olive pâle (5Y 6/4) avec des mouchetures brunes et des régions rosées. N.B. On a associé ce genre de tesson aux TCC façon Dion Pourtant, ce tesson provient d'un lot identifié au 17 ^e siècle.
8B13	30	11,35	Quadrilatère, 2,2 x 3,0	Pâte rose (5YR 7/4) avec inclusions rougeâtres. Pas de traces apparentes de glaçure. Pores bien visibles.
18E 7	31	9,45	Quadrilatère irrégulier, max 2,0 x 4,7	TCC vernissée. Pâte jaune rougeâtre (5YR 6/6), petites inclusions blanches et quelques inclusions brillantes. Les pores sont peu nombreux et de petites tailles. Glaçure rouge (2.5YR 4/6).

4D5-1	32	17,68	Polygone irrégulier, 2,0 x 6,0	TCC vernissée. Pâte blanche (10YR 8/1) avec de grosses inclusions rougeâtres et quelques inclusions noires. Traces de glaçure dont on ne peut identifier la couleur exacte. Quelques petites particules brillantes. Un seul pore visible. C'est un fragment de lèvre d'un contenant ouvert
4D5-2	33	46,79	Triangle avec un côté arrondi, h entre 2,0 et 5,5 et b entre 3,5 et 4,6	Pâte 5YR 6/8, jaune rougeâtre avec de grosses inclusions rouges et beaucoup de petites inclusions noires. Pores de grosseurs inégales. Tesson de fond (diamètre du fond approximativement de 19 cm) d'un contenant. Intérieur très détérioré. Pas de glaçure apparente mais présence d'une bande de ce qui pourrait être un reste de glaçure ou un accident de cuisson.
4D7	34	31,92	Polygone irrégulier avec une partie en arc-de-cercle, h entre 1,6 et 5,6 et b entre 4,0 et 4,3	TCC vernissée. Tesson appartenant à la paroi d'un récipient quelconque. Pâte 5YR 6/6, jaune rougeâtre avec beaucoup de pores et quelques inclusions (blanches, grises, rougeâtres) et quelques particules brillantes.. Glaçure 5YR 3/3 à 3/4, brun rougeâtre foncé
19A12	35	11,76	Quadrilatère irrégulier 2,2 x 3,5	Ce tesson pourrait appartenir à un fond de récipient. Pâte rose (7.5YR 7/4) avec un reste de glaçure sur la face interne tellement détériorée qu'on ne peut en déterminer la couleur. Inclusions rougeâtres et de quelques particules brillantes. Quelques pores de grosseurs inégales.
8B16	36	14,03	Triangle irrégulier, h = 4,0 et b = 3,7	Probablement un tesson de paroi. Pâte rose (5YR 7/4) et ce qui semble être une glaçure d'une couleur indéterminée sur la face interne. Inclusions rougeâtres et quelques particules brillantes. Pores de grosseur variable.
17A28	37	32,98	Hexagone irrégulier, h entre 2,6 et 4,8 et b max 5,0	C'est un fragment de lèvre d'un contenant ouvert d'un fort diamètre. TCC vernissée. Pâte 5YR 7/6, jaune rougeâtre avec beaucoup d'inclusions rougeâtres et des pores qui s'étirent parallèlement. Glaçure très détériorée, 10YR 4/6, brun jaunâtre foncé à l'intérieur et peut-être aussi à l'extérieur. Il recolle avec un autre morceau de lèvre du même lot.

