

THÈSE / UNIVERSITÉ RENNES 2
sous le sceau de l'Université européenne de Bretagne
pour obtenir le titre de
DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ RENNES 2
Mention : Archéologie
École doctorale Sciences Humaines et Sociales

présentée par

Benjamin Gehres

Préparée à l'UMR 6566 (CReAAH)
Laboratoire d'Archéologie et d'Histoire Merlat

Connaissances des sociétés insulaires armoricaines par l'étude archéométrique du mobilier céramique. Les réseaux d'échanges îles-continent : évolution du Néolithique à la période gallo-romaine

Thèse soutenue le 22 avril 2015
devant le jury composé de :

François GILIGNY
Directeur de recherche CNRS, université Paris 1 / *Rapporteur*
Didier BINDER
Directeur de recherche CNRS, université de Nice / *Rapporteur*
Xavier CLOP-GARCIA
Professeur, université de Barcelone / Examinateur
Guirec QUERRÉ
Ingénieur de recherche Ministère de la Culture et de la communication, Université Rennes 1 / *Co-directeur de thèse*
Marie TUFFREAU-LIBRE
Directrice de recherche CNRS, université Rennes 2 / *Directeur de thèse*

SOUS LE SCEAU DE L'UNIVERSITÉ EUROPEENNE DE BRETAGNE

UNIVERSITÉ RENNES 2

École Doctorale – Sciences Humaines et Sociales

Laboratoire d'Archéologie et d'Histoire Merlat (UMR 6566)

CONNAISSANCES DES SOCIÉTÉS INSULAIRES ARMORICAINES PAR L'ÉTUDE ARCHÉOMÉTRIQUE DU MOBILIER CÉRAMIQUE. LES RÉSEAUX D'ÉCHANGES ÎLES-CONTINENT : ÉVOLUTION DU NÉOLITHIQUE À LA PÉRIODE GALLO-ROMAINE

Thèse de Doctorat

Discipline : Archéologie

Présentée par Benjamin GEHRES

Directeur de thèse : Marie TUFFREAU-LIBRE

Co-directeur de thèse : Guirec QUERRÉ

Soutenue le 22 avril 2016

Jury :

François GILIGNY Directeur de recherche CNRS, université Paris 1 /
rapporteur Didier BINDER Directeur de recherche CNRS, université de Nice /
rapporteur Xavier CLOP-GARCIA Professeur, université de Barcelone /
rapporteur Guirec QUERRÉ Ingénieur de recherche Ministère de la Culture et de la communication, Université Rennes 1 / Co-directeur de thèse
Marie TUFFREAU-LIBRE Directrice de recherche CNRS, université Rennes 2 / Directeur de thèse

SOMMAIRE

Remerciements

PARTIE I : Introduction - Problématiques - Contextes géologique & archéologique - Méthodologie & développements p. 1

Introduction p. 2
Des problématiques et des îles p. 4

Contexte géologique p. 6

I. Contexte géologique général du Massif armoricain p. 7

1. L'évolution diachronique du niveau marin p. 8

II. Natures et répartitions des gisements de terre à poterie sur le Massif armoricain p. 11

Contexte archéologique p. 12

I. Le Néolithique p. 13

1. Le Néolithique ancien p. 13
2. Le Néolithique moyen p. 13
3. Le Néolithique moyen I p. 14
4. Le Néolithique moyen II p. 14
5. Le Néolithique récent p. 18
6. Le Néolithique final p. 19

II. Le Campaniforme p. 21

III. L'âge du Bronze p. 24

1. L'âge du Bronze ancien p. 24
2. L'âge du Bronze moyen p. 25
3. L'âge du Bronze final p. 25

IV. L'âge du Fer p. 29

1. Le premier âge du Fer p. 29
2. Le second âge du Fer p. 29

V. L'époque gallo-romaine p. 34

Méthodologie & Développements p. 36

I. Méthodes d'analyse classiques p. 37

1. Les observations à l'œil nu p. 37
2. Les observations en lumière ultra-violette (U.V.) p. 37
3. Les observations au stéréomicroscope p. 38
4. Les observations au microscope polarisant p. 38
5. La diffraction des rayons X (D-RX) p. 39
6. La spectrométrie de fluorescence des rayons X portable (P-XRF) p. 40
7. Le Microscope électronique à balayage couplé à une sonde électronique (MEB-EDS) p. 40

II. développements méthodologiques p. 40

1. Des limites et des développements p. 40
2. La spectrométrie de masse à source plasma, couplée à un système d'ablation laser (LA-ICP-MS) p. 41

2.1. La distinction entre inclusions fossiles et dégraissant coquiller : le site de la Batterie Basse à Urville-Nacqueville p. 42
2.1.1. Paramètres p. 42
2.1.2. Corpus p. 42
2.1.3. Résultats p. 43

2.2. Le sourcing des céramiques à pâte gabbroïque : l'analyse des grains d'amphibole : les ateliers de potiers du second âge du Fer p. 43
2.2.1. Paramètres p. 43
2.2.2.Corpus p. 44
2.2.3. Résultats p. 44

2.3. La composition chimique des minéraux opaques : une application sur les poteries en terres ultrabasiques p. 45
2.3.1. Paramètres p. 45
2.3.2. Corpus p. 45
2.3.3. Résultats p. 45

2.4. Le sourcing des céramiques à pâtes granitiques : l'analyse des tablettes de micas p. 46
2.4.1. Paramètres p. 46
2.4.2. Corpus p. 46
2.4.3. Résultats p. 47

III. Le projet « BasePetroCeram » : une base de données en ligne des analyses de céramique en laboratoire p. 48

PARTIE II : Résultats - Synthèses - Comparaisons p. 49

Chapitre 1 : L'ensemble Houat - Hoedic - Belle-Île-en-Mer (Morbihan) p. 50

I. Contexte géologique et géomorphologique de l'ensemble Houat - Hoedic Belle-Île-en-Mer p. 51

II. Contexte archéologique des trois îles p. 53

1. Houat p. 53
2. Hoedic p. 53
3. Belle-Île-en-Mer p. 54

III. L'alignement de pierres dressées du Douet (Néolithique moyen I et Néolithique récent) p. 56

1. Présentation du site p. 56
2. Le corpus céramique p. 57

2.1. Le Néolithique moyen I p. 57
2.2. Le Néolithique récent p. 57

3. Description de la matière première des céramiques du site du Douet p. 57

3.1. Les pâtes à inclusions granitiques - Groupe 1 p. 59
3.2. Les pâtes à inclusions granitiques et grains d'amphibole - Groupe 2 p. 60

3.3. Les pâtes à inclusions gabbro-granitiques - Groupe 3 p. 62
3.4. Les pâtes à inclusions sableuses - Groupe 4 p. 62
4. L'analyse chimique des céramiques du Douet p. 63
5. Conclusions p. 64

IV. L'alignement de pierres dressées du Groah Denn (Néolithique moyen I, Néolithique récent, Campaniforme, âge du Bronze ancien) p. 66

1. Présentation du site p. 66
2. Description de la matière première des céramiques du site de Groah Denn p. 67

2.1. Les pâtes à inclusions granitiques - Groupe 1 p. 68
2.1.1. La question d'un rajout d'inclusions granitiques (sous-groupe 1a) ? p. 69
2.2. Les pâtes à inclusions gabbro-granitiques - Groupe 2 p. 70
2.3. Les pâtes à inclusions granitiques et grains d'amphibole - Groupe 3 p. 71
2.4. Les pâtes à inclusions micaschisteuses - Groupe 4 p. 72
2.5. Les pâtes à inclusions schisteuses - Groupe 5 p. 73
2.6. Les pâtes à inclusions feldspathiques - Groupe 6 p. 74
2.7. Autres analyses p. 74

3. L'analyse chimique des céramiques de Groah Denn p. 75
4. Conclusions p. 76

V. L'occupation de l'îlot d'Er Yoh (Néolithique récent, Néolithique final) p. 79

1. Présentation du site p. 79
2. Description de la matière première des céramiques du site d'Er Yoh p. 80

2.1. Les pâtes à dégraissant de sable… - Groupe 1 p. 81
2.1.1. … de plage - Groupe 1a p. 81
2.1.2. … de dune - Sous-groupe 1b p. 83
2.2. Les pâtes à inclusions granitiques et grains d'argilite - Groupe 2 p. 84
2.3. Les pâtes à inclusions talqueuses - Groupe 3 p. 84

3. L'analyse chimique des céramiques d'Er Yoh p. 86

3.1. Les céramiques talqueuses d'origine groisillone p. 87

4. Conclusions p. 88

VI. Les céramiques de l'âge du Bronze à Belle-Île-en-Mer (Morbihan) p. 91

1. La lande des Semis p. 91

1.1. Présentation du site p. 91

2. Le dépôt de Bordustard p. 91

2.1. Présentation du site p. 91

3. Description de la matière première des céramiques de l'âge du Bronze de Belle-Île-en-Mer p. 91

3.1. Les pâtes à inclusions de schiste vert - Groupe 1 p. 92
3.2. Les pâtes à inclusions schisteuses - Groupe 2 p. 93
3.3. Les pâtes à inclusions granitiques - Groupe 3 p. 94

4. L'analyse chimique des céramiques de l'âge du Bronze de Belle-Île-en-Mer p. 95

5. Conclusions p. 95

VII. L'occupation et l'atelier de bouilleur de sel de Port-Blanc à Hoedic (second âge du Fer) p. 97

1. Présentation du site p. 97
2. Description de la matière première des céramiques du site de Port-Blanc p. 98

2.1. Les pâtes à inclusions granitiques - Groupe 1 p. 98
2.2. Les pâtes à inclusions feldspathiques - Groupe 2 p. 99
2.3. Les pâtes à inclusions bioclastiques - Groupe 3 p. 100

3. L'analyse chimique des céramiques du site de Port-Blanc p. 101
4. Conclusions p. 102

VIII. Synthèse des résultats du complexe Houat - Hoedic - Belle-Île-en-Mer p. 104

1. Les céramiques à pâte à inclusions granitiques p. 105

1.1. L'analyse chimique ponctuelle des tablettes de biotite par LA-ICP-MS p. 106

2. Les céramiques à pâte à inclusions micaschisteuses p. 107
3. Les céramiques à pâte à inclusions gabbroïques p. 107
4. Les céramiques à pâte à inclusions granitiques et grains d'amphibole p. 108
5. Les céramiques à inclusions peu différenciées p. 108
6. Les céramiques à bioclastes p. 108
7. Les céramiques à pâte sableuse p. 109

7.1. Une perduration technique au Néolithique récent sur Houat et Hoedic ? p. 109

8. Les céramiques à inclusions de schiste et de schiste vert p. 109
9. Les céramiques à inclusions talqueuses p. 110
10. Conclusions p. 110

Chapitre 2 : L'île de Groix (Morbihan) p. 113

I. Contexte géologique et géomorphologique de l'île de Groix p. 114

II. Contexte archéologique de l'île de Groix p. 116

1. Le Néolithique p. 116
2. L'âge du Bronze p. 116
3. L'âge du Fer p. 116
4. L'antiquité p. 116

III. L'atelier de bouilleur de sel de la Pointe des Saisies à Locmaria sur l'île de Groix (second âge du Fer) p. 117

1. Présentation du site p. 117
2. Description de la matière première des céramiques de Locmaria p. 117

2.1. Les pâtes à inclusions granito-gneissiques - Groupe 1 p. 118
2.2. Les pâtes à inclusions de talc et d'amphibole incolore - Groupe 2 p. 118
2.3. Les pâtes à inclusions schisteuses et amphibolitiques - Groupe 3 p. 119

3. Les analyses chimiques des céramiques du second âge du Fer de la Pointe des Saisies p. 120
4. Conclusions p. 121

IV. L'occupation gallo-romaine de l'île de Groix p. 123

1. Présentation du site p. 123
2. Description de la matière première des céramiques gallo-romaines de l'île de Groix p. 123

2.1. Les pâtes à inclusions granito-gneissiques - Groupe 1 p. 123
2.2. Les pâtes à inclusions fines - Groupe 2 p. 124
2.3. Les pâtes à inclusions fines et spicules de silicisponge - Groupe 3 p. 125

3. Comparaisons avec les ateliers de Liscorno à Surzur (Morbihan) p. 126
4. Les analyses chimiques des céramiques gallo-romaines de l'île de Groix p. 126
5. Conclusions p. 127

Chapitre 3 : L'île aux Moutons et l'archipel des Glénan (Finistère) p. 128

I. Contexte géologique et géomorphologique de l'île aux Moutons et de l'archipel des Glénan p. 129

II. Contexte archéologique de l'ensemble île aux Moutons/archipel des Glénan p. 131

1. Le Néolithique p. 131
2. L'âge du Bronze p. 131
3. L'âge du Fer p. 131

III. Le site du Néolithique moyen II de l'île aux Moutons p. 132

1. Présentation du site p. 132
2. Description de la matière première des céramiques du Néolithique moyen II de l'île aux Moutons p. 132

2.1. Les pâtes à inclusions granitiques et rares grains d'amphibole - Groupe 1 p. 133
2.2. Les pâtes à inclusions granitiques - Groupe 2 p. 134

3. Les analyses chimiques des céramiques du Néolithique moyen II de l'île aux Moutons p. 135
4. Conclusions p. 135

IV. Le site du Néolithique récent de Saint-Nicolas, dans l'archipel des Glénan p. 137

1. Présentation du site p. 137
2. Description de la matière première des céramiques du Néolithique récent de Saint-Nicolas p. 138

2.1. Les pâtes à inclusions granitiques - Groupe 1 p. 138
2.2. Les pâtes à inclusions granitiques et grains d'amphibole - Groupe 2 p. 139
2.3. Les pâtes à inclusions talqueuses - Groupe 3 p. 140

3. Les analyses chimiques des céramiques du Néolithique récent de Saint-Nicolas-des-Glénan p. 141
4. Conclusions p. 143

V. Les sites protohisoriques de Beg Lec'h et de l'île Drennec dans l'archipel des Glénan p. 144

1. Présentation des sites p. 144

1.1. Le site de Beg Lec'h p. 144
1.2. Le site du second âge du Fer de l'île Drennec dans l'archipel des Glénan p. 144

2. Description de la matière première des céramiques du Bronze final, premier et second âge du Fer de Beg Lec'h et Drennec p. 144

2.1. Les pâtes à inclusions granitiques et grains d'amphibole - Groupe 1 p. 145
2.2. Les pâtes à inclusions schisteuses - Groupe 2 p. 146
2.3. Les pâtes à inclusions lithoclastiques - Groupe 3 p. 147
2.4. La céramique proto-onctueuse - Groupe 4 p. 148

3. L'analyse chimique des céramiques des sites de Beg Lec'h et Drennec dans l'archipel des Glénan p. 149

4. Conclusions p. 150

VI. Le site du second âge du Fer de l'île aux Moutons (La Tène finale) et son ledenez p. 151

1. Présentation du site p. 151
2. Description de la matière première des céramiques du second âge du Fer de l'île aux Moutons p. 152

2.1. Les pâtes à inclusions granitiques et grains d'amphibole - Groupe 1 p. 152
2.2. Les pâtes à inclusions granitiques - Groupe 2 p. 154
2.3. La céramique proto-onctueuse - Groupe 3 p. 155

3. Les analyses chimiques des céramiques du second âge du Fer de l'île aux Moutons p. 155
4. Le ledenez de l'île aux Moutons p. 156
5. Conclusions p. 157

VII. Synthèse des résultats de l'ensemble île aux Moutons/archipel des Glénan p. 158

1. Les céramiques à pâte à inclusions granitiques avec/sans grains d'amphibole p. 159

1.1. L'analyse chimique ponctuelle des tablettes de biotite par LA-ICP-MS p. 160

2. Les céramiques d'origines groisillones p. 163
3. Les céramiques à pâte schisteuse p. 164
4. Les céramiques proto-onctueuses p. 164
5. Conclusions p. 164

Chapitre 4 : L'îlot de Karreg ar Skariked (Cléden-Cap-Sizun, Finistère)

I. Contexte géologique et géomorphologique p. 169

II. L'îlot de Karreg Ar Skariked à Cléden-Cap-Sizun, un dépôt du second âge du Fer p. 170

1. Présentation du site p. 170
2. Description de la matière première des céramiques du site de Karreg Ar Skariked p. 170

2.1. Les céramiques proto-onctueuses - Groupe 1 p. 171

3. Les analyses chimiques des céramiques du second âge du Fer du site de Karreg Ar Skariked p. 172
4. Conclusions p. 172

Chapitre 5 : L'habitat de Kermenguy (Châteauneuf-du-Faou, Finistère) p. 174

I. Contexte géologique du site de Kermenguy à Châteauneuf-du-Faou p. 175

II. Contexte archéologique du site de Kermenguy à Châteauneuf-du-Faou p. 176

III. L'habitat de Kermenguy à Châteauneuf-du-Faou (Néolithique moyen II, Campaniforme, âge du Bronze) p. 177

1. Présentation du site p. 177
2. Description de la matière première des céramiques du Néolithique moyen II, du Campaniforme et de l'âge du Bronze du site de Kermenguy p. 177

2.1. Les pâtes à inclusions granitiques - Groupe 1 p. 178
2.1.1. …et grains d'argilite - Sous-groupe 1a p. 179
2.1.2. … fines - sous-groupe 1b p. 179
2.1.3 Conclusions p. 179
2.2. La céramique paléo-onctueuse - Groupe 2 p. 180
2.3. La pâte à inclusions fines d'amphibole et de spicules - Groupe 3 p. 182

3. Les analyses chimiques des céramiques du site de Kermenguy p. 184

3.1. Comparaisons des résultats d'analyses par P-XRF de la céramique paléo-onctueuse et des proto-onctueuses p. 185
3.2. Comparaisons des résultats d'analyses par LA-ICP-MS des minéraux opaques p. 185

4. Conclusions p. 186

Chapitre 6 : L'archipel de Molène et l'île d'Ouessant (Finistère) p. 189

I. Contexte géologique de l'archipel de Molène et de l'île d'Ouessant p. 190

II. Contexte archéologique de l'archipel de Molène et de l'île d'Ouessant p. 193

III. La fosse 107 du Néolithique récent du site du Ledenez Vihan Quéménès p. 194

1. Présentation du site p. 194
2. Description de la matière première des céramiques de la fosse 107 du site Néolithique récent du Ledenez Vihan Quéménès p. 195

2.1. Les pâtes à inclusions de microsyénite - Groupe 1 p. 195
2.2. Les pâtes à inclusions granitiques - Groupe 2 p. 196

3. Conclusions p. 196

IV. Le site de Mez Notariou : une occupation de l'âge du Bronze à l'époque gallo-romaine p. 198

1. Présentation du site p. 198
2. Description de la matière première des céramiques du site de Mez Notariou p. 199

2.1. Les pâtes à inclusions granitiques et métamorphiques - Groupe 1 p. 202
2.2. Les pâtes à inclusions fines granitiques et métamorphiques - Groupe 2 p. 205
2.3. Les pâtes à inclusions granitiques et grains d'andésine - Groupe 3 p. 205
2.4. Les pâtes gabbroïque - Groupe 4 p. 207
2.5. Les pâtes à inclusions micaschisteuses - Groupe 5 p. 208
2.6. Les céramiques proto-onctueuses - Groupe 6 p. 209
2.7. Les céramiques fumigées - Groupe 7 p. 209
2.8. La céramique de type Black-glazed Ware - Groupe 8 p. 209
2.9. La céramique décorée à l'éponge - Groupe 9 p. 210

3. L'analyse chimique des céramiques du site de Mez Notariou p. 211
4. Les analyses chimiques ponctuelles par LA-ICP-MS p. 213

4.1. L'analyse des amphiboles des céramiques à pâte gabbroïque p. 213
4.2. L'analyse des biotites des céramiques à pâte granitiques et des granites d'Ouessant p. 214
4.2.1. Les céramiques de l'âge du Bronze p. 215
4.2.2. Les céramiques de l'âge du Fer p. 216
4.2.3. Les céramiques antiques p. 217

5. Conclusions p. 218

VI. Synthèse des résultats de l'archipel de Molène et de l'île d'Ouessant p. 225

1. Le Néolithique p. 226
2. L'âge du Bronze p. 226
3. L'âge du Fer p. 227
4. L'époque gallo-romaine p. 228

Chapitre 7 : L'île Ricard et l'atelier de potier gaulois du massif de Saint-Jean-Du-Doigt (Finistère) p. 229

I. Contexte géologique et géomorphologique du massif de Saint-Jean-Du-Doigt p. 230

II. Contexte archéologique p. 232

1. Un nouvel atelier de potier de l'âge du Fer en Bretagne ? p. 232

III. Le site de l'île Ricard (âge du Bronze, second âge du Fer) p. 233

1. Présentation du site p. 233
2. Description de la matière première des céramiques de l'île Ricard p. 233

2.1. Les pâtes à inclusions gabbro-granitiques - Groupe 1 p. 234
2.2. Les pâtes à inclusions granitiques - Groupe 2 p. 235

3. L'analyse chimique des céramiques de l'île Ricard p. 236
4. Conclusions p. 236

IV. Le souterrain de Bellevue à Plouégat-Moysan (second âge du Fer) p. 237

1. Présentation du site p. 237
2. Description de la matière première des céramiques du second âge du Fer du souterrain de Bellevue à Plouégat-Moysan p. 238

2.1. Les pâtes à inclusions fines gabbro-granitiques - Groupe 1 p. 238
2.2. Les pâtes à inclusions gabbro-granitiques grossières - Groupe 2 p. 239
2.3. Les pâtes à inclusions granodioritiques - Groupe 3 p. 241
2.4. Les pâtes à inclusions gréseuses - Groupe 4 p. 242

3. L'analyse chimique des céramiques du souterrain de Bellevue p. 242
4. Conclusions p. 244

V. L'habitat du second âge du Fer du Moulin de la Rive p. 245

1. Présentation du site p. 245
2. Description de la matière première des céramiques du second âge du Fer du Moulin de la Rive p. 246

2.1. Les pâtes à inclusions gabbro-granitiques - Groupe 1 p. 247
2.2. Les pâtes à inclusions granito-gneissiques - Groupe 2 p. 247
2.3. Les pâtes à inclusions granitiques et grains d'amphibole - Groupe 3 p. 249

3. L'analyse chimique des céramiques du Moulin de la Rive p. 250
4. Conclusions p. 251
p. 253

VI. Synthèse des résultats de la région de Saint-Jean-Du-Doigt
p. 254

1. Les céramiques à pâtes à inclusions granitiques et granito-gneissiques p. 254
2. Les céramiques à pâtes à inclusions granitiques et grains d'amphibole p. 254
3. Les céramiques à pâtes inclusions granodioritiques
p. 255

3.1. Comparaisons chimiques des différentes pâtes à caractère granitique
p. 255

4. Les céramiques à pâtes à inclusions gréseuses p. 255
5. Un atelier de potier dans le massif gabbroïque de Saint-Jean-Du-Doigt ?
p. 256

5.1. Les céramiques à pâte gabbro-granitique p. 256
5.2. Comparaisons chimiques des différentes pâtes gabbro-granitiques p. 258
5.3. L'analyse chimique ponctuelle des grains d'amphibole par MEB-EDS et LA-ICP-MS p. 258
5.3.1. Les analyses chimiques par MEB-EDS p. 259
5.3.2. Les analyses chimiques par LA-ICP-MS
p. 261

6. Conclusions
p. 263

Chapitre 8 : L'île Lavret (Côtes-d'Armor)
p. 264

I. Contexte géologique de l'archipel de Bréhat
p. 266

II. Contexte archéologique de l'archipel de Bréhat
p. 267

III. Le site de l'île Lavret (âge du Bronze, Antiquité)
p. 267

1. Présentation du site
2. Description de la matière première des céramiques de l'âge du Bronze et gallo-romaines de l'île Lavret p. 268
p. 268

2.1. Les pâtes à inclusions spilitiques - Groupe 1 p. 269
2.2. Les pâtes à inclusions granitiques et doléritiques - Groupe 2 p. 270
2.3. Les pâtes à inclusions fines sableuses - Groupe 3 p. 271
2.4. Les pâtes à inclusions granito-gneissiques - Groupe 4 p. 272
2.5. La céramique métallescente - Groupe 5
p. 273

3. L'analyse chimique des céramiques de l'île Lavret p. 274
4. Conclusions
p. 278

Chapitre 9 : Les îles anglo-normandes
p. 279

I. Contexte géologique et géomorphologique de l'ensemble Guernesey - Herm
p. 281

II. Contexte archéologique
p. 282

III. Le site de l'île d'Herm (Bailiwick of Herm ; Néolithique moyen)
p. 282

1. Présentation du site p. 282
2. Description de la matière première des céramiques du site d'Herm
p. 283

2.1. Les pâtes à inclusions granodioritiques - Groupe 1 p. 284
2.2. Les pâtes à inclusions granitiques - Groupe 2

3. Les analyses chimiques des céramiques du site d'Herm p. 285

4. Conclusions p. 285

IV. Le site de l'Aéroport sur l'île de Guernesey (Bailiwick of Guernsey) p. 286

1. Présentation du site p. 286
2. Description de la matière première des céramiques du site de l'Aéroport p. 286

2.1. Les pâtes à inclusions granitiques et métamorphiques - Groupe 1 p. 287
2.2. Les pâtes à inclusions granodioritiques et gabbroïques - Groupe 2 p. 288
2.3. Les pâtes à inclusions granodioritiques - Groupe 3 p. 289

3. L'analyse chimique des céramiques du site de L'aéroport p. 290
4. Conclusions p. 290

V. Synthèse des résultats des îles d'Herm et de Guernsey p. 292

1. Les céramiques à pâtes à inclusions granodioritiques p. 293
2. Les céramiques à pâtes à inclusions granodioritiques et gabbroïques p. 293
3. Les céramiques à pâtes à inclusions gabbroïques p. 294
4. Les céramiques à pâtes à inclusions granito-gneissiques p. 294
5. Les céramiques à pâtes à inclusions sableuses p. 294
6. Conclusions p. 294

VI. Synthèse des résultats de l'île de Jersey p. 296

Chapitre 10 : La Batterie-Basse (Urville-Nacqueville, Manche) p. 298

I. Contexte géologique et géomorphologie de la région de la Batterie-Basse p. 299

II. Contexte archéologique p. 300

III. Le site portuaire, de la Batterie-Basse (second âge du Fer) p. 301

1. Présentation du site p. 301
2. Description de la matière première des céramiques de la zone artisanale de la Batterie-Basse p. 302

2.1. Les pâtes à inclusions granitiques et sédimentaires - Groupe 1 p. 303
2.2. La pâte à inclusions gabbro-granitiques - Groupe 2 p. 305
2.3. Les pâtes à inclusions coquillères rajoutées - Groupe 3 p. 306
2.4. La pâte à inclusions fossilifères de la plaine de Caen - Groupe 4 p. 308
2.5. Les céramiques à pâte fossilifère - Groupe 5 p. 309
2.6. Les pâtes à inclusions granitiques - Groupe 6 p. 310
2.7. Les pâtes à dégraissant sableux - Groupe 7 p. 311

3. Les analyses chimiques des céramiques du site de la Batterie-Basse p. 313
4. L'analyse chimique ponctuelle par LA-ICP-MS p. 314

4.1. des grains d'amphibole dans la céramique à pâte à inclusions gabbro-granitiques p. 314
4.2. des inclusions de coquillages fossiles et contemporains p. 314

5. Conclusions p. 317

5.1 Implications de l'incorporation de coquilles broyées dans la chaîne opératoire p. 318
5.2. Des échanges entre le site de la Batterie-Basse et le sud de l'Angleterre p. 320

Synthèse p. 323

I. Synthèse Néolithique p. 324

1. Comparaisons entre les ensembles insulaires p. 324

1.1. Le Néolithique ancien et moyen p. 324
1.2. Le Néolithique récent p. 326

2. Des échanges de céramiques, oui, mais contre quoi ? p. 329
3. Le dégraissant, un indice de particularisme insulaire ? p. 329
4. Des îles finistériennes plus isolées ? p. 329

II. Synthèse Campaniforme p. 331

1. Comparaisons entre les ensembles insulaires p. 331
2. Un traitement particulier des argiles dans le sud-Finistère ? p. 332

III. Synthèse âge du Bronze p. 333

1. Comparaisons entre les ensembles insulaires p. 333

IV. Synthèse âge du Fer p. 335

1. Comparaisons entre les ensembles insulaires p. 335
2. Les zones de productions de poteries à l'âge du Fer p. 337

2.1. Ty- Lan : Les céramiques proto-onctueuses du sud-Finistère p. 337
2.2. Saint-Jean-Du-Doigt et Trégomar : Les céramiques à pâte à inclusions gabbroïques p. 338

3. Trois zones de productions en Bretagne, pour l'instant ? p. 340
4. La céramique d'atelier, un bien de prestige ? p. 341
5. Une distribution littorale des poteries d'atelier p. 342
6. Les relations entre les îles au second âge du Fer : une hiérarchisation des occupations ? p. 343

V. Synthèse époque gallo-romaine p. 345

1. Comparaisons entre les ensembles insulaires p. 345
2. Une absence de production de céramique sur les îles, un révélateur d'un bouleversement sur le continent ? p. 345

VI. Synthèse diachronique p. 347

1. La matière première des céramiques, des zones de productions aux origines anciennes p. 347

1.1. Les serpentinites p. 347
1.2. Les gabbros p. 348
1.3. Les schistes magnésiens p. 349

2. Un traitement des terres différent selon les époques p. 349
3. Le statut des poteries, produit de consommation courante ou bien de prestige ? p. 350
4. Une diminution de la production insulaire de céramiques : vers une dépendance aux importations continentales p. 352

4.1. Le Néolithique p. 352
4.2. Le Campaniforme p. 353
4.3. L'âge du Bronze p. 353
4.4. L'âge du Fer p. 353
4.5. L'Antiquité p. 354
4.6. Conclusions p. 355

5. Une évolution des échanges… révélatrice d'un changement de société ? p. 356

5.1. Une évolution de l'artisanat p. 356
5.1.1. Conclusions p. 357
5.2. Une maîtrise de la navigation grandissante p. 357
5.3. Une mutation du commerce et des relations p. 361
5.4. Conclusions p. 362

Comparaisons p. 363

Autres systèmes insulaires : synthèses et comparaisons des études pétrographiques des céramiques p. 364

I. Introduction p. 364

II. Les îles Baléares (Espagne) p. 365

1. Cadre géographique, géologique et historique p. 365
2. Synthèses des données pétrographiques p. 365
3. Comparaisons avec les îles bretonnes p. 367

III. Les îles éoliennes (Italie) p. 368

1. Cadre géographique, géologique et historique p. 368
2. Synthèses des données pétrographiques p. 368
3. Comparaisons avec les îles bretonnes p. 369

IV. Les îles Scilly (Angleterre) p. 370

1. Cadre géographique, géologique et historique p. 370
2. Synthèses des données pétrographiques p. 371
3. Comparaisons avec les îles bretonnes p. 371

V. Origines de la présence ou de l'absence de particularismes insulaires p. 373

VI. L'âge du Bronze une période charnière dans l'évolution des îles ? p. 373

VII. Au-delà des îles, le dégraissant, synonyme de déterminisme géologique ? p. 374

PARTIE III : Conclusions - Perspectives p. 377

I. Conclusions p. 378

II. Perspectives archéologiques p. 378

III. Perspectives méthodologiques p. 380

BIBLIOGRAPHIE p. 381

LISTE DES FIGURES & TABLEAUX p. 419

ANNEXE p. 441

Remerciements

Mes premiers remerciements vont aux nombreuses personnes qui m'ont aidé et qui ne figureront pas dans ces remerciements, la mémoire d'un doctorant peut parfois lui jouer des tours. Toi qui lis ces remerciements et qui n'es pas dedans, soit donc remercié.

Je tiens à remercier en tout premier lieu mes directeurs de thèse, M. Tuffreau-Libre et G. Querré, d'avoir accepté de m'encadrer ; pour leurs précieux conseils à toutes les étapes de ma thèse, et de m'avoir encouragé à dépasser mes hésitations lors de mes premiers prélèvements de céramique à la pince ! Merci de m'avoir permis de me former à cette double casquette d'archéomètre et d'archéologue, et ne pas m'avoir demandé de choisir. Merci de m'avoir soutenu dans mes pistes de recherches et de m'avoir laissé me former sur les différentes techniques d'analyse.

Merci aux différents membres du jury d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Merci à la région Bretagne, d'avoir financé mon travail de recherche par l'intermédiaire d'une bourse ARED, comme V. Corleone le disait « *I'm gonna make him an offer he can't refuse* ».

Je tiens aussi à remercier l'école doctorale SHS, l'Université Rennes 2 et à l'OSUR pour les différents financements accordés à mes projets : organisation de séminaire, traduction d'article, participations à des colloques. Merci à l'Université Rennes 2 et à F. Colleoni de m'avoir offert l'opportunité de donner des cours et de me former ainsi au rôle d'enseignant.

Merci à l'UMR 6566 CReAAH, aux laboratoires du LAHM et d'Archéosciences de m'avoir acceptés dans leurs murs et à leurs directeurs : D. Marguerie, P.-Y. Laffont, G. Marchand, M. Denti. Un grand merci au personnel de ces laboratoires pour toute l'aide apportée, que ce soit dans mes recherches bibliographiques, infographiques ou dans les méandres de l'administration et des dossiers de financement : F. Bertin, A. Delahaie, C. Gorlini, C. Louazel, E. Smirou., A Tribodet.

Un grand merci à J.-C. Le Bannier, dont les formations aussi précises que rigoureuses sur les divers équipements de l'UMR 6566, m'ont fait plusieurs fois me sentir comme J. Bond discutant avec Q. Merci à F. Pustoc'h, le litholamelleur le plus rapide et efficace de l'Ouest, à qui je dois ma meilleure prononciation des noms de villages bretons et la découverte des galettes saucisses.

J'adresse toute ma gratitude aux différents archéologues, musées et prospecteurs m'ayant fait confiance et qui m'ont permis d'étudier les céramiques de leurs sites et de leurs collections : G. Hamon, J.-M. Large, M.-Y. Daire, Y. Pailler, J.-P. Le Bihan, J.-F. Villard, J.-Y. Tinevez, A. Lefort, G. Musch, le Musée de Bretagne et le Musée de Carnac, sa conservatrice E. Vigier et l'équipe du Musée, ainsi que le SRA Bretagne.

Merci à G. Marchand, dont les conseils avisés et empreints d'une philosophie personnelle m'ont souvent donné l'impression que je me trouvais dans la série « *Kung Fu* », ainsi qu'à l'ensemble des ingénieurs et chercheurs que j'ai pu côtoyer, merci pour vos précieux conseils : J.-B. Barreau, V. Bernard, M.-Y. Daire, C. Dupont, C. Le Carlier, C . Le Royer, D. Marguerie, S. Méry...

À X. Savary pour nos échanges joyeux sur la pétro-archéologie, pour ses conseils, un grand merci, d'un géologue de massifs cristallins à un géologue de bassins sédimentaires.

Un grand merci à mes amis, mes compagnons d'infortune, qu'ils aient été ballottés par les flots impétueux de la thèse ou non : N. Aldous-Jouanet, B. Balesdens, F. Cousseau, R. David, A. Delvoye, K. Donnart, M. Froeliger, J. Jacquier, C. Martin, P. Olmos, E. Perruchini, A. Pilère, E. Werthe... On se reverra « de l'autre côté du miroir »...

Merci à Lorena Audouard, une thèse se réalise seule, mais se vit à deux. Désolé pour les nombreuses crises musicales qui auront accompagné mes travaux et ma rédaction... Je m'excuse donc pour les réveils au son de la Compagnie Créole, pour la crise des 127 h de « *Les 1000 colombes* », ma fascination prolongée pour la version de « *Looking for Freedom* » de D. Hasselhoff...

Un grand remerciement à toute ma famille pour avoir été à mes côtés pendant tout ce temps, et qui, depuis le début de cette thèse, a eu le temps de s'agrandir. Merci à vous de ne pas m'avoir harcelé durant les repas de famille avec des « alors tu finis bientôt ? » merci d'avoir tenté de comprendre mes désespoirs devant un diffractomètre en panne et mes joies devant une lame mince de céramique.

J'ajoute un remerciement spécial à mes voisins qui n'ont eu de cesse de me maintenir éveiller pour que je puisse avancer ma thèse, par leurs travaux et soirées chantantes...

Merci à tous les gens que j'ai pu côtoyer durant ces quelques années, pour les fous rires et les bons conseils, de m'avoir offert un environnement aussi stimulant que l'a pût être mon travail.

Merci à l'Académie française de trouver des synonymes au mot « remerciement ».

Pour finir cette longue liste de remerciements, qui à n'en pas douter pourrait continuer sur plusieurs pages, je souhaiterais dire merci au Dr. D. Jackson pour avoir été à l'origine de mes études en archéologie, au Dr. E. Brown pour la motivation qu'il m'a insufflée de devenir docteur, ainsi qu'à J. Cena, E. Abbey, C. Sagan, H.S. Thompson, I. Asimov, O. Zeta Acosta, N. deGrasse Tyson, D. Hasselhoff, S. Lee, Elvis...

Enfin, j'aimerais terminer ces remerciements par les derniers mots d'un grand héros, qui pour moi qualifient le mieux cette période de ma vie, le Capitaine James T. Kirk :

« It was fun... »

« Les hommes viennent s'en vont, les villes naissent, prospèrent et meurent, des civilisations entières apparaissent et disparaissent - la terre demeure, à peine changée. La terre demeure, et demeure la beauté déchirante là où nul cœur n'est à déchirer. Retournant Planton et Hegel tête en bas, je choisis parfois de penser, de manière certainement perverse, que l'homme est un rêve, la pensée une illusion, et que seule la roche est réelle. La roche et le soleil. »

Edward Abbey - Désert Solitaire

Partie I

Introduction

-

Problématiques

-

Contextes géologique & archéologique

-

Méthodologie & développements

Introduction

Les îles sont à la fois des territoires restreints et isolés par la mer, dont les ressources naturelles végétales, animales ou minérales sont limitées. Leur simple mention évoque à nos esprits des paradis de solitude ou des terres hostiles à la vie humaine sous le joug de tempêtes hivernales[1].

Il s'agit en réalité de mécanismes plus complexes qui ont déterminés pourquoi l'Homme a décidé de s'installer sur ces territoires et surtout d'y rester. C'est un des axes de recherches de l'UMR 6566 et de ses membres, portant sur les questionnements de l'insularité des îles bretonnes et l'exploitation de leurs ressources.

Le sujet de cette thèse s'articule autour du projet « *Céram'îles* », initié par M.-Y. Daire et G. Querré dont le but était de déterminer la part de produits locaux et importés au sein de sites bretons de l'âge du Fer, dont l'insularité était effective durant son occupation, les échanges ayant été obligatoirement fait par l'intermédiaire de la navigation.

Il s'agit d'une longue tradition d'étude des îles en Bretagne, depuis les premiers archéologues comme Paul Du Châtellier (1833 - 1911), préhistorien et président de la société archéologique du Finistère, qui réalisa notamment de nombreuses fouilles sur les îles finistériennes, ou encore Louis Le Pontois (1838 - 1919), officier de marine qui s'intéressa à la région de Lorient et à l'île de Groix, aux archéologues du XXIe siècle comme Zacharie le Rouzic (1864 - 1939) conservateur du Musée James Miln, qui deviendra par la suite le Musée de Carnac et Marthe (1884 - 1963) et Saint-Just (1881 - 1944) Péquart. Ces derniers fouilleront sur les îles d'Hoedic et de Houat, où sera découverte la nécropole mésolithique de Téviec, ou encore l'île aux Moutons (Large, 2007 ; Daire & Hamon, 2013).

Par la suite, la création du Laboratoire d'Anthropologie, Préhistoire, Protohistoire et Quaternaire armoricains à la faculté des Sciences de Rennes en 1944 sous l'impulsion de Pierre-Roland Giot, structure qui deviendra par la suite le Laboratoire Archéosciences faisant partie de l'UMR 6566 - CReAAH (*Centre de Recherche en Archéologie, Archéosciences, Histoire*), offre de nouvelles perspectives à l'archéologie de l'ouest de la France.

Plusieurs fouilles sur les îles seront réalisées sous la direction de P.-R. Giot dès 1954, comme celle du cairn de l'île Carn à Ploudalmézeau (Finistère) ou de l'île Guennoc en Landéda (Finistère) en 1960. Des fouilles de plus grandes ampleurs émergent durant les années 1980, comme celles du site de Mez Notariou dirigées par Jean-Paul Le Bihan sur l'île d'Ouessant (Finistère).

Dès lors, la mise en commun des données recueillies par ces fouilles a permis de mettre en avant des problématiques liées au fait insulaire. La création de l'AMARAI (*Association Manche Atlantique pour la Recherche Archéologique dans les Îles*) en 1988 en est une des conséquences. Cette dernière a notamment permis de rassembler les archéologues travaillant sur les questions littorales et insulaires, mais aussi la mise en place et le financement de prospections (sur les îles de Groix, d'Ouessant, de Batz ou encore sur les îles du golfe du Morbihan) et de publications.

Cette dynamique n'a cessé de prendre de l'ampleur avec notamment le développement du projet participatif ALeRT (*Archéologie, Littoral et Réchauffement Terrestre*) dirigé par M.-Y. Daire (Daire *et al.*, 2012), portant sur les risques encourus par les sites archéologiques littoraux du fait de la remontée du niveau marin, mais aussi de nombreuses fouilles sur l'île aux Moutons et dans l'archipel des Glénan (Finistère), dirigées par M.-Y. Daire et G. Hamon, sur l'île d'Hoedic (Le Douet et Groah Denn conduites par J.-M. Large et Port Blanc menées par M.-Y. Daire ; Morbihan) ou encore Ber Ar Loued dans l'archipel de Molène (Finistère) réalisées sous la direction d'Y. Pailler.

Cet engouement se retrouve aussi dans des travaux universitaires portant sur des problématiques liées à des sites insulaires ou littoraux, comme la thèse de C. Mougne sur l'exploitation des invertébrés marins à la Protohistoire (Mougne, 2015), celle d'A. Baudry sur les ressources animales et l'alimentation carnée à l'âge du Fer (Baudry, 2012). On signalera les travaux de L. Audouard, première thèse questionnant l'insularité et ses implications au travers de l'exploitation des matériaux lithiques au Néolithique et à l'âge du Bronze ancien dans le cadre des îles bretonnes (Audouard, 2014).

[1] On se référera à la décision de justice refusant de fixer la résidence de trois enfants sur l'île de Sein : *http://www.letelegramme.fr/ig/generales/regions/finistere/sein-une-ile-hostile-selon-un-juge-06-09-2013-2223884.php*

Les problématiques liées au littoral et l'insularité sont également représentées au travers de nombreuses sessions lors de colloques internationaux « *Islands and Archipelagos in European Prehistory* » au colloque de l'EAA 2015 à Glasgow, ou sont les sujets principaux de ces rencontres, comme le colloque HOMER, portant sur les peuplements littoraux et insulaires et les relations Homme/milieu (Daire *et al.*, 2013), le colloque GÉOMedisland 2015, sur les dynamiques paléoenvironnementales et l'occupation des îles méditerranéennes, ou encore à plus petite échelle le SAO (*Séminaire Archéologique de l'Ouest*) « *Somewhere beyond the sea* » (Audouard & Gehres, 2015).

Cette thèse s'inscrit donc dans la continuité des travaux sur les îles bretonnes, d'un point de vue encore très peu exploré, celui de l'origine des matières premières des céramiques découvertes en contexte insulaire. Ainsi, les méthodes que nous avons utilisées ont été développées notamment par P.-R. Giot et G. Querré au sein du laboratoire Archéosciences depuis les années 1970 et 80.

L'apport de ce travail réside également dans son aspect diachronique, du Néolithique à l'époque gallo-romaine, qui permettra de suivre l'évolution des caractéristiques des poteries, technologiques et pétrographiques, mais aussi les liens qu'on pût avoir les îles avec le continent ou entre elles.

En effet, en Bretagne, du fait de l'utilisation de terres issues de l'altération des roches formant le substrat local, il est possible de déterminer l'origine des vases de manière précise, ce qui peut être plus compliqué avec d'autres artefacts, mais aussi d'observer des traitements qu'a pu subir la pâte lors de sa préparation. Les céramiques ont aussi l'avantage d'être des éléments datant et typologiquement comparables à d'autres séries, ce qui permet d'observer s'il y a eu des traitements spécifiques des argiles pour une forme donnée. Les terres cuites sont également des biens qui voyagent beaucoup, que ce soit dans le rôle de contenant pour un contenu échangé ou bien dans le cadre d'une activité commerciale d'un potier.

Ainsi ces objets sont d'importants vecteurs de données concernant les relations entre les communautés, mais aussi de la place des potiers et des types d'artisanat pratiqués, que ce soit sur les îles ou sur le continent.

Des problématiques et des îles

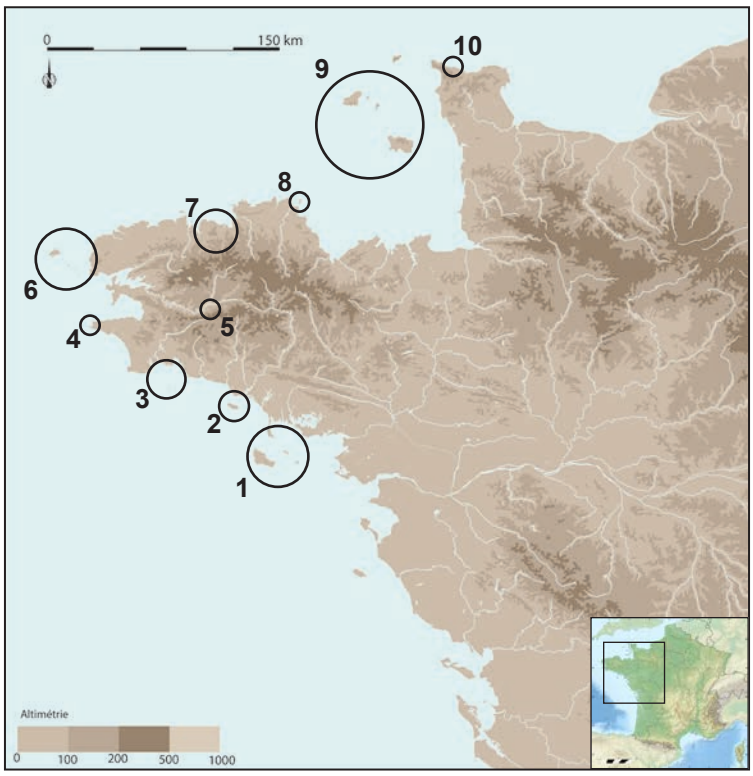

Fig. 1 : Zones géographiques des études.

1. L'ensemble Houat - Hoedic - Belle-Île-en-Mer
2. L'île de Groix
3. L'archipel des Glénan et l'île aux Moutons
4. L'îlot de Karreg Ar Skariked
5. Kermenguy à Châteauneuf-du-Faou
6. L'archipel de Molène et l'île d'Ouessant
7. L'île Ricard et la région de Saint-Jean-Du-Doigt
8. L'île Lavret
9. Les îles Anglo-Normandes
10. Le site de la Batterie Basse

Au travers d'approches archéométriques du mobilier céramique, nous interrogerons le rôle des îles bretonnes (Fig. 1) dans le développement des réseaux de communication et de circulation des hommes et des produits. En déterminant le caractère local ou exogène des matières premières utilisées pour façonner les poteries découvertes en contexte insulaire, il est possible de cerner le degré d'ouverture ou de repli d'une occupation et son intégration dans les réseaux d'échanges.

Dès lors est questionnée l'existence de particularismes insulaires dans la production des poteries, synonyme d'isolement de la communauté ou d'un choix de se différencier vis-à-vis des autres groupes humains.

Les potiers ont-ils pratiqué certaines actions sur leurs matières premières, comme l'enlèvement ou le rajout d'éléments ou un tri granulométrique des inclusions, de manière différente à ce qui était fait sur le continent ? En d'autres termes, l'analyse des céramiques démontre-t-elle l'existence de traditions techniques différentes, à celles du continent, dans les îles ?

Cette question permettra de mieux identifier les relations qu'ont pu avoir les occupations insulaires avec les sites continentaux. S'agit-il d'installations dont l'existence est tributaire d'importations de produits issus du continent, d'occupations temporaires, ou bien de groupes pérennes et indépendants ? Forment-elles des jalons pour la navigation et servent-elles donc de nœud de communications ?

Les relations entre les îles seront également abordées, des relations hiérarchiques entre les domaines insulaires ont-elles existé ? Sont-elles liées à la présence d'une matière première ou à la taille des îles et comment quand sont-elles apparues ?

Le cadre chronologique de cette étude, du Néolithique à l'époque gallo-romaine, nous permettra d'observer l'évolution du traitement des pâtes et de leurs caractéristiques, mais aussi d'identifier des ruptures et des continuités dans l'utilisation de certaines matières premières. Existe-t-il des gîtes d'argiles utilisés à plusieurs époques et, si oui, la terre est-elle traitée de la même manière ? En effet, l'émergence de nouvelles techniques peut ainsi augmenter les exigences sur la matière première et faire apparaître de nouveaux centres de fabrication. Il s'agit dès lors de cerner l'impact de l'apparition de techniques tel que le tour ou encore de percevoir de possibles changements à l'heure de la romanisation de la Bretagne.

Par la suite, il sera question de déterminer la part de production locale et d'importation de céramiques dans les contextes insulaires afin d'identifier si depuis le Néolithique et jusqu'à l'époque gallo-romaine, les comportements et les pratiques artisanales sur les îles ont évolué et de quelle manière.

Enfin, le développement de nouvelles techniques d'analyse, notamment le LA-ICP-MS, nous permettra de proposer des méthodes d'approches inédites des céramiques archéologiques et de leurs origines, offrant la possibilité de briser les verrous inhérents à certains types de pâtes de poteries. Ainsi, des échanges et des pratiques jusque-là invisibles du point de vue des seules analyses pétrographiques et chimiques globales pourront être dévoilés.

Contexte géologique

I. Contexte géologique général du Massif armoricain

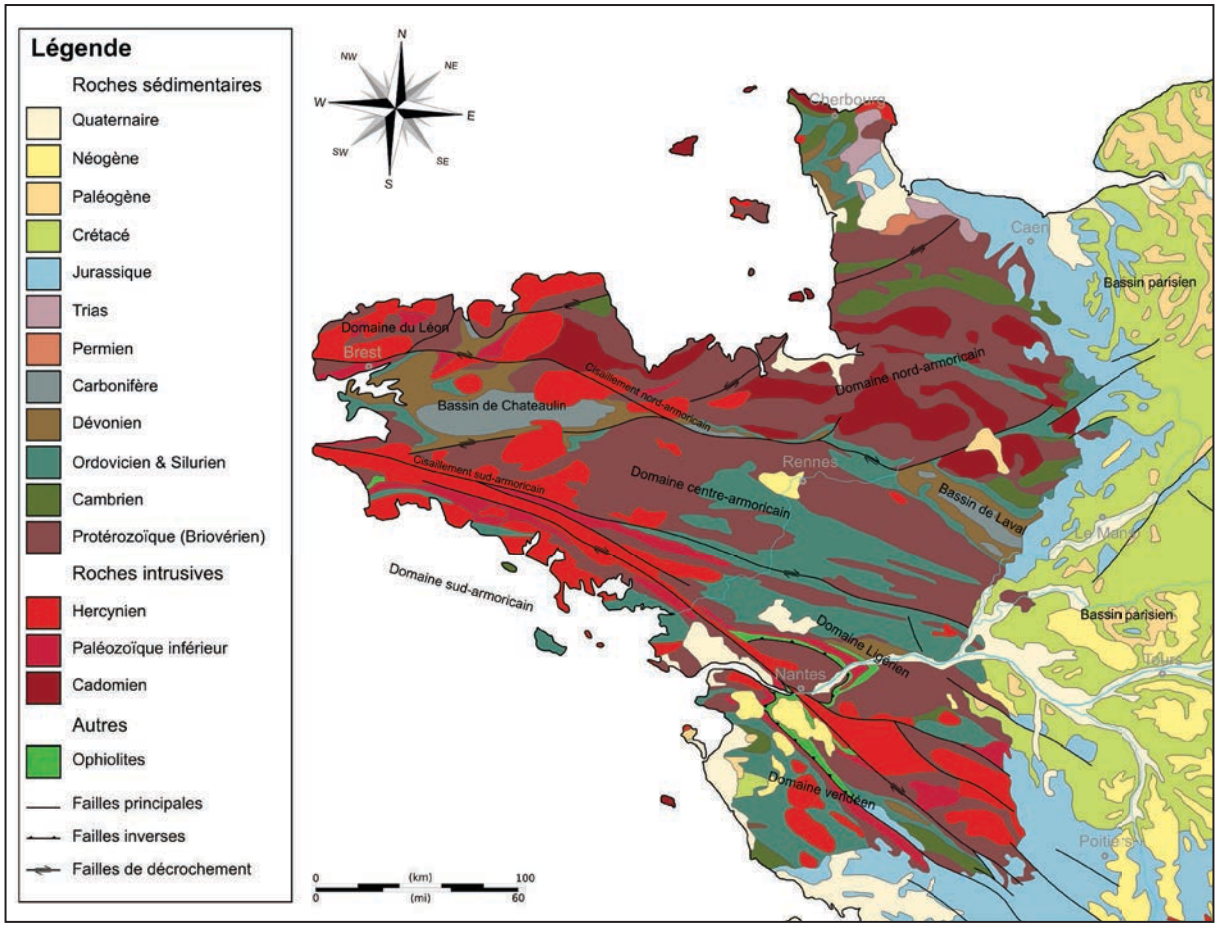

Fig. 2 : Carte géologique du Massif armoricain.

Le Massif armoricain est l'un des principaux massifs cristallins anciens de France. Il est situé dans l'ouest de la France et s'étend du Cotentin au nord à la Vendée au sud, de la Bretagne à l'ouest à la Mayenne à l'est (Fig. 2). Le Massif armoricain est une péninsule limitée à l'Est par le Bassin parisien, le seuil du Poitou au Sud-Est et le Bassin aquitain au Sud. Il est essentiellement composé de granites, de gneiss, de schistes et de métasédiments (Fig. 2).
Ce massif cristallin a été structuré principalement par des phénomènes tectoniques liés à l'orogenèse varisque, il y a 300 Ma, qui a eu pour conséquence la métamorphisation de nombreux terrains et la mise en place de plusieurs plutons granitiques. Enfin, des reliques de la chaîne cadomienne, érigée il y a 600 Ma, sont intégrés en partie dans la chaîne varisque.

Conséquence de ces orogenèses, le Massif armoricain est désormais organisé en trois principaux blocs structuraux, les blocs nord, centre et sud armoricains. Une discontinuité appelée « *cisaillement sud-armoricain* » sépare les deux dernières unités (Fig. 2).

Nous présenterons ici de manière succincte les formations de ces différentes unités, afin que le lecteur puisse cerner la diversité et la complexité de l'environnement géologique que présente le Massif armoricain, ainsi que quelques exemples d'utilisation de ces roches par les hommes.
Pour une histoire géologique plus complète de l'évolution du Massif armoricain, on pourra se tourner vers : Lardeux, 2005 ; Ballevre *et al.*, 2013 ; et vers Chauris, 2009 ; 2010 ; 2011 ; 2012 ; 2013a, pour un inventaire des différents types de roches utilisés en Bretagne de manière diachronique.

Le domaine nord-armoricain constitue la partie septentrionale du Massif armoricain (Fig. 2). Il est constitué de lambeaux de l'ancienne chaîne cadomienne, faite de plutons granitiques datant du Protérozoïque (2000 Ma - 541 Ma), de sédiments détritiques de la même époque et du gabbro de Trégomar, dont la mise en place remonte à la fin de l'orogenèse cadomienne (590 Ma). L'ensemble

a été, durant le Carbonifère (358 Ma - 298 Ma), parcouru par des plutons granitiques hercyniens et a vu la mise en place du gabbro de Saint-Jean-Du-Doigt (Chantraine *et al.*, 1986). Des traces du cycle icartien sont observables sous la forme de gneiss, dans la région du Moulin de la Rive, il s'agit des plus anciennes roches de France (2 Ga).

Plusieurs matériaux présents dans cette zone ont été utilisés à différentes périodes, notamment les phtanites, mises en œuvre dès le Paléolithique et jusqu'au Néolithique (Marchand & Tsobgou Ahoupé 2007 ; 2009 ; Tsobgou Ahoupé & Dabard, 2010 ; Dabard *et al.*, 2012), le grès armoricain principalement employé au Paléolithique (Dabard *et al.*, 2012) et au Néolithique (Chauris, 2010 ; Dabard *et al.*, 2012), également présent dans le domaine médio-armoricain, ou encore la cornaline et le jaspe reconnus essentiellement dans des niveaux mésolithiques (Gouletquer *et al.*, 1996 ; Dabard *et al.*, 2012).

Le domaine centre armoricain est essentiellement composé de roches sédimentaires peu ou pas métamorphisées, de type schiste, de grès et de conglomérat ainsi que de rares niveaux carbonatés (Fig. 2). Les plus anciens dépôts sont des schistes du Briovérien qui datent du Protérozoïque (570 Ma) et sont issus de l'érosion de la chaîne cadomienne qui était située au Nord (Le Corre *et al.*, 1991). On notera l'ouverture marine durant le Carbonifère qui aura pour conséquence la formation du bassin de Châteaulin, composé essentiellement de schiste et où seront exploités dès le Moyen-âge des gisements de schiste ardoisier, mais aussi de calcaire, utilisé dans les fours à chaux (Chauris, 2010). Des massifs de dolérite (roche magmatique intrusive) affleurement également à Plussulien, où un atelier d'extraction et de façonnage de lame de hache polie du Néolithique a été découvert par C.-T. Le Roux. Ces lames de haches connaîtront un réel engouement et seront exportées sur plusieurs centaines de kilomètres (Le Roux & Giot, 1965 ; Le Roux, 1999 ; 2002).

Le cisaillement sud-armoricain adopte la forme d'un « Y » horizontal dont la base démarre au niveau de l'île Sein (Fig. 2). Une branche s'étend vers l'Est en direction d'Angers et une autre vers le Sud-Est en direction de Nantes. Géologiquement, cette zone se caractérise par des roches granitiques, mais aussi par des roches métamorphiques présentant une déformation ductile intense, comme les ultramylonites, utilisées notamment durant le Mésolithique (Marchand, 1994 ; Tsobgou Ahoupe, 2006 ; 2007 ; Marchand & Tsobgou Ahoupé 2007).

Le domaine sud-armoricain est en grande partie constitué par des plutons granitiques d'origine hercynienne, qui ont été injectés le long du cisaillement sud-armoricain (Fig. 2). Des zones sédimentaires plissées ou métamorphisées pendant l'orogenèse hercynienne forment les quelques roches sédimentaires paléozoïques de la région. Des intrusions d'amphibolites sont à signaler tout le long de la côte sud, et principalement dans les baies d'Audierne et de Concarneau. Dans cette zone existent également des gisements de fibrolite, utilisés au Néolithique pour la confection de lames de hache polie (Guivarc'h & Querré, 2012). Enfin, on signalera les terrains métamorphiques de hautes pressions et basses températures de l'île de Groix, dont une description géologique plus précise sera réalisée par la suite.

1. L'évolution diachronique du niveau marin

Île	Département	Date de séparation (av. n.è.)
Ouessant	Finistère	8500
Houat - Hoedic	Morbihan	7500 - 6500
Archipel des Glénan	Finistère	7500 - 6500
Archipel de Molène	Finistère	7500 - 6500
Belle-Île-en-Mer	Morbihan	7500 - 6500
Groix	Morbihan	7500 - 6500
Île aux moutons	Finistère	7500 - 6500
Jersey	Îles anglo-normandes	7500 - 6500
Guernesey	Îles anglo-normandes	9200

Tabl. 1 : Estimation de la date de séparation du continent des îles actuellement connues à marée haute à partir des cartes du SHOM. D'après Marchand, 2013 et Sébire & Renouf 2010.

La période de l'Holocène, allant de 9700 av. n.è. à aujourd'hui est marquée par la remontée du niveau marin due à un réchauffement climatique. De nombreux travaux portant sur ce phénomène sont en cours et nous tenterons ici d'apporter au lecteur des repères afin de pouvoir mieux appréhender l'évolution du niveau marin en Bretagne du Néolithique à l'époque gallo-romaine, périodes qui nous intéressent plus spécifiquement dans notre travail.
L'insularisation des territoires tels que nous les connaissons actuellement, ainsi que leurs formes sont les résultats de processus complexes, liés aux principes de transgressions et de régressions marines. La formation de ces îles s'est déroulée à différentes époques (Marchand, 2013 ; Tabl. 1).

Depuis les années 60, de nombreux travaux ont été réalisés sur ces variations du niveau marin. On citera notamment au niveau :

- de la façade Manche-Atlantique : Morzadec-Kerfourn, 1969 ; 1974 ; 1975 ; 1985 ; 1995 ; 2005 ; Delibrias & Guillier, 1971 ; Delibrias *et al.*, 1971 ; Mariette, 1971 ; Ters, 1973 ; 1986 ; Jones *et al.*, 1987 ; Van de Plassche, 1991 ; Regnauld *et al.*, 1996 ; Clavé *et al.*, 2001 ; Gaudin, 2004 ; Menier *et al.*, 2010.
- pour le Massif armoricain : ce sont entre autres les travaux de M.-T. Morzadec-Kerfourn (*infra*) et ceux de P. Stéphan (Stéphan, 2011 ; 2012) qui font référence.

Ces travaux ont ainsi pu mettre en avant que le niveau de la mer a connu une relative stabilité durant le Néolithique moyen et récent, soit entre 4500 et 3000 av. n.è., avec une altitude située entre 5 et 8 m sous le niveau actuel. Il est possible d'observer actuellement des vestiges mégalithiques de ces périodes partiellement immergés, comme les cercles de pierres dressées d'Er Lannic (Morbihan).

Durant le Néolithique final et l'âge du Bronze ancien et moyen, soit entre 3000 et 1200 av. n.è., une importante transgression marine amène le niveau marin à une hauteur proche de l'actuelle. Puis, à la fin d'âge du Bronze, entre 1 200 et 900 av. n.è, une baisse du niveau marin de 2 à 3 m se produit. Cependant, cette régression marine est très discutée, voire contestée (Pirazzolli, 1991). En effet, celle-ci n'a pas été observée de manière systématique sur les autres façades maritimes françaises (Lambeck, 1997 ; Vella & Provansal, 2000), ou du sud-ouest de l'Angleterre (Shennan & Horton, 2002).

Néanmoins, de récentes études menées en Manche et en Mer du Nord (Behre, 2007 ; Horton & Edwards, 2005 ; Gandouin *et al.*, 2007) font mention d'une régression marine à la fin de l'âge du Bronze. Il pourrait dès lors s'agir selon P. Stéphan d'un signal indiquant qu'une importante modification du littoral ait eu lieu à cette époque, changement qui serait lié à une péjoration climatique à l'échelle de l'Europe de l'Ouest (Stéphan, 2012).

Au début de l'âge du Fer, plusieurs auteurs remarquent une phase régressive du niveau marin (Morzadec-Kerfourn, 1976 ; Visset *et al.*, 1990 ; Bernard, 1996 ; Joly, 2004 ; Stéphan, 2011 ; 2012), qui sera suivi par une hausse lente et continue, qui débute vers 700 av. n.è. du niveau marin, et ce durant l'époque gallo-romaine et jusqu'à nos jours (Morzadec-Kerfourn, 1974 ; Stéphan, 2011 ; 2012).

Au niveau insulaire, ces variations ne vont pas avoir le même impact sur le trait de côte, selon que l'île soit ceinturée par des hautes falaises, c'est le cas pour Belle-Île-en-Mer, Groix ou encore Ouessant, ou qu'il s'agisse d'îles basses, où les transgressions marines seront plus flagrantes et impacteront plus la taille du territoire. On citera en particulier les îles de Houat et Hoedic, l'archipel des Glénan ou encore l'archipel de Molène (Tabl. 1).

Des cartes ont été réalisées afin de mesurer l'impact des variations du niveau marin sur la morphologie des îles (Buttin, 2009 ; Menier *et al.*, 2010 ; Pailler *et al.*, 2011c ; Audouard & Large, 2013 ; Marchand, 2013 ; Daire & Hamon, 2013).

Nous adopterons ici le consensus généralement admis qui consiste à utiliser les courbes bathymétriques SHOM situées à -10 m du niveau actuel pour le niveau du Mésolithique final et celles à -5 m pour figurer le niveau du Néolithique.

On remarque dès lors d'importants changements au niveau des îles basses. En effet, les îles d'Houat et Hoedic devaient former une seule île de plus 3000 ha durant le Mésolithique, pour aujourd'hui être réduites, par la remonté de niveau marin au quart de ce territoire (Buttin, 2009 ; Tabl. 1). Leur séparation s'étant probablement déroulée vers le début du Néolithique (Audouard, 2014).

Pour l'île aux Moutons et l'archipel des Glénan, la courbe bathymétrique des -10 m suggère une séparation des deux ensembles et une coupure durant le Mésolithique. L'île aux Moutons aurait été un espace insulaire vaste pendant le Mésolithique final et se serait réduit durant le Néolithique (Daire & Hamon, 2013).

L'archipel des Glénan ne formait quant à lui qu'une seule île au Néolithique, dont l'étendue devait être proche de celle de l'île de Groix actuellement (Daire & Hamon, 2013). Pour le Ier millénaire av. n.è., les changements sont plus difficiles à observer, mais on peut avancer que ces territoires ont dû perdre plus de la moitié de leurs surfaces, notamment du fait d'une transgression marine de plus de 2 m (Hamon & Daire, 2015).

Enfin, le plateau molénais a été morcelé de manière progressive (Fig. 3). Durant le Néolithique moyen II, d'après les reconstitutions réalisées par P. Stéphan, ces îles sont reliées entre elles lors de forts marnages, à l'exception de l'île Bannec (Pailler *et al.*, 2011 ; Fig. 3). Elles seront par la suite, durant le Néolithique final, isolées de leurs différents ledenez, qui ne seront plus accessibles qu'à marée basse (Pailler *et al.*. , 2011). Enfin, ce morcèlement et la réduction du territoire vont perdurer durant la protohistoire et l'époque gallo-romaine, et ce jusqu'à nos jours (Billard *et al.*, à paraître ; Fig. 3).

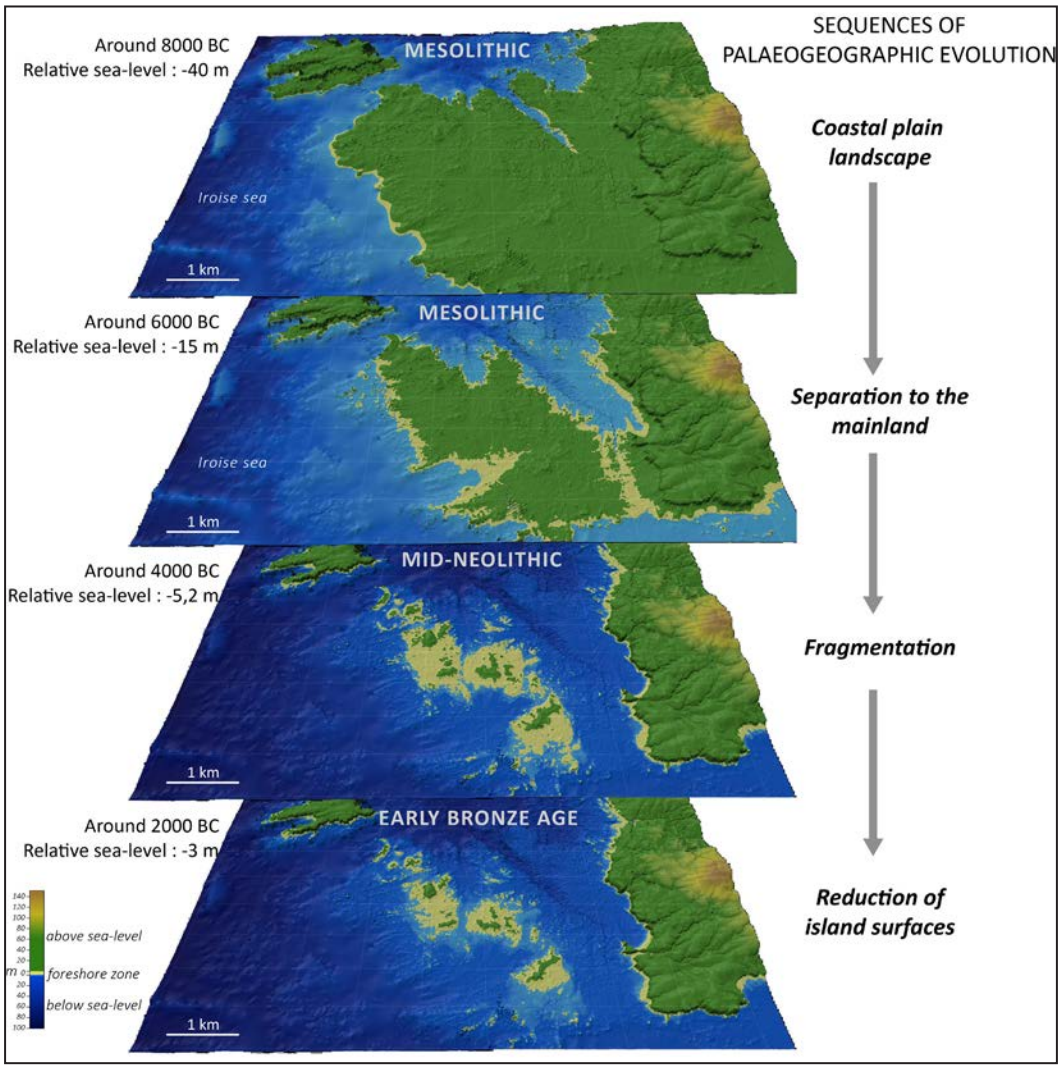

Fig. 3 : Évolution de l'île d'Ouessant et de l'archipel de Molène du Mésolithique à aujourd'hui. D'après P. Stéphan (Billard et al., à paraître).

II. Natures et répartitions des gisements de terre à poterie sur le Massif armoricain

Cette partie servira de clé de lecture tout au long de notre travail. Elle permettra au lecteur de se familiariser avec les ressources argileuses du Massif armoricain, mais aussi de mieux cerner les problématiques liées aux massifs cristallins et à l'exploitation de leurs produits d'altérations.

Le Massif armoricain se différencie, entre autres, des grands bassins sédimentaires comme le Bassin parisien ou Bassin aquitain par la répartition et les origines géologiques de ses argiles.

En effet, contrairement aux zones sédimentaires, les argiles situées sur le Massif armoricain sont issues de la dégradation mécanique et chimique de roches préexistantes. Il s'agit notamment de la désagrégation des cristaux de micas et de feldspath qui va former ces argiles primaires. Ces poches d'altération seront alors composées de terres peu transportées et qui n'auront pas subi de redéposition.

Cela aura pour conséquence la formation de gisements certes plus nombreux, mais plus localisés et plus petits que dans les bassins sédimentaires. Leurs exploitations pourront dès lors mettre en péril la ressource et l'épuiser.

L'origine de ces terres va également influencer sur leurs aspects. En effet, ces argiles présenteront dans la plupart des cas des fragments de roches de différentes tailles, pouvant être issues de la roche mère, de l'encaissant ou des formations géologiques proches. Il s'agit dès lors de mélanges naturels, pouvant présenter des incohérences géologiques, comme des produits d'altérations ultrabasiques (sans silice) côtoyant des inclusions de quartz (fait de silice), mais aussi des minéraux anguleux voisins de grains arrondis.

Toutefois, il existe quelques petits bassins sédimentaires sur le Massif armoricain, tels que les Bassins de Châteaulin (Finistère) ou de Laval (Mayenne), où des argiles d'origine sédimentaire ont pu être exploitées. Il s'agit dans la plupart des cas de terres pliocènes présentant en plus ou moins grandes concentrations des spicules, que l'ont peut également retrouver dans des argiles situées sur l'estran.

Il faudra ainsi garder à l'esprit que les céramiques qui nous parviennent aient pu être façonnées par un potier qui a eu à sa disposition des gisements d'argiles fines comme grossières, pouvant réagir de manières différentes au séchage ou à la cuisson, mais dont les origines géologiques et géographiques sont identiques.

Contexte archéologique

Dans cette partie, seront décrites les différentes périodes chronologiques et cultures qui se sont succédées du Néolithique à l'Antiquité en Bretagne. Seront utilisés pour cela le prisme de la typo-chronologie des productions céramiques de ces populations ainsi que celui des études pétroarchéologiques ayant déjà eu lieu dans la région, afin de dresser un aperçu de l'évolution des formes et pâtes céramiques durant ces différentes époques.

I. Le Néolithique

1. Le Néolithique ancien (Fig. 4)

Cette période débute entre 5100 et 4800 av. n.è., selon les dates radiocarbones obtenues sur différents sites de la péninsule armoricaine (Blanchet *et al.*, 2010 ; Marchand 1999). Les profils des céramiques sont généralement simples. Il s'agit de jarres et de jattes à panse ovoïde et de marmites ou de bols à panse sphérique au trois quarts. Pour les profils discontinus, on signalera l'existence de bouteilles, de pots et de bols. Les éléments de préhension sont présents sur quasiment tous les vases. Enfin, le montage au colombin semble exclusif (Hamon, 2009) parmi les techniques décoratives dominent les décors imprimés réalisés au poinçon. D'autres méthodes sont également utilisées, comme le décor au peigne ou les digitations. Les ornementations peuvent être organisées en ligne sous la lèvre de la poterie ou en « V » à partir des anses (Hamon, 2009).

Des décors plastiques peuvent également exister comme des cordons fixés aux anses jusqu'au bord, qui peuvent ceinturer les jarres ou les marmites, ou des boutons appliqués sur le pourtour des lèvres (Hamon, 2009).

On remarquera enfin que les formes et les décors de ces poteries font écho à ceux observés dans le Bassin parisien dans les corpus Villeneuve-Saint-Germain, ce qui dénoterait une perduration des savoir-faire et un respect de normes (Hamon, 2009).

L'analyse des pâtes des céramiques montre l'utilisation d'argile principalement locale, issue de l'altération des roches formant le socle régional. Ainsi, l'emploi des terres granitiques a pu être mis en avant sur les sites de l'île Carn (Giot & Querré, 1987) ou de Kervouyec (Tinevez *et al.*, 2015), tandis que des vases à pâte gabbroïques sont connus dans le cairn de Barnenez (Giot & Querré, 1987), mais aussi à Kervouyec, où l'importation d'une poterie, probablement du bassin Parisien a pu être découverte (Tinevez *et al.*, 2015), tout comme à la Table des Marchands (Querré, 2009). Enfin, l'utilisation de terres sédimentaires pliocènes riches en glauconie a également pu être reconnue (Giot & Querré, 1987 ; Morzadec, 1995 ; Hamon, 2003).

L'adjonction de dégraissant est relativement rare et représentée par des inclusions osseuses (Morzadec, 1992 ; Colas, 1996 ; Hamon, 2003) ou de chamotte (Tinevez *et al.*, 2015). On notera également l'absence d'utilisation de dégraissant végétal et notamment de mousse, phénomène plutôt courant en Normandie (Constantin & Kuijper 2002).

Enfin, on signalera l'existence à la fin du Néolithique ancien, début du Néolithique moyen, du groupe Pinacle-Fouaillages dans les îles anglo-normandes, proche parent du Castellic morbihannais (Cassen, 2000). La différence principale résidant dans un style plus épuré dans le style Pinacle-Fouaillages (Pioffet, 2013).

2. Le Néolithique moyen

Cette période a été divisée en deux phases dans l'ouest de la France. Ce choix se base sur l'étude des productions de céramique ainsi que celle de l'architecture funéraire (Boujot & Cassen, 1992 ; 1998).

Ainsi, le Néolithique moyen I est considéré comme une évolution de la période précédente tandis que le passage au Néolithique moyen II serait plutôt marqué par une rupture.

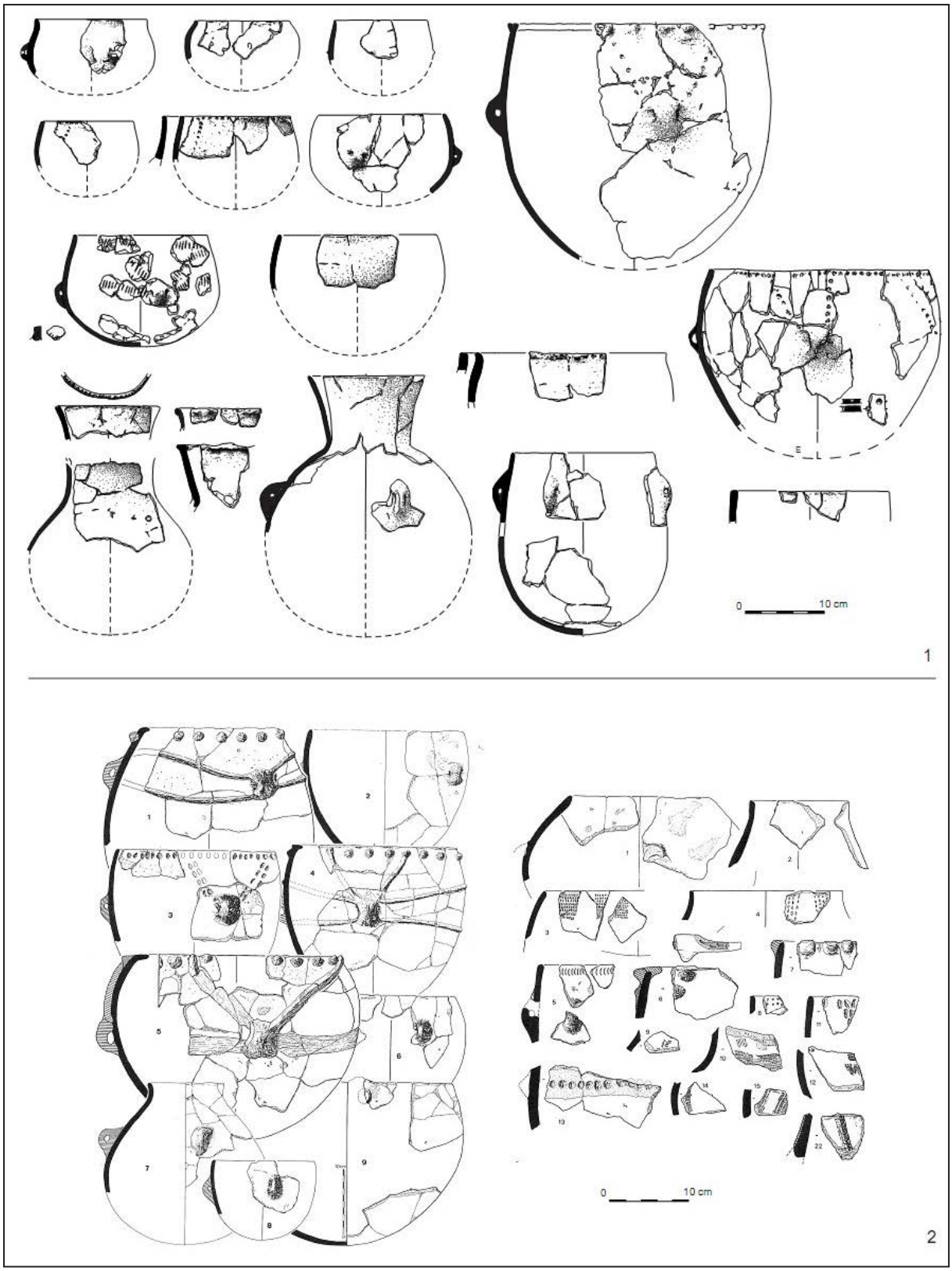

Fig. 4 : Céramiques du Néolithique ancien ;

1 : Pluvignon à Betton (Ille-et-Vilaine ; Pailler et al., 2008b ; Blanchet et al., 2010) ; 2 : Le Haut-Mée à Saint-Étienne-en-Coglès (Ille-et-Vilaine ; Cassen et al., 1998).
DAO : G. Hamon, d'après Hamon, 2009.

3. Le Néolithique moyen I (Fig. 5)

Les bornes chronologiques obtenues par datations radiocarbones se situeraient entre 4600 et 4300 av. n.è. (Cassen *et al.*, 2009), cependant sur l'alignement du Douet sur l'île Hoedic, des datations radiocarbones ont fournies des dates sont plus anciennes, 4700-4500 av. n.è. (Large & Mens, 2008). À cette période la forme, des vases se complexifie. Le mobilier se compose de céramique très ouverte telle que les coupes et les coupelles, mais qui peuvent aussi avoir un profil composite, en S ou segmenté, notamment carénés comme des bols, des pots, des jattes ainsi que marmites. Ces terres cuites sont pourvues d'éléments de préhension et/ou de suspension de taille très variable, dont on notera l'apparition de nouvelles formes telles que les languettes, perforées ou non, et les poignées (Hamon, 2009). Enfin, des vases à ouverture ovalaire et des plats forment un aspect particulier du mobilier céramique de cette période (Hamon, 2009). Les techniques de montage se diversifient avec la pratique du moulage sur forme convexe (Hamon *et al.*, 2005b) à laquelle il a peut-être pu être rajoutées de plaques étirées (Hamon, 2009).

Le répertoire décoratif est constitué de petits boutons, dont certains au repoussé, de traits incisés ou de cannelures. Ces derniers dessinant des motifs tels que des crosses, des cordiformes, des arceaux, des épis... Ils sont représentés sur des cols, sous la forme de panneaux ou de bandes (Hamon, 2009).

Les carènes et cols voient également l'apparition d'impressions punctiformes ou subrectangulaires réalisées à l'aide d'un poinçon, d'une spatule, ou encore, dans de rares cas, à l'aide de l'apex de coquilles (Hamon, 2009). Ce style appelé Castellic (L'Helgouac'h, 1971) est associé à des pots, des jattes et des bols carénés et se répartit depuis le sud-Finistère jusqu'à la Loire (Cassen *et al.*, 2000)

Les argiles utilisées pour le montage des poteries proviennent le plus souvent de gisements locaux issus de l'altération du substrat (Giot & Querré, 1987 ; Morzadec, 1995 ; Ghesquière *et al.*, 1999 ; Hamon, 2003 ; Hamon *et al.*, 2005b). Dans le Morbihan, des terres à spicules et diatomées provenant des dépôts sédimentaires d'origine marine ont également pu être utilisées (Morzadec, 1995 ; Hamon, 2003).

L'ajout de dégraissant se fait plus fréquent durant cette période, plus particulièrement celui de la chamotte, tandis que l'utilisation d'os est quasiment absente (Hamon, 2003).