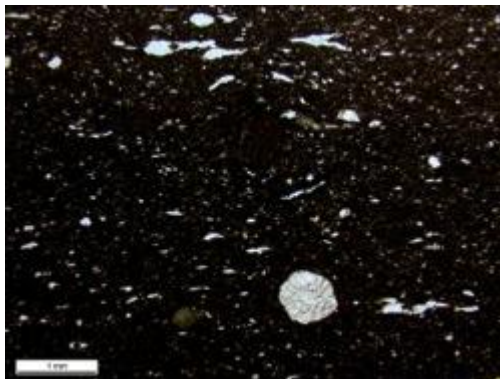
b = base de l'objet, en cm

h = hauteur de l'objet en cm

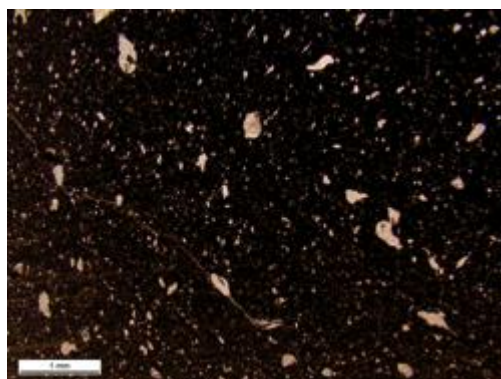
l = longueur de l'objet en cm

J. Photos des lames minces de la maison des Jésuites (CeEt-27), grossissement 25X

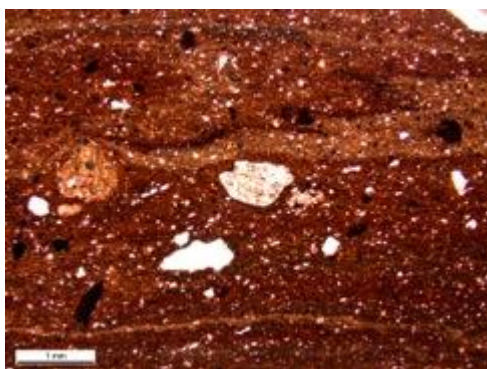
1 A : CeEt-27 20B9-1 (obj. 103) en LPNA



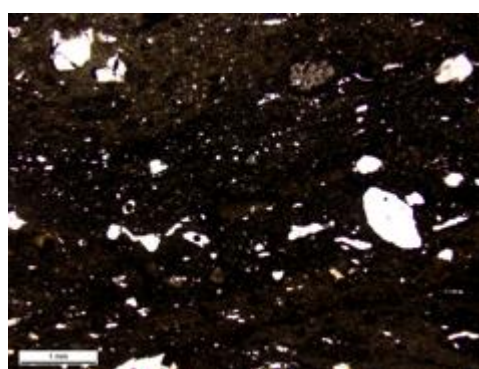
2 A : CeEt-2720B9-2 (obj. 103) en LPNA



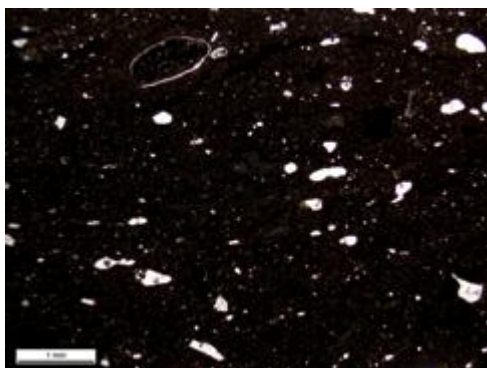
3 A : CeEt-27 20B9 (obj. V) en LPNA



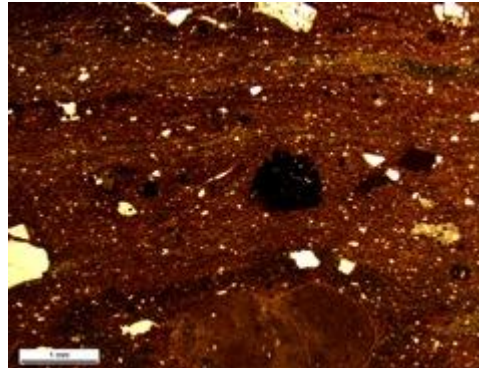
4 A : CeEt-27 20B9 (cat. # 109) en LPNA



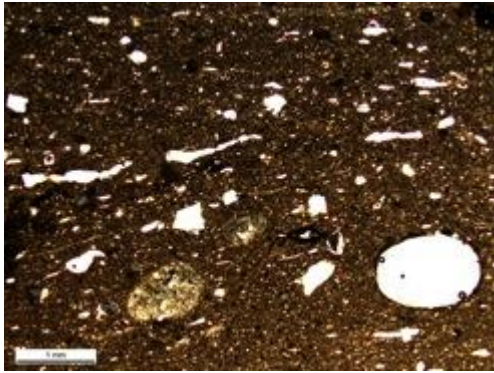
5A : CeEt-27 20B11-1 (obj. V) en LPNA



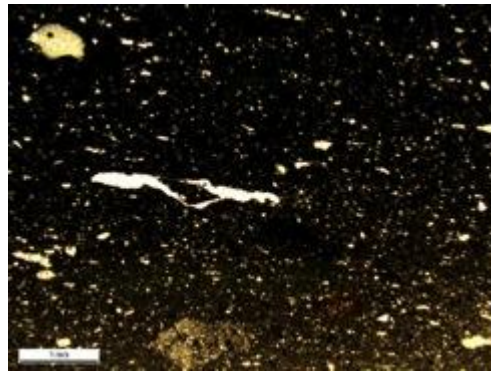
6A : CeEt-27 20B11-2 (obj. V) en LPNA



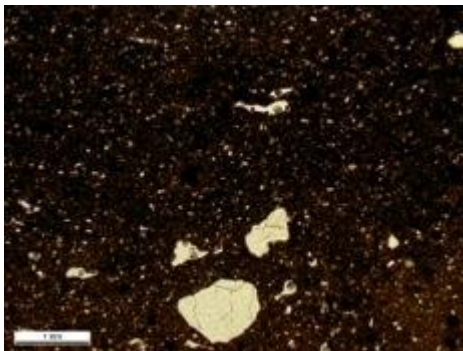
7A : CeEt-27 20B11 (cat. # 66) en LPNA



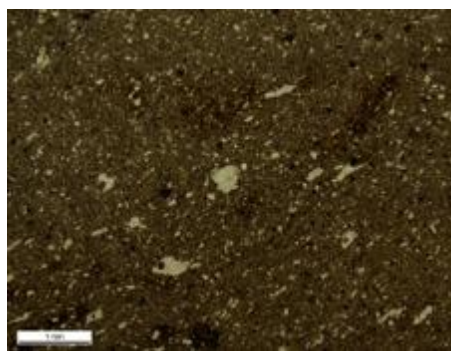
8A : CeEt-27 21A7 en LPNA



9A : : CeEt-27 21B11 en LPNA



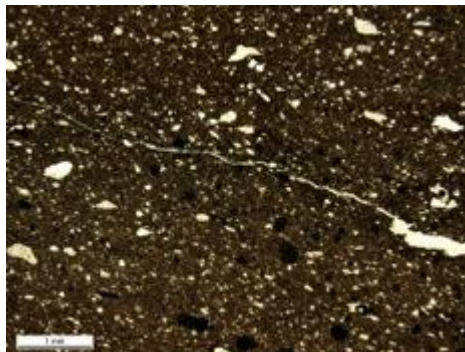
10A : CeEt-27 21C8-1 en LPNA



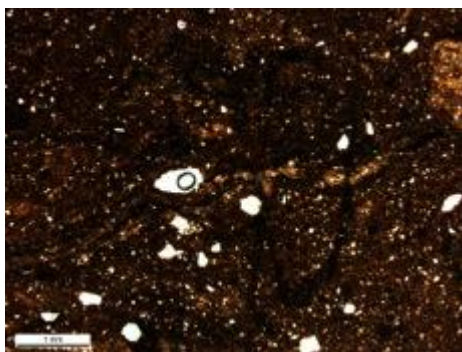
11A : : CeEt-27 21C8-2 en LPNA



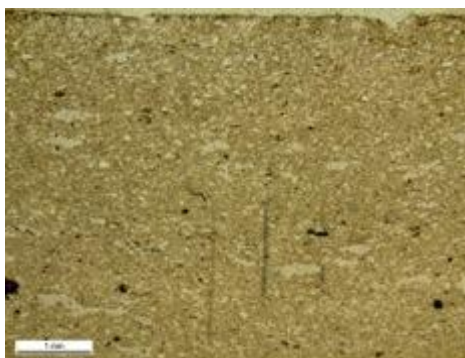
12 A : CeEt-27 21C9-1 en LPNA



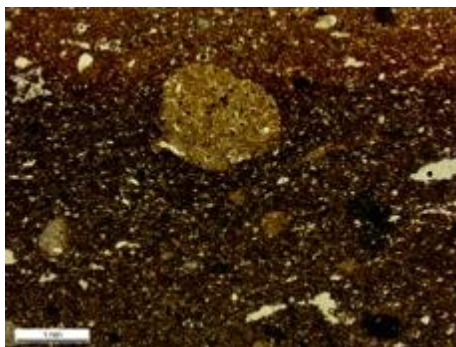
13 A : CeEt-27 21C9-2 en LPNA



14 A : CeEt-27 21C9-3 en LPNA

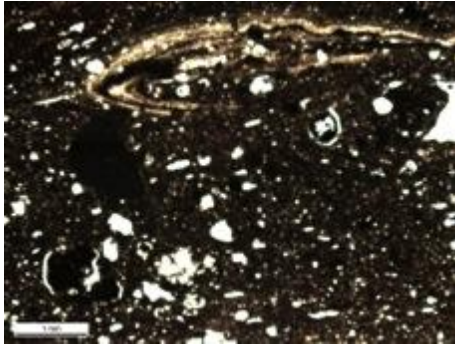


15 A : CeEt-27 21C12 en LPNA

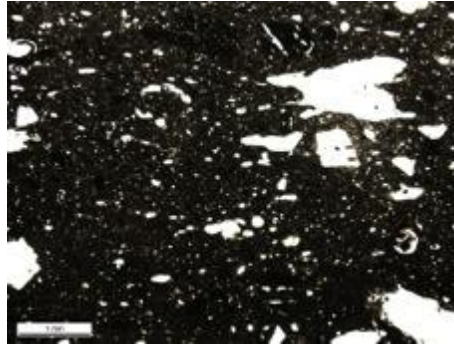


**K. Photos des lames minces de l'îlot des Palais (CeEt-30),
grossissement 25X**

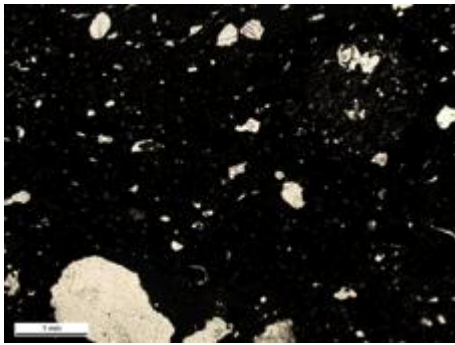
1 : CeEt-30 52E 21-9 en LPNA



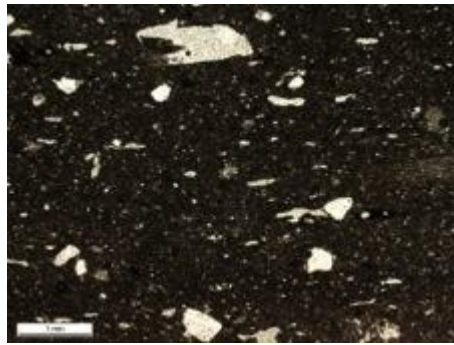
2. CeEt-30 52E 21-2 en LPNA



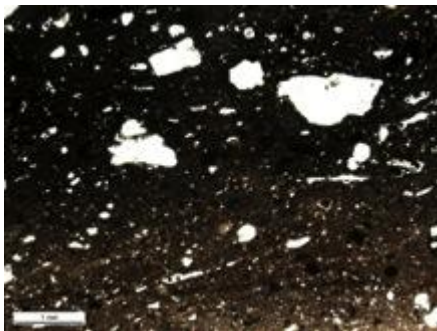
3. CeEt-30 52E 21-1 en LPNA



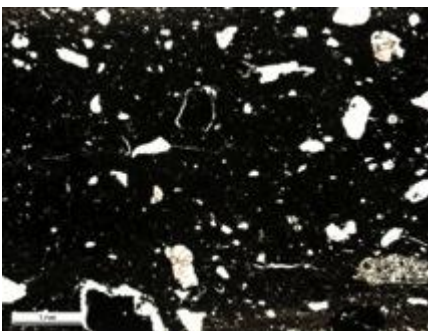
4. CeEt-30 52E20 en LPNA



5. CeEt-30 52E 23 en LPNA



6 : CeEt-30 52E 8 en LPNA



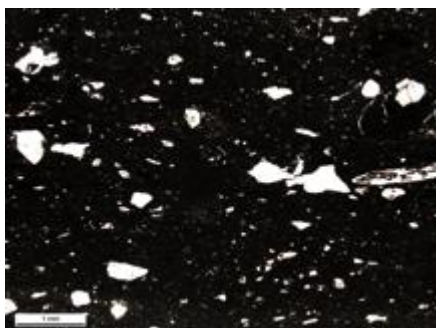
7: CeEt-30 54A42-5 en LPNA



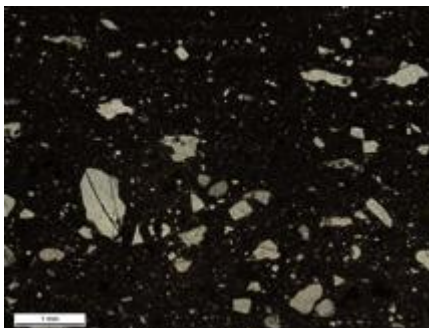
8. CeEt-30 54A43 en LPNA



9. CeEt-30 52F28 en LPNA



10. CeEt-30 59B14-1 en LPNA

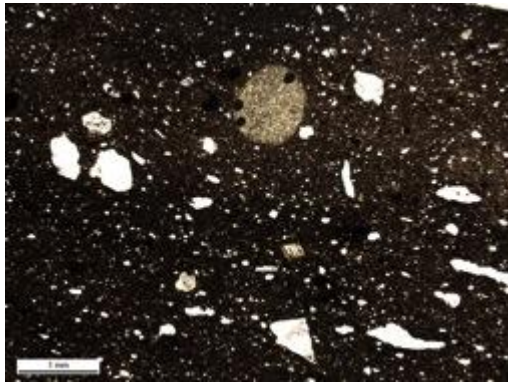


11 : CeEt-30 59B14-2 en LPNA

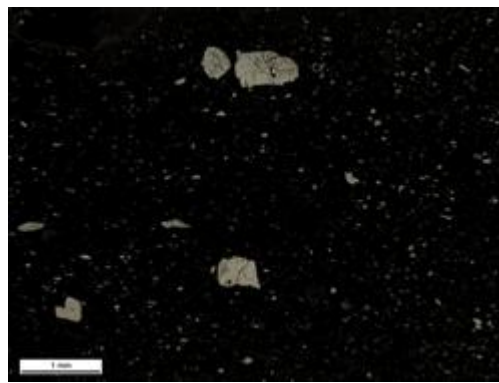


**L. Photos des lames minces du parc des Braves (CeEt-677),
grossissement 25X**

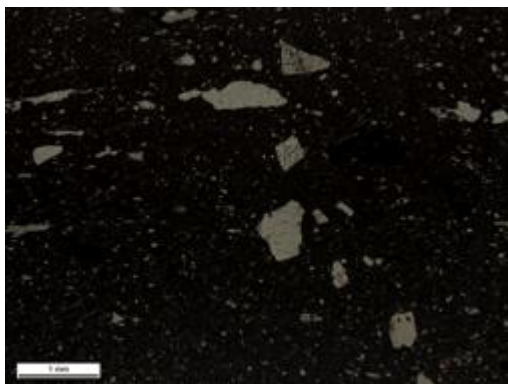
12 : CeEt-677 2C2 en LPNA



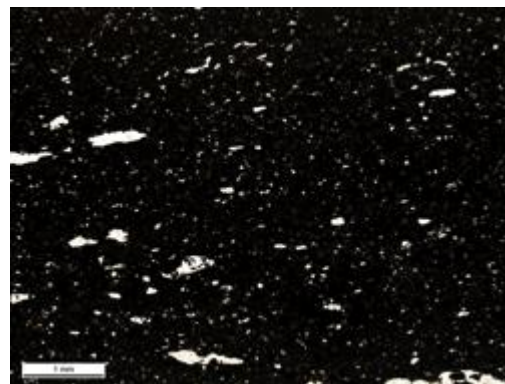
13. CeEt-677 2N6 en LPNA



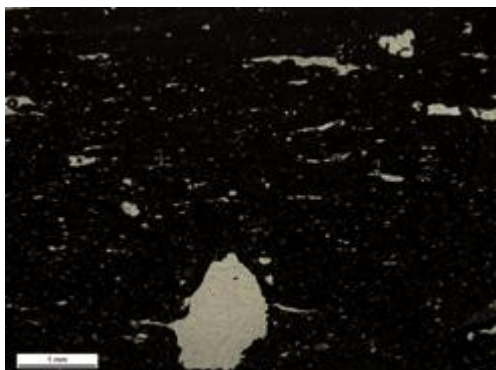
14 : CeEt-677 2D3-1 en LPNA



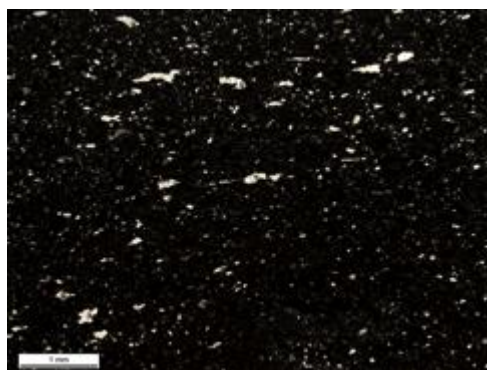
15 : CeEt-677 2D3-2 en LPNA



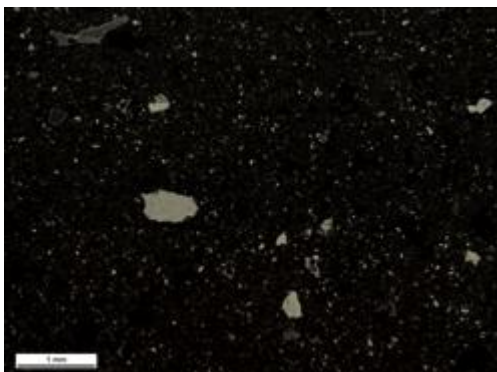
16 : CeEt-677 2C3-1 en LPNA



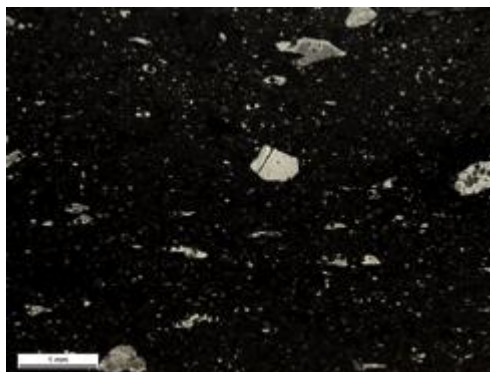
17: CeEt-677 2C3-2 en LPNA



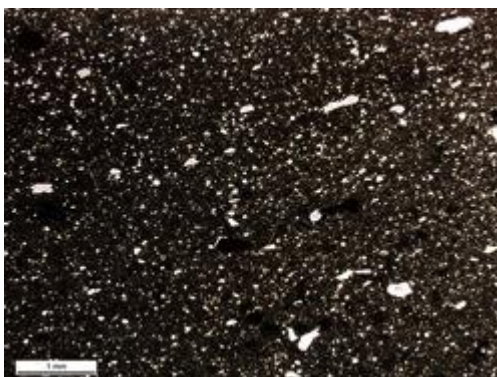
18: CeEt-677 2N3-1 en LPNA



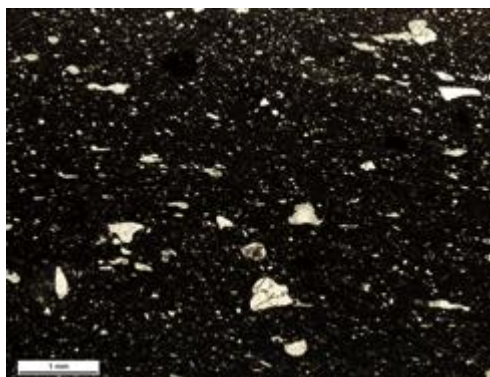
19: CeEt-677 2N3-2 en LPNA



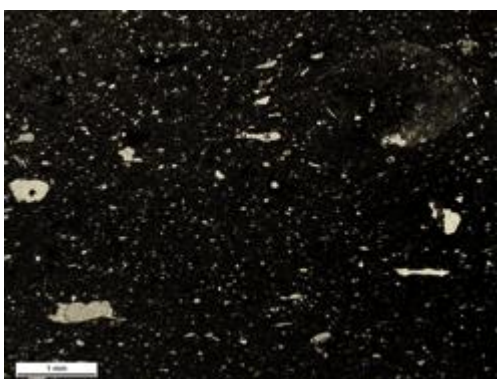
20: CeEt-677 2N2-1 en LPNA



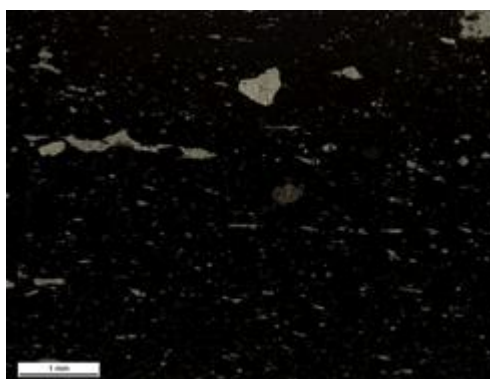
21 : CeEt-677 2N2-2 en LPNA



22 : CeEt-677 2Q5 en LPNA

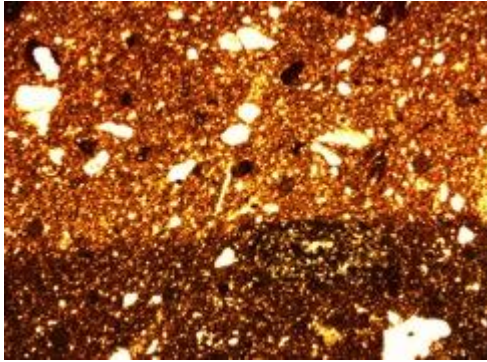


23 : CeEt-677 2D5 en LPNA

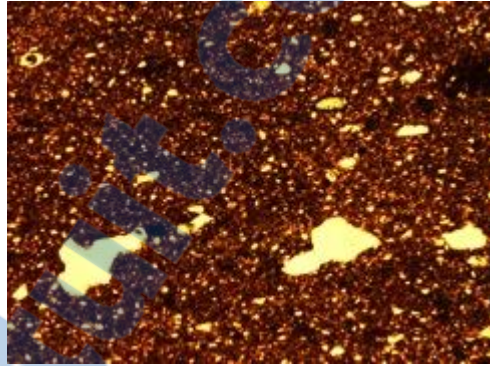


**M. Photos des lames minces du site de Maizerets (CfEu-1),
grossissement 25X**

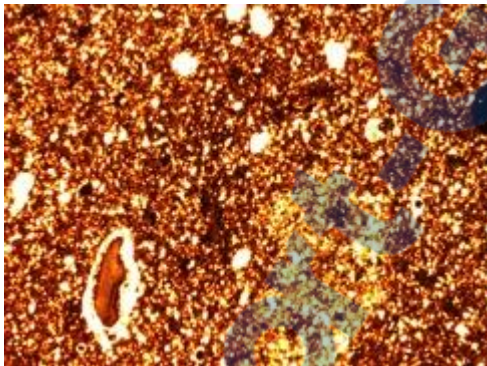
24. CfEu-1 4B9 en LPNA



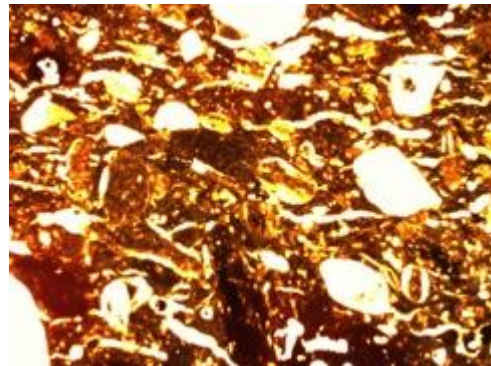
25. CfEu-1 4K7-1 en LPNA



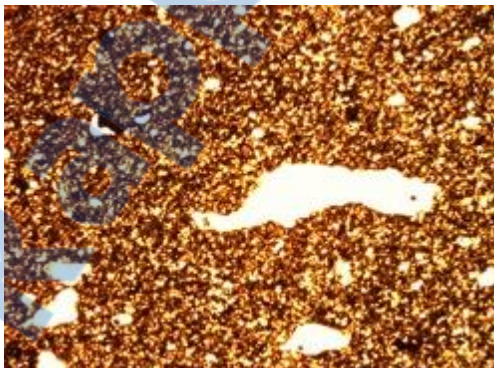
26. CfEu-1 4K7-2 en LPNA



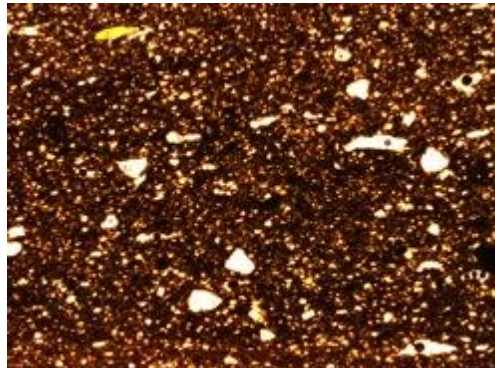
27. CfEu-1 9D6 en LPNA



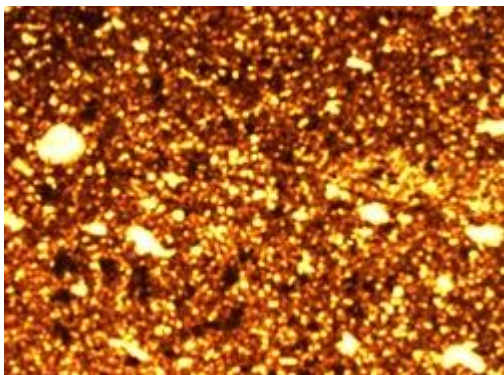
28. CfEu-1 9A16 en LPNA



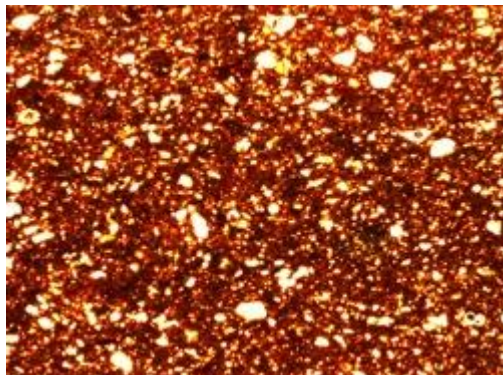
29. CfEu-1 9D15 en LPNA



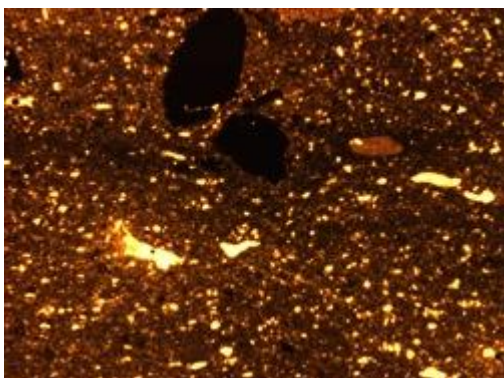
30. CfEu-1 8B13 en LPNA



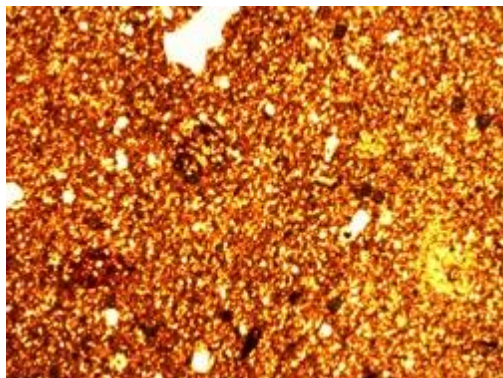
31. CfEu-1 18E7 en LPNA



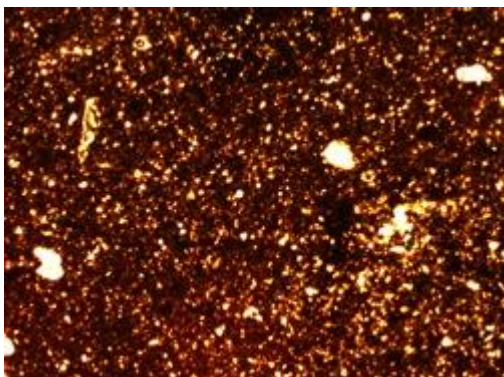
32. CfEu-1 4D5-1 en LPNA



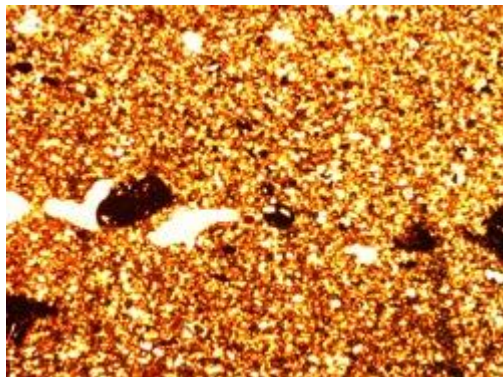
33. CfEu-1 4D5-2 en LPNA



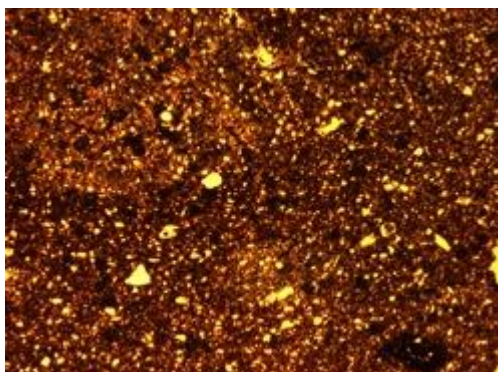
34. CfEu-1 4D7 en LPNA



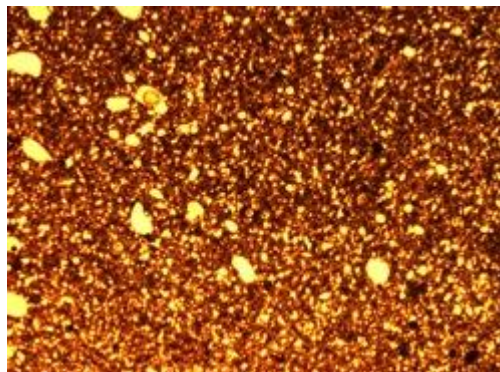
35. CfEu-1 19A12 en LPNA



36. CfEu-1 8B16 en LPNA



37. CfEu-1 17A28 en LPNA



N. Description des lames minces de la maison des Jésuites (CeEt-27)

N.B. La présence de bulles d'air, suite à la pose du couvercle protecteur, a rendu plus difficile l'interprétation des lames. Les grains rouges à l'intérieur des pores sont des résidus de coupe, item dont il faut faire abstraction dans l'interprétation. Même si des lectures avec un mica ont été prises, comme elles n'étaient pas d'intérêt pour notre problématique, elles n'ont pas été incluses dans les commentaires.

Pour alléger la lecture les acronymes LPNA, lumière polarisée non analysée et LPA, lumière polarisée analysée, ont été utilisés.

Code	Matrice	Grains	Pores	Commentaires
1 A : 25X	<p>En LPNA elle présente quatre textures et couleurs bien différentes : une substance sablonneuse, une substance brun rougeâtre sur la face externe, une substance noirâtre dispersées dans un fond argileux grisâtre.</p> <p>En LPA, argile fine, non orientée (isotrope), davantage oxydée sur les bords, la partie centrale étant plus foncée (atmosphère réductrice). Environ 60 %.</p>	<p>Entre 20 et 25 % ; au moins trois sortes + grumeaux ferreux (viennent de l'oxydation de la matrice). Arrondis, angulaires. Entre 0,04 mm et 0,35 mm. Un plagioclase (haut relief +) mesure plus de 500 microns.</p> <p>Les grumeaux sont de forme allongée et ont une longueur maximale entre 0,35 mm et 0,62 mm.</p> <p>Polarisent dans les tons de gris</p>	<p>Environ 15 % à l'œil nu. Grains visibles à l'intérieur : ce sont des débris de coupe. Ils ne sont pas tous orientés parallèlement à la surface et présentent des formes variées que l'on nomme en anglais « channel », car ils ne communiquent pas, et « chambers ».</p> <p>Longueur entre 0,08 mm et 0,88 mm : il y en a un de 4,26 mm près de la bordure</p>	<p>Glaçure sur chaque côté (traces de vitrification)</p> <p>Gros grains brun clair qui pourraient provenir d'un malaxage incomplet de la pâte, de 0,36 à 0,7 mm dans leur plus grande dimension.</p> <p>Grain qui semble strié et change de couleur (plagioclase) avec macle polysynthétique (en LPA) : microcline (carreau), haut relief +.</p> <p>Autre grain avec macle, plus petit et moins de rayures : possiblement un feldspath plagioclase, serait de moyen à haut relief.</p> <p>Pléochroïsme d'une particule qui pourrait être de la biotite (brun clair à gris brun) : le grain montre des couleurs jaune, brun jaune et verdâtre en LPA Bas à moyen relief +.</p> <p>Grosses inclusions.</p> <p>Particules à haut ou moyen relief.</p> <p>Les petits points ronds rouges sont des papules d'argile et de fer.</p> <p>Assemblage plasmique argilasépique.</p>

1 A : 100X	Idem : l'oxydation est plus apparente à la surface.	On remarque beaucoup de petits points brun rosé à la surface. On distingue des particules à haut relief.		En LPA les grains sont de couleur argent.
2 A : 25X	<p>En LPNA, elle montre des zones oxydées bien distinctes (couleur brun rougeâtre) en périphérie. Présence de quelques particules « sablonneuses ».</p> <p>En LPA, argile à grains fins, non orientée (isotrope). Moins de 50 %. Même si la pâte semble non oxydée à l'œil nu, il y a quand même des grumeaux ferreux à divers degrés de développement et des îlots d'oxydation. Entre 60 et 65 %. La pâte est de couleur foncée. Elle est oxydée sur une partie seulement du tesson.</p>	<p>Environ 25 % ; la plupart sont petits et angulaires. Quelques arrondis. Entre 0,01 mm et 0,35 mm.</p> <p>En LPA plusieurs transmettent la lumière de façon assez spectaculaire. Ils polarisent en blanc, gris et jaune clair. Dans ce dernier cas nous avons peut-être affaire à des grains d'anorthite (???) . Un grain qui ne montre pas de pléochroïsme polarise en brun et en jaune doré : pourrait être du pyroxène s'il montrait des « carreaux » plutôt que des rayures. Il y en a un semblable dans une autre section de la lame.</p>	<p>Entre 10 et 15 %. Ce pourcentage est même perceptible à l'œil nu. Débris de coupe visibles à l'intérieur. Formes (surtout « chambers », peu de channels ») et orientations diverses : peu sont allongés et parallèles à la surface. Ils sont disposés de façon plus aléatoire que ceux de la lame 1 A.</p>	<p>Glaçure sur chaque côté (traces de vitrification) et sur le rebord (lèvre)</p> <p>Pâte très oxydée avec des nodules de fer, dont un = 0,92 mm de longueur) près des rebords. Grosses inclusions noires. Quelques grains brun clair mais moins gros que 1A.</p> <p>Particules à moyen ou haut relief.</p> <p>Une particule de forme circulaire, un feldspath à moyen relief+, présente une macle à deux parties seulement (macle de Manebach).</p> <p>Plagioclases à bas à moyen reliefs.</p> <p>Les tessons 1A et 2A sont identifiés au même objet, même s'ils présentent de légères différences au niveau du nombre et de la nature des inclusions.</p> <p>Le fond matriciel ressemble à celui du 1A en LPA.</p> <p>Plagioclase à haut relief +.</p> <p>Aucun pléochroïsme.</p> <p>Assemblage plasmique argilasépique.</p>
2 A : 100X	Idem.	Environ 25 % : la plupart sont petits et angulaires, quelques formes	Allongés, non communicatifs. Jusqu'à 295,79 pixels.	Glaçure de chaque côté (traces de vitrification) et sur le rebord (lèvre).

		rectangulaires qui réagissent à la lumière polarisée.		
3 A : 25X	<p>En LPNA elle est totalement oxydée mais traversée par des « courants sablonneux ». Ces « courants » délimitent des zones bien distinctes dans la matrice. Entre 60 et 65 % du volume.</p> <p>En LPA, argile à grains fins, non orientée (isotrope) et très oxydée. Elle présente aussi des îlots d'oxydation assez importants et de nombreuses inclusions dont plusieurs sont de bonne taille. La pâte semble assez homogène, malgré tout.</p>	<p>Entre 25 et 30 %. Beaucoup de petits grains ronds, quelques grains de grosseur moyenne, anguleux ou arrondis, et de nodules ferreux de taille variable. Pléochroïsme de beige grisâtre à brun rougeâtre : biotite en voie de chloritisation (teinte verte en LPA).</p> <p>Un grain polarise en jaune, beige et brun. Ce pourrait être du pyroxène si la surface présentait des « carreaux » plutôt que des craquelures. Un grain polarise de jaune clair à jaune doré sur 80° environ. La grande majorité des grains polarisent en blanc, gris et noir.</p>	<p>Environ 10 % à l'œil nu. La forme « chambers » prédomine mais on en trouve aussi de la forme « channel », allongés et non communiquant. La plupart sont orientés parallèlement aux côtés. Un semble contenir des cristaux d'une matière qui pourrait être du calcaire.</p>	<p>Plusieurs particules à moyen ou haut relief. Particule avec une macle sur une partie seulement : autres particules maclées. Peut-être présence d'un grain à fines rayures (macle de l'albite) : photo prise à 20X pour faire ressortir la particule). Pas de trace de région réduite : tout semble bien oxydé. La biotite polarise en orange et vert pâle. Quartz, moyen relief +. Plagioclases, bas à moyen relief+. Un grain probablement du quartz, présente, à sa surface, des zones qui polarisent de jaune clair à jaune doré (voir description des grains). Le fond matriciel n'est pas homogène. L'assemblage plasmique pourrait être qualifié de masépique : séparations plasmiques à extinction striée, formant des zones allongées, non associées à des surfaces. Sauf que le fond est isotrope... problème. Cette lame est très différente des deux autres, 1A et 2A, non seulement par son degré d'oxydation mais aussi par la présence d'inclusions de grandes tailles.</p>
3 A : 100X	<p>Idem. Fond ocre, argile non orientée, traversée par des « veines de sable ». Entre 60 et 65 %.</p>	<p>Entre 25 et 30 %. Plusieurs nodules de fer dont un = 0,58 mm de longueur. Taille entre 0,03 mm et plus de</p>	<p>Environ 10 %. Formes diverses, allongés, ovoïdes. Non communicants. Petits, uniformément répartis. Débris de coupe.</p>	<p>Fabrication grossière (non orientée) Oxydation développée à partir de la matrice Grosses inclusions noires (peut-être de gros nodules de fer) qui ne changent pas de couleur en LPA</p>

		0,5 mm. Arrondis, angulaires, subangulaires. Un grain présente à sa surface des structures allongées.		
4 A : 25X	<p>En LPNA nous observons différentes couleurs de sols à l'intérieur de la lame : des zones brun rougeâtre d'oxydation et des « courants » de divers tons de brun. Entre 45 et 55 %.</p> <p>En LPA, argile à grains fins, non orientée (isotrope). Une des bordures est plus oxydée que l'autre. Sa texture semble uniforme avec de petits grains roses (l. p.). Deux matériaux semblent présents, un plus pâle que l'autre.</p>	<p>Entre 25 et 30 %. Ils polarisent en blanc, gris et une, en bleu strié d'orange, une autre passe de beige à bleu. Au moins une prend une couleur orangée en LPA mais elle ne réagit pas à la rotation de la platine. D'autres polarisent en orange et réagissent à la rotation de la platine. Une polarise en brun. Entre 0,02 et plus de 0,62 mm. La lame montre une grande quantité de macro cristaux par rapport aux autres lames regardées. Arrondis (beaucoup), angulaires, allongés. Plusieurs grains sont très brillants en LPA. Présence de grains jaune doré en grande quantité qui polarisent dans les tons de beige et brun.</p>	<p>Entre 20 et 25 % à l'œil nu. Formes se répartissant entre « chambers », « channels » et quelques rares « spongy » avec des orientations variées. Ils sont non communicants. Débris de coupe.</p>	<p>Il y a des traces de glaçure sur les deux côtés. Traces d'oxydation importante sur un côté avec développement de nodules ferreux. Particules à moyen ou haut relief, sans macle, seulement des changements du gris au noir en LPA. Une particule présente des parties de différentes couleurs en LPA mais sans rayures. Plagioclases, haut relief+ Une particule présente une mosaïque de tons de gris/noir/blancs en LPA. Particule à macle polysynthétique. Feldspaths. Inclusion turquoise qui polarise en bleu foncé 88° : c'est un cristal de quartz un peu plus épais que 30 µm. Quartz à moyen et haut relief+. Sous la lumière polarisée les grains apparaissent jaunes, orangés, gris argenté et blancs. Quartz à haut relief+. De petits morceaux noirs sont associés à la présence de charbon de bois, un des combustibles utilisés dans les fours au 17^e siècle. Aucun pléochroïsme</p> <p>Assemblage plasmique argilasépique avec des zones masépiques.</p>
4 A :	Idem. Argile fine. Non	Traces de colle/bulles	Surtout allongés, ce qui nous	Oxydation à partir de la pâte.

100X	orientée.	d'air. De 25 à 30 %. Des grains apparaissent en blanc, d'autres en gris argenté : un est strié et passe du blanc au jaune verdâtre.	orienté vers la forme « channel ».	Un grain (pyroxène) polarise entre les tons de jaune doré, beige et brun. Il présente une structure striée avec des lignes perpendiculaires par endroits.
5 A : 25X	<p>En LPNA nous observons différentes couleurs de sols à l'intérieur de la lame : des zones brun rougeâtre d'oxydation et des « courants » de divers tons de brun et quelques amoncellements de petites particules gris pâle à gris moyen. La pâte ressemble à celle de l'échantillon 3 A.</p> <p>En LPA, argile à grains fins, non orientée (isotrope) et oxydée en surface. Entre 45 et 50 %. Semble contenir des grumeaux de sable (ou d'une substance qui ressemble à du sable), à l'intérieur et sur le pourtour de la lame. Fond ocre parsemé de</p>	<p>Environ 30 %. Le % est variable, selon l'endroit regardé. Entre 0,02 mm et beaucoup plus que 0,26 mm. Gros grains gris argenté à moyen relief. Grains blancs à haut relief : un de ceux-ci présente une macle polysynthétique sur environ 25 % de sa surface. Grain jaune doré en LPNA. Ils polarisent en blanc, gris et plus rarement en jaune clair et orangé vif. Arrondis (beaucoup) et angulaires. Inclusions rouges de taille variable à la surface qui ne réagissent pas en LPA : ce sont probablement des grumeaux ferreux semblables à ceux que l'on retrouve sur la lame 11 A. Possibilité de quartz détritique. Plagioclases dont un</p>	<p>Environ 20 % à l'œil nu. Ils sont de formes « channel » et « chambers » pour la plupart. Quelques-uns, rares, sont sphériques. Allongés et parallèles aux parois pour la plupart. Débris de coupe à l'intérieur.</p>	<p>Semble être une oxydation à partir de la matrice. Pas de trace apparente de glaçure ou d'engobe. Une particule à macle simple. Une particule brun jaunâtre en l. n. tourne à l'orangé en l. p. Une particule présente d'autres minéraux à sa surface en l. p. en plus d'être maclée : elle semble montrer un angle de 120°. Une autre semble formée d'un agrégat de minéraux en l. p. Pléochroïsme : beige jaunâtre, beige brunâtre, beige rougeâtre, beige jaunâtre. Il s'agit fort probablement de biotite car les couleurs en LPA sont légèrement orangé et verdâtre. Une autre particule montre une autre suite de couleurs : brun jaunâtre, brun jaunâtre, brun foncé, brun encore plus foncé. Elle polarise en brun foncé. Cristal hexagonal (quartz ?) Quartz. Feldspaths. Plagioclases à moyen à haut relief+. Pyroxène ? Grain brun jaunâtre qui pourrait se confondre avec son environnement et qui polarise en jaune orangé pâle et qui tourne au brun foncé moyen avec la rotation de la platine.</p> <p>Assemblage plasmique aseptique mais pas totalement argilaséptique à cause de l'hétérogénéité.</p>

	nodules ferreux.	présente une macle de l'albite.		
5 A 100X	Idem. Argile fine, non orientée, assez uniforme (bien triée). Moins de 50 %. Elle présente des nodules ferreux et d'autres, gris.	Débris de coupe.	Idem.	Début d'oxydation. Présence de plagioclases. En LPA des grains apparaissent de couleur rouge et/ou blanche. Une grosse inclusion noire ne change pas de couleur en LPA
6 A 25X	En LPNA, elle est totalement oxydée mais à des degrés divers. En LPA, argile fine, partiellement orientée (isotrope avec des zones anisotropes) Autour de 50 %. Fond ocre parsemé de nodules ferreux et de petits grains. Surface oxydée de façon inégale et parcourue de « courants » de couleurs et textures différentes : certains ressemblent à du sable fin, d'autres à des grumeaux sableux.	Entre 30 et 35 %. Entre 0,03 mm et 0,72 mm. Formes diverses : étirés, angulaires (la plupart), arrondis. Gris foncé à haut relief. Ils polarisent en blanc, gris et orangé vif (1). Quelques-unes transmettent la lumière plus que d'autres et sont très brillantes. Plagioclase à macle polysynthétique (photos). Plagioclase à haut relief et à macle polysynthétique (photos). Quartz détritique. Microcline.	Environ 15 %. Formes diverses (« channel », « chambers » et arrondis), la plupart orientés parallèlement à la surface, Deux sont très gros, d'autres minuscules. Non communicants. Ils sont inégalement répartis à l'intérieur de la lame.	Oxydation à partir de la matrice. Traces de glaçure sur un côté seulement. En LPA apparaissent les couleurs : gris bleu, blanc, rouge, gris argenté, jaune. Grosse inclusion noire et grosse inclusion rouge (photo) : elles ne réagissent pas en LPA et sont parsemées de petits grains. Présence de plagioclases. Muscovite. Pléochroïsme sur un grain (possiblement une biotite en voie de chloritisation avec dépôt d'oxyde de fer aux plans de clivage vue à 400X) : brun jaunâtre, brun moyen, brun rouge. En LPA ce grain présente les couleurs propres à la biotite, vert pâle et jaune orangé pâle. Macle de Carlsbad : « tissu écossais » bien reconnaissable. Microclines à moyen relief+. Des particules brun jaunâtre tournent à l'orangé en LPA. Quartz. Feldspaths (beaucoup de particules maclées) à moyen relief+. Assemblage plasmique masépique et même avec une tendance bimasépique.
6 A 100X	Idem. Argile fine, non orientée.	Entre 30 et 35 %. Présence de grains	Idem. Porosité inégale.	Oxydation à partir de la matrice.

	Autour de 50 %. Assez homogène.	rouges, de nodules ferreux et de grumeaux ferreux.		
7 A : 25X	En LPNA elle apparaît peu oxydée et de couleur brun grisâtre. En LPA, argile fine, non orientée (isotrope), peu homogène (mal triée). Une partie présente un fond presque ocre parsemé de nodules ferreux alors que l'autre est d'une couleur gris/brun foncé. Autour de 60 %.	Entre 20 et 25 %. Entre 0,03 mm et 0,62 mm. Arrondis, angulaires et un mélange des deux (subangulaires, surtout). Quelques-unes apparaissent en jaune pâle en LPA. Au moins une polarise en bleu tacheté d'orangé (meilleure vision à 400X). La plupart polarisent en blanc et en gris (une exception dans des tons de brun) Un grain en haut relief de forme presque rectangulaire présente une macle polysynthétique (photo) Quartz détritique.	Un peu moins de 20 %. Quelques-uns sont très gros. Ils sont de forme « channel » et arrondie pour la plupart : ils ne communiquent pas. Sauf les rares de forme arrondie, ils sont allongés (très) et parallèles aux parois.	Restes importants de glaçure sur un côté. Pléochroïsme sur au moins une particule qui passe du beige au brun foncé et qui polarise en orange tacheté de bleu, probablement une biotite. Autre pléochroïsme sur une particule qui passe du beige foncé au brun clair et qui polarise en vert, jaune, bleu et orangé, bien visible à 400X, (ce pourrait être une biotite en voie de chloritisation). La pâte semble peu oxydée, malgré la présence de quelques grumeaux ferreux. À la lumière polarisée apparaissent les couleurs : gris argenté (plagioclase), blanc, gris foncé, quelques grains rouges, orange, beige. Une particule semble être formée de plusieurs minéraux. Quartz, de moyen à haut relief+. Feldspaths (particules maclées) à moyen relief+. Plagioclases à haut relief+. Les macles sont polysynthétiques. Assemblage plasmique asépique argilasépique.
7 A : 100X	Idem. Autour de 60 %. Milieu hétérogène avec des agrégats ferreux.	Quelques-uns à haut relief. Présence de plagioclases.	Idem. Débris de coupe à l'intérieur.	En LPA apparaissent les couleurs : gris argenté (plagioclase), blanc, gris foncé, quelques grains rouges, jaune. Quelques traces d'oxydation.
8 A : 25X	En LPNA, on distingue une mince zone oxydée (couleur rouge foncé).	Entre 20 et 25 %. Entre 0,04 mm et 0,76 mm. Arrondis, angulaires, et un mélange des deux (subangulaires). Peu à	Environ 15 %. De forme surtout « channel » ils sont dispersés assez uniformément dans la pâte. Ils sont surtout parallèles aux	Reste de glaçure sur un seul côté. La matrice présente une légère oxydation par endroit : cependant, à l'œil nu elle montre une teinte plutôt foncé d'atmosphère réductrice. En LPA les grains ne présentent pas de couleur spéciale. En tournant la platine, quelques-uns s'éteignent.

	<p>En LPA, argile fine, non orientée (isotrope). Autour de 65 %. Fond ocre parsemé de quelques agrégats ferreux. Faiblement oxydée du côté opposé à la glaçure.</p>	<p>haut relief. Ils polarisent en blanc, gris, orange et bleu (rare). Un grain présente une polarisation en jaune et en bleu à la rotation de la platine. Plusieurs polarisent en différents tons de jaune en allant vers l'orangé. Certaines particules transmettent la lumière mieux que d'autres : elles ont une grande brillance.</p>	<p>rebords mais quelques-uns sont obliques. Débris de coupe à l'intérieur.</p>	<p>Pléochroïsme sur plus d'un grain : brun jaunâtre, brun jaunâtre, brun foncé, brun jaunâtre. Probablement une biotite : en LPA elle montre des teintes verdâtre et jaune orangé avec un clivage dans le sens de la longueur. Pyroxène ? Un grain qui montre un pléochroïsme (beige brunâtre à brun moyen) mais qui polarise en jaune et montre deux séries de fissures. Quelques petits feldspaths (peu visibles à ce grossissement). Quartz à moyen relief+. Au moins deux particules incolores polarisent en jaune orangé pâle qui change au brun moyen lors de la rotation de la platine. Aucune particule ne montre les caractéristiques des plagioclases en LPNA et en LPA.</p> <p>Assemblage plasmique asépique argilasépique.</p>
8 A : 100X	<p>Idem. Argile fine. Non orientée. Entre 60 et 65 %.</p>	<p>Idem</p>	<p>Idem. Débris de coupe à l'intérieur, plus foncés au centre et plus diffus vers l'extérieur.</p>	<p>En LPNA la pâte montre une oxydation le long d'une bordure. La plupart des grains changent de couleur lorsque la platine est tournée (séquence précédente). Traces de glaçure.</p>
9 A : 25X	<p>En LPNA, on observe deux zones distinctes, une oxydée, environ 40 % de la lame, l'autre pas.</p> <p>En LPA, argile fine, non orientée (isotrope). Entre 60 et 65 %. Fond ocre, en partie, parsemé de nodules</p>	<p>Entre 25 et 30 %. Entre 0,02 mm et 0,64 mm (haut relief). Plusieurs sont allongés, angulaires, arrondis et un mélange des deux (subangulaires). Un présente une macle polysynthétique, sur une partie du grain. Ils polarisent en blanc, en gris et en orangé (moins fréquent).</p>	<p>Environ 10 %. Certains sont ronds, d'autres, plus nombreux et souvent de petite taille, allongés et parallèles à la surface (forme « channel »). Ils ne communiquent pas. Débris de coupe à l'intérieur. Répartition assez uniforme à l'intérieur de la lame.</p>	<p>Microcline. Reste de glaçure sur un seul côté, d'épaisseur inégale. Pâte oxydée sur un côté (évident sous une bonne luminosité). Un grain orange en LPNA polarise en brun rougeâtre foncé qui change au brun foncé lors de la rotation de la platine. Un grain incolore en LPNA polarise en jaune clair qui change au brun foncé lors de la rotation de la platine sur 33°. Un grain incolore en LPNA polarise en jaune clair qui change au brun foncé lors de la rotation de la platine sur 71°. De rares feldspaths et un microcline. Plagioclase, moyen à haut relief+. Quartz à haut relief+.</p>

	ferreux. L'autre partie est plus foncée. La pâte est très uniforme.	Quartz et quartz détritique. Un grain orangé.		Amphibole ou pyroxène : on ne peut trancher car le plan de clivage n'est pas perceptible à cause de la taille du minéral. Les grumeaux ferreux résultent de l'oxydation de la matrice. Pas de pléochroïsme apparent. Assemblage plasmique asépique argilasépique.
9 A : 100X	Idem	Idem	Débris de coupe à l'intérieur.	Rien de plus à signaler.
10 A : * 25 x	<p>En LPNA, elle montre peu de zones oxydées : elle est d'une couleur brun clair uniforme, sauf en ce qui concerne quelques îlots brun/rouge, surtout près des bords, à une exception près.</p> <p>En LPA, argile fine et légèrement orientée (anisotrope) car elle devient un peu plus foncée avec la rotation de la platine : l'oxydation est plus perceptible. Un minimum de 65 %. Le matériau ne ressemble pas à ce qu'on voit habituellement. Quelques agrégats</p>	<p>Environ 25 %. Il y en a de plusieurs formes : arrondis, angulaires. Peu de moyen relief. La plupart des inclusions sont de petite taille. Ils polarisent en blanc, gris et orangé. Un grain polarise en rouge rosé vif, un autre, de forme allongée, en jaune, rouge, orange et bleu, un autre de forme allongée en bleu puis s'éteint après une rotation de 38°, et un autre, très petit, en turquoise.</p> <p>Un grain orange devient juste un peu plus orangé en LPA</p> <p>Présence de quartz et quartz détritique.</p>	<p>Inférieur ou égal à 10 % : l'un d'eux est très gros : les autres sont de taille plus modeste. Ils sont surtout de forme « chambers » et non communicants. On en retrouve aussi quelques-uns de forme « channel ».</p>	<p>En LPA la lame mince ressemble à du granit mais il ne faut pas se fier aux apparences car les taches noires sont des gouttes de colle.</p> <p>Amorce d'oxydation. Présence de quelques grumeaux ferreux.</p> <p>En LPA les grains apparaissent blancs, surtout, et en surface (relief+). D'autres grains de couleurs différentes sont en arrière-plan.</p> <p>Quartz, moyen relief+.</p> <p>Pas de pléochroïsme.</p> <p>Pas de feldspaths.</p> <p>Pas de plagioclases.</p> <p>L'assemblage plasmique serait de type asépique : on peut difficilement ajouter un autre qualificatif.</p>

	ferreux sont visibles. La matrice ressemble à celle de la lame 12 A.			
10 A : 100X	Idem.	Un grain dans la photo présente un moyen relief+.	Idem. Débris de coupe à l'intérieur.	On voit des traînées d'oxydation. Les grains semblent présenter des traces d'oxydation, eux aussi. Vus sur l'écran de l'ordinateur, les grains sont blancs et verts en LPA : la couleur verte est cependant absente lorsqu'on ne regarde qu'à travers le microscope binoculaire. Il se peut qu'il n'y ait pas concordance entre les couleurs à cause de la programmation de l'appareil.
11 A : 25X	En LPNA, elle semble oxydée sur toute sa surface. On note la présence d'agrégats ferreux bien délimités et de quelques agrégats sableux. En LPA, argile fine et non orientée (isotrope). Entre 60 et 65 %.	Entre 20 et 25 %. Plusieurs sortes sont reconnaissables visuellement en lumière naturelle. Des grains rouges foncé à haut relief, des grains d'un rouge plus clair (qui s'éteignent à 45° en LPA), des feldspaths plagioclases, moyen relief+, des grains et veines de « sable », des grains de formes et tailles diverses. Ils polarisent en blanc, gris, beige jaunâtre, orangé, bleu vif et vert (très petites particules). Des agrégats ferreux semblables ont été observés sur la lame 5 A. Des grains brun rougeâtre en LPNA et dont certains	Environ 15 % dont un très gros, bien visible à l'œil nu. Ils sont, pour la plupart, allongés et parallèles à la surface mais il y en a aussi de forme circulaire et d'orientations diverses. Les formes reconnaissables sont « chambers » et « channel ».	Reste de glaçure sur un côté. Une substance brun rougeâtre, sous forme de grains ou de veines, se retrouve à l'intérieur de la pâte : la texture ressemble à celle d'une trainée de poudre. On remarque une légère oxydation de la pâte en surface même s'il ne semble pas y avoir d'îlot d'oxydation : le phénomène semble généralisé à la grandeur de l'échantillon. Au moins une particule montre un pléochroïsme inhabituel puisque le cycle de changement de couleur se fait sur 180° : jaune brunâtre, jaune brunâtre, brun, brun. Une autre particule est pléochroïque et pourrait être de la biotite car elle respecte les caractéristiques (clivage sur la longueur, polarisation en jaune orangé pâle et verdâtre qui tourne au brun foncé avec la rotation de la platine) de ce minéral. Une petite particule montre une macle polysynthétique. Au moins deux grains brun jaunâtre tournent à l'orangé en LPA Un grain brun moyen en LPNA montre un pléochroïsme et polarise en orange en changeant de couleur avec la rotation de la platine.

		montrent un léger pléochroïsme ont un comportement anisotrope : ils deviennent plus foncés en LPA lors de la rotation de la platine. Présence de quartz (moyen relief+).		Les « traînées » observées semblent être de la même nature que les grumeaux brun rougeâtre. Assemblage plasmique asépique argilasépique.
11 A : 100X	Idem. La photo a été prise dans une partie légèrement supérieure à la version 25 X.	Entre 20 et 25 %. Les couleurs ne sont pas très visibles en LPA	Idem. Environ 15 %.	La surface montre un début d'oxydation. Ce grain brun moyen en LPNA qui montre un pléochroïsme et polarise en orange en changeant de couleur avec la rotation de la platine présente plutôt une coloration orange et verdâtre (très peu de vert cependant, ce qui donne un aspect kaki au minéral lorsque vu à un plus faible grossissement) : il ne montre cependant pas le clivage habituel de la biotite.
12 A : 25X	En LPNA, elle montre un début d'oxydation à la surface. En LPA, argile fine et légèrement orientée (anisotrope) car elle devient un peu plus foncée avec la rotation de la platine : l'oxydation est plus perceptible, les traces d'oxydation sont plus visibles. Le matériau ne ressemble pas à ce qu'on voit habituellement. La matrice ressemble à	Environ 25 %. On voit des agrégats ferreux, la plupart bien localisés, qui se développent à partir de la matrice. En LPA, ils apparaissent en blanc, en jaune, en orangé et en gris. Quelques grains, 3 ou 4, à moyen ou haut relief. Quartz, moyen relief+.	Inférieur ou égal à 10 %. Un long pore traverse la lame (origine naturelle ou accidentelle, due à la fabrication de la lame ?). Débris de coupe à l'intérieur. Les formes les plus communes sont « chambers » et « channel » : on retrouve aussi quelques rares « spongy ».	Il semble y avoir une fine couche de saleté (photo prise à 20X) : les parties sombres sur l'autre sont aussi dues à de la saleté incrustée, comme le montre une photo de ce tesson dans un autre dossier. La partie extérieure de la pâte est davantage oxydée que sa partie centrale. La prise de photos a été arrêtée après une rotation de 180° car les mêmes couleurs revenaient. Il y a très peu d'inclusions de grande taille. La lame ressemble à une tranche de granit en LPA Plusieurs agglomérations d'inclusions (zones presque à 100 % de grains). Pas de pléochroïsme. Pas de feldspaths. Pas de plagioclases. Assemblage plasmique serait de type asépique : on peut

	celle de la lame 10 A. Environ 65 %.			difficilement ajouter un autre qualificatif.
12 A : 100X	Idem.	Environ 25 %. On voit bien un agrégat ferreux et son début d'oxydation à partir de la matrice. Avec la lumière polarisée, les couleurs sont : le blanc, le gris, le jaune, le rouge orangé (rare), le turquoise (très rare).	Maximum de 10 %. Les pores sont parallèles à la surface. Débris de coupe à l'intérieur.	Rien de plus à signaler.
13 A : 25X	En LPNA, la matrice semble bien oxydée en surface. Elle n'est pas homogène puisqu'elle montre des « courants » de couleurs différentes : brun « sable », brun moyen, brun rouge. En LPA, argile fine et légèrement orientée (anisotrope) car elle devient un peu plus foncée avec la rotation de la platine. Beaucoup de « veines » d'oxydation parcourent la pâte et lui donnent une apparence « rayée ».	Entre 20 et 25 %. Agrégats ferreux de toutes tailles, mais beaucoup de petits. Grains en moyen relief. Grains en haut relief. En LPA les grains apparaissent blancs (certains plus brillants que d'autres), sous divers tons de gris et d'autres en orangé. Quartz, moyen relief+.	Environ 15 %. Débris de coupe à l'intérieur. Les formes varient entre « chambers », « channel » et arrondie (un spécimen) : comme le tesson est très détérioré on ne peut pas dire si cette variété est due à la fabrication de la lame ou au travail du potier. L'orientation est très aléatoire, probablement pour les raisons énumérées précédemment. Quelques-uns communiquent mais on peut se demander si c'est une conséquence de la fabrication de la lame.	Aucune trace de glaçure, ce qui n'est pas étonnant, compte tenu de l'état de détérioration initial du tesson. La pâte présente beaucoup de marbrures, comme si elle était composée de plusieurs sols. Les inclusions sont réparties très inégalement dans la pâte. Une particule montre un pléochroïsme sur 180° : jaune brunâtre, jaune brunâtre, gris brunâtre, brun foncé. La matrice présente peu de zones d'oxydation. Une structure incolore en LPNA polarise dans des teintes vives (rose, jaune, vert). Pas de pléochroïsme. Pas de feldspaths. Pas de plagioclases. Assemblage plasmique serait de type asépique : on peut difficilement ajouter un autre qualificatif.

	Elle ressemble à la lame 12A mais en moins oxydée. Entre 60 et 65 %.			
13 A 100X	Idem	Entre 20 et 25 %. Coloration identique des grains (voir 25X).	Idem. Certaines sections ne semblent pas contenir de pores, ce qui renforce l'idée d'hétérogénéité de la pâte.	Cette structure incolore en LPNA et qui polarise dans des teintes vives (rose, jaune, vert), forme comme une tresse lorsque vue à ce grossissement. Une photo a été prise. La même polarisation se retrouve dans au moins trois autres zones de la lame, mais sans la régularité de la « tresse ». Ces zones colorées présentent parfois du bleu en plus des autres couleurs.
14 A : 25X	En LPNA, la couleur est beige brunâtre avec une coloration plus foncée à quelques endroits. On peut associer cette couleur à un léger signe d'oxydation. Elle montre des îlots d'une texture différente de celle de l'argile : cela ressemble à des assemblages de grains de sable En LPA argile très fine et peut-être légèrement orientée* (anisotrope). Ce qui apparaissait comme des îlots de sable a à présent l'aspect d'îlots	Environ 25 %. Les grains sont petits et bien disséminés. Les agrégats ferreux sont peu nombreux : seuls quelques-uns ont donné des sites d'oxydation. Quelques grains en moyen et haut relief. En LPA il y a des grains jaunes, blancs, et gris. On note la présence d'une structure en forme de « tresse » en LPA	Environ 5 %. Ils sont difficiles à voir à l'œil nu à cause de la faible épaisseur de la lame. On reconnaît surtout la forme « channel » et les pores sont non communicants. Ils sont majoritairement orientés parallèlement aux parois.	En LPA la lame ressemble à une tranche de granit : il faut cependant se méfier des « particules noires », certaines étant des gouttes de colle. Pas de traces de glaçure. Les parties foncées sont dues à de la saleté incrustée dans le tesson. Il y a très peu d'oxydation au niveau de la matrice. Quartz (moyen relief+). La matrice semble présenter deux zones de nature différente. *Il est loin d'être certain que la matrice soit orientée : l'œil peut être trompé par le changement de couleurs des grains. Pas de pléochroïsme apparent Pas de feldspaths (absence de particules maclées). Pas de plagioclases. Assemblage plasmique insépique.