4. Le Néolithique moyen II (Fig. 6)

L'ensemble des datations radiocarbones collectées indique une période qui s'échelonne entre 4200 et 3800 av. n.è. environ. En l'état actuel de la recherche, les corpus les plus fréquents sont issus de sites funéraires (tombes à couloir), ayant des vocations cérémonielles ou un statut particulier, tandis que les sites d'habitats sont plus rares.

Les poteries sont formées d'une panse en quart de sphère ou hémisphérique et peuvent être montées à l'aide de colombins, moulées sur forme convexe ou estampées, auxquels on peut rajouter un ou plusieurs colombins, ou une plaque étirée. Le polissage est largement majoritaire (Hamon, 2009).

Le répertoire de forme s'enrichit considérablement à cette époque, avec, notamment, les coupes à socle, les vases à pied creux, les microvases, les cuillères ou puisoirs et les plats à pain. La morphologie des poteries se diversifie avec des formes tronconiques inverses comme des gobelets ou des pots tulipiformes et dans le même temps, les formes composites, carénées ou à épaulement se généralisent (Hamon, 2009).
Les décors sont principalement imprimés. Les décors de type Castellic sont très répandus, on les retrouve sur des gobelets, des bols et des coupes à socle, ces dernières étant un élément majeur de cette période (Cassen *et al.*, 2000). Il s'agit de motifs cannelés, situés toujours sur les cols des vases. Cependant, la thématique est moins exubérante qu'au Néolithique moyen I (Boujot & Cassen, 1992). Le décor incisé s'organise en ligne simple, en épi ou en barreau d'échelle (Hamon, 2009).
Les décors plastiques sont de deux types, le plus courant étant le bouton, pouvant être circulaire ou ovalaire, isolé ou en groupe. Le second type consiste en de fines barrettes curvilignes disposées seules ou par paires sur des bols.

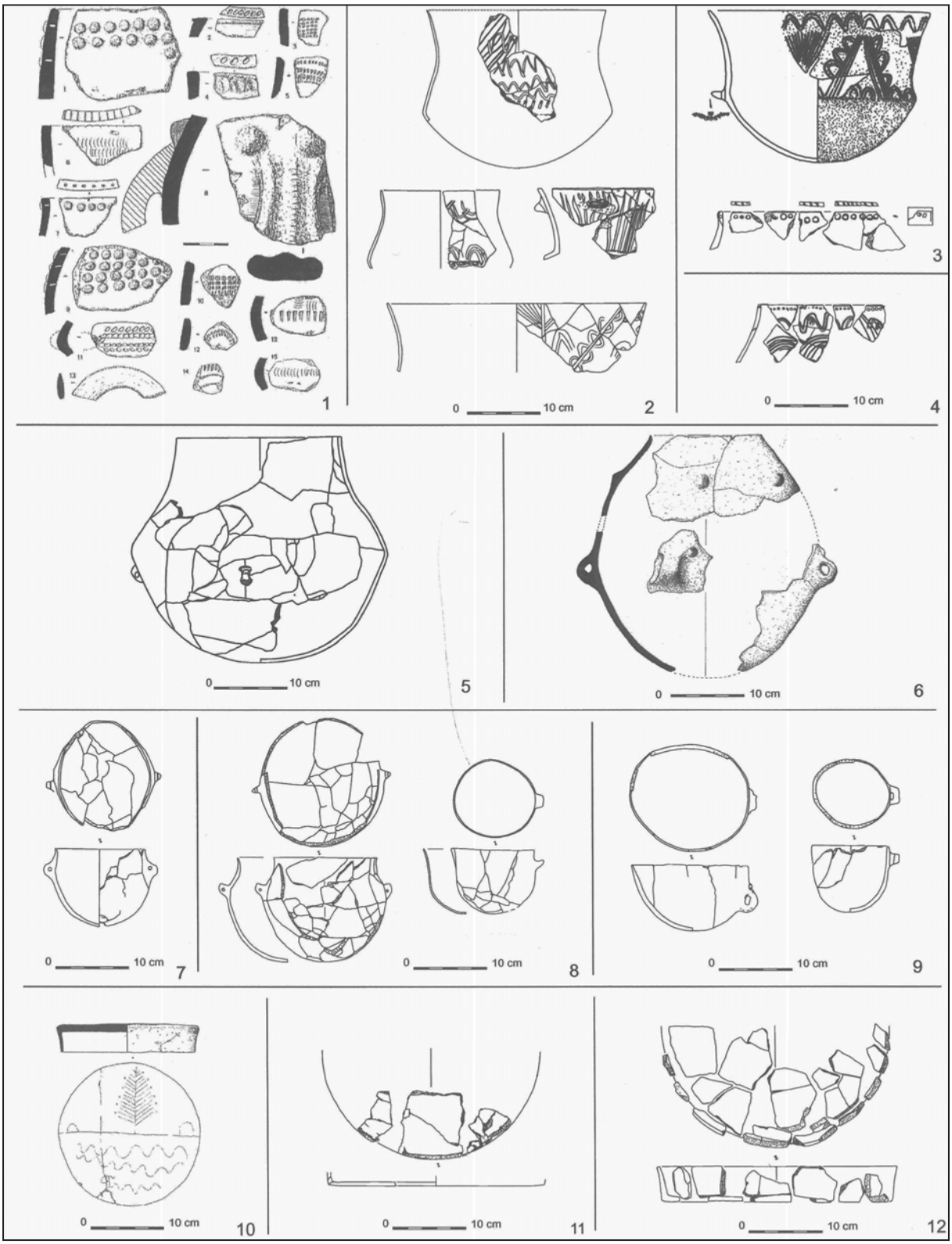

Fig. 5 : Céramiques du Néolithique moyen I;

1 : Leen Vihan à Arzon (Morbihan ; Cassen & Müller, 1992) ; 2 : Lann Vras à Carnac (Morbihan ; Bailloud, 1975 ; Hamon, 1998) ; 3 : Mané Hui à Carnac (Morbihan ; Bailloud, 1975 ; Hamon, 2003) ; 4 : Mané Rouquellec à Plouharnel (Morbihan ; Hamon, 2003) ; 5 : Le Moustoir à Carnac (Morbihan ; Hamon, 2003) ; 6 : Le Boisanne à Plouër-sur-Rance (Côtes-d'Armor ; Tinevez et al., 1990) ; 7 : Kervinio à La Trinité-sur-Mer (Morbihan ; Hamon et al., 2005b) ; 8 : Le Latz à La Trinité-sur-Mer (Morbihan ; Hamon et al., 2005b) ; 9 : Leen Vihan à Arzon Morbihan ; Hamon et al., 2005b) ; 10 : Lannec er Gadouer à Erdeven Morbihan ; Cassen et al., 2000) ; 11 : Er Grah à Locmariaquer (Morbihan ; Hamon, 2003) ;
12 : Saint-Michel à Carnac (Morbihan ; Hamon, 2003).
DAO : G. Hamon, d'après Hamon, 2009.

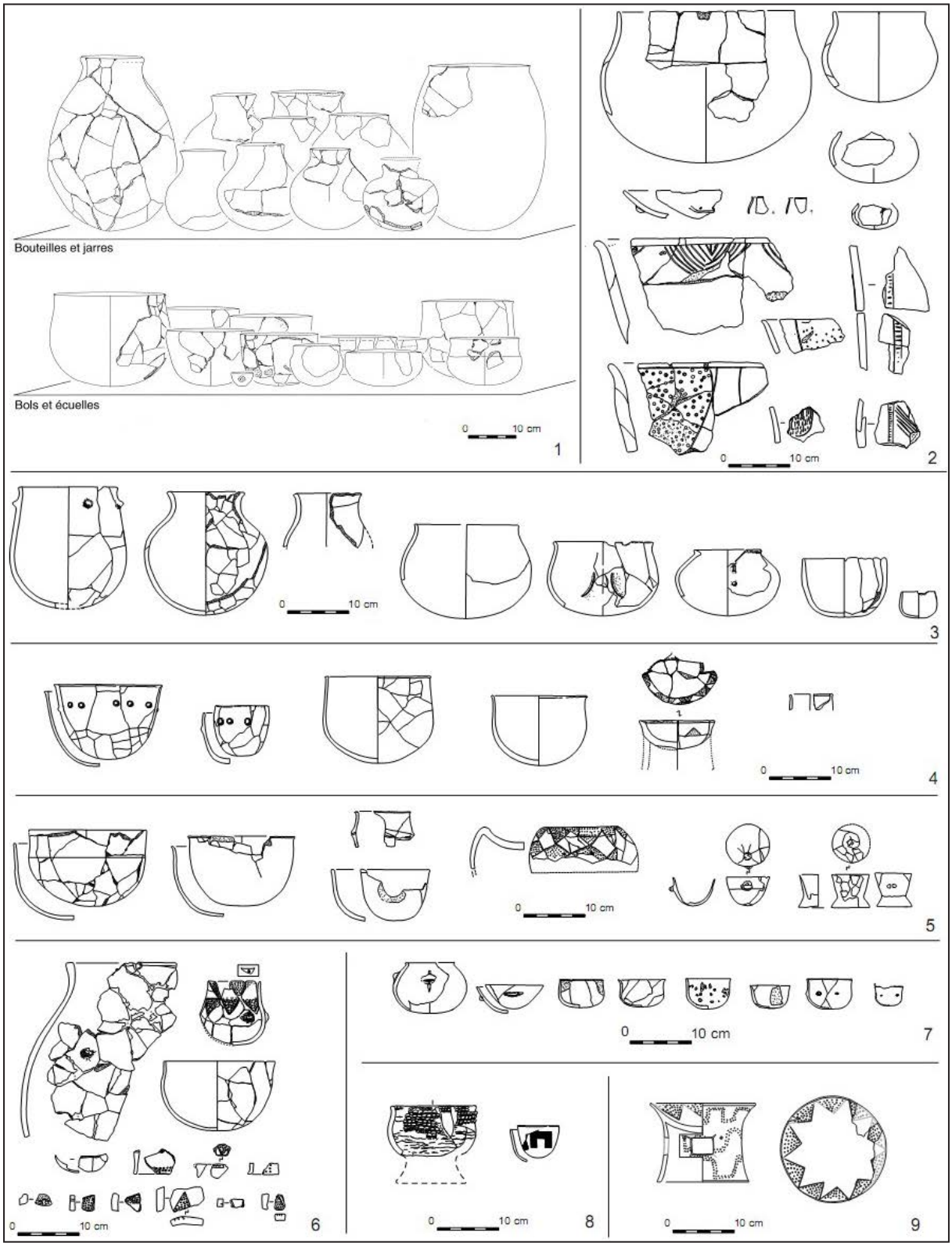

Fig. 6 : Céramiques du Néolithique moyen II

1 : Lillemer (Ille-et-Vilaine ; Laporte et al., 2003) ; 2 : Le Lizo à Carnac (Morbihan ; Hamon, 2003) ; 3 : Carn, chambre sud, à Ploudalmézeau (Finistère ; Giot, 1987) ; 4 : Kerleven, tombe C à La Forêt-Fouesnant (Finistère ; Le Roux & L'Helgouac'h, 1967) ; 5 : Mané-Beg-Portivy à Saint-Pierre-Quiberon (Morbihan ; Hamon, 2003) ; 6 : Mané Roh er Tallec à Carnac (Morbihan ; Hamon, 2003) ; 7 : Parc ar H'astel à Treguennec (Finistère ; Hamon, 2003) ; 8 : Er Mar à Crac'h (Morbihan ; Hamon, 2003) ; 9 : Kerléan à Concarneau (Finistère ; Hamon & Hinguant, 2002).
DAO : G. Hamon, d'après Hamon, 2009.

Les éléments de préhension consistent en des anses tonnelées, des barrettes à perforations intrapariétales ou des languettes à double perforation (Hamon, 2009).

Durant cette époque, les potiers utilisent les argiles locales (Giot & Querré, 1987 ; Morzadec, 1995 ; Hamon, 2003) et le traitement des pâtes devient plus fréquent. Ainsi, les terres peuvent être épurées et dégraissées à partir d'os finement broyé (Morzadec, 1995 ; Colas, 1996 ; Hamon, 2003). Cette pratique permet notamment de réaliser un polissage poussé de la céramique (Hamon, 2003). L'adjonction de chamotte est quant à elle peut courante (Hamon, 2009). Enfin, quelques poteries peuvent être dégraissées à partir de sable, comme sur le site d'Er Grah (Le Roux, 2006).

5. Le Néolithique récent (Fig. 7)

Cette phase du Néolithique (3800 - 2800 av. n.è.) se voit désignée de « *magma armoricain* » du fait de la multiplication des styles céramiques. Ainsi, la coexistence de différents styles sur une même aire géographique a conduit à la création de classements et de hiérarchisations chronologiques. Parmi les travaux les plus récents, on peut citer ceux de S. Giovannacci (Giovannacci, 2006) et d'A. Blanchard (Blanchard, 2012).
Il ne sera évoqué dans cette partie que les principaux styles céramiques retenus à l'heure actuelle pour cette période, à savoir : le Groh Collé, le Conguel et le Kerugou.

Durant cette période, le montage au colombin et/ou par plaque est utilisé, on notera l'apparition du fond plat, simple ou débordant, qui va se généraliser sur les formes les plus grandes comme les pots et des jarres (Hamon, 2009).
De grands pots à profils rectilignes, tronconiques inverses ou à panse galbée sont fréquents. Certains vases et des jarres disposent également de perforations périorales (Pollès, 1985 ; 1986). Enfin, de petites bouteilles à collerettes ont été découvertes en contexte funéraire (Hamon, 2009).

Les céramiques de style Conguel, découvertes sur le site du dolmen éponyme, ont été définies en subdivisant le Conguel inférieur et supérieur (L'Helgouac'h, 1962), séparées dans le monument par un niveau dallé.
Le Conguel inférieur consiste en des récipients de formes hémisphériques, décorés par des arcs de cercle emboîtés, des lignes verticales et des zigzags, en partie haute des poteries. Le Conguel supérieur, quant à lui, est représenté par des formes biconiques, avec un point d'inflexion. Les terres cuites sont ornées de lignes incisées horizontales, entrecoupées d'une incision verticale.
Cependant, la durée séparant les deux dépôts funéraires est difficilement évaluable. La similitude entre les pâtes des céramiques des parties inférieures et supérieures étant tellement forte, J. L'Helgouac'h a proposé l'existence d'une simple subdivision d'un même niveau. Enfin, plusieurs travaux ont depuis souligné les relations entre les styles Conguel et Groh-Collé (Pollès, 1986 ; Tinevez, 2004 ; Blanchard, 2012). Il a également été suggéré de voir dans le style Conguel une variation microrégionale du style Groh Collé (Blanchard, 2012).

Les céramiques de style Groh-Collé consistent principalement en des bols à profil en S ou carénés. Ces récipients sont ornés de motifs incisés verticaux, horizontaux et en dent de loup, délimités en panneaux au niveau du col. On retrouve principalement ce type de céramique de style Groh-Collé entre le sud du Finistère et le sud du Morbihan (Blanchard, 2012).

Les céramiques de style Kerugou sont surtout des bols et des écuelles à fond ronds ou aplanis et à carène haute. Les cols sont alors décorés de nervures ou d'incisions verticales réparties de manière ternaire sur le pourtour du bol. Un bouton aplani peut être placé sous ou sur la carène ce style se répartie du Finistère à la Vendée (Hamon, 2009).

De récents travaux sur les mobiliers céramiques et lithiques du Néolithique récent dans l'ouest de la France proposent une nouvelle hiérarchisation chronologique de cette période (Blanchard, 2012).
Le Néolithique récent serait dès lors divisé en trois phases. Les styles Groh-Collé et Conguel émergeraient durant un Néolithique récent I, dont les bornes chronologiques iraient de 3800 à 3400/3300 av. n.è., qui serait suivi par une seconde phase du Néolithique récent (3400/3300 – 3100/3000 av. n.è.). Celle-ci serait caractérisée par une perduration du mobilier céramique de style Groh Collé, mais dont les poteries seraient plus ornées. En même temps les premières productions

de type Kerugou feraient leur apparition (Blanchard, 2012).

La dernière phase, située à la charnière du IVe et du IIIe millénaire (3000-2800 av. n.è. environ). Toutefois A. Blanchard signale que cette séquence pourrait aussi être qualifiée de Néolithique final I. Cependant, le rattachement au Néolithique récent serait motivé par la continuité du style Groh Collé, alors que l'affirmation des céramiques de style Kerugou se fait nettement (Blanchard, 2012).

L'emploi de pâte locale perdure, elles sont notamment granitiques ou gabbroïques, mais peuvent aussi provenir de dépôts sédimentaires marins comme le montre la présence de spicules (Giot & Querré, 1987 ; Convertini, 1998 ; Morzadec, 1995 ; Blanchard, 2012).
L'épuration et l'ajout de dégraissant se font plus rares. On en trouve quelques exemples sur le site insulaire d'Er Yoh, où les potiers semblent avoir dégraissé leurs pâtes à partir de sable (Morzadec, 1995).

6. Le Néolithique final (Fig. 7)

Le Néolithique final débute à l'aube du IIIe millénaire (2800 - 2500 av. n.è.). Les caractéristiques technologiques et morphologiques des céramiques restent proches de celles du Néolithique récent.

Des décors en creux sont pratiqués sur des poteries à parois fines, notamment sur la partie haute du vase et jusqu'à la rupture du profil, matérialisée dans certains cas par une carène. Le motif le plus fréquent est le trait, s'organisant sous forme de chevrons, de lignes brisées ou ondulées, ou encore de triangles. Enfin, les éléments de préhension se font rares et consistent à des languettes ou de simples boutons (Hamon, 2009).
Des comparaisons sont réalisables avec des ensembles découverts sur le littoral sud-armoricain, comme celui de la sépulture de Conguel dans le Morbihan (Tinevez, 2004). Enfin, des influences méridionales ont été évoquées, issues des groupes artenaciens, dans les décors en triangle notamment.

Un style Quessoy a également été défini d'après le mobilier céramique découvert dans plusieurs contextes funéraires du nord et de l'est de la Bretagne. Les motifs sont plutôt rares, caractéristique récurrente de ce style, tout comme les vases à fond rond et les poteries carénées à fond plat. Des affinités avec le style Kerugou ont été avancées, tout comme un rapprochement avec des productions du bassin Parisien et le style céramique Seine-Oise-Marne.

Au niveau pétrographique, on remarque le retour de l'épuration et du dégraissage des pâtes à partir d'inclusions osseuses ou de chamotte, notamment sur le site de la Hersonnais, où a pu être mise en avant la présence de vases provenant probablement du bassin parisien (Tinevez, 2004). Enfin, l'utilisation d'argiles locales (Briard *et al.*, 1989 ; Tinevez, 2004), mais aussi éloignées d'une dizaine de kilomètres du site a pu être observée à cette période (Tinevez, 2004).

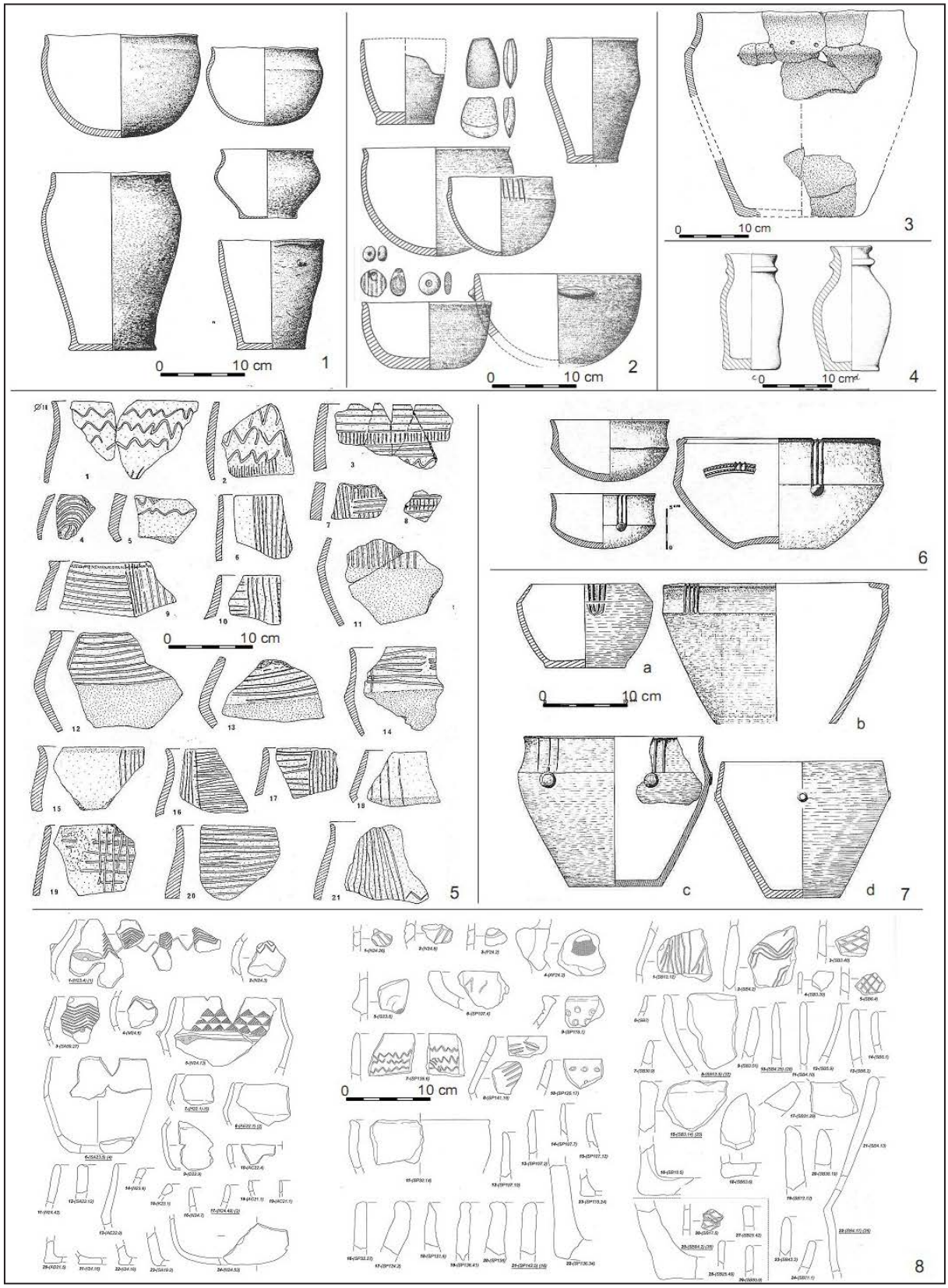

Fig. 7 : Céramiques du Néolithique récent et final ;

1 : Crec'h Quillé à Saint-Quai-Perros (Côtes-d'Armor ; L'Helgouac'h, 1975) ; 2 : Kerbannalec à Beuzec-Cap-Sizun (Finistère ; L'Helgouac'h, 1965) ; 3 : Er Yoh à Houat (Morbihan ; Pollès, 1985) ; 4 : a : Cruguellic à Plomeur, Lann Blaën à Guidel (Le Roux, 1978 & Huysecom, 1983) ; 5 : Groh Collé à Saint-Pierre-Quiberon (Morbihan ; Bailloud, 1975) ; 6 : Le Goërem à Gâvres (Morbihan ; L'Helgouac'h, 1975) ; 7 : a : Lestridiou à Plomeur (Finistère), b : Roh Vihan à l'île aux Moines (Morbihan), c : Kerdro-Viahn à la Trinité-sur-mer (Morbihan), d : Crugou à Plovan (Finistère ; Giot et al., 1998) ;
8 : La Hersonnais à Pléchâtel (Ille-et-Vilaine ; Tinevez, 2004).
DAO G. Hamon, d'après Hamon, 2009.

II. Le Campaniforme (Fig. 8 & 9)

Le manque de données sur le Campaniforme dans l'ouest de la France rend la transition entre le Néolithique et le début des âges des métaux complexes à cerner (Le Boulaire, 2005 ; Laporte, 2008). Ainsi, il a pu être observé dans le centre-ouest de la France, une contemporanéité entre le Néolithique final et le Campaniforme, notamment dans des contextes artenaciens. Des datations réalisées sur des sites campaniformes de cette région permettent de cerner un intervalle de temps entre 2500 et 2150 av. n.è. (Burnez & Fouéré, 1999).

Deux phases générales ont pu être individualisées dans cette période (Salanova, 2000). Une première dite « *internationale* » ou « *maritime* », caractérisée par une homogénéité des formes comme le gobelet typique, ainsi que des couleurs de pâte rouge-brun. Les décors sont réalisés le plus souvent par impressions de coquilles, éventuellement associées à des impressions de cordelettes très fines (Prieto Martinez & Salanova, 2009). À cette première phase se succède une seconde période dite « *de régionalisation* », où les formes et les décors se multiplient, ainsi ils peuvent être absents et quand ils sont présents, être asymétriques et exécutés à l'aide de différentes techniques décoratives (Salanova, 1997). On voit également l'apparition d'écuelles, de coupes et de cruches (Salanova, 2000). Les teintes des pâtes sont très variables, allant du jaune au beige en passant par l'orange ou le marron (Salanova, 1997).

Cette seconde phase serait liée à une réinterprétation locale d'un style exogène. C'est en Bretagne que le plus grand nombre de vase « *standard* » ont été retrouvés, quantité diminuant plus on s'éloigne de cette région (Salanova, 2000).
La Bretagne serait donc une aire de « *réception* » du modèle campaniforme exogène, qui se serait exporté par la suite à partir de cette zone vers d'autres régions (Salanova, 2000).

En Bretagne, les céramiques du Campaniforme sont principalement retrouvées dans des contextes funéraires et sont, dans certains cas, accompagnées par des poignards en silex du Grand Pressigny ou en cuivre, ainsi que de dépôts de points de flèches en silex blond (Salanova, 2004 ; 2007 ; Nicolas, 2012).

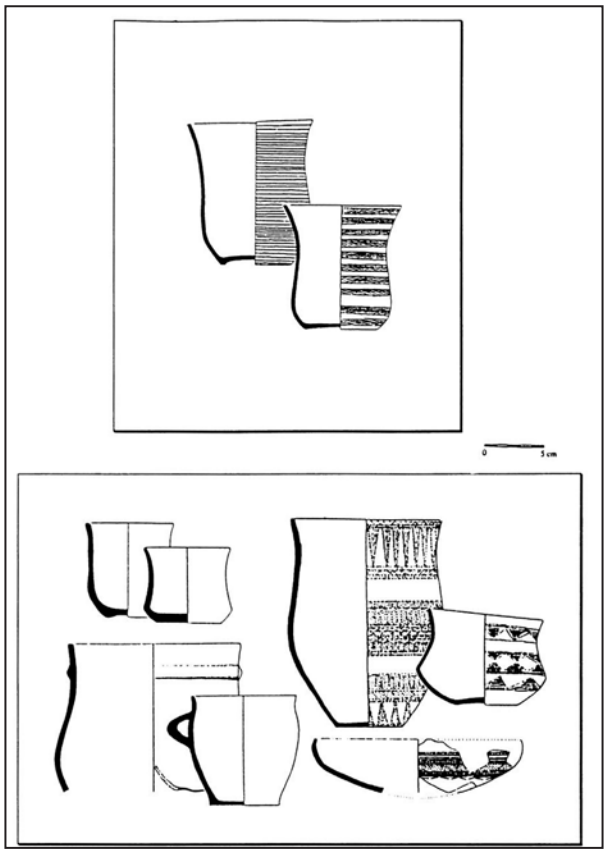

Fig. 8 : Céramiques du Campaniforme.
En haut le style « standard » en bas, les autres types de poteries, d'après Salanova, 1997.

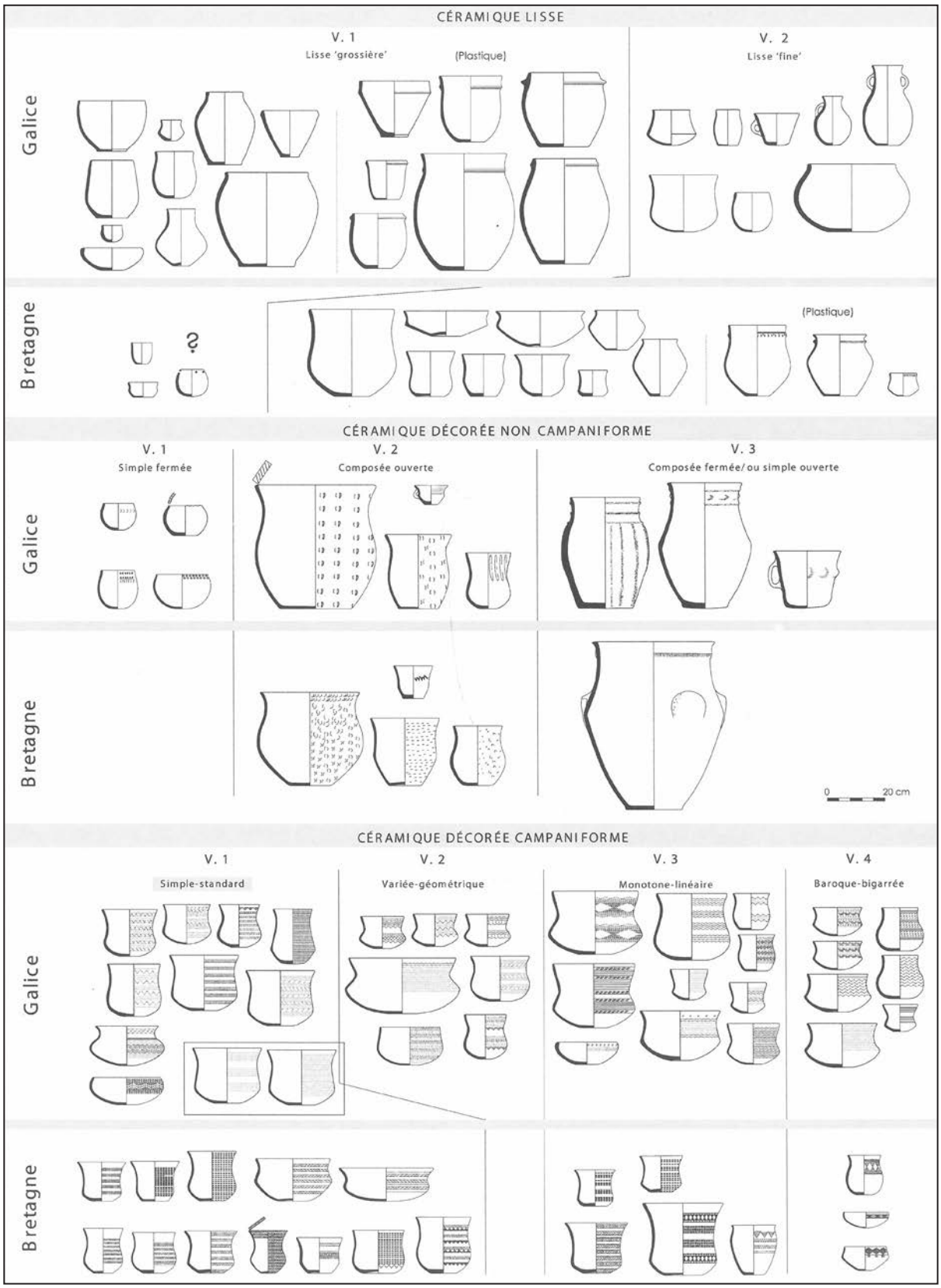

Fig. 9 : Céramiques du Campaniforme de l'ouest de l'Europe.
D'après M.P. Prieto (Prieto 1999 ; 2002) pour la Glalice in: Prieto Martinez & Salanova, 2009.

Les analyses pétrographiques des céramiques du Campaniforme sont plutôt concentrées dans le sud Finistère et la région morbihannaise.

À la pointe de la Bretagne, les études ont montré l'emploi d'argiles (Morzadec, 1995) le plus souvent locales, majoritairement issues de l'altération de roches vertes (Querré, 1992 ; Convertini & Querré, 1998), mais aussi de roches de type granito gneissique.

Plusieurs sites finistériens possèdent également dans leurs corpus des poteries, dont les inclusions très fines sont composées de tablettes d'albites pures, associées à des grains de sanidine et de feldspath potassique de haute température, ainsi que des fragments de roches ayant une texture volcanique.
Les matières premières utilisées pour façonner ces vases ne sont pas locales et probablement issues de l'altération de roche de type trachyte ou phonolite. Il pourrait donc s'agir d'importation sur une distance relativement grande et dont l'origine est située hors du Massif armoricain. Les décors de ces vases ont été réalisés à l'aide de coquille de *Donax* (Querré, 1992 ; Convertini & Querré, 1998 ; Salanova, 1998 ; Prieto Martinez & Salanova, 2009).

Dans le Morbihan, les potiers semblent avoir utilisé les argiles locales, provenant de la désagrégation des granites de la région, mais aussi des affleurements d'amphibolites présents dans le golfe du Morbihan (Morzadec, 1995).

L'adjonction de dégraissant semble ne pas être courante en Bretagne, en effet, seul un vase découvert dans le Morbihan possède des inclusions anthropiques, matérialisées par des grains de chamotte (Morzadec, 1995 ; Convertini & Querré, 1998). Ce phénomène est en contradiction avec les autres régions, en effet dans le sud de la France, le rajout de calcite pillé est plutôt fréquent, tout comme celui de la chamotte en Suisse et dans le bassin parisien (Billard *et al.*, 1998 ; Convertini & Querré, 1998).

Enfin, sur un vase finistérien, provenant de la sépulture de Crugou à Plovan (Salanova, 1992) il a pu être mis en avant l'application de kaolinite après cuisson, afin de réaliser un décor d'incrustation blanche (Convertini & Querré, 1998).

III. L'âge du Bronze

En Bretagne, l'étude des céramiques de l'âge du Bronze se heurte à un principal problème, celui d'un manque de référentiel fiable et publié. En effet, pour l'essentiel, les vases découverts dans cette région proviennent pour la plupart de contextes d'inhumation. Cependant, depuis quelques années l'avènement des fouilles extensives a permis la mise au jour de nouveaux corpus qui serviront de références on citera notamment les sites de Mez Notariou sur l'île d'Ouessant, (Le Bihan *et al.*, 2010), de l'enceinte de Lannion (Escats *et al.*, 2011), de Leslouc'h à Plouedern (Blanchet, 2009 ; Blanchet *et al.*, 2013) ou encore de la Carrière des Lacs à Saint-Aubin-des-Landes (Sicard , 2013). Ces fouilles sont accompagnées de travaux universitaires (Stévenin, 2000 ; Nicolas, 2013 ; Ripoche, en cours) qui permettront de mieux comprendre cette période.

Ces études on permis de mettre en avant une différence spatiale du point de vue typologique entre la Bretagne occidentale et orientale. Un tronc commun hérité de l'âge du Bronze ancien est identifiable, cependant, deux faciès semblent caractériser ces zones (Blanchet & Nicolas, 2014) :

- La zone occidentale : constituée par les corpus de Plouedern et d'Ouessant, est caractérisée par la continuité depuis l'âge du Bronze ancien des productions de céramique (Blanchet & Nicolas, 2014).
- La zone orientale : constituée par les assemblages de Bédée et de Saint-Aubin des Landes, est définie par des productions proches de celles observées dans les Pays-de-Loire et d'éléments typologiques empruntés à l'âge du Bronze moyen picto-charentais maritime (Blanchet & Nicolas, 2014).

L'âge du Bronze voit le façonnage de poteries souvent grossières et mal cuites, dont les inclusions dépassent souvent plusieurs millimètres. Les analyses pétrographiques sont malheureusement peu nombreuses et souvent peu détaillées pétrographiquement, mais aussi chronologiquement. On pourra toutefois remarquer une utilisation fréquente d'argiles à spicules opaques dans toute la Bretagne (Giot, 1985 ; Giot & Morzadec, 1992 ; Morzadec, 1995), mais aussi de terres reflétant le substrat géologique local, comme dans les Côtes-d'Armor, où l'emploi de matière première provenant d'amphibolites ou de gabbros a pu être mis en avant (Giot & Querré, 1987). De même pour le Finistère et le Morbihan, où des argiles granitiques ont servi à la confection de vases de l'âge du Bronze (Giot, 1985 ; Morzadec, 1995).

Le rajout d'éléments par les potiers est encore pratiqué, comme le montre l'analyse d'une urne du site du Nouveau Cimetière à Locmariaquer, où des fragments de chamotte, dont la composition minéralogique basique rappelle celle des vases campaniformes (Morzadec, 1995).
Il semblerait donc exister une rupture entre les céramiques à pâte fines de la période Campaniforme et celles plus grossières de l'âge du Bronze (Morzadec, 1995).

Enfin, on signalera l'apparition à cette époque de céramiques à bioclastes fossiles dans le Calvados, région est située entre le Massif armoricain et le Bassin parisien. Il s'agit de poteries montées à l'aide d'une marne ou d'une argile d'altération/décalcification d'un calcaire coquiller, peu exportées en dehors du Calvados. Ces productions dites « *production de la plaine de Caen* » sont bien connues depuis les travaux portant sur des sites des secteurs du Bessin, des Campagnes de Caen et de Falaise et jusqu'à la bordure occidentale du Pays d'Auge, réalisé par X. Savary et A.-L. Manson (San Juan *et al.*, 1999a et 1999b ; Carpentier *et al.*, 2002 ; Besnard-Vautrin *et al.*, 2009 ; Jahier *et al.*, 2011 ; Manson *et al.*, 2011). Il s'agit de pâtes composées de fragments grossiers d'organismes marins fossiles (huîtres, brachiopodes, bryozoaires, échinodermes, crinoïdes, et des fragments de calcaire coquiller).

1. L'âge du Bronze ancien (Fig. 10)

La période de l'âge du Bronze ancien est composé, selon les dates radiocarbones obtenues, d'une phase ancienne (2140-1900 cal. BC) et d'une phase moyenne (2020-1750 cal. BC) (Carozza & Marcigny, 2007 ; Milcent, 2011 ; Nicolas *et al.*, 2015). Cette phase est principalement caractérisée par une généralisation de la métallurgie du bronze et par la culture dite « *des tumulus* ». L'accumulation de certaines richesses au sein de dépôts funéraires laisse supposer l'existence de statuts sociaux

particuliers, acquis par les capacités qu'ont eues les individus à accumuler des biens rares, et à contrôler les réseaux d'échanges, notamment celui de l'étain.

Le vaisselier de l'époque voit l'abandon du gobelet campaniforme, tout en gardant des profils rappelant des poteries de cette époque, au profit de vases souvent biconiques, des cruches à anses larges (Briard, 1989 ; 1991) mais aussi de poteries à profil tronconique, à carène anguleuse ou à forme bombée (Nicolas *et al.*, 2015). Les terres cuites connues de cette période sont souvent retrouvées en contexte funéraire.

Les décors sont constitués de motifs géométriques simples, de chevrons ou de triangles (Briard, 1991 ; Blanchet, 2009 ; Nicolas *et al.*, 2015).

2. L'âge du Bronze moyen (Fig. 11)

Les bornes chronologiques de cette phase vont de 1600 à 1450 av. n.è. (Milcent, 2011). Cette période se caractérise par une extension en Europe de la culture « *des tumulus* ». Les stratifications sociales s'affirment de plus en plus, tout comme les nouvelles pratiques funéraires, comme les tombes individuelles et les urnes à incinérations (Briard, 1985 ; Briard *et al.*, 2001).

Les céramiques retrouvées sont décorées de cordons lisses ou digités, ou de motifs excisés (Le Bihan *et al.*, 2010), qui sont dans certains cas comblés par des matières colorées comme de la craie (Maitay, 2010). Les formes correspondent à des cruches et dans une majorité de cas sont ornées de plusieurs anses (souvent quatre). Beaucoup de terres cuites possèdent des profils biconiques plus ou moins nets à fonds plats (Stévenin, 2000).

3. L'âge du Bronze final (Fig. 12)

L'âge du Bronze final (1300 à 800 av. n.è. ; Milcent, 2011) voit le développement de la période des champs d'urnes. Cette phase est caractérisée par la généralisation des vases cinéraires en association à des vases servant de contenant pour des offrandes.

Les formes des poteries sont principalement des urnes à cordons digités, dépassant souvent 30 cm de haut. Certaines céramiques peuvent être décorées par pression digitale ou par des coups d'ongle. Enfin, on distingue également des urnes situliformes, dont la forme est plus carénée et anguleuse (Briard, 1989).

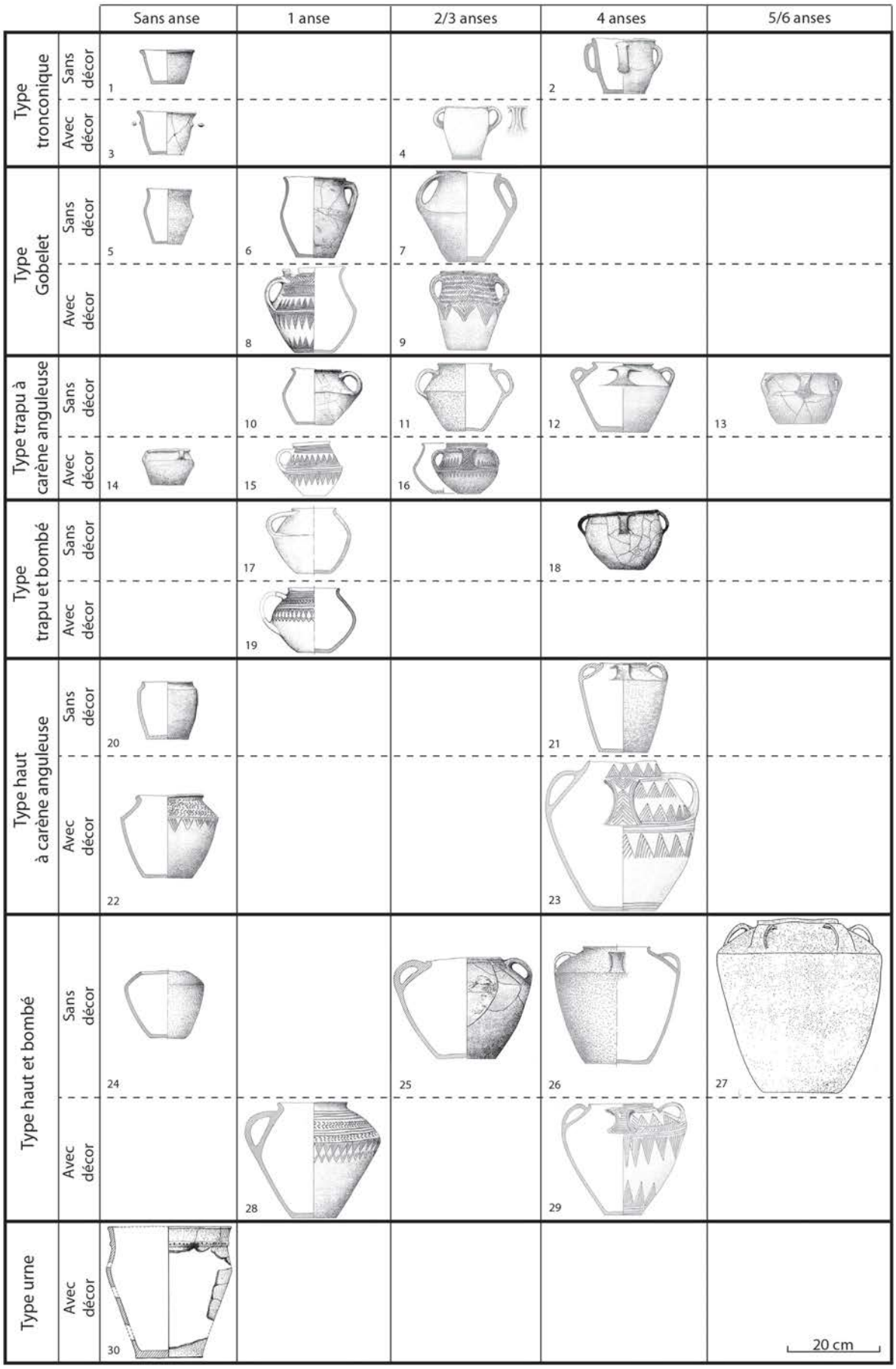

Fig. 10 : Céramiques de l'age du Bronze ancien (in : Nicolas et al., 2015).

1 : KerhuelSaint-Evarzec, Finistère (d'après Le Roux, 1966) ; 2 : Norohou 1, Loqueffret, Finistère (d'après Briard et al., 1994) ; 3 :

Ligollenec, Berrien, Finistère (d'après Briard, 1977); 4 : Kervingar A, Plouarzel, Finistère (d'après Stevenin, 2000); 5 : Kerimanton, Quéménéven, Finistère (d'après Briard, 1984a); 6 : Kerfrichaux, Lannilis, Finistère (d'après Le Goffic, 1995); 7 : Penker, Plabennec, Finistère (d'après Stevenin, 2000); 8 : Graeoc 4, Saint-Vougay, Finistère (d'après Le Goffic, 1989); 9 : Loqueffret, Finistère (d'après Briard et al., 1994); 10 : Kerno, Ploudaniel, Finistère (d'après Briard & Gouletquer, 1972); 11 : Kervolant, Saint-Frégant, Finistère (d'après Giot et al., 1961); 12 : Bieuzent, Cléguérec, Morbihan (d'après Briard, 1983); 13 : Château-Bû, Saint-Just, Ille-et-Vilaine (d'après Briard et al., 1995); 14 : Mané-Beker-Noz, Saint-Pierre-Quiberon, Morbihan (d'après Briard, 1983); 15 : Kergoz 1, Plounévez-Lochrist, Finistère (d'après Stevenin, 2000); 16 : Aber-Wrac'h, Lannilis, Finistère (d'après Briard, 1991); 17 : Kerest, Locquirec, Finistère (d'après Le Roux, 1982); 18 : Kerheuret-Ti-Lipic 1, Pluguffan, Finistère (d'après Le Goffic in: Galliou, 1994); 19 : la Chapelle-du-Mur, Plouigneau, Finistère (d'après Lecerf et al., 1982); 20 : Kermarquer, Locquirec, Finistère (d'après Giot & Le Roux, 1964); 21 : Toul-al-Lern, Ploudalmézeau, Finistère (d'après Briard, 1984a); 22 : Ruguellou, La Feuillée, Finistère (d'après Briard, 1984a); 23 : Kermat, Guiclan, Finistère (d'après Briard, 1984a); 24 : le Bourg, Quéménéven, Finistère (d'après Le Roux, 1973); 25 : Guicquelleau, Le Folgoët, Finistère (d'après Le Goffic, 1990); 26 : Saint-Anne, Goudelin, Côtes-d'Armor (d'après Lecerf, 1984); 27 : Launay-Boulaye, Pleumeur-Gautier, Côtes-d'Armor (d'après Balquet, 1994); 28 : Run-Meillou-Poaz, Spézet, Finistère (d'après Briard, 1984a); 29 : Kerouaré, Guimiliau, Finistère (d'après Briard, 1984a); 30 : Kervellerin A, Cléguer, Morbihan (d'après Briard, 1983).

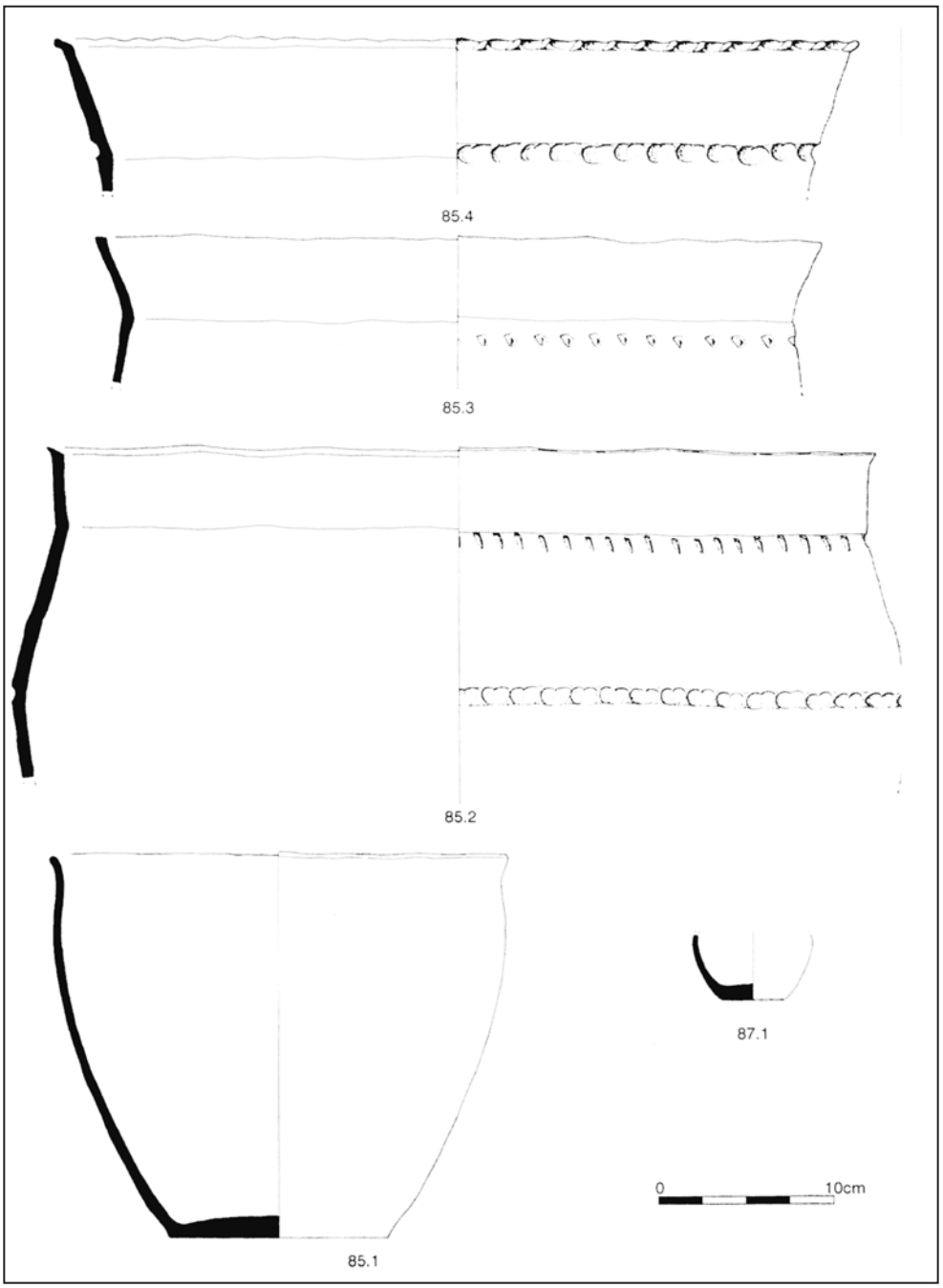

Fig. 11 : Céramiques de l'age du Bronze moyen (in: Hinguant et al., 1999).

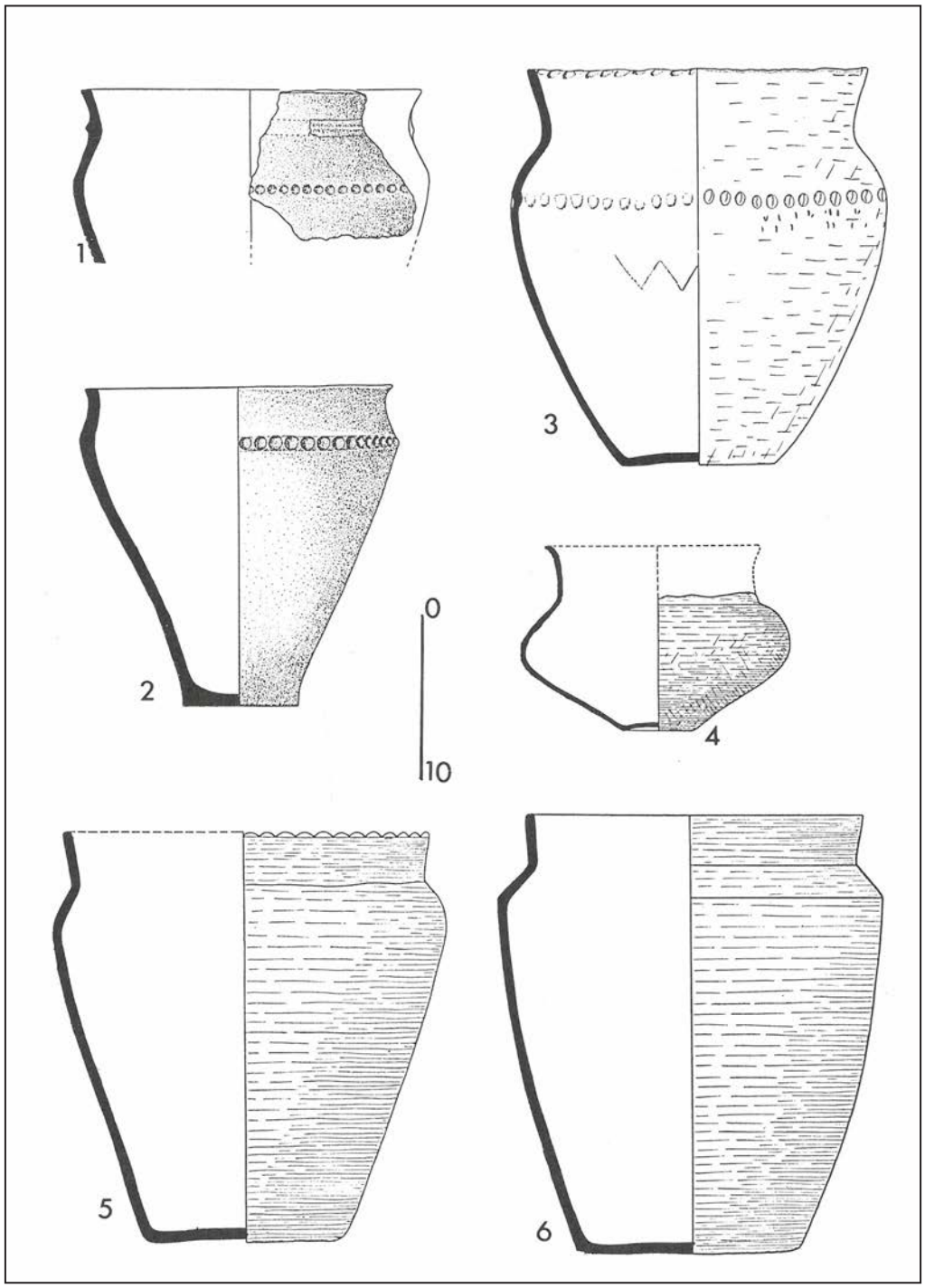

Fig. 12 : Céramiques de l'age du Bronze final (in : Briard, 1985).

IV. L'âge du Fer

Cette période chronologique est divisée en deux grandes phases successives, le premier âge du Fer, ou Hallstatt et le second âge du Fer ou La Tène.

1. Le premier âge du Fer (Fig. 13)

Cette période débute vers 800 av. n.è., bien que la limite entre l'âge du Bronze final et le premier âge du Fer soit mal définie en Bretagne. Le second âge du Fer, commence vers 450 av. n.è. Durant cette période, des objets métalliques grecs ou étrusques sont importés en Armorique aux travers de l'axe de circulation qu'est la vallée de la Loire (Giot *et al.*, 1979 ; Galliou, 1990 ; Duval & De Soto, 2007).

Pour la période du Hallstatt, ce sont principalement des poteries à usage funéraire qui ont été découvertes (Giot *et al.*, 1979), comme dans la nécropole à crémations du Hallstatt final/La Tène ancienne de Kerjaouen à Quimper (Finistère ; Villard *et al.*, 2006), ou celle de Boquidet à Sérent (Morbihan ; Haldemann & Le Goff, 2007). Les formes sont inspirées en partie des récipients métalliques armoricains voir britanniques, comme les situles en bronze ou les chaudrons (Daire, 1992).

Les décors des poteries sont proches de ceux de l'âge du Bronze, et sont réalisés à partir des techniques d'estampage, de peignage, d'incision, ou de lissage. La technique décorative par l'excision émerge et est de plus en plus pratiquée.

2. Le second âge du Fer (Fig. 14 & 15)

Durant La Tène ancienne (450-250 av. n.è.), de nouveaux profils sont introduits. Il s'agit principalement de cruches, d'œnochoés, mais aussi d'urnes cinéraires tronconiques et carénées, ou ovoïdes (Daire, 1992). Elles sont dans certains cas inspirées des récipients métalliques ou des vases italo-grecques importés comme les canthares, les cratères, les situles. Les vases sont à pâtes fines et les parois décorées ou engobées.

À la fin de La Tène ancienne, apparaissent de nouvelles gammes d'écuelles, de jattes et de coupes (Daire, 1992), ainsi que le développement de vases ovoïdes au pied creux et décorés de motifs courbes, il s'agit de vases balustres dont la production va durer jusqu'à la Tène Finale. Enfin, les décors sont marqués par un style ornemental libre de grande qualité, ils sont multiples et souvent à base de chevrons et de croix de Saint-André (Daire, 1992 ; Chérel, 1996 ; Villard-Le Tiec *et al.*, 2003 ; Cabanillas de la Torre, 2015).

À La Tène moyenne (250-120 av. n.è.) de nouvelles formes de poteries tels que les saucepan pots, récipients tronconiques ou cylindriques à fond plat, enrichissent le répertoire typologique. Elles sont accompagnées par une forme inédite de lèvre à bourrelet, souvent soulignée en surface externe par une rainure en creux (Daire, 1992 ; Guillier *et al.*, 2006 ; Hérard, 2009, Ménez, 2012).

La Tène finale (120-50 av. n.è.) se caractérise par l'augmentation de la production de céramique, en partie due à une meilleure maîtrise de la cuisson, mais aussi par la diffusion du tour lent puis du tour rapide de potier. Ces outils vont permettre la création de formes de vase plus standardisées (Pierret, 2002) et l'apparition d'ateliers dédiés à la production de poterie (Daire, 1992).

Toutefois, pour cette période, les principales zones de fabrication ne sont connues qu'à partir des analyses pétrographiques. Seuls quelques sites pourraient avoir fait l'objet de productions intensives de céramique, comme celui de l'Homme Mort à Saint-Pierre-de-Plesguen (Ille-et-Vilaine), où ont été retrouvé des ratés de cuisson, mais aussi de nombreux vases dont les décors, les pâtes et les dimensions sont quasi identiques (Leroux, 1991). L'autre site serait celui de Louvigné-de-Bais (Ille-et-Vilaine), récemment fouillé par l'INRAP, dont l'occupation durerait, de La Tène finale jusqu'au IIe s. Plusieurs fours et rejets de raté de cuisson ayant été découverts sur le site, il ne fait pas doute qu'il s'agisse d'un atelier de potier dont les périodes de fonctionnement et le degré de diffusion des productions restent encore à préciser (Durand, 2014).

Les formes basses et moyennes sont évasées, comme les jattes basses ou à haut col, ou encore les écuelles, tandis que les formes hautes sont caractérisées par des jarres ou des pots ou des gobelets. Enfin, on retiendra également dans le répertoire la présence des poteries à stries multiples, des céramiques fines à cordon et des pots à anse à œillet (Daire, 1992 ; Ménez, 2012 ; Séguier, 2014).

Les surfaces des céramiques peuvent être graphitées, notamment durant le second âge du Fer, à l'aide d'un bloc de graphite frotté sur les parois, rappelant ainsi l'aspect des récipients métalliques, ou encore recouvertes d'un enduit d'hématite (Giot & Querré, 1987).

Au niveau pétrographique, le premier âge du Fer a très peu été étudié. On signalera l'étude des céramiques de Mez Notariou, qui révèle l'emploi d'argile à spicule (Morzadec, 1995) et de quelques sites finistériens, démontrant l'utilisation de terres provenant de l'altération de roches ultrabasiques (Giot *et al.*, 1988). En effet, dans le sud du Finistère, les altérations de serpentinites de Ty-Lan, dans la région de Plovan (Finistère) sont utilisées dès le Hallstatt final et à la Tène ancienne pour façonner des urnes funéraires et des poteries sur des sites en marge du massif (Giot *et al.*, 1988).

Durant le second âge du Fer des zones de productions regroupant un à plusieurs ateliers ont pu être mis en avant grâce aux études technologiques et pétrographiques des céramiques.

Les gisements de serpentinites de Ty-Lan (Plovan ; Finistère) sont utilisés de manières plus intenses. Ces productions sont nommées « *céramiques proto-onctueuses* » et sont bien connues dans la région sud-finistérienne (Giot & Querré, 1987 ; Giot *et al.*, 1988 ; Morzadec, 1995 ; Daire & Querré, 2006 ; Daire & Hamon, 2013 ; Gehres, 2015). Elles sont exportées sur des sites situés dans un rayon de 30 km autour des affleurements (Daire & Querré, 2006). Le terme de « *proto-onctueux* » provient des poteries onctueuses, qui sont des fabrications médiévales fabriquées dans la même localité avec des argiles indentiques (Giot, 1971 ; Giot & Querré, 1986 ; Le Noac'h, 2009).

Ces terres cuites sont typologiquement semblables aux autres poteries, dont la matière première est plus commune, et ne se distinguent que par leurs compositions minéralogiques ainsi que par leur texture, douce et savonneuse au toucher. Ce phénomène provient de la présence d'un fort taux d'inclusions de talc en leur sein. Le reste de l'assemblage minéralogique est composé de grains de serpentine et de minéraux opaques principalement (Giot & Querré, 1987 ; Morzadec, 1995). Un réel engouement pour les récipients proto-onctueux semble avoir eu lieu durant le second âge du Fer, enthousiasme que l'on peut expliquer notamment par la forte imperméabilité de ces poteries ainsi que leur bonne diffusion de la chaleur et leur bonne résistance aux chocs thermiques (Giot & Querré, 1987).

Une autre aire de fabrication se situe dans les Côtes-d'Armor, aux alentours de Trégomar. Les potiers de cette région ont utilisé les produits d'altération du gabbro de Trégomar afin de façonner leurs céramiques (Giot & Querré, 1987 ; Morzadec, 1995). La diffusion de ces productions a été reconnue à très grandes distances (Langouët, 1989 ; Morzadec, 1991a ; 1995) notamment dans le sud de l'Angleterre pour les plus éloignées (Morzadec, 1995). Elles sont caractérisées par une pâte souvent fine et rouge brique et par des inclusions d'amphibole et de pyroxène principalement (Giot & Querré, 1987 ; Daire, 1992 ; Morzadec, 1995).

Ce type de pâte a souvent été relié aux céramiques fines à cordons dont la zone d'extension est principalement littorale s'étend aux côtes sud de l'Angleterre (Daire, 1992 ; Morzadec, 1995).

Toujours sur la côte nord de Bretagne, des analyses pétrographiques de céramiques questionnent l'existence d'une zone dans le « *Petit Trégor* » (Finistère) qui aurait été « *un centre de fabrications importantes* » de poterie (Giot & Querré, 1987, p. 181). Celui-ci exploiterait les altérations du gabbro de Saint-Jean-Du-Doigt et diffuserait ces productions dans la région (Giot *et al.,* 1986 ; Giot & Querré, 1987 ; Giot, 1991 ; Daire, 1992 ; Morzadec, 1995). Il s'agit comme pour les terres cuites de Trégomar, de vases à inclusions d'amphibole principalement (Giot *et al.,* 1986 ; Giot & Querré, 1987).

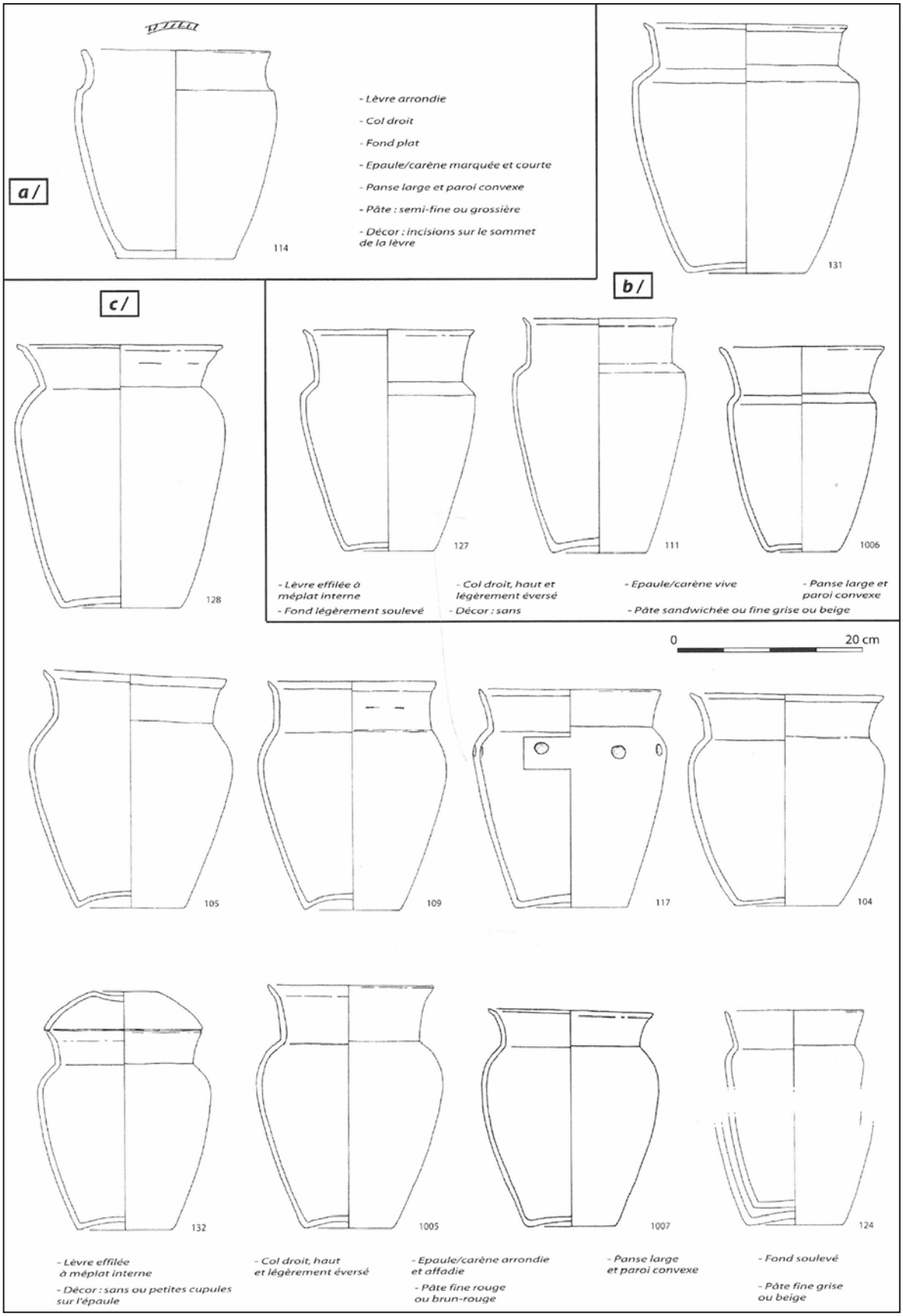

Fig. 13 : Céramique du premier âge du Fer (in : Villard et al., 2006).

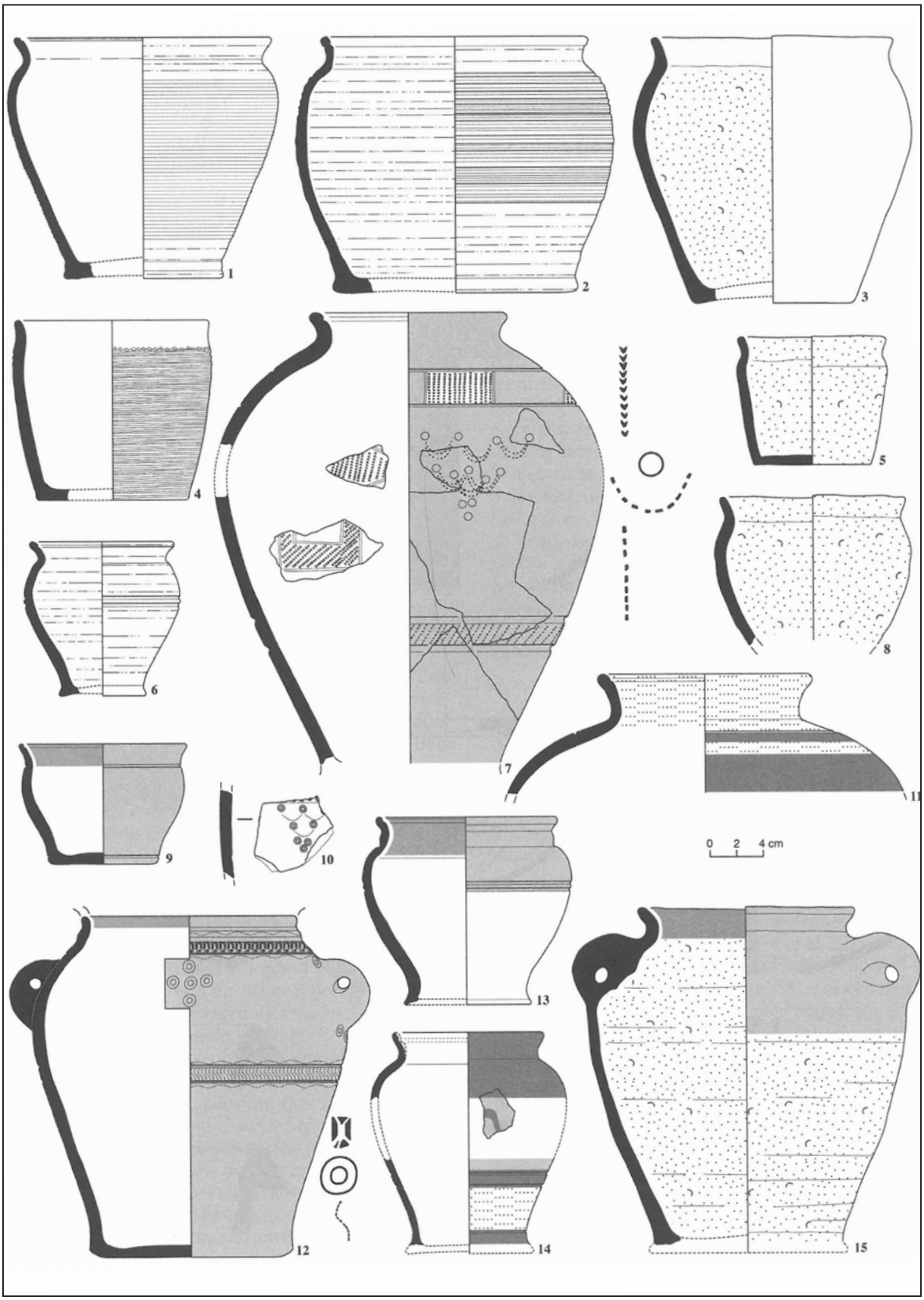

Fig. 14 : Céramiques du second âge du Fer; Formes hautes
(in: Ménez, 2012).

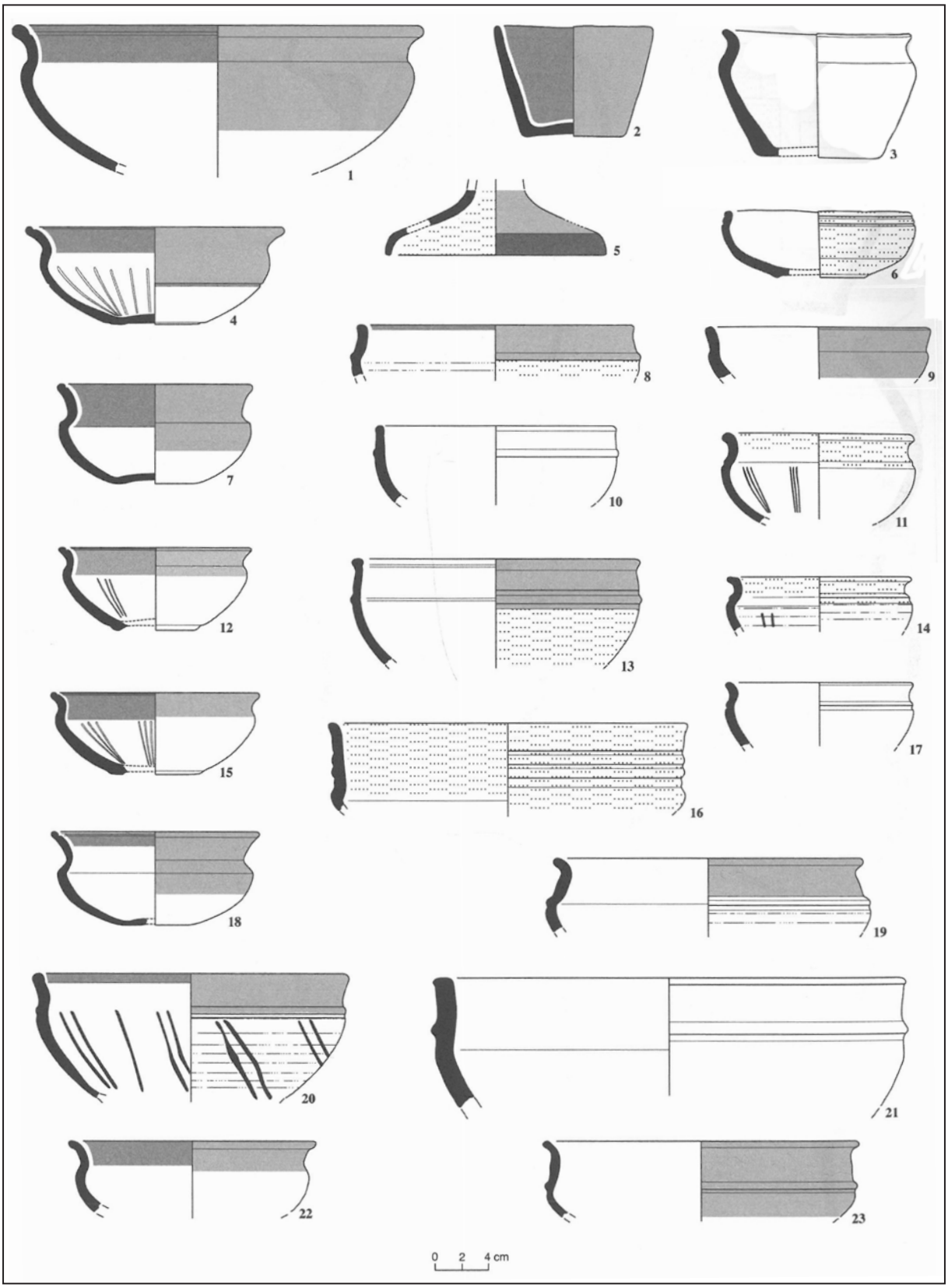

Fig. 15 : Céramiques du second âge du Fer; Formes moyennes et basses (in: Ménez, 2012).

V. L'époque gallo-romaine (Fig. 16)

Cette époque débute en 52 av. n.è, avec la fin du siège d'Alésia qui marque la fin de conquête de la Gaule par l'Empire romain. Elle est divisée en deux périodes, le Haut empire qui débute en 27 av. n.è. puis le Bas Empire, qui commence à la fin du IIe, début du IIIe s. et se terminera avec la fin de l'Empire romain d'Occident en 476 de notre ère.

Pour la céramique, on distingue trois articulations en Gaule romaine

- La première phase allant du Ier s. av. n.è. à la fin du Ier siècle de notre ère. Elle est marquée par la transition entre des poteries de types gaulois à des styles gallo-romains. Certaines formes de poterie caractéristiques du second âge du Fer perdurent, comme le vase ovoïde ou caréné, le vase à panse ronde et piédestal. Les assiettes se développent, notamment celles faites en terra rubra ou en terra nigra. Les décors des céramiques communes sont réalisés par incisions ou à l'aide d'un peigne, les formes plus complexes sont ornées quant à elles de décors par guillochis ou à la molette.
- La seconde couvrant la période allant du Ier s. au début du IIIe s., qui correspond à un usage courant du vaisselier gallo-romain. Les ateliers de potier produisant de la céramique commune se multiplient et les répertoires typologiques s'individualisent. De nouvelles formes comme le bol tripode, le mortier, la cruche ou le pichet se diffusent. Enfin, les décors sont moins élaborés.
- La dernière correspondant au IIIe, IVe et Ve s., qui voit la transition des productions de terre cuite gallo-romaine vers le style mérovingien. Le répertoire se renouvelle, avec un retour aux formes gauloises, et se fractionne au niveau régional.

Plusieurs types de céramiques apparaissent durant cette époque. Nous ne présenterons ici que quelques types, le lecteur pourra cependant se tourner vers des ouvrages portant sur les productions de poteries en Bretagne comme Tuffreau-Libre 1992 ; Faulon, 1995 ; Faulon & Daire, 1998 ; Tuffreau-Libre & Jacques, 1998 ; 2001 ; Brunie, 2012 ; Daré & Triste, 2014 ou encore, les inventaires plus détaillés présentés sur les sites internets de l'Université Catholique de Louvain et de l'atlas en ligne des poteries romaines inspiré de Tyers, 1996 pour l'Angleterre.

- La céramique commune qui caractérise la vaisselle quotidienne. On y trouve toutes les formes de vases domestiques : assiettes, écuelles, bols, vases, mortiers, marmites, cruches… (Faulon, 1995 ; Faulon & Daire, 1998).
- La céramique gallo-belge, qui apparait à partir du Ier s. av. n.è et se divise en deux groupes.
- La terra nigra, une poterie fumigée grise à noir, dont les parois sont lustrées et luisantes et peuvent être décorées au peigne, guillochées, excisées,… (Ménez, 1985 ; Daré & Triste, 2014)
- La terra rubra est le second type, il s'agit de vases cuits de manière oxydante, la pâte est alors ocre à orangé. Les formes y sont moins diversifiées que pour la terra nigra (Barat *et al.*, 1992). La terra rubra disparaît du vaisselier au IIe siècle, tandis que la terra nigra durera un siècle de plus. On remarquera cependant que la production reprend dans le nord de la Gaule de manière anecdotique vers le IIIe et IVe siècle, à partir de forme locale.
- La céramique micacée est quant à elle caractérisée par un engobe micacé dorée, afin de rappeler un aspect métallique. Les formes imitent celles de la sigillée, des poteries gallo-belges et de la vaisselle métallique. Ces terres cuites apparaissent à la fin du Ier siècle et sont présentes jusqu'au IIIe siècle.
- La céramique métallescente est un autre exemple de poterie dont l'aspect imite celui de récipients métalliques. Les formes sont principalement des gobelets à boire, très richement décorés, et les productions s'échelonnent du IIe au IVe s. (Bocquet, 1999).
- La céramique à l'éponge apparait au IIIe siècle et subsiste jusqu'au Ve s. Elle est produite en Aquitaine et est caractérisée par des décors marbrés ou étoilés (Raimbault, 1973 ; Galliou *et al.*, 1980 ; Simon-Hiernard, 1991 ; Tyers, 1996 ; Sireix & Convertini, 1997 ; 2001 ; Misonne, 2002 ; Sireix, 2008).
- La sigillée est une céramique fine, cuite en atmosphère oxydante, à décors en relief, qui a été moulé ou imprimé. Elle apparait en Italie durant le Ier s. av. n.è.
- La céramique « *type Besançon* » est une production indigène, dont l'origine remonte au IIe s. av. n.è. Elle est issue du sud du Morvan et connaîtra une large diffusion, de la Suisse au sud de

l'Angleterre en passant par la Normandie et la Bretagne. Elle a surtout servi de pot à provision et de contenant pour le transport de nourriture (Lallemand & Tuffreau-Libre, 2005).

- La céramique Black Burnised est un type de poterie romano-Britannique. Il s'agit de terres cuites dégraissées à partir de sable, dont la pâte est de couleur grise à noire. Elle s'exportera durant le Bas Empire dans le nord de la Gaule et en Bretagne. Les formes sont principalement des pots, des jarres ou des plats. Il en existe deux sous-types (Tuffreau-Libre, 1992 ; Tuffreau-Libre *et al.*, 1995 ; Allen & Fulford, 1996). :
  - Black Burnised 1, produits dans le Dorset, noir et grossière, sa diffusion c'est échelonné du IIe au IVe s.
  - Black Burnised 2, fine et plutôt grise, produite autour de l'estuaire de la Tamise, dont la diffusion a commencé au IIe et c'est terminé au IVe s.

Enfin, au niveau continental, les artisans régionaux utilisent les argiles locales pour façonner leurs poteries, comme à Dinan (Ille-et-Vilaine ; Ménez, 1985) ou a Tresse (Ille-et-Vilaine ; Le Ny, 1993) ou préparent leurs pâtes afin d'obtenir des argiles pour façonner des poteries de type terra nigra, comme dans les ateliers de Liscorno à Surzur (Morbihan ; Daré & Triste, 2014).

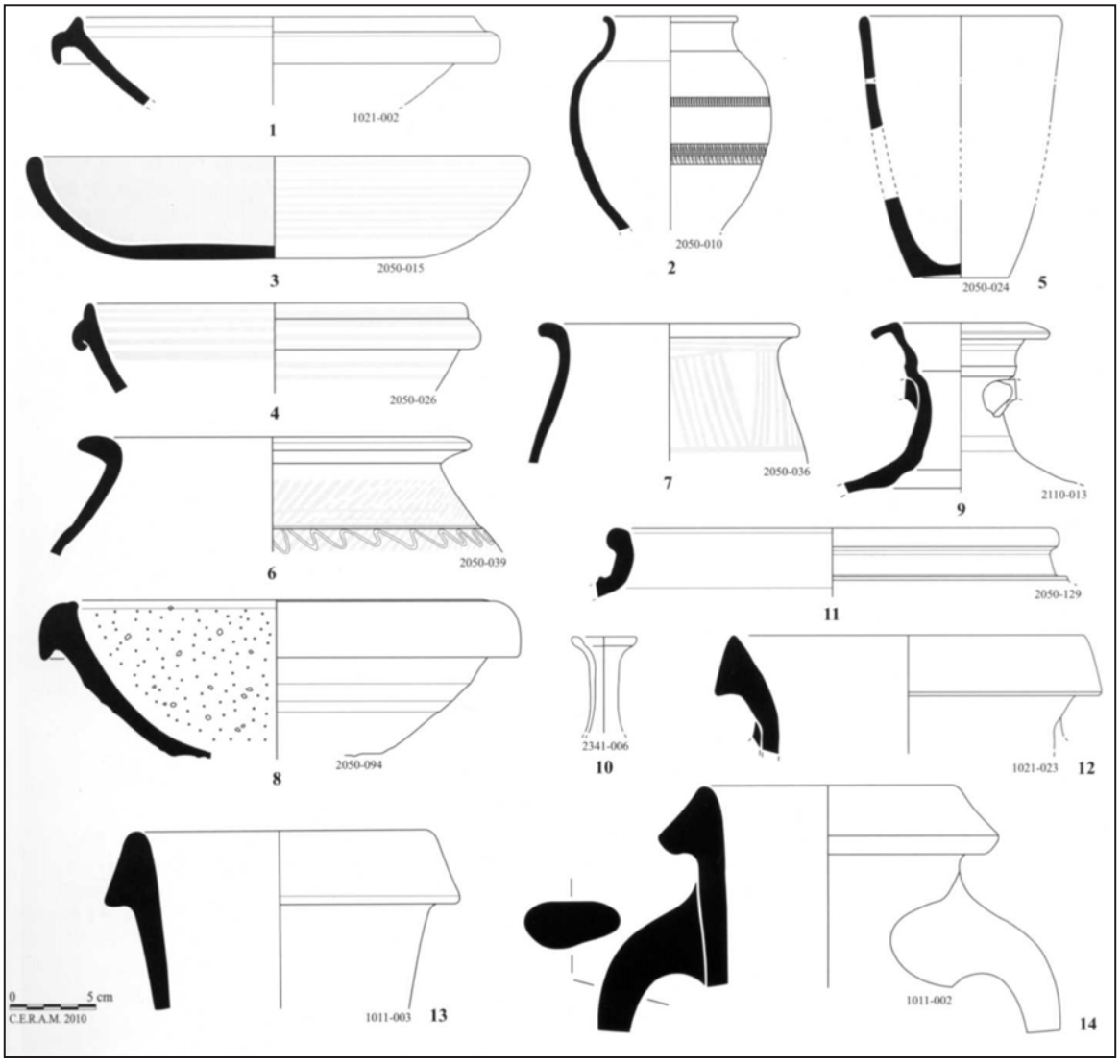

Fig. 16 : Céramiques gallo-romaines et gauloises.