	<p>de granite, qui ne sont pas orientés.</p> <p>Autour de 70 %. Les inclusions sont très bien réparties à l'intérieur de la pâte, ce qui lui donne une certaine homogénéité (plasma bien trié). Il y a peu de grosses particules.</p> <p>Voir les commentaires sur les lames 10A et 12A.</p>			
14 A : 100X	Idem. En LPA la matrice est orientée.	<p>Environ 25 %. On voit davantage de petits agrégats ferreux et un début d'oxydation de la pâte. En LPA, les inclusions sont jaunes, blanches, grises et bleues (1). Une particule qui a la forme d'un ruban tressé polarise dans des couleurs de vert et de rose qui semblent appartenir au 3e ordre.</p>	<p>Idem. Environ 5 %. L'évaluation est difficile à faire car des inclusions sont de la même couleur. Il faut alors se servir de la rotation du plateau pour faire l'approximation.</p>	<p>Haut de la photo, bel exemple de début d'oxydation (LPNA). Les photos des rotations ont été prises à chaque 45° d'écart. À ce grossissement, il est évident que la matrice est orientée.</p> <p>À 320X on observe, à au moins deux endroits, une structure « tressée » avec des couleurs de polarisation très vives : turquoise, fuchsia, jaune.</p>
15 A : 25X	<p>En LPNA, on observe une bande rougeâtre autour du tessou : cette coloration est cependant absente aux deux extrémités du tessou, ce qui</p>	<p>Environ 30 %. Il y a peu d'agrégats ferreux ayant donné naissance à des îlots d'oxydation.</p> <p>Grains à moyen relief+. En LPA les grains sont blancs</p>	<p>Entre 10 et 15 %. Débris de coupe à l'intérieur. Ils sont de formes « channel », « chambers » et « spongy » : ils ne communiquent pas entre eux. 80 % d'entre eux sont parallèles aux parois.</p>	<p>En LPA la lame ressemble à une tranche de granit. Glaçure sur un seul côté.</p> <p>Les côtés sont plus oxydés que le centre (photo).</p> <p>Plusieurs îlots d'hétérogénéité (photo), surtout dans la partie non oxydée.</p> <p>Absence de particules maclées donc pas de plagioclases.</p> <p>Il y a peu de grosses inclusions, les grosses particules</p>

	<p>laisse supposer que ces parties étaient attachées à une autre pièce et n'ont donc pas été oxydées lors de la cuisson. Il y a peu d'îlots d'oxydation. La partie centrale, d'un brun grisâtre, est parsemée de grosses particules, de formes diverses (rondes, ovales, irrégulières) dont la plus grande dimension peut atteindre 4 mm, agglomérées, qui ressemblent à de gros grains de sable. On voit bien les restes de glaçure sur un seul côté.</p> <p>En LPA, argile fine et non orientée. La bande rougeâtre est plus perceptible sur un des côtés. Les grosses particules « sableuses » apparaissent en gris : elles ne réagissent pas à la rotation de la platine.</p>	<p>et de divers tons de gris. On remarque aussi quelques particules jaune doré et rouge orangé.</p>		<p>sableuses n'étant pas considérées comme appartenant à cette catégorie.</p> <p>Assemblage plasmique insépique.</p> <p>Les fonds matriciels de 14A et 15A se ressemblent.</p>
--	---	---	--	--

	Moins de 60 %. La pâte, quoique semblable à 14A à certains égards, est moins homogène.			
15 A : 100X	Idem	<p>Environ 30 %.</p> <p>En LPNA des grains rouges sont repérés. Des grains jaune doré recouverts partiellement d'une couche brun rougeâtre sont aussi visualisés. Présence d'au moins un grain vert qui change légèrement de ton à la rotation de la platine.</p> <p>En LPA les couleurs sont les mêmes qu'en 25X : cependant on voit des inclusions orange, rouges, bleues (très peu). Ces inclusions sont encore plus visibles à 200 X. Quelques-unes se présentent sous la forme de brindilles irisées.</p>	Idem. Entre 10 et 15 %.	Pléochroïsme (biotite) sur au moins deux particules mais pas celui remarqué habituellement. L'une de ces particules correspondrait bien à la description d'un chlorite sauf qu'elle n'est pas maclée en LPA On doit poser comme hypothèse que c'est une biotite presque entièrement chloritisée.

- *À partir de ce tesson je n'ai pu mesurer la longueur des pores, ni celle des grains. Il faudra aller chercher ces données avec le logiciel OsiriX.

Commentaires généraux.

Les gros grains gris en LPA sont de moyen à haut relief+.

O. Description des lames minces de l'îlot des Palais (CeEt-30)

N.B. La présence de bulles d'air, suite à la pose du couvercle protecteur, a rendu plus difficile l'interprétation des lames. Les grains rouges à l'intérieur des pores sont des résidus de coupe, item dont il faut faire abstraction dans l'interprétation. Même si des lectures avec un mica ont été prises, comme elles n'étaient pas d'intérêt pour notre problématique, elles n'ont pas été incluses dans les commentaires.

Pour alléger la lecture les acronymes LPNA, lumière polarisée non analysée et LPA, lumière polarisée analysée, ont été utilisés.

Code	Matrice	Grains	Pores	Commentaires	Tesson
1 : 25X	<p>Entre 45 et 55 %.</p> <p>En LPNA, la majeure partie est occupée par une zone rougeâtre, donc oxydée : une partie moindre est de couleur brune, laissant entrevoir une zone réduite. Elle est peu homogène, montrant des « courants sableux » à quelques endroits. Présence de nombreux grumeaux ferreux.</p> <p>En LPA, la différence de couleurs entre les deux zones est encore plus évidente. La matrice est non orientée (isotrope).</p>	<p>Entre 25 et 30 %. Ils sont inégalement répartis à l'intérieur de la matrice.</p> <p>Grosses inclusions noires qui ne réagissent pas en LPA.</p> <p>Plusieurs, de grande taille, qui changent de couleur en LPA</p> <p>En LPA les couleurs sont le blanc, les tons de gris et le jaune doré.</p> <p>Certains transmettent la lumière plus que d'autres.</p> <p>Quelques-uns montrent un pléochroïsme.</p> <p>Grains à haut et moyen reliefs.</p> <p>Plusieurs grains montrent des macles polysynthétiques.</p> <p>Beaucoup de grumeaux ferreux.</p>	<p>Entre 20 et 25 % à l'œil nu.</p> <p>Débris de coupe visibles à l'intérieur. Ils ne sont pas tous orientés parallèlement à la surface et présentent des formes variées que l'on nomme en anglais « channel », « chambers » et, de rares « spongy ».</p> <p>Ils sont non communicants.</p>	<p>Mince glaçure sur un seul côté.</p> <p>Pléochroïsme : beige jaunâtre, beige jaunâtre, brun foncé, brun gris et aussi jaune doré, jaune doré un peu plus foncé, orange brûlée, jaune doré un peu foncé.</p> <p>Une particule, brun beige en LPNA tourne au turquoise en LPA et s'éteint à 45°.</p> <p>Feldspaths (plagioclases, orthose). Quartz.</p> <p>Assemblage plasmique aséptique argilaséptique.</p>	52 E21-9

1 : 100X	Idem. En LPA son hétérogénéité est encore plus évidente.	Idem. Aux couleurs observées sous 25X en LPA il faut ajouter le turquoise et le rouge orangé. On note aussi la présence d'une structure en forme de brin évidé dont les côtés sont jaune pâle et le centre, orange et turquoise (photo à 100X et à 200X). Au moins une autre structure semblable se retrouve ailleurs sur la lame.	Idem.	L'oxydation se développe à partir de la surface de la matrice.	52 E21-9
2 : 25X	Entre 45 et 55 %. En LPNA elle ne présente pas de zones oxydées : sa couleur est uniformément grise. Malgré la présence de quelques masses semblables à des « grumeaux de sable », on peut la considérer comme homogène. En LPA, elle est fine et non orientée (isotrope). Les « grumeaux de sable » prennent un aspect granitique et sont assez visibles à l'intérieur de la matrice.	Entre 25 et 30 %. Formes diverses mais les plus petits semblent ovoïdes. Peu sont angulaires. Quelques-uns montrent un pléochroïsme (beige brunâtre, beige brunâtre, beige plus foncé, brun). Plusieurs montrent des macles polysynthétiques (il y en a même un à carreaux !, photo). Certains transmettent la lumière plus que d'autres. Grains à moyen et haut reliefs. En LPNA ils apparaissent blancs, noirs, brun-beige, brun foncé et orange pâle. Présence de plagioclases et de grumeaux ferreux. Quartz détritique.	À l'œil nu, environ 25 %. Débris de coupe visibles à l'intérieur. Ils ne sont pas tous orientés parallèlement à la surface et présentent des formes variées que l'on nomme en anglais « channel » et « chambers ». Ils sont non communicants.	Présence d'une glaçure sur les deux côtés. Feldspaths (plagioclases, microcline et orthose). Quartz. Biotite en voie de chloritisation. Une particule, brun beige en LPNA tourne au orange vif en LPA et s'éteint à 45° : elle présente, en son centre, une zone jaune qui tourne au bleu lors de la rotation de la platine. De gros grains ressemblent à des quadrilatères tronqués avec un empilement cristallin hétéroclite : d'autres montrent seulement un empilement hétéroclite. Assemblage plasmique asépique argilasépique.	52 E21-1

2 : 100X	En LPNA quelques zones montrent une légère oxydation.	Entre 30 et 35 %. Quelques grosses inclusions à haut relief. On distingue des grumeaux ferreux.	Idem sauf qu'il faut ajouter les formes « spongy » et « compound packing » à celles déjà identifiées.	Rien de plus à ajouter.	52 E21-1
3 : 25X	Entre 35 et 45 %. En LPNA, on observe une mince zone un peu oxydée du côté opposé à celui qui porte la glaçure. Hormis quelques grumeaux « sableux » la pâte semble avoir été bien mélangée et pourrait être qualifiée d'homogène. En LPA, nous avons une argile fine et non orientée (isotrope). Les grumeaux de « sable » prennent un aspect granitique et disparaissent presque dans la matrice.	Entre 35 et 40 %. Les grosses inclusions sont assez nombreuses. Grumeaux ferreux, y compris dans la partie non oxydée de la pâte. Grosses inclusions noires (photo en LPNA. Quatre petits grains montrent du pléochroïsme. Plusieurs montrent des macles polysynthétiques. Certains transmettent la lumière plus que d'autres. En LPA ils apparaissent comme des points blancs et dans différents tons de gris. Un est rouge orangé. Un seul semble changer de couleur à la rotation de la platine. Formes diversifiées. Quartz et quartz détritique.	Entre 20 et 25 %. Ils ne sont pas tous orientés parallèlement à la surface et présentent des formes variées que l'on nomme en anglais « channel » et « chambers ». Ils sont non communicants. Débris de coupe visibles à l'intérieur.	Restes d'une glaçure assez épaisse, sur un seul côté, p/r à l'épaisseur du tesson. Feldspaths (microcline, plagioclases). Assemblage plasmique argilasépique	52 E21-2
3 : 100X	Idem. En LPNA on voit davantage les régions oxydées en surface. Présence de	Environ 35 et 40 %. À l'écran on observe une coloration blanche et verte non visible au microscope : nous avons peut-être une distorsion de couleur	Idem. Résidus de coupe à la surface. Il faut ajouter les formes « compound packing » et « complex packing » à celles déjà énumérées.	Séquence habituelle de changements de couleur lors de la rotation de la platine. Photos prises de deux grains intéressants. Parmi les inclusions on voit des	52 E21-2

	quelques grains jaune brunâtre.	due à la programmation de l'appareil. Quelques rares grains jaunes. Deux grains, non visibles sur la photo, sont en haut relief (LPNA). Présence d'au moins un petit grain turquoise. Avec mica, coloration jaune, orange, turquoise, verte (quelques grains). Pas de régularité dans les formes. En changeant de zone, on ne voit que des points blancs en plus des grumeaux ferreux. Les grains sont inégalement répartis (plasma mal trié).		« brindilles » minces et allongées, de couleur jaune pâle : elles n'ont pas été photographiées à cause de la distorsion des couleurs.	
4 : 25X	Entre 60 et 65. En LPNA, elle semble davantage oxydée du côté opposé à la glaçure. Hormis la présence de quelques particules agglomérées (grumeaux ferreux, particules « sableuses »), la pâte semble avoir été bien mélangée et pourrait être qualifiée d'homogène. En LPA l'argile est fine et non orientée (isotrope). Les grumeaux de « sable » prennent un aspect	Entre 15 et 20 %. Grosse inclusion brun foncé à haut relief en LPNA (photo). Plusieurs grains présentent des macles polysynthétiques. Grumeaux ferreux. Formes variées. En LPA ils sont blancs, dans des tons de gris, orangé (1) et brun (1). Moyen et haut reliefs.	Environ 20 % à l'œil nu. Ils ne sont pas tous orientés parallèlement à la surface et présentent des formes variées que l'on nomme en anglais « channel », « chambers » et « spongy ». Ils sont non communicants.	Restes de glaçure pas très épaisse sur un côté. Feldspaths (plagioclases avec macles de l'albite, orthose, microcline). Quartz. Formation probable de calcite à l'intérieur de plusieurs pores (photo). Pléochroïsme sur un grain qui présente une combinaison kaki/brun moyen en LPNA en tournant la platine : en LPA on obtient les couleurs jaune, orange, vert et mauve mélangées (photo à 200X : la couleur mauve ne ressort pas bien à l'écran).	52 E20

	granitique et disparaissent, pour la plupart d'entre eux, dans la matrice.			Trois particules, brun beige en LPNA tournent au orange vif en LPA et s'éteignent à 45°, (2) et 78,8°. Assemblage plasmique aseptique argilasépique.	
4 : 100X	Idem : la finesse de l'argile est encore plus apparente. En LPA, il semble y avoir un dépôt à l'intérieur de quelques pores (photo).	Entre 15 et 20 %. Présence de grumeaux ferreux plus visibles en surface. Un grain en haut relief en (photo). Particule verdâtre en surface, probablement une biotite en voie de chloritisation (photo). Formes diverses, arrondis, angulaires, etc.	Idem.	Changement de couleurs avec la rotation de la platine : jaune à rose à turquoise à lilas	52 E20
5 : 25X	Entre 45 et 50 %. En LPNA on observe une mince couche externe oxydée et une zone brun moyen. Des grumeaux ferreux et un grumeau sableux sont aussi visibles. Le fond argileux semble avoir été bien mélangé puisque nonobstant la présence de quelques grumeaux, la matrice semble assez homogène. En LPA argile à grains fins, non orientée (isotrope).	Entre 30 et 35 %. Un grain incolore en LPNA polarise en jaune clair qui tourne au jaune brunâtre avec la rotation de la platine. En LPA les grains sont blancs, dans des tons de gris et « café au lait ». Grumeaux ferreux bien visibles, y compris dans le grumeau de sable (photo). Formes diverses. Pléochroïsme (1) : verdâtre, gris brunâtre, mauve rosé. Sept présentent des macles	Environ 20 %, à l'œil nu. Ils ont des formes variées que l'on nomme en anglais « channel », « chambers » et « spongy ». Ils sont non communicants. La majorité est orientée parallèlement aux parois mais on en retrouve dans toutes les directions.	Pas de glaçure. Bordure très inégale. Quelques particules sont brillantes en LPNA. On voit aussi quelques plagioclases et du quartz. Le grain rayé de la photo change d'aspect (les rayures disparaissent et deux bandes gris foncé apparaissent) à chaque rotation de 45° : il reprend un cycle après 90°. Biotite. Il y a plusieurs grosses particules inégalement réparties dans la pâte ce qui en fait un plasma mal trié. La matrice semble formée de particules plus grosses que celles de l'argile puisqu'elles sont visibles avec	52 E23

	Semble contenir des grumeaux de sable (ou d'une substance qui ressemble à du sable), à l'intérieur et sur le pourtour de la lame. Ces grumeaux demeurent apparents en LPA.	polysynthétiques. Présence probable d'orthose. Certains réfléchissent la lumière mieux que d'autres. Contrairement à d'autres échantillons celui-ci ne semble pas présenter de particules brillantes ou colorées. Quartz détritique.		le microscope polarisant. Assemblage plasmique asépique.	
5 : 100X	Idem. Il est plus facile de distinguer les grumeaux ferreux des bulles d'air créées par la pose du couvercle.	Entre 30 et 35 %. Tailles et formes diverses. On remarque une inclusion particulière qui ne ressemble pas à un minéral (photo). Quelques particules colorées, surtout en jaune. Quelques « brindilles » dont une turquoise. Une particule chatoyante (photo à 200X).	Idem. Inégalement réparties sur la lame. Semble recouvert de grains minéraux qui changent de couleur à la rotation du plateau (débris de coupe).	En général, il y a peu de changements de couleur lorsqu'on tourne la platine. Y aurait-il peu de particules qui réagissent à la lumière polarisée ?	52 E23
6, 25X	Environ 50 %. En LPNA, elle est de couleur brun foncé, sans trace apparente d'oxydation. On remarque la présence de quelques « îlots » de particules agglomérées. En LPA, le fond argileux est fin et non orienté (isotrope). Pâte plus foncée au centre que sur les bords. Les particules agglomérées	Environ 30 %. Grumeaux ferreux dont certains sont assez gros. Trois grains montrent du pléochroïsme (biotite). Plusieurs montrent des macles de divers types. Microcline. Feldspaths (plagioclases). Quartz. En LPA les grains sont blancs et de divers tons de gris. On trouve aussi deux grains	Visuellement, environ 20 %. Ils ont des formes variées que l'on nomme en anglais « channel » et « chambers ». Ils sont étirés, parallèlement à la bordure.	Restes de glaçure sur un seul côté, ce qui est étonnant, étant donné que la photo du tesson original le montre avec une glaçure des deux côtés. La détérioration observée sur un des deux côtés pourrait expliquer ce fait. Quelques fissures semblent relier des pores entre eux. Un gros grain de quartz est formé d'un empilement de plus petits grains de la même matière. Assemblage plasmique	52 E8

	prennent un aspect granitique en LPA.	bleus, quatre grains brun « café au lait », six grains bruns, deux grains orangé, deux grains jaune beige.		argilasépique.	
6, 100X	La région photographiée nous montre un contenu matriciel d'environ 70 % en LPNA. Comme c'est une lame mince d'une TCC, il est normal de ne pas avoir le même % sur une section par rapport à l'ensemble. Idem pour les autres commentaires.	Environ 30 %. En LPNA on voit une biotite en voie de chloritisation (photo). La LPA fait ressortir la présence de plagioclases. Les grains sont davantage arrondis qu'anguleux. Certains se ressemblent quant à leur couleur et à leur forme (photo, les 4 du centre). Une longue brindille, dans laquelle les couleurs brun et jaune alternent, traverse un pore (photo) : ce genre de structure se retrouve aussi ailleurs sur la lame. En général, les couleurs sont le gris et le blanc.	Idem.	À 200X, en LPA un grain montre des couleurs mélangées : jaune, orange, vert, mauve. Ce grain montre un léger pléochroïsme en LPNA et pourrait être une amphibole brune (hornblende).	52 E8
7, 25X	Environ 50 %. En LPNA elle nous paraît oxydée avec des grumeaux ferreux et des grumeaux sableux. Elle ne semble pas très homogène. En LPA, argile fine, non orientée (isotrope).	Environ 30 %. Quelques grumeaux ferreux de tailles variées. Grains de nature et formes variées. Un grain incolore en LPNA polarise en jaune et en orange. Grains à haut relief.	Environ 20 %. Hormis une exception, ils sont petits. Formes et d'orientations diverses : certains sont allongés (channel), d'autres plus ronds (chambers), d'autres irréguliers. Débris de coupe à l'intérieur.	Petit reste de glaçure visible sur un seul côté du tesson. Il semble y avoir une étrange réaction qui dessine une arborescence (photo) : je soupçonne un problème de fabrication de la lame mince. Cette particularité est bien localisée. Les grains de taille moyenne sont répartis assez également dans la pâte.	54A42-5

	Certaines zones sont légèrement plus oxydées que d'autres. Les grumeaux sableux prennent un aspect granitique en LPA et se confondent presque avec le fond matriciel.	Plagioclases. Des grains présentent des macles polysynthétiques. Orthose (macle de Carlsbad). Un de ceux-ci est très gros et présente deux lignes parallèles qui s'éteignent à 45° La LPA fait encore mieux ressortir la présence des grains et la diversité de leurs formes : sphérique, ovoïde, arrondie, angulaire. En plus des grains blancs et de ceux de divers tons de gris, on en a six qui sont orange et un rouge : il est à noter que ces grains sont très petits.		Une particule beige brunâtre en LPNA tourne à l'orange vif en LPA et s'éteint à 76,6° : une autre fait la même chose mais s'éteint à 45°. La présence d'un liséré noir pourrait indiquer un oxyde de fer. Feldspaths (plagioclases). Quartz. Assemblage plasmique asépique argilasépique.	
7, 100X	Idem. L'oxydation de la surface est plus apparente en LPNA. Les grumeaux ferreux et les îlots d'oxydation sont aussi plus évidents.	Entre 30 %. Un grain en haut relief en LPNA. Un grain « rayé », donc maclé, en LPA. Les grains colorés, turquoise, jaune, rouge, sont plus visibles.	Les pores sont petits et de forme ovoïde.	À 200X , un minéral qui présente un léger pléochroïsme montre des couleurs vives (jaune, orange, bleu, vert) en LPA (photo : le bleu n'est pas très apparent).	54A42-5
8, 25X	Environ 55 et 60 %. En LPNA elle est oxydée en majeure partie : seule une zone détériorée montre une couleur associée à une atmosphère réductrice. La matrice est	Entre 20 et 25 %. Formes irrégulières. Les grumeaux ferreux sont difficiles à voir parmi les gouttes de colle et les bulles d'air. Deux (2) grains présentent un	Environ 20 % à l'œil nu. Surtout de formes « channel » ils sont parallèles aux parois et non communicants.	Petit reste de glaçure sur un seul côté. Il semble y avoir une étrange réaction qui dessine une arborescence (photo) : je soupçonne un problème de fabrication de la lame mince. Cette particularité est bien localisée.	54A43

	<p>occasionnellement traversée de stries discontinues de couleur « sable ». Présence de grumeaux sableux.</p> <p>En LPA, argile fine, non orientée (isotrope). Elle est inégalement oxydée. Les grumeaux sableux prennent un aspect granitique en LPA et se confondent presque avec le fond matriciel.</p>	<p>pléochroïsme. Neuf (9) présentent différentes variétés de macles : on reconnaît parmi elles celles du microcline.</p> <p>Un amoncellement de cristaux contient des particules maclées dont un microcline et peut-être aussi de l'anorthite, reconnaissable à sa couleur jaunâtre.</p> <p>En LPA les couleurs sont le blanc, divers tons de gris, trois petits grains orange et un jaune beige.</p> <p>Quelques particules transmettent la lumière mieux que d'autres.</p>		<p>Une particule beige brunâtre en LPNA tourne à l'orangé en LPA et s'éteint à 90°.</p> <p>Une inclusion est formée d'une mosaïque de minéraux. Une particule polarise dans un bleu très brillant.</p> <p>Une particule faiblement pléochroïque polarise dans des teintes vives (jaune, orange, rose, turquoise, mauve).</p> <p>Biotite (forte polarisation dans les tons de brun rouge et vert pâle sur fond jaune en LPA).</p> <p>Assemblage plasmique asépique argilasépique.</p>	
8, 100X	Un plus fort grossissement fait ressortir davantage la finesse de l'argile.	Entre 20 et 25 %. Grumeaux ferreux bien visibles, de forme arrondie.	La grosse particule rose (photo), même si elle ne change pas de couleur à la rotation du plateau, semble être une inclusion. En changeant de section on peut trouver un pore allongé (photo) avec des débris de coupe à l'intérieur. Il occupe environ 10 % de l'espace. Il semble aussi envahi par d'autres grains. Des pores, qui présentent les mêmes	Observations cohérentes sur la glaçure entre les diverses méthodes utilisées.	54A43

			caractéristiques, sont aussi repérables dans d'autres sections de la lame.		
9, 25X	<p>Environ 55 à 60 %.</p> <p>En LPNA, elle ne montre pas de zones oxydées mais on peut quand même distinguer des grumeaux ferreux. Elle est parsemée de grumeaux sableux et de quelques veinules de la même substance. Elle n'est pas très homogène.</p> <p>En LPA, argile fine, non orientée (isotrope). Les grumeaux sableux se présentent comme un amoncellement de grains et prennent un aspect granitique en LPA : ils se confondent presque avec le fond matriciel.</p>	<p>Entre 20 et 25 %.</p> <p>Grumeaux ferreux. Quelques grosses inclusions mais aussi beaucoup de petites.</p> <p>Un grain incolore en LPNA polarise en fuchsia.</p> <p>Les grains incolores en LPNA qui polarisent en jaunâtre seraient peut-être de l'anorthite.</p> <p>Plagioclases, quartz.</p> <p>Léger pléochroïsme : polarisation en orange sur fond jaune, stries bien visibles sur le grain. Comme il n'y a qu'un seul plan de clivage, c'est probablement une biotite.</p> <p>Des grains incolores mais d'aspect poussiéreux ne montrent pas de pléochroïsme mais polarisent en orange sur fond jaune : un montre un seul plan de clivage mais un autre</p>	<p>Environ 20 %.</p> <p>Bien visibles. Certains très gros. La plupart sont allongés et parallèles à la surface mais on en trouve aussi de forme circulaire.</p> <p>Formes associées : « chambers » en majorité mais aussi « channel ».</p> <p>Non communicants. Débris de coupe à l'intérieur.</p>	<p>Présence d'une glaçure sur les deux côtés du tesson. La glaçure pénètre bien dans les pores de la surface.</p> <p>Présence d'une particule rose fuchsia en LPA et de deux particules jaune doré sous les mêmes conditions. D'autres particules polarisent en beige brunâtre et deux autres montrent des tons de bleu brillant.</p> <p>Il semble y avoir un dépôt de minuscules grains de calcite à l'intérieur de quelques pores. Même à 200X on ne peut voir s'il y a polarisation ou non en LPA.</p> <p>Assemblage plasmique insépique.</p>	52F28

		en montre plusieurs. Couleurs en LPA : turquoise, gris, jaune, blanc (les plus gros).			
9, 100X	Idem. En LPNA les grumeaux ferreux sont encore plus nombreux et on peut détecter des îlots d'oxydation.	Entre 20 et 25 %. En LPA on voit une grosse inclusion « rayée » (photo) et d'autres de taille moyenne ou petite. La partie rayée change de couleur à chaque rotation de 45° du plateau : turquoise, jaune, jaune, turquoise. Elle semble s'être développée au-dessus d'un pore. Grumeaux ferreux. Pléochroïsme sur une particule.	D'inégales grosseurs mais les plus petits sont davantage allongés que les plus gros. Certains semblent « envahis » par des corps étrangers, y compris des îlots d'oxydation (photo). En LPA il semble y avoir des dépôts minéraux (vive coloration) à l'intérieur de plusieurs pores.	Il y a une bonne adhérence entre la pâte et la glaçure.	52F28
10, 25X	Entre 45 et 50 % En LPNA, on observe une oxydation complète de la surface sauf en ce qui concerne une mince bande noire (qui n'est pas de la glaçure). On voit, dans une zone restreinte, un mélange de sols dans une alternance de bandes foncées et plus claires. Présence d'îlots d'oxydation. Peu de grumeaux ferreux. On voit	Entre 20 et 25 %. Grumeaux ferreux. Certains sont constitués de plus d'une sorte de minéraux car leurs différentes parties ne réagissent pas de la même façon en LPA. Quelques grains colorés : jaune, orange, bleu. Peut-être une biotite en voie de chloritisation. Feldspaths (plagioclases, orthose avec macule de Carlsbad).	Environ 30 %. Débris de coupe à l'intérieur. Certains sont allongés (channel), d'autres sphériques (chambers).	Certains grains devaient être apparents à la surface, ce qui nous fait douter de la qualité de ce récipient. La présence de saleté, notée à l'examen visuel, est apparente sous forme d'îlots noirs discontinus. Une photo a été prise d'une inclusion avec multiples (?) minéraux qui polarisent en turquoise, jaune et orangé principalement. Quelques grains polarisent en jaune orangé foncé et brillant.	59B14-1

	<p>cependant des îlots à grains très fins.</p> <p>En LPA, argile fine, orientée (anisotrope). Les îlots à grains fins sont eux aussi orientés et certains présentent un aspect granitique qui se confond presque avec le fond matriciel.</p>	<p>Quartz.</p> <p>Un grain légèrement pléochroïque polarise en orange avec des zones vertes et jaunes : plus d'un plan de clivage. Les couleurs de polarisation sont bien distinctes à 200 X.</p> <p>Un grain turquoise en LPA attire l'attention : à 200X on voit ses différentes couleurs de polarisation (turquoise, bleu, jaune verdâtre, orange, mauve). La photo fait paraître en vert le minéral juste à côté alors qu'il est gris en réalité. Les couleurs du grain ne sont pas tout à fait les mêmes sur la photo.</p> <p>En LPNA il y a plusieurs particules de haut relief dont certaines avec des marques (stries ± continues).</p>		<p>Il semble y avoir un dépôt de minuscules grains de calcite à l'intérieur de quelques pores.</p> <p>Assemblage plasmique aséptique.</p>	
10, 100X	Idem.	<p>Entre 20 et 25 %. Une grosse inclusion qui ne change pas de couleur en LPA (photo). Un grain à haut relief (photo). Sur cette même photo on distingue un petit grumeau ferreux (LPNA). En LPA on en</p>	<p>Plusieurs sont allongés, orientés parallèlement à la surface et « envahis » par des grains sensibles à la LPA en plus des débris de coupe.</p>	<p>Pas de glaçure. L'extérieur de la pâte est assez bien fini (pas trop d'inégalités).</p> <p>Un grain avec un léger pléochroïsme montre une polarisation dans des couleurs vives : jaune, orange, vert,</p>	59B14-1

		voit de couleur verte, jaune, ocre et blanche.		mauve et turquoise, ces deux dernières n'étant pas apparentes sur la photo . Plusieurs plans de clivage. Hornblende ? Les grains de calcite à l'intérieur des pores polarisent dans des teintes vives (turquoise, rose, jaune, etc.) à 200X . Il y a très peu de grains de taille supérieure à 500 µm.	
11, 25X	<p>Entre 55 et 60 %.</p> <p>En LPNA, on observe une oxydation complète de la surface et beaucoup de grumeaux ferreux. Oxydation ponctuelle à partir de la matrice.</p> <p>En LPA, argile fine, orientée (anisotrope). Elle présente des zones de couleur différente, non perceptibles en LPNA qui donnent une apparence tachetée au fond matriciel. Ces zones sont elles aussi anisotropes.</p>	<p>Entre 30 et 35 %.</p> <p>Beaucoup de grumeaux ferreux dont certains très gros. Il y a très peu de grosses inclusions : la plupart sont de petites tailles. Des grains pléochroïque semblent n'avoir qu'un seul plan de clivage et polariser dans les teintes de orange, jaune et vert. Probablement de la biotite.</p> <p>On retrouve les couleurs habituelles : jaune, blanc et quelques grains ocre, ces derniers ne réagissant pas en LPA. Quartz. Petits grains de feldspaths</p>	<p>Environ 10 %.</p> <p>Plusieurs sont allongés (channel) et parallèles à la surface mais d'autres présentent des formes irrégulières (spongy). On note encore une fois la présence de débris de coupe à l'intérieur.</p>	<p>La finition extérieure de la pâte laisse à désirer avec des inclusions parfois très près de la surface. Aucune glaçure n'est visible, malgré qu'une observation visuelle en ait fait mention (hypothèse : la lame mince a été préparée à partir d'une section sans glaçure). En LPA on note quelques inclusions rouges et une, turquoise. La pâte est vraiment différente de ce que nous avons vu jusqu'ici. En LPA elle ressemble à un morceau de granit. Les inclusions sont surtout de moyenne et petite tailles, assez bien réparties dans la pâte.</p> <p>Assemblage plasmique insépique.</p>	59B14-2

11, 100X	Idem.	<p>Entre 30 et 35 %.</p> <p>Les grains sont nombreux et plusieurs sont de taille moyenne. La plupart sont angulaires bien qu'on distingue quelques extrémités/parties arrondies.</p> <p>Les feldspaths sont plus visibles et faciles à identifier. Présence d'orthose. Il semble y avoir aussi de l'orthose (une seul macle, pas de zébrures).</p>	<p>Semblent « envahis » par des minéraux sensibles à la lumière polarisée.</p>	<p>On voit parfois une ligne fine à la surface.</p> <p>Il y aurait peut-être un dépôt de très petits grains de calcite à l'intérieur de quelques pores.</p> <p>Un grain incolore en LPNA polarise dans des teintes vives : turquoise, rose, jaune, orange.</p> <p>Il y a très peu de grains de taille supérieure à 500 µm.</p> <p>Un grain incolore en LPNA polarise en vert. D'autres grains, incolores en LPNA polarisent en bleu tirant sur le turquoise.</p> <p>Un petit feldspath montre ce qui pourrait être un microcline. Confirmé à 200 X.</p>	59B14-2
-------------	-------	--	--	--	---------

P. Description des lames minces du Parc des Braves (CeEt-677)

N.B. La présence de bulles d'air, suite à la pose du couvercle protecteur, a rendu plus difficile l'interprétation des lames. Les grains rouges à l'intérieur des pores sont des résidus de coupe, item dont il faut faire abstraction dans l'interprétation. Même si des lectures avec un mica ont été prises, comme elles n'étaient pas d'intérêt pour notre problématique, elles n'ont pas été incluses dans les commentaires.

Pour alléger la lecture les acronymes LPNA, lumière polarisée non analysée et LPA, lumière polarisée analysée, ont été utilisés.

Code	Matrice	Grains	Pores	Commentaires	Tesson
12, 25X	<p>Entre 55 et 60 %.</p> <p>En LPNA elle est brun rougeâtre, donc oxydée en surface. Elle peut être qualifiée d'homogène car il n'y a que très peu d'agrégats sableux, et que ceux-ci sont répartis assez uniformément, signe que la pâte a été bien mélangée.</p> <p>En LPA, argile fine, orientée (anisotrope). On distingue bien des agrégats ferreux et des îlots d'oxydation qui intensifient la couleur rougeâtre. Les grumeaux sableux</p>	<p>Entre 25 et 30 %.</p> <p>Leur taille est variée : on en rencontre à peu près également dans toutes les catégories (voir tableau formaté CeEt-27 qui contient l'ensemble des descriptions de tous les tessons étudiés).</p> <p>Présence de particules à moyen relief.</p> <p>Pléochroïsme (de beige brunâtre à gris brunâtre à gris verdâtre sur au moins un grain.</p> <p>En LPA on voit des grains blancs et des grains gris de différents tons.</p> <p>Les grains présentant un pléochroïsme polarisent en</p>	<p>Environ 15 %.</p> <p>La plupart sont allongés parallèlement à la surface et présentent de petits grains rouges à leur surface (voir NB).</p> <p>Présence de cristaux de calcite qui ont précipité à l'intérieur d'un pore (photo) : forme en éventail. On retrouve le même phénomène dans un autre pore. Cela veut dire que de l'eau a percolé et qu'elle contenait du calcium. Le sol sédimentaire qui l'entourait était riche en Ca. Même si la plupart sont isolés, il y en a quelques-uns qui communiquent (photo).</p>	<p>On peut confirmer l'existence d'un reste de glaçure sur un côté seulement.</p> <p>Certains grains semblent transmettre la lumière plus que d'autres.</p> <p>Au moins un cristal dont un plan est hexagonal.</p> <p>Les inclusions ne sont pas uniformément réparties dans la pâte.</p> <p>Des inclusions incolores en l. n. polarisent en jaune brunâtre.</p> <p>Deux inclusions blanches en l. n. polarisent en beige brunâtre.</p> <p>Quelques grains sont formés d'un empilement de minéraux aléatoirement orientés (quartz et feldspaths mélangés).</p> <p>Un grain légèrement pléochroïque et présentant plusieurs plans de clivage polarise</p>	2C2

	<p>prennent un aspect granitique et sont eux aussi orientés (anisotropes) sans donner au fond matriciel un aspect tacheté.</p>	<p>brun et en jaune doré avec rotation de 45° de la platine.</p> <p>Des particules maclées montrent la présence de feldspaths, incluant du microcline.</p> <p>Avec mica les couleurs sont turquoise et jaune surtout sur fond rougeâtre. En tournant la platine de 45° à chaque fois, on obtient la séquence : turquoise, rose orangé, jaune, rose. On retrouve aussi la séquence turquoise, turquoise, jaune, jaune</p>		<p>dans des tons de jaune et d'orange (hornblende ?).</p> <p>Possibilité d'anorthite à cause de la couleur de polarisation (jaune).</p> <p>Feldspaths (plagioclases, orthose, microcline). Quartz.</p> <p>Assemblage plasmique aseptique.</p>	
12, 100X	Idem.	<p>Entre 25 et 30 %.</p> <p>Un grain est plus gros que les autres et entre dans la catégorie des plus de 500 µm. Tailles et formes variées.</p> <p>En LPA + mica + rotations : turquoise, rose, jaune, mauve</p>	<p>Environ 15 %.</p> <p>Présence d'une « brindille » bleu royal en LPNA et qui polarise en gris foncé et en bleu royal avec rotation de la platine de 45°.</p> <p>En LPA une « brindille » polarise en bleu royal et en jaune verdâtre (45°). Une autre brindille est très colorée en LPA et polarise dans des teintes vives (photos prises à 200X). Un brin polarise dans une variété de couleurs : vert, orange, jaune, turquoise. On</p>	<p>La glaçure semble présenter un aspect différent, moins vitrifié et ne cassant pas de la même façon, de celles observées jusqu'à présent dans les autres sites (recette différente ou autre raison ?).</p>	2C2

			<p>observe aussi au moins une particule poly minéralisée (photo non enregistrée avec Zeiss parce que la couleur n'était pas la même au binoculaire et à l'écran). Idem. Des photos ont été prises avec le Leica DM 4500 P LED à 100X, 200X et 400X. D'autres ont été prises avec le Zeiss Axioskop 40 à 100X et 200X.</p>	<p>La photo a été prise avec le Leica au laboratoire de palynologie de l'Université Laval.</p>	
13, 25X	<p>Entre 65 et 70 %.</p> <p>En LPNA elle présente une argile à grains fins et assez homogène. Seuls quelques sites présentent des grumeaux « sableux ». Elle est très foncée, avec des zones plus claires près des bords, où elle présente une mince ligne rougeâtre. Elle semble peu oxydée. Un îlot d'oxydation visible (photo).</p> <p>En LPA, elle apparaît plus sombre. L'argile, toujours fine, n'est pas</p>	<p>Entre 20 et 25 %.</p> <p>Certains semblent présenter un moyen relief (photo). Ils sont de tailles variées mais les grains entre 200 et 500 µm dominant.</p> <p>Ils sont incolores en LPNA mais certains deviennent gris en LPA. D'autres transmettent la lumière intensément en LPA Une inclusion polarise en jaune pâle.</p> <p>Présence de feldspaths (particules maclées), dont du microcline et des plagioclases.</p>	<p>Environ 10 %.</p> <p>Ils présentent des grains rouges à leur surface (débris de fabrication). La plupart sont parallèles à la surface mais d'autres sont perpendiculaires à celle-ci.</p>	<p>Glaçure sur un seul côté. Pénétration dans la pâte à quelques endroits, probablement à cause de la présence d'un pore (bonne adhérence). La glaçure semble présenter un aspect différent, moins vitrifié et ne cassant pas de la même façon, de celles observées jusqu'à présent dans les autres sites (recette différente ou autre raison ?).</p> <p>En LPA la pâte prend une couleur foncée (gris-noir) avec des particules brillantes et on remarque une inclusion qui polarise en rouge brillant. Les grains sont inégalement dispersés.</p> <p>Au moins un grain est formé par un amoncellement de différents minéraux empilés aléatoirement.</p> <p>Un grain incolore en LPNA polarise en jaune</p>	2N6

	orientée (isotrope). Ligne rouge sombre sur un côté. Les grumeaux sableux prennent un aspect granitique et ne sont pas orientés eux non plus.			brillant. D'autres polarisent dans des tons jaune brunâtre et d'autres, dans des tons jaune terne. Assemblage plasmique asépique.	
13, 100X	Entre 65 et 70 %. La pâte semble moins sombre sous ce grossissement : elle est peut-être un peu plus oxydée que ne le montre le grossissement de 25 X. Idem sauf qu'aucune photo supplémentaire n'a été prise.	Entre 20 et 25 %. En LPNA ne présentent pas de pléochroïsme. Agrégats ferreux qui se développent à partir de la matrice et même autour de pores (photo). Dans ce dernier cas, il y a des grains rouges à l'intérieur des pores (débris de fabrication). En LPNA. on distingue des « brindilles » rouges et au moins une particule rouge. Des grains polarisent en orange. Quelques grains poly minéralisés (photos non prises à cause de la non-concordance des couleurs entre le microscope et l'écran).	Environ 10 %. Ils présentent des grains rouges à leur surface (débris de fabrication). Les plus gros ont tendance à être allongés parallèlement à la surface alors que les plus petits sont de formes diverses (allongés, arrondis, ±)	Un pore près de la surface a été photographié à cause de son comportement optique. Il demeure gris en LPNA et en LPA. Quelques grains à haut relief (ou peut-être moyen relief). Avec mica : orangé vers jaune vers bleu poudre vers turquoise à chaque rotation de 45° du plateau.	2N6
14, 25X	Entre 65 et 70 %. En LPNA elle montre	Entre 20 et 25 %. Il y a peu de grains supérieurs	Environ 10 %. De taille petite à moyenne. La	Présence d'une glaçure, irrégulière qui n'a pas l'aspect « cassant » des autres appartenant à d'autres sites.	2D3-1

	<p>deux couleurs : une partie est brun rougeâtre alors que l'autre tire sur le gris. Elle semble donc oxydée en surface, sur un seul côté. Argile fine et le fond est relativement homogène : peu de sites présentant une texture différente.</p> <p>En LPA elle est non orientée (isotrope). Les rares sites qui semblent de nature différente se fondent dans le fond matriciel et sont aussi isotropes.</p>	<p>à 200 µm. Agrégats ferreux qui se développent à partir de la matrice.</p> <p>Pléochroïsme (jaune doré à brun moyen). Une des particules qui montre ce comportement et semble ne posséder qu'un plan de clivage pourrait être une biotite ne voie de chloritisation (photo 200X : au binoculaire la couleur verte est moins foncée).</p> <p>Pléochroïsme (jaune doré à brun moyen) sur un grain qui montre plus d'un plan de clivage et polarise en couleurs vives (orange, jaune, vert, mauve). Hornblende ?</p> <p>En LPA, grains gris, rouges, orange et turquoise. Grains de petite et moyenne taille avec prédominance de grains supérieurs à 500 µm, non répartis uniformément.</p> <p>Feldspaths (plagioclases, microcline et orthose). Quartz.</p>	<p>plupart sont allongés et parallèles à la surface mais il y a des exceptions, plus arrondis et d'orientation différente.</p>	<p>En LPNA on remarque des particules brillantes (elles transmettent la lumière mieux que leurs consœurs).</p> <p>En LPA on remarque deux petites inclusions turquoise : d'autres fines inclusions polarisent en jaune orangé vif.</p> <p>Assemblage plasmique argilasépique.</p>	
14, 100X	Idem. On a toujours nos deux	Entre 20 et 25 %.	Environ 10 %.	On perçoit beaucoup moins la brillance des particules.	2D3-1

	couleurs de fond mais le passage de l'une à l'autre semble plus graduel.	<p>On distingue une « brindille » bleue qui polarise en turquoise.</p> <p>En LPNA on voit un grain rouge qui ne polarise pas.</p> <p>En LPA nous voyons des grains blancs.</p> <p>On distingue aussi quelques grains brun rougeâtre, des bleus, des jaunes et des « orange ».</p> <p>Grain poly minéralisé.</p> <p>Avec mica les grains nous apparaissent jaunes, orange et turquoise.</p>	Ils contiennent des grains rouges à l'intérieur (résidu de fabrication).	Une particule colorée a été photographiée avec un grossissement de 200 X .	
15, 25X	<p>Environ 70 %.</p> <p>En LPNA elle est brun foncé sur la majeure partie de sa surface et arbore une mince ligne brun rougeâtre sur un seul côté. Le fond est homogène sauf à un seul endroit.</p> <p>En LPA, argile fine, non orientée (isotrope). Certains secteurs sont</p>	<p>Environ 20 %.</p> <p>Lame particulièrement porteuse de bulles d'air, ce qui rend très difficile l'identification des agrégats ferreux.</p> <p>Il y a une variété de tailles, entre 2 et plus de 500 µm et les reliefs sont moyens.</p> <p>En LPA ils apparaissent en blanc et gris.</p>	<p>Environ 10 %.</p> <p>La plupart des pores sont allongés et parallèles à la surface. Il y en a un très gros de forme rectangulaire. Quelques-uns sont arrondis.</p>	<p>On voit des ondulations sur une des surfaces.</p> <p>Glaçure posée directement sur la pâte (pas d'espace visible entre les deux).</p> <p>En LPNA, et encore plus en LPA, on remarque des particules brillantes (elles transmettent la lumière mieux que leurs consœurs).</p> <p>Une inclusion polarise en jaune.</p> <p>Un grain de moyen relief prend des teintes bleu, vert pâle, jaune orangé pâle et jaune</p>	2D3-2

	plus oxydés que d'autres, surtout du côté des ondulations.	Quelques grains de feldspaths, reconnaissables à leurs macles (plagioclases, orthose). Le mica apporte les couleurs turquoise, orangé et rose.		avec le mica. Les inclusions ne sont pas nombreuses et assez bien réparties dans la pâte. Assemblage plasmique argilasépique.	
15, 100X	Idem. La couleur passe du brun rougeâtre au brun grisâtre à presque noir. On voit bien un agrégat ferreux (photo).	Environ 20 %. Grains de formes et orientations diverses. Biotite. Pléochroïsme jaune doré à brun avec rotation de 45°. Présence de quelques agrégats ferreux. Long brin coloré en jaune, orange et turquoise (un peu) en LPA : il est aussi visible en LPNA Comme ce fil est situé au-dessus des minéraux, c'est probablement une impureté. Un très long brin coloré en LPA n'est pas du tout apparent en LPNA Comme ce fil est situé au-dessus des minéraux, c'est probablement une impureté. En LPA : blanc, quelques jaunâtres, jaune, orange. Avec mica : jaune, turquoise, bleu, orangé.	Environ 10 %. Formes et orientations diverses.	On distingue moins les particules brillantes. Il ne semble pas y avoir de grain à haut relief.	2D3-2
16, 25X	Environ 65 %.	Environ 25 %.	Moins de 10 %.	Ce tesson semble différent de ceux vus jusqu'à présent. Son pourcentage matriciel est	2C3-1