1 : Céramique sigillée ; 2 : Terra-nigra ; 3 à 7 : Céramique commune sombre ; 8 à 9 : Céramique commune claire ; 10 : Verre ; 11 : Céramique gauloise ; 12 à 14 : Amphore à vin Dressel 1A
(Dessins et DAO : I. Brunie ; in : Triste & Daré, 2011).

Méthodologie & Développements

I. Méthodes d'analyse classiques

Afin de déterminer l'origine géologique et géographique des matières premières employées pour façonner les céramiques, mais aussi d'identifier les données techniques pouvant servir de marqueurs, plusieurs techniques d'analyse ont été mises en œuvre à la suite des études typologiques. Elles dérivent pour la plupart des méthodes employées en science de la Terre, comme la détermination de la nature des inclusions, la diffraction des rayons X, les analyses chimiques globales...

Dans cette partie, nous décrirons nos méthodes de travail et leurs limites, ainsi que les nouvelles approches que nous avons pu développer afin de dépasser ces limites. Nos échantillonnages sont basés sur les données de terrain (fouilles, prospections...), ainsi que sur les travaux typo-chronologiques réalisés par les céramologues sur le mobilier des différents sites archéologiques.

Les observations et analyses ont été faites, dans la mesure du possible, sur des poteries se référant à des formes connues. Elles se basent sur des investigations partant d'une échelle centimétrique, par l'observation à l'œil nu, pour finir à une échelle micrométrique par l'analyse chimique ponctuelle des inclusions. Pour des informations plus détaillées concernant l'étude des céramiques en laboratoire, on pourra se tourner vers plusieurs ouvrages de référence traitant de ce sujet (Échallier, 1984 ; Rice, 1987 ; Convertini & Querré, 1998 ; Quinn, 2009 ; 2013).
Ces méthodes ont été utilisées de manières routinières pour les céramiques de cette thèse, excepté le microscope électronique à balayage couplé à une sonde électronique (MEB-EDS), qui a été employé plus ponctuellement.

Enfin, le lecteur gardera à l'esprit que ces études sont basées sur des échantillonnages issus de collections plus ou moins importantes, mais aussi de contextes différents. Ainsi, il faudra remettre en perspective le nombre de céramiques analysées et l'ampleur des fouilles et des découvertes faites sur ces gisements.

1. Les observations à l'œil nu

Dans certains cas, l'analyse à l'œil nu peut se révéler efficace, elle permet d'appréhender la texture, la couleur des parois, mais aussi de déduire le type de cuisson de la céramique, l'abondance des éléments non plastiques, leurs granulométries, leurs formes. Ainsi, un premier tri des poteries peut être réalisé en les classant selon ces critères.

2. Les observations en lumière ultra-violette (U.V.)

Des poteries ont été exposées à une source de lumières ultra-violettes afin de savoir si des parties ont été peintes et s'il en reste des traces. Lors de ces expositions, nous avons pu remarquer l'existence d'un rayonnement particulier des inclusions de coquilles présentes dans les céramiques (Fig. 17). En effet, les tests calcaires ont un rayonnement orange vif lors de leurs présentations à une source de lumière U.V. (Ďud'a & Rejl, 1986).

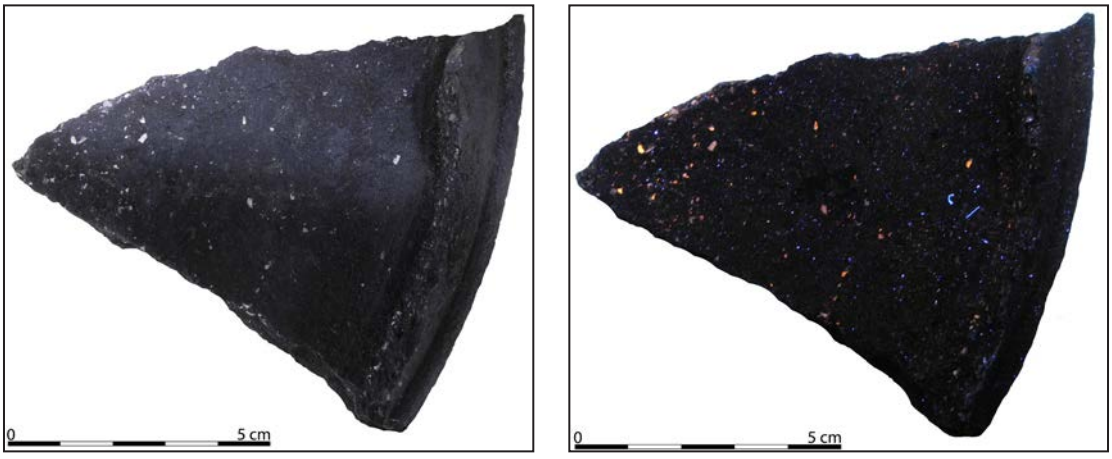

Fig. 17 : Tesson de céramique dégraissée à partir de fragments de coquille : à gauche en lumière naturelle, à droite en lumière U.V.

On sera toutefois prudent quant à une éventuelle attribution de cette couleur uniquement aux coquilles. En effet, nous avons pu déceler l'existence d'autres types d'inclusions qui prennent des couleurs identiques lors de leurs mises sous lumière U.V. Il faudra dès lors pratiquer un examen macroscopique de ces grains pour en déterminer la nature.

Il s'agit cependant d'une méthode qui permet rapidement de déterminer une possible présence ou absence dans les poteries de fragments de coquilles, qu'elles soient contemporaines ou fossiles. Il sera dès lors possible d'en tenir compte lors des échantillonnages pour les analyses suivantes.

3. Les observations au stéréomicroscope

À l'échelle macroscopique est observée la couleur de la pâte sur les faces internes et externes, mais aussi sur la cassure du tesson, afin de déterminer les types de cuisson, la nature des inclusions non plastiques tels que les grains, ou encore des éléments incorporés par les potiers, comme des fragments de coquille par exemple (Fig. 18)

La nature des cristaux est ainsi déterminée comme on procéderait pour une roche, à partir de critères pétrographiques caractéristiques à chaque espèce minérale. Les vides sont ensuite examinés afin de déterminer s'il y a eu rajout de végétaux, comme du foin ou de la mousse (Constantin & Kuijper 2002), carbonisés à la cuisson, qui laissent des espaces fins et allongés dans la pâte.

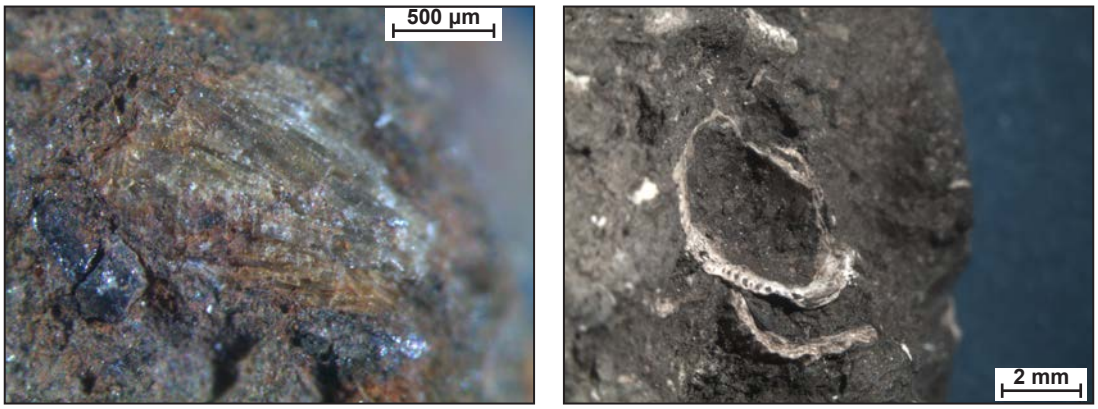

Fig. 18 : Macrographies de céramiques : à gauche un amas de talc en surface externe de la poterie, à droite coquilles fossiles visibles sur la cassure d'une céramique, présentes naturellement dans la matière première.

4. Les observations au microscope polarisant

Afin d'étudier les céramiques au microscope polarisant, plusieurs étapes sont au préalable nécessaires. Le prélèvement de poterie est ainsi découpé à la taille souhaitée et enduit d'une résine polymère selon la méthode mise au point par P. Guilloiré (Convertini, 1994).
Le sucre (le tesson imprégné) est ensuite coupé à l'aide d'un disque diamanté. La plaquette obtenue est par la suite collée sur une plaque de verre et abrasée afin d'obtenir une épaisseur de 30 µm, dimension où la plupart des minéraux deviennent transparents. Enfin, une lamelle couvre-objet est collée à l'aide de baume du Canada.

Le microscope polarisant est pourvu de deux filtres : un polarisateur et un analyseur. La lumière traversant le polariseur permet d'étudier les minéraux en lumière naturelle (L.N.) selon plusieurs critères : la forme, le relief et le pléochroïsme du minéral (Fig. 19). Lorsque l'on applique le second filtre appelé analyseur, la lumière est alors polarisée (L.P.) et fournit des informations sur l'angle d'extinction et la teinte de polarisation des grains (Fig. 20). Le principe est donc de déterminer un maximum de critères afin d'identifier la nature des inclusions présentes dans la pâte des céramiques. Il est dès lors possible dans les cas les plus favorables d'en déduire l'origine et la nature géologique des roches primaires, dont les potiers ont utilisé les produits d'altérations pour façonner leurs terres cuites.

Ces observations fournissent aussi dans certains cas, des informations sur la (ou les) technique(s)

de montage, la présence ou l'absence d'une peinture, d'un engobe, d'un graphitage des parois. L'analyse des grains permet également d'identifier des pratiques comme le tri des inclusions, le rajout d'éléments tel que du sable, des bioclastes, des végétaux ou des os broyés. Ainsi, ces informations difficilement discernables lors d'un examen à l'œil nu sont plus facilement décelables et nous permettent d'appréhender les techniques utilisées par les potiers.

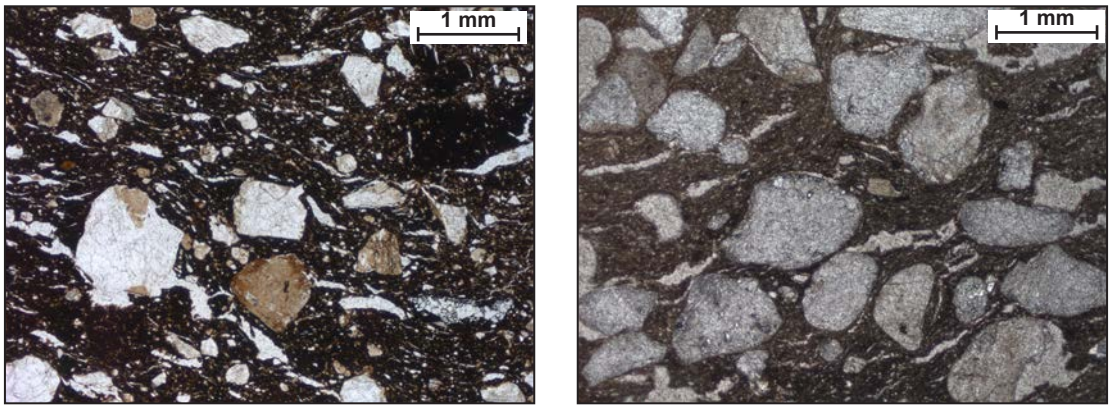

Fig. 19 : Micrographies de céramiques en lumière naturelle (L.N.).

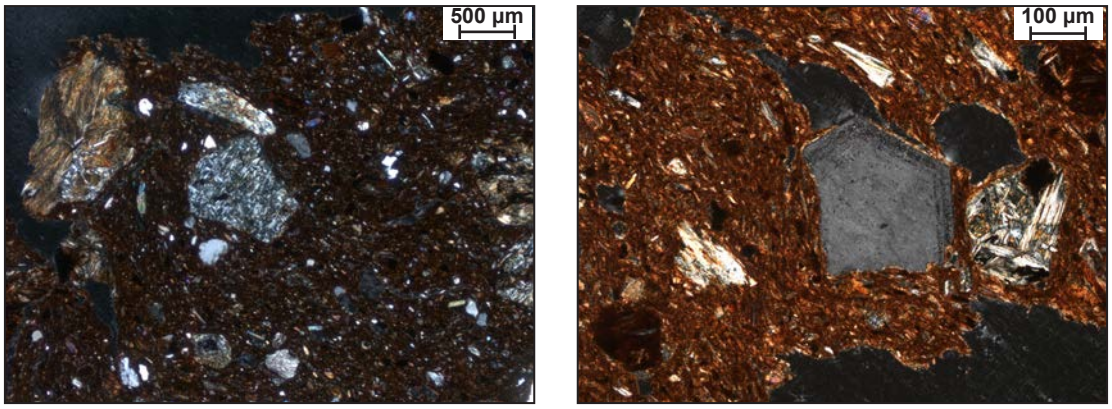

Fig. 20 : Micrographies de céramiques en lumière polarisée (L.P.).

5. La diffraction des rayons X (D-RX)

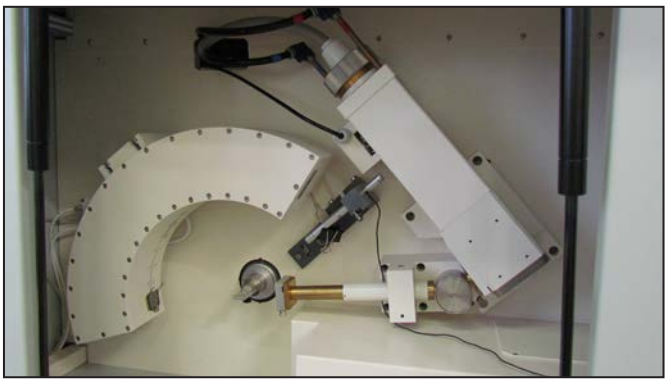

Fig. 21 : Détecteur, tube et source des rayons X du diffractomètre (D-RX).

Cette technique s'applique sur des poteries, dont un petit fragment de quelques centaines de milligrammes est très finement broyé. La poudre est ainsi exposée à un faisceau de rayons X (Fig. 21). Les plans réticulaires des différents minéraux vont alors diffracter les rayons X selon des angles déterminés par la loi de Bragg et qui seront mesurés et quantifiés par un détecteur. Cette technique permet que de déterminer la présence de minéraux, dont la quantité est supérieure à 5 % du total des inclusions.

De ces mesures, il est possible à partir de la base de données internationale « *JCPDS* » de déduire la nature des cristaux. Les résultats sont ensuite comparés et dans certains cas permettent d'observer des similitudes dans les compositions minéralogiques des inclusions des différentes terres cuites.

6. La spectrométrie de fluorescence des rayons X portable (P-XRF)

Les analyses chimiques globales sont faites à l'aide d'un spectromètre de fluorescence de rayons X portable (P-XRF) de type Niton XL3t GOLDD 7 (Fig. 22). Elles sont réalisées sur pastille de céramique (poudre de poterie compactée sous forme de pastille).
Ces analyses nous permettent d'obtenir les concentrations des éléments chimiques majeurs présents dans la terre cuite ainsi que celles de plusieurs éléments mineurs. Ces données nous fournissent des indicateurs quant à de possibles liens entre différentes céramiques provenant d'une même région et nous permettent de réaliser des comparaisons sur de plus grandes échelles. Il est alors possible de confirmer ou d'infirmer les observations et les hypothèses émises lors des analyses pétrographiques.



Fig. 22 : Spectromètre portable de fluorescence des rayons X et sa chambre de confinement (P-XRF).

7. Le Microscope électronique à balayage couplé à une sonde électronique (MEB-EDS)

Le MEB permet d'observer des objets à un grossissement très supérieur à un simple microscope et d'ainsi étudier de façon précise les argiles composant la matrice, l'engobe ou encore la glaçure d'une céramique. Lorsqu'il est couplé à une microsonde (EDS), il est ainsi possible de pratiquer des analyses chimiques ponctuelles ou globales non destructives, afin d'obtenir les concentrations des différents éléments présents dans la pâte ou dans les inclusions des poteries.

II. Développements méthodologiques

1. Des limites et des développements

Lors de nos travaux, nous avons pu remarquer l'existence de limites inhérentes à certaines techniques lorsque l'on étudie des vases dont les matières premières hétérogènes sont communes et ne présentent pas de singularité minéralogique et chimique. Ces problématiques ont été discutées par de nombreux chercheurs (Rice, 1977 ; 1978 ; Bishop *et al.*, 1982 ; Glascock, 2002 ; Glascock &

Neff 2003 ; Neff *et al.*, 2006 ; Stoner *et al.*, 2008). C'est notamment le cas des terres cuites montées à partir des argiles d'altération de roches granitiques, très communes sur le Massif armoricain, ou encore des vases façonnés à partir des terres d'altération de roche gabbroïque, dont la distinction au niveau pétrographique ou chimique n'est pas aisée, voire impossible. Nous avons ainsi développé des méthodes d'analyse permettant de pallier ces problèmes.

2. La spectrométrie de masse à source plasma, couplée à un système d'ablation laser (LA-ICP-MS ; Fig. 23)

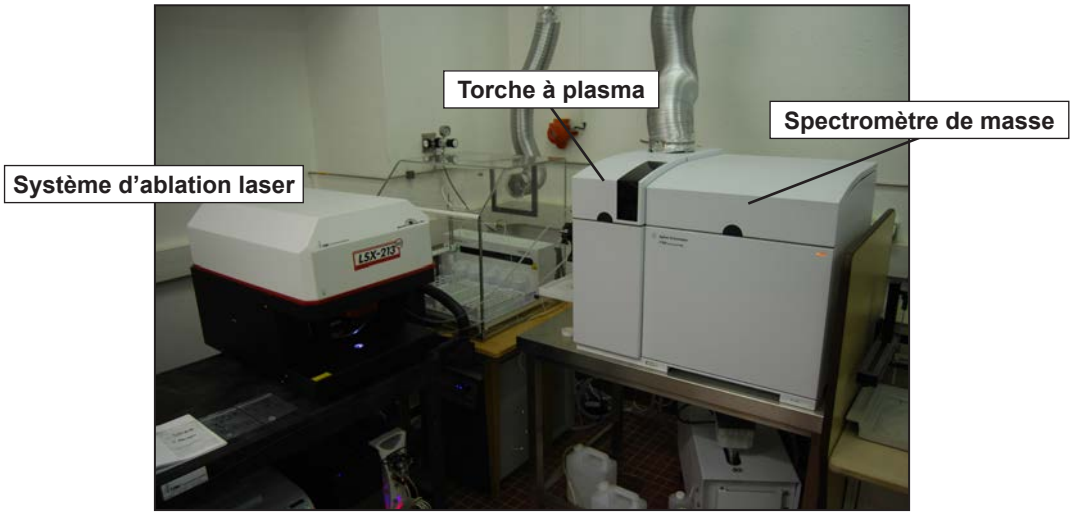

Fig. 23 : Spectromètre de masse à source plasma, couplé à un système d'ablation laser (LA-ICP-MS).

Le développement depuis quelques années des méthodes d'analyses spectrométriques a ouvert la voie à de nouvelles perspectives en archéométrie. Dans le domaine de l'analyse des poteries, on citera le sourcing de dégraissant coquiller fluviatile (Peacock *et al.*, 2007), l'analyse élémentaire des argiles des céramiques (Kennett *et al.*,2004 ; Golitko & Terrel, 2012), la datation U/Pb d'inclusions de zircons détritiques (Tochilin *et al.*, 2012), la caractérisation des matériaux archéologiques (Speakman *et al.*, 2002 ; 2007).

Notre choix s'est donc basé sur l'utilisation d'un spectromètre de masse à source plasma, couplé à un système d'ablation laser (LA-ICP-MS). L'ICP-MS a l'avantage de pouvoir doser une large gamme d'éléments, allant des plus légers comme le Li au plus lourd comme l'U, contrairement à d'autres méthodes comme : la microsonde de Castaing, l'ICP-AES ou le PIXE, ainsi que de mesurer les teneurs en éléments majeurs, mineurs, traces et ultra-traces.

Le système d'ablation laser permet quant à lui de n'avoir qu'une faible préparation des échantillons : les ablations se réalisent directement sur la céramique, la roche ou la lame mince découverte, contrairement à d'autres méthodes comme l'ICP-AES, nécessitant une séparation magnétique au Frantz (Konings *et al.*, 1988) ainsi qu'une mise en solution. Enfin, ce système offre la possibilité de réaliser des analyses ponctuelles ou suivant la forme de l'inclusion, a contrario du PIGE (Calligaro *et al.*, 2000, Bugoi *et al.*, 2008).

Nous présenterons dans cette partie nos différentes contributions à l'application de la LA-ICP-MS aux poteries archéologiques et à leurs sourcings. Les applications seront à lire dans les différents chapitres concernant les résultats des études.

Un spectromètre de masse quadripolaire à source plasma (Agilent Technologies, 7700 Series), couplé à un système d'ablation laser Nd:YAG de 213 nm (Cetac Technologies, LSX-213, G2) ont été utilisés pour réaliser les analyses chimiques ponctuelles.

La calibration de l'instrument a été faite à l'aide d'étalons géologiques internationaux : DR-N, DT-N, UB-N (Govindaraju & Roelandts, 1989) et MICA-Fe (Govindaraju & Roelandts, 1988). Au total, ont ainsi pu être dosés 46 éléments : Na, Mg, Al, Si, K, Ca, Ti, Mn, Fe, Li, Sc, V, Cr, Co, Ni,

Cu, Zn, As, Rb, Sr, Y, Zr, Nb, Cd, Sb, Ba, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Hf, Ta, Tl, Pb, Th, U.

2.1. La distinction entre inclusions fossiles et dégraissant coquiller : le site de la Batterie Basse à Urville-Nacqueville (Fig. 24)

L'utilisation d'argiles de décalcification de calcaire coquiller ou de marnes à fossiles est attestée sur de nombreux sites, comme celui de Chalain (Martineau *et al.*, 2000), ou encore en plaine de Caen (San Juan *et al.*, 1999a et 1999b ; Carpentier *et al.*, 2002 ; Besnard-Vautrin *et al.*, 2009 ; Manson *et al.*, 2011). Il s'agit dans ce cas d'une argile où sont naturellement présentes des inclusions de coquillages fossiles.

D'autres sites ont quant à eux permis d'observer des vases dégraissés à partir de coquilles qui n'étaient pas présentes naturellement dans les argiles. Il peut s'agir alors de fossiles comme sur le site de La Perroche (Guiavarc'h & Querré, 2009) ou d'éléments contemporains des artisans, ramassés sur l'estran ou dans les rivières pour la consommation et/ou leur adjonction à la pâte comme sur le site des Gouillauds (Rousseau *et al.*, 2001). Ils sont alors préalablement passés au feu, afin de les rendre plus faciles à broyer (Bronitsky & Hammer, 1986 ; Rice, 1987). Cependant, il n'est pas toujours aisé de distinguer la nature fossilifère ou contemporaine des bioclastes inclus dans les terres, notamment lorsque les deux types de pâtes sont présents sur le site.

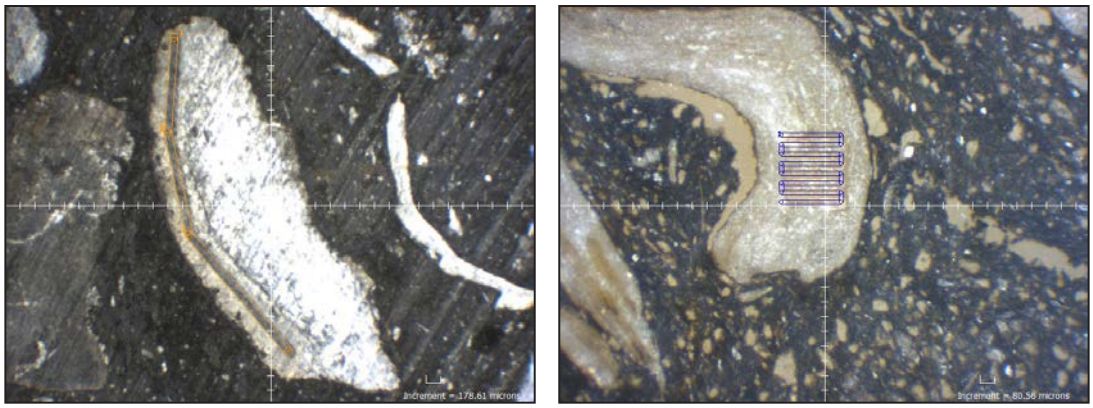

Fig. 24 : Exemples de tracés d'ablation laser de coquilles : à gauche une coquille fossile dans une lame mince de céramique, à droite une coquille contemporaine dans une lame mince de céramique.

2.1.1. Paramètres

Ainsi, une méthode a été développée, consistant en l'analyse chimique ponctuelle par LA-ICP-MS des fragments de coquille, en s'inspirant notamment des travaux de Peacock et Eerksen sur le sourcing des coquillages fluviatiles incorporés comme dégraissant dans des céramiques du Mississippi (Eerkens *et al.*, 2007 ; Peacock *et al.*, 2007).

Les paramètres utilisés pour ces investigations sont : temps d'analyse total 180s, diamètre du spot 25µm, puissance ≈ 2.5 mJ/pulse, largeur du pulse ≈ 5 ns, fréquence des pulses 20 Hz, vitesse d'ablation de 20 µm/s en mode scanning ou ligne suivant la forme et la taille des fragments de coquille. Les ablations ont été réalisées directement sur lames minces découvertes et sur les bioclastes observables dans la coupe des tessons.

Entre 10 et 15 coquilles ont été analysées par échantillon. L'analyse de la composition moyenne de chacun des fragments dont la taille moyenne est comprise en général entre 3 et 5 mm a été obtenue par balayage du laser sur l'ensemble de l'inclusion.

2.1.2. Corpus

Des céramiques à bioclastes dont la nature fossilifère a été prouvée par les études pétrographiques ont été analysées pour servir de base de référence chimique (Tabl. 2). Ces résultats sont comparés ensuite à ceux du site de la Batterie-Basse.

Site	Département	Période	Type d'inclusions
La Perroche - île d'Oléron	Charente-Maritime	Néolithique final	Fossile du Cénomanien inférieur
Soulangy	Calvados	âge du Bronze final	Fossile du Jurassique
Fierville-les-Parcs	Calvados	La Tène ancienne	Fossile du Jurassique
L'Étoile à Mondeville	Calvados	second âge du Fer	Fossile du Jurassique
La Batterie Basse	Manche	Fin du second âge du Fer	Contemporaine

Tabl. 2 : Sites étudiés dans le cadre des analyses par LA-ICP-MS des inclusions bioclastiques.

Ce sont 127 analyses de coquilles fossiles et contemporaines qui ont été réalisées sur 13 céramiques différentes, provenant de 5 sites dont les périodes d'occupation sont comprises entre le Néolithique final et la fin du second âge du Fer (Tabl. 2).

2.1.3. Résultats

Au niveau des éléments majeurs, on remarque une relative homogénéité entre les coquilles fossiles et les contemporaines. Tandis que les teneurs en Li, Cr, Sr, Y et Ba ainsi que celles des terres rares légères (La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd) sont plus hétérogènes et permettent de distinguer les fossiles des coquilles fraiches.

On remarque ainsi que sur le diagramme binaire Eu*/Dy*[1] les analyses correspondant aux coquilles fossiles et aux coquilles contemporaines sont localisées autour de deux droites ayant des coefficients directeurs différents. Il existe donc une relation de proportionnalité entre le Dy et l'Eu* au sein des coquilles.

Sur les diagrammes ternaires (Dy*, Eu*, Y) et (Dy*, Eu*, Th) il est possible de distinguer clairement deux groupes. L'un représentant les inclusions fossiles et l'autre les coquilles contemporaines.
On remarque enfin que les coquillages frais possèdent des teneurs plus élevées en terres rares légères que les fossiles analysés.

2.2. Le sourcing des céramiques à pâte gabbroïque : l'analyse des grains d'amphibole : les ateliers de potiers du second âge du Fer (Fig. 25)

Durant le second âge du Fer, deux zones où affleurent des gabbros ont été occupées par des ateliers de potiers qui exploitaient les terres provenant de l'altération de ces roches. L'une située dans la région de Saint-Jean-Du-Doigt (Finistère) et l'autre aux alentours de Trégomar (Côtes-d'Armor ; Giot & Querré, 1987).

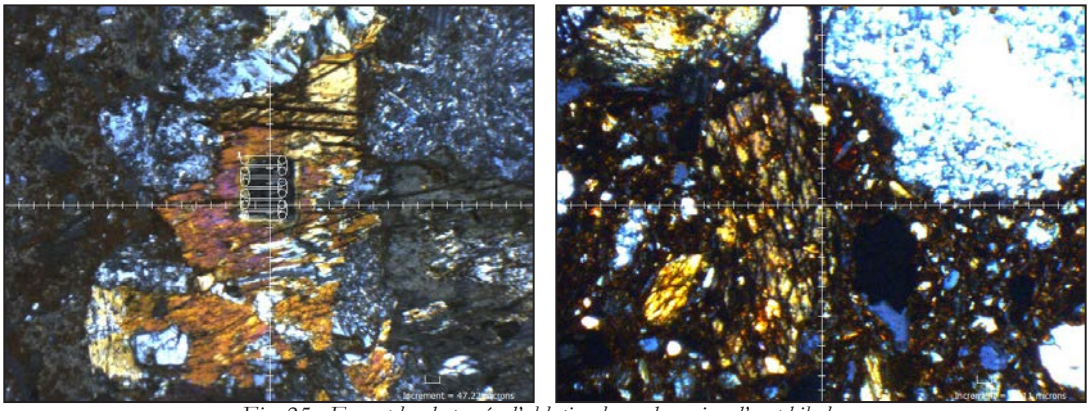

Fig. 25 : Exemples de tracés d'ablation laser de grains d'amphibole :
à gauche sur une lame mince de roche, à droite sur une lame mince de céramique.

2.2.1. Paramètres

La distinction entre les productions de ces deux zones étant complexe, tant du point de vue pétrographique que chimique, nous avons mis en place une méthode basée sur l'analyse ponctuelle

[1] Le symbole (*) signifie que l'élément a été normalisé aux chondrites selon les valeurs internationales (McDonough & Sun, 1995). Il s'agira dans tous les cas des terres rares.

par LA-ICP-MS des grains d'amphibole présents dans la pâte de ces céramiques. Leurs compositions chimiques variant selon les conditions de cristallisation du magma, les cristaux d'amphibole des deux massifs de gabbros possèdent donc des signatures chimiques qui leur sont propres.

De plus, dans une précédente étude (Bong *et al.*, 2010), la composition des grains d'amphibole a permis de retrouver des gisements d'argile employés pour monter des poteries de l'âge du Bronze en Turquie. Cependant, dans ce cas, les mesures ont été réalisées à l'aide d'une microsonde EDS couplée à un MEB.

Les paramètres d'analyse utilisés sont les suivants : temps d'analyse total 180s, diamètre du spot 10 µm, puissance ≈ 2.5 mJ/pulse, largeur du pulse ≈ 5 ns, fréquence des pulses 20 Hz, vitesse d'ablation de 10 µm/s en mode scanning ou ligne selon la taille des grains d'amphibole.

Les ablations ont été réalisées directement sur lames minces découvertes. Entre 5 et 15 grains d'amphibole ont été analysés par échantillon.

2.2.2.Corpus

Les cristaux d'amphibole de plusieurs prélèvements issus des deux gabbros, celui de Saint-Jean-Du-Doigt et de Trégomar, ont été analysés afin de créer un référentiel de la composition chimique des amphiboles.

Des grains contenus dans la pâte des plusieurs céramiques provenant de différents sites du Massif armoricain ont été analysées.

Site	Département	Période	Type d'inclusions
Gabbro de Trégomar	Côtes-d'Armor	/	Amphibole
Gabbro de Saint-Jean-Du-Doigt	Finistère	/	Amphibole
Souterrain de Bellevue (Plouégat-Moysant)	Finistère	second âge du Fer	Amphibole
Île Ricard (Carentec)	Finistère	second âge du Fer	Amphibole
Le Moulin de la Rive (Locquirec)	Finistère	second âge du Fer	Amphibole
Trégeux	Côtes-d'Armor	second âge du Fer	Amphibole
Mez Notariou (Ouessant)	Finistère	second âge du Fer	Amphibole
La Batterie-Basse (Urville-Nacqueville	Manche	second âge du Fer	Amphibole
Thaon	Calvados	second âge du Fer	Amphibole

Tabl. 3 : Roches et sites étudiés dans le cadre des analyses par LA-ICP-MS des grains d'amphibole.

Ainsi, ce sont 271 grains d'amphibole qui ont été analysés sur 2 gabbros différents et plus de 20 poteries provenant de 8 sites (Tabl. 3).

2.2.3. Résultats

Les résultats d'analyse des amphiboles des gabbros ont permis de découvrir que les cristaux de Trégomar ont des concentrations plus élevées en MgO, à l'inverse des amphiboles du gabbro de Saint-Jean-Du-Doigt qui possèdent des teneurs plus élevées en Fe_2O_3 et Al_2O_3.

Il en va de même pour les éléments en traces, où l'on peut remarquer que le fractionnement des terres rares (représentés par le rapport du La*/Lu*) est plus élevé dans les cristaux d'amphibole du gabbro de Trégomar, tandis que ceux du gabbro de Saint-Jean-Du-Doigt ont teneurs supérieures en Pr* et Y*.

Ainsi, il est possible de distinguer à partir de la composition chimique des grains d'amphibole, l'origine des vases à pâte gabbroïque. Les applications sur des sites archéologiques seront à lire dans les différentes parties des résultats.

2.3. La composition chimique des minéraux opaques : une application sur les poteries en terres ultrabasiques (Fig. 26)

Sur le site de Châteauneuf-du-Faou (Finistère) a été trouvée une poterie de l'âge du Bronze dont la pâte est issue de l'altération de roche ultrabasique de type serpentinite, dont les rares affleurements sont situés à Belle-Isle-en-Terre (Côtes-d'Armor) et à Ty-Lan (Finistère).

Le site de Châteauneuf-du-Faou étant localisé à équidistance des deux gisements, cette poterie peut venir des deux zones.

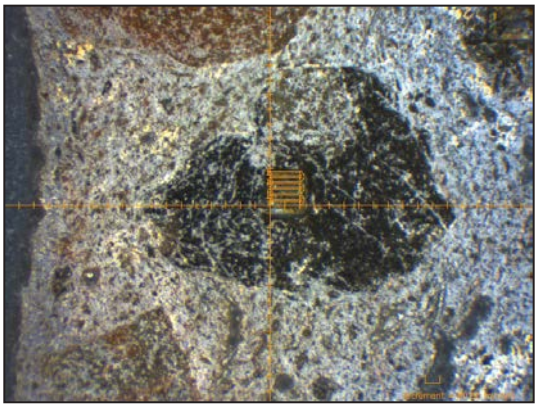

Fig. 26 : Exemple de tracés d'ablation laser d'un minéral opaque sur une lame mince de céramique.

2.3.1. Paramètres

Les analyses se sont portées sur les minéraux opaques à l'aide du LA-ICP-MS. Les paramètres d'analyse utilisés sont les suivants : temps d'analyse total 180s, diamètre du spot 10 µm, puissance ≈ 2.5 mJ/pulse, largeur du pulse ≈ 5 ns, fréquence des pulses 20 Hz, vitesse d'ablation de 10 µm/s en mode scanning ou ligne selon la taille des grains.

Les ablations ont été réalisées directement sur lames minces découvertes. Entre 5 et 20 grains d'opaques ont été analysés par échantillon.

2.3.2. Corpus

Nous avons analysé les minéraux opaques provenant de prélèvements de serpentinite de ces deux régions, des céramiques proto-onctueuses du second âge du Fer, définies comme étant des productions finistériennes et de la poterie de l'âge du Bronze.

Site	Département	Période	Type d'inclusions
Serpentinite de Belle-Isle-en-Terre	Côtes-d'Armor	/	Minéraux opaques
Serpentinite de Ty-Lan (Plovan)	Finistère	/	Minéraux opaques
Île aux Moutons et son ledenez	Finistère	second âge du Fer	Minéraux opaques
Mez Notariou (Ouessant)	Finistère	second âge du Fer	Minéraux opaques
Karreg Ar Skariked (Cléden-Cap-Sizun)	Finistère	second âge du Fer	Minéraux opaques
Châteauneuf-du-Faou	Finistère	second âge du Fer	Minéraux opaques

Tabl. 4 : Sites étudiés dans le cadre des analyses par LA-ICP-MS des grains d'amphibole.

91 analyses ont été réalisées sur 4 prélèvements des serpentinites de Belle-Isle-en-Terre et de Ty-Lan ainsi que 7 poteries proto-onctueuses et la céramique de Châteauneuf-du-Faou (Tabl. 4).

2.3.3. Résultats

L'analyse par LA-ICP-MS des minéraux opaques permet la distinction de l'origine des différentes

roches et des céramiques. En effet, les rapports entre les concentrations V et Cr ainsi que Fe_2O_3 et Al_2O_3 ont démontré que les minéraux opaques de la serpentinite de Belle-Isle-en-Terre ont des rapports plus élevés tandis que ceux de la serpentinite de Ty-Lan présentent des rapports plus faibles. Enfin, l'application de ce modèle aux poteries confirme leur provenance sud-finistérienne.

2.4. Le sourcing des céramiques à pâtes granitiques : l'analyse des tablettes de micas (Fig. 27)

Il existe sur le Massif armoricain de nombreux massifs granitiques dont les produits d'altérations ont très souvent été exploités par les potiers des différentes époques. Ces céramiques représentent dans la plupart des cas l'ensemble pétrographique le plus important et il est très souvent difficile de proposer une origine géographique précise pour ce type de vase.

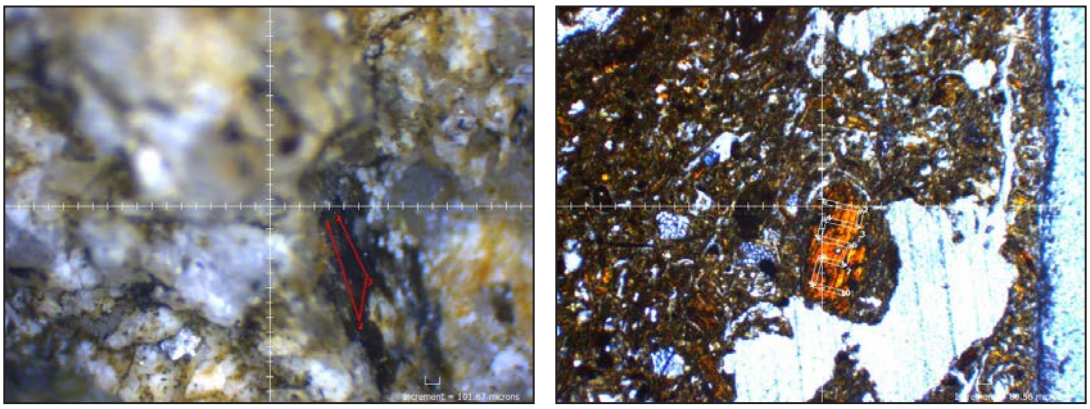

Fig. 27 : Exemples de tracés d'ablation laser de tablettes de biotite : à gauche sur roche, à droite sur une lame mince de céramique.

2.4.1. Paramètres

Les analyses ont été réalisées sur les tablettes de biotites à l'aide de la méthode LA-ICP-MS. Les paramètres d'analyse utilisés sont les suivants : temps d'analyse total 180s, diamètre du spot 25 µm, puissance ≈ 2.5 mJ/pulse, largeur du pulse ≈ 5 ns, fréquence des pulses 20 Hz, vitesse d'ablation de 20 µm/s en mode scanning ou ligne selon la taille des tablettes.
Les ablations ont été réalisées directement sur lames minces découvertes ou sur fragments de roche. Entre 10 et 20 tablettes de biotite ont été analysées par échantillon.

2.4.2. Corpus

Cette méthode a été développée à partir de plusieurs céramiques et échantillons de granite provenant de sites étudiés dans cette thèse.

Site	Département	Période	Type d'inclusions
Granite d'Hoedic	Morbihan	/	Biotite
Le Douet (Hoedic)	Morbihan	Néolithique moyen et récent	Biotite
Groah Denn (Hoedic)	Morbihan	Néolithique et âge du Bronze	Biotite
Er Yoh (Houat)	Morbihan	Néolithique récent	Biotite
Belle-Île-en-Mer	Morbihan	âge du Bronze	Biotite
Granite de l'île aux Moutons	Finistère	/	Biotite
Granite de Saint-Nicolas-des-Glénan	Finistère	/	Biotite
Granite de Pont-l'Abbé	Finistère	/	Biotite
Granite de Trégunc	Finistère	/	Biotite
L'île aux Moutons (Fouesnant)	Finistère	Néolithique moyen	Biotite
L'île aux Moutons (Fouesnant)	Finistère	second âge du Fer	Biotite
Saint-Nicolas-des-Glénan (Archipel des Glénan)	Finistère	Néolithique récent	Biotite
Beg Lec'h (Archipel des Glénan)	Finistère	Protohistoire	Biotite

Drennec (Archipel des Glénan)	Finistère	Protohistoire	Biotite
Granite de Landunvez	Finistère	/	Biotite
Granite de Saint Renan	Finistère	/	Biotite
Granite de Lokeltas	Finistère	/	Biotite
Granite de Kadoran	Finistère	/	Biotite
Granite de Lampaul	Finistère	/	Biotite
Granite de Pozguen	Finistère	/	Biotite
Mez-Notariou (Ouessant)	Finistère	Protohistoire Antiquité	Biotite

Tabl. 5 : Roches et sites étudiés dans le cadre des analyses par LA-ICP-MS des tablettes de biotite.

Plus de 350 analyses ont été analysées sur 11 granites différents et plus d'une trentaine de poteries. (Tabl. 5).

2.4.3. Résultats

Les résultats d'analyses ont montré l'existence d'un lien entre les concentrations en Li et V et les origines des argiles, permettant de distinguer les productions de vases, mais aussi de retrouver les affleurements à l'origine des terres. Les cristaux de biotite contenus dans les pâtes céramiques possèdent des compositions non homogènes, notamment en Li dont la teneur augmente avec le degré d'altération du cristal (Konings *et al.*, 1988).

À partir des analyses ponctuelles par LA-ICP-MS, il est possible de retrouver le granite à l'origine des argiles utilisées par les potiers et de distinguer des échanges et des productions locales de céramiques à pâte granitique, ce qui n'était jusqu'alors que très rarement réalisable.

Cette méthode ouvre donc de nouvelles perspectives de recherches en archéométrie.

III. Le projet « BasePetroCeram » : une base de données en ligne des analyses de céramique en laboratoire

http://petroarcheo.olympe.in/public

L'objectif de cette base de données diachronique est de fournir un outil, en ligne, aux archéomètres et aux archéologues, permettant de comparer leurs études en cours à des travaux précédemment publiés. Ceci offrira la possibilité d'identifier des similarités entre les pâtes ou les compositions chimiques des céramiques, et ce, sur de plus ou moins grandes distances, de manière nationale ou régionale.

Il s'agira dans un premier temps d'un inventaire bibliographique participatif, permettant la localisation des études pétrographiques et chimiques des céramiques. Ainsi il sera possible d'indiquer de manière géoréférencée la localisation du site, de présenter de manière plus ou moins précise les différents types de pâtes observées, mais aussi d'y ajouter des photographies et les résultats des analyses chimiques.

Chaque utilisateur possèdera son propre compte, lui permettant d'alimenter la base de données et de revenir modifier ces précédents apports. Il pourra également réaliser des recherches ciblées, sur des périodes ou encore des espèces minérales. Enfin, à terme, nous souhaitons mettre en ligne une fiche qui pourra être complétée « *en direct* » durant des études pétrographiques. Il s'agira alors d'un cadre présentant différentes cases pouvant être cochées, correspondant chacune à des types d'inclusions. Il sera également possible de faire des descriptions morphométriques et de rajouter des observations. Chaque partie étant modifiable et ouverte aux suggestions, en effet, l'absence d'un type de minéral ou d'inclusions pourra être complétée par l'utilisateur.

Cette base a été conçue en partenariat avec J.-B. Barreau, ingénieur d'étude en informatique à l'UMR 6566. D'un point de vue technique, il s'agit d'un site web utilisant le FuelPHP, mise en œuvre selon un modèle MVC, qui permettra la réalisation d'opérations basiques comme CRUD (*Create, Read, Update, Delete*).

PARTIE II

Résultats

-

Synthèses

-

Comparaisons

Chapitre 1

L'ensemble Houat - Hoedic - Belle-Île-en-Mer (Morbihan)

I. Contexte géologique et géomorphologique de l'ensemble Houat - Hoedic - Belle-Île-en-Mer

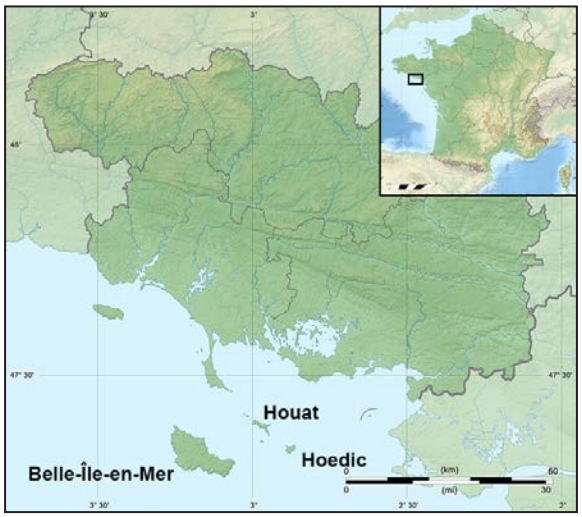

Fig. 28 : Localisation des îles d'Houat, Hoedic et Belle-Île-en-Mer (Morbihan).

Les îles d'Houat et d'Hoedic se situent dans le prolongement de la presqu'île de Quiberon à laquelle elles sont rattachées par les chaussées de Béniguet et de la Teignouse, dans le département du Morbihan (Fig. 28). Elles constituent un ensemble principalement formés par des granites à muscovite et biotite appartenant à la famille des granites à deux micas du sud du Massif Armoricain, mise en place lors de la tectogenèse varisque (340 - 300 Ma ; Audren & Plaine, 1986 ; Fig. 29).

Excepté de rares lambeaux de micaschistes, et de nombreux filons d'aplite, l'île d'Houat est essentiellement formée par des granites de différents faciès : à muscovite ou parfois à deux micas, porphyroïdes et de couleur variable. De plus, il faudra noter la présence dans la falaise à l'Est de Port Saint-Gildas d'une enclave d'amphibolite vert foncé (Audren & Plaine, 1986 ; Fig. 29), redéfinie par L. Chauris comme un lamprophyre (Chauris, 2013b).

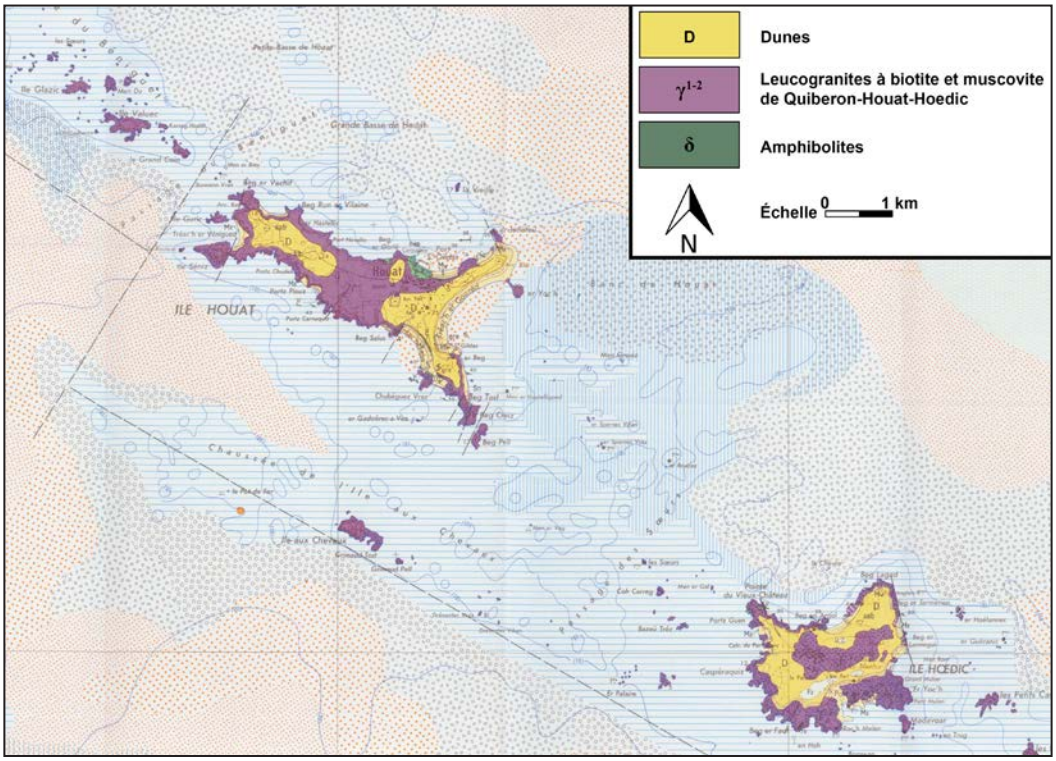

Fig. 29 : Principales formations géologiques d'Houat et Hoedic ; extrait de la carte géologique au 1/50.000e de Belle-Île-en-Mer (n° 477 ; Audren & Plaine, 1986).

L'île d'Hoedic correspond à un sommet émergé de la dorsale prélittorale qui relie le Cap Caval (Morbihan) à Saint-Gildas-de-Retz (Loire-Atlantique). L'île est essentiellement composée de roches magmatiques, des granites et pegmatites, mais également, sous la forme d'enclaves, de roches métamorphiques comme des micaschistes à biotite, muscovite et grenat. Le granite est de deux types, un leucogranite à deux micas et un granite à porphyroblaste de feldspath. Une partie importante de l'île est recouverte par des dunes de sable (Audren & Plaine, 1986 ; Fig. 29).

Séparé de l'ensemble Houat - Hoedic par une faille orientée Nord Ouest - Sud Est, le substrat de Belle-Île-en-Mer est géologiquement très différent de celui des îles voisines. Il est composé principalement de roches volcano-sédimentaires, faiblement métamorphiques (tufs fins ou porphyroïdes à faciès schiste vert ; Fig. 30).

Des niveaux discontinus de porphyroïdes sont observables sur l'île, pouvant également se présenter sous forme lenticulaire. Ces roches sont très schistosées et sont le produit d'émissions volcaniques aériennes de type ignimbrite. Un affleurement de grès feldspathique est à signaler à l'ouest de l'île. Enfin, deux coulées homogènes de rhyolithes sont visibles à la pointe de Kerdonis (Audren & Plaine, 1986 ; Fig. 30).

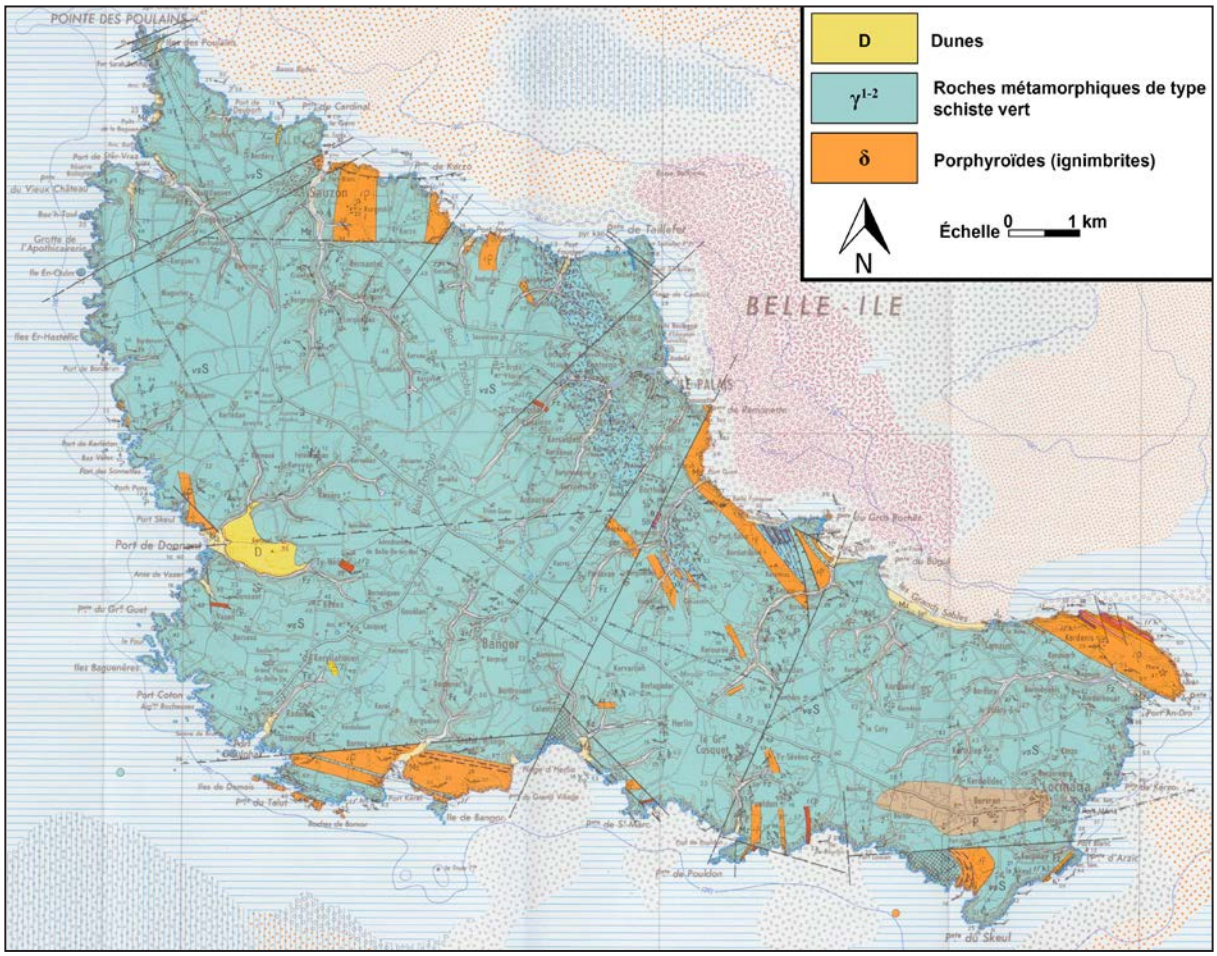

Fig. 30 : Principales formations géologiques de Belle-Île-en-Mer; extrait de la carte géologique au 1/50.000e de Belle-Île-en-Mer (n° 477 ; Audren & Plaine, 1986).

II. Contexte archéologique des trois îles

1. Houat

De nombreux sites sont répertoriés sur l'île de Houat et ses îlots satellites. Ils ont fait l'objet d'un inventaire archéologique par J.-M. Large en 2006 (Large, 2006 ; Large *et al.*, 2009).

Pour le Néolithique et contrairement à Hoedic, aucun alignement de pierres n'est connu à Houat, même si des menhirs isolés y ont été repérés comme celui d'Er Menhir ou encore celui de Men Guen, en quartz blanc aujourd'hui détruit. On citera également la paire de menhirs de Men Plat, actuellement couchés (Bachelot, 1826 ; Lavenot, 1886 ; Le Rouzic, 1965).
Au moins un tumulus a été repéré sur l'île sur le site de Stang er Vras (Large, 2006), malgré six autres structures anthropiques anciennement décelées (Bachelot, 1826 ; Lavenot, 1886 ; Le Rouzic, 1965). Le dernier inventaire fait par J.-M. Large met cependant en doute l'interprétation de ces monuments anciens (Large, 2006).
Des fragments de céramiques campaniformes y ont été retrouvés par l'abbé Lavennot (L'Helgouac'h, 1963) ainsi que quelques éléments lithiques taillés. L'occupation du Néolithique final sur l'îlot d'Er-Yoh sera détaillée par la suite. Enfin, il faut mentionner le site de l'îlot de Séniz, où une importante occupation néolithique a été mise en avant par des prospections pédestres (Coppens, 1964 ; Pensec, 1971 ; Bernier 1989). Des tessons de céramiques ainsi que des éléments lithiques y ont été retrouvés et notamment des lames de haches polies, dont une en fibrolite (Large, 2006), preuve d'échanges avec le continent.

L'âge du Bronze est représenté sur l'île par un dépôt d'objets en bronze dans une céramique, découverts lors d'une prospection clandestine sur le plateau de Stang er Vras. Il s'agit de fragments de lingots de cuivre, dont les analyses chimiques élémentaires, n'ont pas permis de déterminer l'origine géographique de ces objets (Large, 2006). Le cuivre sous forme métallique ou de minerais étant absent de l'île de Houat, cette découverte démontre que ces communautés insulaires interagissaient avec d'autres populations probablement continentales à cette période.

L'âge du Fer est représenté sur l'îlot de Melvan par des artefacts de La Tène finale. De même que sur l'îlot de Trea'h er Baron où a été trouvé un atelier de bouilleurs de sel de la fin de l'âge du Fer (Large, 2006).

Quelques vestiges de l'époque gallo-romaine ont été signalés par l'abbé Lavenot « *À Houat et à Hoedic, on a recueilli, à diverses époques, des médailles romaines. À Houat notamment, on a trouvé, pendant la construction du fort, plusieurs monnaies de Vespasien. J'en ai trouvé une d'Adrien à Hoedic, vers 1881. C'est tout ce qu'on a pu remarquer de certainement romain dans ces deux îles* » (Lavenot, 1886).

2. Hoedic

L'occupation mésolithique est attestée sur l'île d'Hoedic grâce, notamment, aux fouilles réalisées par M. et S.-J. Péquart à Port-Neuf, de 1931 à 1934. Ces fouilles ont permis la mise au jour de deux nécropoles du Mésolithique final (6700- 5680 av. n.è. ; Large, 2002).

Plusieurs prospections (Large, 2002) et fouilles (Large, 2004) ont également été menées par J.-M. Large et son équipe. Ainsi, l'occupation néolithique de l'île est mieux connue, notamment par les fouilles des sites du Douet et de Groah Denn, sur lesquelles nous reviendrons en détail. Enfin, il faut signaler pour cette période la découverte isolée d'une hache polie en roche verte par H. Buttin en 1986 dans un lotissement situé à l'ouest du bourg d'Hoedic (Large, 2002).

Pour l'âge du Fer, plusieurs sites sont identifiés sur l'île d'Hoedic. Parmi eux, Port-Blanc dont nous avons analysé les céramiques et qui sera détaillé par la suite, le « *Fort des Anglais* » où il semblerait qu'un artisanat du sel ait pu avoir lieu (Large, 2002) et enfin, le dolmen néolithique de Port-Louit, en partie réaménagé à la fin de l'âge du Fer et ayant fait l'objet d'un dépôt sous la forme d'un vase gaulois au pied d'un orthostate (Large, 2004).

Hormis les observations de l'abbé Lavenot concernant l'époque antique de l'île d'Hoedic (cf. infra,

Lavenot, 1886 ; 1888), on notera la présence au niveau de l'amer nord-est de l'île de « *rares tessons, très cuits de faciès gallo-romains* » (Rollando & Coppens, 1956).

3. Belle-Île-en-Mer

La plus grande des îles de Bretagne est malheureusement la moins bien connue d'un point de vue archéologique. On se reportera notamment aux inventaires archéologiques menés par M. Batt et O. Kayser (Batt & Kayser, 1989) et par G. Musch, L. Audouard, G. Barracand et T. Taraud (Audouard *et al.*, 2010), ainsi que vers différents travaux universitaires (Audouard, 2008 ; 2014 ; Taraud, 2010), pour brosser un portrait des principales entités archéologiques de l'île.
Le Néolithique est connu sur l'île au travers de plusieurs sites découverts en prospection, où des artefacts lithiques en silex de la plaine de Caen ont été retrouvés (de type Cinglais ; Ihuel, 2009 ; Audouard *et al.*, 2010). L'exportation de ce type de silex s'est principalement déroulée entre la fin du Néolithique ancien et le début du Néolithique moyen (Pailler *et al.*, 2008b ; Blanchet *et al.*, 2010).

Sur les sites de Kergostio et Bernantec ont été récoltés des haches ou des fragments de haches polies en métadolérite de type A (Audouard *et al.*, 2010) dont la production est effective entre 4250 et 2000 av. n.è. (Le Roux, 2002). À Kerdonis une hache en fibrolite est connue ainsi qu'un talon de hache en jadéite à Tibain (Audouard, 2014).

Des outils en silex du Turonien supérieur de la région du Grand-Pressigny ont été retrouvés sur les sites de Bedex et de Kervin (Audouard *et al.*, 2010). Enfin, des artefacts en silex du Grand-Pressigny et en quartzite de Montbert ont été retrouvés sur le site de Donnant (Audouard, 2014), dont l'origine qui en est proposée se trouve le long de la rivière de l'Ognon en Loire-Atlantique (Gouraud & Goffic, 1988).

Pour ce qui est des sites mégalithiques, Belle-Île-en-Mer semble dépourvue de structure de type dolmen à couloir ou allée couverte (Batt & Kayser, 1989 ; Audouard *et al.*, 2010). On compte cependant de nombreux tumulus concentrés au nord de l'île et sur la ligne de partage des eaux, mais dont la datation n'est actuellement pas fixée (Audouard, 2014). Une seule fouille a été réalisée au début du XXe siècle par G. De Closmadeuc. Ce dernier a trouvé deux coffres dont un vide et un contenant des monnaies romaines (De Closmadeuc, 1902).

On présentera aussi le cas du menhir Jeanne de Runélo, dont les études faites par S. Cassen et G. Querré ont montré qu'il s'agit d'orthogneiss, roche exogène à l'île (Cassen *et al.*, 2009). Cependant, ce menhir a été détruit il y a plusieurs siècles et débité afin d'être réutilisé dans un mur de maison vers la fin du XIXe siècle. Il n'existe donc pas de liens formels démontrant la filiation entre ce morceau de roche et le menhir aujourd'hui disparu. On peut cependant remarquer que l'origine de cet orthogneiss se trouve à plus de 40 km sur le continent, dans le golfe du Morbihan, où il a été utilisé au Néolithique sur des sites distants de plusieurs kilomètres de la source. Comme le souligne L. Audouard, l'importation de ce bloc démontre la « *maîtrise acquise par les navigateurs néolithiques au point de pouvoir déplacer une stèle (…) à travers le golfe du Morbihan puis jusqu'à Belle-Île* ». Mais démontrerait également « *l'attractivité de Belle-Île-en-Mer au Néolithique. Mettre en place une entreprise de cet ordre, convaincre et réussir à monopoliser suffisamment de personnes et d'énergies vers un objectif aussi risqué et périlleux, témoigne selon nous de l'existence sur l'île d'une communauté influente et puissante* » (Audouard, 2014).

Plusieurs éperons barrés néolithiques sont connus sur l'île, pour la plupart sur la côte ouest de l'île. Il s'agirait selon L. Audouard d'indices pouvant suggérer l'existence à cette époque d'une route maritime au large de l'île (Audouard, 2014).

L'âge du Bronze est peu connu sur Belle-Île-en-Mer notamment du fait du peu de données recueillies. On peut mettre en avant trois dépôts appartenant à l'horizon de l'épée du type en langue de carpe (Audouard *et al.*, 2010) :

- Le dépôt de Calastrène Bangor, découvert au milieu du XIXe siècle. Il s'agit de 21 objets déposés dans un grand vase, qui ont été étudiés et décrits dans un travail universitaire par T. Taraud (Taraud, 2010).
- Le dépôt de Keriéro exhumé sur la commune de Bangor, correspondant à 950 objets

disposés dans un vase en terre cuite. Ce dépôt a fait l'objet de deux travaux universitaires : (Dubuquoy, 2008) pour la catégorie concernant l'armement et (Taraud, 2010) pour l'outillage.
- Le dépôt de Bordustard, découvert sur la commune du Palais, et dont nous avons analysé la céramique qui contenait les objets métalliques. Nous reviendrons plus tard sur la description de ce dépôt.

On signalera enfin de nombreux tumulus pouvant dater de l'âge du Bronze ou de l'âge du Fer notamment dans la lande des Semis.

L'occupation de l'île à l'âge du Fer se manifeste sous la forme de nombreux éperons barrés le long des côtes sud et ouest. On citera la fouille de Coh Castel à Sauzon en 1939 par L.-M. Threipland, où ont été retrouvées quelques céramiques et monnaies des Vénètes (Threipland, 1943), mais également des traces d'une occupation médiévale. Les autres éperons barrés n'ont pas été fouillés et il faudra rester prudent quant à leur attribution chronologique. En effet, des éperons comme Castel Pouldon et Castel Vras ont montré une origine bien plus ancienne que l'âge du Fer, remontant au Néolithique (Batt & Kayser, 1989).

On notera également le manque d'habitats protohistoriques sur l'île comme le font remarquer M. Batt et O. Kayser, comme l'absence de souterrain gaulois (Batt & Kayser, 1989).

La présence gallo-romaine est attestée par des découvertes anciennes, comme des monnaies (Lavenot, 1886 et 1888 ; Rialan, 1924 ; Marsillé, 1972), des fragments de tegulae (Rialan, 1924 ; Marsillé, 1972). M. Batt et O. Kayser soulignent que « *les principales découvertes indiquent une occupation et une mise en culture du plateau intérieur et une absence de sites sur la côte* » et que, malgré la réalisation de prospection, à marée basse, dans les ports de Sauzon et du Palais, aucun artefact gallo-romain n'a été retrouvé, de même qu'aucune structure immobilière hors-sol n'a été observée sur l'île (Batt & Kayser, 1989).

III. L'alignement de pierres dressées du Douet (Néolithique moyen I et Néolithique récent)

1. Présentation du site (tabl. 6 ; Fig. 31)

Site	Île	Département	Période	Type d'occupation	Bibliographie
Le Douet	Hoedic	Morbihan	Néolithique moyen I et récent	Alignement de pierres dressées	Large *et al.*, 2014

Tabl. 6 : Repères géographiques, chronologiques et bibliographiques du site du Douet sur l'île d'Hoedic (Morbihan).

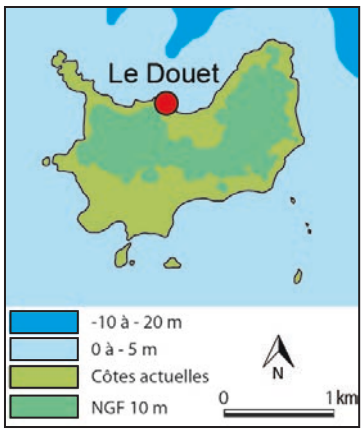

Fig. 31 : Localisation du site du Douet sur l'île d'Hoedic (Morbihan).

Le site du Douet est un alignement de huit blocs de granite dressés en ligne droite sur environ 10 mètres (Fig. 32) . Le site a été recouvert par une dune de sable, ce qui l'a préservé des dégradations. Des prospections conduites par P. Buttin depuis 1985 et poursuivies par J.-M. Large et son équipe depuis 2001 ont permis de repérer l'alignement. Ce dernier a ensuite fait l'objet d'un sondage conduit par Jean-Marc Large en 2003, puis de fouilles programmées de 2004 à 2006 (Large *et al.* 2014). La mise en place de l'alignement a été datée du Néolithique moyen I grâce à l'analyse des céramiques et les datations ^{14}C (entre 4708 et 4536 av. n.è.). Une seconde phase d'occupation au Néolithique récent puis à de l'âge du Bronze sont décelées par la présence d'une quinzaine de tessons de céramiques (Large *et al.* 2014).

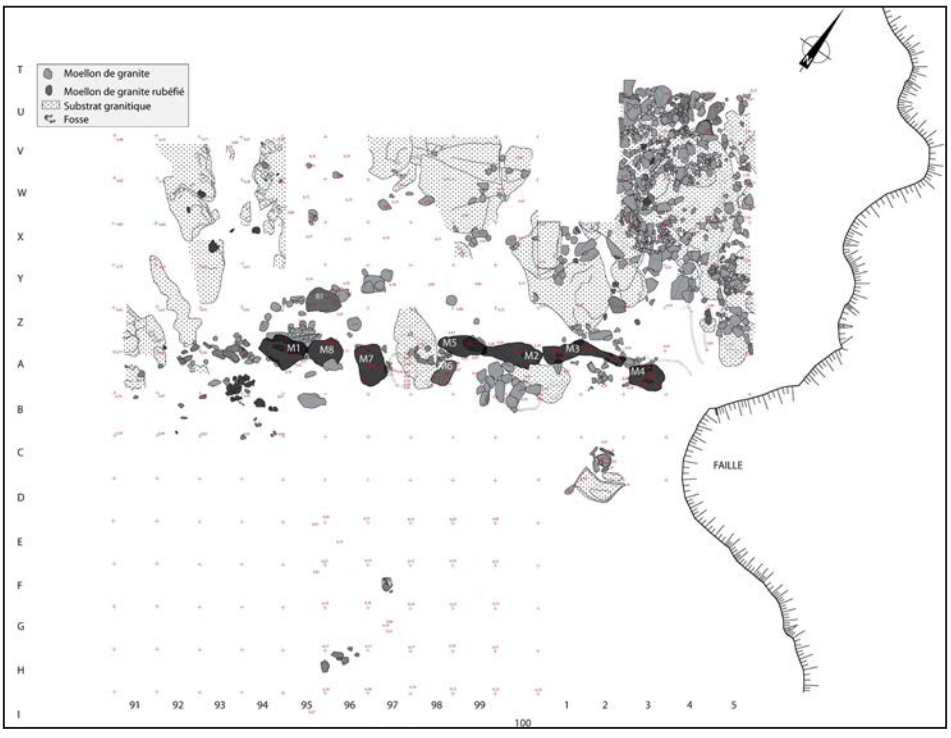

Fig. 32 : Plan de la fouille de l'alignement de pierres dressées du Douet (île d'Hoedic; in: Large, 2014).

2. Le corpus céramique

L'étude typologique des céramiques du site du Douet a été réalisée par G. Hamon (Large, 2014). Nous reprendrons ici les principales observations réalisées.

2.1. Le Néolithique moyen I

L'ensemble des poteries du Néolithique moyen I semble appartenir à une première étape mal reconnue dans l'ouest de la France (Pailler *et al.*, 2008b). Les observations technologiques et morphologiques sont cependant très proches de celles identifiées sur les corpus des sites du littoral morbihannais (Hamon, 2003).

Cet assemblage se distingue par la présence d'un microgobelet dont l'ouverture, habituellement quadrangulaire en Europe, est ici ovalaire. Il s'agit d'une forme peu connue dont seuls huit exemplaires ont été découverts dans le nord-ouest de la France (Large, 2014). Les décors sont de plusieurs types, il s'agit d'impressions au poinçon circulaire et à la spatule, sur la panse ou la lèvre de la céramique, ou encore de boutons au repoussé (Large, 2014). Les éléments de préhension sont de petites tailles, caractéristiques des céramiques du Néolithique moyen I armoricain (Hamon, 2003).

G. Hamon voit dans ce corpus un rapprochement possible avec les vases du groupe Chambon (4400 - 4100 av. n.è.) bien qu'il puisse également exister des liens avec le Cerny (4400 - 4100 av. n.è.). Cependant, l'ensemble se distingue nettement des productions Cerny et Chambon notamment par l'absence d'inclusions osseuses, et de décors au peigne ou en nervure (Large, 2014).

Enfin, on notera les liens entre les poteries et l'édification de l'alignement du Douet. En effet, le microgobelet à ouverture ovalaire a été retrouvé au pied d'une pierre dressée, tout comme deux récipients à doubles lignes de boutons au repoussé (Large, 2014).

2.2. Le Néolithique récent

Les bols et les gobelets sont fréquents tout comme de nombreux fonds plats débordants. Le montage au colombin est attesté pour un exemplaire. Les décors sont constitués de fragments à cordons et un petit bouton, tout comme des lignes incisées verticalement (Large, 2014). Les principales comparaisons se font avec le littoral morbihannais (Bailloud, 1975).

3. Description de la matière première des céramiques du site du Douet

Ces investigations portent sur 35 céramiques, les analyses pétrographiques en lame mince ont été publiées dans la monographie du site (Large, 2014) et nous proposons ici de revenir sur les résultats obtenus ainsi que sur de nouvelles conclusions que nous avons développées (Tabl. 7). Parmi ces terres cuites, 14 ont été analysées par diffraction X et par spectrométrie de fluorescence des rayons X (P-XRF), ces résultats sont inédits.

n° Lame	Période	Référence	Typologie et élément caractéristique	Groupe pétrographique
1	Néolithique moyen I	Individu B	Bol à doubles lignes de boutons au repoussé	1
2	Néolithique moyen I	Individu C	Panse à décor de boutons au repoussé	1
3	Néolithique moyen I	Individu D	Bol à simple ligne de boutons au repoussé et anses	1
4	Néolithique moyen I	Y24, - 310, GH 967	Bord	1
5	Néolithique moyen I	Secteur 4, A3, 15.75.261	Bords et fragments de panse à décor de boutons au repoussé	2a
6	Néolithique moyen I	Secteur 4(2) 04-2005-7, W5 70-45-275	Deux tessons se raccordant un avec un départ de préhension	4
7	Néolithique moyen I	Individu E	Bords et fragments de panse à décor de boutons au repoussé	2

8	Néolithique moyen I	Secteur 4(2), WA 4-5, 04-2005, 10a, n°2394	Fragment de panse	2a
9	Néolithique moyen I	Secteur 4(2), U5, -300, 5a, 04-2005-1a	Fragment de panse	1a
10	Néolithique moyen I	Secteur 5, Z94, 90.86.212, Vase M1	Microgobelet à ouverture ovalaire	1a
11	Néolithique moyen I	US base, X95, 50.95.230, 04.2004.96	Micropot globuleux à décor d'impressions et éléments de préhension et/ou de suspension	2a
12	Néolithique moyen I	Secteur 4(2) XZ4, -290	Bord	3
13	Néolithique moyen I	Secteur 4(2) W.A. 4-5, -275	Bords et fragments de panse à décor de boutons au repoussé	1a
14	Néolithique moyen I	04-2005-17, U4, -296	Impressions au poinçon circulaire	2
15	Néolithique moyen I	V93, 10.(80.100) 212.218, Individu G	Petit bol à très petit élément de préhension et/ou de suspension au moyen de liens	1a
16	Néolithique récent	Z99 - A99, -210 à 218, 04.2004.97	Bord	1
17	Néolithique récent	04.2005.41a, I96, 40-55, -275	Bord convexe	2
18	Néolithique récent	Secteur 3 (2), I98, 277	Bord convexe	1
19	Néolithique récent	Secteur 1, 2003, -300, 04.2003.11	Cordon	1
20	Néolithique récent	04.2003.3, -300	Fond plat	1
21	Néolithique récent	04.2003.3, -300	Bord	1
22	Néolithique récent	Secteur 3 (2), 04.2005.21a	Fond plat débordant	1
23	Néolithique récent	04.2005.25a, Secteur 3 (2), D.E. 95.96.97, -258	Perforation	2
24	Néolithique récent	Secteur 3 (2), 04.2005.21a, 251 à 281, D95, I100	Bord	1
25	Néolithique récent	Secteur 3 (2), 26.04.05, H.I. 99-100-285, 04.2005.50b	Fond plat débordant	1b
26	Néolithique récent	04.2005.28a, Secteur 3 (2), DEF 95 à 97, -268	Bord convexe	1
27	Néolithique récent	04.2003.24, Limon-noir, -275	Fond plat	1
28	Néolithique récent	04.2003.50, Secteur 1, C1, -70.0.281, C90	Bord convexe	1b
29	Néolithique récent	Secteur 3 (2), HI 100.294	Fond plat débordant	1b
30	Néolithique récent	Secteur 5, M1, Z95, 30.5.193	Bord biseauté	2
31	Néolithique récent	04.2003.4	Bord convexe	1
32	Néolithique récent	Secteur 5, Fosse GH 93-94	Décor d'incision imprimée	1
33	Néolithique récent	Secteur 5, Fosse GH 93-94	Fragment à décor imprimé	1b
34	Néolithique récent	Secteur 5, Fosse GH 93-94	Bord convexe	1b
35	Néolithique récent	Secteur 5, V94, 5.5.218	Bord convexe	1

Tabl. 7 : Les céramiques étudiées du Néolithique moyen I et du Néolithique récent, du site du Douet (île d'Hoedic, Morbihan) - Typologies et groupes pétroarchéologiques.

3.1. Les pâtes à inclusions granitiques - Groupe 1 (25 céramiques)

Cet ensemble est caractérisé par des inclusions issues de l'altération d'un granite à deux micas, à savoir des grains de quartz, de feldspath potassique et plagioclase (de type albite, oligoclase) ainsi que de tablettes de muscovite et de biotite, observations confirmées par les analyses en diffraction X (Fig. 33 à 35). La plupart des grains sont anguleux, mais il existe également une fraction plus arrondie.
Le sous-groupe 1a correspond aux poteries dont le fond de la pâte se révèle plus concentré en inclusions sableuses, fines et anguleuses. Le sous-groupe 1b réunit les céramiques à pâte fine, avec peu d'inclusions.

La taille moyenne des grains présents dans les céramiques nous indique une très forte hétérogénéité,. En effet, les fractions moyennes varient de 50 µm à 210 µm au sein du groupe 1 et de ses sous-groupes et la taille maximale des inclusions est de 4,5 mm. Les grains sont principalement

subanguleux à subarrondis. Il semble dès lors qu'aucun tri ou rajout d'éléments n'a été réalisé par les potiers (Fig. 34 & 35).

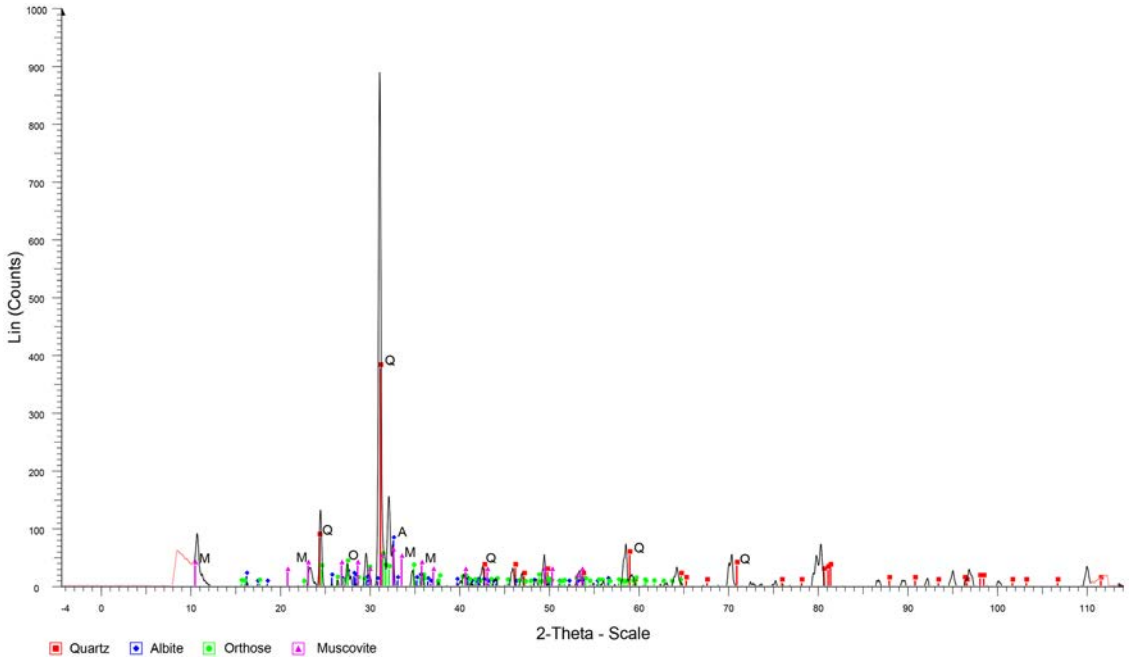

Fig. 33 : Diffractogramme caractéristique d'une céramique à pâte à empreinte granitique (ici éch. 3).

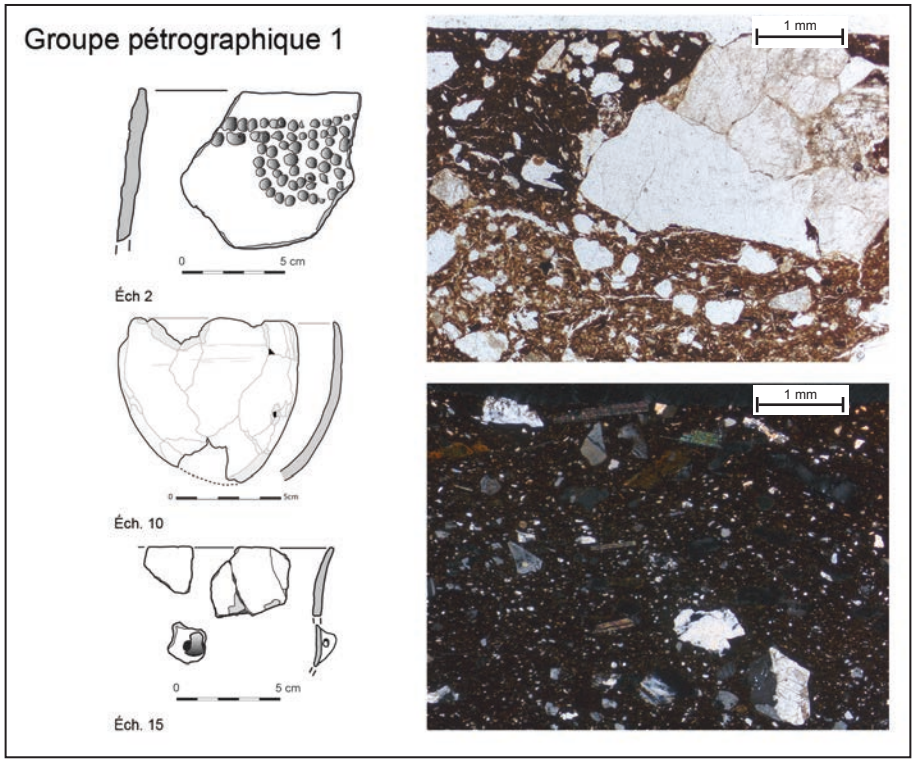

Fig. 34 : Typologies et micrographies des céramiques du Néolithique moyen I du site du Douet (Lumière polarisée non analysée, coin supérieur droit : éch. 2 et lumière polarisée, coin inférieur droit : éch 10 ; dessins G. Hamon in: Large, 2014).

L'argile utilisée pour monter ces vases provient de l'altération du substrat local, à savoir le granite à deux micas formant le socle de l'île d'Hoedic (Audren *et al.*, 1982). Les sous-groupes 1a et 1b, peuvent nous donner des indications concernant ces gisements. En effet, leur caractère fin nous permet de penser que nous avons plutôt à faire à des argiles lessivées, dont les inclusions fines constituant le fond des pâtes pourraient provenir d'un tri naturel. On pourrait avancer que les vases du groupe 1 ont été montés à partir de terres peu lessivées, tandis que les poteries du sous-groupe 1b représenteraient le pôle

opposé, très délavées, et celles de l'ensemble 1a le stade intermédiaire du lessivage. Ces céramiques sont représentées au Néolithique moyen I et au Néolithique récent.

Au niveau typologique, aucun choix stylistique ne semble prédominer (Tabl. 7, Fig. 34 & 35). Pour le Néolithique moyen I, il est possible de reconnaître des céramiques à décor de boutons repoussés, tout comme un microgobelet ou un petit bol à préhension. Il en va de même pour le Néolithique récent, où des céramiques à bords convexes, fond plat débordant ou décor d'incision sont représentées.

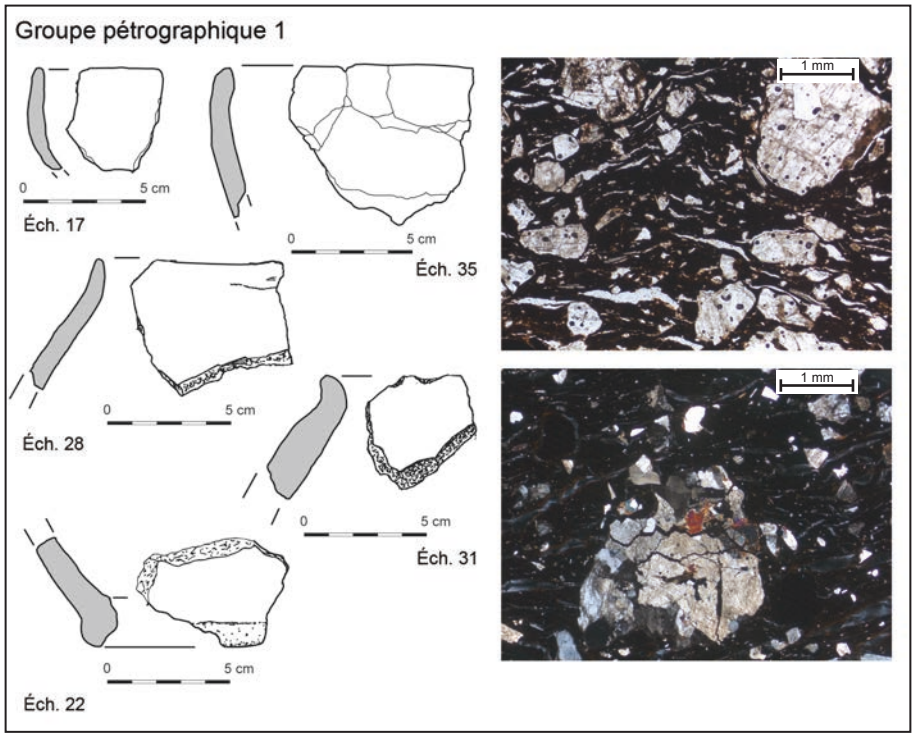

Fig. 35 : Typologies et micrographies des céramiques du Néolithique récent du site du Douet (LPNA, coin supérieur droit : éch. 16 et LP, coin inférieur droit : éch. 31 ; dessins G. Hamon in: Large, 2014).

3.2. Les pâtes à inclusions granitiques et grains d'amphibole - Groupe 2 (8 céramiques)

Les grains observés correspondent en partie à ceux des vases du groupe 1 auxquels s'ajoutent de manière accessoire des petits fragments d'amphibole verte et/ou incolore. On notera l'absence de grains de feldspath plagioclase basique. Les analyses par diffraction X ont permis de confirmer uniquement la présence de la fraction granitique, les grains d'amphibole étant trop peu nombreux. Un sous-ensemble 2a réuni trois vases caractérisés, comme pour les poteries du sous-groupe 1a, par un fond fin et anguleux englobant de plus grosses inclusions. À noter que les grains d'amphibole sont compris dans ce fond très fin (Fig. 36 & 37).

Les tailles moyennes des inclusions varient de 100 µm à 180 µm et la taille maximale des grains est de 4 mm (Fig. 36 & 37). Enfin, les grains sont principalement subanguleux à subarrondis. L'analyse granulométrique nous indique que les potiers n'ont pas rajouté d'éléments ou trié les inclusions de ces argiles .
L'origine de ces céramiques paraît être locale. En effet, les grains d'amphiboles inclus dans ces vases ne sont pas assez nombreux pour pouvoir affirmer qu'il s'agit de productions exogènes. Leur présence ne semble être due qu'à un phénomène de mélange naturel suite à un apport éolien ou maritime. Nous avons donc uniquement à faire à une pâte granitique, probablement locale.

Les céramiques à pâte granitique et grains d'amphibole sont présentes dans les corpus du Néolithique moyen I et du Néolithique récent. La comparaison de ces résultats avec la morphologie des vases nous indique que cette matière première n'a pas de lien avec une forme spécifique. Plusieurs poteries de ce groupe sont décorées à l'aide de boutons repoussés ou d'impressions de poinçon circulaire. On notera également la présence dans ce même groupe d'un microgobelet et de quelques

céramiques portant des préhensions (Tabl. 7, Fig. 36 & 37).

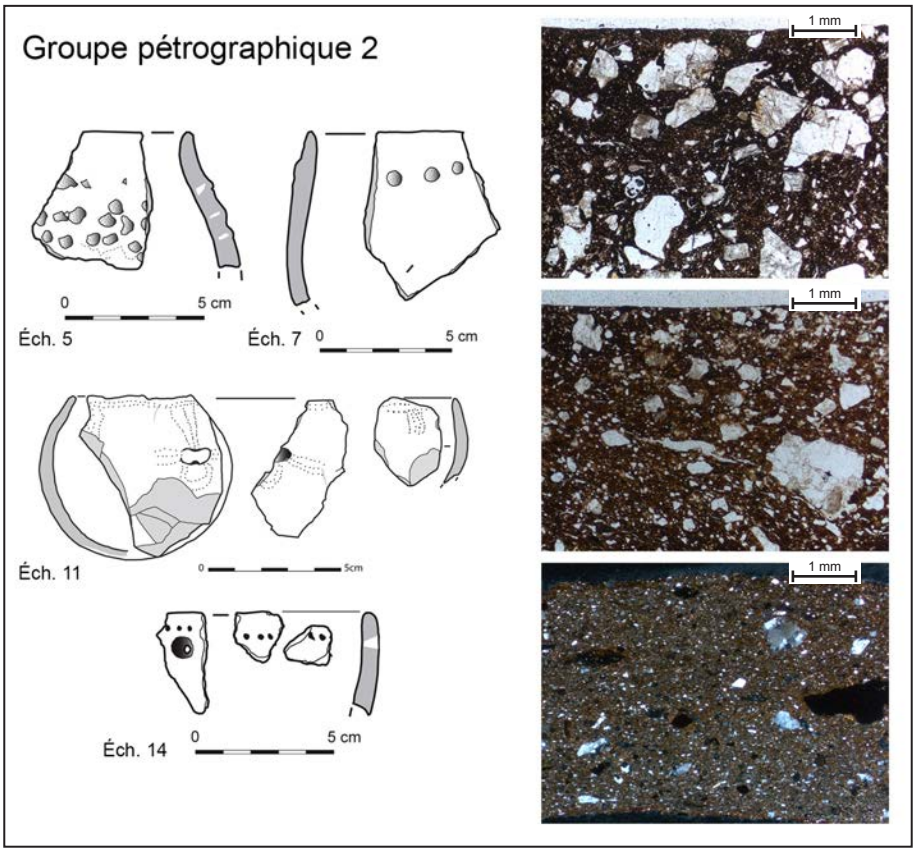

Fig. 36 : Typologies et micrographies des céramiques du Néolithique moyen I du site du Douet (LPNA, coin supérieur droit : éch. 5 & 14 et LP, coin inférieur droit : éch. 11 ; dessins G. Hamon in: Large, 2014).

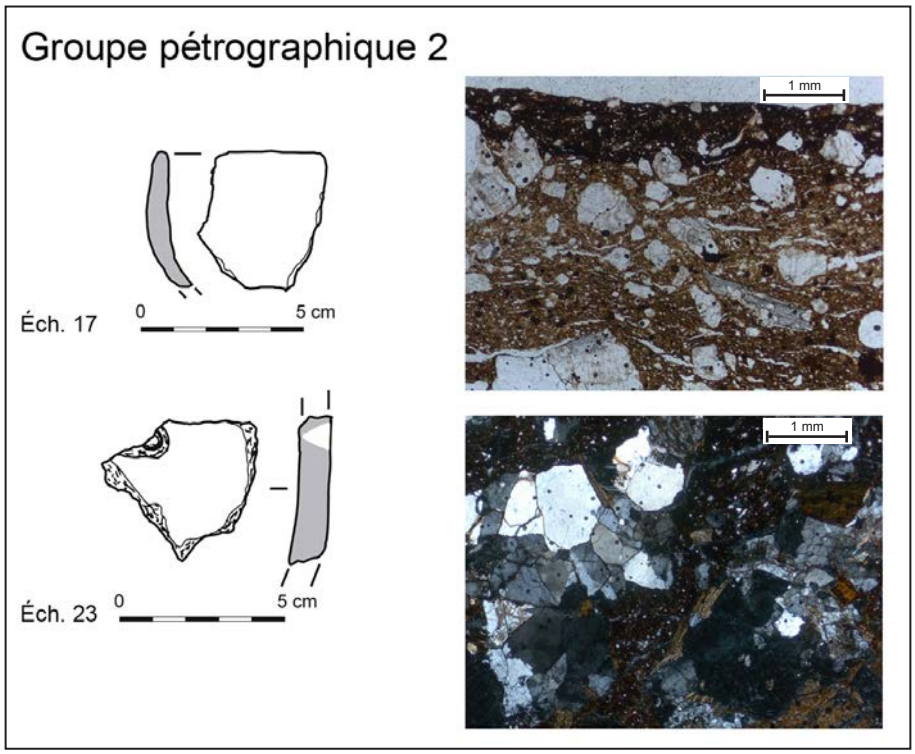

Fig. 37 : Typologies et micrographies des céramiques du Néolithique récent du site du Douet (LPNA, coin supérieur droit : éch. 17 et LP, coin inférieur droit : éch. 23 ; dessins G. Hamon in Large, 2014).

3.3. Les pâtes à inclusions gabbro-granitiques - Groupe 3 (1 céramique)

Le bord d'un vase attribué au Néolithique moyen I diffère légèrement des autres céramiques, notamment par la couleur de sa pâte rouge ferrique qui dénote des autres plus grises.

La nature pétrographique des inclusions est proche des vases du groupe 2, à savoir un mélange entre des produits granitiques et des grains d'amphiboles (Fig. 38). Cependant, comme nous le verrons par la suite, l'apport des analyses chimiques et des comparaisons entre sites nous permettrons de voir que ces deux groupes n'ont pas la même origine.

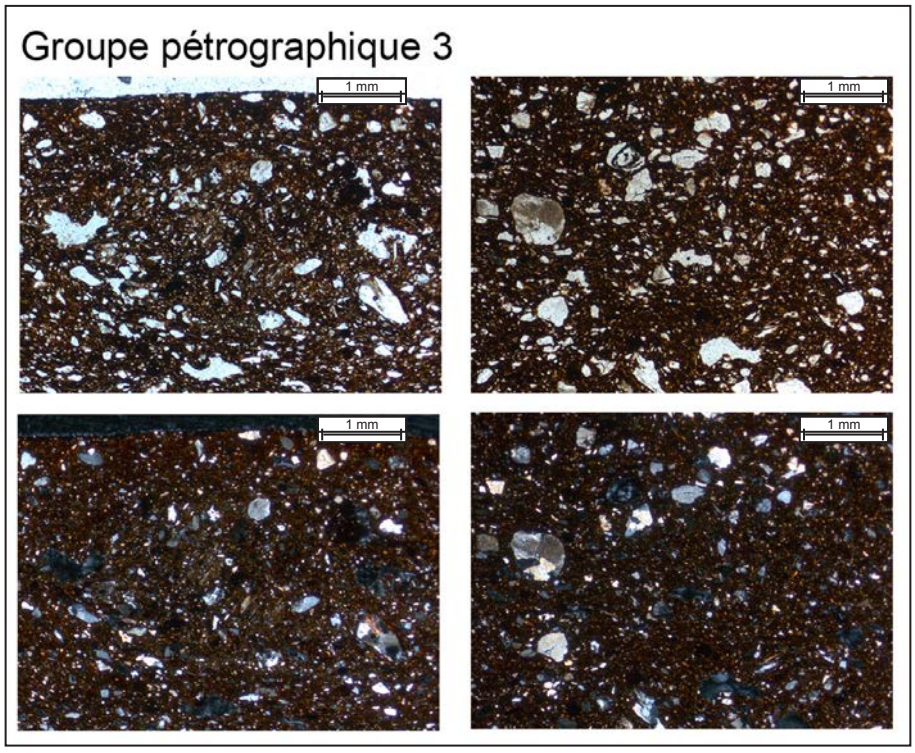

Fig. 38 : Micrographies des céramiques du Néolithique moyen I du site du Douet (LPNA, coin supérieur droit et LP, coin inférieur droit : éch. 12).

Les grains présents dans cette poterie sont subanguleux à subarrondis. La taille moyenne des inclusions est de 150 µm et la taille maximale de 2 mm (Fig. 38). Ces observations montrent que les potiers ont plutôt utilisé une argile brute sans rajouter d'éléments.

3.4. Les pâtes à inclusions sableuses - Groupe 4 (1 céramique)

Les principales inclusions sont constituées de grains de quartz arrondis ou subanguleux dont la taille est proche. Plus accessoirement sont décelables des grains de feldspath potassique et de feldspath plagioclase (de type albite - oligoclase) ainsi que des inclusions d'amphibole incolore et des tablettes de micas (biotite et muscovite ; Fig. 39).

Les grains sont principalement subarrondis, la fraction restante étant plutôt subanguleuse. Leur taille moyenne est de 180 µm et la taille maximale de 1,8 mm. Les observations morphométriques ne reflètent cependant pas les similarités de taille que l'on observe en lame mince (Fig. 39). Cette terre a donc été probablement épurée puis dégraissée à l'aide de grains de sable.

Cette céramique est un élément de préhension datant du Néolithique moyen I (Tabl. 7). L'épuration de l'argile et le rajout d'éléments ne permettent pas de préciser l'origine géographique de cette poterie. Ce vase pourrait être originaire du continent comme de l'île d'Hoedic. Enfin, on notera que de telles pratiques existent au Néolithique moyen II sur le continent, notamment sur le site d'Er Grah (Le Roux, 2006).

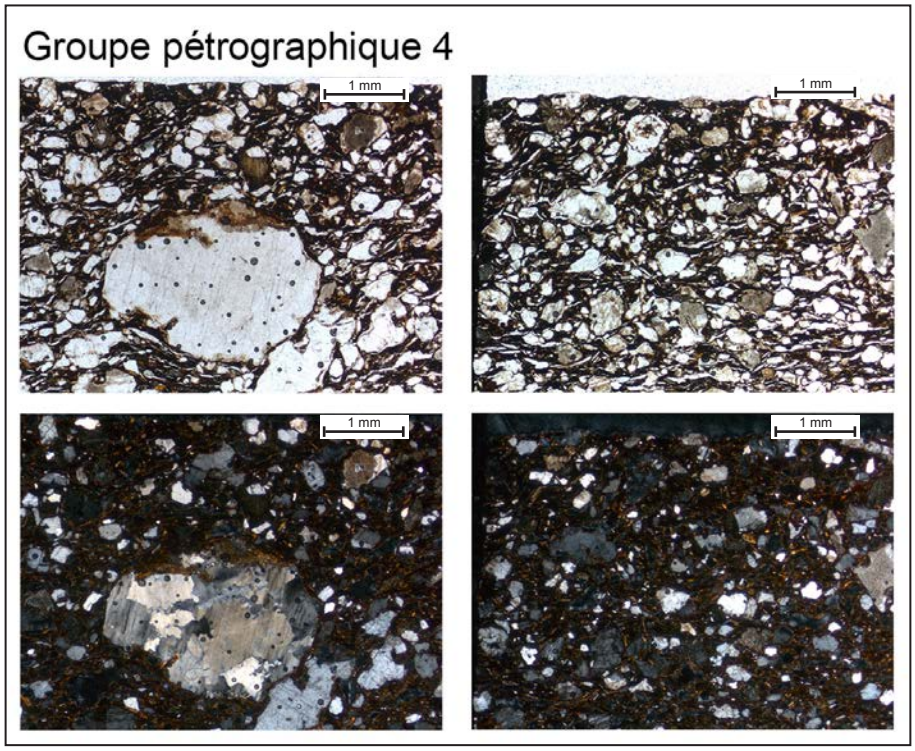

Fig. 39 : Micrographies des céramiques du Néolithique moyen I du site du Douet (LPNA, coin supérieur droit et LP, coin inférieur droit : éch. 6).

4. L'analyse chimique des céramiques du Douet (Annexe, p. 1)

La concentration des différents éléments que nous avons mesurée par P-XRF (Tabl. 8) sur pastille de poudre de céramiques du Douet nous permet de retrouver les groupes pétrographiques présentés précédemment.

La répartition du K_2O et du Al_2O_3 permet de confirmer le lien les céramiques à pâtes granitiques et à pâtes granitiques et grains d'amphiboles, tout comme la distinction entre la poterie sableuse et le vase de nature gabbroïque (Fig. 40). On remarque que ce dernier possède des concentrations en MgO et MnO supérieures aux autres poteries et plus faibles en Al_2O_3 et K_2O, tandis que la céramique à inclusions sableuses a une teneur en K_2O supérieure aux autres terres cuites et une concentration faible en Al_2O_3 (Fig. 40).

	Nbre de céramique analysée	Al_2O_3	σ	SiO_2	σ	K_2O	σ	CaO	σ
		%		%		%		%	
Groupe 1	6	28,95	2,75	57,97	4,71	3,37	0,4	0,97	0,31
Groupe 2	6	27,76	2,03	54,66	4,13	3,55	0,17	1,36	0,41
Groupe 3	1	23,7	/	57	/	4,4	/	1,2	/
Groupe 4	1	26,69	/	58,67	/	1,32	/	2,68	/

TiO_2	σ	MnO	σ	Fe_2O_3	σ
%		%		%	
1,68	1,42	0,03	0	5,12	1,75
0,95	0,2	0,06	0,05	8,39	3,36
1,9	/	0,13	/	10,6	/
1,39	/	0,04	/	7,53	/

Tabl. 8 : Moyennes et écarts-types des éléments majeurs des différents groupes de pâtes de céramiques.

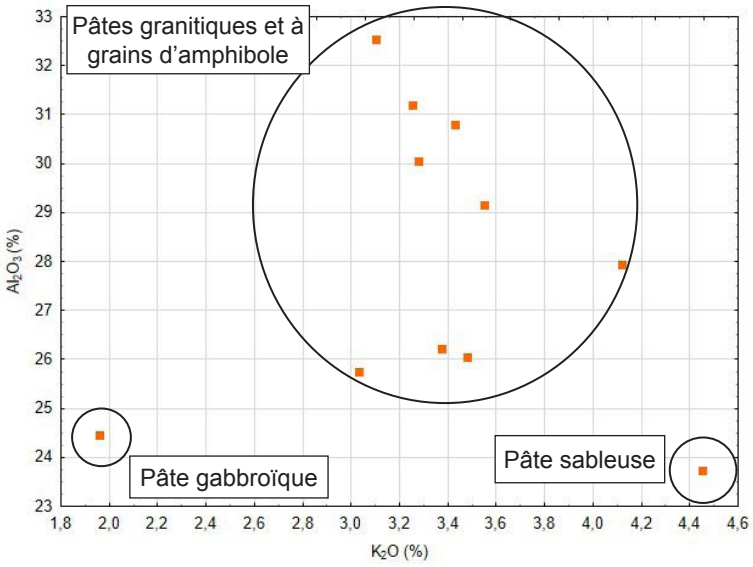

Fig. 40 : Répartition des concentrations en K_2O et Al_2O_3 des céramiques du Néolithique moyen I et récent du site du Douet. Chaque point correspond à une poterie analysée.

5. Conclusions (Tabl. 9 ; Fig. 41)

Type de pâte	Période	Nombre d'individus	Origine
Pâte à inclusions granitiques	Néolithique moyen I	8	Hoedic
	Néolithique récent	17	
Pâte à inclusions granitiques et grains d'amphibole	Néolithique moyen I	5	Hoedic
	Néolithique récent	3	
Pâte à inclusions gabbro-granitiques	Néolithique moyen I	1	Importation : Gabbro du Petit-Mont
Pâte à inclusions sableuses	Néolithique moyen I	1	Hoedic

Tabl. 9 : Répartition chronologique et origines des différentes céramiques et types de pâtes observés.

L'analyse des céramiques du site du Douet permet de déterminer l'existence de deux groupes pétrographiques de pâtes, l'un à dominante granitique et l'autre plus atypique, présentant des inclusions d'amphibole. Grâce aux comparaisons chimiques, nous avons pu en déduire qu'il ne s'agit que d'un seul groupe produit localement, utilisant les altérations du socle de l'île. On peut dès lors remarquer que les caractéristiques des argiles granitiques de l'île semblent convenir aux potiers des deux périodes, puisqu'on les trouvent au Néolithique moyen I et au Néolithique récent (Tabl. 9 ; Fig. 41).

Un exemple d'importation continentale a pu être mis en avant au Néolithique moyen I (Tabl. 9). Cette poterie gabbro-granitique semble provenir du golfe du Morbihan comme nous le verrons plus tard. Enfin, une céramique à pâte sableuse pourrait être également une preuve d'échange, bien que dans ce cas il puisse s'agir d'échange de technique de préparation plutôt que de biens.

La comparaison avec les origines des matières premières lithiques ne semble pas probante, les artefacts lithiques s'avèrent provenir de régions différentes de celle des poteries importées sur le site du Douet (des silex bajociens-bathoniens de la plaine de Caen, au Néolithique moyen I, silex du Grand Pressigny, quartzite de Montbert au Néolithique récent ; Large, 2014).

Il paraîtrait donc exister sur ce site des échanges à plus longue distance concernant les roches (en tant que matière première, ou en tant qu'objet fini ; Large, 2014) tandis que pour les céramiques l'origine serait plutôt régionale.

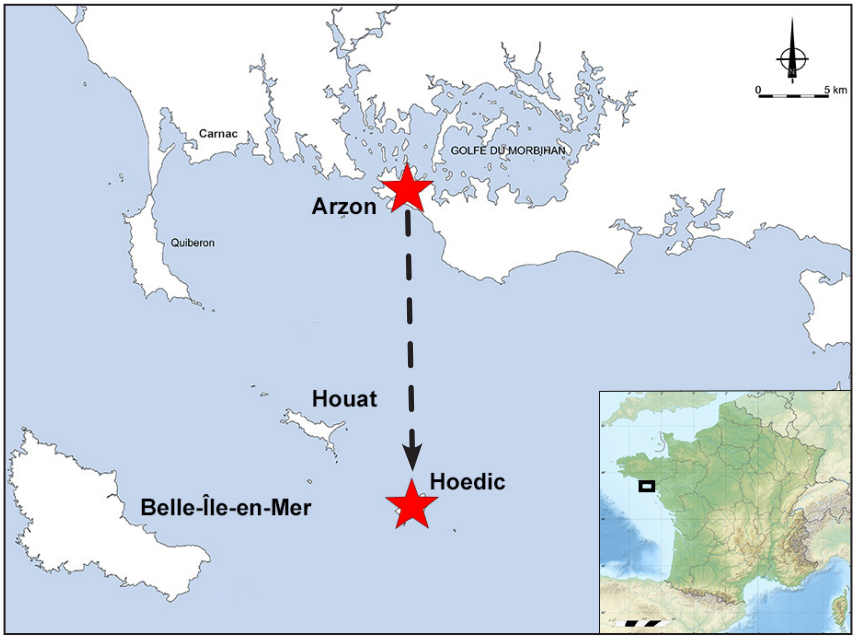

Fig. 41 : Carte représentant les lieux de productions et les importations de céramiques sur le site du Douet au Néolithique moyen I et récent (★ origine de la matière première des poteries).

IV. L'alignement de pierres dressées du Groah Denn (Néolithique moyen I, Néolithique récent, Campaniforme, âge du Bronze ancien)

1. Présentation du site (Tabl. 10 & Fig. 41)

Site	Île	Département	Période	Type d'occupation	Bibliographie
Groah Denn	Hoedic	Morbihan	Néolithique moyen I et récent, Campaniforme, âge du Bronze ancien	Alignement de pierres dressées	Large *et al.* 2012

Tabl. 10 : Repères géographiques, chronologiques et bibliographiques du site de Groah Denn sur l'île d'Hoedic (Morbihan).

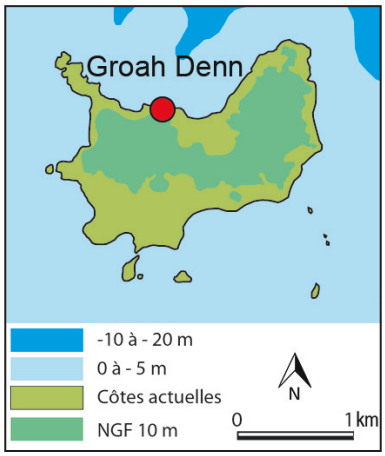

Fig. 42 : Localisation du site de Groah Denn sur l'île d'Hoedic (Morbihan).

Le site de Groah Denn est localisé au nord de l'île d'Hoedic (Fig. 42). Un sondage a été réalisé en 2007, suivit par une fouille de 2009 à 2012, sous la direction de J.-M. Large. Il s'agit d'une file de pierres dressées, composée d'une dizaine de blocs (Fig. 43). Elle a été mise en place au Néolithique moyen I, sur une occupation datant du Mésolithique final. Au Néolithique moyen II, des parois et une aire de galets dans la partie basse du site sont aménagées, empierrement qui sera par la suite étendu à l'ensemble de la file, qui sera elle aussi rallongée à la même période. Au Néolithique récent, une occupation Groh Collé vient modifier une partie de la file, qui devient une zone de débitage de galets côtiers. Enfin à l'âge du Bronze ancien, une sépulture a été creusée sous un bloc abattu, où a été retrouvé, non loin, un vase caractéristique de la période.



Fig. 43 : Fouille de la file de pierres dressées de Groah Denn (Île d'Hoedic, Morbihan ; in: Large 2009).

Des dépôts de céramiques au Néolithique moyen I y ont été observés, tout comme des dépôts de lames de haches à la même période, de coquillages au Néolithique moyen II, puis à nouveau de lames de haches au Néolithique récent et enfin de poteries au Campaniforme. Tout ceci permet de supposer que le site de Groah Denn possédait un statut particulier.

2. Description de la matière première des céramiques du site de Groah Denn

L'échantillonnage des céramiques du site de Groah Denn a été réalisé de manière diachronique, des poteries du Néolithique moyen I, du Néolithique récent, du Campaniforme et de l'âge du Bronze ancien y ayant été trouvées (Tabl. 11).

On notera que les échantillons 27 et 29 proviennent de deux moitiés de vases, qui ont été par la suite recollés ensemble. Il s'agit donc de deux prélèvements d'une seule et même terre cuite (Tabl. 11). 14 vases ont fait l'objet d'investigation par spectrométrie de fluorescence X et par diffraction X. Enfin, on signalera le fait qu'une étude pétrographique des céramiques du Néolithique récent du site a été réalisée précédemment (Blanchard, 2012).

n° Lame	Période	Référence	Typologie et élément caractéristique	Groupe pétrographique
1	âge du Bronze ancien	GD 2011 - G15 US Plafond 27.95.16,92	Fragment de panse	5
2	âge du Bronze ancien	GD 2011 - G14 US3 87.75.16,61	Vase n° 5 - Bord de gobelet	6
3	Néolithique moyen I	GD 2011 - H21 US2 60.55.16,30	Fragment de panse	1a
4	Néolithique moyen I	GD 2011 - I30 US4 85.95.14,73	Fragment de panse	2
5	Campaniforme	GD 1 - 2007 B12 10.30.17,42 04.2007.51	Fragment de panse décoré à la coquille	2
6	âge du Bronze ancien	D14 US3B Plafond 7.60.17.06 Raccord avec D15 US3B Plafond 30.70.14.97	Bord décoré	1a
7	/	D15 86.25.17.03 GD 2011 D14, D15, E15, fond plat	Fond plat	5
8	Néolithique moyen I	GD 2010 I 51 US3 20.26.13,28	Fragment de panse	4
9	Néolithique moyen I	GD 2 - 2009 Vase n°9 N44 42.34.13,77	Vase n°9 - Jatte	1a
10	Néolithique moyen I	GD 2 - 2009 Vase n°8 N43 35.12.13,72	Vase n°8 - Bol	2
11	Néolithique moyen I	GD 2 -2009 Q51 7.7.12,85	Bord	5
12	/	GD 2 - 2009 N45 40.30.13,50	Fragment de panse	1
13	/	GD 2010 J27 US3 40.70.14,96	Fragment de panse	2
14	/	M39 US3 6.14.14, 00	Bord	1
15	Néolithique moyen I	M50 75.5.13, 31 04-2007-122	Fragment de panse	1
16	Néolithique	GD 2010 Vase n°3 H51 US3 64.8.13, 32	Bord du vase n°3 - Gobelet	4
17	Néolithique moyen I	GD 2 2009 - Bord Vase 1 K51 10.5.13.41	Bord du vase n°1 - Bol	1
18	Néolithique	GD 2010 I50 US3 10.95.13, 35	Bord du vase n°2 - Pot ou bouteille	4
19	Néolithique récent	D96 - C 3b Passe 1 fond	Fond	1a
20	Néolithique récent	GD 1 Hoëdic 09 E4-A fond, US3b Panse 1	Fond	5
21	Néolithique récent	GD 1 Hoëdic 09 Passe 1 04 A+C US3b	Col et élément de préhension	1
22	Néolithique récent	GD 1 Hoëdic 09 B7 - À Décap 3b	Fragment de panse décoré	1
23	Néolithique récent	GD 1 Hoëdic 09 E6A 3a Décap (trait III) + B7c US3b Passe 1	Fragment de panse décoré	1
24	Néolithique récent	GD 1 Hoëdic 09 C2A US2b Passe 1	Panse et col déversé	5
25	Néolithique récent	GD 2 - 2009 Vase n°4 M49 70.95.13, 32	Vase n° 4, fragment de col concave, carène et languette	1
26	Néolithique récent	GD 1 B9 16.32.17.71 04.2007.01	Vase	1

27 = 29	Néolithique récent	GD 1 Vase n°1 A6 7 17,96 (53 tessons)	Vase à décor incisé	3
28	Néolithique récent	GD 1 04.2007.02	Fragment décoré	1
29 = 27	Néolithique récent	GD 1 Vase n°1 A6 7 17,96 (53 tessons)	Fragment décoré	3
30	Néolithique récent	/	Vasé décoré	1
31	Néolithique récent	GD 1 Hoëdic B3. B? US3b Passe 2	Bord	1
32	Campaniforme	D15 US3b Plafond : 85.42.17,0 1/68.10.16,98/90.5.17,01 /E15 US2 60.41.16,99	Vase	1

Tabl. 11 : Les céramiques étudiées du Néolithique moyen I et Néolithique récent, du Campaniforme et de l'âge du Bronze ancien du site de Groah Denn (île d'Hoedic, Morbihan) - Typologies et groupes pétroarchéologiques.

2.1. Les pâtes à inclusions granitiques - Groupe 1 (17 céramiques)

L'observation microscope a permis de distinguer la présence d'inclusions de quartz, de feldspath potassique et de feldspath plagioclase (de type albite - oligoclase), des tablettes de biotite et de muscovite. Des fragments de roche granitique (associant des cristaux de quartz, de feldspath potassique, plagioclase et de biotite) sont également observables (Fig. 44 & 45). De rares grains d'amphibole verte, de myrmékite et de grenat sont également présents, mais restent anecdotiques.

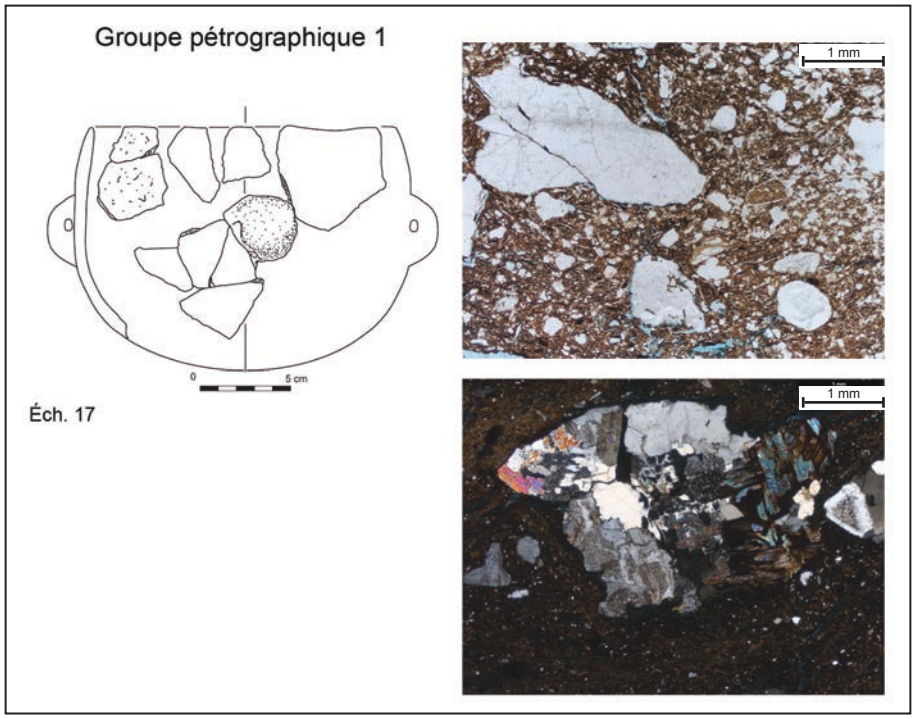

Fig. 44 : Typologies et micrographies des céramiques du Néolithique moyen I du site de Groah Denn (LPNA, coin supérieur droit : éch. 17 et LP, coin inférieur droit : éch. 15 ; dessin G. Hamon in: Large, 2011).

Les tailles moyennes des grains sont hétérogènes, elles varient de 80 µm à 180 µm. La taille maximale est de 5 mm. Les grains sont principalement subanguleux à subarrondis (Fig. 44 & 45) La comparaison de ces mesures montre que les argiles utilisées n'ont pas subi de tri de leurs inclusions ou de rajout d'éléments.

Une origine locale est envisageable pour ces différentes céramiques, depuis le Néolithique et jusqu'à l'âge du Bronze sur le site de Groah Denn. En effet, le socle de l'île d'Hoedic étant principalement constitué de granite à deux micas (Fig. 29), les produits d'altération de cette roche ont très bien pu fournir la matière première de ces poteries. Ces conclusions convergent avec les

études réalisées par A. Blanchard sur le site de Groah Denn 1 qui y voit également un recours important aux argiles locales (Blanchard, 2012).

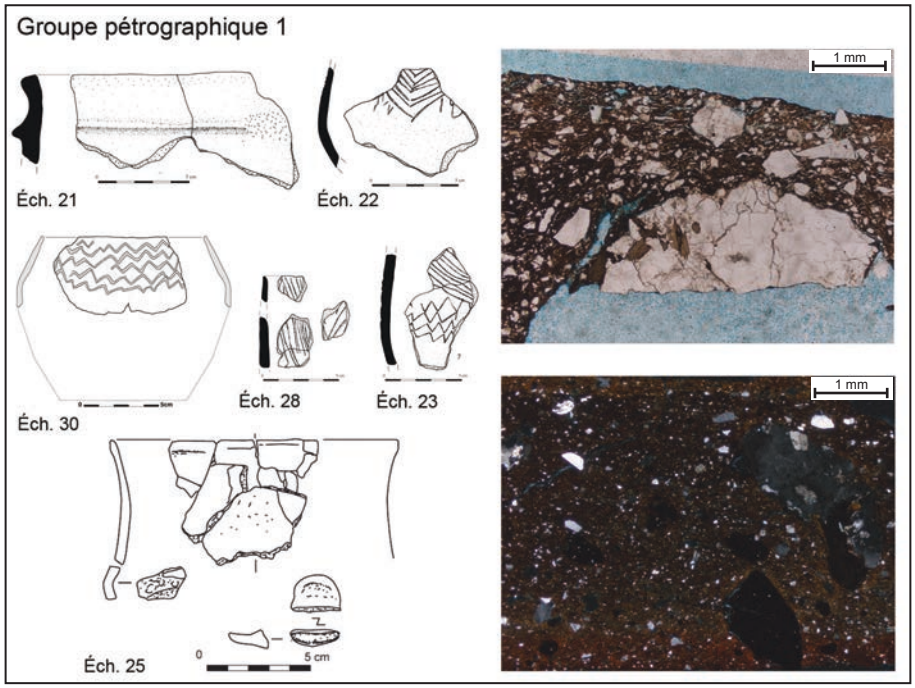

Fig. 45 : Typologies et micrographies des céramiques du Néolithique récent du site de Groah Denn (LPNA, coin supérieur droit : éch. 23 et LP, coin inférieur droit : éch. 25 ; dessins G. Hamon in: Large, 2011).

Ce type de pâte se retrouve au Néolithique moyen I, sous la forme de bol, de fragments de panse ou de bord (Tabl. 11, Fig. 44). Au Néolithique récent, elle a été utilisée pour réaliser des cols et des éléments de préhension, des céramiques à panse décorées ou encore des vases (Tabl. 11, Fig. 45). Au Campaniforme ces argiles à inclusions granitiques ont également servi pour la confection d'un vase, tout comme à l'âge du Bronze ancien, pour la réalisation d'un gobelet.

2.1.1. La question d'un rajout d'inclusions granitiques (sous-groupe 1a) ?

3 céramiques, parmi les 17 du groupe 1, ont été façonnées à partir d'une argile qui semble avoir subi plusieurs traitements, dont un rajout de sable anguleux (Fig. 46). Cependant, nous n'avons pas pu acquérir la certitude d'un tel phénomène, il pourrait s'agir d'argile triée naturellement.

Ces inclusions sont principalement des grains de quartz, de feldspath potassique, de feldspath plagioclase (de type albite - oligoclase) ou encore des tablettes de micas (biotite et muscovite), enfin de rares grains d'amphibole verte sont décelables dans le fond de la pâte (Fig. 46).

Les grains inclus dans ces poteries possèdent une taille moyenne pouvant varier de 50 µm à 100 µm, tandis que la taille maximale est de 3 mm (Fig. 46). Il existe dans ces céramiques une fraction fine et anguleuse formant le fond de la pâte et englobant de plus grosses inclusions arrondies à subarrondies. Bien qu'il existe une grande différence entre les tailles moyennes des inclusions et leurs tailles maximales, il semble qu'il ait bien existé un tri des grains formant le fond des pâtes. Ce phénomène pourrait être naturel et dû à un ruissèlement.

Une origine locale peut correspondre à nos observations, le substrat local de l'île d'Hoedic étant composé majoritairement par un granite à deux micas.

Ce type de pâte est observable dans des céramiques du Néolithique moyen I (bord, jatte), du Néolithique récent (fond, panse et col) et de l'âge du Bronze ancien (bord décoré ; Tabl. 11, Fig. 46).

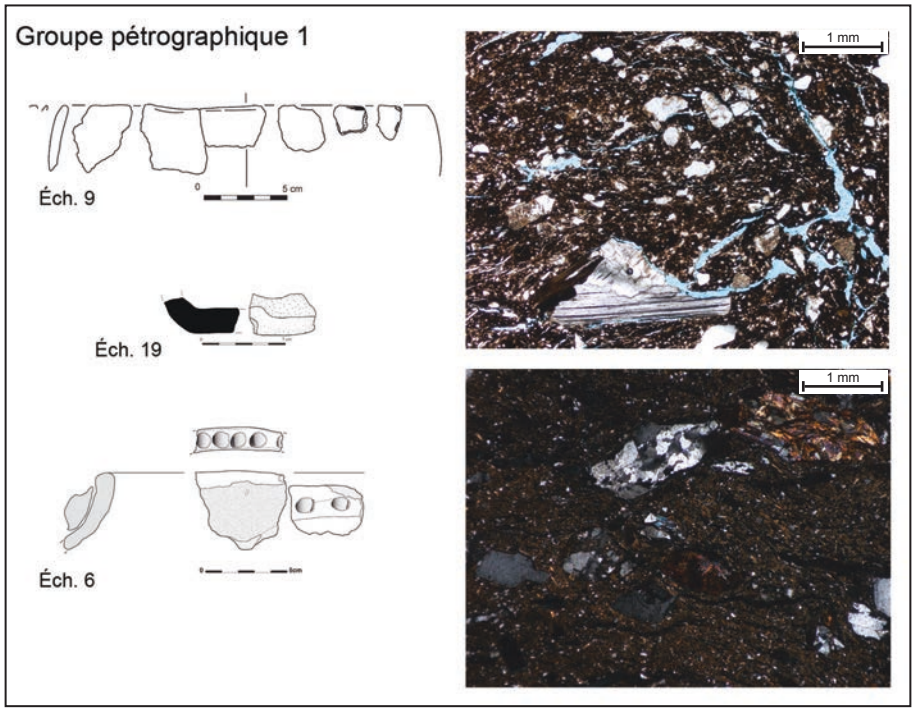

Fig. 46 : Typologies et micrographies des céramiques du site de Groah Denn : éch. 9 : Néolithique moyen I; éch. 19 : Néolithique récent; éch 6 : âge du Bronze ancien (LPNA, coin supérieur droit : éch. 19 et LP, coin inférieur droit : éch. 9; dessins G. Hamon in: Large, 2011).

2.2. Les pâtes à inclusions gabbro-granitiques - Groupe 2 (4 céramiques)

La pâte est à caractère magmatique (grains de quartz, de feldspath potassique et plagioclase acide ou encore des tablettes de biotite et de muscovite). Cet assemblage est accompagné par des grains de feldspath potassique basiques (de type andésine - labrador), ainsi que par de rares cristaux d'amphibole verte et incolore (Fig. 47). L'hypothèse d'un mélange entre une roche granitique et une roche basique à amphibole est donc probable.

Les grains présents dans ces vases sont principalement subanguleux à arrondis. Leurs tailles moyennes varient de 100 µm à 170 µm et leur taille maximale est de 3 mm (Fig. 47). Aucun tri ou rajout d'éléments ne semble avoir eu lieu au vu de ces mesures et de ces observations.

Les affleurements les plus proches sont ceux des amphibolites présents dans le golfe du Morbihan, intercalés dans des migmatites. On trouve ces roches basiques sous forme de bandes dans le secteur de Roguedas, de Port-Maria ou sur l'île de Boedic, mais aussi dans la zone de Port-Blanc sur l'île d'Ilur, ou encore sur l'Île-aux-Moines ou l'île de Charles (Augier *et al.*, 2011). Un mélange des produits d'altération des migmatites et des amphibolites pourrait correspondre à l'assemblage observé dans les céramiques de ce groupe. Cependant, il manque dans ces roches des grains d'amphibole incolore.

Une autre possibilité serait l'altération des pyroxénites présents également dans le golfe du Morbihan, elles sont composées principalement de cristaux de pyroxène pouvant donner, lorsqu'ils s'altèrent par ouralitisation, des amphiboles incolores et vertes. De plus, des grains d'amphibole incolore sont connus dans ces roches (Augier *et al.*, 2011).

Enfin, une dernière possibilité serait les filons de gabbro présents à Arzon. Ces derniers semblent correspondre au mieux avec nos observations. La carte géologique où sont décrits ces filons de gabbro n'est pas encore été publiée, cependant ce massif de gabbros est évoqué par H. Morzadec dans son étude pétrographique des céramiques du site du Nouveau Cimetière à Locmariaquer (Le Roux *et al.*, 2006). Ne connaissant pas leurs caractéristiques minéralogiques précises, nous baserons notre raisonnement sur la définition générale du gabbro.

Ce groupe est composé de poteries du Néolithique moyen I ainsi que d'un fragment de tesson possédant des caractéristiques stylistiques du Campaniforme (Tabl. 11, Fig. 47).

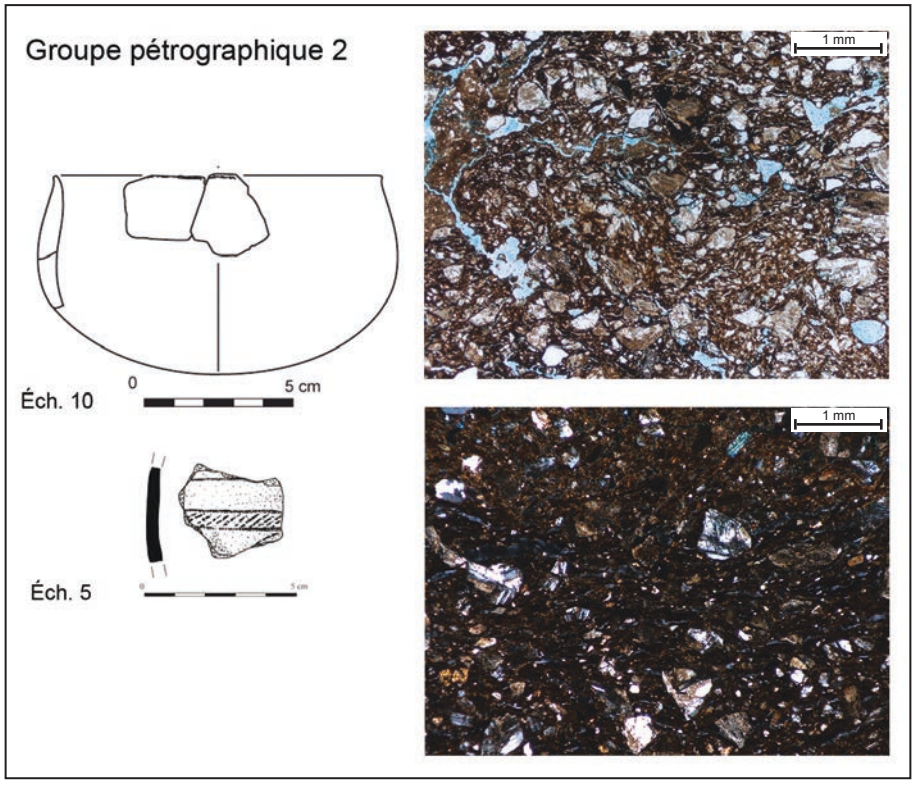

Fig. 47 : Typologies et micrographies des céramiques du site de Groah Denn : Éch. 10 : Néolithique moyen I; Éch. 5 : Campaniforme (LPNA, coin supérieur droit : éch. 5 et LP, coin inférieur droit : éch. 10; dessins G. Hamon in: Large, 2011).

Des études pétrographiques de céramiques, réalisées sur des sites continentaux montrent que ce type de pâte est connu sur le site du Nouveau Cimetière à Locmariaquer, dans plusieurs poteries qui ont été datées du Néolithique moyen (Le Roux *et al.*, 2006). Cependant, le manque de description typologique de ces céramiques ne permet pas d'en être sûr. Seule la mention « *tesson dépareillé fin* » est présente (Le Roux *et al.*, 2006). La description pétrographique de ces vases fait état de la présence de « *fragments de plagioclases basiques altérés à structure en lattes, des amphiboles, des pyroxènes et des grains de minerais opaques* » (Le Roux *et al.*, 2006).

L'auteur propose ensuite trois sources possibles pour ces argiles d'altération : les filons de pyroxénite de l'île d'Arz, le massif de gabbro du Petit Mont près d'Arzon ou des roches de ce type à l'embouchure de la Vilaine (Le Roux *et al.*, 2006). Pour le Campaniforme, plusieurs sites présentent des céramiques avec des inclusions proches de celles observées dans les poteries de cet ensemble. Il s'agit du site du dolmen de Keric la Lande, où une « *abondance de plagioclase en latte plus ou moins altéré* » a été constatée ainsi que « *quelques amphiboles, un peu de biotite altérée et du quartz* » (Morzadec, 1995). Il en va de même pour le dolmen du Mané Han à Saint Philibert, où le même type d'inclusions a été décrit, ainsi que pour le dolmen à couloir sous tumulus de Kerlagat à Carnac, où une terre cuite montre des inclusions d'amphibole incolore et verdâtre, des tablettes de biotite fortement altérées, ainsi que des grains de quartz et de feldspath plagioclase (Morzadec, 1995).

Il semble donc qu'il ait existé des contacts entre le golfe du Morbihan et le site de Groah Denn au Néolithique moyen I et au Campaniforme. Il est intéressant de constater la perduration de ces liens et la continuité dans l'utilisation de ces argiles. On peut donc remarquer une certaine qualité dans ces terres, du moins suffisante pour les potiers du Néolithique moyen I et du Campaniforme.

Les données pour le Néolithique récent et final sont pour l'instant manquantes, mais il serait très intéressant à l'avenir d'étudier les corpus provenant des nouvelles fouilles, pour savoir si l'intérêt qu'avaient les Néolithiques et les Campaniformes pour cette matière première était inscrit dans une continuité ou bien s'il s'agit d'une redécouverte des Campaniformes.

2.3. Les pâtes à inclusions granitiques et grains d'amphibole - Groupe 3 (2 céramiques)

Au Néolithique récent, un vase à décor incisé montre des inclusions à caractères magmatiques (similaire à celles observées dans le groupe 2 ; Tabl. 11) ainsi que de nombreux grains d'amphibole incolore et plus rarement verte (Fig. 48). La différence notable avec le groupe 2 réside dans l'absence de grains de feldspath plagioclase basique. En effet, seuls des fragments de feldspath plagioclase acide (de type albite - oligoclase) sont observables dans cette poterie. La terre utilisée semble donc provenir de l'altération d'une roche granito-gneissique mélangée avec celle d'une roche acide à amphibole comme le montre l'absence de grains de feldspath plagioclase basique.

Les inclusions sont principalement anguleuses, des grains arrondis sont également observables. La taille maximale des inclusions est de 1 mm, tandis que leur taille moyenne est de 90 µm (Fig. 48). Ces observations montrent qu'aucun tri ou rajout n'a été réalisé.

Il s'agit clairement d'une céramique dont la matière première n'est pas locale. Cependant, cette poterie est pour l'instant un cas unique et son origine est donc difficilement identifiable. Il pourrait s'agir d'une importation depuis Belle-Île-en-Mer (Fig. 30), où des roches de type schistes verts forment la majorité de l'île, la composition minéralogique de ces roches étant proche de celle observée dans cette céramique.

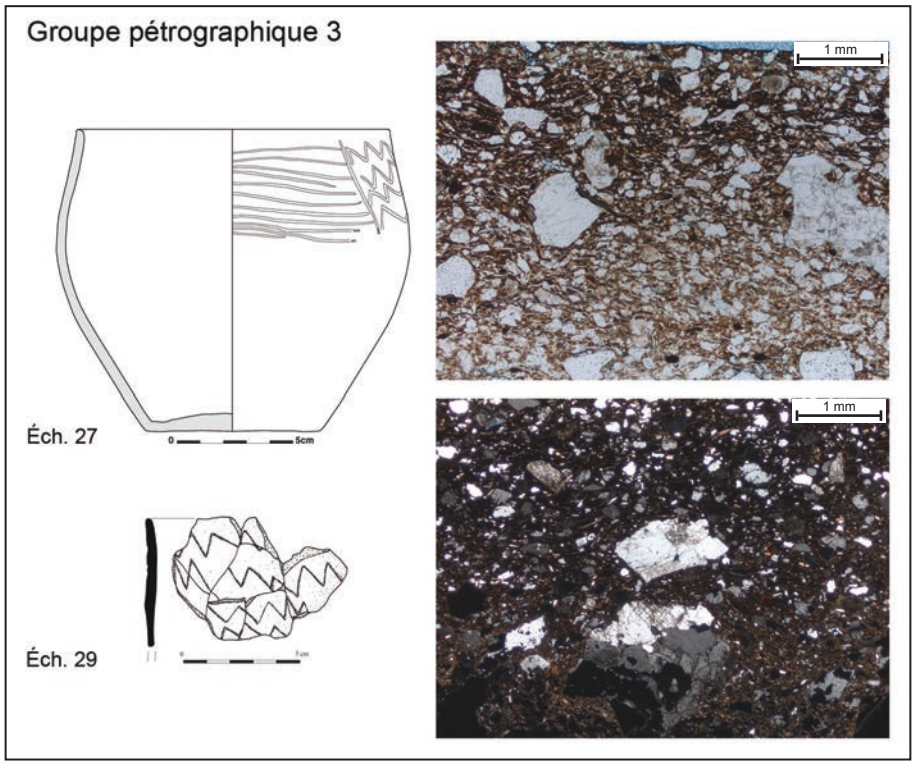

Fig. 48 : Typologies et micrographies des céramiques du Néolithique récent du site de Groah Denn (LPNA, coin supérieur droit : éch. 27 et LP, coin inférieur droit : éch. 29 ; dessins G. Hamon in: Large, 2011).

2.4. Les pâtes à inclusions micaschisteuses - Groupe 4 (3 céramiques)

Ces vases ont été montés à l'aide d'une argile très micacée, où de nombreux fragments de roche ayant subi de fortes contraintes sont observables (Fig. 49). Il s'agit probablement de produits d'altération de micaschiste dont l'origine peut être locale, plusieurs affleurements de micaschiste étant connus sur l'île d'Hoedic (Fig. 29).

Les grains ont une morphologie arrondie à subanguleuse, leurs tailles moyennes sont comprises entre 80 µm et 160 µm tandis que la taille maximale est de 2 mm (Fig. 49). Les artisans ne semblent donc pas avoir épuré ou trié les argiles utilisées pour monter ces vases. Il s'agit de céramiques du Néolithique dont la forme correspond à un pot, une bouteille et un gobelet (Tabl. 11, Fig. 49).

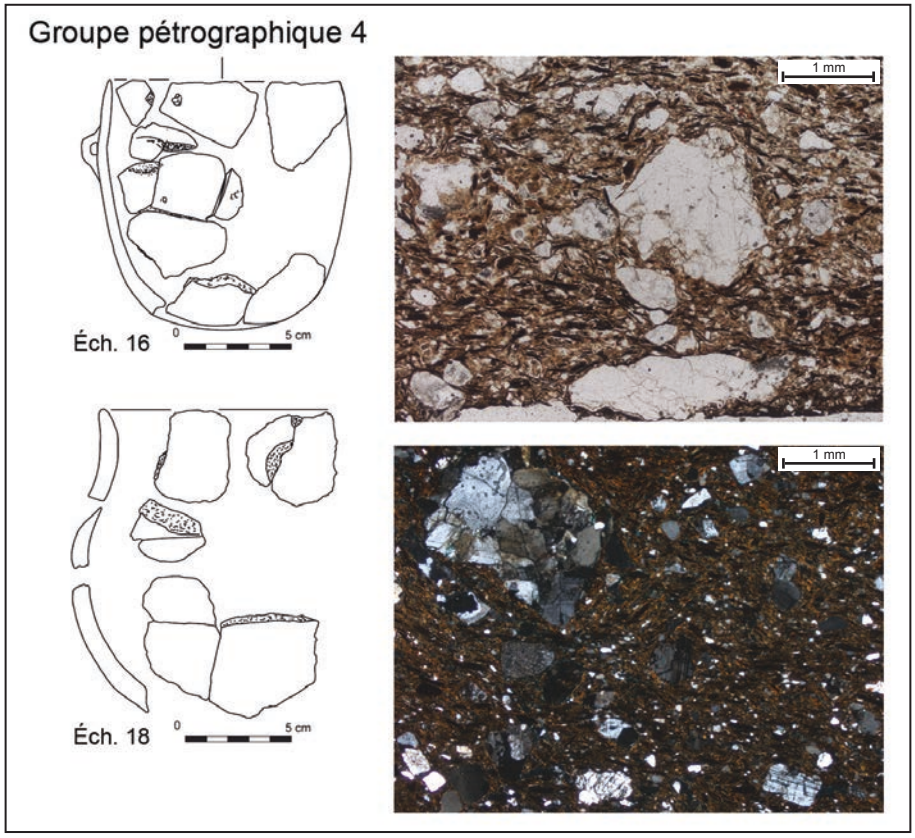

Fig. 49 : Typologies et micrographies des céramiques du Néolithique du site de Groah Denn (LPNA, coin supérieur droit : éch. 8 et LP, coin inférieur droit : éch. 18 ; dessins G. Hamon in: Large, 2011).

2.5. Les pâtes à inclusions schisteuses - Groupe 5 (5 céramiques)

Ces terres cuites présentent des inclusions schisteuses en leurs seins. Les grains observés sont principalement du quartz et du feldspath potassique. Les micas sont rares, nous laissant supposer une origine différente des vases à pâte micaschisteuse (Fig. 50). Il semble donc que ces céramiques aient été montées à partir d'argile d'altération de schiste.

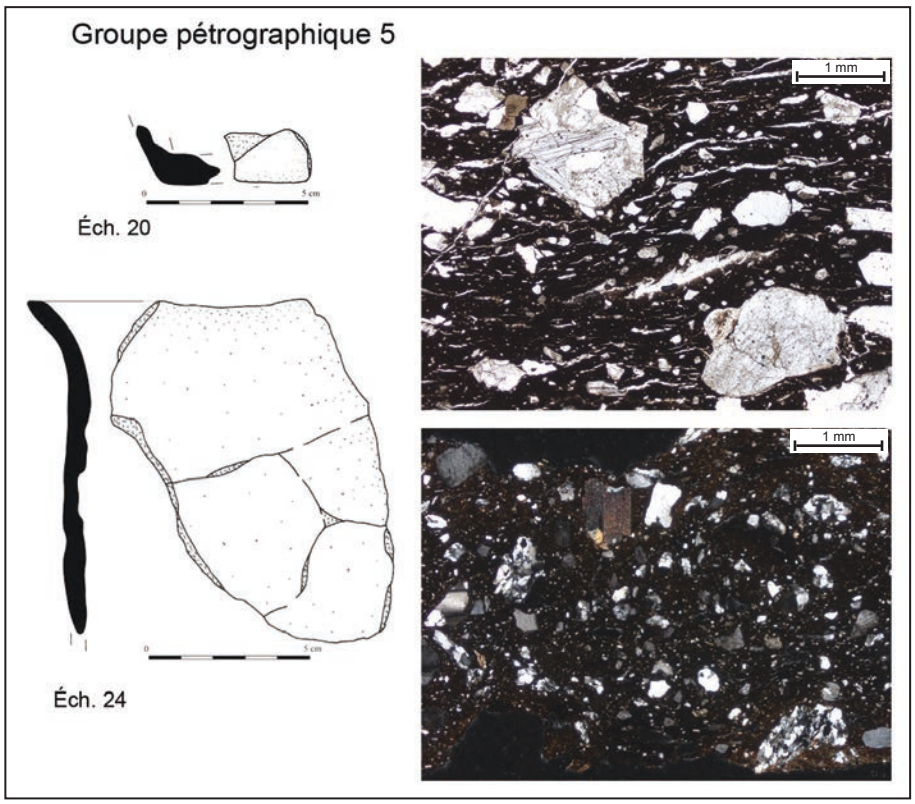

Fig. 50 : Typologies et micrographies des céramiques du Néolithique récent (éch. 20 & 24) et de l'âge du Bronze ancien (éch. 1) du site de Groah Denn (LPNA, coin supérieur droit : éch. 1 et LP, coin inférieur droit : éch. 7 ; dessins G. Hamon in: Large, 2011).

La taille moyenne des grains est comprise entre 60 µm et 180 µm, tandis que la taille maximale est de 3 mm (Fig. 50). Les grains sont principalement subanguleux même si des formes arrondies sont décelables. Selon ces observations, aucun tri ou rajout d'éléments ne paraît avoir eu lieu lors de la préparation des argiles.

Une origine probable pourrait être Belle-Île-en-Mer, dont le socle est principalement composé de tufs métamorphisés dans le faciès des schistes vert (Fig. 30).

Il est intéressant de remarquer que ces productions sont présentes au Néolithique moyen I, Néolithique récent et à l'âge du Bronze ancien sur le site de Groah Denn (Tabl. 11, Fig. 50).

2.6. Les pâtes à inclusions feldspathiques - Groupe 6 (1 céramique)

Une céramique de l'âge du Bronze ancien a été montée avec une matière première singulière (Tabl. 11). Les inclusions observables sont principalement des grains de feldspath plagioclase (de type albite - oligoclase) très altérés, accompagnés par des quartz et des feldspaths potassiques, enfin les tablettes de micas sont plutôt rares (Fig. 51).

La morphologie des grains est principalement anguleuse à subarrondie. La taille maximale des inclusions est de 1 mm, et la taille moyenne de 200 µm (Fig. 51). Il ne semble donc pas avoir eu de tri ou de rajout d'inclusions dans ces argiles.

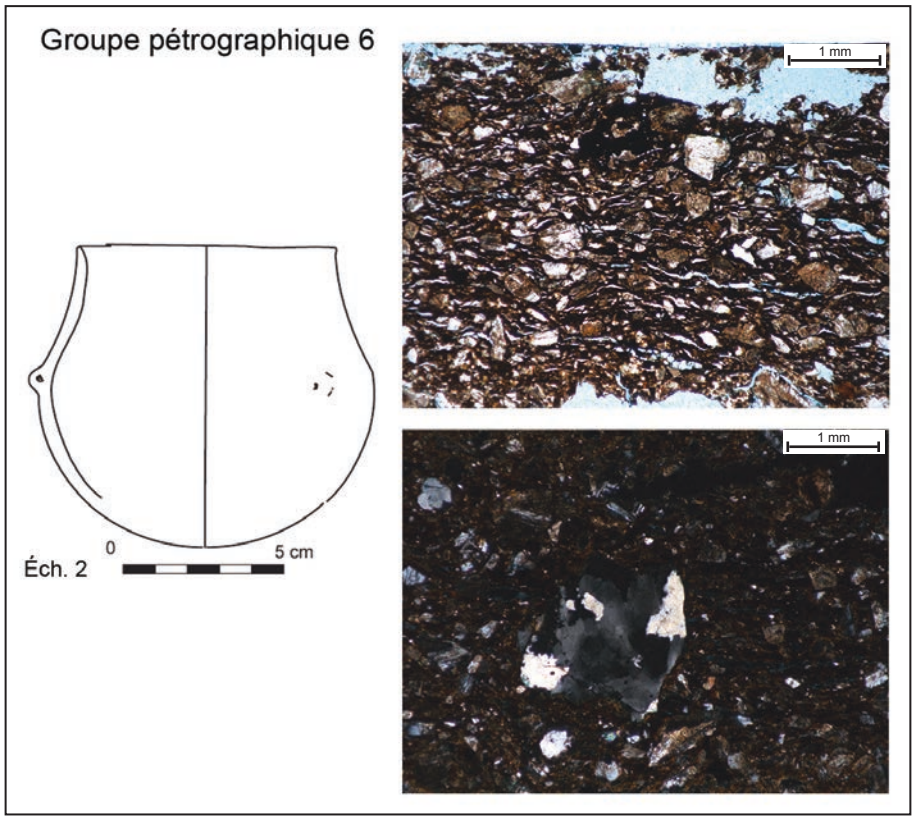

Fig. 51 : Typologie et micrographies de la céramique de l'âge du Bronze ancien du site de Groah Denn (LPNA, coin supérieur droit : éch. 2 et LP, coin inférieur droit : éch. 2 ; dessins G. Hamon in: Large, 2011).

L'origine de cette céramique est plutôt complexe. Le fait qu'il s'agisse d'un cas unique ne nous permet pas de proposer de provenance précise. Une hypothèse serait l'utilisation d'une argile d'altération d'un grès feldspathique, roche connue sur Belle-Île (Fig. 30).

2.7. Autres analyses

Dans sa thèse A. Blanchard (Blanchard, 2012) met en avant plusieurs types de pâtes que nous

n'avons pas observés dans notre corpus :

- Un ensemble de pâte dite « *sédimentaire, d'origine marine* », composé de deux céramiques, dont les inclusions minérales sont arrondies et coexistent avec des microfossiles (Blanchard, 2012).
- Une poterie (reconnue par la suite comme datant de l'époque médiévale ; *comm. pers. J.-M. Large*) présente des grains de glaucophane et semblerait être originaire de l'île de Groix (Blanchard, 2012).
- Des vases où des grains d'amphiboles ont pu être observés sont également présents (Blanchard, 2012). Cependant, ces minéraux sont accessoires et la non-détermination des pôles des feldspaths plagioclases ne nous permet pas de savoir si ces céramiques correspondent à nos ensembles.

Des traitements spécifiques ont également été mis en avant « *des inclusions de végétaux, de coquilles, de fragments de roches, minéraux ferromagnésiens résultent potentiellement d'actes volontaires et/ou accidentels et ne peuvent ici être prises en considération. La chamotte est le seul véritable dégraissant, mais reste exceptionnelle* » (Blanchard, 2012, p. 150). De notre point de vue, après avoir observé à la loupe binoculaire les sections des céramiques analysées, cette chamotte pourrait plutôt correspondre à des grains d'argilite qui peuvent atteindre plusieurs millimètres dans les céramiques de ce site, comme nous l'avons décrit précédemment, la chamotte étant anguleuse contrairement à l'argilite plus arrondie.

Enfin, une origine continentale est proposée pour plusieurs poteries qui présentent en leurs seins des grains de disthène et de staurotide (Blanchard, 2012). Ces minéraux étant présents dans les sables des plages de l'île d'Hoedic (Morin, 2011), et accessoires dans ces céramiques ainsi que dans celles que nous avons pu analyser, il nous semble que ces vases soient plutôt des productions locales.

3. L'analyse chimique des céramiques de Groah Denn (Annexe, p. 1)

L'analyse chimique des poteries du site de Groah Denn sur pastille de poudre par P-XRF, nous a permis de confirmer l'existence des groupes pétrographiques que nous avons observés (Tabl. 12 ; Fig. 52).

Une répartition des pâtes selon leurs concentrations en K_2O et en Pb soutient nos observations (Fig. 52). On remarque que les céramiques schisteuses sont les plus concentrées en Pb, tandis que les vases gabbro-granitiques possèdent le plus fort taux de K_2O. On remarque enfin que les poteries granitiques et micaschisteuses se recouvrent au centre du diagramme, avec des teneurs moyennes en K_2O et en Pb.

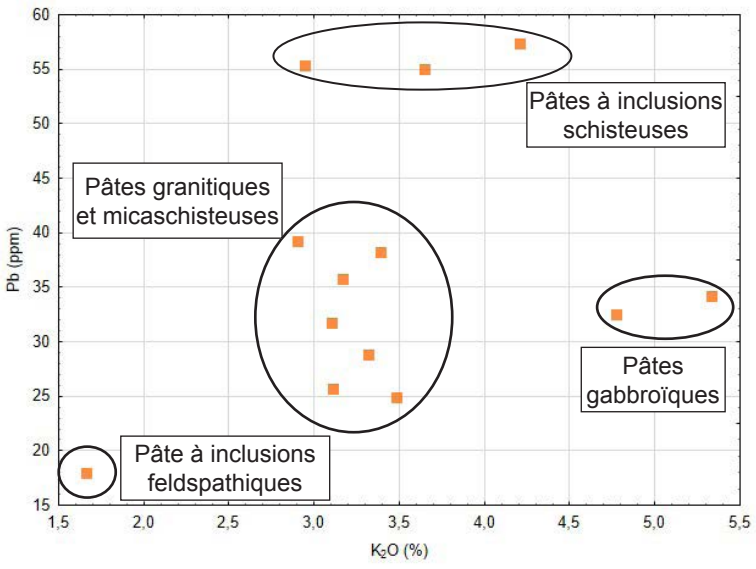

Fig. 52 : Diagramme représentant les concentrations en K_2O et Pb des céramiques du site de Groah Denn. Chaque point correspond à une poterie analysée.

	Nbre de céramique analysée	Al_2O_3	σ	SiO_2	σ	K_2O	σ	CaO	σ
		%		%		%		%	
Groupe 1	4	28,98	2,24	55,51	2,5	3,14	0,2	2,25	0,82
Groupe 2	2	27,29	2,25	61,52	3,63	5,05	0,39	0,66	0,01
Groupe 3	1	29,77	/	54,92	/	2,21	/	3,12	/
Groupe 4	3	28,78	2,16	55,03	2,83	3,3	0,19	1,83	0,42
Groupe 5	3	26,98	3,54	58,82	2,13	3,6	0,64	1,48	0,38
Groupe 6	1	28,73	/	52,03	/	1,66	/	3,49	/

TiO_2	σ	MnO	σ	Fe_2O_3	σ	Pb	σ
%		%		%		ppm	
0,94	0,15	0,08	0,08	7,55	0,57	34,75	5,97
0,45	0,11	0,03	0	4,83	1,69	33,5	0,71
0,75	/	0,03	/	6,17	/	18	/
0,95	0,13	0,04	0,01	9,23	0,39	28,67	3,51
0,78	0,03	0,09	0,05	7,47	2,01	55,67	1,15
0,96	/	0,11	/	12,09	/	18	/

Tabl. 12 : Moyennes et écarts-types des éléments majeurs et du Pb des différents groupes de pâtes de céramiques.

4. Conclusions (Tabl. 13, Fig. 53 à 55)

Type de pâte	Période	Nombre d'individus	Origine
Pâte à inclusions granitiques	Néolithique moyen I	4	Hoedic
	Néolithique récent	9	
	Campaniforme	1	
	âge du Bronze ancien	1	
	Sans attribution chronologique	2	
Pâte à inclusions gabbro-granitiques	Néolithique moyen I	2	Importation : Gabbro du Petit-Mont
	Campaniforme	1	
	Sans attribution chronologique	1	
Pâte à inclusions granitiques à grains d'amphibole	Néolithique récent	2	Hoedic
Pâte à inclusions micaschisteuses	Néolithique moyen I	1	Hoedic
	Néolithique	2	
Pâte à inclusions schisteuses	Néolithique moyen I	1	Belle-Île-en-Mer
	Néolithique récent	2	
	âge du Bronze ancien	1	
	Sans attribution chronologique	1	
Pâte à inclusions feldspathiques	âge du Bronze ancien	1	Belle-Île-en-Mer

Tabl. 13 : Répartition chronologique et origines des différentes céramiques et types de pâtes observés.

Il existe donc des productions de céramiques sur l'île d'Hoedic à différentes périodes. Ainsi, 6 types de pâte de poterie ont été identifiés au Néolithique moyen I et récent, au Campaniforme et à l'âge du Bronze ancien (Tabl. 13).

Les utilisations d'autres ressources locales bien que plus ponctuelles sont à signaler. En effet, des argiles à bioclastes semblent avoir servi au Néolithique récent (Blanchard, 2012), mais aussi des terres provenant de la désagrégation d'un micaschiste, que l'on retrouve comme matière première pour une poterie du Néolithique moyen I et pour deux vases, dont la période chronologique reste à préciser, actuellement ces deux céramiques étant attribuées au Néolithique (Fig. 53).

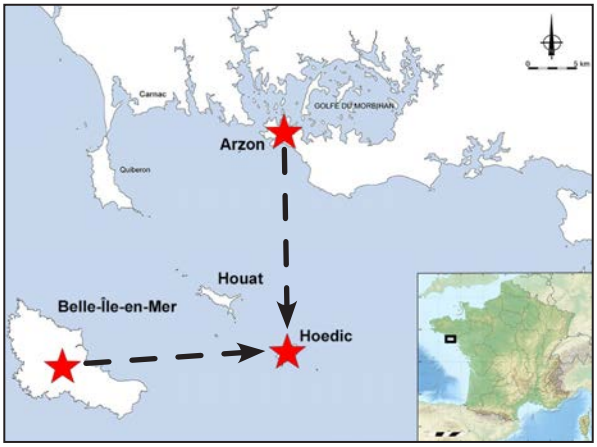

Fig. 53 : Carte représentant les lieux de productions et les importations de céramiques sur le site de Groah Denn au Néolithique (★ origine de la matière première des poteries).

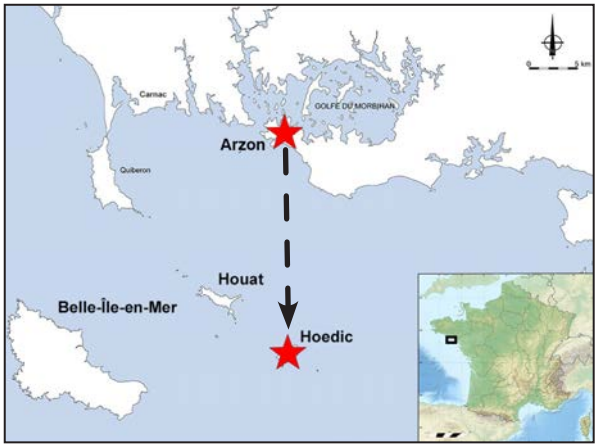

Fig. 54 : Carte représentant les lieux de productions et les importations de céramiques sur le site de Groah Denn au Campaniforme (★ origine de la matière première des poteries).

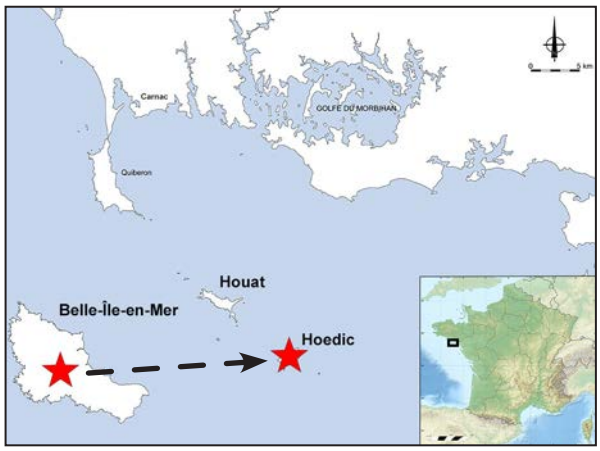

Fig. 55 : Carte représentant les lieux de productions et les importations de céramiques sur le site de Groah Denn à l'âge du Bronze ancien (★ origine de la matière première des poteries).

Les habitants de l'île et du site de Groah Denn avaient également des contacts avec les occupants du golfe du Morbihan. Ces contacts sont matérialisés par des échanges de poteries au Néolithique moyen I et au Campaniforme sur le site de Groah Denn (Tabl. 13, Fig. 53, 54).

Ces argiles qui paraissent provenir de l'altération d'un gabbro ont également été retrouvées sur plusieurs sites du Néolithique moyen et du Campaniforme de la région du golfe du Morbihan (Tabl. 13, Fig. 53, 54). Ainsi, on remarque une discontinuité dans l'utilisation de ces ressources argileuses qui ne semblent pas, en l'état actuel de la recherche, avoir été utilisées durant le Néolithique récent et final (Tabl. 13, Fig. 55).

Si le lien entre ces poteries du golfe du Morbihan et celles de Groah Denn est avéré, plusieurs questions peuvent dès lors se poser :

- S'agit-il d'échanges liés à la matière première des céramiques, ou bien de l'exportation de produits utilisant des poteries pour être transportés ?
- Si ces vases proviennent bien d'une même origine, avons-nous à faire à plusieurs productions domestiques ou bien à un protoatelier, dont les fabrications sont issues d'un regroupement de plusieurs potiers exportant leurs céramiques à travers un réseau ?

Sur la base des analyses céramologiques, nous pouvons d'ores et déjà remarquer que les populations fréquentant l'île d'Hoedic au Néolithique moyen I et au Campaniforme étaient bien en contact avec le continent, et faisaient probablement parti des réseaux d'échange présents dans le Morbihan à ces époques. Cette observation est confirmée par la découverte sur le site de silex et d'autres roches exogènes comme du grès, de la phtanite ou de la dolérite (Blanchard, 2012) ou encore de lames de

haches polies en fibrolite ou encore en roche verte (Large *et al.*, 2011).

Enfin, plusieurs importations de productions bellîloises ont été mises en avant. On les retrouve dans les horizons néolithiques et protohistoriques du site (Tabl. 13, Fig. 53 à 55). Si les poteries à pâtes schisteuses semblent clairement issues de cette île, les deux autres types de pâtes ne sont représentés que par un seul individu à chaque fois. Ce fait rend nos conclusions beaucoup plus délicates, elles resteront donc hypothétiques, de plus amples investigations étant nécessaires à Belle-Île-en-Mer, trop peu fouillée, et pour l'instant ne fournissant pas de collections suffisamment calées et contextualisées pour être étudiées.

L'étude du site de Groah Denn nous permet donc d'avoir une vision moins isolationniste de l'île d'Hoedic. Cette île semble bien ancrée dans les réseaux d'échanges autant en ce qui concerne les céramiques que les artefacts lithiques.

V. L'occupation de l'îlot d'Er Yoh (Néolithique récent, Néolithique final)

1. Présentation du site (Tabl. 14 ; Fig. 56)

Site	Île	Département	Période	Type d'occupation	Bibliographie
Er Yoh	Houat	Morbihan	Néolithique récent et final	Habitat	Le Rouzic, 1930 ; Guyodo, 1997 ; 2007

Tabl. 14 : Repères géographiques, chronologiques et bibliographiques du site d'Er Yoh sur l'île de Houat (Morbihan).

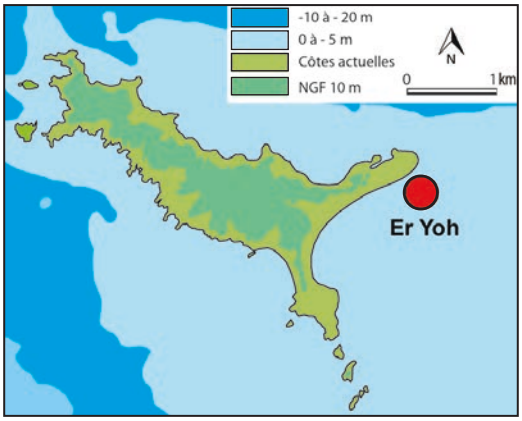

Fig. 56 : Localisation du site d'Er Yoh sur l'île de Houat (Morbihan).

L'îlot d'Er Yoh est situé au sud-est de l'île de Houat (Fig. 56). Les deux îles sont raccordées aux plus basses mers actuelles par un tombolo et devaient être rattachées entre elles au Néolithique récent si l'on envisage un recul d'au moins 5 mètres du niveau marin par rapport aux côtes actuelles (Morzadec-Kerfourn, 1974).

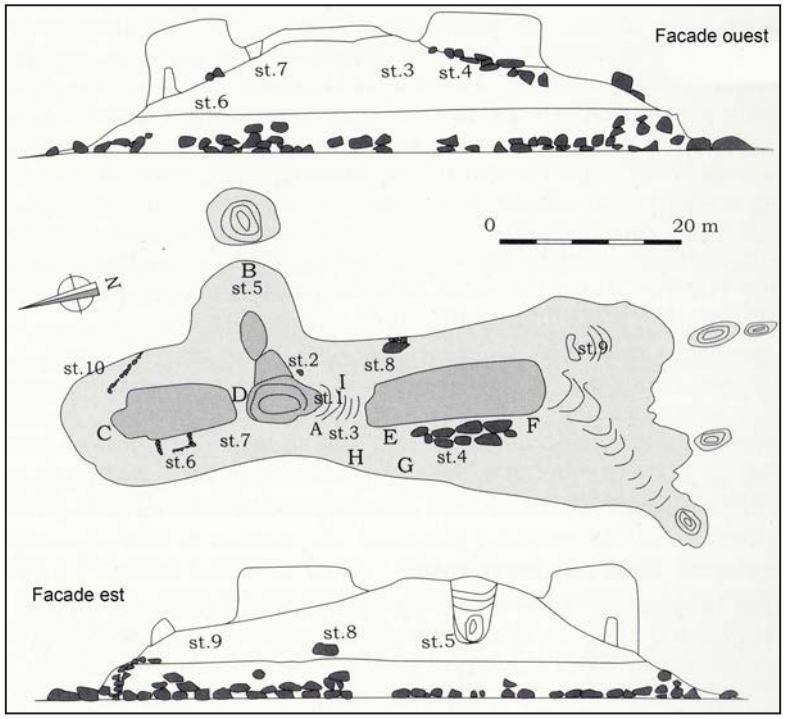

Fig. 57 : Plan de la fouille d'Er Yoh (d'après Le Rouzic, 1930 in: Collectif, 2007).

Le site d'Er Yoh est découvert à la fin du XIXe siècle par l'abbé Lavenot, qui y trouve des « *rejets de cuisine* », ainsi que la présence d'ossements, de silex, de céramiques et de poids de pêche (Lavenot, 1885). Des fouilles seront menées par la suite par Z. Le Rouzic ainsi que M. et S.-J. Péquart de 1923

à 1924. Leurs investigations ont permis de notamment découvrir des trous de poteaux et « *un pavage assez régulier qui semblait être fait pour niveler le sommet de la plate-forme et sur lequel étaient établies les habitations, autour desquelles étaient jetés les restes de cuisin*e » (Le Rouzic, 1930 ; Fig. 57). Le matériel recueilli dans la couche supérieure s'y est présenté de manière hétérogène, avec la présence d'éléments néolithiques, de céramiques du second âge du Fer, ou encore d'un fragment d'amphore italique. Cependant, du point de vue du mobilier lithique et céramique, le site d'Er Yoh est considéré comme homogène (Guyodo, 1997 ; 2007). Deux datations sur ossements humains ont été réalisées dans la structure 4 (Schulting, 2005), la première a donné un résultat situé dans le début du Néolithique final (2890-2600 av. n.è.) et la seconde à l'âge du Bronze moyen (1410-1160 av. n.è.).