	<p>En LPNA elle montre deux zones : une de couleur brun rougeâtre et l'autre, brun plus terreux. Elle présente aussi quelques îlots sableux et le reste est homogène. Présence d'agrégats ferreux, surtout dans la partie brun rougeâtre.</p> <p>En LPA, argile fine, non orientée et inégalement oxydée : la section plus oxydée est près d'une surface seulement, îlot d'oxydation en développement. Présence de ce qui semble être une zone sableuse orientée (anisotropique).</p>	<p>On n'observe pas d'inclusions supérieures à 500 µm.</p> <p>Moyen relief.</p> <p>Pas de pléochroïsme. Surtout de tailles variant entre 2 et 200 µm.</p> <p>En LPA certains transmettent la lumière davantage que d'autres et sont plus brillants.</p> <p>Les couleurs de polarisation sont : blanc, gris, jaunâtre et turquoise (peu). Quelques particules maclées indiquent la présence de feldspaths. Avec mica, turquoise, jaune quelques orangé.</p>	<p>Même si la plupart sont allongés et parallèles à la surface il y en a quand même d'autres qui sont de formes géométriques et d'orientations diverses.</p>	<p>élevé et il n'y a pas de gros grains.</p> <p>Une inclusion polarise en bleu « brillant ». Ressemble au numéro 17.</p> <p>Assemblage plasmique argilasépique.</p>	
16, 100X	<p>Environ 65 %.</p> <p>En LPNA, agrégats ferreux et îlots d'oxydation plus visibles.</p> <p>En LPA on remarque une zone rouge orangé qui borde la zone brun rougeâtre : cette dernière semble associée à une</p>	<p>Environ 25 %.</p> <p>En LPNA quelques particules colorées (orange rougeâtre et jaune orangé). Quelques grains à moyen relief. Un grain présenterait un faible pléochroïsme dans les tons de jaune.</p> <p>En LPA ce grain polarise en turquoise. Présence de « bâtonnets » qui polarisent</p>	<p>Moins de 10 %.</p> <p>Résidus de sciage à l'intérieur. Idem pour les autres commentaires.</p>	<p>Dans le haut de la photo on voit bien une partie du grumeau sableux. On a les changements de couleur habituels lors de la rotation du plateau (45°) : turquoise, mauve, jaune, rose orangé ; turquoise, turquoise, jaune, jaune.</p>	2C3-1

	oxydation de surface. Idem pour les autres commentaires.	en jaune, rouge et turquoise, selon les zones regardées. Grains rouges, différents des grumeaux ferreux, qui s'éteignent brièvement lors de la rotation de la platine mais qui ne changent pas de couleur. Idem pour les autres commentaires.			
17, 25X	<p>Environ 65 %.</p> <p>En LPNA elle montre deux zones : une, la moins importante, de couleur brun rougeâtre et l'autre, d'un brun plus terreux. La zone brun rougeâtre est présente sur un côté et partiellement sur l'autre. Présence d'agrégats ferreux et d'îlots d'oxydation.</p> <p>En LPA, argile fine, non orientée (isotrope). Pâte oxydée sous la glaçure. Aussi un reste de glaçure de l'autre côté.</p>	<p>Environ 25 %.</p> <p>En LPNA quelques grains à moyen relief. On n'observe pas d'inclusions supérieures à 500 µm : la plupart se situent entre 2 et 200 µm. Pas de pléochroïsme perceptible. La plupart sont angulaires. Les couleurs de polarisation sont : blanc, blanc jaunâtre, orange, gris et brun foncé. Quelques particules maclées indiquent la présence de feldspaths. Avec mica, turquoise, jaune, orange.</p>	Autour de 10 %. Plusieurs sont allongés et parallèles à la surface. D'autres sont de formes et d'orientations diverses. Résidus de sciage.	<p>Au moins un plagioclase à haut relief. L'oxydation se fait à partir de la matrice. Deux inclusions polarisent en vert émeraude brillant. Changements : turquoise, turquoise, jaune, jaune ; jaune, rose, orange, bleu. En LPNA on remarque des particules brillantes (elles transmettent la lumière mieux que leurs consœurs). Présence de fils, près et à l'extérieur de l'échantillon.</p> <p>Ressemble au numéro 16 sans la présence de zones sableuses.</p> <p>Assemblage plasmique argilasépique.</p>	2C3-2
17, 100X	La réaction d'oxydation est bien visible à partir de la matrice. Idem pour les autres	Environ 25 %. Biotite. Pléochroïsme (jaune à brun rouge et même jusqu'à brun foncé sur certains).	Idem.	On voit moins les particules brillantes.	2C3-2

	commentaires.	<p>En LPA les grains sont gris et blancs. Exceptions : quelques grains brun foncé, un jaune et quelques-uns, turquoise. Augmentation des particules maclées. Il y aurait peut-être de la biotite en voie de chloritisation à quelques endroits.</p> <p>Avec mica, il y a peu de petits grains arrondis turquoise qu'on voit habituellement : ils sont plus gros et de forme irrégulière. Pour le reste, les couleurs sont : vert, jaune, orange.</p>			
18, 25X	<p>Entre 60 et 65 %. En LPNA elle montre une zone brun rougeâtre et une autre, brun « moyen ». Elle semble assez homogène (absence de zones sableuses).</p> <p>En LPA, argile fine, non orientée (isotrope). Le fond est plus clair que ce qu'on a vu jusqu'ici.</p>	<p>Entre 25 et 30 %. Biotite (pléochroïsme). En LPNA on voit quelques grains jaunes et quelques-uns qui sont brillants. Agrégats ferreux. Plusieurs grains à haut relief. En LPA quelques grains poly minéralisés. Les couleurs de polarisation sont en général : le blanc, le blanc jaunâtre et le gris. Exceptions : fuchsia, rouge vif et jaune orangé. Présence de feldspaths (particules maclées).</p>	<p>Autour de 10 %. Pores de formes et d'orientations diverses.</p>	<p>Présence de glaçure. L'oxydation se fait à partir de la matrice. Deux inclusions polarisent en turquoise-vert, au moins une en orange brûlée et quelques-unes en jaune. Changements à la rotation, avec mica, sur 360° : turquoise (mauve, rose, orange), jaune (orange, rose) turquoise, turquoise (mauve, rose, orange), jaune, jaune (orange, rose, mauve) turquoise, turquoise.</p> <p>Assemblage plasmique argilasépique.</p>	2N3-1

	Oxydée en partie. Si on fait abstraction de la distribution des inclusions, elle est homogène.	Sous mica, turquoise (beaucoup de petits grains, arrondis et angulaires), jaune (beaucoup de petits grains subangulaires)			
18, 100X	En LPNA on voit davantage les agrégats ferreux et les îlots d'oxydation. Idem pour les autres commentaires.	<p>Environ 26 %.</p> <p>En LPNA, agrégats ferreux et îlots d'oxydation.</p> <p>Grains à moyen relief.</p> <p>Quelques grains orange, d'autres rouges.</p> <p>En LPA les couleurs sont en majeure partie : le blanc, les différents tons de gris et le jaune doré. Quelques grains polarisent en vert avec des traces de mauve : on aurait peut-être de la biotite en voie de chloritisation. On trouve aussi du jaune et du orange ensemble sur un même grain, un mélange de fuchsia, de jaune et de mauve sur un autre et un mélange de bleu, de fuchsia et de jaune sur un troisième. Un « bâtonnet » polarise en rose fuchsia et en turquoise. Grains poly minéralisés dont un présente un microcline.</p> <p>Augmentation du nombre de particules maclées.</p> <p>Avec mica, grains turquoise (angulaires) jaunes</p>	Autour de 10 %. Les pores montrent des résidus de sciage.	La matrice est oxydée en surface. Trois petits grains turquoise en LPA et deux autres, dont un de forme hexagonale, beige. On a souvent la séquence : turquoise, jaune, jaune, turquoise.	2N3-1

		(angulaires), orange (angulaire)			
19, 25X	<p>Entre 60 et 65 %.</p> <p>En LPNA elle montre une mince bande brun rougeâtre : le reste de la surface est d'un brun « terre » assez uniforme. Elle semble homogène : elle ne présente pas de grumeaux sableux.</p> <p>Son aspect semble la placer dans une catégorie à part.</p> <p>En LPA, argile fine, non orientée. La bande brun rougeâtre demeure à peu près inchangée alors que la surface « brun terre » devient grise. Absence apparente d'agrégats ferreux et d'îlots d'oxydation. Peu d'oxydation.</p>	<p>Entre 25 et 30 %.</p> <p>Quelques grains à haut relief. Pléochroïsme (jaune à brun foncé) sur un grain qui polarise en bleu mauve et s'éteint avec une rotation de 20,8° : la prochaine extinction a lieu à 112,6°.</p> <p>En LPA : blanc, blanc jaunâtre, jaune, gris (plus rare) et rouge (très rare). Des particules transmettent la lumière plus que d'autres : elles sont plus brillantes. Avec mica : bleu poudre, turquoise, jaune, orange.</p>	<p>Environ 10 %.</p> <p>Pores allongés, la plupart parallèlement à la surface.</p>	<p>Glaçure autour du tesson.</p> <p>Quelques inclusions polarisent en jaune brunâtre.</p> <p>Feldspaths (macles polysynthétiques).</p> <p>Peut-être un morceau de grès avec un microcline.</p> <p>Quartz.</p> <p>Avec le mica, changements à chaque rotation de la platine de 45° : rose, jaune, rose, turquoise ; turquoise, turquoise (mauve, rose, orange), jaune, jaune (orange, rose, mauve).</p> <p>Assemblage plasmique argilasépique.</p>	2N3-2
19, 100X	<p>Environ 62 %.</p> <p>En LPNA les agrégats ferreux deviennent apparents sur la partie brun rougeâtre surtout. Oxydation à partir de la matrice.</p>	<p>Environ 28 %.</p> <p>Pléochroïsme (jaune au brun moyen). Grain rouge.</p> <p>Brin orange qui ne change pas de couleur en LPA. Brin rouge qui ne change pas de couleur en LPA</p>	<p>Environ 10 %.</p> <p>Allongés et parallèles à la surface (en majeure partie).</p>		2N3-2

	<p>Idem pour les autres commentaires.</p> <p>En LPA la partie oxydée apparaît beaucoup plus rouge.</p>	<p>En LPA les grains polarisent surtout en blanc et en gris. Il y a aussi des grains qui polarisent en jaune et orange, en orange brûlée, en jaune, en beige, en blanc jaunâtre et en rouge vif.</p> <p>Grains poly minéralisés (motif en patchwork).</p> <p>Présence de feldspaths (particules maclées)</p> <p>Avec mica, grains de couleur orange, bleue, turquoise (petits grains de grosseurs et formes diverses), vert émeraude, jaune.</p>			
20, 25X	<p>Environ 60 %.</p> <p>En LPNA elle montre une mince bande brun rougeâtre : le reste de la surface est d'un brun « terre » assez uniforme. Elle semble homogène : elle ne présente pas de zones sableuses. Par contre il y a des agrégats ferreux.</p> <p>En LPA, argile fine, non orientée (isotrope). La bande brun rougeâtre apparaît plus orangée</p>	<p>Environ 30 %.</p> <p>On n'observe pas d'inclusions supérieures à 500 µm.</p> <p>Pas de pléochroïsme apparent.</p> <p>Particules à moyen relief.</p> <p>En LPA se présentent comme une suite de points blancs, gris, et, plus rarement, orange brûlée, jaune or, bleu moyen et turquoise (2).</p> <p>Certains grains transmettent la lumière mieux que d'autres et sont plus brillants.</p> <p>Quartz.</p> <p>Feldspaths (particules</p>	<p>Environ 10 %.</p> <p>La plupart sont allongés parallèlement à la surface. Les autres sont de formes et d'orientations diverses.</p>	<p>Glaçure qui semble peu épaisse, d'un seul côté.</p> <p>Les inclusions sont relativement bien réparties à l'intérieur de la pâte.</p> <p>Assemblage plasmique argilasépique.</p>	2N2-1

	alors que la bande brun terre semble plus foncée. Oxydation inégale de la pâte.	maclées). Avec mica, changements de couleur habituels.			
20, 100X	Environ 60 %. Idem pour les autres commentaires.	Environ 30 %. Pléochroïsme (jaune à brun foncé) sur des « bâtonnets », (jaune à orange brûlée) sur une inclusion rectangulaire et de (jaune à brun foncé) sur des grains de forme irrégulière. Grains bleutés. Grains orange. Grains jaunes. Agrégats ferreux et îlots d'oxydation même sur la partie qui apparaît moins oxydée. En LPA beaucoup de filaments jaunes, probablement de petits morceaux de mica, dont certains sont très peu visibles en LPNA et d'autres montrent un pléochroïsme. Certains de ces filaments présentent aussi des colorations vertes, bleues et rouges, en sus du jaune. Polarisation aussi en jaune, orange, bleu « royal », vert « forêt » en plus des gris et blancs jaunâtres habituels.	Environ 10 %. Idem.	Présence d'une structure brune inhabituelle en LPA : elle contient une foule de petits points multicolores. Ils sont tellement denses que l'on ne peut distinguer les couleurs individuelles. Présence d'un long brin torsadé jaune avec des zones orange et turquoise en LPA. On en a déjà vu des semblables chez d'autres lames : déposés au dessus de la pâte, ce sont des fils qui sont tombés à la surface pendant la fabrication. Des « bâtonnets » bruns en LPNA polarisent en rouge orangé. Un grain polarise de blanc bleuté au bleu moyen en passant par le bleu pâle. Biotite. Feldspaths. Mica.	2N2-1
21,	Environ 60 %.	Environ 30 % en incluant les	Autour de 10 %.	Glaçure qui semble mince, des deux côtés.	2N2-2

25X	<p>En LPNA elle montre une bande brun rougeâtre : le reste de la surface est d'un brun « terre » assez uniforme. À part une zone sableuse, le fond semble assez uniforme.</p> <p>En LPA, argile fine, non orientée (isotrope), dont la couleur varie du brun rougeâtre au brun. Il y a quelques îlots d'oxydation à la surface de la pâte.</p>	<p>inclusions supérieures à 1000 µm. Pléochroïsme sur au moins deux particules qui passent du beige jaunâtre au brun foncé (photo). Agrégats ferreux. Il y a des grains d'une variété de tailles. Les petits grains sont un mélange de formes arrondies et angulaires. On remarque des grains à haut et à moyen relief.</p> <p>En LPA plusieurs grains poly minéralisés (motif de patchwork). Quelques grains présentent des macles polysynthétiques (présence de feldspaths). Les grains polarisent en blanc, blanc jaunâtre, jaune orangé et bleu turquoise brillant (1) : plusieurs sont dans divers tons de gris (quartz). Des grains transmettent la lumière mieux que d'autres et apparaissent plus brillants dans la pâte. Avec mica, on obtient les turquoise, jaune, orange, rose et bleu mauve habituels avec un grain vert jaunâtre.</p>	La plupart des pores sont allongés et parallèles à la surface.	<p>Les inclusions sont bien réparties dans la pâte. Présence probable de biotite. Quartz. Feldspaths.</p> <p>Assemblage plasmique argilasépique.</p>	
-----	--	---	--	--	--

21, 100X	<p>Environ 60 %.</p> <p>En LPNA la couleur rouge est plus accentuée dans la zone brun rougeâtre. La zone brun « terre » ne semble pas changer de couleur et contient, elle aussi, des agrégats ferreux et des îlots d'oxydation : la réaction d'oxydation se fait à partir de la matrice.</p> <p>En LPA le phénomène d'oxydation est encore plus apparent et la couleur rouge est encore plus accentuée. Idem pour les autres commentaires.</p>	<p>Environ 30 %.</p> <p>Biotite. Pléochroïsme (beige à brun) sur un « bâtonnet », beige jaunâtre à orangé sur une inclusion, jaune à brun sur une autre.</p> <p>Particules rouge orangé.</p> <p>Minuscules grains bleus.</p> <p>Grains orange foncé.</p> <p>En LPA on voit des « bâtonnets » jaunes qui passent presque inaperçus en LPNA. Certains, présentant un pléochroïsme en LPNA polarisent en couleur vive (vert, orange, rose, vert lime (1), turquoise, mauve (?)) sur fond jaune : ce sont fort probablement des filaments de mica.</p> <p>Idem pour les autres commentaires</p>	<p>Environ 10 %.</p> <p>Idem pour les commentaires.</p>		2N2-2
22, 25X	<p>Entre 60 et 65 %.</p> <p>En LPNA elle montre une mince bande brun rougeâtre et une zone plutôt brun foncé. Présence de quelques zones sableuses</p>	<p>Entre 25 et 30 %.</p> <p>Pléochroïsme (jaune brunâtre à brun moyen) : ce pourrait être de la biotite.</p> <p>Prédominance de petits grains ($\leq 100 \mu\text{m}$). Quelques particules à haut relief.</p>	<p>Autour de 10 %.</p> <p>De toutes les formes et orientations incluant un très gros qui est en diagonale par rapport aux côtés du tesson.</p>	<p>En LPA seules les couleurs blanches (surtout) et grises sont observées (quartz).</p> <p>Assemblage plasmique argilasépique avec quelques zones insépiques.</p>	2Q5

	<p>(photo)</p> <p>En LPA, argile fine, non orientée (isotrope). (photo). Couleur gris foncé, en majeure partie. Elle est très peu oxydée en surface.</p>	<p>Grain poly minéralisé (morceau de grès ?).</p> <p>En LPA il ne semble pas y avoir de grains maclés. Les couleurs de polarisation sont le blanc et le gris avec quelques grains orange. Quelques grains transmettent la lumière mieux que d'autres : ils sont plus brillants. Quelques agrégats ferreux.</p>		<p>Une nouvelle couleur (?) apparaît en LPA + mica : une particule vert olive foncé qui donne la séquence suivante à chaque rotation de 45° de la platine : jaune verdâtre, orange, jaune, retour au vert olive foncé. La couleur verte est à vérifier avec un autre microscope : cette vérification n'a pas été faite puisqu'il a été décidé de ne pas tenir compte des observations avec le mica.</p>	
22, 100X	<p>Entre 60 et 65 %.</p> <p>En LPNA la couleur rouge est plus apparente et les agrégats ferreux, plus visibles.</p> <p>En LPA la couleur grise est encore plus apparente.</p> <p>Idem pour les autres commentaires.</p>	<p>Environ 28 %.</p> <p>Un gros grain en moyen relief est bien visible (photo) : aussi grain à haut relief. Grain et bâtonnet rouge orangé. Bâtonnets brun rougeâtre qui ne changent pas de couleur avec la rotation de la platine.</p> <p>En LPA bâtonnets qui polarisent en couleurs vives (bleu, orange, jaune). Quelques particules maclées.</p>	<p>Idem. La majeure partie est allongée.</p>	<p>Une « étrange » inclusion a été photographiée en deux étapes car elle débordait du champ de la photo : un examen plus approfondi a montré que cette « inclusion » était en réalité un gros pore.</p>	2Q5
23, 25X	<p>Environ 70 %.</p> <p>En LPNA elle montre une bande orange brûlée, une région brun</p>	<p>Environ 20 %.</p> <p>Biotite. Une particule montre un pléochroïsme (jaune doré à brun foncé). Présence de plusieurs grains</p>	<p>Autour de 10 %.</p> <p>La majeure partie est allongée et parallèle à la surface alors que d'autres sont légèrement en oblique par rapport à la</p>	<p>Trace d'une glaçure, qui semble peu épaisse, sur un seul côté. Finition inégale de la pâte.</p> <p>Assemblage plasmique argilasépique.</p>	2D5

	<p>rougeâtre et une zone dont la couleur varie entre brun moyen et brun foncé. À part quelques agrégats de matière, le fond semble assez uniforme.</p> <p>En LPA, argile fine, non orientée (isotrope). On distingue toujours les trois couleurs. Traces d'oxydation marquée sur un des côtés extérieurs du tesson. En général, le fond est assez foncé.</p>	<p>colorés (beige brunâtre et beige jaunâtre). Quelques particules à haut relief.</p> <p>En LPA, absence de feldspaths (pas de particules maclées) à ce grossissement. Plusieurs grains transmettent la lumière avec plus d'intensité que d'autres : ils sont brillants. Les inclusions polarisent en blanc et en divers tons de gris surtout (quartz).</p>	<p>surface. Quelques-uns sont communicants. D'autres sont de formes diverses.</p>		
23, 100X	<p>Environ 70 %.</p> <p>En LPNA quelques agrégats ferreux à la surface de la partie non oxydée : il y en a aussi à la surface de la partie oxydée.</p> <p>En LPA, argile fine, non orientée (isotrope). Trace d'oxydation localisée (bas de la photo) de chaque côté du tesson mais plus restreinte sur la zone réduite.</p>	<p>Environ 20 %.</p> <p>En LPNA quelques grains rouge/brun foncé. Présence d'un brin rouge orangé foncé qui ne change pas de couleur en LPA. Pas d'autres grains qui montrent un pléochroïsme.</p> <p>En LPA on voit quelques particules maclées (présence de feldspaths). Un grain arrondi jaune en LPNA change très légèrement d'intensité en LPA (photo prise à 200X). Un tout petit grain polarise en</p>	<p>Autour de 10 %.</p> <p>Idem pour les autres commentaires.</p>	<p>Regarder l'intérieur d'un pore avec Pierre Francus.</p>	2D5

		<p>bleu intense. Un grain polarise en orange et en brun sur une rotation de 45°.</p> <p>Des bâtonnets, qui pourraient être des filaments de mica, polarisent dans une variété de couleurs vives incluant le bleu, le jaune et l'orange.</p>			
--	--	---	--	--	--

Q. Description des lames minces de Maizerets (CfEu-1)

N.B. La présence de bulles d'air, suite à la pose du couvercle protecteur, a rendu plus difficile l'interprétation des lames. Les grains rouges à l'intérieur des pores sont des résidus, item dont il faut faire abstraction dans l'interprétation. Même si des lectures avec un mica ont été prises, comme elles n'étaient pas d'intérêt pour notre problématique, elles n'ont pas été incluses dans les commentaires.