Enfin, dans sa thèse sur le Néolithique récent armoricain, A. Blanchard classe le site d'Er Yoh dans une période large, courant de la seconde partie à la fin du Néolithique récent, début du Néolithique final, soit une période qu'elle situerait entre 3400/3000 av. n.è. à 3000/2800 av. n.è. (Blanchard, 2012).

Au niveau de l'attribution culturelle, le site d'Er Yoh en a connu plusieurs, suivant l'évolution des connaissances sur le Néolithique récent. Dans un article, G. Bailloud distingue le style de Groh-Collé de celui de Conguel qu'il reconnaît sur le site d'Er Yoh (Bailloud, 1975). R. Pollès y distingue également la présence de Kerugou au travers de vases perforés carénés (Pollès, 1985). Enfin, les derniers travaux se tournent vers une nouvelle définition de ces styles, au profit de la culture Groh-Collé, qui engloberait les traditions précédentes (Guyodo, 2007 ; Blanchard, 2012).

Du point de vue de l'analyse fonctionnelle, le site d'Er Yoh est qualifié de site temporaire, de « *gîte saisonnier littoral* » (Giot *et al.*, 1979).

2. Description de la matière première des céramiques du site d'Er Yoh

Au vu des nombreuses interrogations portant sur le site d'Er Yoh, nous avons décidé de réaliser un échantillonnage conséquent des céramiques, afin d'essayer de répondre à ces questions, que sont la cohabitation de différentes cultures du Néolithique récent sur le site, le caractère temporaire/saisonnier qui reste incertain, ou encore des échanges ayant pu avoir lieu avec d'autres sites contemporains comme celui de Groah Denn sur l'île d'Hoedic (Tabl. 15). Quatorze poteries ont également été analysées par spectrométrie de fluorescence X (P-XRF) et par diffraction X (D-RX).

On notera que des céramiques de ce site ont déjà fait l'objet d'analyses pétrographiques (Morzadec, 1995), cependant le manque d'informations importantes (descriptions précises des pâtes et typologie des céramiques) dans cette étude a justifié de nouvelles analyses.

n° Lame	Période	Référence	Typologie et élément caractéristique	Groupe pétrographique
1	Néolithique récent	Non numéroté	Fragment de panse perforé	1a
2	Néolithique récent	Non numéroté	Fragment de panse perforé	1b
3	Néolithique récent	Non numéroté	Fragment de panse perforé	1b
4	Néolithique récent	Non numéroté	Fragment de panse perforé	1b
5	Néolithique récent	Non numéroté	Bord perforé	1b
6	Néolithique récent	R 82.77.10.50	Bord perforé	1b
7	Néolithique récent	R 82.77.10.56	Bord perforé	1b
8	Néolithique récent	R 82.77.10.77	Fragment de vase perforé	1b
9	Néolithique récent	R 82.77.10.61	Fragment de vase perforé	1b
10	Néolithique récent	R 82.77.10.00	Fragment de vase perforé	1b
11	Néolithique récent	R 82.77.10.97	Fragment de vase perforé	1b
12	Néolithique récent	Non numéroté	Fragment de fond de vase	1a
13	Néolithique récent	Non numéroté	Fragment de fond de vase	1b
14	Néolithique récent	Non numéroté	Fragment de fond de vase	1b
15	Néolithique récent	R 82.77.836	Fragment de vase à décor Kerugou	3
16	Néolithique récent	Non numéroté	Forme à profil nettement éversé/Lèvre ronde facettée	2

17	Néolithique récent	Non numéroté	Forme à profil nettement éversé/ Lèvre ronde	2
18	Néolithique récent	Non numéroté	Forme particulière/ Profil très fermé et globulaire	1b
19	Néolithique récent	Non numéroté	Forme fermée/ Lèvre ronde	1b
20	Néolithique récent	Non numéroté	Forme ouverte/ Lèvre plate	1b
21	Néolithique récent	Non numéroté	Forme ouverte/ Lèvre ronde	1b
22	Néolithique récent	Non numéroté	Carène et bord	2
23	Néolithique récent	Non numéroté	Carène et bord	1b
24	Néolithique récent	Non numéroté	Carène et bord	1a
25	Néolithique récent	Non numéroté	Lignes parallèles sous la lèvre et lignes verticales	1b
26	Néolithique récent	Non numéroté	Fragment de vase à décor d'incision	1b
27	Néolithique récent	Non numéroté	Fragment de plat à pain	1a
28	Néolithique récent	Non numéroté	Forme droite/ Lèvre plate	1b
29	Néolithique récent	Non numéroté	Forme droite/ Lèvre ronde	1b
30	Néolithique récent	Non numéroté	Forme fermée/ Lèvre facettée	1b
31	Néolithique récent	Non numéroté	Fragment de vase à carène très marquée	1b
32	Néolithique récent	Non numéroté	Incisions Kerugou	3
33	Néolithique récent	R 87.77.709	Décor parallèle au bord/ (type Conguel?)	1a
34	Néolithique récent	R 82.77.711	Décor parallèle au bord/ (type Conguel?)	1b
35	Néolithique récent	Non numéroté	Fragment de vase à bouton Kerugou	1b
36	Néolithique récent	Non numéroté	Anses et bassettes	1b
37	Néolithique récent	R 82.77.572	Fragment de poterie à cordons	1a
38	Néolithique récent	R 82.77.682	Fragment de rebord de vase orné	2
39	Néolithique récent	R 82.77.841	Fragment de vase à décor Kerugou	3
40	Néolithique récent	R 87.77.843	Fragment de vase à décor Kerugou	1a
41	Néolithique récent	R 82.77.555	Fragment de vase à décor Kerugou	1a
42	Néolithique récent	Non numéroté	Fragment de vase à décor Kerugou	1b
43	Néolithique récent	Non numéroté	Forme droite/ Lèvre plate	1b
44	Néolithique récent	R 82.77.837	Fragment de vase à décor Kerugou	1b
45	Néolithique récent	R 82.77.778 partie 3	Fragment de vase à préhension	1b
46	Néolithique récent	R 82.77.639	Fragment de vase à décor d'incision	1b
47	Néolithique récent	R 82.77.1033	Fragment de poterie à cordon	1a
48	Néolithique récent	Non numéroté	Fragment de vase perforé	1b
49	Néolithique récent	Non numéroté	Forme droite/ Lèvre plate	1a
50	Néolithique récent	R 87.77.750	Fragment de vase à décor d'incision	1b
51	Néolithique récent	R 82.77.779	Fragment de vase à décor d'incision	1b
52	Néolithique récent	R 82.77.794	Fragment de vase caréné et décor d'incision	1a
53	Néolithique récent	R 82.77.762	Fragment de vase à décor d'incision	1b
54	Néolithique récent	R 82.77.748	Fragment de vase à décor d'incision	1b

Tabl. 15 : Les céramiques étudiées du Néolithique récent, du site d'Er Yoh (île de Houat, Morbihan) - Typologies et groupes pétroarchéologiques.

2.1. Les pâtes à dégraissant de sable… - Groupe 1 (47 céramiques)

2.1.1. … de plage - Groupe 1a (11 céramiques)

Le premier ensemble est composé de céramiques dont les pâtes montrent des inclusions, qui sont pour la plupart arrondies. Elles correspondent principalement à des grains de quartz, de feldspath potassique et de feldspath plagioclase (de type albite - oligoclase). Des tablettes de biotite font également partie du cortège, leur quantité variant selon les poteries, la muscovite y est, quant à elle, absente ou accessoire (Fig. 58). On notera la présence de fragments de roche granitique (associant des cristaux de quartz, de feldspath potassique et plagioclase et de biotite), de rares grains d'amphibole verte, ainsi que de glauconie en quantité variable, mais toujours accessoire. Enfin, il

faudra remarquer la présence de plusieurs coquilles roulées dans deux poteries, ainsi que de spicules de silicisponges dans toutes les céramiques.

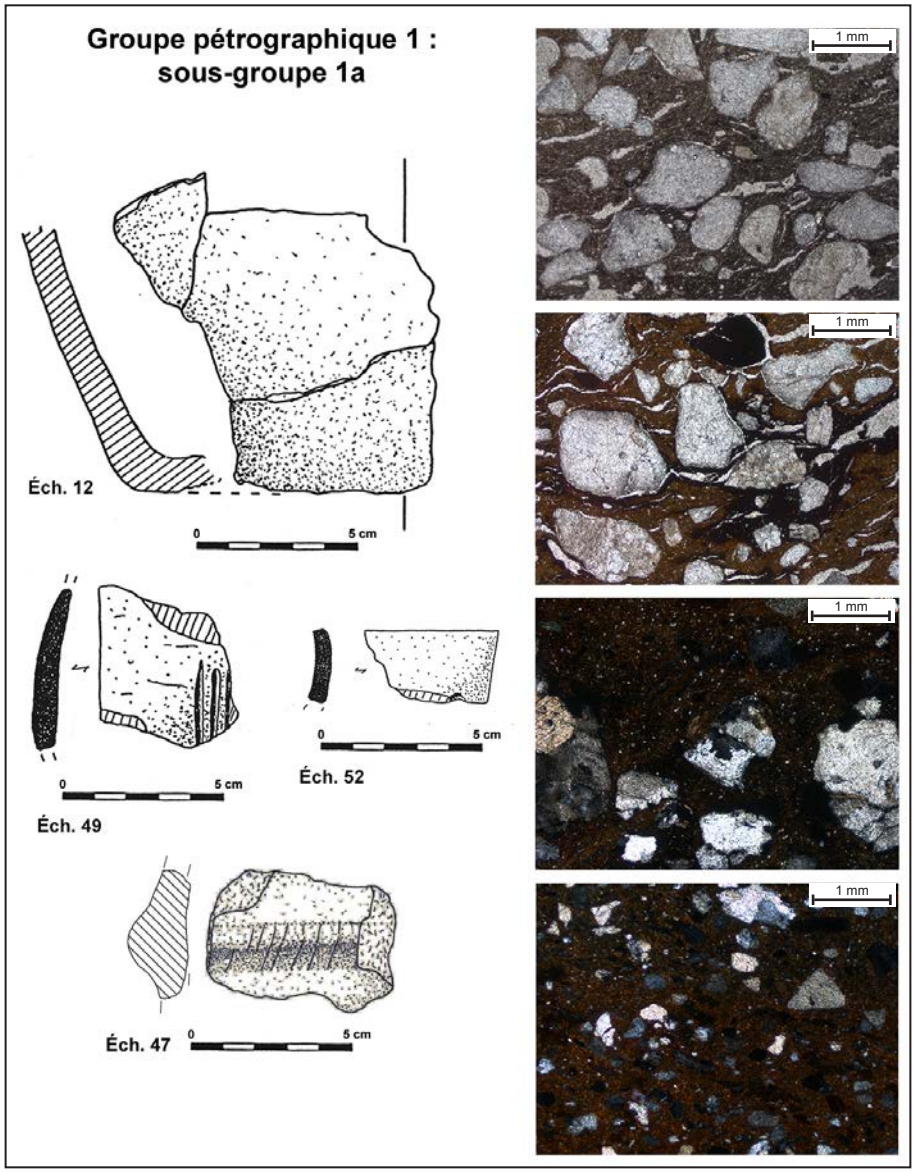

Fig. 58 : Typologies et micrographies des céramiques du site d'Er Yoh (LPNA, de haut en bas : éch. 1 & 24 et LP, de haut en bas : éch. 33 & 40 ; dessins : éch. 12 : Pollès, 1983 ; éch. 49, 52 : Lannuzel, 1995 ; éch. 47 : Blanchard, 2012).

La taille moyenne des inclusions varie de 280 µm à 810 µm tandis que la taille maximale est de 4 mm. Les grains sont principalement arrondis, de rares inclusions subarrondies sont également décelables (Fig. 58). Cependant, il est clairement observable que les grains présents dans ces céramiques sont triés. Il s'agit selon nous, au vu de la présence de fragments de coquilles, d'un tri naturel d'un sable de plage.
Ces observations nous permettent de penser que les céramiques à inclusions sableuses et spicules ont été montées à l'aide d'une argile épurée, où du sable, probablement de plage a été rajouté afin de dégraisser cette terre. Les spicules peuvent, quant à eux, être présents naturellement dans l'argile ou plus vraisemblablement avoir fait partie du sable rajouté par les potiers. Ce groupe correspond à ceux observés par H. Morzadec. Ce dernier a décrit pour le site d'Er Yoh l'existence de « *céramiques à spicules opaques et translucides et diatomées* » ainsi que de « *céramiques à inclusions de quartz sableux* » (Morzadec, 1995). Une production de ce type de céramique ne semble pas impossible sur l'îlot d'Er Yoh.

Les vases de cet ensemble présentent au moins deux répertoires de décor, l'un Conguel et l'autre Kerugou (Tabl. 15, Fig. 58). Au niveau typologique, la fragmentation des céramiques ne permet pas

une nette détermination, on notera la présence d'un fragment de plat à pain, de panse perforée ou d'un fond de vase (Tabl. 15, Fig. 58).

2.1.2. … de dune - Sous-groupe 1b (36 céramiques)

Cet ensemble est très proche du groupe 1a, c'est pourquoi nous avons regroupé ces deux types de pâte (Tabl. 11). Comme dans le groupe précédent, ces céramiques ont été montées à partir d'argile à inclusions granitiques, composées de quartz, de feldspath potassique et plagioclase (de type albite - oligoclase) ainsi que de tablettes de biotite et de muscovite (Fig. 59). Des fragments de roche associant ces différents grains sont visibles, tout comme des grains de glauconie. Cependant, aucun spicule n'est décelable et la morphologie des inclusions n'est pas arrondie comme pour l'ensemble 1a, mais varie de subarrondie à anguleuse. Les tailles moyennes des grains varient entre 290 µm et 750 µm, tandis que la taille maximale est de 5 mm (Fig. 59). Lors de l'observation de ces poteries au microscope il apparaît clairement qu'un tri des inclusions a eu lieu.

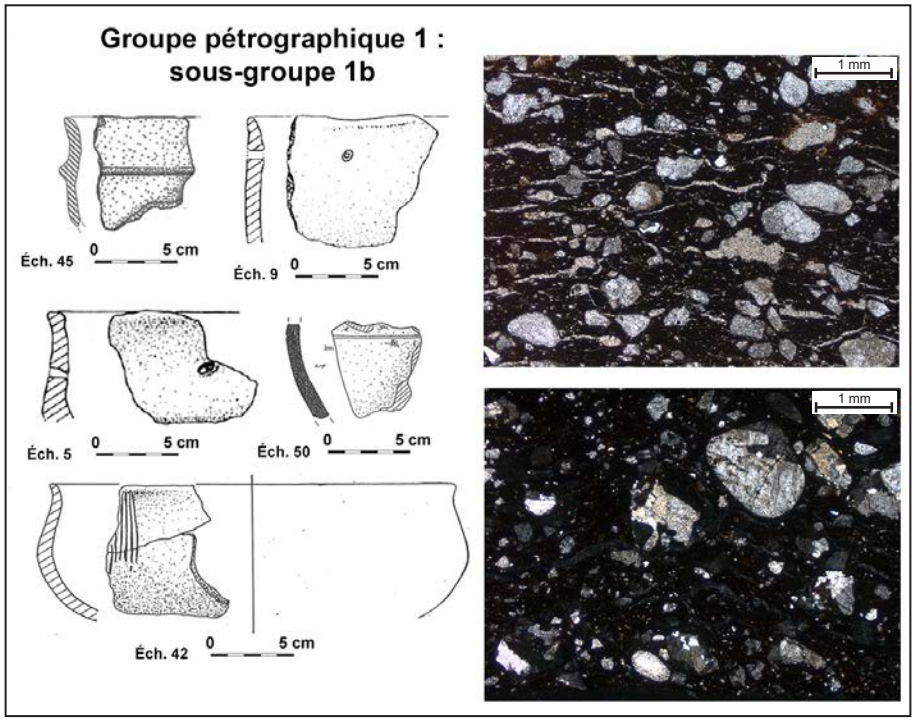

Fig. 59 : Typologies et micrographies des céramiques du site d'Er Yoh (LPNA, coin supérieur droit : éch. 21 et LP, coin inférieur droit : éch. 25 ; dessins : éch. 45 : Blanchard, 2012 ; éch. 9, 5 : Pollès, 1985 ; éch. 50 : Lannuzel, 1995 ; éch. 42 : Pollès, 1983).

Ces légères différences, tout comme l'absence de fragments de coquillage, nous font penser qu'il s'agit d'un rajout d'un sable dunaire dans une argile épurée, plutôt qu'un sable d'une plage.
Il pourrait s'agir selon nous d'une adaptation du potier aux ressources qui l'entourent. En effet, un sable dunaire sera probablement moins humide et moins chargé de cristaux de sel (la cristallisation du sel lors du séchage du vase pourra entraîner la fissuration des parois) qu'un sable de plage, constamment lessivé par les vagues.

Enfin, on remarquera que l'utilisation d'un sable (composé essentiellement de grains de quartz) n'est pas la meilleure solution pour dégraisser une argile. En effet, le quartz possède un coefficient de dilatation thermique beaucoup plus élevé que celui d'une argile, pouvant provoquer la fissure des vases lors de la cuisson (Rye, 1976). De plus, des tests réalisés par O. P. Gosselain ont montré que l'adjonction de sable n'aurait aucune incidence sur la plasticité de l'argile (Gosselain, 2002). Le rajout de sable présenterait donc peu de bénéfice, cependant une poterie dont la pâte est trop fine peut être, à la suite de cycles de chauffe parfois brusque et de refroidissement, moins résistante (Gibson & Woods, 1990 ; Woods, 1986). Le rajout d'un dégraissant sableux pourrait dès lors correspondre à la réponse des néolithiques d'Er Yoh, à une argile trop fine, permettant ainsi d'augmenter la résistance des poteries aux chocs thermiques. Pourtant, selon O. P. Gosselain « *toutes*

les opérations qui ne relèvent pas directement du malaxage pourraient être considérées comme des traditions (…) plutôt que comme des adaptations ponctuelles et obligées » (Gosselain, 2002, p. 72).

2.2. Les pâtes à inclusions granitiques et grains d'argilite - Groupe 2 (4 céramiques)

Ce groupe est caractérisé par la présence de grains d'argilite en grande proportion et dont la taille peut atteindre plusieurs millimètres. Le corpus minéralogique accompagnant ces morceaux d'argilite ne diffère pas de celui observé dans le sous-groupe précédent (le sous-ensemble 1b). À savoir des grains de quartz, de feldspath potassique, de feldspath plagioclase (de type albite et oligoclase) ainsi que des tablettes de micas (muscovite et biotite ; Fig. 60). De rares glauconies sont également présentes dans ces céramiques, enfin aucun spicule n'y a été distingué.

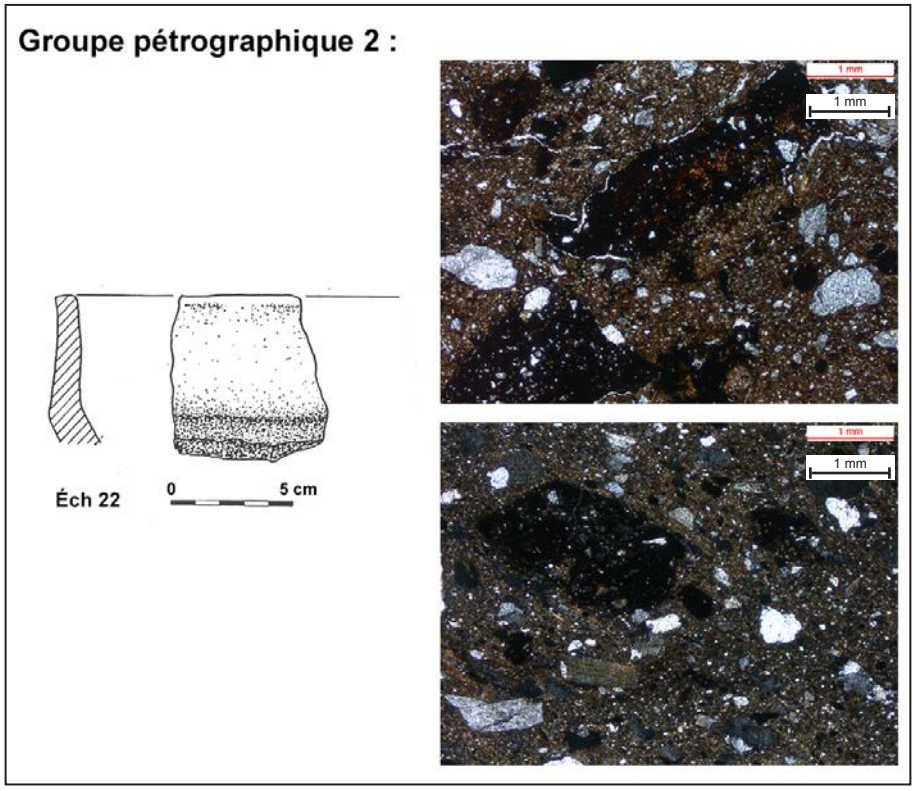

Fig. 60 : Typologie et micrographies des céramiques du site d'Er Yoh
(LPNA, coin supérieur droit : éch. 16 et LP, coin inférieur droit : éch. 17 ; dessin : Pollès, 1983).

Les tailles moyennes des inclusions varient de 302 µm à 360 µm et la taille maximale est de 3 mm. Les grains sont principalement subarrondis à anguleux. Une fraction fine constelle le fond de la pâte et englobe les plus grosses inclusions (Fig. 60).

La présence de ces morceaux d'argilite nous laisse penser qu'il s'agit d'une mauvaise préparation de la pâte, plutôt que d'un acte volontaire. De plus, l'assemblage minéralogique observé ne semble pas différent de celui des autres groupes. Il semblerait donc que ce qui distingue ces céramiques soit le fruit d'une mauvaise préparation des terres. Au vu de l'analyse pétrographique, une production locale de ces céramiques est une hypothèse plausible. Enfin, au niveau typologique aucune forme ou décor n'est privilégié (Tabl. 11).

2.3. Les pâtes à inclusions talqueuses - Groupe 3 (3 céramiques)

Ces vases se distinguent très nettement des autres par leurs caractéristiques pétrographiques, mais également par la texture des tessons et leurs aspects macroscopiques. Leurs surfaces sont soyeuses et savonneuses au toucher (Fig. 61 & 62). Il serait aisément possible de les confondre au simple toucher avec des poteries proto-onctueuses de l'âge du Fer, cependant, nous sommes ici en présence de vases du Néolithique récent.

Du fait des singularités de ces poteries et du caractère inédit de cette découverte, nous décrirons ici précisément les caractéristiques macroscopiques et pétrographiques de ces pâtes, afin de sensibiliser les archéologues à l'existence de ce type de vase.

Au niveau macroscopique, ces céramiques présentent un aspect hétérogène, leurs surfaces offrant des inclusions arrondies de couleur grise à marron rouge, qui à la loupe binoculaire, sont sous la forme de petites gerbes compactes (Fig. 61 & 62).



Fig. 61 : Photographie d'une poterie à inclusions talqueuses (éch. 32). On observe de nombreuses inclusions arrondies de talc altérées.



Fig. 62 : Macrographie de la surface interne d'une poterie à inclusions talqueuses. On observe à droite de l'image une gerbe verticale et blanche de talc.

Lors de l'étude pétrographique, la singularité de ces pâtes ne fait que s'accentuer. Des fragments de talc ainsi que des grains isolés ou de grands assemblages d'amphibole incolore dominent sensiblement le corpus minéralogique. Il est possible d'identifier également des grains de quartz, de feldspath potassique pour les principaux éléments (Fig. 63). Plus accessoirement, des inclusions de feldspath plagioclase (de type oligoclase) sont visibles, tout comme de très rares grains de glaucophane.

La taille maximale des grains est de 2 mm tandis que leurs tailles moyennes varient entre 340 et 400 µm (Fig. 63). Les inclusions sont plutôt anguleuses à sub-anguleuses, on remarquera toutefois que le talc forme des amas fibreux et arrondis (Fig. 63). Selon ces observations, il est possible de conclure qu'aucun tri ni rajout n'a été fait pas les potiers dans ces terres.

La présence de grains frais d'amphibole sodique bleue nous indique clairement une origine groisillone, tout comme l'absence de grains de serpentine vient confirmer le fait que nous avons à faire non pas à des céramiques proto-onctueuses, mais à des vases dont la matière première est issue d'une origine très différente.

La source de ces argiles est un schiste magnésien (appelé aussi talcschiste), localisé sur la côte nord-est de l'île de Groix, notamment à la pointe de Pen Men, Er-Fons, Bileric, au Sémaphore, et à Beg-Melen (Audren *et al.*, 1993).

Il a donc existé au Néolithique récent, des contacts entre l'île de Houat et l'île de Groix.

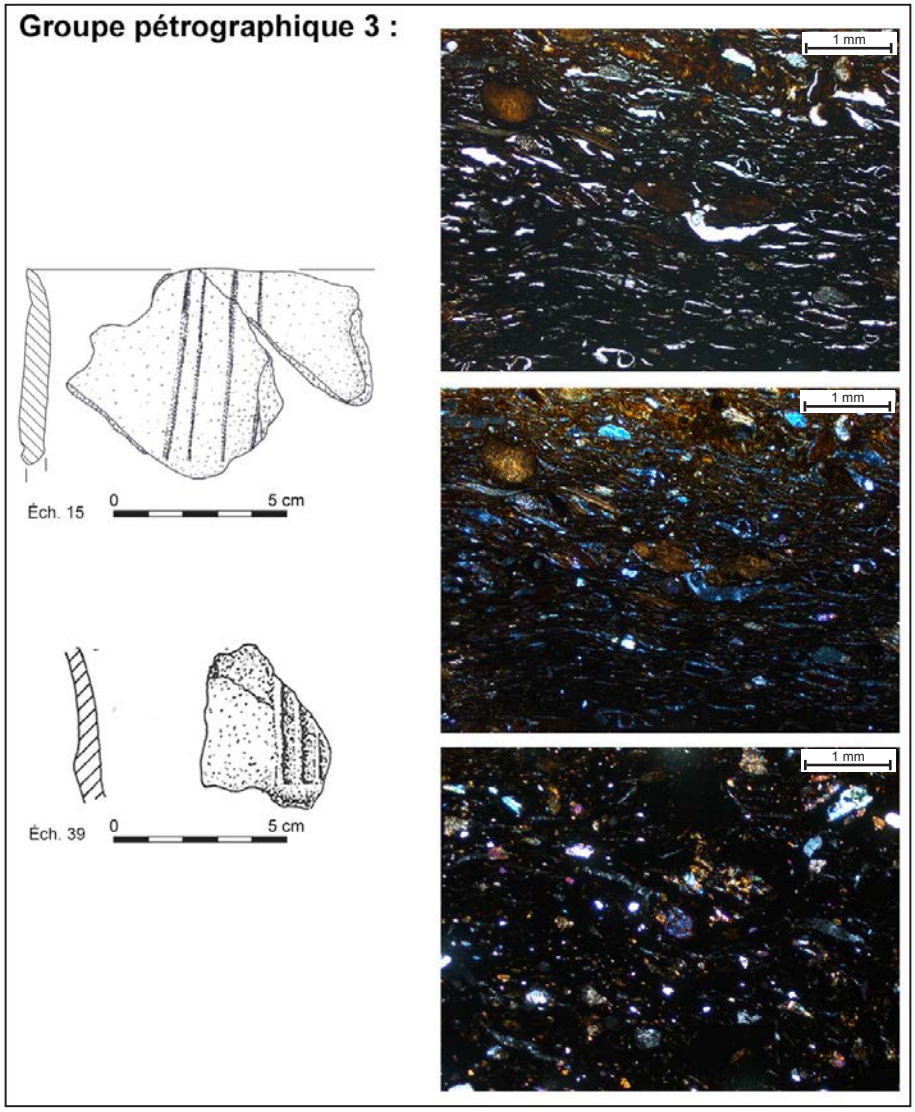

Fig. 63 : Typologies et micrographies des céramiques du site d'Er Yoh (LPNA, haut de l'image : éch. 32 et LP, milieu et bas de l'image : éch. 32 et 39 ; dessins : éch. 15 : Blanchard, 2012 ; éch. 39 : Pollès, 1983).

3. L'analyse chimique des céramiques d'Er Yoh (Annexe p. 2)

Au niveau chimique, les groupes pétrographiques observés sont identifiables notamment à l'aide des concentrations en Zn (Tabl. 16). En effet, ces dernières varient sensiblement entre les céramiques à inclusions sableuses, celles à argilite et les poteries importées de l'île de Groix.

On remarquera que ces concentrations évoluent en fonction de celles du SiO_2. Plus la proportion de SiO_2 est élevée dans les groupes 1b, 2 et 3, plus celle de Zn diminue, contrairement aux poteries du groupe 1a, où l'inverse a été observé (Tabl. 16, Fig. 64).

Les analyses chimiques confirment également l'existence d'un lien entre les vases à sable dunaire et ceux à sable de plage, même si de légères différences sont à noter, principalement au niveau des concentrations en Al_2O_3, SiO_2, Zn (Tabl. 16, Fig. 64)

Les poteries à inclusions d'argilite se distinguent de par leurs concentrations plus élevées en Fe_2O_3 et en Zn (Tabl. 16, Fig. 64).

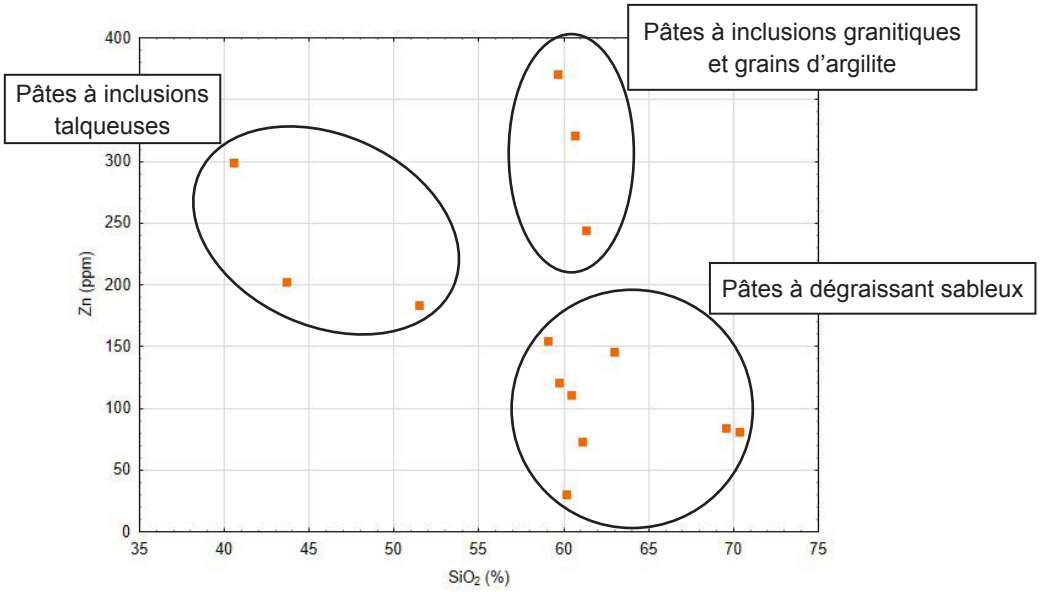

Fig. 64 : Diagramme représentant les concentrations en SiO_2 et Zn des céramiques du site d'Er Yoh. Chaque point correspond à une poterie analysée.

	Nbre de céramique analysée	MgO	σ	Al_2O_3	σ	SiO_2	σ	K_2O	σ	CaO	σ
		%		%		%		%		%	
Groupe 1a	3	0	0	22,11	4,87	66,64	5,66	2,96	0,56	0,68	0,4
Groupe 1b	5	0	0	24,89	1,51	60,6	1,5	3,21	0,67	1,15	0,54
Groupe 2	3	0	0	23,24	1,08	60,5	0,84	3,08	0,11	1,52	0,53
Groupe 3	3	8,44	3,17	15,32	2,87	45,16	5,61	0,89	0,57	5,3	1,47

TiO_2	σ	MnO	σ	Fe2O3	σ	Cr	σ	Zn	σ
%		%		%		ppm		ppm	
0,68	0,03	0,03	0	5,89	1,78	128,67	22,05	65,67	30,92
0,76	0,06	0,03	0,01	5,95	1,59	139,6	29,7	122,2	32,35
0,67	0,06	1,87	1,41	7,82	1,43	147,33	80,31	312,67	63,91
0,74	0,36	0,21	0,06	18,75	1,47	1961	301,51	229,33	62,01

Tabl. 16 : Moyennes et écarts-types des éléments majeurs et du Cr et du Zn des différents groupes de pâtes de céramiques.

3.1. Les céramiques talqueuses d'origine groisillone (Annexe p. 2)

Les éléments majeurs des céramiques importées de l'île Groix montrent une forte concentration en MgO contrairement aux autres poteries où cet élément n'a pas été détecté. Ce taux très élevé est dû à la présence massive de talc dans ces céramiques.

Leurs concentrations en Al_2O_3 et en SiO_2 sont plus faibles de 2 à 3 % pour l'Al_2O_3 et de 20 et 30 % pour le SiO_2. Ces différences peuvent s'expliquer par le fait que nous n'avons pas à faire à des roches granitiques dont la minéralogie est principalement basée sur un assemblage de silicates d'alumine et de quartz (Tabl. 16, Fig. 64).

La concentration en CaO est au moins 4 fois supérieure (entre 4 et 7 %), tandis que celle en Fe_2O_3 est supérieure d'au moins 10 % (pouvant atteindre 20 %). Ces concentrations sont le reflet de l'importante présence des grains d'amphibole incolore dans la pâte .

Les concentrations en éléments mineurs sont élevées, on notera particulièrement celles du Cr comprises entre 1700 et 2300 ppm (ce phénomène a été reconnu dans les schistes magnésiens de l'île de Groix; Audren & Triboulet, 1993), alors qu'elles ne dépassent pas les 240 ppm dans les vases locaux (Tabl. 16, Fig. 64).

Il en va de même pour les teneurs en Ni, comprises entre 570 et 1000 ppm tandis que cet élément est en dessous du seuil de détection dans les autres poteries. Enfin dans les éléments traces, on remarquera la faiblesse des taux de Rb, de Zr et de Nb par rapport aux autres céramiques (Tabl. 16, Fig. 64).

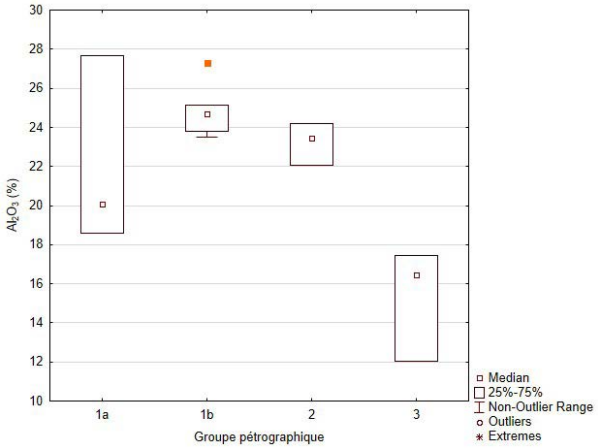

Fig. 65 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en Al_2O_3 des groupes de pâtes du site d'Er Yoh.

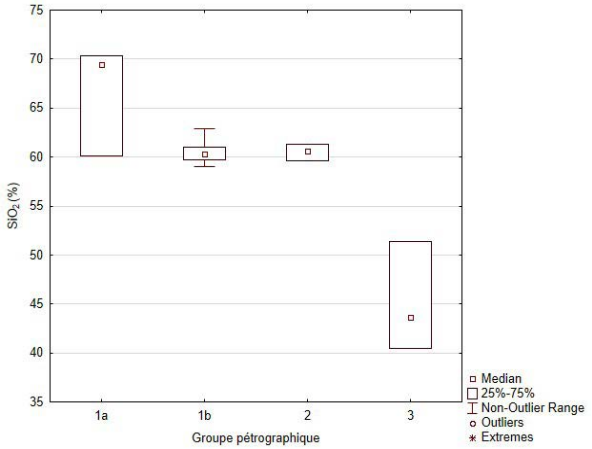

Fig. 66 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en SiO_2 des groupes de pâtes du site d'Er Yoh.

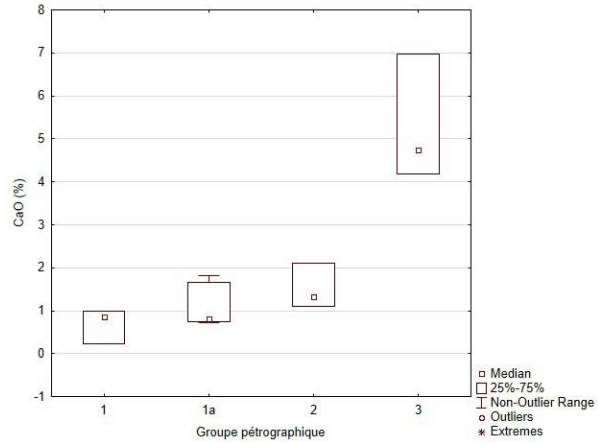

Fig. 67 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en CaO des groupes de pâtes du site d'Er Yoh.

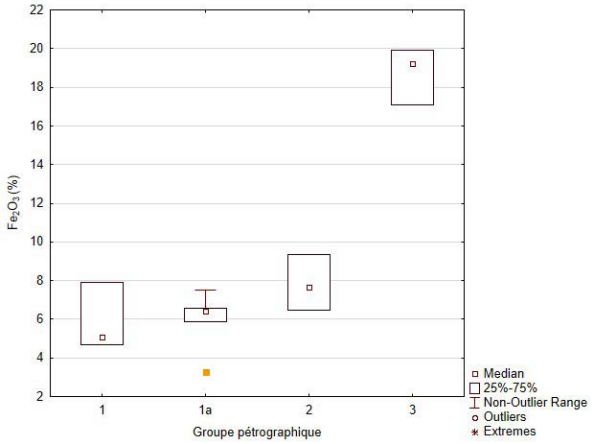

Fig. 68 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en Fe_2O_3 des groupes de pâtes du site d'Er Yoh.

4. Conclusions (Tabl. 17, Fig. 69)

Type de pâte	Période	Nombre d'individus	Origine
Pâte à dégraissant de sable	Néolithique récent	47	Houat
Pâte à inclusions granitiques et grains d'argilite	Néolithique récent	3	Houat
Pâte à inclusions talqueuses	Néolithique récent	4	Importation : Groix

Tabl. 17 : Répartition chronologique et origines des différentes céramiques et types de pâtes observés.

Les céramiques du site du Néolithique récent d'Er Yoh ont pour la plupart été montées à partir d'argiles probablement épurées, où auraient été rajoutés des sables provenant soit de plage soit d'une dune (groupe 1). L'ajout de dégraissant dans les pâtes est connu dès le Néolithique ancien et s'illustre par le rajout d'os dans les céramiques (Colas, 1996), ou encore au Néolithique moyen II comme le montrent les céramiques du tumulus d'Er Grah, où des rajouts de grains de quartz très fins ont été constatés (Le Roux, 2006).

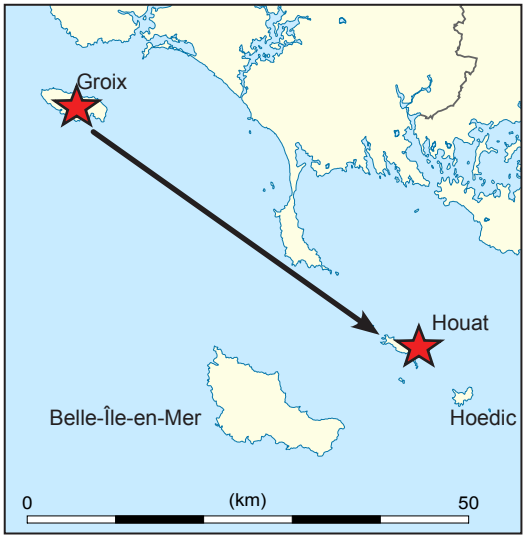

Fig. 69 : Carte représentant les lieux de productions et les importations de céramiques sur le site d'Er Yoh au Néolithique récent (★ origine de la matière première des poteries).

Cependant, le fait marquant est l'utilisation massive de cette technique, observée dans environ 95 % du corpus étudié. Il s'agit, en l'état actuel de la recherche du seul site du Néolithique récent armoricain a montré un tel taux de rajout de sable dans la matière première des poteries. Plusieurs hypothèses pour expliquer ce phénomène sont possibles :

- La présence d'une argile trop grasse et impropre au montage de vases en l'état, nécessitant le rajout d'un dégraissant pour une meilleure utilisation.
- Un phénomène culturel propre aux îles au Néolithique récent ?
- Une perduration insulaire au Néolithique récent des techniques continentales employées au Néolithique moyen ?

Le second groupe de céramiques (groupe 2) observé correspond à des pâtes proches de celles où des sables dunaires ont été rajoutés dans les argiles, mais les analyses chimiques nous montrent bien qu'il s'agit d'un groupe différent, où le Fe_2O_3 et le Zn sont plus concentrés. Il est probable que ces fortes concentrations soient liées à la présence de gros nodules d'argilite dans ces pâtes. Reste à connaître la cause exacte de la présence de ces grains :

- Une argile de mauvaise qualité ?
- Un problème lors de la préparation de la matière première ?
- Une volonté du potier, afin de conserver des éléments non plastiques dans la pâte ?

Enfin, le dernier groupe (groupe 3) de poterie nous démontre l'existence de liens entre les communautés de l'île de Groix et celles d'Er Yoh, situées à une distance d'environ cinquante kilomètres par la mer l'une de l'autre. Cette découverte nous montre que, malgré les distances, des contacts peuvent avoir lieu entre différentes populations insulaires. Cette situation géographique est très intéressante, car entre les deux îles se situe la presqu'île de Quiberon, où le site éponyme et contemporain de Groh-Collé est connu. Cependant, aucune pâte de ce type n'a été reconnue lors de l'étude du corpus de ce site (Blanchard, 2012). L'absence de ces céramiques peut nous indiquer plusieurs phénomènes :

- Une navigation sans escale continentale entre l'île de Groix et celle de Houat ?
- L'idée d'une population tournée vers la mer et les îles plutôt que vers le littoral ? Cette théorie serait plaisante, cependant, nous pouvons mettre en avant la présence d'artefacts lithiques importés du continent sur Er-Yoh, bien qu'ils ne représentent que 0,8 % du corpus lithique (Guyodo, 2007), qui mettent à mal cette hypothèse.

Cette carence de céramiques groisillones à Groh-Collé ne reflète qu'un état de la recherche, de plus les escales et les contacts continentaux ont pu avoir lieu avec d'autres sites. Il convient donc de diffuser un « *avis de recherche* » pour ce type de céramique, sur le littoral proche de l'île de Groix

et sur la presqu'île de Quiberon afin de mieux comprendre sa diffusion.

Malheureusement, nous n'avons pas eu accès aux collections du Néolithique récent/final de l'île de Groix, mais il serait très intéressant de les étudier afin de voir si des céramiques d'Er Yoh à dégraissant sableux sont arrivées jusqu'à l'île de Groix, ou bien s'il s'agit d'un échange unidirectionnel vers l'île de Houat, en lien avec la matière première des vases groisillons si spécifiques. Dans ce cas, il nous reste à savoir quels produits ont été échangés contre ces poteries. Nous reviendrons sur cette question dans la synthèse.

Nos observations sont à mettre en lien avec le travail réalisé par D. Cuenca sur le site d'Er Yoh (Cuenca Solana, 2013), portant sur la tracéologie des coquilles retrouvées lors de la fouille de M. et St.-J. Pequart et utilisées notamment comme outils. Ce dernier a pu identifier des traces sur les carapaces, qui sont liées au façonnage des céramiques et plus spécifiquement au polissage des vases (Cuenca Solana, 2013). Ce faisceau d'indices nous permet donc de confirmer qu'une production de céramiques sur le site d'Er Yoh est très fortement probable.

On remarquera qu'il ne semble pas exister sur le site d'Er Yoh au vu de nos analyses, de productions importées depuis le continent. Cette absence nous fournit un argument remettant en cause l'hypothèse d'une occupation saisonnière du site d'Er Yoh. De plus, l'idée d'une population venant de l'île de Groix et vivant quelques mois par an sur l'île de Houat ne semble pas non plus crédible, le taux de poteries groisillones présentes sur le site eut été dès lors, selon nous, plus élevé.

Concernant les différentes cultures pouvant coexister sur le site d'Er Yoh, nous n'avons pas observé de différences pétrographiques entre les céramiques caractérisées comme Conguel, Groh Collé ou Kerugou. Les artisans du site semblent donc utiliser des argiles épurées, avec un rajout de sable de plage ou dunaire, pour façonner des vases pourtant stylistiquement différents.

Il pourrait donc s'agir de variations décoratives propres à un seul style céramique, ou de l'existence d'une perméabilité dans le registre décoratif des poteries entre les différents styles, l'artisan n'étant pas cloitré dans un carcan décoratif, mais pouvant s'inspirer des potiers voisins. Enfin, une dernière hypothèse serait la présence de différentes populations sur l'île de Houat et sur le site d'Er Yoh, avec un style propre à chaque communauté.

La préparation des argiles, à savoir épuration et rajout d'un dégraissant sableux, identique pour chacun de ces groupes, pourrait s'expliquer par un phénomène observé par les études ethnoarchéologiques. En effet, O. P. Gosselain met en avant que lorsqu'une potière camerounaise utilise des recettes de préparation différentes de celle du groupe, cette dernière peut être ouvertement dénigrée, ce dernier explique que « *l'insertion sociale passerait par un certain conformisme, tandis que les « écarts » individuels seraient sanctionnés par l'une ou l'autre forme de ségrégation* » (Gosselain, 2002, p 76). Une pression aurait pu exister sur le site, obligeant implicitement les différents groupes à utiliser une même technique, mais laissant libre cours au style décoratif.

VI. Les céramiques de l'âge du Bronze à Belle-Île-en-Mer (Morbihan)

Site	Île	Département	Période	Type d'occupation	Bibliographie
La Lande des Semis	Belle-Île-en-Mer	Morbihan	âge du Bronze	Prospection	Audouard *et al.*, 2010
Bordustard			âge du Bronze final III atlantique	Prospection	Audouard *et al.*, 2010 ; Taraud, 2009

Tabl. 18 : Repères géographiques, chronologiques et bibliographiques des sites de l'âge du Bronze étudiés sur Belle-Île-en-Mer (Morbihan).

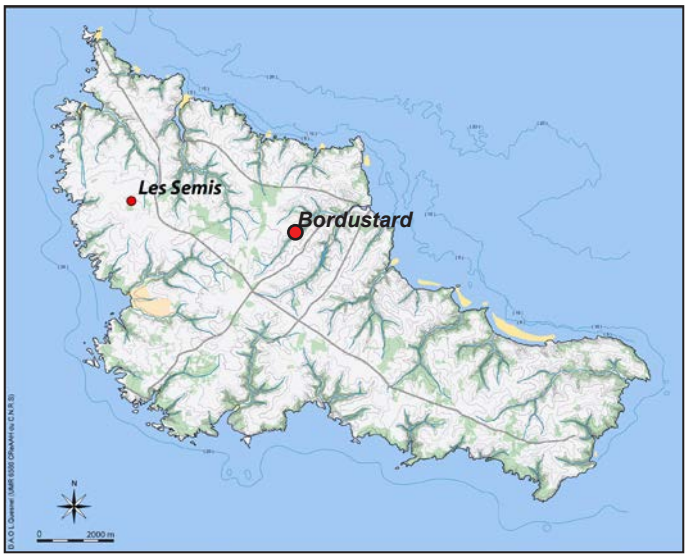

Fig. 70 : Localisation des sites de l'âge du Bronze étudiés sur Belle-Île-en-Mer (Morbihan).

Deux sites de l'âge du Bronze ont été étudiés à Belle-Île-en-Mer : La Lande des Semis et le dépôt de Bordustard (Tabl. 18, Fig. 70).

1. La lande des Semis

1.1. Présentation du site (Tabl. 18, Fig. 70)

Ces fragments de poteries ont été découverts en prospection par G. Musch dans la zone tumulaire de la Lande des Semis (Audouard *et al.*, 2010). Il s'agit notamment d'une urne qui a pu être entièrement reconstituée, mais aussi de plusieurs fragments de céramiques, dont des éléments de préhension. Ces terres cuites sont typologiquement attribuables à la période de l'âge du Bronze sans, toutefois, pouvoir avoir une datation plus précise.

2. Le dépôt de Bordustard

2.1. Présentation du site (Tabl. 18, Fig. 70)

Le dépôt de Bordustard a été découvert à proximité d'un tumulus de l'âge du Bronze, sur la commune du Palais au lieu-dit Champ du Héron. Cent dix-neuf objets et fragments métalliques, un morceau de lignite, ainsi que quatorze tessons, ayant pu correspondre à la céramique contenant le dépôt, ont été retrouvés (Audouard *et al.*, 2010). L'ensemble métallique a été daté de l'horizon Bronze final III atlantique (Taraud, 2009).

3. Description de la matière première des céramiques de l'âge du Bronze de Belle-Île-en-Mer

Trois fragments de poteries provenant de la Lande des Semis ont été choisis pour étude du fait de leur bonne conservation et de leur lien à des éléments typologiques. Le vase de Bordustard

étant très fragmenté, nous avons décidé de ne prélever qu'un fond (Tabl. 19).

Les 4 poteries ont été analysées en lame mince, par diffraction X sur poudre et par spectrométrie de fluorescence X.

n° Lame	Période	Site	Typologie et élément caractéristique	Groupe pétrographique
1	âge du Bronze	La Lande des Semis	Urne	1
2	âge du Bronze	La Lande des Semis	Urne	2
3	âge du Bronze	La Lande des Semis	Préhension	2
4	âge du Bronze final III atlantique	Bordustard	Fond	3

Tabl. 19 : Les céramiques étudiées de l'âge du Bronze, des sites de La Lande des Semis et de Bordustard (Belle-Île-en-Mer, Mobihan) - Typologie et groupes pétroarchéologiques.

3.1. Les pâtes à inclusions de schiste vert - Groupe 1 (1 céramique)

Le premier groupe se caractérise par une pâte présentant des fragments de roche de type schiste vert. Ils sont composés de cristaux d'amphibole verte et incolore englobés dans une matrice de feldspath potassique et de tablettes de chlorite grise. On peut également observer des grains de quartz, de feldspath potassique et de feldspath plagioclase (de type albite - oligoclase), ainsi que des tablettes de biotite et de muscovite (Fig. 71).

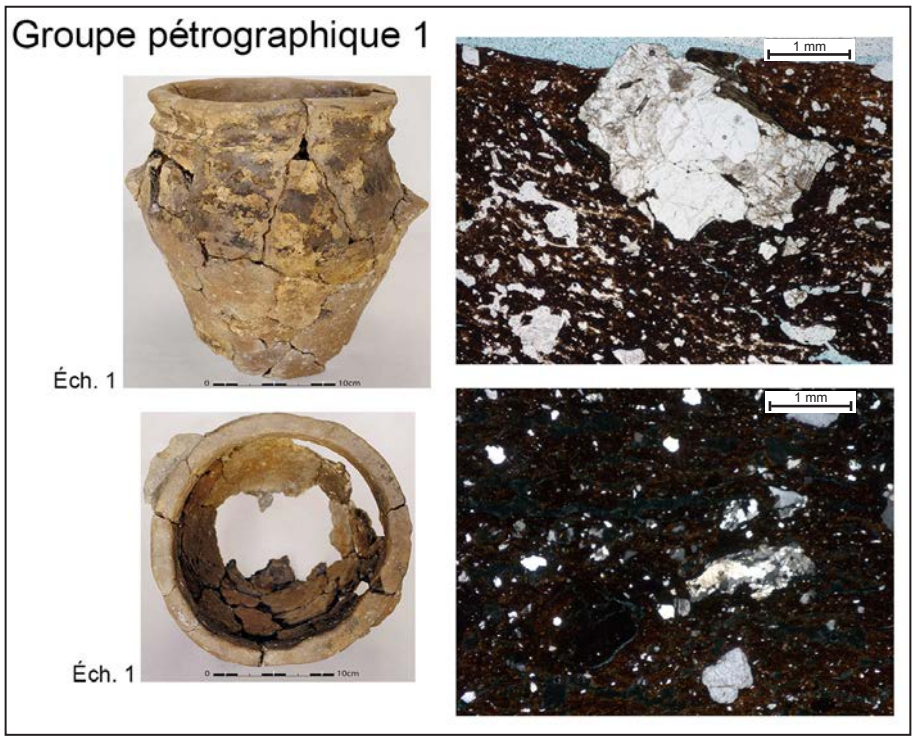

Fig. 71 : Typologie et micrographies de l'urne découverte en prospection dans la Lande des Sémis (LPNA, coin supérieur droit : éch. 1 et LP, coin inférieur droit : éch. 1 ; photographies G. Musch).

La morphologie des grains est principalement anguleuse, mais il n'est pas rare d'observer des inclusions arrondies au sein de cette céramique. La taille maximale des grains est de 2,7 mm tandis que leur taille moyenne est de 160 µm (Fig. 71). Cette grande différence peut être expliquée par la présence de très gros fragments de schiste vert dans la pâte de cette poterie. Ces observations montrent qu'aucun tri n'a été réalisé.

L'urne de la Lande des Semis (Tabl. 19) a probablement été façonnée à partir des argiles d'altération des tufs métamorphisés formant le socle de Belle-Île-en-Mer (Audren *et al.*, 1982 ; Fig. 30).

3.2. Les pâtes à inclusions schisteuses - Groupe 2 (2 céramiques)

Ces vases sont caractérisés par la présence de fragments de roche métamorphique de type schiste et d'autres inclusions, comme des grains de quartz, de feldspath potassique, de feldspath plagioclase (de type albite - oligoclase), ainsi que de rares grains d'amphibole incolore et verte (Fig. 72). Ces observations sont confirmées par des analyses en diffraction X, sauf la présence d'amphiboles, trop peu abondantes pour être décelées par cette méthode (Fig. 73).

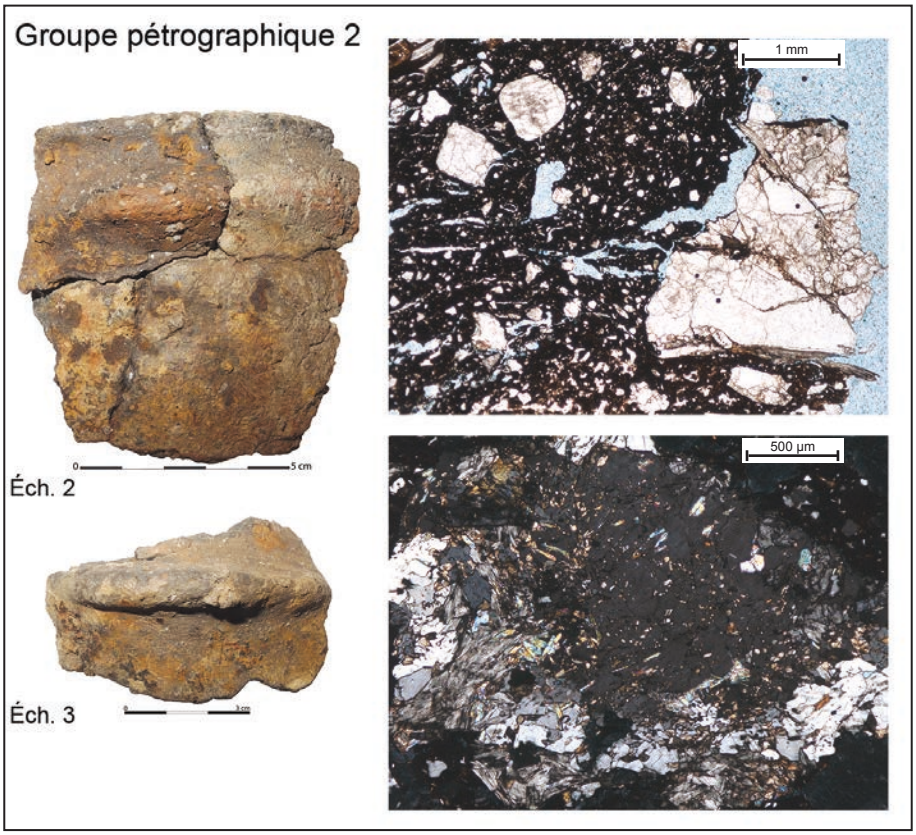

Fig. 72 : Typologies et micrographies des céramiques découvertes dans la Lande des Semis (LPNA, coin supérieur droit : éch. 2 et LP, coin inférieur droit : éch. 3).

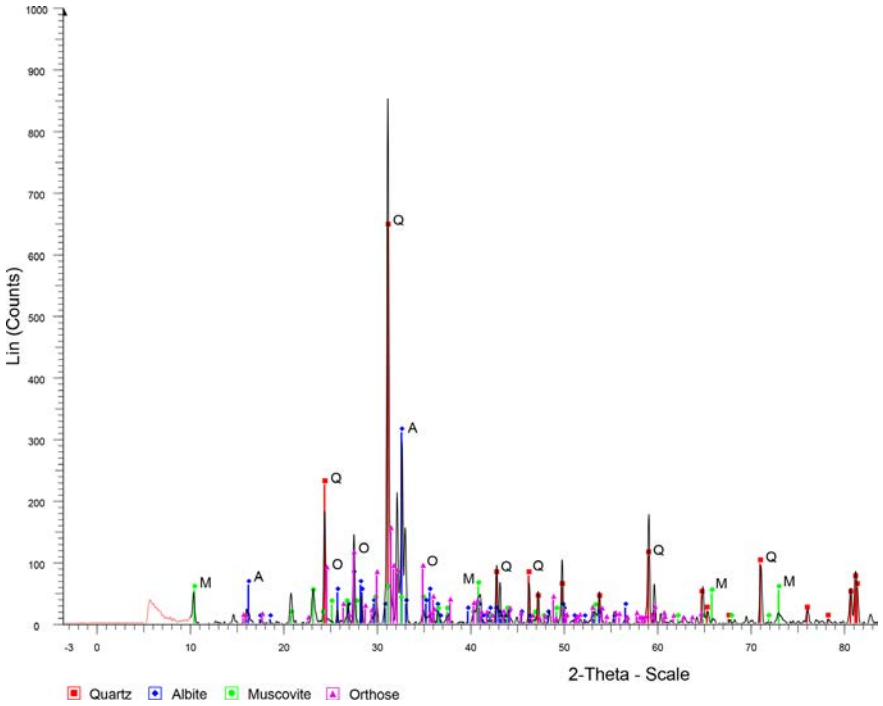

Fig. 73 : Diffractogramme d'une céramique à pâte à inclusions schisteuse (ici éch. 3).

La forme anguleuse est la plus la répandue parmi les grains présents dans la pâte des céramiques de cet ensemble, on remarquera cependant l'existence d'inclusions arrondies un peu moins nombreuses. La taille maximale des grains est de 5 mm et la taille moyenne est comprise entre 160 et 170 µm (Fig. 72). Aucun tri ne semble avoir été fait lors de la préparation de ces terres.

L'urne et l'élément de préhension (Tabl. 19, Fig. 72), découverts en prospection dans la Lande des Semis, appartiennent aux groupes des céramiques façonnées localement. Les pâtes de ces céramiques sont proches de celle de la poterie du groupe 1, il pourrait s'agir d'un faciès moins métamorphisé des tufs bellîlois.

3.3. Les pâtes à inclusions granitiques - Groupe 3 (1 céramique)

La céramique provenant du dépôt de Bordustard est différente de celles décrites précédemment. De nombreuses paillettes de micas, principalement de la muscovite, ont été observées dans ce vase, s'y ajoutent des fragments de roche, dont les grains sont crénelés et non étirés comme dans les autres céramiques (Fig. 74). Ces lithoclastes sont des grains associant du quartz, du feldspath potassique et du feldspath plagioclase (de type albite - oligoclase). La nature de cet assemblage minéralogique est confirmée par l'analyse en diffraction X.

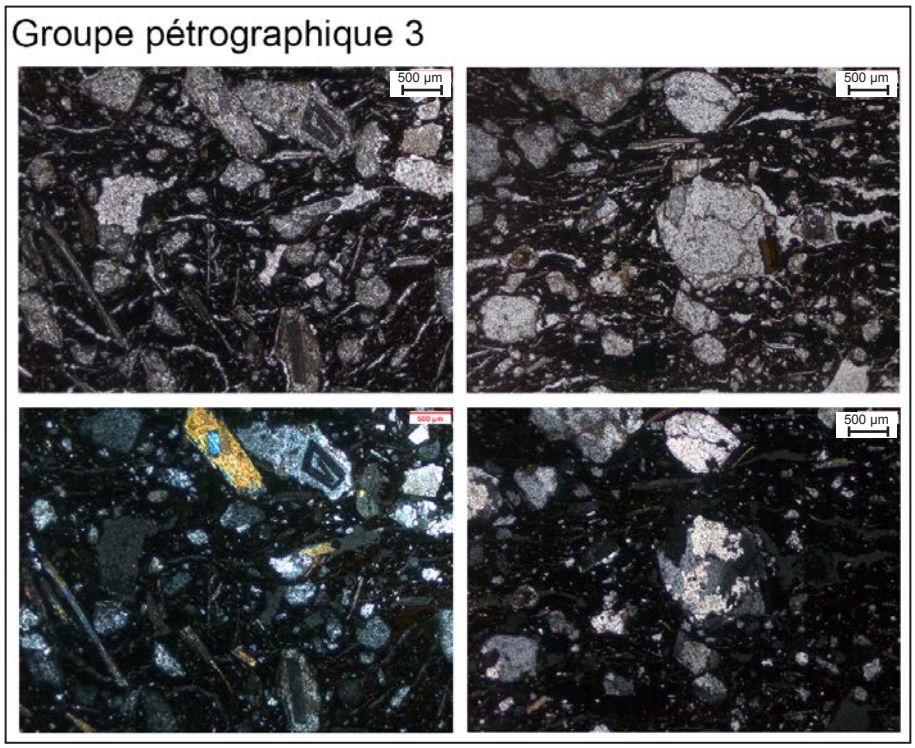

Fig. 74 : Micrographies de l'urne de Bordustard
(LPNA, coin supérieur droit : éch. 4 et LP, coin inférieur droit : éch. 4).

Les grains ont une forme subanguleuse pour la plupart. La taille maximale des inclusions est de 2 mm et la taille moyenne est comprise entre 150 et 300 µm (Fig. 74). Aucun tri ne semble avoir été fait lors de la préparation de ces terres.

L'étude de ce fond de vase nous apprend donc que cette poterie a été montée à partir d'argile issue de l'altération d'un granite. Ce type de roche étant absent de Belle-Île-en-Mer, la poterie du dépôt de Bordustard a sans doute été importée.

Ainsi, l'origine de ce vase est à chercher soit sur le continent, où de très nombreux massifs granitiques sont connus, ou sur les îles de Houat et d'Hoedic dont le socle est principalement composé de granite. Nous verrons par la suite que l'analyse par LA-ICP-MS des tablettes de biotite contenues dans la pâte de ce vase nous permettra de préciser son origine.

4. L'analyse chimique des céramiques de l'âge du Bronze de Belle-Île-en-Mer (Annexe p. 2)

	Nbre de céramique analysée	Al_2O_3	σ	SiO_2	σ	K_2O	σ	CaO	σ	TiO_2	σ
		%		%		%		%		%	
Groupe 1	1	28,44	/	49,7	/	3,4	/	0,1	/	0,84	/
Groupe 2	2	23,12	0,09	57,95	3,22	3,68	0,02	0,23	0,02	0,71	0,01
Groupe 3	1	25,26	/	61,43	/	3,62	/	1,24	/	0,58	/

MnO	σ	Fe2O3	σ	V	σ	Cr	σ	Cu	σ
%		%		ppm		ppm		ppm	
0,39	/	16,89	/	156	/	247	/	28	/
0,06	0,02	13,92	3,25	122,5	17,68	239,5	129,4	28,5	2,12
0,04	/	6,89	/	70	/	90	/	4360	/

Tabl. 20 : Moyennes et écarts-types des éléments majeurs et du V, Cr et du Cu des différents groupes de pâtes de céramiques.

Comme pour les analyses pétrographiques et par diffraction des rayons X, les compositions chimiques des groupes 1 et 2 sont proches et différentes de celles du vase du groupe 3 (Tabl. 20). En effet, la concentration moyenne en CaO dans les céramiques du groupe 1 et 2 est de 0,18 % tandis que celle mesurée dans la poterie du groupe 3 est de 1,24 %, de même pour la concentration en Fe_2O_3, en moyenne de 15 % pour les trois premiers vases, et de 7 % pour la terre cuite de Bordustard. De plus, on remarquera que la concentration en V et en Cr est supérieure dans les céramiques à inclusions schisteuses et de schiste vert quand dans la poterie à pâte granitique.

Enfin, on notera la forte concentration en Cu dans la céramique ayant servi de contenant au dépôt de Bordustard. Il s'agit d'un transfert dans la pâte de cet élément lors de l'altération des objets en bronze présents dans l'urne (Tabl. 20).

L'analyse chimique des pâtes des céramiques de la Lande des Semis nous permet de confirmer l'hypothèse quant à une origine locale proche de l'urne du groupe 1 et des poteries du groupe 2. Tout comme elle nous a fourni la preuve d'une provenance différente pour le fond de vase du groupe 3.

Enfin, le statut de céramique contenant un dépôt d'objets métalliques de la poterie de Bordustard est bien confirmé par les analyses chimiques. En effet, cette dernière possède une concentration en Cu et en Pb très nettement supérieure à ce que nous pouvons mesurer dans une poterie à pâte granitique. Le Cu est présent à hauteur de 4300 ppm, et la concentration du Pb est de 660 ppm. Il est donc probable que, lors de l'altération des objets dans la céramique, ces éléments aient migré dans la pâte du contenant (Tabl. 20).

5. Conclusions

Type de pâte	Période	Nombre d'individus	Origine
Pâte à inclusions de schiste vert	âge du Bronze	1	Belle-Île-en-Mer
Pâte à inclusions schisteuses	âge du Bronze	2	Belle-Île-en-Mer
Pâte à inclusions granitiques	âge du Bronze final III atlantique	1	Importation

Tabl. 21 : Répartition chronologique et origines des différentes céramiques et types de pâtes observés.

Ces données confirment l'existence d'une production de poteries sur Belle-Île-en-Mer à l'âge du Bronze, mais aussi des contacts avec le continent ou les îles voisines (Tabl. 21, Fig. 75). En effet, un ensemble produit localement à partir des altérations des roches locales formant le socle de Belle-Île-en-Mer a pu être identifié, ainsi qu'une poterie ayant probablement servi à contenir un dépôt d'objets en bronze, dont la pâte granitique n'est clairement pas locale.

On notera la présence d'un fragment de lignite, dont les zones d'extractions les plus proches sont situées dans le sud de l'Angleterre, à Kimmeridge dans le Dorset (Watts *et al.*, 1997). Cette roche retrouvée à Belle-Île-en-Mer pourrait donc provenir de cette région. Ainsi, la présence de lignite, associée à celle des objets en bronze et d'une poterie issue d'une production non locale, indique selon nous, l'importance d'un tel dépôt à cette époque.

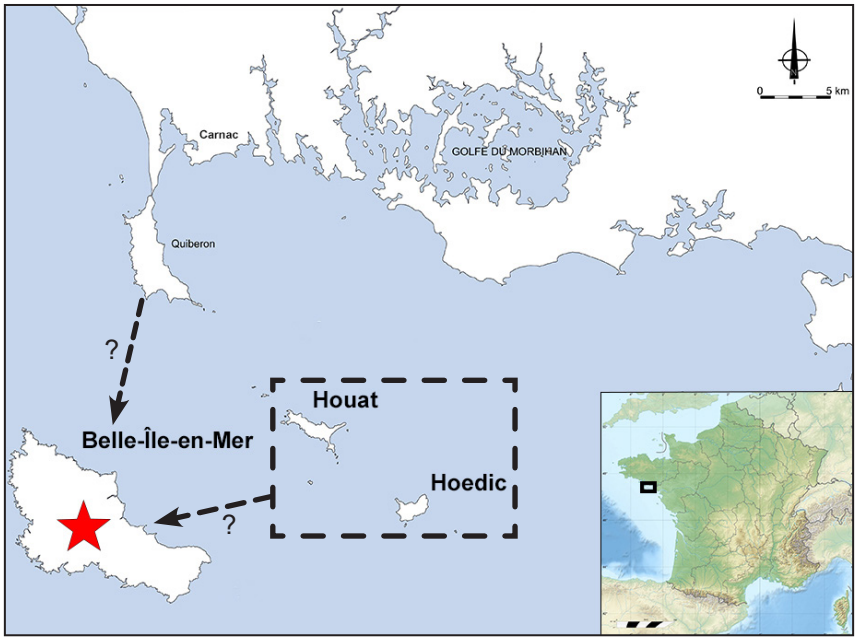

Fig. 75 : Carte représentant les lieux de productions et les possibles zones d'importation de céramiques de l'âge du Bronze sur Belle-Île-en-Mer (★ origine de la matière première des poteries).

VII. L'occupation et l'atelier de bouilleur de sel de Port-Blanc à Hoedic (second âge du Fer)

Site	Île	Département	Période	Type d'occupation	Bibliographie
Port-Blanc	Hoedic	Morbihan	Second âge du Fer	Habitat et atelier de bouilleur de sel	Daire *et al.*, 2009a

Tabl. 22 : Repères géographiques, chronologiques et bibliographiques du site de Port-Blanc sur l'île d'Hoedic (Morbihan).

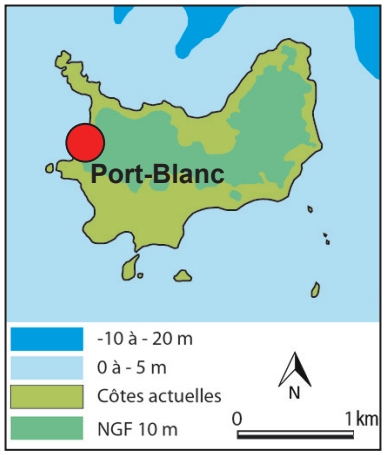

Fig. 76 : Localisation du site de Port-Blanc sur l'île d'Hoedic (Morbihan).

1. Présentation du site (Tabl. 22, Fig. 76)

Le site de Port-Blanc se trouve à l'ouest de l'île d'Hoedic, à l'extrémité sud de la plage de Port-Blanc (Fig. 76). L'érosion qui depuis de nombreuses années, attaque la falaise a fait apparaître plusieurs coupes de niveaux archéologiques repérés par J.-M. Large et son équipe (Large, 2002). Plus au sud, l'abbé Lavenot et M. Minot avaient signalé la présence d'importants niveaux de patelle pouvant atteindre une épaisseur de 40 cm, contenant parfois des tessons de poteries noires datées de La Tène ainsi que des morceaux de briquetages. Dans cette couche, l'érosion a mis au jour une fosse tapissée d'argile rubéfiée en lien avec des galets de granite (Daire *et al.*, 2005). L'érosion importante du site lors de l'hiver 2003-2004 motive en 2004 la réalisation d'une campagne de sondages suivie par des fouilles programmées en 2005 et de 2007 à 2009 dirigées par M.-Y. Daire (Fig. 77).



Fig. 77 : Fouille de l'occupation gauloise de Port-Blanc (île d'Hoedic ; Cliché M.-Y. Daire).

L'étude du site de La Tène finale de Port-Blanc correspond aux premières fouilles protohistoriques

d'envergure sur les îles d'Houat et d'Hoedic et se révèle donc importante pour la compréhension de l'époque gauloise. Cette période correspond à un développement du trafic maritime et du commerce notamment contrôlé par les populations vénètes. Ce trafic devait être important et en lien avec celui de Méditerranée, comme le laisse imaginer les nombreuses amphores découvertes sur les côtes atlantiques, ce qui pour les îles d'Hoedic et de Houat laisse imaginer de possibles rôles dans ces échanges. Dans un second temps, l'étude de ce site a permis d'apporter de nouveaux éléments sur la production de sel gaulois sur la façade atlantique.

La fouille a permis de mettre au jour les restes d'un atelier de production de sel au travers d'une cuve, de nombreux éléments de briquetages et de fragments de moules à sel. Des installations domestiques en pierres sèches ont été découvertes (Fig. 77). De nombreux restes fauniques ont été découverts, phénomène inhabituel pour la région du fait de l'acidité des sols (Daire *et al.*, 2009a).

2. Description de la matière première des céramiques du site de Port-Blanc

Les analyses pétrographiques et par diffraction des rayons X, sur 12 terres cuites (Tabl. 23), ont été réalisées dans le cadre d'un mémoire de master 2 (Gehres, 2011), celles par spectrométrie de fluorescence des rayons X, sur 8 céramiques, sont quant à elles inédites.

n° Lame	Période	Référence	Typologie et élément caractéristique	Groupe pétrographique
1	Second âge du Fer	W4 2C 2112	Haut de jatte	1
2	Second âge du Fer	/	Haut de pot à panse	1
3	Second âge du Fer	/	Grand bol ou pot surbaissé	1
4	Second âge du Fer	/	Fragment de panse	1
5	Second âge du Fer	V2 2C 2039	Haut d'un récipient de type jarre de grande taille	1
6	Second âge du Fer	/	Fragment de panse	1
7	Second âge du Fer	G9 P4 29	Pot	1
8	Second âge du Fer	G9 P4 28	Pot	1
9	Second âge du Fer	E9 P3 55	Jatte	1
10	Second âge du Fer	Y4 P7 1585	Pot	1
11	Second âge du Fer	W5 P7 1516	Jatte moyenne ou bol	3
12	Second âge du Fer	E5 2C 2630	Pot	1
13	Second âge du Fer	F18 P3 613	Petit bol modelé	1
14	Second âge du Fer	G17 P4 339	Petit pot tronconique	1
15	Second âge du Fer	W3W4	Pot modelé	1
16	Second âge du Fer	S9 56	Base tronconique à stries multiples	1
17	Second âge du Fer	F10 P3 644	Haut de pot	1
18	Second âge du Fer	F16 P3 546	Haut de pot	2
19	Second âge du Fer	E9 P4 467	/	1
20	Second âge du Fer	/	Briquetage	3

Tabl. 23 : Les céramiques étudiées du second âge du Fer du site de Port-Blanc (île d'Hoedic, Morbihan) - Typologie et groupes pétroarchéologiques.

2.1. Les pâtes à inclusions granitiques - Groupe 1 (17 céramiques)

Un premier ensemble de céramiques est caractérisé par la présence de grains de quartz, de feldspath potassique et plagioclase (de type albite - oligoclase), de tablettes de biotite et de muscovite est attestée. Ces observations étant confirmées par les analyses en diffraction des rayons X (Fig. 78). On notera la présence de quelques grains de grenat de manière accessoire.

La granulométrie des échantillons est hétérogène. La taille maximale est de 2 mm, tandis que les tailles moyennes varient de 150 µm à 200 µm (Fig. 78). La morphologie des grains est généralement

anguleuse avec quelques inclusions subarrondies. On remarque donc une très grande différence entre la taille maximale et les tailles moyennes des grains, montrant que ces inclusions n'ont pas été triées au préalable.

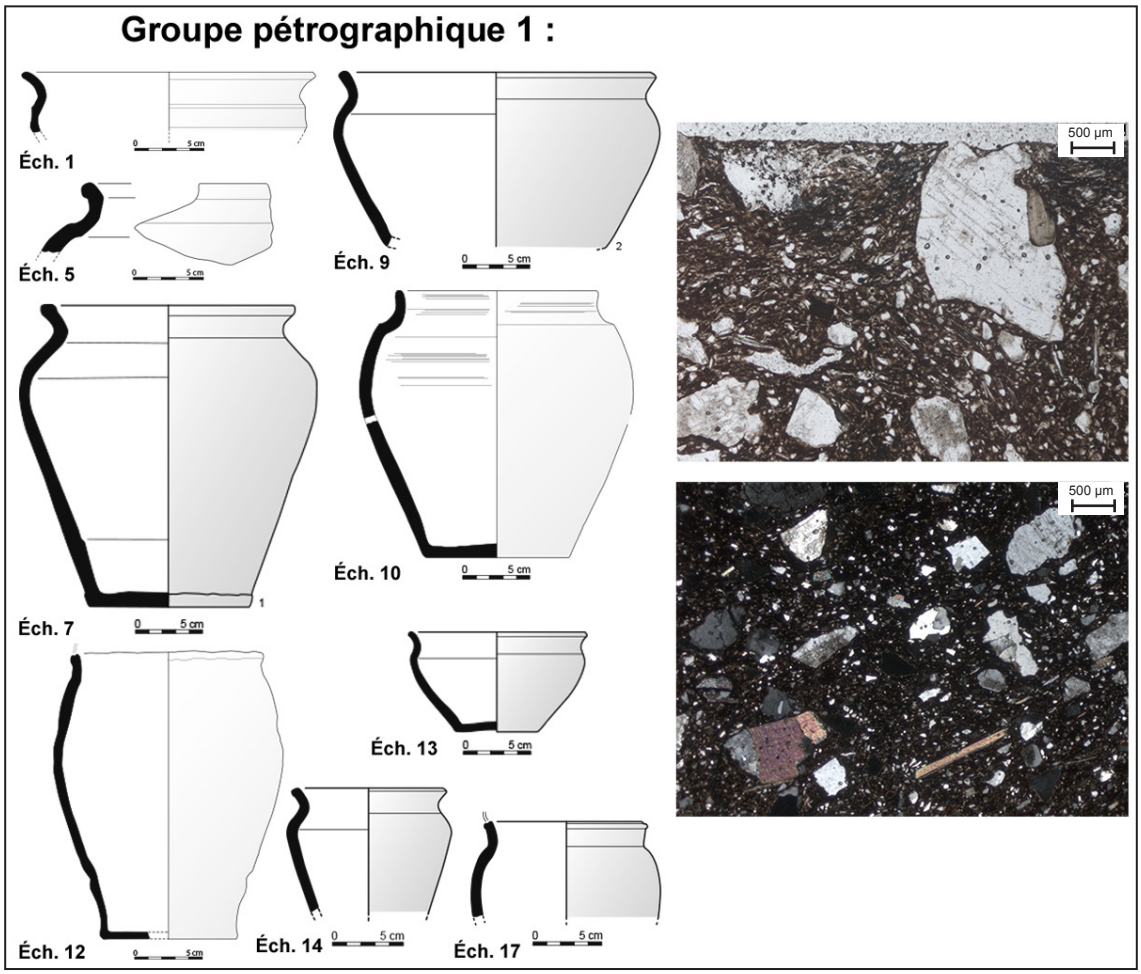

Fig. 78 : Typologies et micrographies des céramiques découvertes sur le site de Port-Blanc (LPNA, coin supérieur droit : éch.14 et LP, coin inférieur droit : éch. 17 ; dessins : M.-Y. Daire in: Daire, 2009).

Les observations pétrographiques nous conduisent donc à penser que ces céramiques sont des produits montés à l'aide d'argiles d'altération de granites à deux micas, les grains de grenat pouvant être issus des micaschistes. Ces deux types de roches sont présents sur l'île (Audren *et al.*, 1982), il est dès lors possible d'envisager l'existence d'une production de céramique sur l'île d'Hoedic au second âge du Fer (Fig. 29).

Au niveau typologique, on observe l'utilisation de ce type de pâte principalement pour le façonnage de pots et de jattes (Tabl. 23, Fig. 78).

2.2. Les pâtes à inclusions feldspathiques - Groupe 2 (1 céramique)

Une céramique est caractérisée par des inclusions anguleuses composées majoritairement de feldspath potassique, de feldspath plagioclase (de type albite - oligoclase) et de quartz. Les tablettes de muscovite y sont rares et celles de biotite sont absentes (Fig. 79). Ces observations ont été confirmées grâce à l'analyse par diffraction des rayons X, qui a révélé la présence de grains de microcline, non visibles lors de l'examen pétrographique. Quelques grains d'amphibole verte de très petite taille sont également présents.

Les grains présents dans la pâte de cette céramique sont très anguleux, leur taille maximale est de 2 mm tandis que la taille moyenne est de 250 µm (Fig. 79). Bien que ces mesures ne soient pas proches, il est possible de remarquer que l'aspect général et les tailles de ces inclusions tendent à une certaine

uniformité. Il apparaît donc qu'il y a eu un traitement spécifique de ces grains, soit par tri, soit par décantation. Compte tenu du traitement que semble avoir subi la pâte, l'origine de cette poterie reste difficile à cerner.
Une origine bellîloise est possible. En effet, des grès feldspathiques sont connus à l'est de Kervilahouen (Audren *et al.*, 1982 ; Fig. 30). Cependant, nous ne disposons pas en l'état actuel de la recherche de suffisamment de données pour statuer sur cette origine. De nouvelles fouilles ainsi que la découverte de corpus bien documentés sur Belle-Île-en-Mer seront nécessaires.

Au niveau typologique, cette céramique correspond à un haut de pot, présentant une cannelure en début de panse, ainsi qu'un décor de plusieurs stries horizontales au niveau du milieu de la panse (Tabl. 19, Fig. 79).

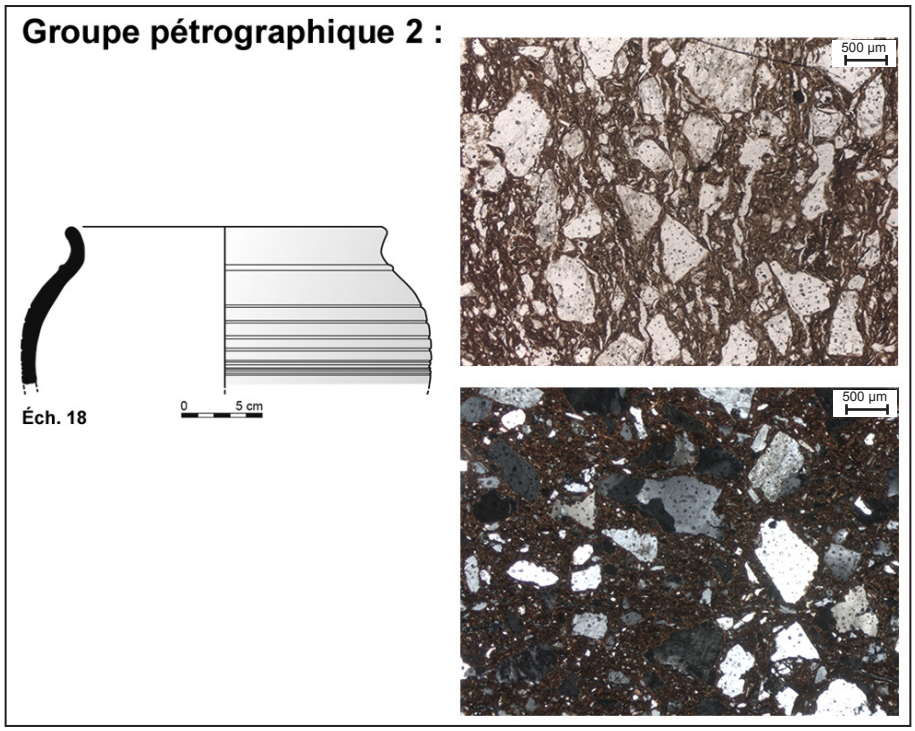

Fig. 79 : Typologie et micrographies des céramiques découvertes sur le site de Port-Blanc (LPNA, coin supérieur droit : éch.18 et LP, coin inférieur droit : éch. 18 ; dessins : M.-Y. Daire in: Daire, 2009).