Pour alléger la lecture les acronymes LPNA, lumière polarisée non analysée et LPA, lumière polarisée analysée, ont été utilisés.

Code	Matrice	Grains	Pores	Commentaires	Tesson
24, 25X	<p>Entre 40 et 45 %.</p> <p>En LPNA elle se présente avec un fond relativement homogène, brun rougeâtre, et parsemée d'îlots sableux et de rares veines de la même matière. On distingue aussi nettement des îlots d'oxydation.</p> <p>En LPA argile fine, non orientée, présentant plusieurs grumeaux « sableux » (photo). Une partie est nettement plus oxydée que l'autre (photo). Un îlot d'oxydation dans la partie oxydée.</p>	<p>Entre 25 et 30 %</p> <p>Pléochroïsme sur des grains beige jaunâtre au départ (un grain semblable a été décrit, échant. 21 de CeEt-677).</p> <p>Biotite ?</p> <p>En LPA, présence de particules colorées jaune doré, rouge orangé et jaune/rose foncé/bleu moyen. On remarque aussi de longs brins jaune et blanc. Les inclusions polarisent en blanc, gris, bleu intense (2). Grains de moyen relief (photo), Il y a moins de grains de petites tailles que dans d'autres échantillons. Quelques grumeaux ferreux. Une grosse inclusion ressemble à du grès.</p>	<p>Environ 30 %.</p> <p>Plusieurs sont gros, allongés parallèlement à la surface. D'autres par contre sont petits et ronds. On voit aussi des formes intermédiaires.</p>	<p>La pâte n'a pas été mélangée très soigneusement. Il y a des grumeaux et des veines de sable un peu partout. Il y a beaucoup plus de grains de taille moyenne et grande, donc supérieure à 100 µm, que dans les tessons décrits jusqu'ici.</p> <p>Biotite ? Oui.</p> <p>Présence de quartz et de feldspaths (plagioclases et probablement orthose)</p> <p>Présence de fibres.</p> <p>Assemblage plasmique fort probablement insépique.</p>	4B9
24, 100X	<p>On voit un peu plus de traces d'oxydation (photos).</p>	<p>Environ 27 %.</p> <p>Les grains colorés sont plus visibles : augmentation de la</p>	<p>Environ 30 %. Idem.</p>	<p>Une particule de forme et couleur particulières a aussi retenu l'attention (photo).</p>	4B9

		présence de particules rouge orangé et jaune doré. Les grains présentant des macles polysynthétiques (dont un microcline) sont aussi plus apparents.		Un long brin coloré (peut-être une fibre) a aussi fait l'objet d'une photo.	
25, 25X	Entre 55 et 60 %. En LPNA, elle montre une couleur assez uniforme, brun rougeâtre, avec seulement une veine sableuse. En LPA, argile fine, non orientée. Présence variable d'îlots d'oxydation selon les sections de la lame. Présence d'une veine de « sable ».	Entre 25 et 30 %, la plupart à grains fins et angulaires. Peu de grains de forte taille. Seulement une particule maclée En LPNA quelques-uns semblent transmettre la lumière plus que d'autres et paraissent brillants. Ils polarisent en blanc et en gris, en orange brûlée sauf une exception en fuchsia et deux autres en bleu brillant. Plusieurs grumeaux ferreux, dont certains assez gros, se sont développés à partir de la matrice. Quartz et plagioclases.	Environ 15 %. Si plusieurs sont allongés parallèlement à la surface, d'autres sont de tailles et formes diverses. Débris de coupe à l'intérieur.	Pas de traces de glaçure. Présence d'un grain qui devient de couleur rouge en LPA (photo) près d'un grain qui présente une macle. La couleur s'éteint avec une rotation de 45° et redevient rouge avec une rotation de 90°. Assemblage plasmique argilasépique avec des zones masépiques.	4K7-1
25, 100X	Idem. Présence de plusieurs particules rouge orangé et jaune orangé doré en plus des inclusions habituelles.	Environ 28 %. En LPNA. quelques particules montrent un pléochroïsme. D'autres sont jaune pâle. En LPA les grains maclés sont plus nombreux. Un grain turquoise sur fond orange a été photographié (<i>Photo prise avec un grossissement de 200</i>) mais il n'est pas le seul à répondre à cette description. Présence d'un brin blanc et jaune pâle qui	Environ 15 %.	Rien de plus à ajouter.	4K7-1

		semble se terminer par des extrémités orange (fibre ?). Un grain multicolore a été photographié à X200.			
26, 25X	<p>Environ 60 %.</p> <p>En LPNA la pâte semble assez homogène : elle est de couleur brun rougeâtre, signe d'oxydation. De la glaçure semble avoir pénétré à l'intérieur à deux endroits (photo).</p> <p>En LPA, argile fine, non orientée. Elle nous apparaît autant homogène qu'en LPNA. Oxydée inégalement à partir de la matrice.</p>	<p>Environ 25 %.</p> <p>Ils semblent uniformément répartis lorsque regardés en LPNA</p> <p>Ils polarisent en blanc, gris, orange brûlée (peu) et bleu turquoise (1)</p> <p>Présence de grumeaux ferreux de taille variable. La plupart sont angulaires, de petite et moyenne tailles : il ne semble pas y avoir de gros grains, $\geq 500 \mu\text{m}$. La majeure partie des inclusions a une taille $\leq 100 \mu\text{m}$.</p>	<p>Environ 15 %.</p> <p>Ils semblent répartis assez uniformément à l'intérieur de la pâte.</p> <p>Deux pores semblent s'être transformés au fil du temps (photos). La couleur rose ne change pas avec la rotation du plateau.</p>	<p>Glaçure présente sur les deux côtés de la lèvres.</p> <p>Un îlot d'oxydation s'est développé sur un pore (photos).</p> <p>On remarque peu de grumeaux de « sable ».</p> <p>Assemblage plasmique argilasépique avec quelques zones insépiques (peu).</p>	4K7-2
26, 100X	<p>Idem.</p> <p>L'homogénéité de la pâte est encore plus perceptible. Oxydation plus remarquable en surface.</p>	<p>Environ 25 %. Quelques-uns sont arrondis. Quelques grains jaune doré LPNA. Il ne semble pas y avoir de grains de grande taille ($\geq 500 \mu\text{m}$). La majorité est de dimension $\leq 100 \mu\text{m}$.</p> <p>En LPA d'autres particules turquoise apparaissent. On voit aussi quelques grains turquoise sur fond orange (un tel grain a déjà été photographié, 4K7-1), ainsi que des grains turquoise, orange et jaune brillant.</p> <p>Des grains sont maclés (macles simples et polysynthétiques).</p>	Environ 15 %.	Rien de plus à ajouter.	4K7-2

27, 25X	<p>Probablement moins de 10 % de matériel argileux.</p> <p>En LPNA elle nous apparaît comme une juxtaposition de matériaux dont certains sont assez grossiers.</p> <p>En LPA, argile non orientée de couleur brun clair/moyen. Le matériel argileux est traversé par un nombre important de pores et de très gros grains : on pourrait penser à de la chamotte. Oxydation à partir de la matrice.</p>	<p>Il est difficile d'évaluer le pourcentage d'inclusions. Certains grains transmettent la lumière plus que d'autres. Les particules qui polarisent semblent occuper moins de 5 % de l'espace. Les autres ressemblent à de la chamotte : nombreux et assez gros, plus de 200 µm, ils sont de couleur brun foncé. Il y en a quelques-uns de petites tailles, blancs, (rares) à travers : on note aussi quelques grains jaune doré. En LPA ils semblent assez semblables sauf quelques rares exceptions.</p>	<p>Environ 40 %. Beaucoup, de formes et d'orientations diverses. Coloration habituelle à l'intérieur.</p>	<p>Tesson assez « unique » parmi tous ceux de la collection. La pâte est très grossière.</p> <p>Le plasma est surtout composé de schiste et de restes végétaux : il y a très peu de quartz. Le fond est isotrope.</p> <p>On ne peut parler ici d'assemblage plasmique car il n'y a pas suffisamment d'argile.</p> <p>N.B. Un examen avec monsieur Michel Caillier a confirmé la présence de morceau de schiste, de restes végétaux (fibres) et d'un peu de quartz. Le fond est isotrope.</p>	9D6
27, 100X	<p>Idem.</p> <p>En LPNA le fond apparaît « terreux ». Présence de grumeaux ferreux.</p> <p>En LPA, présence d'îlots d'oxydation.</p>	<p>Débris de coupe à l'intérieur.</p>	<p>Environ 40 %. Débris de coupe à l'intérieur.</p>	<p>En LPNA. la glaçure se présente sous l'aspect de petits poils de brosse (photo).. Il n'y a pas de changement de couleur lorsqu'on regarde uniquement en LPA.</p> <p>Présence de « brins » dont un torsadé (photo).</p> <p>Pas de particules maclées.</p>	9D6
28, 25X	<p>Entre 55 et 60 %.</p> <p>En LPNA, elle est de couleur grise : elle ne semble donc pas oxydée. Elle est homogène : les inclusions sont également réparties dans la pâte.</p>	<p>Entre 25 et 30 %.</p> <p>Il ne semble pas y avoir de grains supérieurs à 200 µm. Certains transmettent la lumière plus que d'autres et paraissent brillants en LPA. Ils polarisent en blancs et en gris : deux petites particules polarisent en orange brûlée. On voit aussi quelques</p>	<p>Environ 15 % et ils sont inégalement répartis à l'intérieur du tesson. Les plus gros sont allongés parallèlement à la surface. Débris de coupe à l'intérieur.</p>	<p>Traces de glaçure sur trois côtés, ce qui est normal pour un fragment de lèvres. La finesse de la pâte est assez spéciale</p> <p> Pas de particules maclées. </p> <p>Assemblage plasmique argilasépique.</p>	9A16

	En LPA, argile fine, non orientée.	particules jaune doré, dont une montre une forme de losange. Un grain blanc en LPNA polarise en brun « café au lait ».			
28, 100X	La matrice semble toujours aussi homogène.	Environ 27 %. Quelques particules orange et jaune doré en LPA.	Environ 20 %. Débris de coupe à l'intérieur.	Pas de particules maclées. Séquence habituelle de couleur lors de la rotation du plateau.	9A16
29, 25X	Entre 57 et 62 %. En LPNA, la pâte est relativement homogène et de couleur brun « terre ». Elle ne serait donc pas oxydée même si elle présente quelques grumeaux ferreux. En LPA, argile fine, qui semble non orientée.	Entre 20 et 25 %. La majeure partie est de petite taille, $\leq 100 \mu\text{m}$. Seuls quelques-uns, environ 2 %, sont plus gros. Quelques grumeaux ferreux. Particules colorées qui montrent un pléochroïsme (beige jaunâtre à brun plus ou moins foncé sur 90°) : une serait peut-être de la biotite car on pourrait y voir une structure en œil d'oiseau. Quelques-uns à haut relief (plagioclases remarquables par leurs macles). En LPA des grains transmettent la lumière mieux que d'autres. Nous voyons aussi des grains orange et d'autres, rares, d'un bleu éclatant.	Environ 18 %. La plupart sont allongés parallèlement à la surface mais d'autres sont de formes et d'orientations diverses.	Traces de glaçure des deux côtés. En LPA l'apparition de deux grains turquoise et d'un autre rouge clair est intrigante : les deux s'éteignent avec une rotation d'environ 87° . Assemblage plasmique argilasépique. N.B. Un examen avec monsieur Michel Caillier a livré les observations suivantes : présence de muscovite, nodules argilo-ferreux peu nombreux, difficulté de trancher entre isotrope et anisotrope, certaines particules minérales sont orientées (elles sont allongées dans la même direction).	9D15
29, 100X	Idem. La pâte semble assez homogène, même à ce grossissement.	Environ 22 %. Une particule colorée montre un pléochroïsme. Quelques grumeaux ferreux assez peu développés (coloration rouge pâle). La plupart des grains sont petits et	Moins de 20 %.	Quelques particules maclées. Brins colorés (photo)	9D15

		angulaires. Les grains bleus ne sont guère plus présents.			
30, 25X	Entre 55 et 60 %. En LPNA, la pâte est assez homogène et de couleur brun rougeâtre, accentuée à certains endroits par la présence de grumeaux ferreux et d'îlots d'oxydation. En LPA, argile fine, non orientée. Elle est entièrement oxydée en surface.	Entre 25 et 30 %. Plusieurs gros grumeaux ferreux prennent naissance sur la matrice. Les inclusions, dont la majeure partie ne dépasse pas 100 µm, sont réparties assez uniformément à l'intérieur de la pâte. Les grains sont surtout angulaires mais quelques-uns sont arrondis. Pas d'inclusions supérieures à 500 µm En LPA certains grains transmettent la lumière mieux que d'autres. On voit des grains turquoise, rose fuchsia, orange et beige. .	Environ 15 % et inégalement répartis. La plupart allongés parallèlement à la surface mais il y a des exceptions. Les tailles et les formes varient. Débris de coupe à l'intérieur.	Pas de glaçure. Les inclusions polarisent en blanc et en gris sauf 2 en orange brûlée et un en turquoise (bleu brillant). Le fond ressemble à 31. Changements de couleur habituels lors de la rotation du plateau. Assemblage plasmique argilasépique.	8B13
30, 100X	Idem.	Environ 27 %. Surtout des grains petits et angulaires. Très peu dépassent 200 µm. Des grains montrent des macles polysynthétiques, incluant le tissu écossais du microcline. Des grains polarisent dans des couleurs vives comme le jaune, le rose fuchsia, le turquoise et l'orange.	Environ 15 %.	Changements de couleur habituels lors de la rotation du plateau.	8B13
31, 25X	Environ 60 %. En LPNA, la pâte est assez	Environ 25 %. Grain rouge en LPNA qui garde	Environ 15 %. De toutes tailles et	Glaçure des deux côtés : elle contient des bulles d'air dont certaines ont éclot	18 E7

	<p>homogène et de couleur brun rougeâtre.</p> <p>En LPA, argile fine, non orientée. La pâte nous apparait toujours aussi homogène.</p> <p>Oxydation en surface.</p>	<p>la même couleur en LPA (photo). D'autres grains rouges en LPNA s'éteignent en LPA (photo)</p> <p>Feldspaths reconnaissables par les macles et probablement de l'orthose. Présence de grosses inclusions de quartz.</p> <p>Grain à moyen relief.</p> <p>Très peu de grumeaux ferreux.</p> <p>Quelques grains turquoise.</p>	<p>orientations, répartis assez uniformément dans la pâte.</p>	<p>à la surface, y laissant des trous.</p> <p>Défaut de cuisson/fabrication ?</p> <p>Le fond ressemble à 30.</p> <p>Les inclusions polarisent en blanc, gris et orange brûlée.</p> <p>Changements de couleur habituels lors de la rotation du plateau.</p> <p>Présence de fibres en surface (lâchées lors de la fabrication de la lame ?)</p> <p>Assemblage plasmique argilasépique.</p>	
31, 100X	<p>Idem.</p> <p>La pâte est inégalement oxydée : il y a des zones plus foncées que d'autres. Présence d'îlots d'oxydation.</p>	<p>Environ 25 %.</p> <p>Irréguliers en formes et en dimensions. Présence de quelques grains rouges.</p> <p>Grumeaux ferreux faiblement développés sur la matrice (couleur rouge pâle). Peu de grains de haut relief. Présence d'au moins un plagioclase.</p> <p>Grains qui polarisent en rose fuchsia, en jaune, en turquoise, en orange, en rouge cerise</p> <p>Grains agglomérés (même minéral orienté différemment ou minéraux différents ?) qui n'ont pas le même comportement optique en LPA.</p>	Idem.	<p>Changements de couleur habituels lors de la rotation du plateau.</p>	18 E7
32, 25X	<p>Environ 70 %.</p> <p>En LPNA, la pâte est de deux couleurs : une partie est brun rougeâtre léger et</p>	<p>Près de 20 %.</p> <p>Quelques grumeaux ferreux dont un semble une source d'oxydation (photos).</p> <p>Surtout petits (inférieurs à</p>	<p>Autour de 10 %.</p> <p>Sauf une exception, présence d'un très gros pore, ils sont petits, de formes et orientations</p>	<p>Traces de glaçure très localisées sur un côté du tesson.</p> <p>Présence localisée de matériau semblable à du sable.</p> <p>La pâte semble différente de celles</p>	4D5-1

	<p>l'autre, brun grisâtre.</p> <p>En LPA, argile fine, orientée. Oxydation répartie un peu partout dans la pâte.</p>	<p>200 μm), et angulaires. Un seul grain de grande taille, probablement du quartz (avec plusieurs inclusions minérales lorsqu'on le regarde en LPA). Ils polarisent en blanc, en gris et en orange brûlée. On note aussi la présence de fibres allongées en surface (au-dessus) du plasma.</p> <p>Pas de grains maclés.</p>	diverses.	<p>dont nous avons traité jusqu'à présent. Quartz.</p> <p>Assemblage plasmique argilasépique avec des zones insépiques.</p>	
32, 100X	<p>Environ 70 %.</p> <p>En LPNA, idem 25 X.</p> <p>En LPA, argile fine, non orientée. Oxydation qui se fait à partir de la matrice.</p>	<p>Maximum de 20 %.</p> <p>Très peu de grains de forte taille (supérieure à 200 μm).</p> <p>Très peu de grains polarisent en turquoise.</p> <p>Pas de grains maclés.</p> <p>Les feldspaths sont probablement absents de la pâte.</p>	<p>Maximum de 10 %.</p> <p>Répartis inégalement.</p> <p>Surtout allongés parallèlement à la surface dans certaines zones de la lame, aléatoirement disposés dans d'autres.</p>	Rien de plus à ajouter.	4D5-1
33, 25X	<p>Entre 60 et 63 %.</p> <p>En LPNA, la pâte est homogène et de couleur brun rougeâtre. Elle est inégalement oxydée. Elle présente des îlots d'oxydation à divers stades de développement.</p> <p>En LPA, argile fine, non orientée. Beaucoup d'îlots</p>	<p>Environ 25 %.</p> <p>Surtout de petits à très petits. Angulaires pour la plupart. Un grain orange qui ne réagit pas en LPA car il est à peu près de la même couleur en LPNA. Les grains polarisent en blanc, en gris et en orange brûlée. Quelques-uns polarisent en turquoise. Certains transmettent la lumière mieux que d'autres.</p>	<p>Entre 12 et 15 %.</p> <p>De formes et d'orientations diverses et inégalement répartis.</p>	<p>Traces de glaçure à un seul endroit bien localisé mais qui correspondrait peut-être à la bande de « réparation » qu'on peut observer sur la photo du tesson.</p> <p>C'est aussi un tesson dont la pâte est intrigante par son absence de grosses inclusions ($\geq 500 \mu\text{m}$).</p> <p>Assemblage plasmique argilasépique.</p>	4D5-2

	d'oxydation bien développés à partir de la matrice.	Pas de grains de grande taille ($\geq 500 \mu\text{m}$). La majeure partie ne dépasse pas $200 \mu\text{m}$. Grumeaux ferreux. Très peu de grains maclés.			
33, 100X	Idem. Les plus petits îlots d'oxydation deviennent apparents.	Idem. En LPNA présence de quelques particules rouges qui ne sont pas des grumeaux ferreux. Les grumeaux ferreux moins étendus deviennent visibles. Même à ce grossissement il y a peu de grains maclés. Présence de brins multicolores peut-être apparentés à des fibres (photo) : une telle structure a déjà été photographiée pour un autre tesson.	Idem. Débris de coupe à l'intérieur.	Rien de plus à ajouter.	4D5-2
34, 25X	Environ 55 %. En LPNA elle est oxydée sur toute sa surface et montre des grumeaux ferreux et des îlots d'oxydation, ces derniers se développant à partir de la matrice. Elle est homogène i.e. qu'elle ne montre pas, comme d'autres, des veines ou des grumeaux de matière « étrangère ».	Environ 25 %. Grumeaux ferreux en grande quantité. Les petits grains sont plutôt angulaires. Pléochroïsme sur au moins un grain. En LPA on voit des feldspaths (reconnaisables par leurs macles : plagioclases et peut-être orthose). Quelques grains en haut relief de plus grande taille.	Environ 20 %. De toutes les formes et orientations.	Très petit reste de glaçure sur un seul côté. Des grains transmettent mieux la lumière que d'autres. Les inclusions polarisent en blanc, en blanc jaunâtre et en gris, quelques-unes en orange brûlée et en rouge. Les pâtes des tessons 34 et 35 se ressemblent. Assemblage plasmique argilasépique.	4D7

	En LPA, argile fine, non orientée.				
34, 100X	Idem. L'oxydation de surface est encore plus apparente.	Idem. Un grain jaune mais montre un pléochroïsme. Grains en moyen relief. Il y a très peu de changement de couleur en tournant la platine. Peu de grains sont maclés.	Idem	Idem mais on doit ajouter le turquoise et le verdâtre parmi les couleurs de polarisation. Un grain jaune clair en LPA. polarise en brun.	4D7
35, 25X	Autour de 65 %. En LPNA elle est oxydée sur toute sa surface et montre des agrégats ferreux et des îlots d'oxydation, ces derniers se développant à partir de la matrice. Elle est homogène : on ne distingue qu'une très petite veine de matière « étrangère ». En LPA, argile fine, non orientée. Une veinule de « sable » est visible. Oxydation à la surface. Le fond de la matrice est brun foncé.	Environ 22 % Grumeaux ferreux de tailles et d'épaisseurs diverses (Intensité de la couleur rouge variable). Feldspaths reconnaissables à leurs macles (plagioclases). Les inclusions polarisent en blanc, blanc jaunâtre, gris, orange brûlée et bleu brillant (2). Un grain de couleur rouge qui ne présente pas de pléochroïsme (photo) : la couleur réelle est plus foncée (rouge sang) que sur la photo et ne réagit pas en LPA. Il n'y a pas de gros grains : la plupart sont de petite et moyenne tailles. En LPA ils sont blancs, jaunâtres ou vert forêt (?). Au microscope (couleurs un peu différentes), quelques grains transmettent davantage la lumière et semblent plus brillants.	Entre 10 et 15 %. La plupart sont allongés parallèlement à la surface sans nécessairement être de forme ovale. Il y a des grains noirs (en LPNA) à l'intérieur. Ils ne sont pas communicants.	Pas de glaçure visible (explication : celle-ci était tellement détériorée qu'il était facile de passer à côté lors de la fabrication de la lame). Données sur la glaçure en tomodynamométrie. Les agrégats ferreux se développent à partir de la surface. En tournant la platine, on obtient les changements de couleur habituels. Présence d'un grain rouge de forme arrondie. Un grain présente un pléochroïsme beige, beige, brun, brun. Un grain a attiré l'attention par ses couleurs de polarisation : orange et vert. Il n'a pas été photographié à 25X parce que le sujet était trop petit (voir plus loin). Les pâtes des tessons 34 et 35 se ressemblent. Assemblage plasmique argilasépique.	19A12