2.3. Les pâtes à inclusions bioclastiques - Groupe 3 (2 céramiques)

Ce groupe est constitué d'une jatte basse et d'un fragment de briquetage (Tabl. 19). Ce dernier nous a servi de référentiel local en partant du principe que ces éléments devaient être montés à l'aide d'une argile proche du lieu d'utilisation du four à sel, l'importation de terre pour le montage d'éléments détruits après leurs utilisations ne nous semblant que très peu probable.

Les inclusions observées correspondent à des grains de quartz, et de feldspath potassique ainsi que des tablettes de muscovite. On trouve accessoirement des grains de feldspath plagioclase (de type albite - oligoclase) et de microcline ainsi que des tablettes de biotite (Fig. 80).

La forme des grains varie de subarrondie à arrondie, ce qui nous indique un transport par l'eau ou par le vent suffisamment long pour rouler ces inclusions. La taille maximale mesurée de ces grains est de 1 mm tandis que la taille moyenne est de 230 µm (Fig. 80). On peut donc remarquer que les artisans n'ont pas trié au préalable leur argile avant leur utilisation.

La particularité de cet ensemble réside dans la présence de plusieurs morceaux de coquille marine. Cependant, il ne s'agit probablement pas d'un ajout volontaire comme le permet de le penser le caractère très roulé de ces bioclastes (Fig. 80). Il s'agirait plutôt d'une argile marine ou proche de l'estran, incorporant naturellement des débris et des minéraux charriés par la mer.

Les analyses par diffraction des rayons X ont permis d'identifier la fraction granitique présente dans la pâte sans pouvoir mettre en évidence la présence de bioclastes dans cette poterie.

Il s'agit là de l'unique cas de céramique à bioclaste pour le second âge du Fer de Bretagne. Il est intéressant de noter que la présence de ces coquilles ne paraît pas avoir affecté les potiers, qui ont probablement dû s'en apercevoir, les fragments de test étant visibles à l'œil nu, à la surface de la céramique. L'origine de cette matière première ne laisse pas beaucoup de doute et semble locale, comme le montre son utilisation pour la réalisation de briquetage.

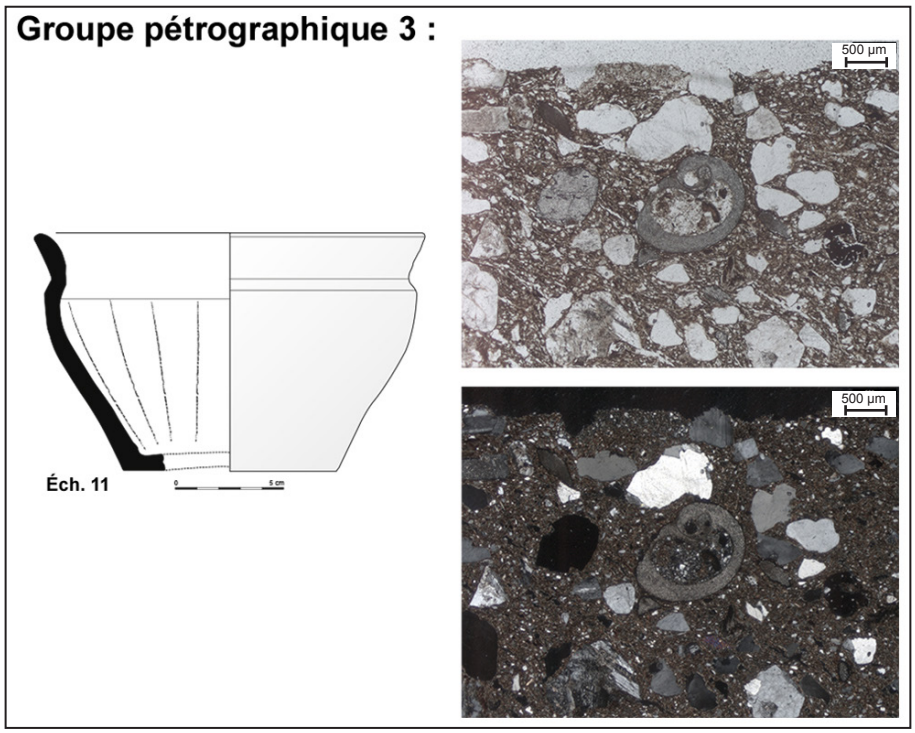

Fig. 80 : Typologie et micrographies des céramiques découvertes sur le site de Port-Blanc (LPNA, coin supérieur droit : éch.11 et LP, coin inférieur droit : éch. 11 ; dessins : M.-Y. Daire in: Daire, 2009).

3. L'analyse chimique des céramiques du site de Port-Blanc (Annexe p. 2)

	Nbre de céramique analysée	Al_2O_3	σ	SiO_2	σ	K_2O	σ	CaO	σ
		%		%		%		%	
Groupe 1	5	21,79	2,19	64,98	4,16	3,59	0,16	1,64	0,47
Briquetage	2	25,7	0,79	57,07	1,03	3,57	0,91	2,27	1,14
Argile crue	1	15,15	/	79,36	/	3,03	/	0,35	/

TiO_2	σ	MnO	σ	Fe_2O_3	σ
%		%		%	
0,94	0,53	0,94	0,53	0,53	0,53
0,79	0,23	0,06	0	9,61	1,49
0,68	/	0,03	/	1,4	/

Tabl. 24 : Moyennes et écarts-types des éléments majeurs des différents groupes de pâtes de céramiques.

Les analyses chimiques par P-XRF des poteries gauloises du site de Port-Blanc sur l'île d'Hoedic confirment nos observations pétrographiques (Tabl. 24). En effet, ces vases ont des compositions chimiques caractéristiques des pâtes à inclusions granito-gneissiques, à savoir des teneurs élevées en SiO_2 (entre 55 et 65 %) et Al_2O_3 (proches de 25 %), suivies par des concentrations en Fe_2O_3 aux alentours de 5 et 7 % et en K_2O proches de 3 à 4 %.

Les céramiques du site de Port-Blanc étant réalisées à partir d'argiles minéralogiquement proches, les analyses géochimiques ne nous permettent pas de différencier formellement les groupes que nous avons observés. Cette constatation n'est pas surprenante, puisque les céramiques à pâtes granitiques et les terres cuites à bioclastes possèdent le même fond minéralogique, et quasiment la même origine géologique.

La poterie à inclusions principalement feldspathiques ne se distingue pas non plus nettement. Les éléments en traces quant à eux ne fournissent pas d'informations susceptibles, dans ce cas, de différencier ces poteries.

4. Conclusions (Tabl. 25, Fig. 80)

Type de pâte	Période	Nombre d'individus	Origine
Pâtes à inclusions granitiques	Second âge du Fer	17	Hoedic
Pâte à inclusions feldspathiques	Second âge du Fer	1	Importation : Belle-Île-en-Mer
Pâte à inclusions bioclastiques	Second âge du Fer	2	Hoedic

Tabl. 25 : Répartition chronologique et origines des différentes céramiques et types de pâtes observés.

Il existe sur l'île d'Hoedic une production de céramique au second âge du Fer. Sur les 20 poteries analysées, 17 ont été montées à partir d'argiles provenant de l'altération d'une roche granitique et une à partir d'une terre provenant de la désagrégation d'un granite, préalablement lessivé par la mer et montrant des inclusions de coquille (Tabl. 25). D'après nos analyses pétrographiques et chimiques, ces 19 terres cuites paraissent donc être des productions locales, tandis qu'une poterie pourrait être une importation, dont nous pensons, en l'état actuel de la recherche, que l'origine serait située à Belle-Île-en-Mer (Fig. 81).

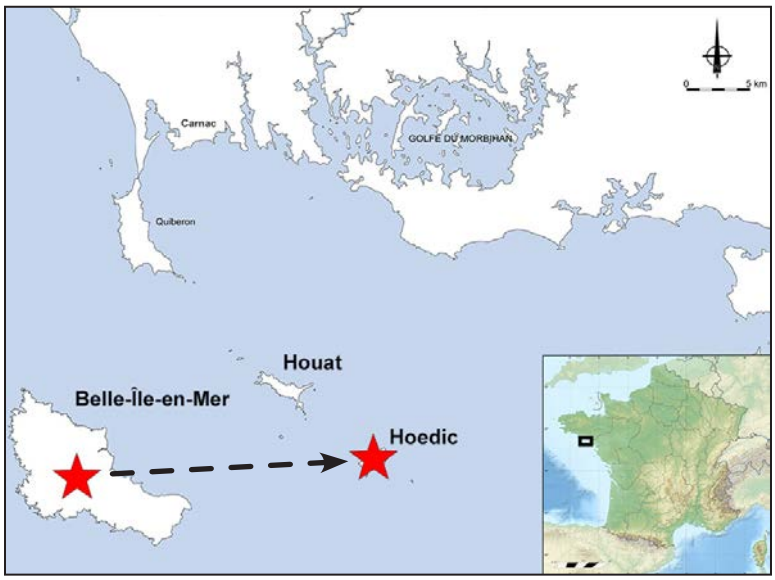

Fig. 81 : Carte représentant les lieux de productions et les possibles zones d'importation des céramiques étudiées, du second âge du Fer, du site de Port-Blanc sur l'île d'Hoedic (★ origine de la matière première des poteries).

Aucun échange de terres cuites entre l'île d'Hoedic et le continent au second âge du Fer n'a pu être mis en avant. Cependant, un grand nombre d'amphores a été retrouvé sur le site, et le travail du fer a pu y être diagnostiqué au travers de scories de forge (Daire *et al.*, 2009a).

Le fer n'étant pas présent naturellement sur l'île, des échanges ont probablement dû avoir lieu pour importer ce matériau, soit sous forme de lingots, soit sous la forme d'objets finis. Ces artefacts démontrent donc l'existence de contacts avec d'autres populations ou avec des marchands. Nous pouvons dès lors essayer de comprendre les raisons de cette absence de poteries importées sur le

site de Port-Blanc. À cela nous pouvons avancer plusieurs hypothèses :

- Les céramiques importées n'étaient pas sur le site de Port-Blanc, mais peut-être sur un autre site de l'île.
- Les trois ateliers de production de céramiques connus à ce jour pour le second âge du Fer, sont très éloignés du site et donc pourraient être hors de portée des réseaux commerciaux de l'île d'Hoedic. On remarquera pour nuancer cette hypothèse que la zone de production de Trégomar (Côtes-d'Armor) a exporté des poteries jusque dans le Finistère sur l'île Guennoc (Morzadec, 1995), et dans le sud de l'Angleterre à Hengistbury Head, à plus de 300 kilomètres (Morzadec, 1995), l'île d'Hoedic n'étant qu'à 150 kilomètres de distance de cette zone d'atelier.
- Il existait une sphère d'attraction plus importante, peut être sur Belle-Île-en-Mer, qui accaparait les produits « de luxe », comme les céramiques issues d'ateliers, et qui les redistribuait par la suite dans les plus petites îles. Cette hypothèse pourrait expliquer la présence de la céramique à pâte feldspathique dont nous pensons trouver l'origine sur Belle-Île-en-Mer.

Site	Île	Période	Pâte à inclusions granitiques	Pâte à inclusions micaschisteuses	Pâte à inclusions gabbroïques	Pâte à amphiboles vertes	Pâte à inclusions peu différenciées	Pâte à bioclastes	Pâte sableuse	Pâte à inclusions de schiste vert	Pâte à inclusions talqueuses
Le Douet	Hoedic	Néolithique moyen I	8		1	5			1		
		Néolithique récent	17			3					
Groah Denn	Hoedic	Néolithique		2							
		Néolithique moyen I	3	1	2				1	1	
		Néolithique récent	8			1		x (Blanchard, 2012)	1	2	
		Campani-forme	1		3						
		âge du Bronze ancien					1		1	1	
Er Yoh	Houat	Néolithique récent	47						3 + argilite		4
La Lande des Semis	Belle-Île-en-Mer	âge du Bronze								3	
Bordustard	Belle-Île-en-Mer	âge du Bronze final III atlantique	1								
Port-Blanc	Hoedic	2d âge du Fer	17				1	2			

Tabl. 26 : Synthèse des types de pâtes observés dans l'ensemble Houat, Hoedic, Belle-Île-en-Mer, du Néolithique au second âge du Fer.

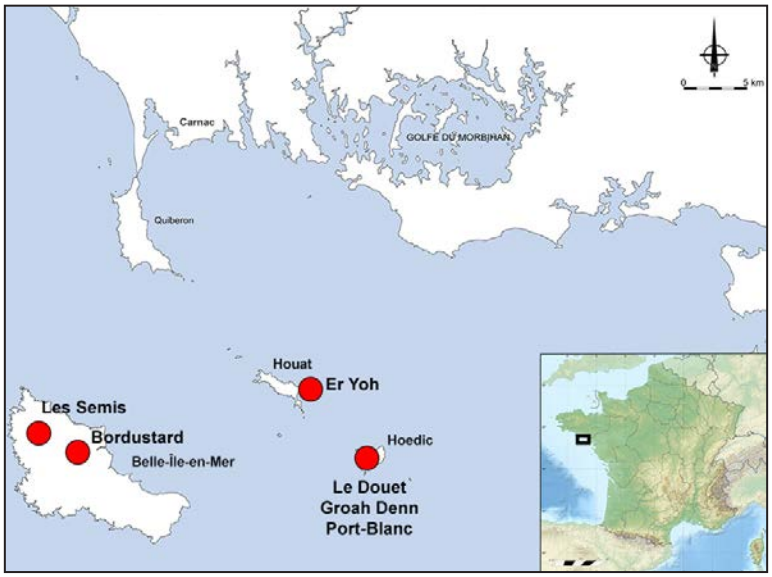

Fig. 82 : Carte représentant les différents sites étudiés dans l'ensemble insulaire : Houat - Hoedic - Belle-Île-en-Mer.

1. Les céramiques à pâte à inclusions granitiques

Les vases à inclusions granitiques sont plutôt bien représentées dans les corpus que nous avons pu étudier (Tabl. 26). Elles ont été utilisées sur plusieurs sites, tout au long de l'occupation de l'ensemble insulaire de Houat, Hoedic et ont même été exportées soit depuis ces îles, soit depuis le littoral sur Belle-Île-en-Mer (Fig. 82). Ainsi, on les retrouve sur les sites du Douet, de Groah Denn, d'Er Yoh, de Bordustard et de Port-Blanc, au Néolithique moyen I, au Néolithique récent, au Campaniforme, à l'âge du Bronze et enfin à La Tène finale (Tabl. 26, Fig. 82).

Cette matière première est accessible sur les îles d'Hoedic et de Houat, leurs socles étant formés principalement de granites à deux micas (Fig. 29). Il semble logique de retrouver des poteries montées à l'aide de ces terres. On peut donc remarquer que ces argiles ont convenu aux différents artisans ayant vécu dans ces îles. L'arrivée de nouvelles technologies comme le tour de potier au second âge du Fer, ou l'évolution des exigences et des formes depuis le Néolithique ne paraissent pas avoir gêné les artisans dans l'utilisation de ces argiles.

La comparaison des analyses chimiques des poteries à pâte granitique provenant des différents sites de cet ensemble, ne permet pas de distinguer précisément l'existence de sous-groupes de pâtes issues de l'altération d'autres granites.

On remarque cependant qu'en moyenne, les poteries des sites de Groah Denn et du Douet possèdent des teneurs en Al_2O_3 plus élevées que celles des autres sites (Fig. 83) et des concentrations plus faibles en SiO_2 que les vases de Port-Blanc et d'Er Yoh (Fig. 84). Pour le K_2O toutes les terres cuites possèdent des concentrations proches (Fig. 85). Enfin, la teneur en Fe_2O_3 est plus faible pour les céramiques du site de Port-Blanc. (Fig. 86) Les concentrations de l'urne de Bordustard sont quant à elles situées dans une moyenne proche de celles des autres poteries.

Ces variations peuvent être le résultat de la présence en plus ou moins grandes quantités de grains de quartz, jouant sur les concentrations en SiO_2, de feldspath potassique, influençant les teneurs en Al_2O_3 et en K_2O.

Il est ainsi difficile de différencier les origines de terres granitiques, dont les types et les quantités d'inclusions peuvent varier et influer sur les compositions chimiques globales des vases. Il est dès lors nécessaire de faire évoluer nos approches au travers de nouvelles méthodes d'analyses.

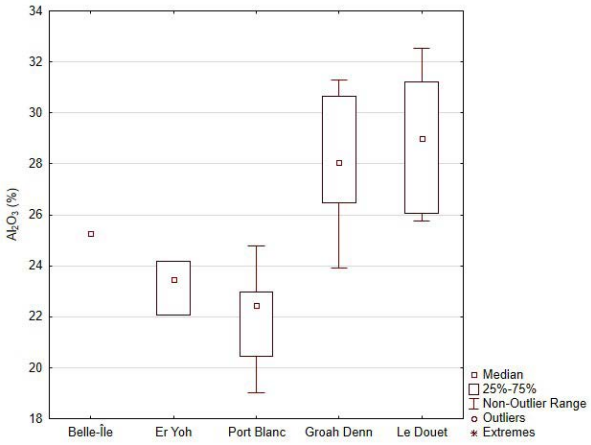

Fig. 83 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en Al_2O_3 des céramiques à pâtes granitiques des différents sites de l'ensemble Houat - Hoedic - Belle-Île-en-Mer.

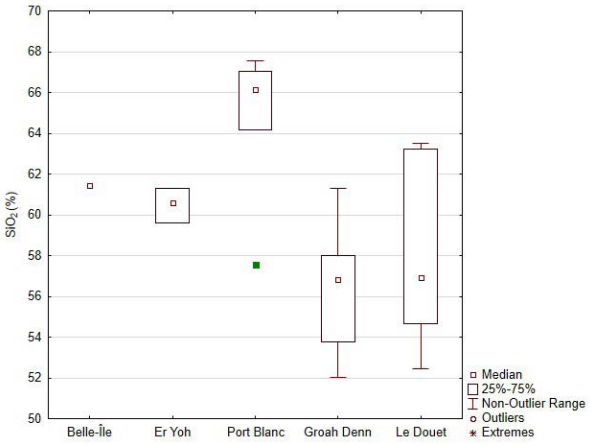

Fig. 84 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en SiO_2 des céramiques à pâtes granitiques des différents sites de l'ensemble Houat - Hoedic - Belle-Île-en-Mer.

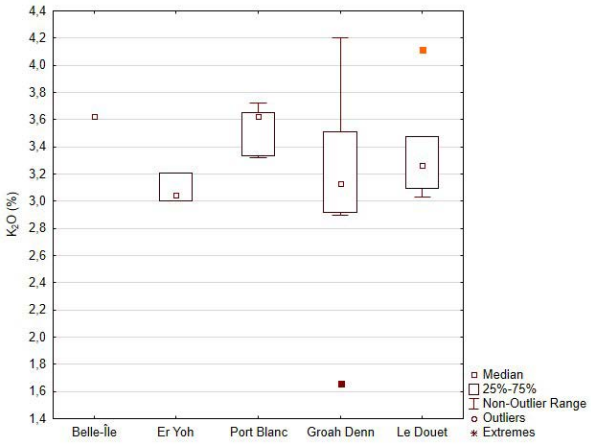

Fig. 85 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en K_2O des céramiques à pâtes granitiques des différents sites de l'ensemble Houat - Hoedic - Belle-Île-en-Mer.

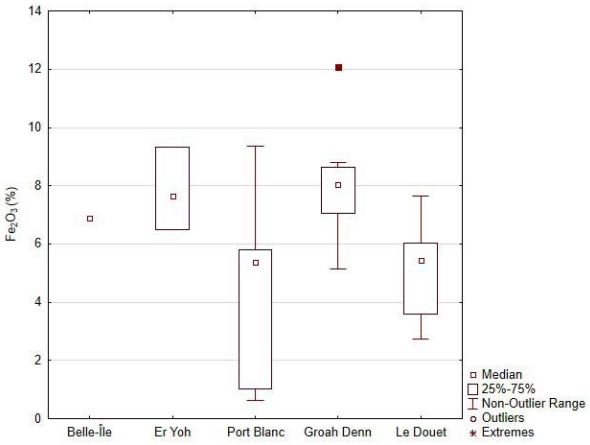

Fig. 86 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en Fe_2O_3 des céramiques à pâtes granitiques des différents sites de l'ensemble Houat - Hoedic - Belle-Île-en-Mer.

1.1. L'analyse chimique ponctuelle des tablettes de biotite par LA-ICP-MS (Annexe p. 16)

Pour pallier la difficulté de distinguer les origines des matières premières à empreinte granitique, nous avons appliqué la méthode de sourcing que nous avons développé à partir des analyses par LA-ICP-MS des tablettes de biotite contenues dans les pâtes des céramiques.

Ainsi, nous avons analysé les tablettes de biotite du granite formant le socle de l'île d'Hoedic (celui-ci étant identique à celui de Houat) et contenues dans plusieurs pâtes de poteries des sites du Douet, de Groah Denn, de Bordustard et de Port-Blanc. Les céramiques d'Er Yoh ont été exclues de nos analyses du fait de la petite taille des cristaux de biotite contenus dans leurs pâtes.

Il a ainsi été possible d'observer qu'il existe un lien entre les poteries granitiques de Port-Blanc, du Douet, de Groah Denn et le granite formant les socles des îles de Houat et d'Hoedic. Enfin, l'urne à pâte granitique découverte à Belle-Île-en-Mer n'a pas été façonnée à partir des argiles granitiques d'Hoedic ou de Houat (Fig. 87).

En effet, une répartition Li/V des analyses LA-ICP-MS des tablettes de biotites montre le regroupement des biotites hoedicaises autour d'une droite, tandis que celles analysées dans la poterie de Belle-Île sont réparties autour d'une autre droite. L'urne belliloise apparaît donc être une importation probablement continentale (Fig. 87).

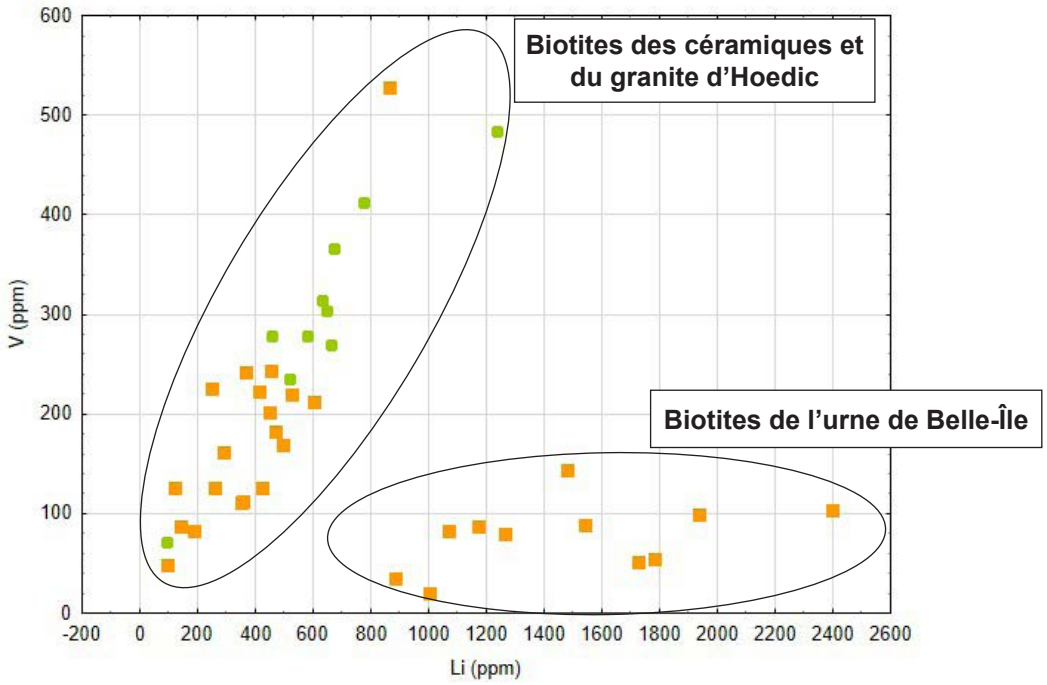

Fig. 87 : Diagramme représentant les concentrations en Li et V des cristaux de biotite du granite d'Hoedic et des céramiques des sites du Douet, de Groah Denn, de Bordustard et de Port-Blanc. Chaque point correspond à une analyse d'une tablette de biotite. On observe deux ensembles, situés aux alentours de deux droites dont les coefficients directeurs sont différents.

■ *Biotite d'une céramique*

● *Biotite du granite*

2. Les céramiques à pâte à inclusions micaschisteuses

Seul l'horizon néolithique du site de Groah Denn sur l'île d'Hoedic a fourni des poteries façonnées à partir d'argiles micaschisteuses. De telles roches affleurent sur cette île, nous laissant supposer qu'il s'agit donc d'une réalisation locale (Tabl. 26, Fig. 82).

L'absence d'utilisation de cette ressource par les potiers des périodes plus récentes est à questionner. On peut avancer comme hypothèses, l'épuisement de la ressource, l'oubli du gîte, une préférence pour d'autres argiles, ou encore des raisons culturelles.

3. Les céramiques à pâte à inclusions gabbroïques

On les retrouve sur le site de Groah Denn, au Néolithique moyen I et au Campaniforme. Il s'agit de produits d'altération de gabbro, roche non présente sur les trois îles, mais connue près du Petit Mont à Arzon, dans le golfe du Morbihan.

La comparaison des données chimiques des sites de Groah Denn et du Douet a permis de mettre en avant l'existence d'une céramique à pâte gabbroïque datant du Néolithique moyen I sur le site du Douet.

Ce type de pâte est présent sur d'autres sites continentaux du Néolithique moyen et du Campaniforme dans le Morbihan (Morzadec, 1995 ; Le Roux, 2006). Cependant, les descriptions de ces céramiques n'étant pas complètes, nous ne pouvons pas affirmer qu'il s'agisse de poteries ayant la même origine. En partant du principe que nous avons à faire à des vases montés à partir de la même matière première, nous pouvons supposer qu'il existait au Néolithique moyen I et au Campaniforme, une communauté littorale, exploitant les gisements d'argiles d'altération du gabbro d'Arzon, et qui avait des liens avec les populations insulaires et continentales.

Pour le Néolithique récent, présent sur les sites de Groah Denn et d'Er Yoh, aucune terre cuite montée à partir de ce type de pâte n'a été observée (Tabl. 26, Fig. 82).

On remarquera donc que l'île d'Hoedic est connectée à la région du golfe au Néolithique moyen I, période de bouillonnement et d'apparition des grandes haches en jadéite alpine dans les dépôts funéraires des grands tumulus carnacéens (Pétrequin *et al.*, 2012). De même durant le Campaniforme, des contacts et des échanges ont eu lieu entre les insulaires et leurs voisins continentaux.

4. Les céramiques à pâte à inclusions granitiques et grains d'amphibole

Cet assemblage minéralogique est connu au Néolithique moyen I et au Néolithique récent sur le site du Douet (Tabl. 26, Fig. 82). Nos observations ont permis d'observer un mélange de produits d'altérations de granite et de rares grains d'amphibole. Cependant, leur faible nombre ne nous permet pas de penser que ces céramiques ont une origine extralocale. Cette assertion est confirmée par les analyses par LA-ICP-MS des tablettes de biotite de ces céramiques. En effet, les biotites des poteries ont les mêmes signatures chimiques que celles du granite d'Hoedic (Fig. 87).

Il est intéressant de remarquer que ce type de pâte n'est pas présent sur les sites du Néolithique récent d'Er Yoh à Houat et de Groah Denn à Hoedic. Il semble donc exister des discontinuités dans l'utilisation de certaines ressources, comme nous avons pu le voir pour les argiles gabbroïques d'Arzon.

5. Les céramiques à inclusions peu différenciées

Une matière première très particulière a pu être observée sur les sites de Groah Denn, à l'âge du Bronze ancien et au second âge du Fer à Port-Blanc (Tabl. 26, Fig. 82).

La céramique de Groah Denn présente principalement des inclusions de feldspath plagioclase très altérées, tandis que la poterie du second âge du Fer a été façonnée à l'aide d'une argile présentant des inclusions de quartz et de feldspath potassique.

Belle-Île-en-Mer a été proposée comme origine pour ces vases, où un grès feldspathique est connu. Cependant, comme les résultats des analyses chimiques distinguent ces deux poteries, une origine commune ne saurait être possible. Il est très compliqué pour l'instant de savoir d'où viennent ces vases qui ne semblent pas être issus de productions locales. De nouvelles analyses sur des corpus qui seront mis au jour à Belle-Île-en-Mer seront nécessaires pour mieux comprendre les échanges possibles entre ces îles.

6. Les céramiques à bioclastes

Le site gaulois de Port-Blanc ainsi que l'horizon néolithique récent de celui de Groah Denn (Blanchard, 2012) s'individualisent par la présence de poteries à inclusions de coquilles marines (7 céramiques à Groah Denn et une à Port-Blanc ; Tabl. 26, Fig. 82). N'ayant pas pu observer les poteries à bioclastes de Groah Denn, notre raisonnement portera principalement sur celle de Port-Blanc.

Ces bioclastes ont été naturellement incorporées dans l'argile, comme le prouve leur caractère très altéré et arrondi dans la céramique de Port-Blanc. Il s'agit en l'état actuel de la recherche de la seule céramique à bioclastes connue pour le second âge du Fer en Bretagne. Pour le Néolithique récent, d'autres sites littoraux semblent avoir fourni des poteries à coquille, notamment celui de Groh Collé (Blanchard, 2012).

Cette ressource est vraisemblablement locale et d'origine marine ou proche de l'estran, puisque ce type de pâte a été observé dès le Néolithique récent, puis dans une céramique du second âge du Fer et dans un briquetage lié à la production du sel, que nous considérons comme issu des matières premières locales.

Le fait de retrouver uniquement un vase monté à partir de ce type d'argile à l'âge du Fer, alors que 7 céramiques en sont constituées au Néolithique récent, suggère selon nous que l'évolution des techniques de cuisson a eu un impact sur l'utilisation de ces argiles à bioclastes. En effet, le carbonate de calcium dans les coquilles se transforme en chaux vers 800 °C et s'effrite très facilement par

la suite, rendant ainsi la structure des céramiques fragiles. Le degré de cuisson des poteries étant probablement plus faible au Néolithique qu'à l'âge du Fer, ce problème n'a pas nécessairement été rencontré par les hommes préhistoriques.

7. Les céramiques à pâte sableuse

Une tradition technique a été observée sur le site d'Er Yoh au Néolithique récent, où les potiers semblent avoir épuré leurs pâtes pour rajouter du sable de plage ou de dune. Cette pratique pourrait également avoir eu lieu sur le site de Groah Denn, au Néolithique moyen I, au Néolithique récent et à l'âge du Bronze ancien, sans, toutefois, être aussi flagrante que dans les poteries du site d'Er Yoh. Enfin, un vase du Néolithique moyen I à pâte sableuse est connu sur le site du Douet (Tabl. 26, Fig. 82). S'agit-il d'un échange ou d'une production locale, nous ne pouvons pour l'instant pas répondre à la question.

En croisant les analyses chimiques que nous avons recueillies pour les céramiques du site d'Er Yoh, celles du Douet et de Groah Denn, nous avons pu mettre en avant l'existence d'une corrélation entre ces deux ensembles de poteries. Cela confirmerait donc la présence de céramique à pâte sableuse sur le site de Groah Denn.

Cependant, si une tradition technique semble bien exister sur le site d'Er Yoh au Néolithique récent (au vu de la très grande quantité de céramiques sableuses sur ce site), il est moins facile de conclure qu'il s'agit du même phénomène pour le site de Groah Denn. En effet, la perduration de cette pratique jusqu'à l'âge du Bronze ancien, nous paraît longue pour un phénomène traditionnel et nous souhaitons rester prudent sur ce sujet.
Il convient donc d'envisager d'autres possibilités pour expliquer un tel phénomène sur le site de Groah Denn :

- Une argile trop grasse nécessitant le rajout d'éléments dégraissants, comme le suggèrent les études de Gibson et Woods (Gibson & Woods, 1990 ; Woods, 1986). Il s'agirait donc de la réponse des potiers à un problème que ces derniers auraient rencontré dès le Néolithique moyen I et jusqu'à l'âge du Bronze ancien. La solution était l'ajout d'un dégraissant. On remarquera cependant que d'autres types de matières premières ont été utilisés à ces époques. On peut dès lors se poser la question de savoir pourquoi est-ce que les précédentes populations n'ont pas utilisé uniquement ces ressources.
- L'utilisation d'une argile lessivée, où les éléments non plastiques ont été naturellement triés par le ruissèlement ou par la mer. Ceci pourrait expliquer la perduration de ce type de pâte, mais pas son absence au second âge du Fer. On remarquera également que les argiles d'estran que nous avons pu étudier sur le site de Port-Blanc ne sont pas triées et présentent des bioclastes roulés.

7.1. Une perduration technique au Néolithique récent sur Houat et Hoedic ?

L'existence d'une tradition technique peut être suggérée du fait de nos observations sur le site d'Er-Yoh. En effet, l'épuration des argiles et le rajout de sable ne sont pas connus au Néolithique récent sur le continent, mais plutôt au Néolithique moyen, notamment sur le site d'Er Grah (Le Roux, 2006) et sur celui du Douet sur l'île d'Hoedic au Néolithique moyen I. Il pourrait s'agir d'une technique existant dès le Néolithique moyen, pratiquée sur le continent et dans les îles, notamment sur le site du Douet, puis abandonnée au Néolithique récent sur le continent, mais perdurant sur les îles comme on peut le voir à Er Yoh et peut-être à Groah Denn.

8. Les céramiques à inclusions de schiste et de schiste vert

Présentes au Néolithique moyen I, au Néolithique récent et à l'âge du bronze ancien sur le site de Groah Denn, elles sont caractérisées par la présence de fragments de schiste dans leurs pâtes. On les retrouve également à l'âge du Bronze, dans la Lande des Semis à Belle-Île-en-Mer, où une urne présente en plus des fragments de schiste vert (Tabl. 26, Fig. 82). Une origine commune à toutes ces céramiques est confirmée par les analyses chimiques.

Enfin, une céramique du Néolithique récent provenant du site de Groah Denn montre de nombreuses inclusions granitiques mêlées avec des grains d'amphibole incolore et plus rarement verte (Tabl. 26, Fig. 82). Il pourrait s'agir selon nous d'une altération des schistes verts bellîlois. Cependant, les analyses chimiques diffèrent de celles des vases à inclusions schisteuses, l'origine de cette céramique ne pourrait donc pas être située à Belle-Île-en-Mer. En l'état actuel de la recherche, nous ne pouvons pas avancer d'hypothèse concernant la matière première de cette céramique. Il ne s'agit cependant pas non plus d'une pâte gabbroïque, granitique ou sableuse, comme le montrent nos analyses chimiques.

Des échanges ont donc pu avoir lieu entre l'île d'Hoedic et Belle-Île-en-Mer au Néolithique moyen I puis au Néolithique récent et enfin à l'âge du Bronze ancien. L'île de Houat ne semble cependant pas faire partie de ce réseau d'échange au Néolithique récent, les pâtes bellîloises étant absentes du corpus d'Er Yoh.

9. Les céramiques à inclusions talqueuses

Sur le site d'Er Yoh, des contacts à plus longues distances ont pu être avancés (Tabl. 26, Fig. 82). Des céramiques montées à l'aide d'argile provenant de la désagrégation des schistes magnésiens localisés au nord de l'île de Groix ont pu être découvertes sur cette occupation. Elles se caractérisent par la présence en très grande quantité de talc et d'amphibole incolore. Au niveau chimique, il en ressort une concentration élevée en MgO ainsi qu'en CaO, de même pour plusieurs éléments mineurs comme le Cr et le Ni.

10. Conclusions

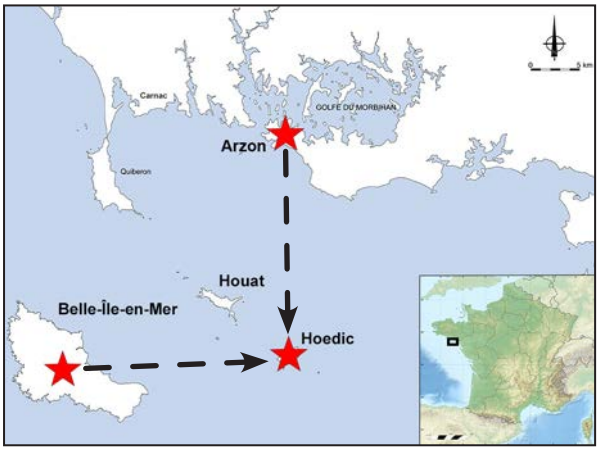

Fig. 88 : Carte représentant les lieux de productions et les possibles zones d'importation des céramiques étudiées du Néolithique moyen I (★ origine de la matière première des poteries).

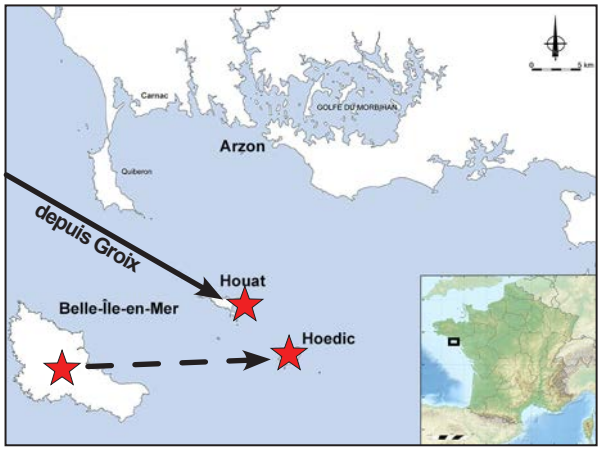

Fig. 89 : Carte représentant les lieux de productions et les possibles zones d'importation des céramiques étudiées du Néolithique récent (★ origine de la matière première des poteries).

Le Néolithique moyen I semble donc bien implanté dans les réseaux d'échanges, comme le démontrent les différentes importations de poterie de Belle-Île-en-Mer, ou du golfe du Morbihan ou encore les transferts de techniques de préparation des pâtes, dont on trouve le pendant à nouveau dans le golfe du Morbihan (Tabl. 26, Fig. 88). Enfin, la production de terres cuites sur l'île, à partir des argiles granitiques locales, est confirmée par l'analyse chimique des tablettes de biotite par LA-ICP-MS (Fig. 87).

Au Néolithique récent, les origines des céramiques n'ont pas beaucoup changé. On retrouve, à Groah Denn, des contacts avec l'île voisine de Belle-Île-en-Mer au travers d'une poterie à inclusions de schiste vert (Tabl. 26, Fig. 89).

On note une nouvelle voie de communication avec l'île de Groix et des échanges de poteries identifiées à Er Yoh, dont la pâte est principalement constituée de rubans de talc (Tabl. 26). La question est de connaître quelles étaient les contreparties des populations de Houat. On remarque

également que ces vases n'ont pas atteint les sites de Groah Denn ou du Douet sur l'île d'Hoedic. Une des raisons pourrait être la déconnexion physique de ces deux îles à cette période, ou l'absence des biens recherchés par les communautés groisillones sur Hoedic. Nous discuterons de ces échanges lors de notre synthèse.

Des productions locales sont décelables par la présence de terres cuites à pâte granitique à Er-Yoh, Groah Denn et au Douet, où sur ce dernier site certains assemblages granitiques peuvent être accompagnés de rares grains d'amphibole, ou de fragments de bioclastes (Blanchard, 2012 ; Tabl. 26). Enfin, une perduration technique très forte semble exister sur le site d'Er-Yoh, tandis qu'elle paraît plus ténue sur le site de Groah Denn (Tabl. 26). Il s'agit de l'épuration des argiles suivie par le rajout d'un dégraissant sableux issu de plages ou de dunes. Cette pratique a pu être observée sur des sites continentaux et insulaires du Néolithique moyen, mais ne semble plus être pratiquée par la suite à la fin du Néolithique.

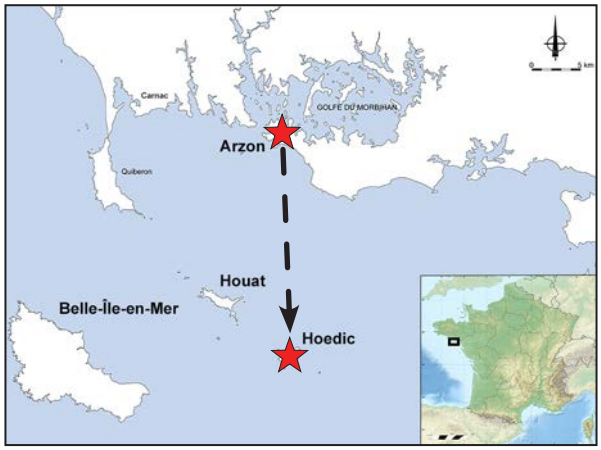

Fig. 90 : Carte représentant les lieux de productions et les possibles zones d'importation des céramiques étudiées du Campaniforme (★ origine de la matière première des poteries).

Le Campaniforme est peu représenté dans les corpus analysés. Il n'apparaît que sur le site de Groah Denn (Tabl. 26). Il s'agit principalement de poteries façonnées localement, à partir des argiles granitiques. Ces populations renouent à nouveau avec la région du golfe du Morbihan par l'importation de poteries à pâte gabbroïque, identiques à celles déjà observées sur le même site au Néolithique moyen I (Fig. 90). Cependant, l'absence de vases gabbroïques dans les horizons intermédiaires ne signifie pas selon nous l'arrêt des productions sur le continent. De nouvelles études viendront probablement compléter ce hiatus.

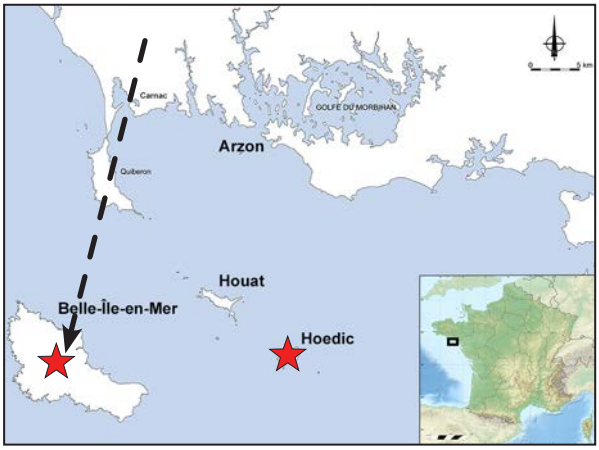

Fig. 91 : Carte représentant les lieux de productions et les possibles zones d'importation des céramiques étudiées de l'âge du Bronze (★ origine de la matière première des poteries).

L'âge du Bronze ancien, identifié sur le site de Groah Denn, voit l'utilisation de pâtes exclusivement locales, à empreinte granitique ou sableuse (Tabl. 26, Fig. 91). Cependant, le faible corpus découvert lors des différentes fouilles ne nous permet pas de conclure à un repli des occupants.

Enfin, des prospections faites notamment par G. Musch sur Belle-Île-en-Mer ont permis la découverte de vases de l'âge du Bronze à pâte visiblement locale, reflétant le faciès schiste vert des tufs de l'île. Cependant, une urne ayant servi de contenant à un dépôt, daté de l'horizon bronze final III atlantique (Taraud, 2009), dénote clairement de la géologie de Belle-Île-en-Mer, où aucun affleurement granitique n'est connu. Il s'agit donc d'une importation, probablement continentale, comme le montrent les analyses par LA-ICP-MS des biotites (Tabl. 26, Fig. 87 & 91).

Cette découverte pose dès lors la question des relations entretenues entre les populations de Belle-Île-en-Mer et le continent. Ces dernières considéraient-elles Belle-Île comme faisant partie de leur territoire, le fait de réaliser un dépôt confortant ainsi leur emprise ? Ou bien s'agissait-il d'un ex-voto, fait par des navigateurs pour remercier ou demander aux dieux une traversée sans encombre ? Nous discuterons de ces questions lors d'une partie suivante.

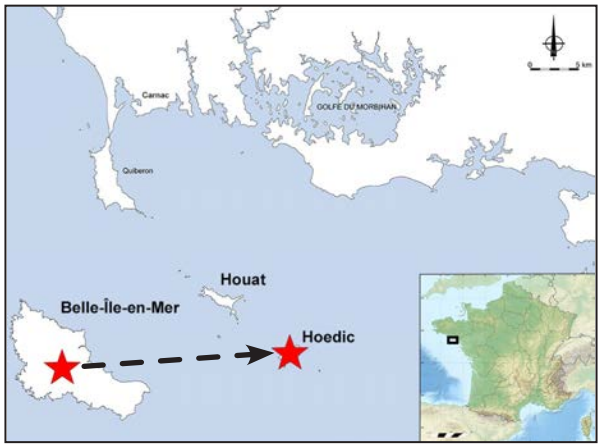

Fig. 92 : Carte représentant les lieux de productions et les possibles zones d'importation des céramiques étudiées, du second âge du Fer, du site de Port-Blanc sur l'île d'Hoedic (★ origine de la matière première des poteries).

Enfin, le second âge du Fer, représenté par l'atelier de bouilleur de sel de Port-Blanc à Hoedic, présente quasi exclusivement des céramiques façonnées à partir d'argile locale (Tabl. 26, Fig. 87 & 92). Il s'agit principalement de pâtes à inclusions granitiques, accompagnées dans un seul cas de bioclastes, comparables à ceux observés par A. Blanchard dans un vase du Néolithique récent de Groah Denn (Blanchard, 2012). Enfin, une seule poterie présente une pâte à grande majorité d'inclusions de quartz et de feldspath potassique. L'origine de cette céramique, pétrographiquement unique dans la région, est pour l'instant encore inconnue.

Cependant, on peut remarquer l'absence d'importations continentales de vases sur le site de Port-Blanc, carence qui questionne dès lors les relations entretenues entre l'île d'Hoedic et le continent au second âge du Fer. Peut-être s'agit-il d'une absence de lien, d'un manque de produits attractifs sur le continent, ou bien un détournement des céramiques de luxe par des occupations plus aristocratiques sur Belle-Île-en-Mer ?

Chapitre 2

L'île de Groix (Morbihan)

I. Contexte géologique et géomorphologique de l'île de Groix

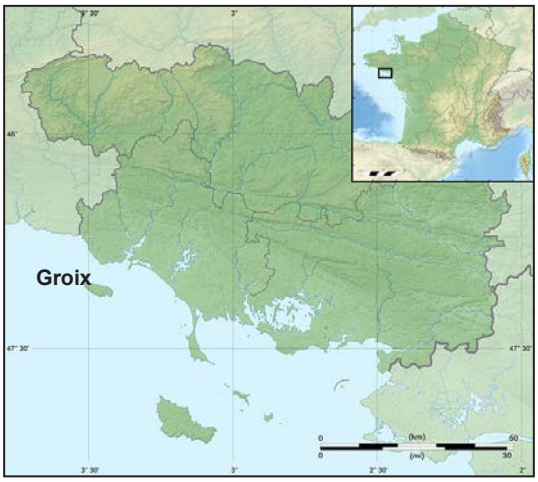

Fig. 93 : Localisation de l'île de Groix (Morbihan).

L'île de Groix se trouve sur la côte méridionale de la Bretagne, elle fait partie des grandes îles habitées du Ponant (Brigand, 2002 ; Fig. 93). Elle est formée par un plateau qui s'affaisse selon un pendage sud-est, limité par des falaises abruptes de plusieurs dizaines de mètres de hauteur.

Géologiquement, l'île de Groix est connue dans le monde entier pour ses minéraux et ses roches, rarement observables à l'affleurement dans les autres régions du globe (Fig. 94). Elle est le résultat de la remontée d'un morceau de croûte océanique, lors de la subduction de la période dévonienne (419 à 359 millions d'années ; Robert & Ballèvre, 2014).

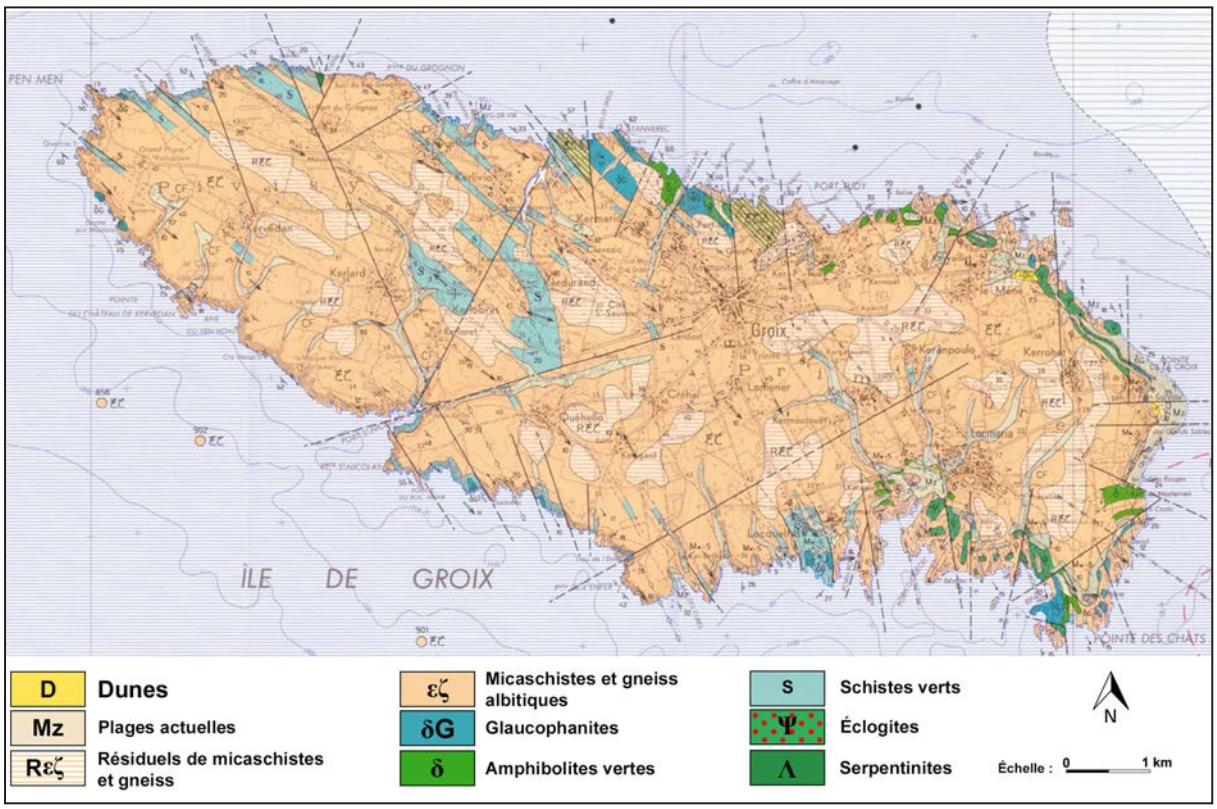

Fig. 94 : Principales formations géologiques de Groix ; extrait de la carte géologique au 1/50.000e de Groix (n° 415 ; Audren et al., 1993).

Une de ses particularités est l'absence totale de roche granitique, qui contraste avec leur abondance importante sur le continent, mais aussi la présence de roches de haute pression et basse température,

caractéristiques des zones de subduction. Ainsi, on retrouve sur l'île de Groix des métabasites : des éclogites, des schistes bleus (observables dans la partie orientale de l'île) et des schistes verts (observables dans la partie occidentale de l'île). S'y ajoutent des métapélites qui forment la majeure partie de l'île, composée de micaschiste et de gneiss albitique (Audren *et al.*, 1993 ; Fig. 94).

On citera enfin la présence géologiquement anecdotique d'affleurements de roches ultrabasiques de type serpentinite (Fig. 94), probablement utilisés au Néolithique pour la confection de bracelets, et celle de schistes magnésiens ou talcs schistes, non indiqués sur la carte géologique, mais signalée dans la notice « *des gisements très connus des minéralogistes, décrits sous le nom de chloritoschistes ou de talcschistes (Er-Fons, Bileric, le Sémaphore, Beg-Melen,...)* » (Audren *et al.*, 1993, p.16), dont la composition minéralogique correspond à des schistes magnésiens à amphiboles incolores (actinote), talc et chlorite (Audren *et al.*, 1993).

II. Contexte archéologique de l'île de Groix

De nombreux travaux font état de découvertes sur l'île de Groix, le lecteur pourra notamment se tourner vers les prospections inventaires de F. Goupil (Goupil, 1989) et l'article de synthèse de M.-Y. Daire (Daire *et al.*, 2015) pour plus d'informations sur l'archéologie et l'histoire de l'île de Groix.

1. Le Néolithique

La période du Néolithique est représentée par plus d'une vingtaine de sites (Goupil, 1989), dont celui de Pen Men, daté du Néolithique récent et final, barré par un talus, dont les sondages, réalisés par J.-N. Guyodo, ont permis malgré la rareté du matériel découvert, de faire des comparaisons architecturales avec l'éperon barré de Groh-Collé à Saint-Pierre-Quiberon (Morbihan), permettant ainsi une attribution chronologique au Néolithique récent (Molines *et al.*, 2006).

De nombreux monuments mégalithiques ont été signalés et fouillés sur l'île de Groix, plus d'une vingtaine de menhirs (isolés ou alignés) et de dolmens, démontrant l'occupation du territoire insulaire par les néolithiques (Gouézin, 2007 ; López-Romero, 2008).

2. L'âge du Bronze

La présence, de sépultures en coffre, de cercles de pierre, de tumulus (Kermario, Kermunition), mais aussi de dépôts de haches en bronze et d'épées dites « e*n langue-de-carpe* » (à Men Stang-Roh, au Trou de l'Enfer) témoignent de la période de l'âge du Bronze sur l'île de Groix (Daire *et al.*, 2015). Une sépulture à coffre a également été fouillée par C.T. Le Roux, contenant le squelette d'une femme (Le Roux, 1971a ; 1971b).

Enfin, on notera la découverte d'une perle en faïence bleue segmentée, attestant d'échange à plus ou moins longue distance, en provenance de la Méditerranée ou des îles britanniques (Daire *et al.*, 2015).

3. L'âge du Fer

Cette période se caractérise par deux types de vestiges, ceux relevant du domaine du domestique : habitat (fortifié ou ouvert) et ceux relevant de l'artisanat tels que les ateliers de bouilleurs de sel (Daire *et al.*, 2015).

On citera notamment le « *camp* » de Kervédan, un éperon barré de l'âge du Fer (daté du Ier s. av. n.è.) sondé par L. Threipland (Threipland, 1945), installé sur un point stratégique permettant le contrôle du trafic maritime (Daire *et al.*, 2015).

La fin de l'âge du Fer voit l'installation sur le pourtour de la baie de Locmaria de nombreux ateliers de bouilleur de sel, comme le montre les gisements de briquetages de la Pointe des Saisies, dont plusieurs céramiques ont été analysées (cf. chapitre), le site de Port Roed ou encore le site de la pointe des Chats-Port Morvil (Daire *et al.*, 2015).

4. L'antiquité

L'importance de cette période sur l'île de Groix n'a été mesurée que récemment, grâce à la découverte d'un certain nombre de gisements de mobiliers gallo-romains. En effet, pour cette période, les prospections de l'île de Groix ne fournissent pas de tuiles de toitures, longtemps utilisées comme indices d'occupation. Il faut vraisemblablement imaginer des habitats fondés sur une architecture différente de celle du continent, n'utilisant pas de tuiles comme couvertures, mais peut-être des plaques de schistes ou des éléments végétaux (Goupil, 1989).
Ainsi, une occupation relativement dense de la partie orientale de Groix se dessine, laissant imaginer la présence d'une zone portuaire, notamment dans la baie de Locmaria, permettant ainsi de supposer des pratiques commerciales par voie maritime (Daire *et al.*, 2015).

III. L'atelier de bouilleur de sel de la Pointe des Saisies à Locmaria sur l'île de Groix (second âge du Fer)

1. Présentation du site (Tabl. 27, Fig. 95)

Site	Île	Département	Période	Type d'occupation	Bibliographie
La Pointe des Saisies	Île de Groix	Morbihan	Second âge du Fer	Atelier de bouilleur de sel	(Daire *et al.*, 2007)

Tabl. 27 : Repères géographiques, chronologiques et bibliographiques du site de la Pointe des Saisies sur l'île de Groix (Morbihan).



Fig. 95 : Localisation du site de la Pointe des Saisies sur l'île de Groix (Morbihan).

Le site de la Pointe des Saisies est un site d'atelier de bouilleur de sel situé à l'extrémité sud de la pointe (Fig. 95). Il a été découvert à la faveur de l'effondrement progressif de la microfalaise. Son étude s'est s'inscrite dans un programme de recherche diachronique sur l'île de Groix, mené par N. Molines. Des sondages ont permis la découverte de différentes structures, tels que des fours à sel, des fosses et des murets de bâtiment, mais aussi des niveaux en place (Daire *et al.*, 2007).

2. Description de la matière première des céramiques de Locmaria

Ces observations ont porté sur 5 poteries et un briquetage (Tabl. 28) qui ont été prélevés afin de réaliser des analyses pétrographiques et de déterminer la nature des inclusions présentes en leurs seins. Le briquetage provenant du site servira de référentiel local, pour les analyses pétrographiques et chimiques.

Ces éléments ont ensuite été broyés afin de réaliser des analyses par diffraction des rayons X et par spectrométrie de fluorescence des rayons X (P-XRF) afin de connaître la composition chimique globale de ces vases.

n° Lame :	Période	Typologie et élément caractéristique	Groupe pétrographique
1	Second âge du Fer	Vase globuleux	1
2	Second âge du Fer	Base de récipient	2
3	Second âge du Fer	Bord	1a
4	Second âge du Fer	Bord à lèvre arrondie graphité	1a
5	Second âge du Fer	Haut de jatte à profil en «S»	1
6	Second âge du Fer	Briquetage	3

Tabl. 28 : Les céramiques étudiées du second âge du Fer de l'atelier de bouilleur de sel de la Pointe des Saisies (île de Groix, Morbihan) - Typologies et groupes pétroarchéologiques.

2.1. Les pâtes à inclusions granito-gneissiques - Groupe 1 (4 céramiques)

Ces vases sont caractérisés par des inclusions de quartz, de feldspath plagioclase (de type albite - oligoclase), de feldspath potassique et de tablettes de muscovite, celles de biotites y sont plus accessoires (Fig. 96). Ces observations sont confirmées par les analyses par diffraction X. L'étude de la texture de plusieurs fragments de roches, décelables dans les différentes céramiques, nous a permis d'observer des lithoclastes ayant subi de fortes contraintes.

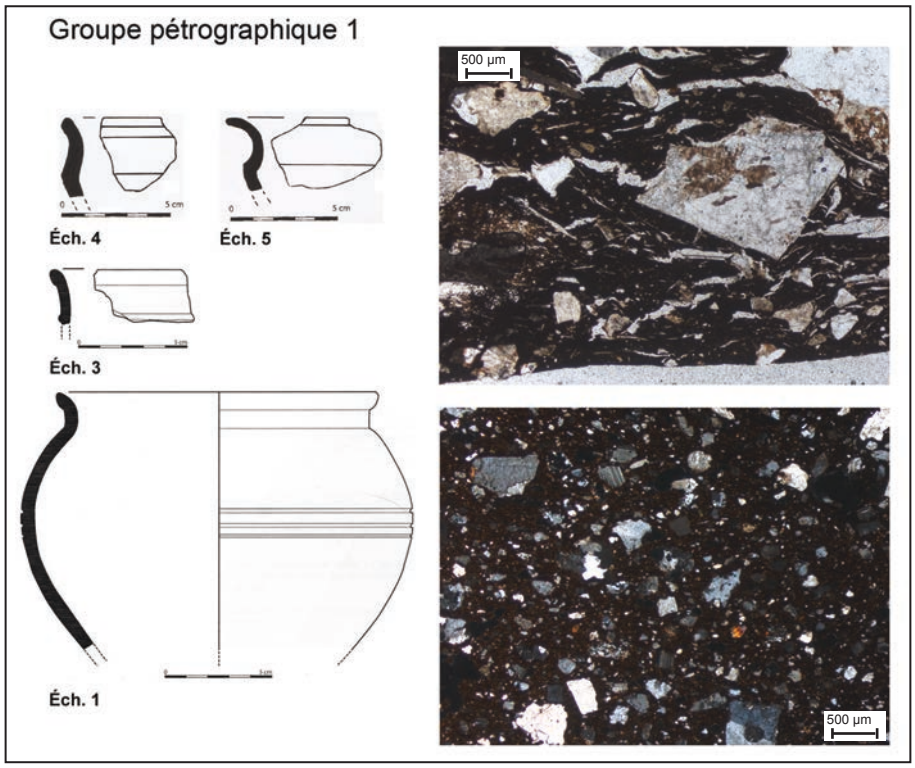

Fig. 96 : Typologies et micrographies des céramiques découvertes à la Pointe de Saisies (LPNA, coin supérieur droit : éch. 5 et LP, coin inférieur droit : éch. 4 ; dessins : M.-Y. Daire in: Molinès et al., 2006).

Parmi ces terres cuites, deux vases (sous-groupe 1a) se démarquent par un calibrage des grains plus important et une absence de fragments de roche métamorphique. Les inclusions paraissent plus fines sans, toutefois, donner l'idée d'avoir été triées volontairement. Il s'agit probablement d'une argile récoltée dans un ruisseau ou proche de l'estran, granoclassée par l'écoulement de l'eau.

La morphologie des grains varie d'anguleuse à subarrondie. Leur taille maximale atteint 1,3 mm tandis que la taille moyenne des inclusions est comprise entre 100 et 350 µm (Fig. 96). Ainsi, les pâtes de ces céramiques n'ont pas été triées au préalable par les potiers.

Ces terres cuites ont été façonnées à partir d'une argile d'altération d'une roche de type granito-gneissique ou micaschisteuse. Comme présenté précédemment, l'île de Groix est formée en grande partie par des gneiss albitiques et des micaschistes, il est probable que ces vases aient été montés à partir d'argile locale (Fig. 94).

Typologiquement, on remarque que ces argiles ont été utilisées pour le façonnage d'un pot et d'une jatte (Tabl. 28, Fig. 96). Il est difficile à l'heure actuelle de relier ces formes à ce type de pâte, mais de nouvelles études devraient permettre de mieux appréhender l'existence ou l'absence de connexion entre ces choix typologiques et la matière première.

2.2. Les pâtes à inclusions de talc et d'amphibole incolore - Groupe 2 (1 céramique)

Dans la base de ce récipient (Tabl. 28), les principales inclusions observées sont des grains d'amphibole incolore et des rubans de talc (Fig. 97). Plus rarement, des inclusions de quartz et de feldspath potassique

sont identifiables. La forme des grains est marquée par une très forte présence d'anguleux . Il en va de même pour leurs tailles, dominées par les inclusions fines (Fig. 97). Ces observations semblent nous démontrer que les artisans ont broyé et trié leur matière première avant de l'utiliser pour monter leurs vases. La morphologie des minéraux est nettement dominée par la forme anguleuse, notamment pour les grains d'amphibole, tandis que les rares subarrondis sont des rubans de talc. La taille moyenne des grains est située aux alentours de 100 µm, tandis que la taille maximale est d'environ 1 mm (Fig. 97). Ces observations semblent nous démontrer que les artisans ont broyé et trié leur matière première avant de l'utiliser pour monter leurs vases.

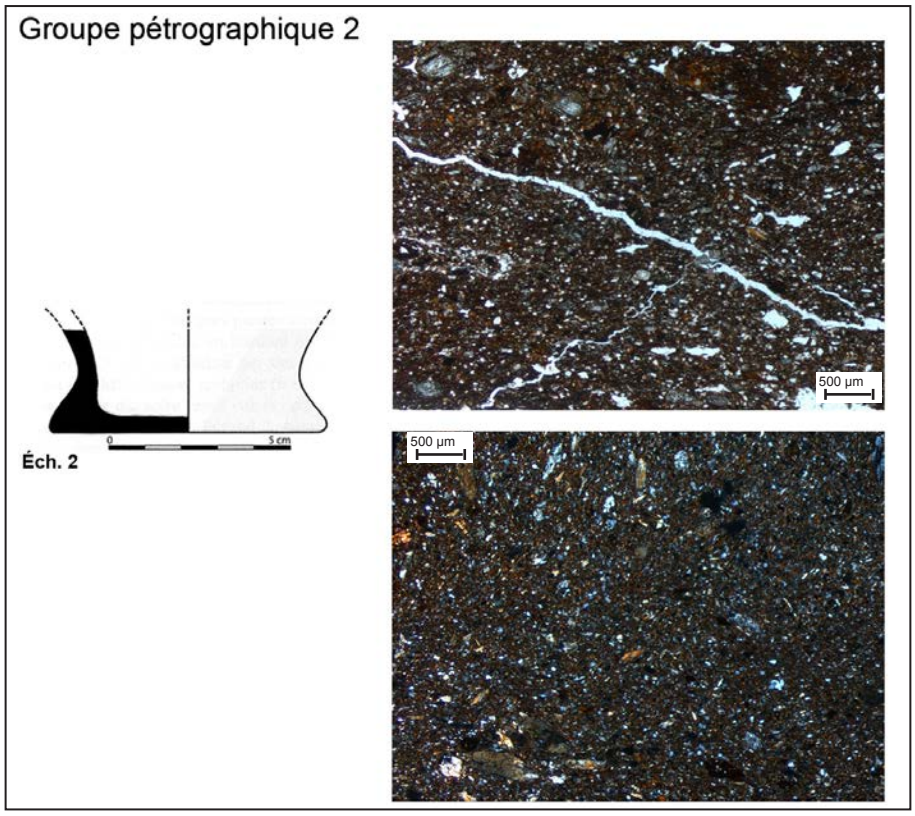

Fig. 97 : Typologie et micrographies des céramiques découvertes à la Pointe de Saisies (LPNA, coin supérieur droit : éch. 2 et LP, coin inférieur droit : éch. 2 ; dessins : M.-Y. Daire in: Molinès et al., 2006).

Cette argile correspond aux produits d'altérations des talcschistes présents sur l'île de Groix, principalement dans la pointe nord, aux alentours d'Er-Fons, Bileric, du Sémaphore et de Beg-Melen (Audren *et al.*, 1993).

2.3. Les pâtes à inclusions schisteuses et amphibolitiques - Groupe 3 (1 céramique)

Un briquetage découvert sur l'atelier de bouilleur de sel de la Pointe des Saisies a été analysé afin de servir de référentiel local des argiles disponibles sur l'île de Groix (Tabl. 28). Il s'avère que cet élément possède des caractéristiques pétrographiques différentes des vases que nous avons pu analyser. En effet, les principales inclusions minéralogiques observables sont des grains de quartz, de feldspath potassique, des amas de biotite et de muscovite ainsi que des cristaux d'amphibole bleue de type glaucophane (Fig. 98). De nombreux fragments de roche correspondant à des morceaux de micaschiste, mais aussi à des amas d'amphibole incolore sont également décelables (Fig. 98). En quantité accessoire sont identifiables des inclusions d'amphibole incolore et verte ainsi que de gros grains de grenat.

La forme des inclusions varie d'anguleuse à subarrondie, leur taille moyenne est de 160 µm tandis que la taille maximale est de 750 µm (Fig. 98). Ces observations montrent que les inclusions n'ont pas été triées.

Cet assemblage minéralogique correspond à un mélange des produits d'altération des roches

formant cette partie de l'île de Groix (Fig. 94). En effet, on retrouve les grenats issus des éclogites, les amphiboles bleues des glaucophanites, les fragments de schiste, les amphiboles incolores et vertes des schistes verts.

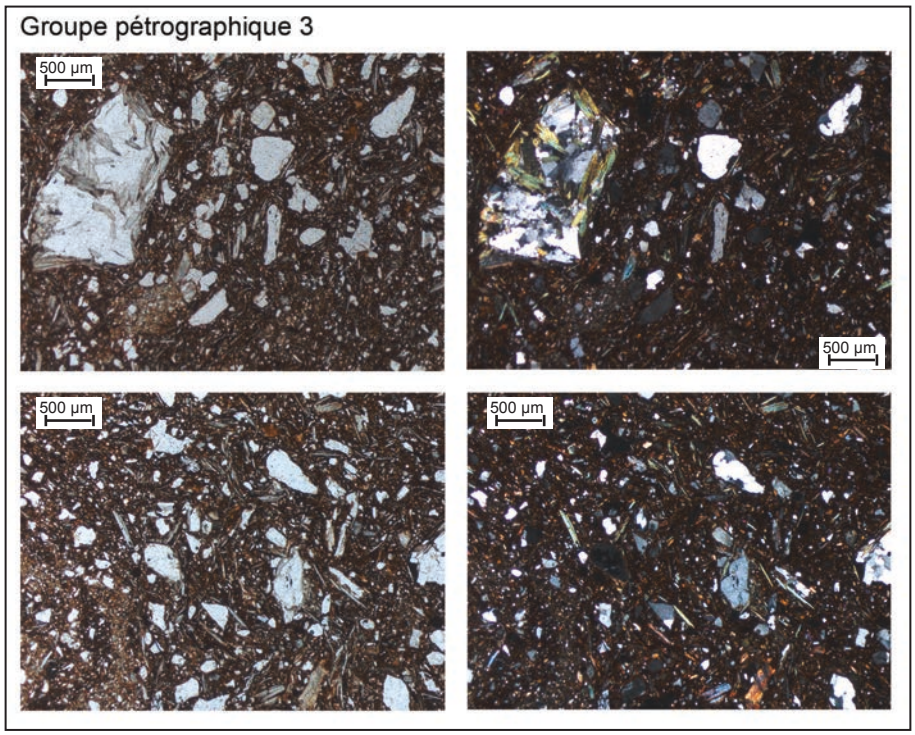

Fig. 98 : Micrographies du briquetage découvert à la Pointe de Saisies (LPNA, gauche de l'image : éch. 3 et LP, droite de l'image : éch. 3).

3. Les analyses chimiques des céramiques du second âge du Fer de la Pointe des Saisies (Annexe p. 3)

	Nbre de céramique analysée	MgO	σ	Al_2O_3	σ	SiO_2	σ	K_2O	σ	CaO	σ
		%		%		%		%		%	
Groupe 1	4	0	0	29,78	1,18	56,16	2,35	3,58	0,69	1,58	0,34
Groupe 2	1	7,39	/	23,45	/	43,91	/	1,03	/	5,37	/
Groupe 3	1	0	/	30,57	/	52,99	/	3,58	/	1,95	/

TiO_2	σ	MnO	σ	Fe_2O_3	σ
%		%		%	
0,89	0,27	0,03	0	7	2,09
1,61	/	0,19	/	16,62	/
0,61	/	0,03	/	9,30	/

Tabl. 29 : Moyennes et écarts-types des éléments majeurs des différents groupes de pâtes de céramiques.

Les investigations chimiques réalisées par P-XRF n'ont porté que sur les 5 premières poteries. Ces analyses démontrent qu'il existe une différence entre les vases du groupe 1 et celui du groupe 2 , tandis que le briquetage possède une composition chimique proches des terres cuites du groupe 1 (Tabl. 29, Fig. 99 à 102).

En effet, la céramique du groupe 2 a une concentration élevée en MgO du fait de la présence de talc et en CaO liée aux nombreux grains d'amphiboles incolores et de rubans de talc (Tabl. 29, Fig. 99). Cette poterie possède également des teneurs en SiO_2, K_2O et Al_2O_3 faibles (Tabl. 29, Fig. 100 à 102), confirmant ainsi l'absence de caractères granito-gneissiques dans ses inclusions.

En ce qui concerne les céramiques du groupe 1 : on observe bien une distinction entre les poteries

du groupe 1 et du sous-groupe 1a. En effet, les céramiques du sous-groupe présentent des teneurs en Al_2O_3 et en CaO plus faibles que celles de l'ensemble principal, c'est l'inverse pour la concentration en SiO_2 légèrement plus élevée.

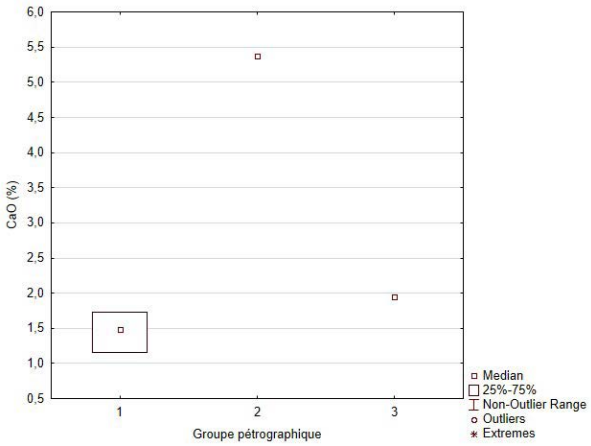

Fig. 99 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en CaO des groupes de pâtes de la Pointe des Saisies.

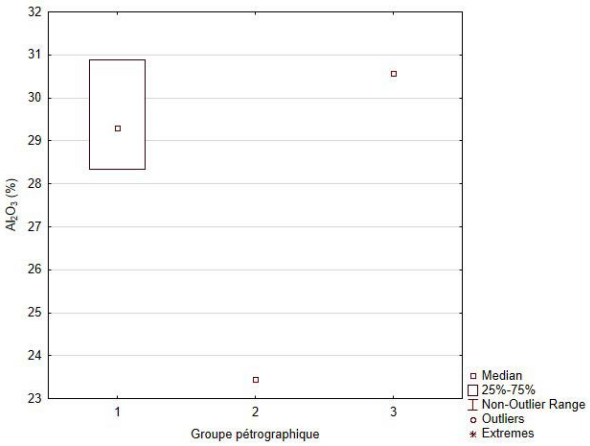

Fig. 100 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en Al_2O_3 des groupes de pâtes de la Pointe des Saisies.

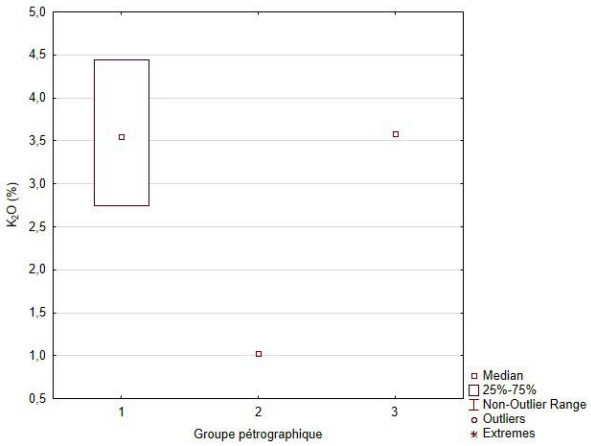

Fig. 101 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en K_2O des groupes de pâtes de la Pointe des Saisies.

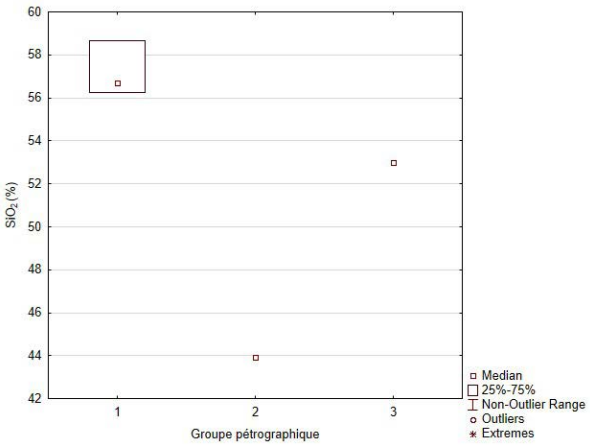

Fig. 102 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en SiO_2 des groupes de pâtes de la Pointe des Saisies.

4. Conclusions

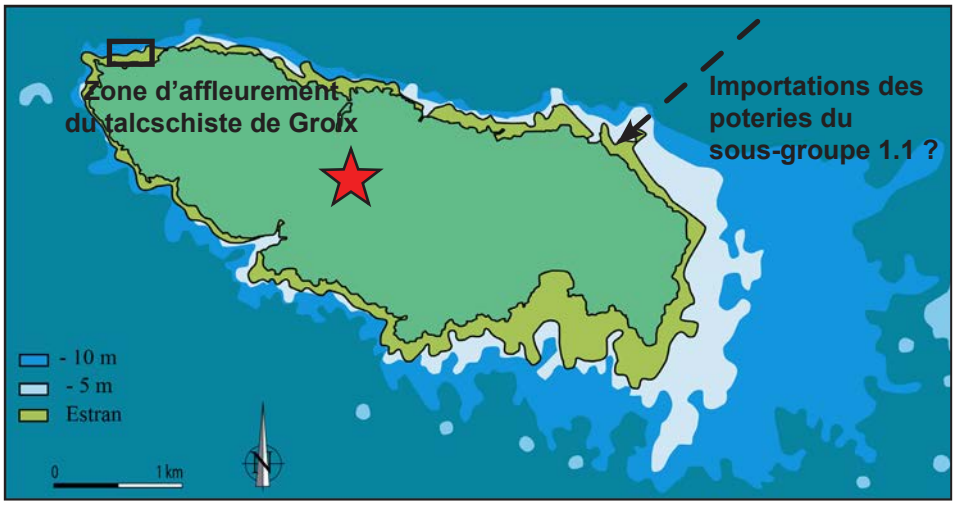

Fig. 103 : Carte représentant les lieux de productions et les importations de céramiques sur le site de la Pointe des Saisies au second âge du Fer , ainsi que la zone d'affleurement du talc schiste (★ origine de la matière première des poteries).

Type de pâte	Période	Nombre d'individus	Origine
Les pâtes à inclusions granito-gneissiques	Second âge du Fer	2	Groupe 1 : Locale
		2	Sous-groupe 1a : Importation : Continent ?
Les pâtes à inclusions de talc et d'amphibole incolore	Second âge du Fer	1	Locale
Les pâtes à inclusions schisteuses et amphibolitiques	Second âge du Fer	1	Locale

Tabl. 30 : Répartition chronologique et origines des différentes céramiques et types de pâtes observés.

Au vu des analyses pétrographiques et chimiques, il semblerait que les vases du groupe 1 n'aient pas tous la même origine (Fig. 103, Tabl. 30). Le caractère très métamorphique des fragments observés dans les poteries de l'ensemble principal serait un critère de distinction, mais aussi un indice, permettant de proposer comme origine pour ces céramiques l'île de Groix. Il pourrait s'agir plus précisément des produits d'altération des gneiss albitiques de l'île.

Les terres cuites du sous-groupe 1a seraient, selon nous, des importations continentales et auraient été montées à partir d'argile d'altération de roche granitique (Fig. 103, Tabl. 30).

Une production de vase à pâte fine à partir des produits d'altérations des talcschistes ou schiste magnésien du nord de l'île de Groix semble avoir eu lieu. Elle fait écho aux poteries à pâtes identiques découvertes sur les sites du Néolithique récent d'Er Yoh et de Saint Nicolas des Glénan .

Nous traiterons de l'implication de ces découvertes plus tard dans ce volume. Il est cependant intéressant de remarquer l'utilisation d'une pâte talqueuse, rappelant fortement les céramiques proto-onctueuses produites à la même époque sur le continent.

Enfin, on notera la grande qualité de la préparation des terres de ce récipient, qui ont été préalablement broyées et triées afin d'obtenir une pâte suffisamment fine. On peut supposer qu'il s'agit ici de l'acte d'un artisan connaissant son métier, et éventuellement la présence d'un atelier spécialisé. Cependant, il faudra rester très prudent sur ces hypothèses, puisqu'une seule terre cuite a été retrouvée.

Il sera nécessaire d'attendre la découverte de nouvelles poteries et leurs analyses pour pouvoir mieux comprendre la production de ce type de vase. Il sera également nécessaire d'analyser des corpus continentaux, afin de savoir si des exportations depuis l'île de Groix ont eu lieu.

IV. L'occupation gallo-romaine de l'île de Groix

1. Présentation du site (Tabl. 31)

Île	Département	Période	Type d'occupation	Bibliographie
Île de Groix	Morbihan	Antiquité	Prospection	(Daire *et al.*, 2015)

Tabl. 31 : Repères géographiques, chronologiques et bibliographiques de l'époque gallo-romaine sur l'île de Groix (Morbihan).

Des prospections réalisées dans le cadre d'un projet de recherche, sous la direction de N. Molinès (Molines *et al.*, 2004 ; 2006), sur l'île de Groix ont permis de découvrir plusieurs céramiques de l'époque gallo-romaine.

2. Description de la matière première des céramiques gallo-romaines de l'île de Groix

7 poteries ont fait l'objet d'analyses pétrographiques au microscope polarisant et par diffraction X, et chimiques, par P-XRF, afin de déterminer leurs origines (Tabl. 32). Une céramique a été retirée de notre corpus, cette dernière datant de l'époque médiévale. Ces céramiques ont été fortement roulées et ne présentent que rarement des caractères permettant de les relier à des formes typologiques.

N° Lame :	Période	Typologie et élément caractéristique	Groupe pétrographique :
1	Médiévale	/	/
2	Antiquité	Bord – Céramique commune	1
3	Antiquité	Bord – Céramique commune	1
4	Antiquité	Bord – Céramique commune	1
5	Antiquité	Bord – Terra Nigra	2
6	Antiquité	Bord – Terra Nigra	2
7	Antiquité	Bord – Terra Nigra	3

Tabl. 32 : Les céramiques gallo-romaines étudiées sur l'île de Groix (Morbihan) - Typologies et groupes pétroarchéologiques..

2.1. Les pâtes à inclusions granito-gneissiques - Groupe 1 (3 céramiques)

Ces vases présentent des inclusions granito-gneissiques, de type quartz, feldspath potassique et feldspath plagioclase (de type albite - oligoclase) ainsi que des tablettes de muscovite (Fig. 104). Les plages de biotites y sont rares et l'on notera la présence de nombreux grains de feldspath très altérés. Ces observations sont confirmées par les analyses en diffraction X.

Morphologiquement, on remarque une forte domination des grains subanguleux, tout comme la présence de deux classes modales dans la taille des inclusions (Fig. 104). En effet, ces dernières sont soit très fines et anguleuses soit de dimensions moyennes et subanguleuses. La taille moyenne de ces grains est comprise entre 90 et 120 µm tandis que leur taille maximale est de 3 mm (Fig. 104). Il semble cependant que, malgré cette forte différence, les inclusions aient été triées.

Il s'agit de poteries façonnées à partir d'argiles d'altération de roches granito-gneissique, sans pouvoir apporter ici plus de précisions.

Ces vases de type « *céramique commune* » pourraient provenir de productions locales ou d'importation (Tabl. 32). Le peu de fragments de roche présent en leurs seins ne permet pas de déterminer leurs origines géographiques de manière précise.

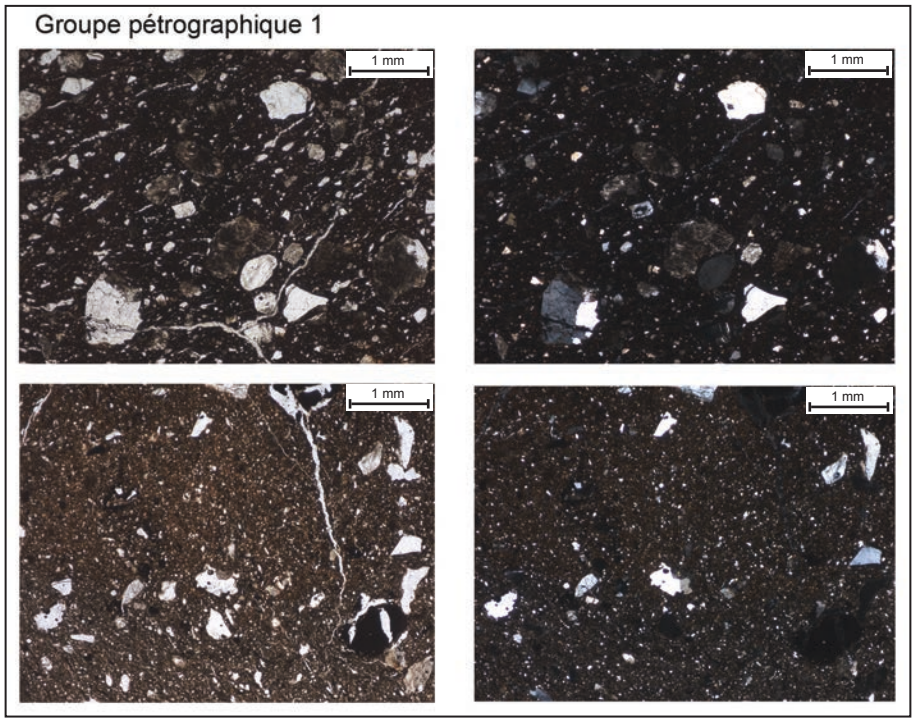

Fig. 104 : Micrographies des céramiques gallo-romaines découvertes sur l'île de Groix (LPNA, gauche de l'image : éch. 2 & 4 et LP, droite de l'image : éch. 2 & 4).

2.2. Les pâtes à inclusions fines - Groupe 2 (2 céramiques)

La nature de ces inclusions ne diffère que très peu de celles des vases du groupe 1. En effet, on retrouve des grains de quartz, de feldspath potassique et plagioclase (de type albite - oligoclase), mais aussi des tablettes de biotite et de muscovite (Fig. 105).

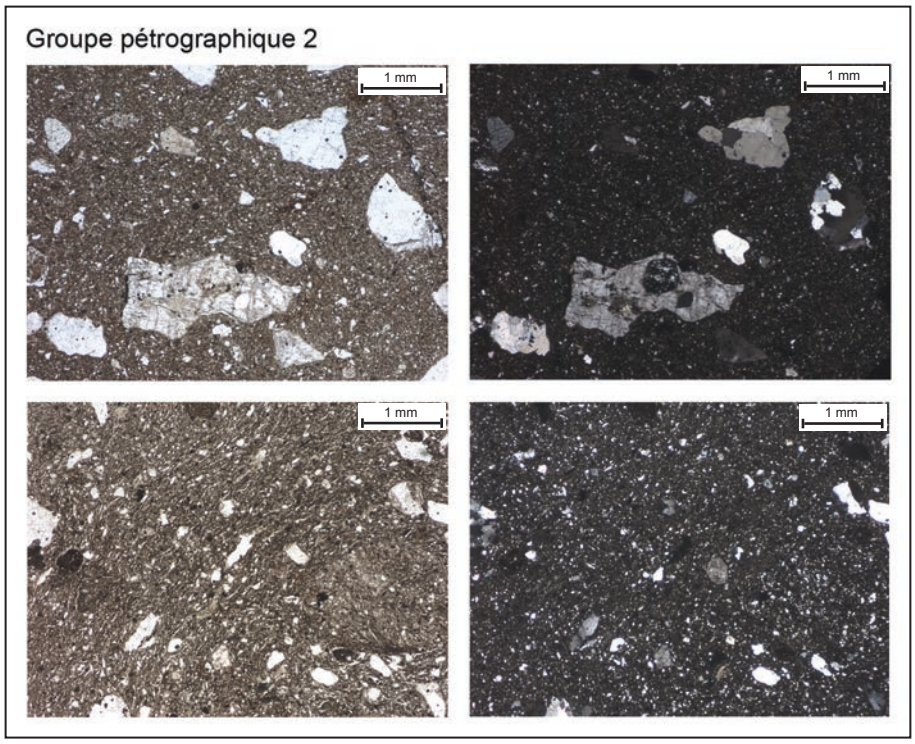

Fig. 105 : Micrographies des céramiques gallo-romaines découvertes sur l'île de Groix (LPNA, gauche de l'image : éch. 5 & 6 et LP, droite de l'image : éch. 5 & 6).

Ces céramiques se différencient du groupe précédent par l'absence de grains de taille moyenne

(Fig. 105). En effet, l'ossature d'inclusions minérales composant ces poteries est principalement constituée de grains fins à très fin, dont la taille moyenne est située aux alentours de 120 µm, tandis que la taille maximale des grains est de 2 mm (Fig. 105). Ceci indiquerait donc un traitement spécifique des pâtes par les potiers.

On notera que les cœurs de ces terres cuites ainsi que leurs surfaces varient du gris foncé au gris clair. Il pourrait s'agir de céramique de type « *terra nigra* » (Tabl. 30).

Ces argiles semblent avoir subi un traitement différent de celles utilisées pour monter les terres cuites du groupe 1. Il pourrait s'agir d'une production liée à celle d'un atelier de potier de l'époque. Son origine géographique n'est pour l'instant pas déterminable, au vu du manque de référentiels pétrographiques et chimiques fiables en Bretagne.

2.3. Les pâtes à inclusions fines et spicules de silicisponge - Groupe 3 (1 Céramique)

Ce bol pourrait entrer dans la catégorie des céramiques à pâtes fines (groupe 2), cependant la présence en quantité moyenne de spicules de silicisponge de taille plurimicrométrique nous permet de penser qu'il s'agît là d'une production différente (Fig. 106). On notera l'appartenance de cette poterie à la famille des terra nigra, comme celles du groupe 2.

Les autres inclusions correspondent à des grains de quartz et de feldspath potassique ainsi que des tablettes de muscovite en grand nombre (Fig. 106).

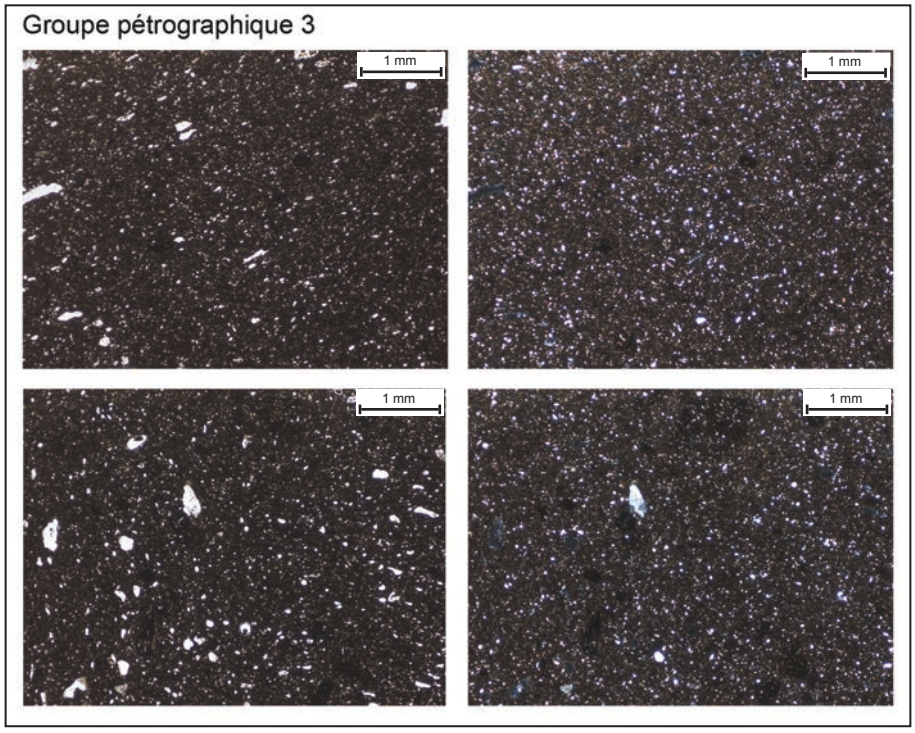

Fig. 106 : Micrographies des céramiques gallo-romaines découvertes sur l'île de Groix (LPNA, gauche de l'image : éch. 5 & 6 et LP, droite de l'image : éch. 7).

Ces inclusions sont principalement anguleuses et très fines, leur taille moyenne étant de 50 µm tandis que la taille maximale des grains ne dépasse pas 1 mm (Fig. 106). Ces observations démontrent l'utilisation d'une pâte préalablement broyée et/ou triée par les artisans.

L'origine de cette poterie semble toutefois difficile à situer. La présence de spicule pourrait laisser penser qu'il s'agît de production à partir d'argile sédimentaire, mais il est également possible de retrouver des spicules dans les poches de matière première proches de l'estran ou sur les îles.

3. Comparaisons avec les ateliers de Liscorno à Surzur (Morbihan)

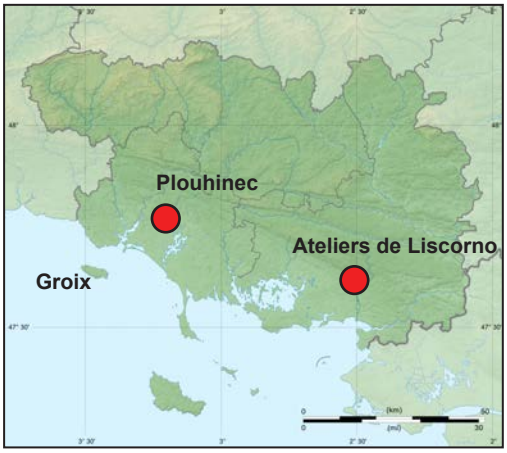

Fig. 107 : Localisation des ateliers de Liscorno et de la région de Plouhinec par rapport à l'île de Groix.

Des comparaisons avec les productions des ateliers de potier de Liscorno à Surzur sont réalisables (Fig. 107). En effet, le caractère presque exceptionnel d'analyses pétrographiques de plusieurs céramiques d'ateliers gallo-romains en Bretagne, de surcroît dans la région de notre étude, nous a motivés à comparer les poteries découvertes à Groix à celles de ces ateliers. Ces derniers auraient fonctionné entre la seconde moitié du IIe s. de n.è. et le IVe s., avec un optimum au IIIe s. (Daré & Triste, 2014) et auraient exporté leurs productions sur plusieurs dizaines de kilomètres aux alentours, notamment vers la région de Plouhinec (Daré & Triste, 2014) située juste en face de l'île de Groix sur le continent (Fig. 107).

Grâce à ce travail, nous avons pu noter l'existence de productions de céramiques communes (groupe 1), dont la minéralogie est proche de celle que nous avons pu observer à Groix (Daré & Triste, 2014). Il en va de même pour les poteries de type terra nigra (groupe 2) et terra nigra à spicule (groupe 3). Il faudrait dès lors réaliser des analyses chimiques sur ces deux séries afin de confirmer ou infirmer la filiation entre ces ateliers et les céramiques de Groix.

4. Les analyses chimiques des céramiques gallo-romaines de l'île de Groix (Annexe p. 3)

	Nbre de céramique analysée	Al_2O_3	σ	SiO_2	σ	K_2O	σ	CaO	σ
		%		%		%		%	
Groupe 1	3	25,86	1,91	57,5	0,99	3,31	0,52	0,75	0,03
Groupe 2	2	23,4	4,37	65,24	1,23	4,35	2,15	0,81	0,52
Groupe 3	1	23,95	/	59,2	/	3,53	/	0,96	/

TiO_2	σ	MnO	σ	Fe_2O_3	σ
%		%		%	
0,99	0,19	0,04	0,01	6,85	2,33
0,98	0,57	0,03	0	4,8	0,97
1,07	/	0,06	/	9	/

Tabl. 33 : Moyennes et écarts-types des éléments majeurs des différents groupes de pâtes de céramiques.

Dans notre corpus, 5 céramiques ont été analysées par spectrométrie de fluorescence des rayons X (P-XRF) afin d'obtenir leurs compositions chimiques globales (Tabl. 33).

Ces analyses confirment la répartition en trois groupes pétrographiques de ces céramiques. En effet, les poteries à pâte granito-gneissique de type « *commune* » (groupe 1) ont une composition plus faible en SiO_2 par rapport aux autres vases (Tabl. 33, Fig. 108).

Les céramiques à pâte fine de type « *terra nigra* » (groupe 2) présentent quant à elles, les concentrations les plus fortes en SiO_2, mais aussi les plus basses en Fe_2O_3, CaO et P_2O_5 (Tabl. 33, Fig. 108 à 111). Ce phénomène peut notamment s'expliquer par l'utilisation d'argiles épurées et dégraissées à l'aide de grains de quartz.

Enfin, la poterie à pâte fine et spicule de type « *terra nigra* » (groupe 3) a la teneur la plus élevée en CaO, mais reste proche de la composition des terres cuites du groupe 1 pour les autres éléments. Cette forte concentration en CaO peut être interprétée par la présence de spicules de silicisponges (Tabl. 33, Fig. 110).

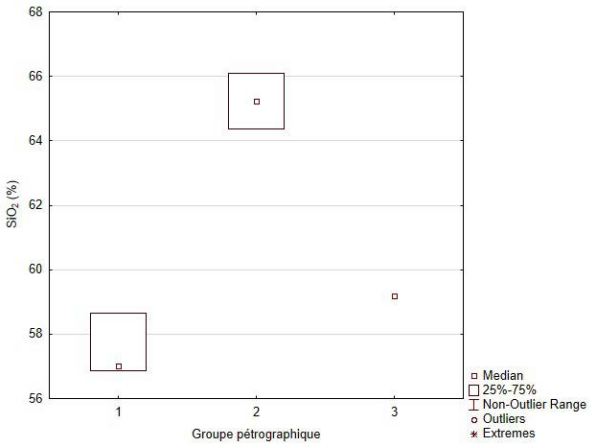

Fig. 108 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en SiO_2 des groupes de pâtes antiques étudiées.

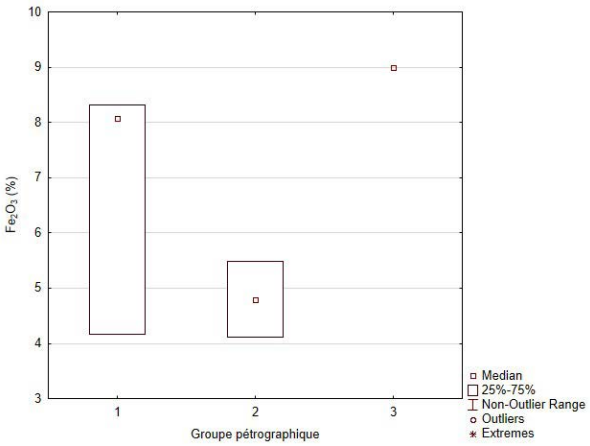

Fig. 109 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en Fe_2O_3 des groupes de pâtes antiques étudiées.

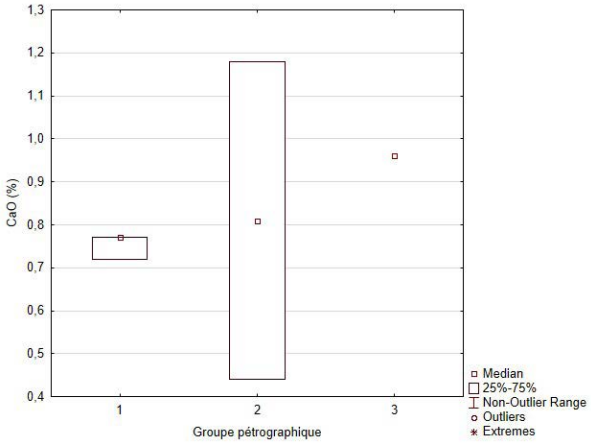

Fig. 110 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en CaO des groupes de pâtes antiques étudiées.

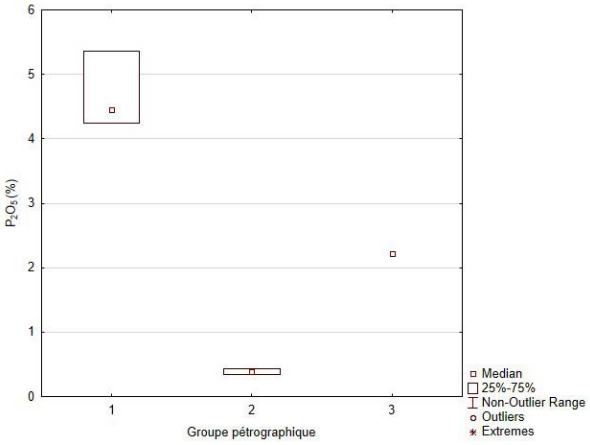

Fig. 111 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en P_2O_5 des groupes de pâtes antiques étudiées.

5. Conclusions

Il est pour l'instant difficile de savoir si les céramiques découvertes en prospection sur l'île de Groix sont des productions locales ou des importations continentales. D'autres analyses seront nécessaires, notamment sur d'autres corpus de la même période afin de préciser l'origine de ces vases. Cependant, ont peut envisager que les occupants de l'île de Groix à l'époque gallo-romaine ont importé des céramiques continentales, pouvant potentiellement provenir des ateliers de Liscorno à Surzur. Des analyses complémentaires, entre autres chimiques pourraient permettre de confirmer ou d'infirmer cette hypothèse. Il serait intéressant de mettre en relation ces observations, dans le cas d'une absence de production de céramique sur l'île de Groix, avec l'absence de tuiles sur l'île constatée par les prospecteurs. On pourrait dès lors penser qu'il existait des particularismes insulaires à Groix, liés à la production d'éléments en terres cuites durant l'Antiquité.

Chapitre 3

L'île aux Moutons et l'archipel des Glénan (Finistère)

I. Contexte géologique et géomorphologique de l'île aux Moutons et de l'archipel des Glénan

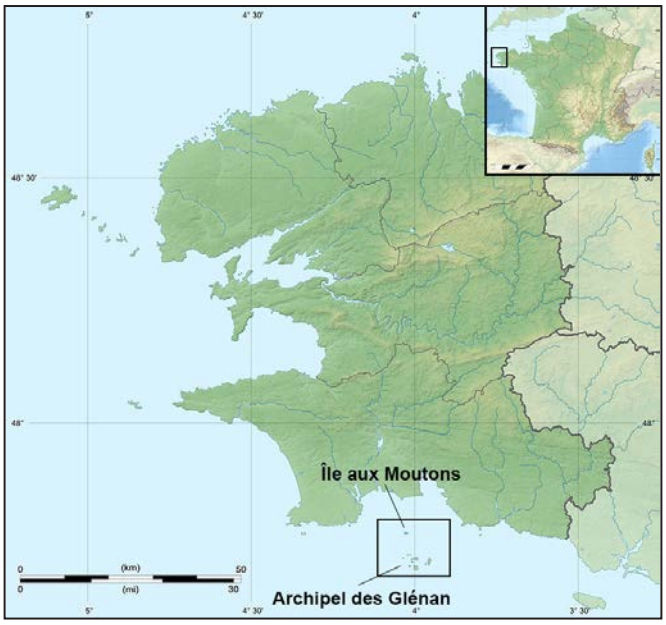

Fig. 112 : Localisation régionale de l'île aux Moutons et de l'archipel des Glénan (Finistère).

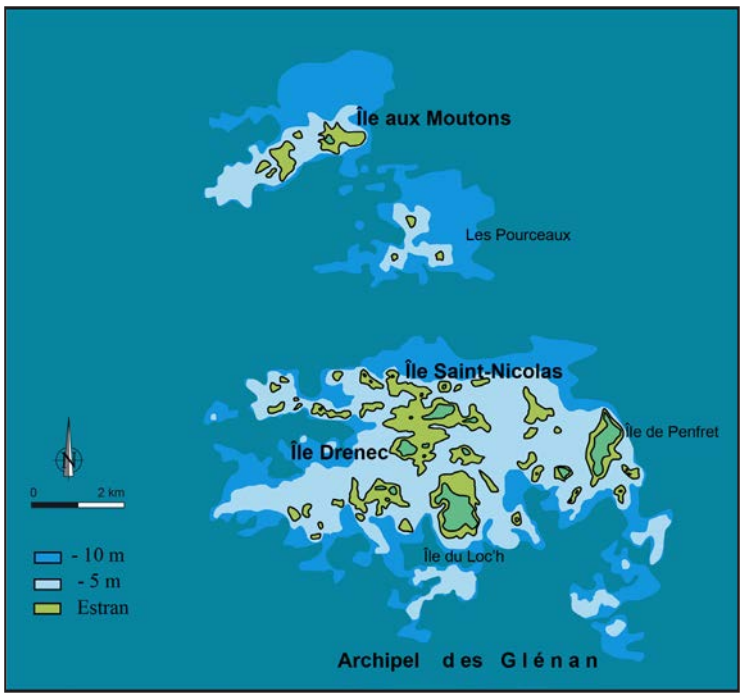

Fig. 113 : Carte de l'archipel des Glénan et de l'île aux Moutons.

L'île aux Moutons est située dans le sud Finistère (Fig. 112 & 113). Elle composée d'une assise granitique, formée de grains de feldspaths grossiers similaires à ceux trouvés sur le proche continent, dans laquelle se sont développés plusieurs filons de quartz (Delanoë & Pinot, 1977). Deux petits îlots satellites (*Ledenez*), accessibles à marée basse ont livré des traces d'occupation datant de l'âge du Fer (Daire & Hamon, 2013).

Dans l'archipel des Glénan (Fig. 112 & 113), l'île Penfret est constituée principalement par deux types de roche. Il s'agit d'un leucogranite porphyroïde, dit de Pen-Men, qui constitue la moitié nord de l'île. Il est recoupé par des dykes de granitoïde à muscovite. La partie sud de l'île est formée par un granite à muscovite et biotite, appelé de Penfret (Béchennec *et al.,* 1996).

La carte géologique où figurent l'île aux Moutons et la majeure partie de l'archipel des Glénan n'est pas encore publiée, nous ne pourrons pas plus détailler les terrains constituant ces îles.

Morphologiquement, ces îles sont assez plates, les rendant vulnérables aux transgressions marines (Daire & Hamon, 2013). Elles se sont désolidarisées du continent depuis le Mésolithique, période qui voit la séparation de l'île aux Moutons de l'ensemble des Glénan (Marchand, 2013). Au Néolithique, l'archipel des Glénan forme une unique île dont les dimensions s'apparentant à celles de l'actuelle île de Groix soit une quinzaine de kilomètres carrés. Enfin, durant le Ier millénaire av. n.è., ces îles ont perdu plus de la moitié de leurs surfaces suite à une transgression marine sont la hauteur est évaluée à 2 m (Daire & Hamon, 2013).

II. Contexte archéologique de l'ensemble île aux Moutons/archipel des Glénan

1. Le Néolithique

Les traces d'occupations néolithiques se manifestent par la présence d'un menhir (Du Chatellier, 1907 ; Bénard Le Pontois, 1929), et d'un tumulus sur Enez Ar Razed, fouillé par le Commandant Bénard, l'Abbé Favret, Georges Boisselier et Théodore Monod (Bénard Le Pontois *et al.,* 1920) sur l'île aux Moutons.

Des fouilles réalisées par M. et St.-J. Péquart sur l'île aux Moutons ont livré des vestiges mobiliers du Néolithique, du Campaniforme/âge du Bronze ancien et de l'époque gauloise (Large & Gilbert 1989 ; Briard *et al.,* 1989 ; Daire, 1996).

Un habitat a été reconnu sur l'île aux Moutons. La fouille de ce site par G. Hamon a permis la découverte d'un abondant mobilier lithique et céramique ainsi qu'un probable foyer à plat. Des fragments de coupes à socle, de poteries décorées et de lames de haches polies en fibrolite ont été retrouvés autour de cette structure, association qui ne semble pas anodine et paraît dès lors revêtir un caractère rituel (Hamon *et al.,* 2002 ; 2003 ; 2004 ; 2005a).

Enfin, à Saint-Nicolas des sondages suivit d'une fouille ont été menés par G. Hamon, au bord de la falaise nord et ont fourni des éléments confirmant l'existence d'une occupation datant de la fin du Néolithique (Hamon *et al.,* 2006).

2. L'âge du Bronze

Des fouilles programmées sur l'île aux Moutons ont permis d'identifier des traces de la présence de population du Néolithique moyen de l'âge du Bronze ancien et de La Tène finale (Daire & Hamon, 2013).

Dans l'archipel des Glénan, c'est un coffre « *chalcolithique* », qui avait été fouillé par M. et S.-J. Péquart (Daire, 1996), mais dont aucun relevé ne nous est parvenu. À proximité, une hache plate en cuivre a été trouvée. Cette dernière a été analysée par J.-R. Bourhis, qui mit en évidence une absence d'étain et une composition élaborée de l'objet. Ces observations suggèrent qu'il s'agit d'une hache datant plutôt de l'âge du Bronze ancien (Large & Gilbert, 1989), de plus la forme pointue du tranchant et sa forte teneur en arsenic indiquent une probable origine ibérique (Briard *et al.,* 1989).
Enfin, sur l'île Penfret, trois haches à talon de l'âge du Bronze moyen ont été retrouvées. Ces dernières étaient peut-être associées au niveau d'occupation qui a été mise au jour au même moment (Le Roux, 1979 ; Briard *et al.,* 1989).

3. L'âge du Fer

Le premier âge du Fer est connu principalement dans l'archipel des Glénan. Il s'agit de nécropoles, composées de petits coffres en pierre, localisées sur l'île du Loc'h, l'île Drennec et l'île Penfret (Hamon & Daire, *à paraître*).

Un site d'habitat a été identifié sur l'île de Beg Lech qui daterait de l'âge du Bronze final et du début du premier âge du Fer selon le mobilier céramique (Hamon & Daire, *à paraître*).
Enfin, la fouille de l'île aux Moutons réalisée par G. Hamon et M.-Y. Daire a mis au jour un site du second âge du Fer, qui sera décrit par la suite.

III. Le site du Néolithique moyen II de l'île aux Moutons

1. Présentation du site (Tabl. 34, Fig. 114)

Site	Commune	Département	Période	Type d'occupation	Bibliographie
L'île aux Moutons	Fouesnant	Finistère	Néolithique moyen II	Habitat	Hamon *et al.*, 2005a

Tabl. 34 : Repères géographiques, chronologiques et bibliographiques du site de l'île aux Moutons (Finistère).

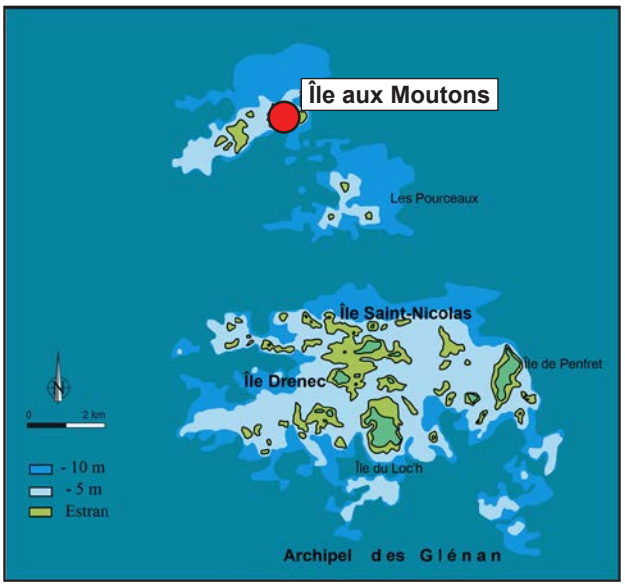

Fig. 114 : Localisation du site néolithique de l'île aux Moutons.

Des fouilles ont été menées par G. Hamon avec la collaboration de M.-Y. Daire et J.-N. Guyodo sur l'île aux Moutons, de 2003 à 2005 (Tabl. 34, Fig. 114) . Ces investigations ont permis de découvrir, entre autres, une occupation du Néolithique moyen II qui a livré un abondant mobilier céramique et lithique (Hamon *et al.,* 2005a).

Un foyer à plat autour duquel se trouvait une concentration de poteries et d'éléments lithiques a été découvert. Ces artefacts sont particuliers puisqu'il s'agit de coupes à socle, de bols carénés, de lames de haches polies et de pierres ponces. Cette association foyer/éléments à valeur ajoutée pourrait donc laisser envisager que ce site possédait un statut singulier (Hamon *et al.,* 2005a).

2. Description de la matière première des céramiques du Néolithique moyen II de l'île aux Moutons

L'étude pétrographique a été réalisée sur 19 vases (Tabl. 35). Elle a été complétée par des analyses par diffraction des rayons X sur 8 poteries et par spectrométrie des rayons X portant sur 7 terres cuites.

n° Lame	Période	Référence	Typologie et élément caractéristique	Groupe pétrographique
1	Néolithique moyen II	Sd7 - 817 - 1295	Bord	1
2	Néolithique moyen II	Sd7 - N15	Bord	1
3	Néolithique moyen II	Sd7 - Sd8	Bord	1
4	Néolithique moyen II	Sd7 - N12	Bord	1
5	Néolithique moyen II	2003 / Sd 7	Bord	1
6	Néolithique moyen II	2003 - Sd 7 - Bords - N16	Bord	1
7	Néolithique moyen II	2003 / Sd7 - Bords	Bord	1a
8	Néolithique moyen II	Sd9 - Co 3 - Pa 1, x 15, c : 5	Bord	1

9	Néolithique moyen II	Co3, AA9, C : 40, Sd9	Bord	1
10	Néolithique moyen II	Co4, Pa 1, 5d 9, T10 C	Bord	1
11	Néolithique moyen II	Co3, Pa 1, 5d 9, T10 C	Bord	1
12	Néolithique moyen II	2004 / Sd9, x 14, Co3, P2 C	Bord	1
13	Néolithique moyen II	2004 / Sd 9, Co3, Pa 1, AB 10 C	Coupe à socle	1
14	Néolithique moyen II	Co3, Pa 1, AA 11, Sd 9, C : 9	Bord	1
15	Néolithique moyen II	Sol 9, Co 3, Pa 1, x 16, C : 2	Bord	2
16	Néolithique moyen II	2004 / Sd9, O 12, Co3, Pa 1 C	Bord	1
17	Néolithique moyen II	2004 / Sd 9, x11, Co 3, Pa 2	Bord	1
18	Néolithique moyen II	2004 / Co 3, Pa 1, T12, Sd 9	Bord et col	1
19	Néolithique moyen II	2004 / AA 11, Co 3, Pa 1	Bol caréné	1

Tabl. 35 : Les céramiques étudiées du Néolithique moyen II, du site de l'île aux Moutons (Île aux Moutons, Finistère) - Typologies et groupes pétroarchéologiques.

2.1. Les pâtes à inclusions granitiques et rares grains d'amphibole - Groupe 1 (18 céramiques)

Ces vases ont été montées à partir d'argile dont l'assemblage minéralogique correspond à celui d'un granite : des grains de quartz, de feldspath potassique, de feldspath plagioclase (de type albite - oligoclase) ainsi que des tablettes de biotite et de muscovite (Fig. 115). Ces observations sont confirmées par l'analyse en diffraction des rayons X.

Plus accessoirement ont été identifiés des fragments de roche granitique, des grains de microcline ou de tourmaline bleue, ainsi que de rares grains peu altérés d'amphibole verte et incolore. Une poterie se distingue (sous-groupe 1a) par la présence de nombreux cristaux d'épidote dans sa pâte.

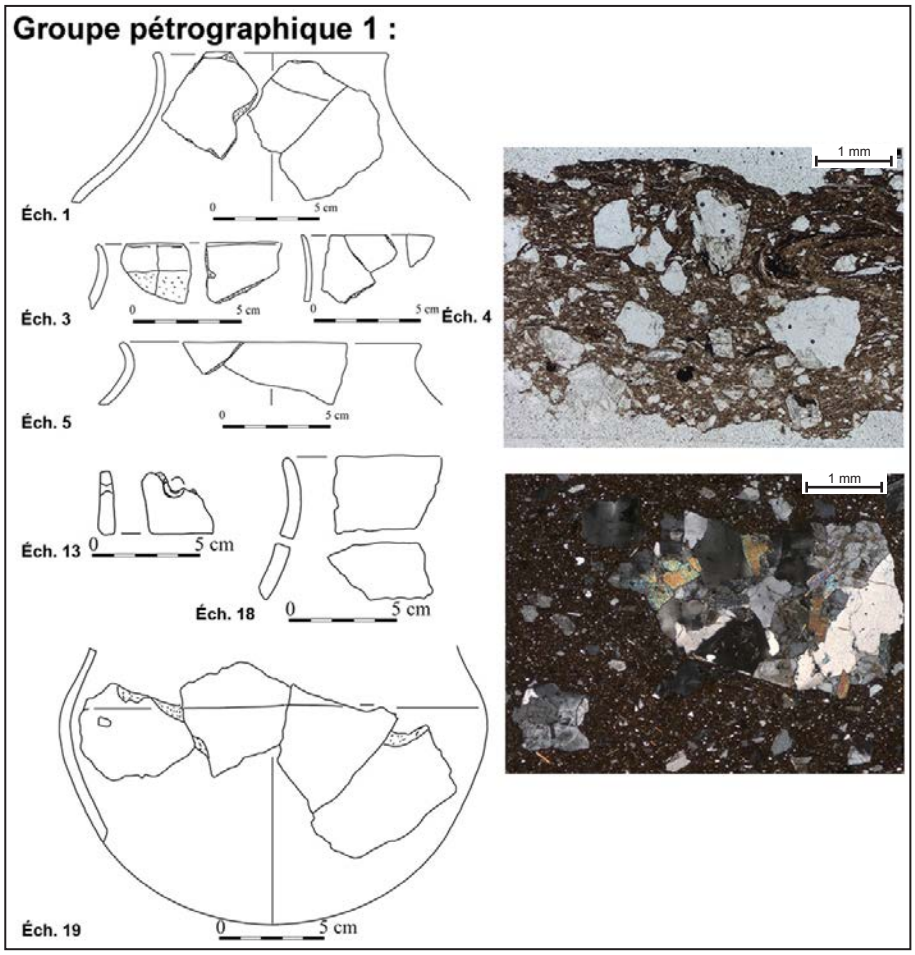

Fig. 115 : Typologies et micrographies des céramiques du Néolithique moyen II du site de l'île aux Moutons (LPNA, coin supérieur droit : éch. 6 et LP, coin inférieur droit : éch 18 ; dessins G. Hamon in: Hamon et al., 2005a).

La morphologie des inclusions varie d'anguleuse à arrondie. La taille maximale des inclusions est de 3 mm tandis que la taille moyenne est comprise entre 90 µm et 200 µm (Fig. 115). Les pâtes de ces céramiques n'ont donc pas été triées au préalable par les potiers. Ces céramiques ont été réalisées à partir d'argiles provenant de l'altération de roche de type granito-gneissique, comme le montre les lithoclastes visibles dans les vases. La présence plus ou moins abondante de cristaux d'amphibole verte et incolore pourrait tenir son origine d'une roche à amphibole. Cependant, la carte géologique au 1/50000e où se situe l'île aux Moutons et sa région n'a pas encore été publiée par le BRGM, dès lors nos interprétations se voient tronquées d'une partie du raisonnement. Plusieurs provenances sont envisageables :

Dans le cas d'une importation :

- Les alentours de l'île Verte et de l'île Raguénez à l'Est, formés de micaschiste à ocelles d'albite parcouru de dykes et de sills de métabasite ainsi que de gneiss (Béchennec *et al.,* 1996).
- La région de Cabellou où se trouvent des orthogneiss à amphibole (Béchennec *et al.,* 1996).
- Le groupe de Merrien, composé de micaschiste à ocelles d'albite et d'amphibolite (Béchennec *et al.,* 2001).
- Le groupe de Nerly, constitué d'amphibolite, de gneiss et de micaschiste, voisins du granite de Pont-l'Abbé (Béchennec *et al.,* 1999).

Dans le cas d'une production locale ou sublocale :

- L'île aux Moutons dont nous ne connaissons pas précisément la nature géologique.
- L'île Penfret formée d'un granite à deux micas (Béchennec *et al.,* 1996).

Nous verrons par la suite que l'analyse par LA-ICP-MS des tablettes de biotite incluses dans la pâte de ces poteries nous permettra de préciser l'origine géographique de ces argiles.

2.2. Les pâtes à inclusions granitiques - Groupe 2 (1 céramique)

Ce vase possède des inclusions uniquement granitiques (Fig. 116), ce qui a été attesté par l'analyse en diffraction des rayons X et aucun grain d'amphibole n'a pu être descellé. De manière accessoire, il est possible d'observer des grains de microcline ainsi que des fragments de roche granitique, montrant l'association de cristaux de quartz, feldspath potassique et plagioclase ainsi que des tablettes de muscovite.

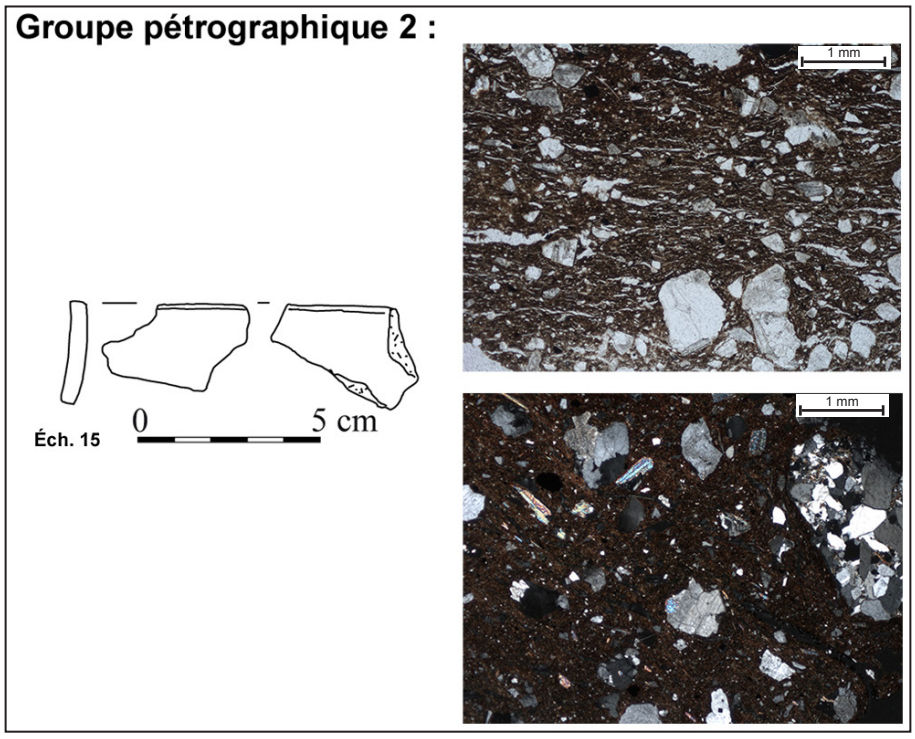

Fig. 116 : Typologies et micrographies des céramiques du Néolithique moyen II du site de l'île aux Moutons (LPNA, coin supérieur droit : éch. 6 et LP, coin inférieur droit : éch 15 ; dessins G. Hamon in: Hamon et al., 2005a).

Les inclusions dans cette céramique sont anguleuses à arrondies, leur taille maximale est de 840 µm tandis que leur taille moyenne est de 150 µm (Fig. 116), il ne semble donc pas qu'il y ait eu un tri ou un rajout d'inclusions lors de la préparation de la pâte.

L'utilisation d'une terre provenant de l'altération d'un granite local semble avoir été privilégiée pour monter ce vase. Cependant, on ne peut pas écarter la probabilité d'une importation continentale de ces poteries.

3. Les analyses chimiques des céramiques du Néolithique moyen II de l'île aux Moutons (Annexe p. 4)

	Nbre de céramique analysée	Al_2O_3	σ	SiO_2	σ	K_2O	σ	CaO	σ
		%		%		%		%	
Groupe 1	6	25,12	2,05	59,07	4,26	3,35	0,57	0,5	0,27
Groupe 1a	1	22,75	/	66,85	/	3,79	/	0,44	/
Groupe 2	1	22,85	/	61,14	/	2,83	/	0,33	/

TiO_2	σ	MnO	σ	Fe_2O_3	σ
%		%		%	
1,2	0,31	0,03	0	9,96	2,43
0,87	/	0,03	/	4,58	/
1,02	/	0,03	/	11,15	/

Tabl. 36 : Moyennes et écarts-types des éléments majeurs des différents groupes de pâtes de céramiques.

Les analyses chimiques par P-XRF nous permettent d'observer une certaine homogénéité dans les compositions chimiques des différentes céramiques (Tabl. 36).

La séparation faite à partir des analyses pétrographiques des pâtes, entre le vase du groupe 2 et ceux du groupe 1 n'apparaît pas comme pertinente à la vue de ces résultats. En effet, ces poteries sont chimiquement proches et la présence/absence de grains d'amphibole n'est pas un caractère discriminant (Tabl. 36). Enfin, on peut remarquer le fort taux de TiO_2, compris entre 0,80 et 1 % pouvant être interprété par la quantité relativement élevée de minéraux opaques dans les pâtes, qui pourrait être de l'ilménite.

Le vase à nombreux grains d'épidote (sous-groupe 1a) se distingue des autres par une concentration plus importante en TiO_2 et en Al_2O_3. La concentration en SiO_2 est, quant à elle plu faible (Tabl. 36).

Ces différences peuvent s'expliquer par la présence des grains d'épidote et une moindre représentation de ceux de quartz. Ce distinguo serait, selon nous, dû à l'emploi d'une terre granitique proche de celle utilisée pour façonner les poteries du groupe 1, mais mélangée naturellement aux arènes de petits filons d'épidote.

4. Conclusions

Type de pâte	Période	Nombre d'individus	Origine
Pâte à inclusions granitiques et rares grains d'amphibole	Néolithique moyen II	18	Île aux Moutons
Pâte à inclusions granitiques	Néolithique moyen II	1	Île aux Moutons

Tabl. 37 : Répartition chronologique et origines des différentes céramiques et types de pâtes observés.

Les analyses chimiques et pétrographiques des pâtes de céramique tendent à démontrer qu'il n'existe pas de dissemblance entre les deux groupes de vases observés sur le site (Tabl. 37, Fig. 117). Il apparaît que, durant l'occupation du Néolithique moyen II de l'île aux Moutons, des céramiques ont été produites à partir de l'argile d'altération du granite de l'île.

L'origine des poteries à inclusions granitiques étant difficilement différenciable, du fait d'une faible variabilité des compositions minéralogiques, des analyses par LA-ICP-MS des tablettes de biotite présentes dans la pâte de ces vases ont été réalisées. Celles-ci permettront de connaître précisément l'origine des céramiques et seront présentées dans la suite de ce chapitre.

Enfin, on remarquera le très faible taux de matériaux lithiques exogènes sur ce site (0,1 % du corpus lithique ; Hamon *et al.,* 2005a). Nos observations pourraient donc aussi aller ce sens. Il semblerait dès lors que l'île aux Moutons possédait un statut particulier au Néolithique moyen II :

- Une île hors des réseaux d'échanges ?
- Une occupation insulaire temporaire, dont les populations seraient originaires du continent ou de l'archipel des Glénan ?

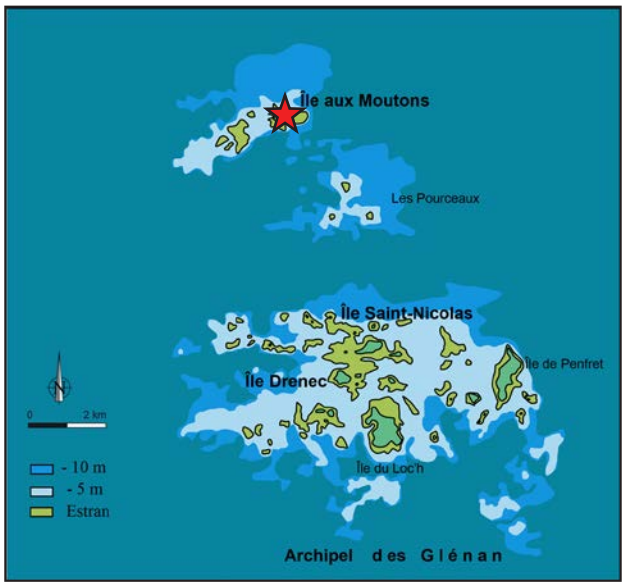

Fig. 117 : Carte représentant les lieux de productions des céramiques étudiées du Néolithique moyen II sur le site de l'île aux Moutons (★ origine de la matière première des poteries).

IV. Le site du Néolithique récent de Saint-Nicolas, dans l'archipel des Glénan

1. Présentation du site (Tabl. 38, Fig. 118 & 119)

Site	Île	Département	Période	Type d'occupation	Bibliographie
Saint-Nicolas	Archipel des Glénan	Finistère	Néolithique récent	Habitat	Hamon *et al.*, 2006

Tabl. 38 : Repères géographiques, chronologiques et bibliographiques du site de Saint-Nicolas dans l'archipel des Glénan (Finistère).

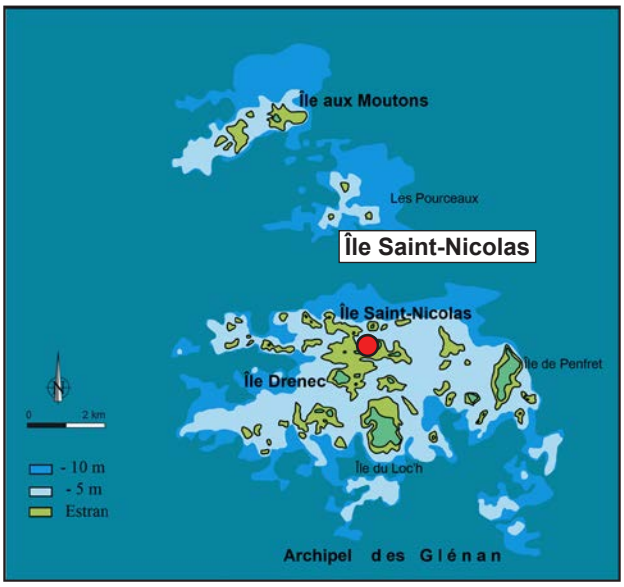

Fig. 118 : Localisation du site néolithique récent de Saint Nicolas dans l'archipel des Glénan.

Les céramiques étudiées proviennent d'un sondage, réalisé en 2006, sur l'île de Saint-Nicolas dans l'archipel des Glénan (Tabl. 38, Fig. 118 & 119). Il a été conduit par G. Hamon avec la collaboration de M.-Y. Daire, J.-N. Guyodo et E. Mens et a été notamment motivé par le risque de disparition du gisement, suite à l'érosion menée par les vents forts et les vagues (Hamon *et al.,* 2006). Les résultats de la fouille ont permis de mettre en avant l'existence d'un habitat du Néolithique récent, plus précisément de la période Groh-Collé (Groh-Collé : 3800 - 2800 av. n.è. d'après Blanchard, 2012 ; Hamon *et al.,* 2006).



Fig. 119 : Photographie du sondage 3 en cours de fouille sur l'île Saint-Nicolas dans l'archipel des Glénan (in: Hamon et al., 2006).

2. Description de la matière première des céramiques du Néolithique récent de Saint-Nicolas

L'étude pétrographique porte sur un corpus de 22 poteries (Tabl. 39). Les analyses par diffraction des rayons X ont été menées sur 10 de ces terres cuites, tout comme celles par spectrométrie de fluorescence des rayons X. Trois principaux ensembles de vases ont ainsi pu être classés selon les caractéristiques pétrographiques de leurs inclusions.

n° Lame	Période	Référence	Typologie et élément caractéristique	Groupe pétrographique
1	Néolithique récent	2006 / Sd2, Pa 3, Co 3, E24 C	Fragment de vase à décor d'incision	2
2	Néolithique récent	2006 / Sd2, Pa 2, Co 3, D26 C	Fragment de vase à décor d'incision	3
3	Néolithique récent	2006 / Sd1, Co3, Pa 3, I8 C	Fragment de vase perforé	2
4	Néolithique récent	2006 / Sd1, Co 3, Pa 3, I10 C	Bord	2
5	Néolithique récent	2006 / Sd1, Co 3, Pa 2, I6 C	Fragment de vase à décor d'incision	3
6	Néolithique récent	2006 / Co 3, Pa 3, H 10 C	Fragment de vase à décor d'incision	2
7	Néolithique récent	2006 / Sd2, C32, Co 3, Pa 31, C	Fragment de vase à décor d'incision	2
8	Néolithique récent	2006 / Sd2, Co 3, Pa 3 D29 L	Fond	1
9	Néolithique récent	Sd3, Co 3, Pa 3, C38 C	Fragment de vase à décor d'incision	1
10	Néolithique récent	2006 / Sd2, Pa 2, Co 3, E27 C	Fond	3
11	Néolithique récent	2006 / Sd3, Co 3, Pa2, H10 C	Fragment de vase à décor d'incision	1
12	Néolithique récent	2006 / Sd3, Co 3, Pa 2, C42 C	Bord	3
13	Néolithique récent	2006 / Co 3, Pa 3, Sd2, D27 C	Bord	2
14	Néolithique récent	2006 / Sd1, Co 3, Pa 2, H9 C	Bord	2
15	Néolithique récent	2006 / Sd2, Co 3, Pa 2, D28 C	Fragment de vase à décor d'incision	1
16	Néolithique récent	2006 / Sd2, Co 3, Pa 2, D28 C	Fragment de vase à décor d'incision	1
17	Néolithique récent	2006 / Co 3, Pa 3, H6 C	Fragment de vase à décor d'incision	1
18	Néolithique récent	2006 / Sd2, Pa 2, Co 3, E26 C	Fragment de vase à décor d'incision	3
19	Néolithique récent	2006 / Co 3, Pa 3, Sd 2, D27 C	Fragment de vase bouton appliqué	1
20	Néolithique récent	2006 / Sd 2, Co 3, Pa 3, D29 L	Fond	1
21	Néolithique récent	2006 / Sd 2, Co 3, Pa 2, D25 C	Bord	3
22	Néolithique récent	2006 / Sd1, Co 3, Pa 3, H11 C	Fragment de panse	3

Tabl. 39 : Les céramiques étudiées du Néolithique récent, du site de Saint Nicolas des Glénan (archipel des Glénan, Finistère) - Typologies et groupes pétroarchéologiques.

2.1. Les pâtes à inclusions granitiques - Groupe 1 (8 céramiques)

Les poteries de cet ensemble ont une caractéristique commune, la présence en grand nombre de fragments de roche métamorphique de type micaschiste, et une forte proportion de tablettes de micas (de muscovite principalement et secondairement de biotite) au sein de l'assemblage minéralogique (Fig. 120). Les autres grains correspondent à des grains de quartz, de feldspath potassique, de feldspath plagioclase (de type albite - oligoclase).

L'observation de la morphologie et de la taille des grains montrent qu'aucun tri n'a été réalisé. En effet, les grains sont subanguleux à émoussés. La taille maximale des grains est de 4 mm et de 130 à 190 µm pour les tailles moyennes (Fig. 120).

La matière première utilisée pour monter ces céramiques pourrait correspondre à des argiles d'altération de granite. De telles roches sont connues dans l'archipel des Glénan et pourraient être en accord avec nos observations. Une production d'origine locale serait dès lors envisageable, sans, toutefois, permettre d'exclure l'île aux Moutons ou le continent comme origine probable.

Nous verrons par la suite que les analyses par LA-ICP-MS des tablettes de biotites des granites des deux îles et des céramiques nous permettront d'attribuer une origine précise à ces vases.

Typologiquement, plusieurs fonds ont été reconnus et l'on remarquera que des vases sont décorés par des incisions, ornementations que l'on retrouve également sur des poteries des autres groupes (Tabl. 39, Fig. 120).

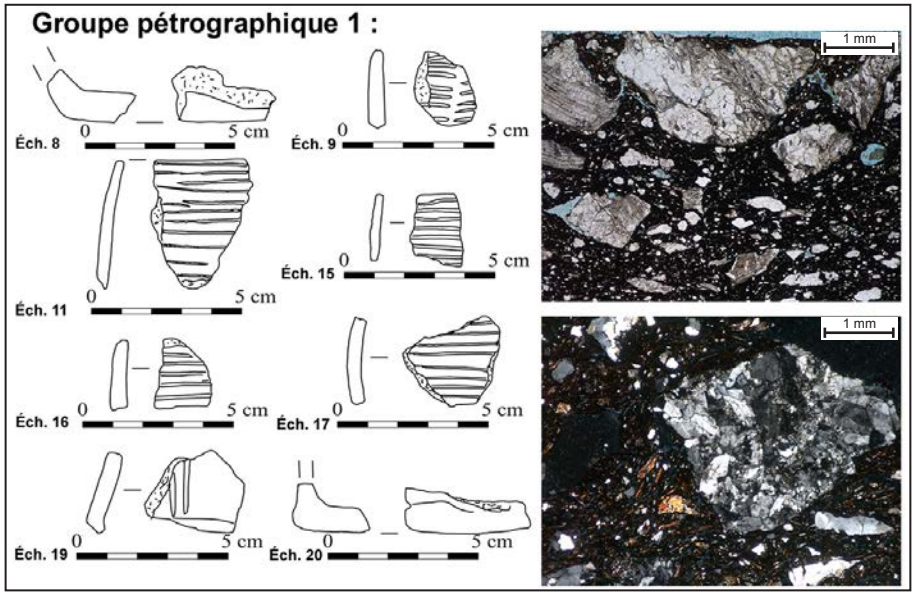

Fig. 120 : Typologies et micrographies des céramiques du Néolithique récent du site de Saint-Nicolas dans l'archipel des Glénan (LPNA, coin supérieur droit : éch. 8 et LP, coin inférieur droit : éch 11 ; dessins G. Hamon in: Hamon et al., 2006).

2.2. Les pâtes à inclusions granitiques et grains d'amphibole - Groupe 2 (7 céramiques)

Les inclusions présentes dans la pâte de ces vases sont typiques d'une origine granitique, à laquelle se sont joints en quantité plus ou moins accessoire, des grains d'amphibole incolore pouvant être, plus rarement, de couleur verte (Fig. 120).

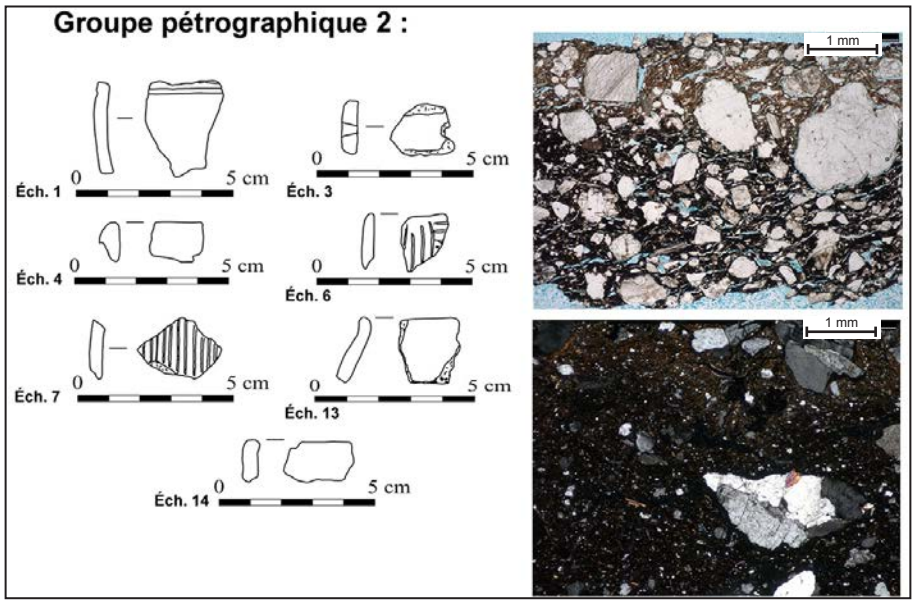

Fig. 121 : Typologies et micrographies des céramiques du Néolithique récent du site de Saint-Nicolas dans l'archipel des Glénan (LPNA, coin supérieur droit : éch. 1 et LP, coin inférieur droit : éch 7 ; dessins G. Hamon in: Hamon et al., 2006).

Les inclusions observées sont émoussées à anguleuses, ce qui correspondrait à des altérites peu transportées. La taille maximale des inclusions est de 2 mm tandis que les tailles moyennes varient de 100 à 210 µm (Fig. 120). Les argiles utilisées n'ont donc pas subi de tri anthropique de leurs inclusions.
L'analyse des terres ayant servi à concevoir ces vases nous indique qu'il s'agit vraisemblablement d'une

argile granitique ou granodioritique, mélangée à un produit d'altération d'une roche à amphibole. La carte géologique comprenant l'archipel des Glénan n'ayant pas encore été publiée, nous ne pouvons malheureusement pas savoir si des roches à amphibole existent sur ces îles. Il pourrait dès lors s'agir de vases façonnés localement ou bien d'importations de l'île aux Moutons ou du continent. Nous verrons que la signature chimique des tablettes de biotites nous permettra de déterminer l'origine de ces vases. Au niveau des formes et des ornementations, les céramiques de cet ensemble correspondent à des éléments décorés d'incisions, de fragments perforés ou encore de bords (Tabl. 39, Fig. 120).

2.3. Les pâtes à inclusions talqueuses - Groupe 3 (7 céramiques)

Il s'agit de vases dont l'origine géologique des argiles a été identifiée comme provenant de l'altération de roches de type talcschistes ou schistes magnésiens, commune à celles reconnues sur le site du Néolithique récent d'Er-Yoh. En effet, les inclusions observées correspondent à des grains d'amphibole incolore en très grande majorité suivie par des rubans de talc également très nombreux (Fig. 122). Plus accessoires sont les grains de quartz, de feldspath potassique et de feldspath plagioclase (albite - oligoclase). Enfin, il est possible de constater la présence de rares grains d'amphibole verte ainsi que de gros fragments de roche, composés d'amas de cristaux d'amphibole automorphes ou fibreux, le plus souvent incolores, mais pouvant être verte dans quelques cas (Fig. 122).

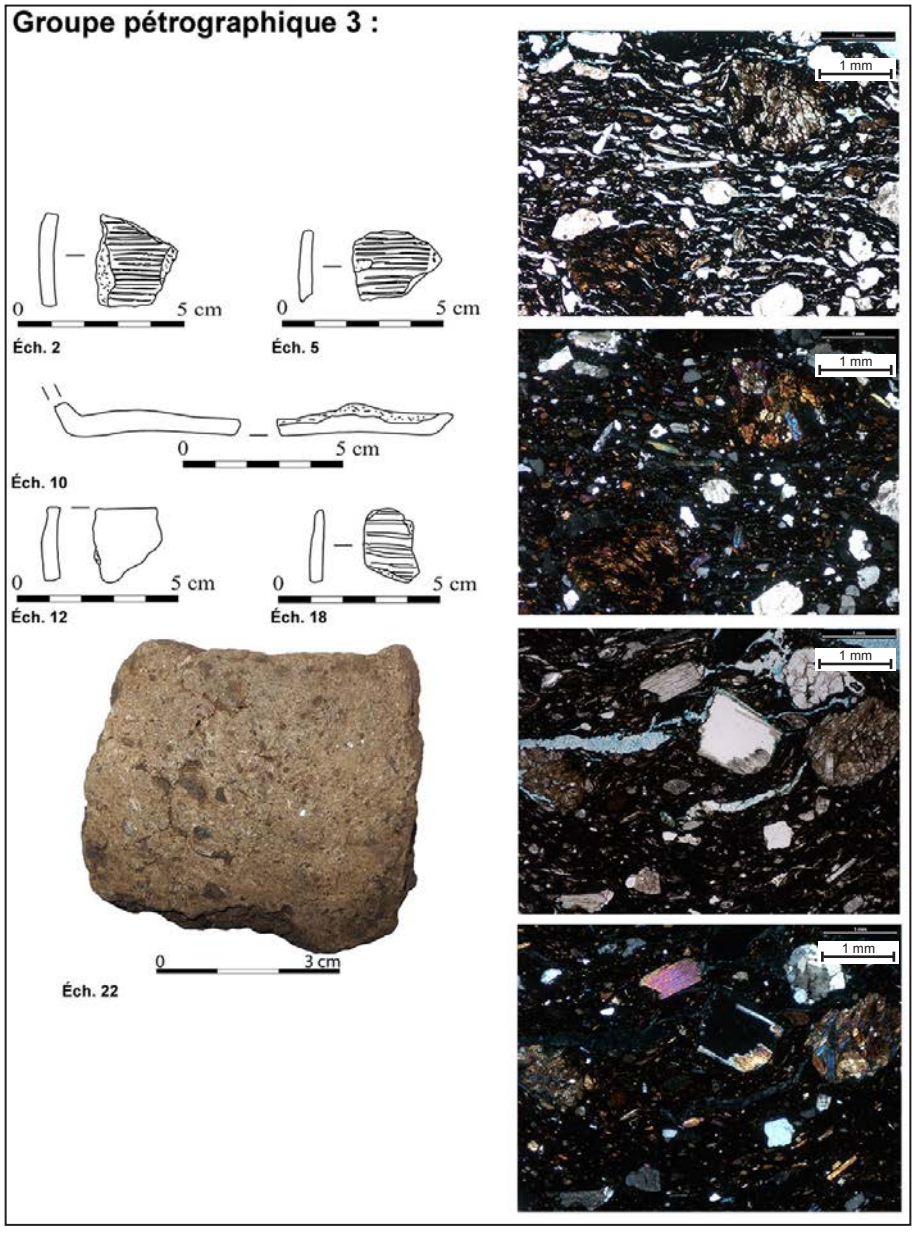

Fig. 122 : Typologies, micrographies et photographie des céramiques du Néolithique récent du site de Saint-Nicolas dans l'archipel des Glénan (de haut en bas : LPNA & LP : éch. 2 ; LPNA & LP : éch. 10 ; dessins G. Hamon in: Hamon et al., 2006).

La morphologie des inclusions présentes dans ces pâtes sont également réparties entre subanguleuses et arrondies. La taille maximale est de 3 mm tandis que les tailles moyennes sont comprises entre 100 et 210 µm (Fig. 122). Ces mesures montrent que les éléments inclus dans les argiles ne sont pas triés et qu'aucun rajout ne semble avoir eu lieu.

L'origine de ces terres cuites n'est clairement pas locale et est à chercher sur l'île de Groix, où sont connus des affleurements de schiste magnésien, à plus de 40 km du lieu de découverte de ces vases.

Les formes de ces vases n'ont pas pu être reconstruites, mais on remarque la présence de plusieurs bords, fragments de panse et fonds (Tabl. 39, Fig. 122). On retrouve également le décor d'incision déjà vu dans les deux groupes précédents. Stylistiquement, rien ne permet donc de distinguer ces poteries des autres.

3. Les analyses chimiques des céramiques du Néolithique récent de Saint-Nicolas-des Glénan (Annexe p. 4)

	Nbre de céramique analysée	MgO	σ	Al_2O_3	σ	SiO_2	σ	K_2O	σ	CaO	σ
		%		%		%		%		%	
Groupe 1	5	0	0	24,31	1,59	62,11	3,17	3,29	0,79	1,22	0,53
Groupe 2	2	0	0	26,53	1,87	62,35	5,01	3,26	0	1,03	0,03
Groupe 3	3	5,3	4,61	19,05	1,88	50,32	2,33	1,52	0,18	4,88	1,81

TiO_2	σ	MnO	σ	Fe_2O_3	σ	V	σ	Cr	σ
%		%		%		ppm		ppm	
1,19	0,22	0,03	0,01	6,53	1,34	1107	774,57	149	80,59
0,89	0,05	0,03	0	4,48	3,79	568	125,16	103	11,31
1,06	0,26	0,16	0,03	16,73	1,48	537	597,64	1041	574,95

Tabl. 40 : Moyennes et écarts-types des éléments majeurs, du V et du Cr des différents groupes de pâtes de céramiques.

Les analyses chimiques des vases du groupe 1 et 2 ne semblent pas montrer de différences entre les poteries (Tabl. 40). Il paraît donc exister un seul ensemble de terre cuite dont l'origine serait à chercher dans l'archipel des Glénan.

Les compositions chimiques des céramiques importées de l'île de Groix sont au contraire très différentes de celles des poteries du groupe 1 et 2. Elles sont moins concentrées en Al_2O_3, en SiO_2 et en K_2O, tandis que les teneurs en MgO, CaO, Fe_2O_3, MnO sont beaucoup plus élevées (Tabl. 40, Fig. 123 à 127). Pour les éléments mineurs, on remarquera que les proportions de V et de Cr sont aussi très supérieures à celles des pâtes à inclusions granitiques (Tabl. 40, Fig. 128 & 129).

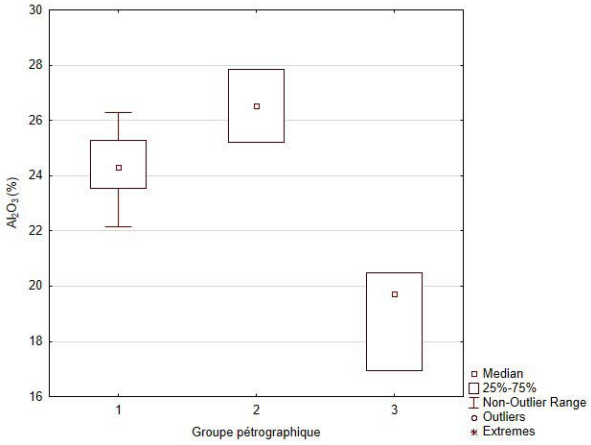

Fig. 123 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en Al_2O_3 des groupes de pâtes du Néolithique récent.

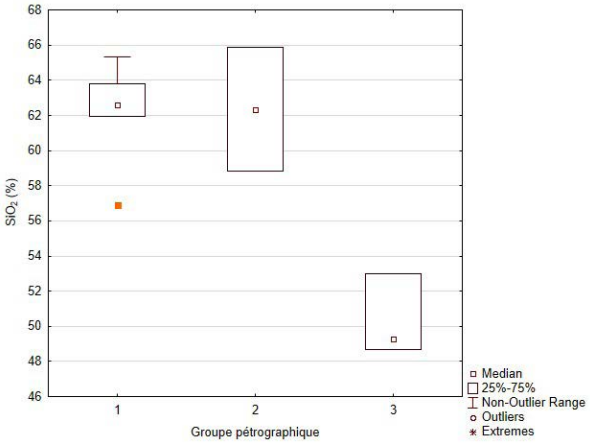

Fig. 124 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en SiO_2 des groupes de pâtes du Néolithique récent.

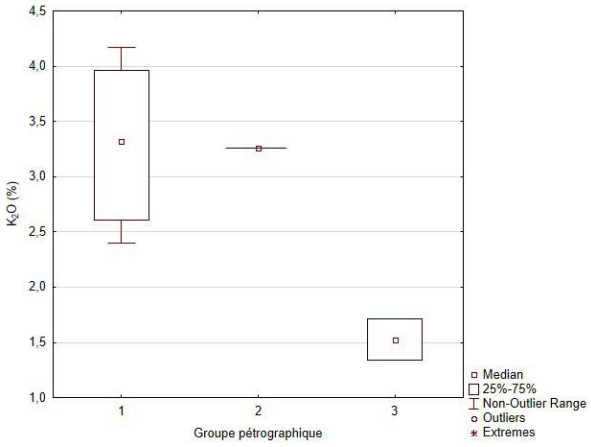

Fig. 125 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en K_2O des groupes de pâtes du Néolithique récent.

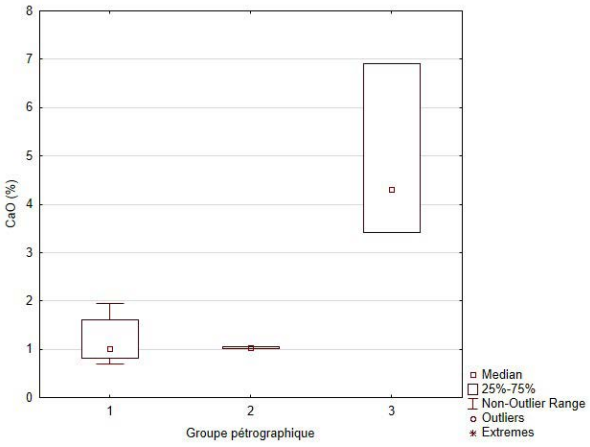

Fig. 126 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en CaO des groupes de pâtes du Néolithique récent.

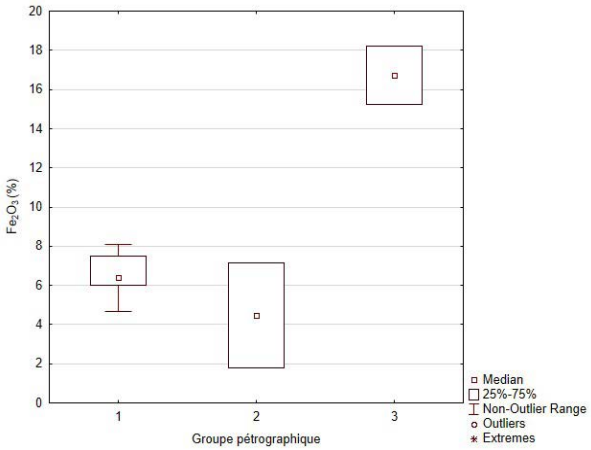

Fig. 127 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en Fe_2O_3 des groupes de pâtes du Néolithique récent.

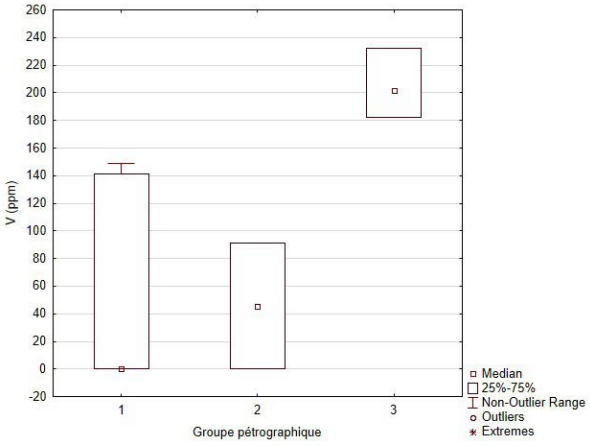

Fig. 128 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en V des groupes de pâtes du Néolithique récent.

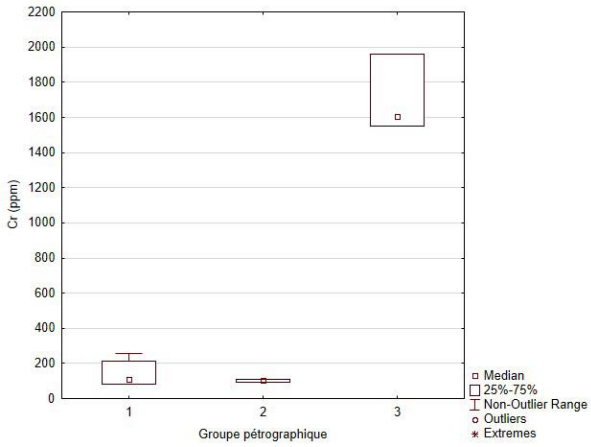

Fig. 129 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en Cr des groupes de pâtes du Néolithique récent.

4. Conclusions

Type de pâte	Période	Nombre d'individus	Origine
Pâte à inclusions granitiques	Néolithique récent	8	Saint-Nicolas des Glénan ? / Île aux Moutons ? / Continent ?
Pâte à inclusions granitiques et rares grains d'amphibole	Néolithique récent	7	Saint-Nicolas des Glénan ? / Île aux Moutons ? / Continent ?
Pâte à inclusions talqueuses	Néolithique récent	7	Importation : Groix

Tabl. 41 : Répartition chronologique et origines des différentes céramiques et types de pâtes observés.

Les potiers de cette époque ont privilégié une argile à nature granitique, quelques fois accompagnée par des produits d'altération où sont inclus des grains d'amphiboles, sans faire de distinction lors du façonnage des formes des terres cuites. Ces matières premières pourraient provenir de l'altération des granites formant l'archipel des Glénan (Tabl. 41). Cependant, il ne nous est pas possible de confirmer ces hypothèses. En effet, les céramiques à pâte granitique ne sont que très rarement différenciables et leurs origines sont très difficiles à identifier. Une possible fabrication continentale ou sur l'île aux Moutons de ces argiles n'est donc pas à exclure. Un élément de réponse sera apporté par la suite, à partir de résultats que nous avons pu obtenir à l'aide de nouvelles méthodes d'analyses par LA-ICP-MS que nous avons développées.

Un taux élevé d'importation de poteries de l'île de Groix a également pu être mis en avant (Tabl. 41). Il s'agit du second site connu à cette période, où l'on retrouve ce type de vase, l'autre étant l'occupation de l'îlot d'Er Yoh, dans le Morbihan. Nous reviendrons dans notre synthèse sur les raisons qui auraient pu motiver ces échanges.

V. Les sites protohisoriques de Beg Lec'h et de l'île Drennec dans l'archipel des Glénan

1. Présentation des sites (Tabl. 42, Fig. 130)

Site	Île	Département	Période	Type d'occupation	Bibliographie
Beg Lec'h	Archipel des Glénan	Finistère	âge du Bronze final, premier et second âge du Fer	Prospection	Hamon *et al.*, 2002
Drennec			second âge du Fer	Prospection	Hamon *et al.*, 2002

Tabl. 42 : Repères géographiques, chronologiques et bibliographiques des sites de Beg Lec'h et Drennec dans l'archipel des Glénan (Finistère).

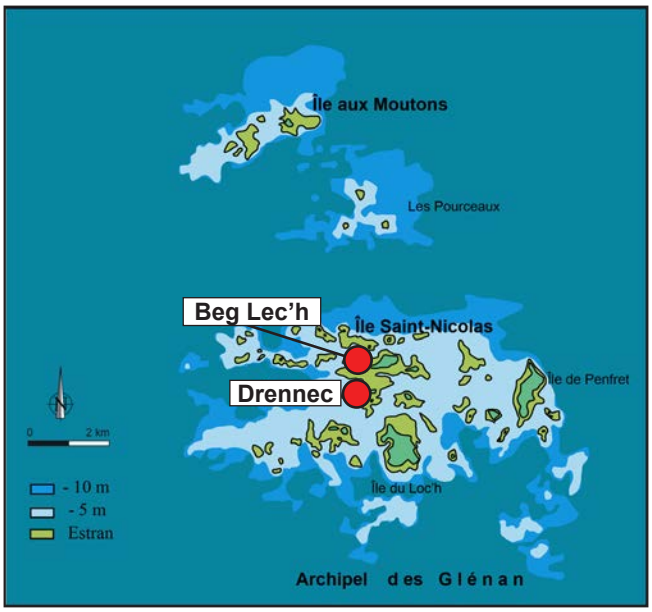

Fig. 130 : Localisation des sites protohistoriques de Beg Lec'h et Drennec dans l'archipel des Glénan.

1.1. Le site de Beg Lec'h (Tabl. 42, Fig. 130)

À l'ouest de l'île de Saint-Nicolas se trouve la pointe de Beg Lec'h, où se situe un gisement connu depuis longtemps livrant du mobilier de l'âge du Bronze final et du premier et second âge du Fer (Peyron & Abgrall, 1904 ; Guéguen & Le Maître, 1981 ; Le Goffic & Pichon, 1996). Les dernières prospections menées dans les années 2000 ont permis de desceller des structures sur l'estran (Hamon *et al.,* 2002).

1.2. Le site du second âge du Fer de l'île Drennec dans l'archipel des Glénan (Tabl. 42, Fig. 130)

Des prospections ont été réalisées sur l'île Drennec par K. Le Nagard et J. Defai en 2003 et en 2005 lors d'un programme dirigé par G. Hamon. Plusieurs tessons ont ainsi été collectés sur l'estran de l'îlot. Ces vases sont caractéristiques de la fin du second âge du Fer (Hamon *et al.,* 2002).

2. Description de la matière première des céramiques du Bronze final, premier et second âge du Fer de Beg Lec'h et Drennec

Les gisements de Beg Lec'h et de Drennec sont localisés tous les deux dans l'archipel des Glénan. Le corpus étant de faible ampleur, nous avons souhaité présenter ici les résultats des deux occupations. L'observation pétrographique a porté sur par 19 poteries : 14 provenant de l'occupation de Beg Lec'h et 5 sur celui de Drennec (Tabl. 43). Les analyses par diffraction des rayons X par spectrométrie de fluorescence des rayons X ont été réalisées sur 11 vases.

n° lame	Île	Période	Typologie et élément caractéristique	Groupe pétrographique
1	Beg Lec'h	Fin Second âge du Fer	Bord et décor de cordon en relief	1
2	Beg Lec'h	Fin Bronze / Début Premier âge du Fer	Bord et décor de cordon en relief	1a
3	Beg Lec'h	Fin Bronze / Début Premier âge du Fer	Fragment de panse à préhension	2
4	Beg Lec'h	Fin Second âge du Fer	Bord	1
5	Beg Lec'h	Fin Bronze / Début Premier âge du Fer	Fragment de panse à préhension	2
6	Beg Lec'h	Fin Second âge du Fer	Bord et décor de cordon en relief	1
7	Drennec	Fin Second âge du Fer	Haut de pot	1
8	Drennec	Fin Second âge du Fer	Fond plat avec bourrelet d'assise et cannelure	3
9	Drennec	Fin Second âge du Fer	Bord et décor de cordon en relief	1
10	Drennec	Fin Second âge du Fer	Bord à cannelure interne	3
11	Drennec	Fin Second âge du Fer	Fragment de panse à préhension sciée	4
12	Beg Lec'h	Fin Bronze / Début Premier âge du Fer	Bord et décor de cordon en relief	1
13	Beg Lec'h	Fin Bronze / Début Premier âge du Fer	Bord de gobelet	1a
14	Beg Lec'h	Fin Bronze / Début Premier âge du Fer	Bord	3
15	Beg Lec'h	Fin Second âge du Fer	Fond annulaire	1
16	Beg Lec'h	Fin Bronze / Début Premier âge du Fer	Haut de jatte	1a
17	Beg Lec'h	Fin Second âge du Fer	Bord engobé à l'hématite	1
18	Beg Lec'h	Fin Bronze / Début Premier âge du Fer	Fragment de panse à décor de cordon digité	1a
19	Beg Lec'h	Fin Bronze / Début Premier âge du Fer	Bord à décor de cordon digité	3

Tabl. 43 : Les céramiques étudiées de la fin de l'âge du Bronze au second âge du Fer, découvertes en prospection sur les îles de Drennec et Beg-Lec'h (Archipel des Glénan, Finistère) - Typologies et groupes pétroarchéologiques.

2.1. Les pâtes à inclusions granitiques et grains d'amphibole - Groupe 1 (12 céramiques)

Ce type de pâte est caractérisé par des inclusions issues de l'altération d'une roche granitique : des grains de quartz, de feldspath potassique et plagioclase (de type albite - oligoclase) ainsi que de nombreuses tablettes de micas (muscovite et biotite ; Fig. 131), observations confirmées par les analyses en diffraction des rayons X. Des grains d'amphibole verte à verte pâle ainsi que de rares fragments de microcline et de tourmaline sont aussi observables dans ces terres.

L'observation de la morphologie et de la taille des grains montre qu'aucun tri n'a été réalisé. En effet, la forme des grains varie de subanguleuse à subarrondie et la taille maximale des inclusions est de 6 mm, tandis que les tailles moyennes sont comprises entre 180 et 300 µm (Fig. 131).

Un sous-groupe 1a (4 céramiques) se distingue par la morphologie et la taille des inclusions, plus fines et plus anguleuses, englobant de gros grains arrondis, ainsi que par l'observation de spicules. Il apparaît donc que ces vases ont une origine proche de celle des terres cuites du groupe 1, mais que la matière première a été recueillie au niveau de l'estran.

Cette argile est le résultat de l'altération d'une roche granitique. La géologie de l'archipel des Glénan n'étant pas entièrement documentée, nous ne pourrons raisonner que sur une partie de cet ensemble composé par deux types de granite : le granite du Riec, où les tablettes de muscovite sont prépondérantes, contrairement au granite de Trégunc où ce sont les biotites qui dominent les micas.

Ces vases pourraient donc avoir été montés à partir d'une argile locale, issue de l'altération d'un granite formant les îles de l'archipel des Glénan. Cependant, il faudra garder à l'esprit la difficulté existant dans la définition de l'origine des poteries à pâte granitique, une importation du continent ou de l'île aux Moutons de ces vases est également envisageable.
Nous verrons par la suite que l'analyse par LA-ICP-MS des tablettes de biotite de ces céramiques nous permettra de déterminer l'origine de ces vases. Enfin, ce type de pâte est représenté dans les divers horizons chronologiques de l'échantillonnage (Tabl. 43).