35, 100X	Autour de 68 %. Idem. L'oxydation de surface est encore plus apparente. Des veinules d'oxydation, se développant à partir de la matrice, sont visibles.	Environ 22 %. Grumeaux ferreux de tailles et d'épaisseurs diverses (Intensité de la couleur rouge variable). Le grain rouge est encore plus visible (photo).	Un peu plus de 10 % (globalement). Il y a des résidus de coupe à l'intérieur	Idem. Une photo d'un grain qui polarise avec plusieurs couleurs a été prise à 200X (en LPNA et en LPA)	19A12
36, 25X	Environ 60 %. En LPNA elle est oxydée sur toute sa surface et montre des grumeaux ferreux. On observe des îlots d'oxydation à divers degrés de développement et inégalement répartis. L'oxydation se développe aussi en filaments. En LPA, argile fine, non orientée. L'oxydation en surface est bien visible.	Environ 30 %. Grumeaux ferreux de tailles et d'épaisseurs diverses (Intensité de la couleur rouge variable). Grumeau de « sable ». Feldspath reconnaissables à leurs macles. Polarisent en blanc, en blanc jaunâtre, en gris, en orange brûlée (rare) et en bleu turquoise éclatant (1). Un grain circulaire montre du pléochroïsme : <i>grain coloré beige « café au lait » qui tourne au gris à la rotation du plateau (beige, beige, gris, gris)</i> . Quelques petits grains maclés.	Autour de 10 %. Seuls quelques-uns sont allongés et parallèles à la surface. Les autres sont de formes et d'orientations diverses. Il y a des résidus de coupe à l'intérieur.	Restes de glaçure sur un côté : elle semble sale. Une particule gris bleuté, qui ressemble à un éclat de bois, ne présente pas de pléochroïsme (photos) : au fort grossissement (400X) elle montre une structure tubulaire (des formes cylindriques posées côte-à-côte) de couleur jaune et ne change pas de couleur avec la rotation de la platine. On peut aussi observer plusieurs formes hexagonales de différentes grosseurs. Parenté des pâtes 34-35-36. Assemblage plasmique argilasépique.	8B16
36, 100X	Environ 60 %. En LPNA, idem. Il est encore plus évident que l'oxydation se fait à partir de la matrice.	Environ 30 %. Grumeaux ferreux de tailles et d'épaisseurs diverses (Intensité de la couleur rouge variable). Les grains sont surtout de petite et moyenne tailles, la plupart angulaires ou présentant	Autour de 10 %. Idem Il y a des résidus de coupe à l'intérieur.	Quelques traces de glaçure à deux endroits différents. Présence de filaments (photo à 200X) qui montrent plusieurs couleurs en LPA.	8B16

	<p>En LPA, argile fine, non orientée. Meilleure appréciation de l'oxydation de la surface. Cette dernière est très oxydée.</p>	<p>seulement une extrémité arrondie. Pléochroïsme sur plus d'un grain. Grains rouge foncé et orange, tachetés de noir, sans pléochroïsme, qui gardent leur couleur en LPA mais qui s'éteignent à 22,5°. Grain vert lime et d'autres turquoise en LPA. Macle sur un grain (photo) et plusieurs autres particules maclées.</p>			
37, 25X	<p>Autour de 60 %.</p> <p>En LPNA, elle est brun rougeâtre et présente quelques îlots d'oxydation. Son fond est homogène.</p> <p>En LPA, argile fine, non orientée. Légère oxydation à la surface. Les îlots d'oxydation se développent à partir de la matrice. En LPA le fond est foncé</p>	<p>Environ 26 %.</p> <p>Grumeaux ferreux de tailles et d'épaisseurs diverses (Intensité de la couleur rouge variable). Les grains sont surtout de petite et moyenne tailles, la plupart angulaires ou présentant seulement une extrémité arrondie. Il ne semble pas y avoir de grains à haut relief. Pléochroïsme. Quelques feldspaths. Quartz avec légères inclusions minérales. Les inclusions polarisent en blanc, blanc jaunâtre, gris, turquoise (peu) et orange brûlée.</p>	<p>Environ 15 %.</p> <p>Ils ne semblent pas y avoir ni formes, ni orientations particulières. Il y a des résidus de coupe à l'intérieur.</p>	<p>Traces de glaçure d'importance inégale à deux endroits (correspondant à l'intérieur et l'extérieur du tesson) : il y a des inclusions dans une région de la glaçure.</p> <p>Parenté des pâtes 33-34-35-36-37.</p> <p>Assemblage plasmique argilasépique.</p>	17A28
37,	Autour de 60 %.	Environ 26 %.	Environ 15 %.	Idem.	17A28

100X	<p>En LPNA, elle est brun rougeâtre et présente quelques îlots d'oxydation. Son fond est homogène.</p> <p>En LPA, argile fine, non orientée avec un fond homogène. L'oxydation de la surface est plus perceptible.</p>	<p>Grain à moyen relief. Les grains sont surtout de petite et moyenne tailles, la plupart angulaires ou présentant seulement une extrémité arrondie.</p> <p>Pléochroïsme : des grains de forme circulaire en montrent, non seulement ceux en forme de « morceau d'écorce d'arbre ». Grain jaune mais qui polarise en vert et orange.</p> <p>Grain rouge qui ne change pas de couleur en rotation sauf en LPA où il apparaît en bleu et s'éteint à chaque rotation de 45°. Les feldspaths sont plus visibles.</p>	Il y a des résidus de coupe à l'intérieur.	<p>Une particule semblable à du bois semble présenter un léger pléochroïsme (orange, orange, jaune, jaune). Une autre a la séquence : jaune, jaune, brun, brun.</p> <p>Filament orange qui s'éteint à 22,5° (photo à 200X) : il y en a plusieurs autres.</p> <p>Changements de couleur habituels à la rotation de la platine : turquoise, turquoise, jaune, jaune, etc.</p> <p>Un grain qui montre un pléochroïsme polarise en plusieurs couleurs (biotite en voie de chloritisation ?).</p>	
------	--	--	--	---	--

R. Données diverses de la tomодensitométrie, relation entre les valeurs HU et celles en g/cm³

Données de la tomодensitométrie avec Rainbow						
CeEt-27						
Identification	Couleur pâte	Densité pâte	Épaisseur pâte (mm)	Couleur glaçure	Densité glaçure (HU)	Densité glaçure (g/cm ³)
Obj.103 20B9-1 (1A)	vert	1627	5,482	rouge	7046	6.7194
	jaune	2053				
Obj 103 20B9-2 (2A)	vert	1597	6,506	rouge	6541	5.6114
	jaune	2103				
Obj V 20B9 (3A)	vert	1410	4,91	rouge	8300	11.2128
	jaune	1970				
Cat 109 20B9 (4A)	vert	1660	9,734	orange	3070	8.1703
	jaune	2198				
Obj V 20B11-1 (5A)	vert	1452	9,179	orange	3065	5.9655
	jaune	2143				
Obj V 20B11-2 (6A)	vert	1480	8,92	rouge	11270	7.1184
	jaune	2108				
Cat 66 20B11 (7A)	vert	1537	6,523	rouge	9654	7.6075
	jaune	2002				
21A7 (8A)	vert	1597	6,615	rouge	13080	6.8747
	jaune	2328				
21B11 (9A)	verte	1711	5,352	rouge	6607	5.0735
21C8-1 (10A)	vert	1658	8,287	-	-	0.24482
	jaune	2618				
21C8-2 (11A)	vert	1633	8,15	rouge	12773 et 4543	8.9593
	jaune	2297				
21C9-1 (12A)	vert	1214	7,826	-	-	0,21344
	jaune	1424				
	orangé	1527				

21C9-2 (13A)	vert	1714	4,729	-	-	0,16183
21C9-3 (14A)	vert	1479	6,856	-		0,21314
	jaune	2217				
21C12 (15A)	vert	1410	7,301	rouge	10210	7,0225
	Jaune orangé	2233				
CeEt-30						
52 E21-9 (1)	vert	1357	8,366	rouge	5030	5,0674
52 E21-1 (2)						14,7421
52 E21-2 (3)	vert	1520	?	rouge	?	7,9297
	jaune	1975				
	orangé	2226				
52 E20 (4)	vert	1565	7,817	rouge	?	8,7477
	jaune	2005				
52 E23 (5)	vert	1318	6,668	-	-	0,21032
	jaune	1973				
52 E8 (6)	vert	1709	6,9	orange	3071	9,6859
	jaune	2404				
54A42-5 (7)	vert	1635	3,85	rouge	?	7,4048
54A43 (8)	vert	1587	4,933	rouge	7548	6,4556
52F28 (9)	vert	1648	5,1	rouge	?	10,5274
	jaune	2353				
	orangé	2700				
59B14-1 (10)	vert	1523	8,773	rouge	6780	6,5197
	Jaune	2128				
	orangé	2695				
59B14-2 (11)	vert	1576	9,467	rouge	?	11,2254
CeEt-677						
2C2 (12)	vert	1384	9,07	rouge	4812	4,8514
	jaune	2169				
2N6 (13)	vert	1493	7,152	rouge	6943	6,1547
	jaune	2191				

2D3-1 (14)	vert	1463	5,77	rouge	?	6,6054
	jaune	1977				
2D3-2 (15)	vert	1764	6,182	rouge	?	6,8569
2C3-1 (16)	vert	1452	7,256	rouge	5248	5,587
2C3-2 (17)	vert	1502	6,538	rouge	5007	4,5721
2N3-1 (18)	vert	1432	8,051	rouge	?	6,6341
	jaune	2079				
2N3-2 (19)	vert	1561	5,808	rouge	?	8,3314
2N2-1 (20)	vert	1441	6,471	rouge	5180	5,3908
2N2-2 (21)	vert	1535	5,859	rouge	8370	6,5879
2Q5 (22)	vert	1791	6,629	rouge	?	7,0068
	jaune	2592				
2D5 (23)	vert	1719	5,28	rouge	3858	4,0537
	jaune	2721				
CfEu-1						
4B9 (24)	vert	1300	Variable	rouge	?	8,7582
	jaune	1957				
4K7-1 (25)	vert	1392	Variable	-	-	0,24456
	jaune	2039				
4K7-2 (26)	vert	1619	Variable (lèvre)	rouge	?	14,191
	jaune	2109				
	orangé	2520				
9D6 (27)	vert	1317	Variable	-	-	0,20659
	jaune	2040				
9A16 (28)	vert	2021	Variable	rouge	?	14,1088
	jaune	2771				
	orangé	3263				
9D15 (29)	vert	1630	5,763	rouge	7006	7,0537
	jaune	2378				
	orangé	2690				
8B13 (30)	vert	1341	8,82	rouge	4503	4,4566

	jaune	2264				
	orangé	2676				
18 E7 (31)	vert	2041	4,501	rouge	?	7,6112
	Jaune	2956				
	orangé	3447				
	bleu	1461				
4D5-1 (32)	vert	1313	Variable (lèvre)	rouge	4176	3,3125
	Jaune	1748				
	orangé	1918				
4D5-2 (33)	vert	1639	Variable (détérioré)	rouge	?	16,5457
	bleu	1048				
	jaune	1741				
	orangé	2090				
4D7 (34)	vert	1765	9,919	rouge	insuffisant	12,154
19A12 (35)	vert	1673	9,19	rouge	?	11,4897
	Jaune	2202				
	orangé	2677				
8B16 (36)	vert	1368	8,075	rouge	4801	9,1564
	Jaune	2193				
	orangé	2709				
17A28 (37)	vert	1345	Variable (lèvre)	rouge	?	5,1081
	jaune	2182				

S. La séquence événementielle du site îlot des Palais : CeEt-30

Phases	Événements
Phase 0	Niveaux non-anthropiques
Phase 1	Occupation amérindienne (ca 1100-1300)
Phase II	Première occupation européenne, ca 1666-1673
Phase III	Brasserie de Jean Talon, 1668-ca 1675
Phase IV	Premier palais de l'intendant, ca 1675-1713
Phase V	Second palais de l'intendant et les magasins du Roi, 1713-1760
Phase VIa	Période d'abandon et de réaménagement du site (1760-1820/30)
Phase VI b	Période Clearihue (1820/30-1845)
Phase VI c	Période Clearihue and Frew (1845-1852)
Phase VII a	Brasserie J.K. Boswell (1852-ca 1865)
Phase VII b	Brasserie Anchor et J.K. Boswell and Son, ca 1865-1887
Phase VII c	Brasserie Boswell and Brother/National Breweries, 1887-1918
Phase VII d	Brasserie Boswell-Dow, 1919-1968
Phase VIII	Démolition et aménagements urbains 1971-2008

T. Les valeurs particulières de densités (HU) pour les inclusions

Site CeEt-27

Tesson	Densités (HU)
1A ⁸⁰	
2A	1505, 1644, 1675, 1741, 1744, 1766, 1951, 2080, 2139, 3383
3A	1819, 1841, 2151, 2409, 2448, 2487, 2504, 2936, 4197, 24 729
4A	1893, 1988, 2100, 2312, 2431, 2459, 2504, 2736, 3000, 3071
5A	1558, 1571, 1576, 1703, 1731, 1867
6A	1595, 1608, 1647, 1718, 1786, 1996, 2150, 2152, 2410, 3190
7A	1527, 1714, 2148, 3400
8A	1772, 1789, 1995, 2138, 2267, 2655
9A	2067, 2425, 2799, 2911
10A	1721, 1801, 1856, 2436, 3031
11A	1668, 1764, 1776, 1886, 1968, 2053, 2181, 2239
12A	1653, 1705, 1705, 1718, 1812, 2116, 2307, 2435
13A	1410, 1669, 1814, 2007
14A	1754, 1849, 2077, 2145, 2149, 2386
15A	1601, 1644, 1676, 1690, 1720, 1727, 2012, 2069, 2147, 3350, 3395

⁸⁰ Les inclusions étaient trop petites pour être mesurées adéquatement.

Site CeEt-30

Tesson	Densités (HU)
1	1500, 1560, 1880, 1970, 1970, 2090, 2100, 2610, 2870, 4880
2	3640, 3950, 4040, 5010, 7940, 10850, 10940, 13880, 14900, 20080
3	2085, 2133, 2156, 2180, 2337, 2430, 2518, 2519, 3061, 3103
4	1671, 1698, 1698, 1700, 1759, 1795, 1799, 1908, 1920, 1954, 1992, 2056
5	1619, 1669, 1722, 1724, 1821, 1841, 1862, 1875, 1878, 1904, 2576, 2621
6	2014, 2043, 2134, 2253, 2333, 2403, 2410, 2417, 2648, 3034, 3067, 3070
7	1534, 1667, 1689, 1723, 1840, 1870, 1895, 1897, 2157, 2236, 2321, 2344
8	1641, 1674, 2052, 2180, 2328, 2368, 2438, 2472, 2545, 3038, 3128, 5013
9	2034, 2167, 2343, 2541, 2600, 2622, 2878, 2938, 3032, 3176, 4018
10	1666, 1799, 1803, 1860, 1923, 2014, 2127, 2151, 4002, 5000
11	1443, 1574, 1593, 1680, 1693, 1705, 2028, 2102, 2419, 3101

Site CeEt-677

Tesson	Densités (HU)
12	1538, 1561, 1575, 1586, 1644, 1678, 1681, 1711, 1735, 1989
13	1711, 1717, 1720, 1836, 1919, 1937, 1944, 2376, 2560, 2667
14	1617, 1794, 1833, 1915, 1989, 2129, 2206, 2218, 2270, 2416
15	1951, 2115, 2157, 2459, 2459, 2515, 2716, 2810, 2957, 4085
16	1566, 1690, 1699, 1845, 1886, 2054, 2261, 2624, 2822, 2835
17	2236, 2856, 3131, 5012, 7644, 14354, 14777, 16809, 18112, 18339, 18691

18	1620, 1645, 1789, 1848, 1863, 1899, 1912, 2401, 2461, 3583
19	1896, 2051, 2079, 2102, 2105, 2221, 2481, 2588, 2655, 2743
20	2108, 2215, 2365, 2747, 2850, 2900, 3191, 4787, 18196, 21454
21	1685, 1755, 1756, 1757, 1815, 1837, 2050, 2064, 2240, 2255
22	1844, 1919, 2139, 2144, 2197, 2266, 2425, 3333, 4107
23	1822, 1896, 2050, 2243, 2489, 2573, 2945, 3011, 3242, 3658, 4231, 4383, 6125

Site CfEu-1

Tesson	Densités (HU)
24	1452, 1510, 1588, 1602, 1790, 1810, 1835, 1893, 1897, 1899, 3029
25	1599, 1869, 3226, 13373, 20386, 30404
26	1597, 2670
27	1737, 1765, 1835, 1849, 1879, 2039, 2081, 2105, 2132, 2143
28	2281, 2778, 3121, 3554
29	1938, 2003, 2107, 2198, 2416, 2563, 2659, 2796, 3058, 3190
30	1488, 1510, 1521, 1572, 1746, 1850, 1955, 2093, 2139, 9221
31	1827, 1842, 1973, 2029, 2044, 2180, 2207
32	1380, 1604, 1696, 1760, 1871, 1942, 1959, 2342, 2732, 3423
33	1484, 1684, 1721, 1774, 1968, 1989, 2163, 2171, 2321, 2329
34	2294, 2721, 3487, 3658, 4518, 5099, 6926, 8914, 15631, 17241
35	1586, 1792, 1945, 2087, 2197, 2332, 2373, 2512, 2569, 3473
36	1625, 1723, 1767, 1815, 1879, 1945, 2000, 2014, 2056, 2373

37	1545, 1553, 1553, 1584, 1622, 1632, 1663, 1892, 2712, 2973

Lexique

Analyseur

Filtre situé au-dessus de la platine dans un microscope polarisant (MacKenzie et Adams 1994 : 9).

Assemblage plasmique

Organisation du plasma dans le fond matriciel pouvant être décrite sur l'interprétation des propriétés optiques au microscope polarisant en lumière polarisée croisée (Caillier 2011 : 2).

Assemblage plasmique asépique

Assemblage plasmique dont le fond matriciel est sans séparations plasmiques mais avec des domaines anisotropes non orientés les uns par rapport aux autres (Caillier 2011 : 3).

Assemblage plasmique insépique

Assemblage plasmique avec séparations plasmiques à extinction striée, disposées en « îlots » donnant un plasma à dominance tachetée (Caillier 2011 : 3).

Assemblage plasmique masépique

Assemblage plasmique avec séparations plasmiques à extinction striée, formant des zones allongées, non associées à des surfaces (Caillier 2011 : 3).

Assemblage porphyrique

Assemblage dans lequel les particules grossières (inclusions) sont dispersées dans une matrice de matériaux fins (Brewer 1975 : 35).

Dégraissant

Phase non plastique, limitant la plasticité de la phase argileuse et lui servant d'ossature lors du séchage puis de la cuisson (Echallier 1984 : 12).

Feldspaths

Solutions solides entre trois pôles : le feldspath alcalin, l'albite et l'anorthite. Ils constituent 60 % de la croûte terrestre et font partie du groupe des tectosilicates (Demange 2009 : 18, 52).

Feldspaths alcalins

Silico-aluminates potassiques, sodiques ou calciques, fréquents, facilement altérables en argiles (kaolinite) (Caillier 2011 : 1).

Lumière

Une forme d'énergie radiante voyageant comme une onde d'un point à l'autre (Nesse 1991 : 3).

Lumière polarisée

Lumière constituée d'ondes vibrant dans un seul plan, appelé plan de polarisation (MacKenzie et Adams 1994 : 9).

Lumière polarisée analysée (LPA)

Condition sous laquelle une lame mince est examinée lorsque le polariseur et l'analyseur sont sur le trajet du rayon lumineux.

Lumière polarisée non analysée (LPNA)

Condition sous laquelle une lame mince est examinée lorsque seul le polariseur est sur le trajet du rayon lumineux.

Macle

Édifice cristallin constitué par l'association de plusieurs cristaux d'une même espèce minérale, orientés les uns par rapport aux autres suivant une loi de symétrie déterminée (Demange 2009 : 15).

Macle de l'albite

Macle polysynthétique la plus fréquente : ses lamelles sont disposées parallèlement à un clivage parfait : certaines lamelles sont les images miroirs des lamelles adjacentes, sans avoir nécessairement la même largeur (MacKenzie et Adams 1994 : 56).

Macles polysynthétiques

Macles où les différents individus forment des lamelles parallèles (Demange 2009 : 15).

Métacavité

Une cavité dont les parois apparaissent micromorphologiquement beaucoup plus lisse⁸¹ qu'elles ne le seraient si elle résultait de l'entassement aléatoire du plasma et des grains de squelette (Canarache *et al.* 2006 : 527)

Minéral

Solide naturel homogène caractérisé par une structure atomique ordonnée et une composition chimique définie (Demange 2009 : 11)

Microcline

Feldspath alcalin, de formule $KAlSi_3O_8$, qui présente des macles répétées albite-péricline donnant un fin quadrillage (Caillier 2011 : 1)

Minéral

Composé chimique inorganique naturel ayant des structures cristallines définies (MacKenzie et Adams 1994 : 31).

Organisation porphyrique

Les grains de la fraction grossière sont sertis dans la fraction fine (Caillier 2011 : 3) et ne se touchent pas (Francus 2016, communication personnelle).

Orthocavité

Une cavité dont les parois apparaissent morphologiquement comme dues à un entassement normal et inaltéré du plasma et des grains de squelette (Canarache *et al.* 2006 : 599)

Pétrographie

Science qui a pour objets la description et le classement des roches.

⁸¹ Il semblerait que le lissage plus prononcé des méta-vides et cavités pourrait avoir, selon certains auteurs, une origine biologique (activité de la faune, des racines). Ces méta-vides et cavités pourraient aussi avoir été provoqués par des bulles d'air piégées dans les matériaux, plus particulièrement dans les matériaux argileux (Caillier, communication personnelle, 2016).

Plagioclases

Feldspaths calci-sodiques qui montrent invariablement des macles polysynthétiques (MacKenzie et Adams 1994 : 28).

Plan de clivage

Plan de séparation, parfait, répétitif. Certains minéraux comme le **quartz** n'ont pas de clivage (Demange 2009 : 12). La présence ou l'absence de clivage et les angles formés par plusieurs clivages (s'ils existent) peuvent être des critères de détermination (MacKenzie et Adams 1994 : 16).

Plasma

Constituant du matériau pédologique formé par des composants minéraux et organiques de dimension colloïdale (comme l'argile) et par des matériaux relativement solubles (carbonates, sulfates) (Caillier 2011 : 2)

Pléochroïsme

Changement de couleur observé en lumière naturelle selon la position de la section par rapport au plan de polarisation. Exemple : la couleur de la biotite varie du brun rouge au brun pâle (Demange 2009 : 40).

Polariseur

Filtre situé sous la platine dans un microscope polarisant (MacKenzie et Adams 1994 : 9).

Quartz

Le deuxième minéral le plus commun de la croûte terrestre dont il forme 10 à 15 %. Sa formule est SiO_2 et appartient au groupe des tectosilicates. Dans les roches sédimentaires, du fait de sa résistance mécanique et chimique, le quartz est un minéral détritique abondant (Demange 2009 : 50).

Squelette

Ensemble des grains individuels du sol qui sont relativement stables et ne sont ni transportés, ni concentrés, ni réorganisés facilement par les processus pédogénétiques. Il est formé par les grains minéraux et les éléments siliceux et organiques plus grands que la fraction colloïdale dont l'argile fait partie (Caillier 2011 : 1)