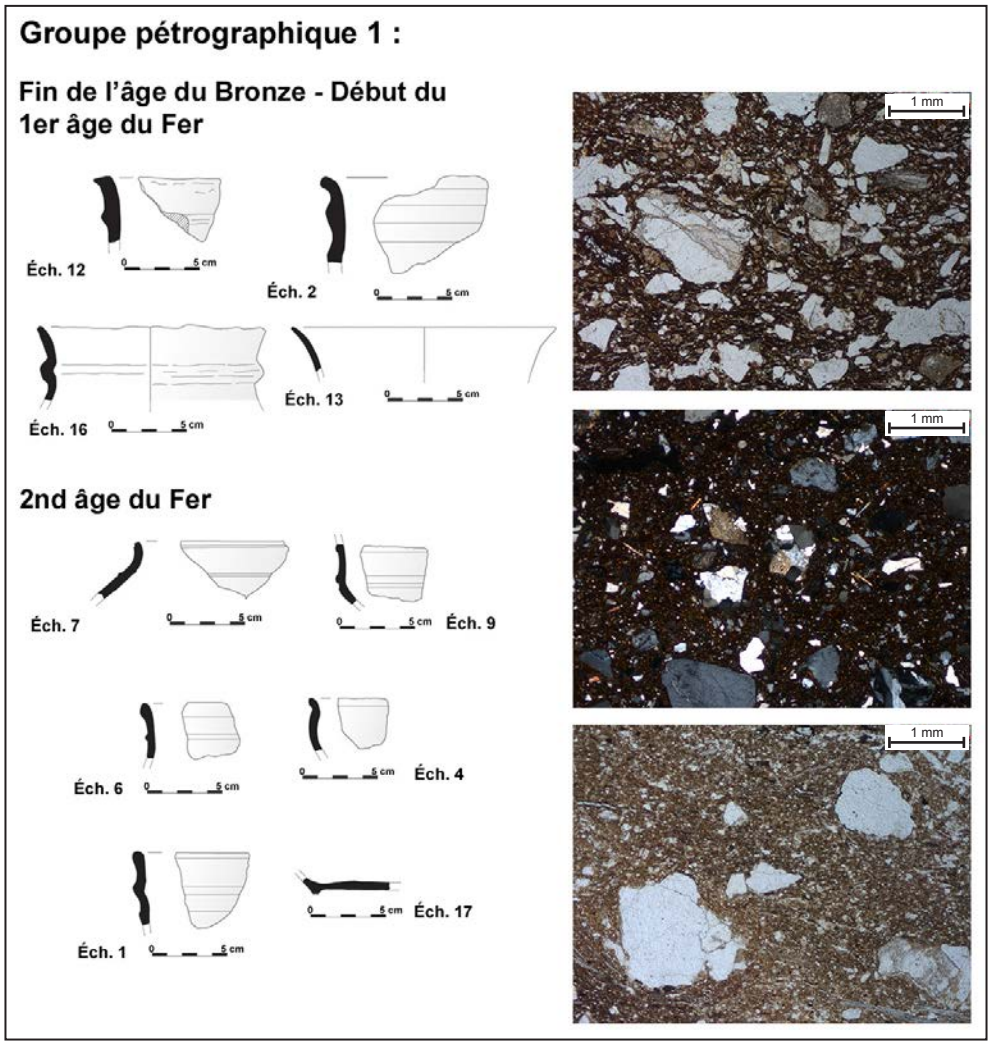

Fig. 131 : Typologies et micrographies des céramiques protohistoriques des sites de Beg Lec'h et Drennec dans l'archipel des Glénan (de haut en bas : LPNA : éch. 1 ; LP : éch. 9 ; LPNA : éch. 2 ; dessins M.-Y. Daire in: Daire & Hamon, 2013).

2.2. Les pâtes à inclusions schisteuses - Groupe 2 (2 céramiques)

Les pâtes de ces poteries sont caractérisées par une abondance de grains d'amphibole verte et verte pâle et par des fragments de feldspath potassique pœcilitiques (les inclusions sont des grains d'amphibole verte ; Fig. 132), observations corroborées par les analyses en diffraction des rayons X. On notera également le grand nombre de grains d'épidote. Les autres éléments les plus présents sont des grains de quartz ainsi que des tablettes de micas (biotite et muscovite ; Fig. 132). Accessoirement sont décelables des grains de plagioclase (de type albite - oligoclase), de tourmaline, de grenat et de très rares zircons.

Les tailles moyennes des grains sont hétérogènes, elles varient de 200 µm à 320 µm. La taille maximale est de 5 mm. Les grains sont principalement subanguleux à subarrondis (Fig. 132). La comparaison de ces mesures nous permet de penser que les argiles utilisées n'ont pas subi de tri de leurs inclusions ou de rajout d'élément.

Cet assemblage minéralogique semble provenir d'une roche de type schiste vert, dont aucun exemple n'est pour l'instant connu dans l'archipel des Glénan. Il s'agit probablement d'une importation soit continentale, soit d'une autre île. Plusieurs origines sont dès lors envisageables :

- Au niveau insulaire :
  - L'île de Groix : des schistes verts sont connus sur l'île.
  - Belle-Île-en-Mer : l'île est formée principalement par ce type de roche, de plus des urnes de l'âge du Bronze ont été montées à l'aide de ce type de pâte (cf. chapitre 1).

- Au niveau continental, de nombreuses roches à faciès schiste vert sont connues dans la région

proche de la côte :

- À Raguenez, une amphibole vert clair de type actinote, associée à de l'albite, caractérise le faciès schiste vert (Béchennec *et al.,* 1996).
- Dans la région de Rosporden de nombreuses roches sont de faciès schiste vert après une phase de métamorphisme (Béchennec *et al.,* 2001)
- Dans la région de Lorient, des micaschistes à faciès schiste vert sont connus (Cogné *et al.,* 1973).
- Enfin dans la région de Plouay, des roches à faciès schiste vert sont également présentes suite à un épisode métamorphique (Béchennec *et al.,* 2006).

Ces quatre hypothèses sont très proches au niveau régional, il se pourrait donc que ces deux vases proviennent de cette région qui a subi un métamorphisme varisque.

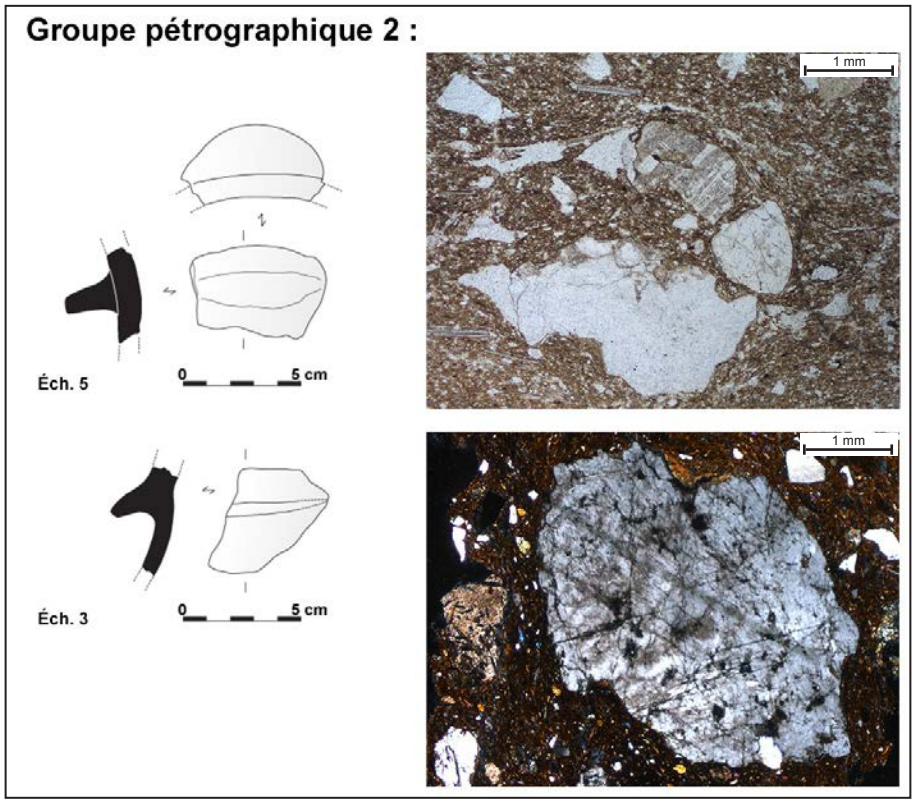

Fig. 132 : Typologies et micrographies des céramiques protohistoriques des sites de Beg Lec'h et Drennec dans l'archipel des Glénan (LPNA, coin supérieur droit : éch. 3 et LP, coin inférieur droit : éch 5 ; dessins M.-Y. Daire in: Daire & Hamon, 2013).

Des analyses géochimiques globales et ponctuelles pourront peut-être confirmer ou infirmer l'hypothèse d'une origine belle lilloise. Pour les hypothèses continentales, d'autres analyses pétrographiques de terre cuite de cette période au niveau continental devraient pouvoir nous aider à découvrir l'existence ou non d'une zone de production de ce type de céramique. Ces céramiques datent de fin de l'âge du Bronze et début du premier âge du Fer et ont été découvertes à Beg Lec'h (Tabl. 43).

2.3. Les pâtes à inclusions lithoclastiques - Groupe 3 (4 céramiques)

Les céramiques de ce groupe sont caractérisées par un grand nombre de lithoclastes associant quartz et feldspath potassique, le plus souvent étirés et comprimés. Les tablettes de micas (biotite et muscovite) sont présentes, tout comme des grains de plagioclases (de type albite - oligoclase ; Fig. 133). Ces observations sont confirmées par les analyses en diffraction des rayons X. Les grains de tourmaline, de myrmékite ou encore d'amphibole verte et verte pâle sont plus accessoires.

Ces poteries ont été façonnées à l'aide d'une argile géologiquement proche de celles du groupe 1. Mais le caractère déformé des lithoclastes ainsi que la plus faible proportion de micas nous montrent qu'il s'agit bien d'un autre type de production de céramique. La taille moyenne des grains

est comprise entre 350 µm et 410 µm, tandis que la taille maximale est de 3 mm (Fig. 133). Les grains sont principalement subanguleux. Selon ces observations, aucun tri ou rajout d'éléments ne paraît avoir eu lieu lors de la préparation des argiles.

On retrouve ce type de pâte à la fin de l'âge du Bronze, mais aussi au second âge du Fer (Tabl. 43). Cette perduration pourrait indiquer l'utilisation d'une pâte locale et accessible en quantité suffisante tout au long de ces périodes.

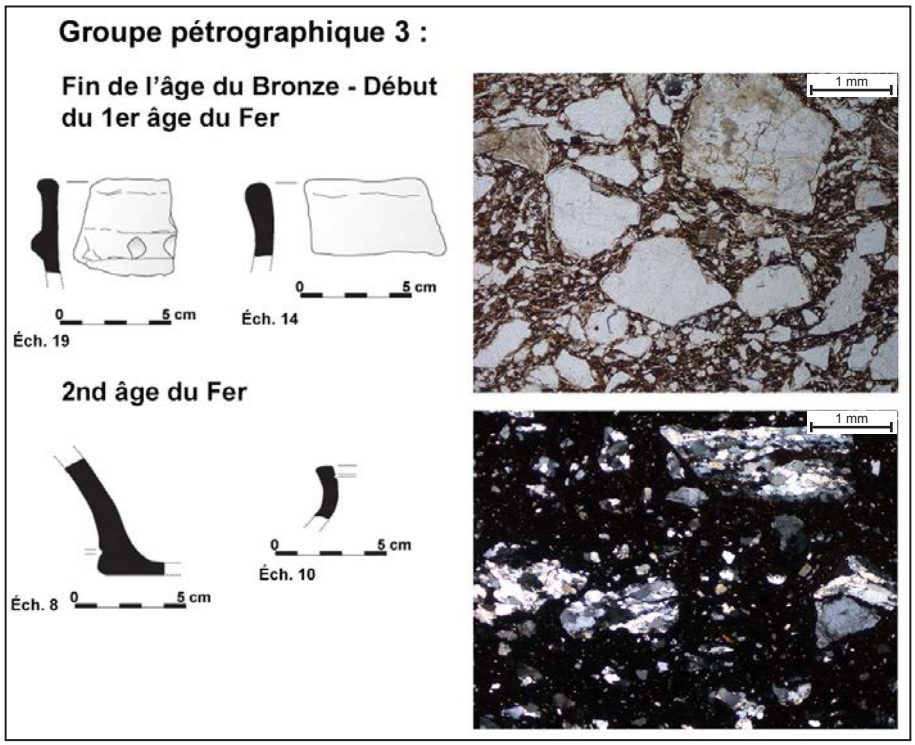

Fig. 133 : Typologies et micrographies des céramiques protohistoriques des sites de Beg Lec'h et Drennec dans l'archipel des Glénan (LPNA, coin supérieur droit : éch. 19 et LP, coin inférieur droit : éch 8 ; dessins M.-Y. Daire in: Daire & Hamon, 2013).

2.4. La céramique proto-onctueuse - Groupe 4 (1 céramique)

Une poterie proto-onctueuse a été identifiée, les caractéristiques pétrographiques ne semblent pas dénoter de celles déjà connues. À savoir des grains de quartz et de feldspath potassique, des amas de talc et de chlorite et des grains de serpentine principalement (Fig. 134).

La granulométrie des échantillons est hétérogène. La taille maximale des grains est de 2 mm, tandis que leur taille moyenne est de 250 µm. La morphologie des grains est généralement anguleuse avec quelques inclusions subarrondies (Fig. 134). On remarque donc une très grande différence entre les tailles maximales et les tailles moyennes des grains, indiquant que ces inclusions n'ont pas été triées au préalable.

L'origine de cette poterie est à chercher dans le sud du Finistère, il s'agit d'une argile provenant de l'altération des serpentinites de la région de Ty-Lan, où une zone de production de céramique a existé au second âge du Fer (Giot *et al.*, 1988). Il s'agit donc d'une importation continentale.

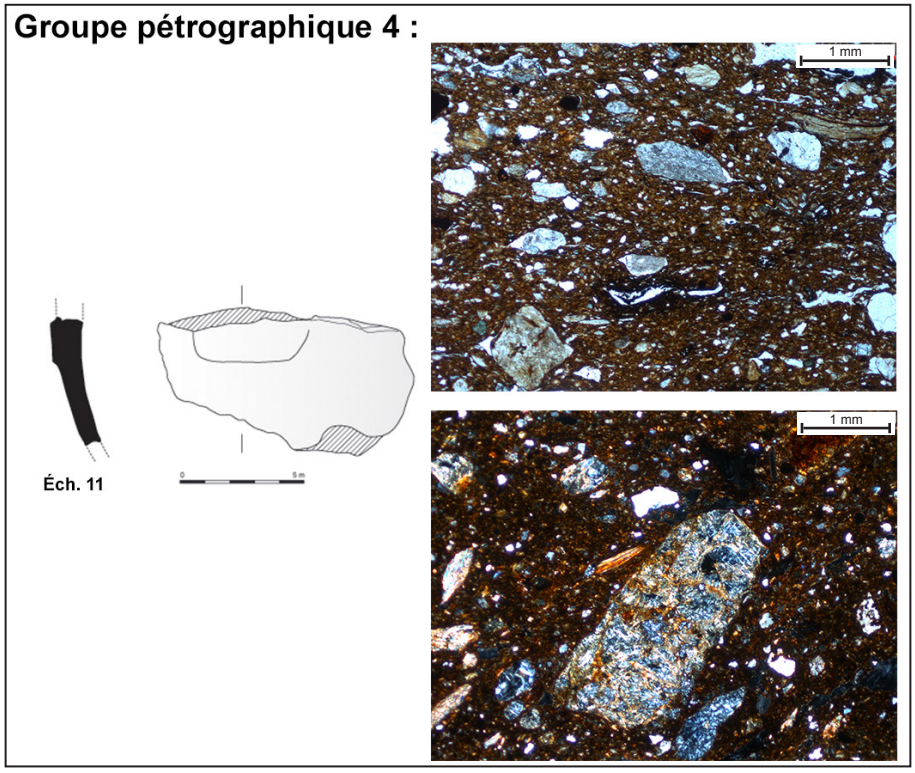

Fig. 134 : Typologies et micrographies des céramiques protohistoriques des sites de Beg Lec'h et Drennec dans l'archipel des Glénan (LPNA, coin supérieur droit : éch. 11 et LP, coin inférieur droit : éch 11 ; dessins M.-Y. Daire in: Daire & Hamon, 2013).

3. L'analyse chimique des céramiques des sites de Beg Lec'h et Drennec dans l'archipel des Glénan (Annexe p. 5)

	Nbre de céramique analysée	MgO	σ	Al_2O_3	σ	SiO_2	σ	K_2O	σ	CaO	σ
		%		%		%		%		%	
Groupe 1	5	0	0	27,49	3,6	56,33	5,89	3,74	0,52	1,4	0,56
Groupe 2	2	0	0	24,46	2,68	57,64	9,59	2,54	0,68	3,09	1,79
Groupe 3	3	0	0	23,35	4,28	58,52	60,04	3,63	0,77	1,18	0,31
Groupe 4	1	12,72	/	18,03	/	51,42	/	1,41	/	1,85	/

TiO_2	σ	MnO	σ	Fe_2O_3	σ	Zn	σ
%		%		%		ppm	
0,97	0,17	0,03	0	6,43	2,59	91	18,95
1,01	0,54	0,09	0,05	7,34	4,24	73	14,85
1,19	0,38	0,05	0,03	7,61	1,61	79	26,1
0,68	/	0,1	/	12,65	/	111	/

Tabl. 44 : Moyennes et écarts-types des éléments majeurs et du Zn des différents groupes de pâtes de céramiques.

Les analyses chimiques des vases de Beg Lec'h et Drennec par PXR-F sur pastille de poudre montrent une nette différence entre les concentrations chimiques des céramiques. La poterie proto-onctueuse se détache des autres par des concentrations élevées en MgO et Cr principalement (Tabl. 44).

Deux ensembles s'individualisent selon leurs concentrations en Al_2O_3, SiO_2, CaO, TiO_2, Fe_2O_3, pour les éléments majeurs et principalement le Zn pour les éléments mineurs (Tabl. 44). Ils sont constitués par un mélange de deux types de pâtes de céramiques (les groupes 1 et 3).

Il n'est donc pas possible de faire la différence au niveau des analyses chimiques globales entre les terres cuites de ces deux groupes. Cela confirme donc selon nous notre hypothèse d'une origine

commune entre les vases à pâtes à inclusions granitiques et celles à inclusions lithoclastiques.

Enfin, les vases montés à partir d'argiles à inclusions de schiste vert sont quant à eux plus complexes à individualiser, leurs compositions minéralogiques étant proches de celles des pâtes granitiques, il est plus difficile de les distinguer. La présence des grains d'amphibole n'est pas suffisamment importante pour permettre au niveau chimique la différenciation des groupes de pâtes. On peut toutefois remarquer que les teneurs en Nb, Zr et Ba sont plus faibles dans ces vases que dans les céramiques des groupes 1 et 3.

4. Conclusions

Type de pâte	Période	Nombre d'individus	Origine
Pâte à inclusions granitiques et grains d'amphibole	Fin Bronze / Début premier âge du Fer	5	Saint-Nicolas des Glénan ? / Île aux Moutons ? / Continent ?
	Second âge du Fer	7	
Pâte à inclusions schisteuses	Fin Bronze / Début premier âge du Fer	2	Importation : Schistes verts continentaux
Pâte à inclusions lithoclastiques	Fin Bronze / Début premier âge du Fer	2	Saint-Nicolas des Glénan ? / Île aux Moutons ? / Continent ?
	Second âge du Fer	2	
Céramique proto-onctueuse	Second âge du Fer	1	Importation : Zone de production de la région de Ty-Lan

Tabl. 45 : Répartition chronologique et origines des différentes céramiques et types de pâtes observés.

La période de la fin de l'âge du Bronze/premier âge du Fer voit l'utilisation de pâtes que l'on retrouvera également au second âge du Fer. Nos analyses semblent donc nous démontrer l'existence d'une production locale de céramique dans l'archipel des Glénan à ces époques. Cependant, l'hypothèse d'une origine continentale ou d'une importation depuis l'île aux Moutons ne peut pas être exclue (Tabl. 45). Nous tenterons donc d'apporter une réponse à ces questions à l'aide de nouvelles méthodes d'analyses que nous avons mises en place.

Enfin, la distinction entre les terres cuites à pâtes à inclusions granitiques ou lithoclastiques mise en avant par les analyses chimiques peut trouver une explication dans l'utilisation de matière première avec une origine géographique différente, mais dont la genèse est géologiquement similaire.

L'origine des céramiques à pâtes schisteuses, uniquement identifiées sur l'occupation de Beg Lec'h à la fin de l'âge du Bronze/premier âge du Fer est, quant à elle, plus difficilement décelable. Cependant, une nouvelle observation des vases du site d'habitat de Goudoul à Plobannalec[1], datant de la même période que Beg Lec'h, a permis de détecter la présence de grains de feldspaths potassiques pœcilitiques proches de ceux observés dans les poteries découvertes dans l'archipel. Il existe donc sur le continent une production de céramiques à partir d'argile d'altération de schiste vert. L'origine de ces terres cuites est donc à chercher sur le continent (Tabl. 45).

Enfin, une céramique proto-onctueuse du second âge du Fer a pu être découverte sur l'île de Drennec, il s'agit de la troisième poterie de ce type connu dans l'ensemble des îles des Glénan et des Moutons et dont l'origine est située à plus de 30 km, dans le sud Finistère (Tabl. 45).

L'archipel des Glénan s'avère donc être connecté aux réseaux d'échanges continentaux tant à la fin de l'âge du Bronze qu'au second âge du Fer, comme l'indiquent les importations de céramiques ou encore d'amphores de type Dressel 1 (Hamon *et al.,* 2002), issues d'un commerce avec le continent ou avec des navigateurs.

[1] Pour référence, les publications concernant les analyses de ces céramiques sont : Giot, 1985 ; Giot & Morzadec, 1992 ; Morzadec, 1995.

VI. Le site du second âge du Fer de l'île aux Moutons (La Tène finale) et son ledenez (îlot satellite)

1. Présentation du site (Tabl. 46, Fig. 135 & 136)

Site	Commune	Département	Période	Type d'occupation	Bibliographie
L'île aux Moutons	Fouesnant	Finistère	Second âge du Fer	Habitat	Daire & Hamon, 2013

Tabl. 46 : Repères géographiques, chronologiques et bibliographiques du site du second âge du Fer de l'île aux Moutons (Finistère).

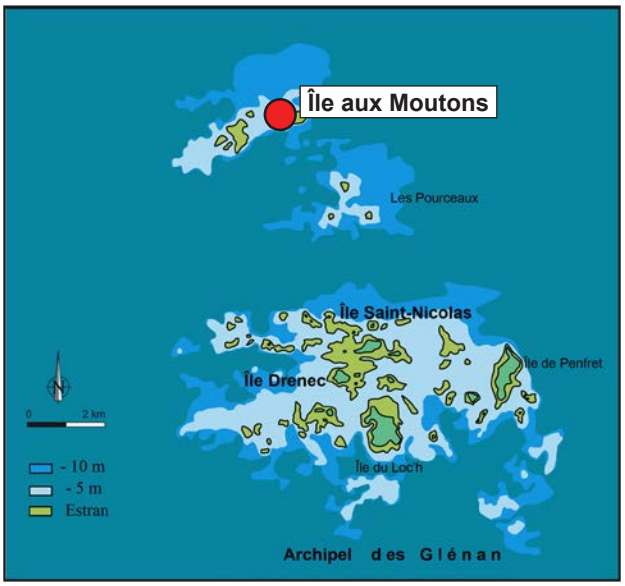

Fig. 135 : Localisation du site du second âge du Fer de l'île aux Moutons.

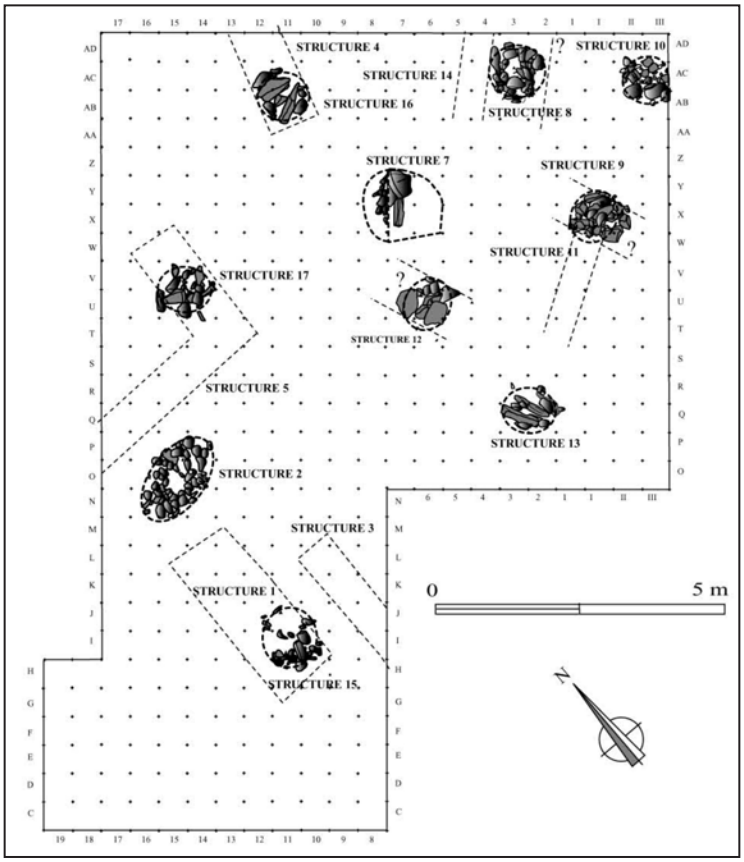

Fig. 136 : Plan de la fouille du site gaulois de l'île aux Moutons (Structures diverses et hémicycle ; in: Daire & Hamon, 2013).

Grâce aux fouilles de l'île aux Moutons, d'abord menées par M. et S.-J. Péquart en 1927 (Large & Gilbert, 1986), puis par G. Hamon et M.-Y. Daire de 2002 à 2006 (Daire & Hamon, 2013), il a été possible de mettre au jour un bâtiment datant de la fin de La Tène, accompagné par des traces d'activités artisanales, comme le montre la découverte de nombreuses scories de fer, mais aussi d'artefacts liés à une production de colorant (Daire & Hamon, 2013).

De l'autre côté de l'île, c'est une série de trous de poteaux ou de fosses qui a été mise au jour. Il s'agit d'une structure avec un dépôt de vases entiers, interprétée comme une tombe sans corps ou un vestige de la pratique d'un culte chtonien (Daire & Hamon, 2013).

2. Description de la matière première des céramiques du second âge du Fer de l'île aux Moutons

L'étude a porté sur 20 échantillons de vases du second âge du Fer provenant de la fouille dirigée par M.-Y. Daire et G. Hamon sur l'île aux Moutons (Tabl. 47). Les observations pétrographiques en lame mince portant sur 20 poteries, ont fait l'objet d'un travail de mémoire de master 1 (Gehres, 2010) et ont été publiées dans la monographie du site (Daire & Hamon, 2013). L'échantillonnage de ces terres cuites a été réalisé par M.-Y Daire et est issu des artefacts découverts dans la zone rituelle au nord-ouest de l'île. Les analyses par diffraction X sur 6 vases ainsi que les analyses chimiques sur 7 céramiques sont quant à elles inédites.

n° lame	Période	Référence	Typologie et élément caractéristique	Groupe pétrographique
1	Second âge du Fer	n° 2, Sd 4, 24 tessons	Grand baquet	1
2	Second âge du Fer	n° 31, Sd9 – Z11	Petit pot	1
3	Second âge du Fer	n° 51, E17-G15	Pot à anse à œillet	2
4	Second âge du Fer	n° 7, E11, E12, E13, D10, D12, D13	Pot à anse à œillet	1
5	Second âge du Fer	n° 39, C11	Pot à anse à œillet	2
6	Second âge du Fer	n° 3, Sd7, J3, 1480	Pot à cordons	1
7	Second âge du Fer	n° 4, Sd 8, angle NO de S1, 3177	Petite jatte basse	1a
8	Second âge du Fer	n° 23, Sd 4, D11, D12	Jatte moyenne à cordons	1
9	Second âge du Fer	n° 30, Sd9 - X16	Base de grand pot	1a
10	Second âge du Fer	n° 47, Sd9 - J8	Jatte moyenne	1
11	Second âge du Fer	n° 10, Sd9 - S14, S13, S15, R12, S11, Y12; T11, T10	Jatte moyenne à cordons	1a
12	Second âge du Fer	n° 40, Sd9 - Z11-Z12	Pot à anse à œillet	1a
13	Second âge du Fer	n° 33, Sd9 - V13, W13, U13	Jatte moyenne à cordons	2
14	Second âge du Fer	n° 20, Sd8 - D10, 3317; D11, 3339	Jatte moyenne à cordons	1
15	Second âge du Fer	n° 35, T2	Jatte moyenne à cordons	1a
16	Second âge du Fer	n° 32, Sd 9	Pot à anse à œillet	1a
17	Second âge du Fer	n° 43, Sd9 - U16-U17	Jatte à cordons	2
18	Second âge du Fer	Sd9 - O11	Petite jatte biconique	3
19	Second âge du Fer	n° 31, Sd9 - Z11	Bol hémisphérique	1a
20	Second âge du Fer	n° 46, Sd9 - R11, T12	Piédestal	1a

Tabl. 47 : Les céramiques étudiées du second âge du Fer, du site de l'île aux Moutons (Île aux Moutons, Finistère) - Typologies et groupes pétroarchéologiques.

2.1. Les pâtes à inclusions granitiques et grains d'amphibole - Groupe 1 (15 céramiques)

Cet ensemble est constitué de vases dont les inclusions correspondent au cortège granitique traditionnel, à savoir des grains de quartz, de feldspath potassique et plagioclase (de type albite - oligoclase) ainsi que des tablettes de micas (biotite et muscovite ; Fig. 137). La présence de ces principaux minéraux a été confirmée par les analyses en diffraction des rayons X.

De manière plus accessoire, des grains d'amphibole verte et incolore sont visibles tout comme des

clastes de roche granitique. De rares fragments d'amphibole brune sont décelables, ils correspondent à l'oxydation des amphiboles vertes lors de la cuisson des vases (Échalier, 1984).

Un sous-groupe 1a (8 céramiques) est caractérisé par l'absence de grains d'amphibole incolore au sein des pâtes.

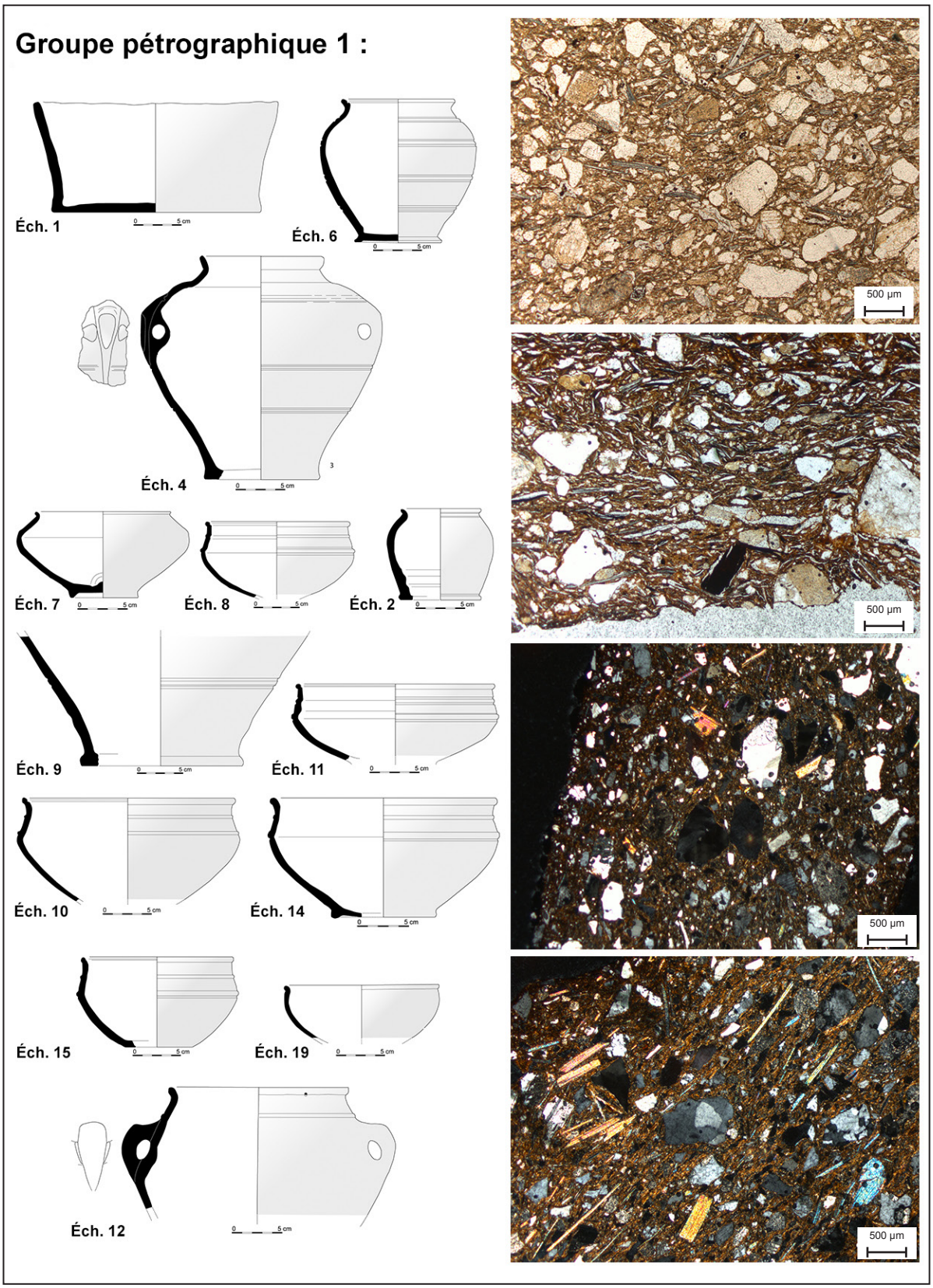

Fig. 137 : Typologies et micrographies des céramiques du second âge du Fer de l'île aux Moutons (LPNA, coin supérieur droit : éch. 1 et 4 et LP, coin inférieur droit : éch 6 et 8 ; dessins M.-Y. Daire in: Daire & Hamon, 2013).

La morphologie des grains varie d'anguleuse à arrondie. La taille maximale des inclusions est de 4 mm, tandis que la taille moyenne des grains varie de 500 µm à 1 mm (Fig. 137). Il paraît donc qu'aucun tri des inclusions n'a été réalisé par les potiers lors de la préparation des argiles.

L'assemblage minéralogique nous indique donc que ces vases ont été façonnés à partir d'une argile issue de l'altération de roche de type granito-gneissique. Le caractère automorphe des grains d'amphibole incolore et verte est caractéristique de cristaux peu transportés et peu altérés. Il s'agit d'une arène d'une roche à amphibole peu éloignée de l'affleurement granitique. La carte géologique de la région de Pont-l'Abbé n'ayant pas encore été publiée, nous ne pouvons que supposer l'existence d'une production de terre cuite au second âge du Fer sur l'île aux Moutons. On notera cependant que, lors des fouilles, des observations nous indiquent que le socle de l'île aux Moutons est formé de granite à grains centimétriques (Hamon *et al.,* 2005a).
Toutefois, n'ayant pas de certitude quant à la nature géologique précise du socle de l'île, nous souhaitons proposer d'autres origines également possibles. En imaginant donc l'absence de roches à amphibole sur l'île aux Moutons, plusieurs sources continentales auraient pu servir de gîtes de matière première pour les artisans gaulois. Elles se situent principalement entre la Bénodet et la région de l'île Verte :

- Les micaschistes traversés par de dykes de métabasite ainsi que de gneiss proches de l'île Verte et de l'Île Raguénez (Béchennec *et al.,* 1996).
- Les orthogneiss à amphibole de la région de Cabellou (Béchennec *et al.,* 1996).
- Le groupe de Merrien, à micaschiste et d'amphibolite (Béchennec *et al.,* 2001).
- Le groupe de Nerly, à amphibolite, gneiss et micaschiste, proche granite de Pont-l'Abbé (Béchennec *et al.,* 1999).

Nous verrons par la suite que les analyses par LA-ICP-MS des tablettes de biotite des céramiques nous permettront de déterminer les origines des poteries. Enfin, il ne semble pas exister de lien entre la matière première utilisée pour façonner les terres cuites et leurs formes. On retrouve dans ce groupe un grand baquet, des jattes, des pots à anse à œillet ou encore un piédestal (Tabl. 47, Fig. 137).

2.2. Les pâtes à inclusions granitiques - Groupe 2 (4 céramiques)

Les inclusions minérales contenues dans les pâtes de ces céramiques correspondent à un assemblage typique de granite (grains de quartz, de feldspath et tablettes de micas). Ce groupe de poteries se distingue du groupe 1 par l'absence de grains d'amphibole (Fig. 138 ; confirmée par l'observation au microscope polarisant et par l'analyse en diffraction des rayons X). Ces vases pourraient donc être d'origine locale.

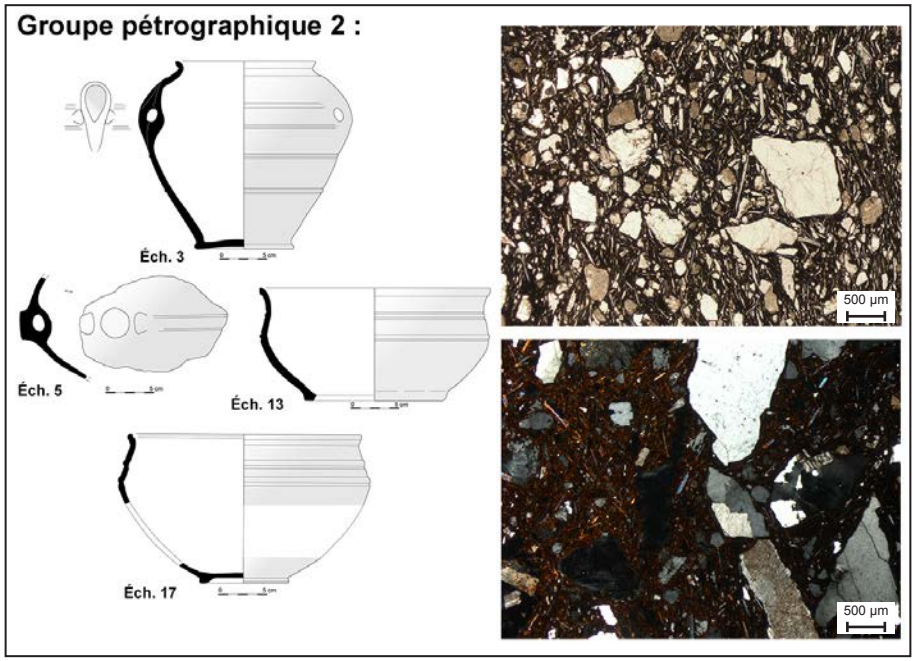

Fig. 138 : Typologies et micrographies des céramiques du second âge du Fer de l'île aux Moutons (LPNA, coin supérieur droit : éch. 13 et LP, coin inférieur droit : éch 15 ; dessins M.-Y. Daire in: Daire & Hamon, 2013).

La forme des grains varie peu, elle est surtout subanguleuse même si quelques inclusions arrondies sont aussi observables. La taille maximale des grains est de 3 mm et la taille moyenne varie de 600 µm à 900 µm (Fig. 138). Ces observations montrent que les artisans n'ont pas trié ou épuré leurs pâtes, ni rajouté d'éléments.

Typologiquement ces vases sont des pots à anse à œillet et des jattes (Tabl. 47, Fig. 138). Il ne semble dès lors pas exister de lien entre ce type de pâte et son utilisation pour le montage de ces formes.

2.3. La céramique proto-onctueuse - Groupe 3 (1 céramique)

Une petite jatte biconique (Tabl. 47) a été façonnée à partir d'une argile provenant de l'altération d'une roche ultrabasique. Les inclusions présentes dans ce vase sont principalement des amas de talc et des nodules de serpentine (Fig. 139). Accessoirement sont représentés des grains de quartz et d'amphibole incolore, enfin, des minéraux opaques viennent compléter ce cortège.

Les inclusions arrondies dominent nettement, ce qui pourrait indiquer la possibilité d'un transport long des grains. La taille des grains atteint 5 mm pour la limite haute, tandis qu'elle est de 860 µm en moyenne (Fig. 139). On remarque cependant une distribution bimodale dans la taille de ces inclusions, avec soit de très gros éléments, soit des très petits. Ces observations montrent que cette terre a été probablement triée par ruissèlement.

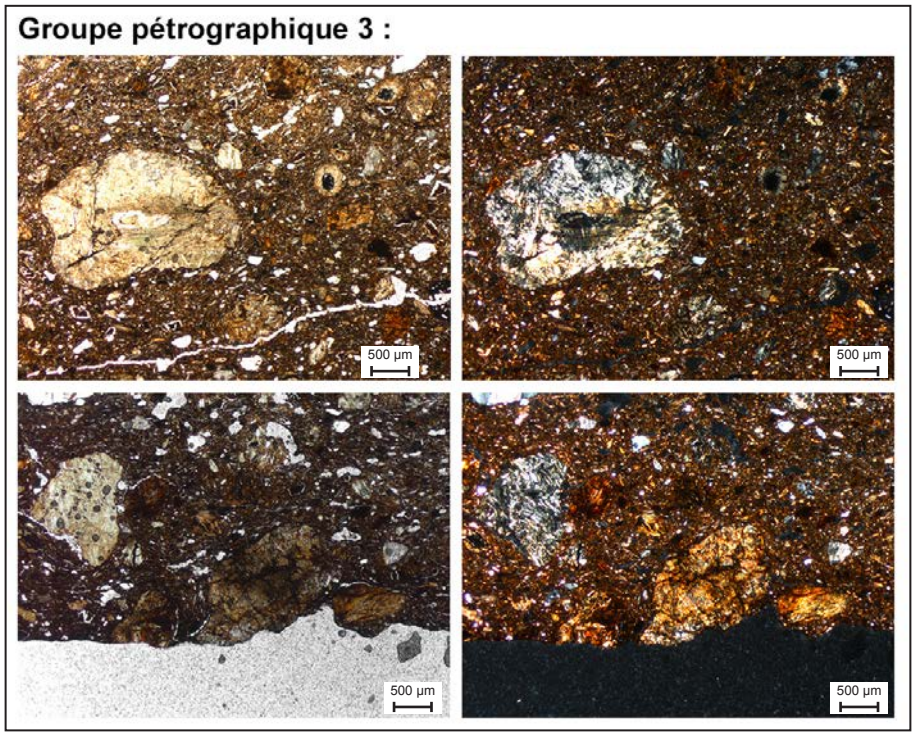

Fig. 139 : Micrographies de la céramique proto-onctueuse du second âge du Fer de l'île aux Moutons (LPNA, côté gauche et LP, côté droit : éch 18).

Cet assemblage minéralogique est celui d'une roche ultrabasique de type serpentinite, dont l'utilisation des argiles d'altération pour le façonnage de céramiques est bien connue. Il s'agit de poteries proto-onctueuses. Cette matière première provient de la région de Ty-Lan dans le sud Finistère (Giot *et al.*, 1988), il s'agit donc d'une importation continentale sur l'île aux Moutons.

3. Les analyses chimiques des céramiques du second âge du Fer de l'île aux Moutons (Annexe p. 4)

Les signatures chimiques des vases du groupe 1 et 2 correspondent à celles de céramiques à pâte à inclusions granitiques et ne diffèrent pas entre elles malgré la présence de grains d'amphibole dans les poteries du groupe 1 (Tabl. 48). Il semblerait donc exister non pas deux types de pâtes, mais bien un

seul et même ensemble de terre cuite à pâte granitique. L'origine de ces vases serait dès lors similaire, sans pouvoir préciser si elle est continentale ou locale. Des analyses chimiques ponctuelles des tablettes de biotite par LA-ICP-MS ont dès lors été menées afin de déterminer l'origine de ces terres cuites, comme nous le verrons par la suite. La céramique proto-onctueuse possède quant à elle une signature chimique très caractéristique de ce type de pâte, à savoir une concentration élevée en MgO, en CaO, en Fe_2O_3 pour les éléments majeurs et en Cr et Ni pour les éléments en traces (Tabl. 48).

	Nbre de céramique analysée	MgO	σ	Al_2O_3	σ	SiO_2	σ	K_2O	σ	CaO	σ
		%		%		%		%		%	
Groupe 1	4	0	0	27,63	0,86	61,24	2,01	4,35	0,32	0,79	0,2
Groupe 2	2	0	0	28,75	0,43	57,66	3,8	4,64	0,48	0,92	0,04
Groupe 3	1	18,46	/	10,3	/	47,29	/	0,5	/	2,01	/

TiO_2	σ	MnO	σ	Fe_2O_3	σ	Cr	σ
%		%		%		ppm	
1,2	0,16	0,.03	0	4,4	0,97	71	9,6
1,18	0,089	0,04	0,01	6,5	3,93	88	38,89
0,37	/	0,13	/	20,62	/	2499	/

Tabl. 48: Moyennes et écarts-types des éléments majeurs et du Cr des différents groupes de pâtes de céramiques.

4. Le ledenez de l'île aux Moutons

Un vase découvert en prospection sur un îlot satellite (ledenez) de l'île aux Moutons par P. Ledeny a fait l'objet d'analyses pétrographiques et chimiques par spectrométrie de fluorescence X. Les résultats de ces études ont été publiés dans le cadre d'un article (Gehres, 2015). L'assemblage minéralogique composé principalement de bandes de talc, de grains de serpentine et d'amphibole incolore (Fig. 140), ainsi que les fortes teneurs en MgO, Fe_2O_3, CaO, Cr et Ni, nous ont permis de prouver qu'il s'agit d'une poterie proto-onctueuse. Cette découverte ayant été réalisée en prospection, nos interprétations en seront donc limitées, mais démontrent encore une fois le lien existant entre l'île aux Moutons et le continent au second âge du Fer.

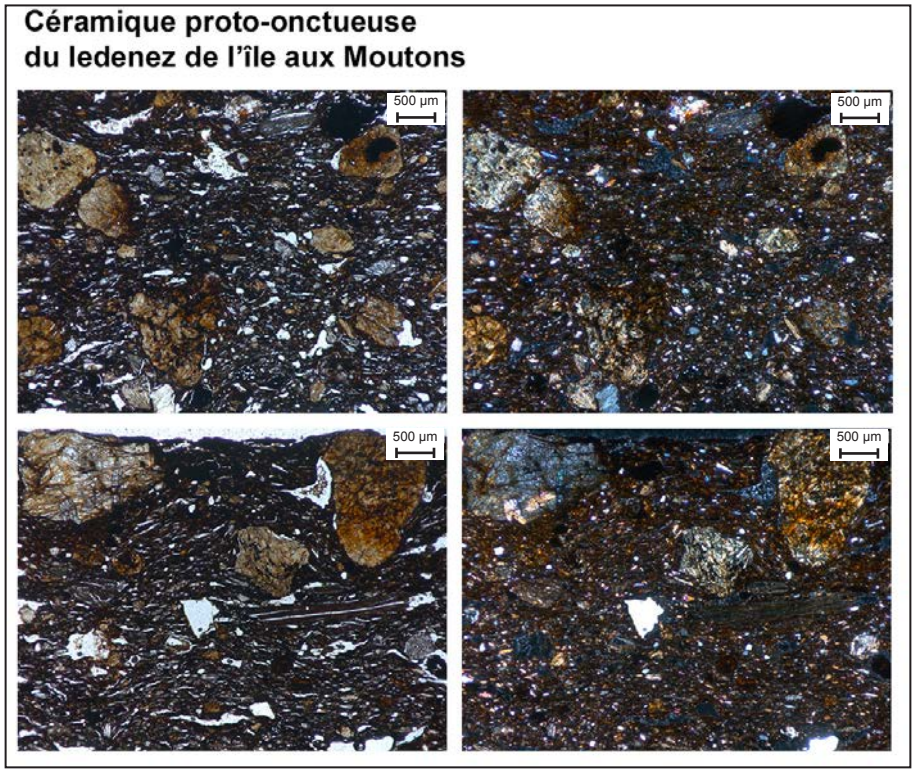

Fig. 140 : Micrographies de la céramique proto-onctueuse du second âge du Fer du ledenez de l'île aux Moutons (LPNA, côté gauche et LP, côté droit).

5. Conclusions

Type de pâte	Période	Nombre d'individus	Origine
Pâte à inclusions granitiques et grains d'amphibole	second âge du Fer	15	Île aux Moutons ? / Continent ?
Pâte à inclusions granitiques	second âge du Fer	4	Île aux Moutons ? / Continent ?
Céramique proto-onctueuse	second âge du Fer	1	Importation : Zone de production de la région de Ty-Lan

Tabl. 49 : Répartition chronologique et origines des différentes céramiques et types de pâtes observés.

Au moins deux groupes de pâtes ont été observés dans les céramiques de La Tène finale de l'île aux Moutons (Tabl. 49). L'un dont l'origine granitique ne permet, pour l'instant, pas de savoir s'il s'agit d'une production locale et l'autre, comportant deux vases, l'un trouvé sur le ledenez de l'île aux Moutons et l'autre lors de la fouille du site et dont les provenances sont clairement continentaleset plus précisément sud finistériennes. Lors de la comparaison des résultats pétrographiques et des observations typologiques, il ne semble pas ressortir de liens entre forme et type de pâte.

En partant de l'hypothèse d'une importation des céramiques à pâtes granitiques et grains d'amphibole, nous pouvons tirer plusieurs informations quant aux modalités d'implantations de ces populations sur l'île aux Moutons :

- Une population aisée pouvant importer une grande quantité de vase pour son usage quotidien et ayant des contacts suffisamment réguliers avec le continent.
- Une communauté ne vivant que saisonnièrement sur l'île et emportant ses céramiques montées sur le continent.
- La venue de marchands sur l'île aux Moutons, démontrant le pouvoir attractif des occupants de cette île.

Dans le cas d'une production locale des vases des groupes 1 et 2, nous pouvons remarquer que ces terres cuites ont été montées à l'aide d'un tour de potier, outil dont la pratique ne s'acquière qu'en plusieurs années d'apprentissage (Roux & Corbetta, 1990). Il faudrait donc qu'un ou plusieurs artisans confirmés aient vécu sur l'île aux Moutons à cette période pour confectionner ces poteries. Ces populations devaient donc posséder un pouvoir attractif suffisamment fort pour réussir à faire venir à eux ces potiers, ou pour envoyer des apprentis sur le continent pendant plusieurs années pour qu'ils se forment à cette pratique.

Site	Île	Période	Pâte granitique	Pâte granitique à amphibole	Pâte à inclusions lithoclastiques	Pâte talqueuse	Pâte schisteuse	Céramique proto-onctueuse
Île aux Moutons	Île aux Moutons	Néolithique moyen II	1	18				
		2nd âge du Fer	4	15				2
Saint-Nicolas des Glénan	Saint-Nicolas des Glénan (archipel des Glénan)	Néolithique récent	8	7		7		
Drennec	Drennec (archipel des Glénan)	2nd âge du Fer		3	2			1
Beg Lec'h	Beg Lec'h (archipel des Glénan)	Fin âge du Bronze/début 1er âge du Fer		5	2		2	
		2nd âge du Fer		4				

Tabl. 50 : Synthèse des types de pâtes observés dans l'ensemble Île aux Moutons, archipel des Glénan, du Néolithique au second âge du Fer.

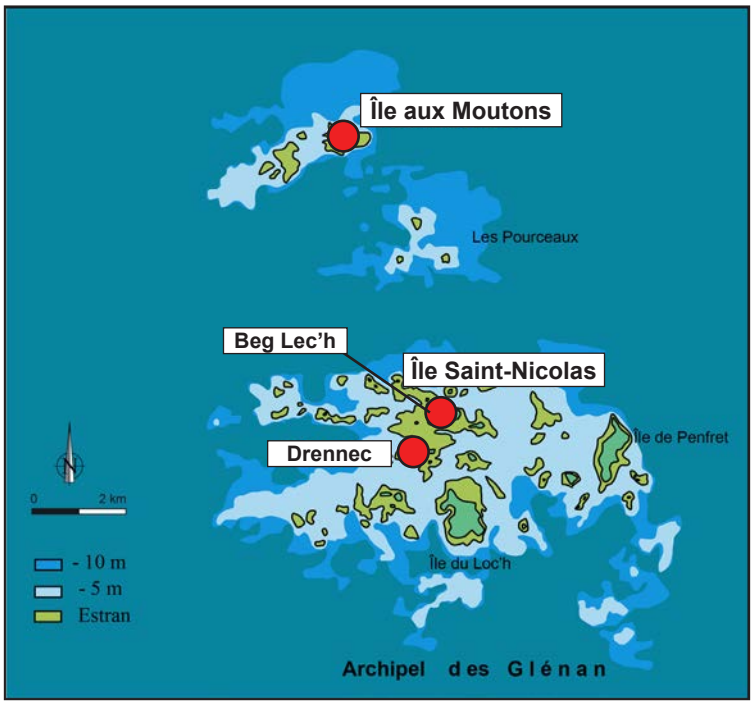

Fig. 141 : Carte représentant les différentes sites étudiés dans l'ensemble : île aux Moutons - archipel des Glénan.

1. Les céramiques à pâte à inclusions granitiques avec/sans grains d'amphibole

Sont rassemblées dans cet ensemble les poteries à empreinte granitique et celles à inclusions granitiques et grains d'amphibole, ainsi que les vases présentant des lithoclastes granitiques retrouvés à Beg Lec'h et Drennec (Tabl. 50, Fig. 141).

La présence de ce type de matière première est attestée depuis le Néolithique moyen II, sur le site de l'île aux Moutons et au Néolithique récent à Saint-Nicolas des Glénan, et ce jusqu'à la Protohistoire, comme le montre l'étude des pâtes des poteries de l'occupation datant de la fin de l'âge du Bronze de Beg Lec'h et des gisements gaulois de l'île aux Moutons et de Drennec (Tabl. 50, Fig. 141).

Les grains d'amphibole observés dans plusieurs poteries de ces différentes occupations nous permettent de penser qu'il s'agit de produits d'altération de filons d'amphibolite mélangés à ceux des granites encaissants formant ces îles. Cependant, en l'absence de carte géologique, il nous est difficile d'affirmer cette hypothèse, une origine continentale reste donc possible.

On remarque donc une utilisation récurrente de ce type d'argile, autant sur l'île aux Moutons que dans l'archipel des Glénan et que la qualité plastique de ces terres répondait de manière satisfaisante aux diverses exigences des artisans de ces époques.

Les analyses chimiques permettent quant à elles d'identifier l'existence de deux ensembles de céramiques. En effet, les teneurs en Al_2O_3 et K_2O des différentes poteries permettent d'observer la répartition des vases selon deux ensembles (Fig. 142) :

- L'un principalement composé par les vases gaulois à pâte à inclusions granitiques de l'île aux Moutons, de Drennec et Beg Lec'h, mais aussi des terres cuites de Saint-Nicolas des Glénan et une céramique du niveau Néolithique moyen II de l'île aux Moutons (Fig. 142).
- Le second ensemble est constitué par la grande majorité des vases du Néolithique moyen II de l'île aux Moutons, par ceux du Néolithique récent de l'île Saint-Nicolas et par les poteries protohistoriques de Beg Lec'h et Drennec (Fig. 142).

Il semble dès lors exister deux types de granites fournissant les matières premières utilisées par ces populations.

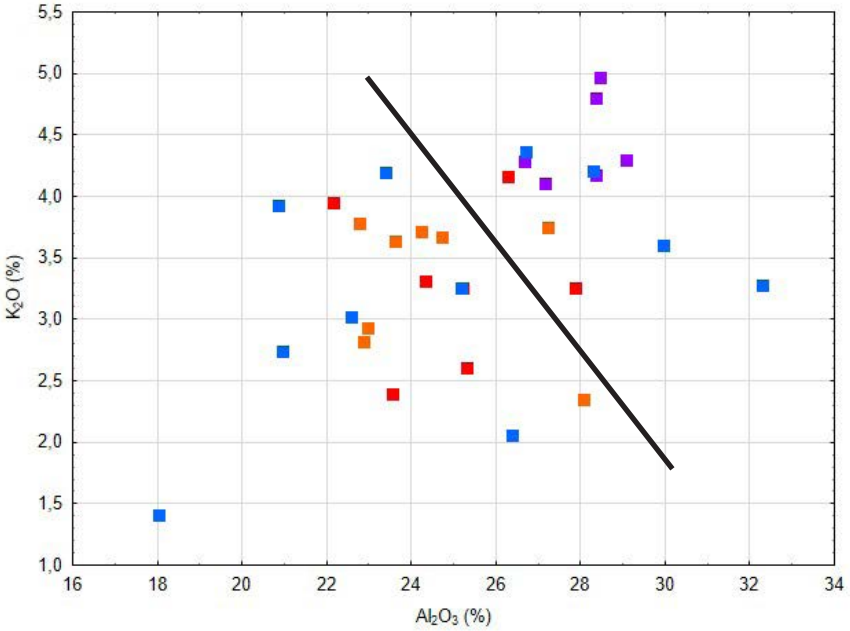

Fig. 142 : Répartition des concentrations en Al_2O_3 et K_2O des céramiques toutes périodes et tous sites confondus dans l'archipel des Glénan et sur l'île aux Moutons. Chaque point correspond à une poterie analysée.

- *Céramiques du Néolithique moyen II de l'île aux Moutons.*
- *Céramiques du Néolithique récent de Saint Nicolas dans les Glénan.*
- *Céramiques de l'âge du Bronze et de l'âge du Fer de Beg Lec'h et Drennec dans les Glénan.*
- *Céramiques du second âge du Fer de l'île aux Moutons.*

1.1. L'analyse chimique ponctuelle des tablettes de biotite par LA-ICP-MS (Annexe p. 16)

La nouvelle méthode de sourcing que nous avons développée a été appliquée aux céramiques de l'ensemble Glénan-Moutons : l'analyse chimique ponctuelle des tablettes de biotite présentes dans la pâte des céramiques par LA-ICP-MS, permettra ainsi de répondre aux problématiques de différenciation des origines granitiques des argiles.

Ainsi, les biotites de 4 poteries (du Néolithique et de la Protohistoire) provenant de l'archipel des Glénan et 7 céramiques de l'île aux Moutons ont été analysées. Se rajoutent à ce corpus, les biotites des granites de l'île aux Moutons (non cartographiés par le BRGM ; Fig. 143), de l'archipel des Glénan (Fig. 143), mais aussi celles de prélèvements de granites continentaux : à Beg Meil (non cartographié par le BRGM), mais correspondant au granite de Pont-l'Abbé qui forme tout le quart sud-ouest de la région (Béchennec *et al.,* 1999 ; Fig. 143) et de la pointe de Trévignon à Trégunc (correspondant au granite de Trégunc ; Béchennec *et al.,* 1996 ; Fig. 143).

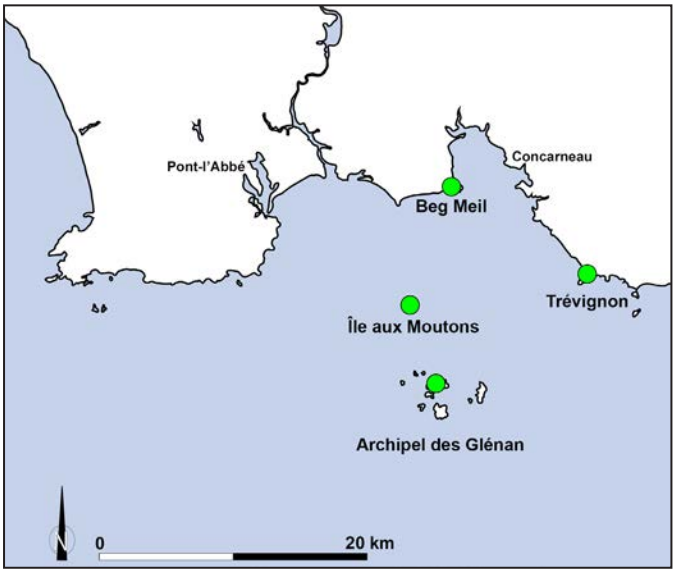

Fig. 143 : Carte représentant les localisations des différents lieux de prélèvements des granites dont les cristaux de biotites ont été analysés par LA-ICP-MS.

Ces investigations nous ont ainsi permis de confirmer l'existence de deux groupes de biotite dans les céramiques de l'ensemble île aux Moutons/archipel des Glénan (Fig. 144).

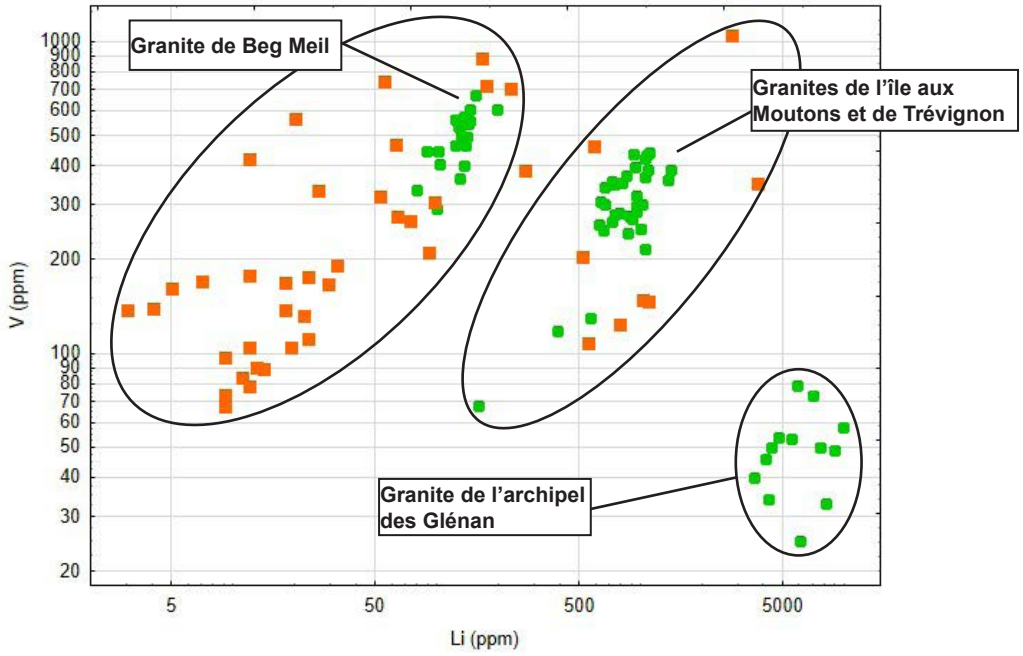

Fig. 144 : Diagramme représentant les concentrations en Li et V des cristaux de biotite des granites de Beg Meil, de Trévignon, de l'île aux Moutons et de l'archipel des Glénan et des céramiques découvertes sur l'île aux Moutons et dans l'archipel des Glénan. Chaque point correspond à une analyse d'un cristal de biotite. Les céramiques sont représentées par des ■ et les roches par des ●.

Nous pouvons ainsi remarquer plusieurs choses :

- Les biotites du granite de Saint-Nicolas des Glénan sont très pauvres en V contrairement à celles des autres granites (Fig. 144).
- Les biotites du granite de l'île aux Moutons et de la pointe de Trévignon ont les mêmes concentrations en Li et V. Il sera donc difficile de distinguer ces deux origines (Fig. 144).
- Les biotites du granite de Beg Meil sont pauvres en Li et présentent de fortes teneurs en V (Fig. 144).

- Aucune signature chimique des biotites des céramiques ne correspond à celle du granite des Glénan (Fig. 144).
- Au Néolithique moyen II, les biotites des poteries de l'île aux Moutons correspondent à celles des granites de l'île aux Moutons et de la pointe de Trévignon (Fig. 144).
- Au Néolithique récent, les biotites des terres cuites de Saint-Nicolas des Glénan sont similaires à celles du granite de Beg Meil et à celles des Moutons (Fig. 144).
- À la fin de l'âge du Bronze et début de l'âge du Fer, les biotites des vases de Beg Lec'h et Drennec correspondent à celles du granite de Beg Meil (Fig. 144).
- Au second âge du Fer, les biotites des céramiques de l'île aux Moutons ont une composition chimique identique à celles des granites de Beg Meil, mais aussi des granites de l'île aux Moutons et de la pointe de Trévignon (Fig. 144).

La distinction entre le granite de l'île aux Moutons et celui de la pointe de Trévignon n'étant pas possible à partir des analyses chimiques des biotites, il est probable qu'il s'agisse de la même roche. Cependant, il nous paraît plus plausible que les céramiques reliées à ces granites proviennent de l'île aux Moutons.
Lorsque l'on associe ses analyses ponctuelles aux résultats chimiques globaux obtenus par P-XRF, (Fig. 142 & 144) on peut en déduire que les deux ensembles de vases identifiés précédemment correspondent à deux zones de productions, l'une située sur l'île aux Moutons et l'autre sur le continent (sur toute l'extension du granite de Pont-l'Abbé). En effet, les vases dont les biotites analysées correspondent à celles du granite continental de Beg Meil, ont tous des teneurs élevées

en Al_2O_3 et K_2O (Fig. 142), contrairement aux poteries dont la signature chimique des biotites correspond au granite de l'île aux Moutons, qui présentent des concentrations plus faibles en Al_2O_3 et K_2O (Fig. 142). Il apparaît donc que la plupart des terres cuites du Néolithique moyen II mises au jour sur l'île aux Moutons ont été façonnées à partir d'argiles locales (Fig. 145). Une poterie semble cependant, selon les analyses chimiques globales, être originaire du continent (Fig. 145).

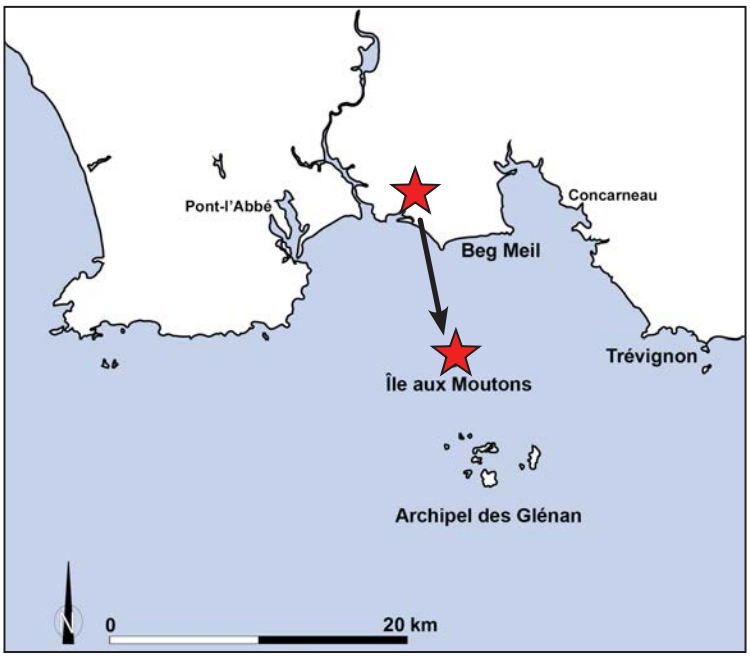

Fig. 145 : Carte représenant les différentes zones de production et importations des céramiques à pâte à inclusions granitiques du Néolithique moyen II découvertes sur l'île aux Moutons (★ origine de la matière première des poteries).

Au Néolithique récent la plupart des vases découverts dans l'archipel des Glénan ont donc été montés à partir d'argiles d'altérations du granite de l'île aux Moutons. Selon les analyses chimiques globales, deux poteries proviennent du contient (Fig. 146). Il paraît alors exister une production de vases sur l'île aux Moutons au Néolithique récent, bien qu'aucun indice d'occupation de cette île à cette période n'ait encore été découvert.

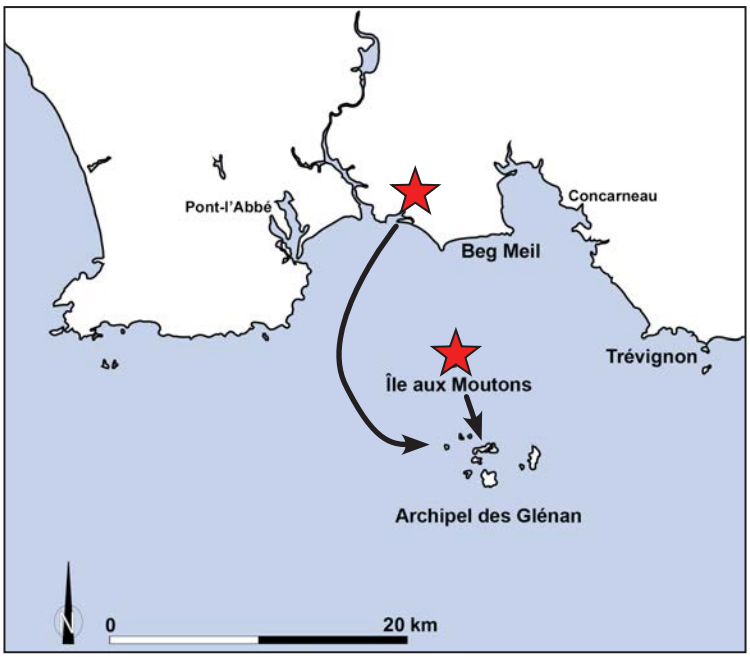

Fig. 146 : Carte représenant les différentes zones de production et importations des céramiques à pâte à inclusions granitiques du Néolithique récent découvertes dans l'archipel des Glénan (★ origine de la matière première des poteries).

Des échanges ont eu lieu entre l'île aux Moutons et la région couverte par le granite de Pont-l'Abbé vers Beg Lec'h et Drennec à la fin de l'âge du Bronze/premier âge du Fer (Fig. 147).

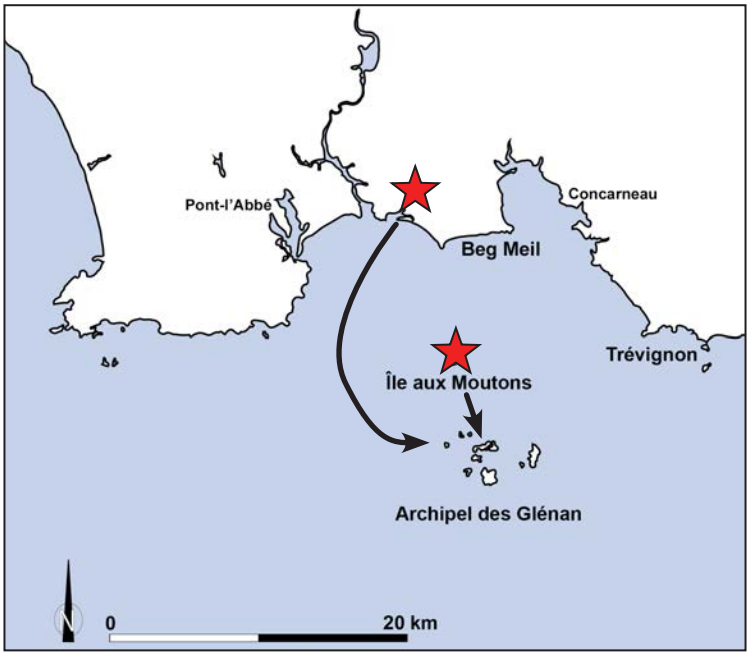

Fig. 147 : Carte représenant les différentes zones de production et importations des céramiques à pâte à inclusions granitiques de la fin de l'âge du Bronze/1er âge du Fer découvertes dans l'archipel des Glénan (★ origine de la matière première des poteries).

Enfin, au second âge du Fer, sur le site de l'île aux Moutons, de Drennec et de Beg Lec'h, l'ensemble des poteries ont été façonnées à partir des produits d'altération du granite de Pont-l'Abbé, sauf deux céramiques, retrouvées sur les sites des Glénan qui seraient originaires de l'île aux Moutons (Fig. 148).

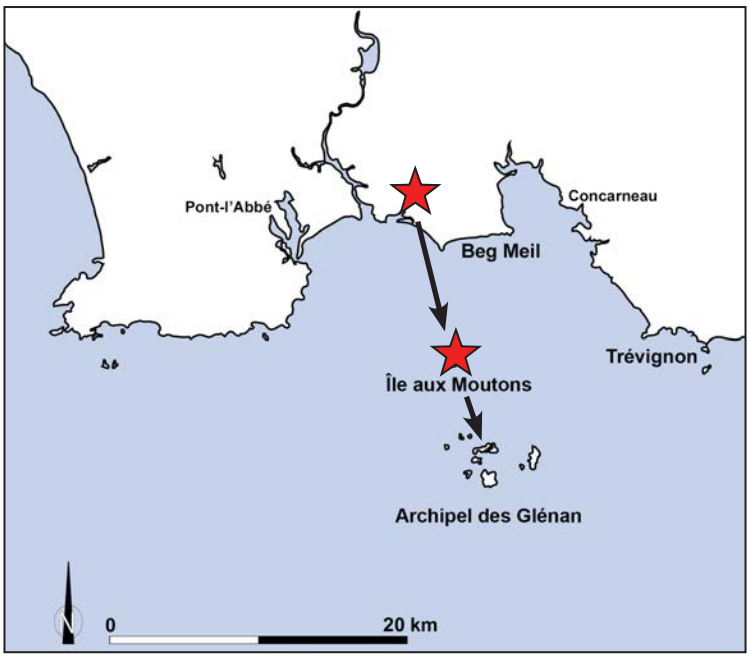

Fig. 148 : Carte représenant les différentes zones de production et importations des céramiques à pâte à inclusions granitiques du second âge du Fer découvertes sur l'île aux Moutons et dans l'archipel des Glénan (★ origine de la matière première des poteries).

2. Les céramiques d'origines groisillones

Comme pour le site d'Er Yoh, contemporain de celui de Saint-Nicolas des Glénan, plusieurs vases

provenant de l'île de Groix ont pu être identifiés (Tabl. 50). La matière première ayant servi au montage de ces poteries est issue de l'altération de schiste magnésien situé au nord de l'île de Groix.

Cette découverte permet de mettre en avant des liens plus ou moins directs entre l'archipel des Glénan et l'île de Groix, à environ 40 km l'une de l'autre. Reste à connaître les raisons de tels échanges.

Enfin, au niveau chimique, ces vases sont caractérisés par une forte concentration en MgO, du fait de la présence de talc en grande quantité, en CaO, liée aux nombreux grains d'amphibole incolore. Il en va de même pour plusieurs éléments mineurs comme le Cr et le Ni.

3. Les céramiques à pâte schisteuse

Ces poteries ne paraissent pas avoir été montées à partir d'une argile locale (Tabl. 50). En effet, des roches de type schiste vert ne sont pas connues dans l'archipel des Glénan en l'état actuel des publications des cartes géologiques. Il semblerait qu'il s'agisse d'importations soit continentales, ce type de production étant observé sur le site d'habitat de Goudoul à Plobannalec (Finistère)[2], ou insulaires, des terres cuites à inclusions de schiste vert de l'âge du Bronze ayant été identifiées à Belle-Île-en-Mer (chapitre).

La composition chimique de ces céramiques est quant à elle très proche de celle des vases à pâte granitique. On remarque cependant une plus faible concentration en Nb dans ces poteries.

4. Les céramiques proto-onctueuses

Trois exemplaires de ce type de vase ont été retrouvés lors de la fouille du site de l'île aux Moutons, durant des prospections sur son ledenez et sur l'île Drennec (Tabl. 50).

Ces poteries sont connues pour être produites dans une zone atelier située au sud du Finistère, à Ty-Lan dans la région de Plovan (Finistère), où ont été utilisés les produits d'altération des serpentinites. Ces céramiques sont réputées pour leur étanchéité et pour posséder un bon coefficient de diffusion de la chaleur (Giot *et al.,* 1988). Cette matière première devait être considérée comme ayant une valeur supérieure aux autres argiles et les poteries proto-onctueuses devaient être des biens recherchés par les populations. Cette découverte est selon nous une preuve de l'existence d'un lien fort entre, d'une part les îles des Glénan et des Moutons, et d'autre part avec le continent et ses artisans.

Enfin, il serait intéressant de se poser la question d'un lien entre le fait de pouvoir posséder ce type de produit et le niveau social des groupes. S'agissait-il d'une marque de prestige ? La poterie proto-onctueuse était-elle un bien dont on pouvait se pourvoir facilement ? Le fait de retrouver des fragments d'amphores et un morceau de bracelet en verre sur le site de l'île aux Moutons nous laisse penser que ces vases ne devaient pas être accessibles à toutes les couches de la société et devaient bien représenter des objets de valeurs. La découverte de ce type de poterie dans une zone à caractère cultuelle (tombe sans corps ou pratique d'un culte chtonien ; Daire & Hamon, 2013) est selon nous un autre gage de la valeur de ses objets.

On peut également mettre en avant le tesson dont l'anse (cassée ?) semble avoir été sciée afin de pouvoir continuer à servir. Cet acte est, selon nous, un indice de plus dans la démonstration de l'importance de ces céramiques très particulières.

5. Conclusions

Au Néolithique moyen II, les occupants de l'île aux Moutons produisent la plupart de leurs poteries à partir des produits d'altérations du granite formant le socle de l'île, mais semblent également avoir des contacts avec le continent (Fig. 149), qui se traduisent par des échanges de poteries (un seul individu), mais aussi de quelques objets lithiques (Hamon *et al.,* 2004). On notera ici que les observations archéométriques rejoignent les conclusions des études lithiques, à savoir de faibles échanges de matériaux avec le continent.

[2] Pour référence, les publications concernant les analyses de ces céramiques sont : Giot, 1985 ; Giot & Morzadec, 1992 ; Morzadec, 1995.

Les données recueillies pour le Néolithique récent sur l'île de Saint Nicolas dans l'archipel des Glénan nous dessinent, au travers d'importations massives de céramiques de l'île aux Moutons et plus exceptionnellement du continent, une occupation qui serait plus saisonnière. On remarque également des liens extra locaux, entretenus avec l'île de Groix, qui paraît avoir pratiqué des échanges de vases groisillons contre des biens dont la nature reste à déterminer (Fig. 150).

Nous tenterons d'apporter une première hypothèse à la lumière de ces données, lors de notre synthèse en fin de ce volume.

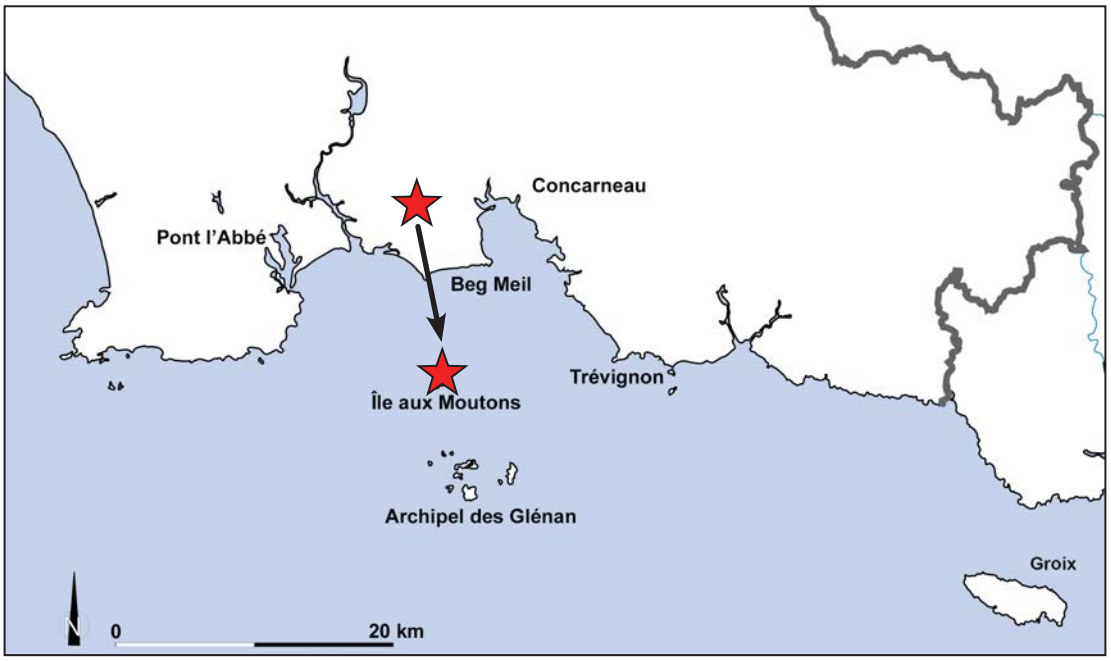

Fig. 149 : Carte représentant les lieux de productions et les importations des céramiques étudiées du Néolithique moyen II (★ origine de la matière première des poteries).

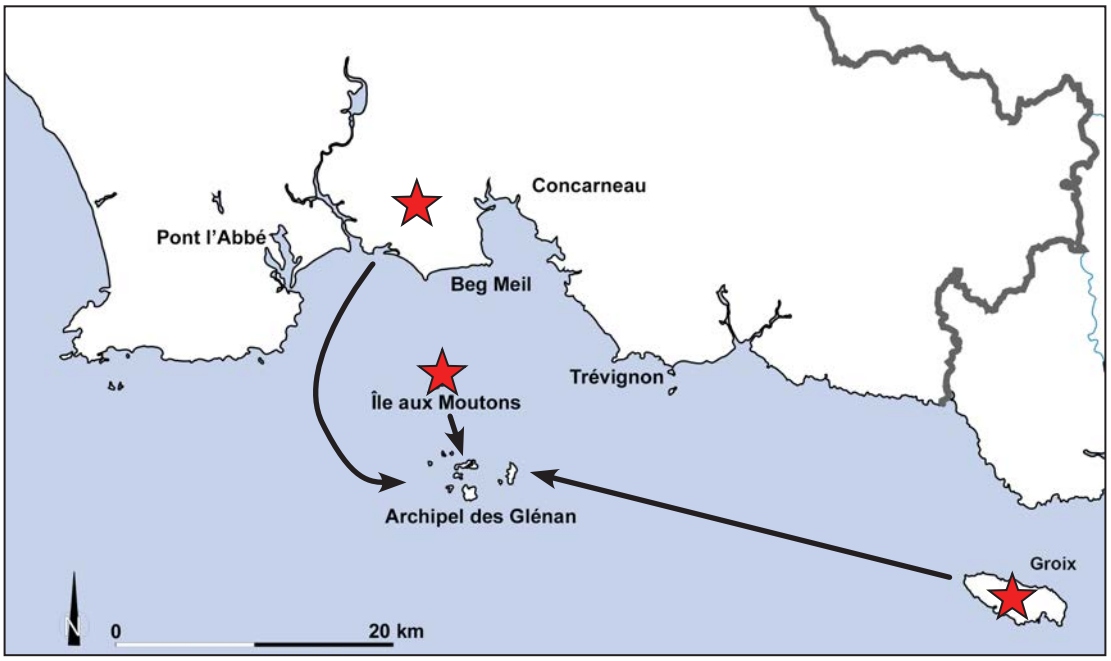

Fig. 150 : Carte représentant les lieux de productions et les importations des céramiques étudiées du Néolithique récent (★ origine de la matière première des poteries).

À la fin de l'âge du Bronze, l'archipel des Glénan profite de liens avec le continent, mais aussi avec

l'île aux Moutons, comme on peut le voir au travers des diverses importations de poteries (Fig. 151). Mais il ne semble toujours pas exister de productions de céramiques dans ces îles.

Au second âge du Fer, l'île aux Moutons semble changer de statut. Toutes les poteries que nous avons analysées proviennent du continent, sauf deux vases retrouvés à Beg Lec'h et à Drennec, dont les analyses chimiques indiqueraient une fabrication à partir des argiles granitiques de l'île aux Moutons (Fig. 152).

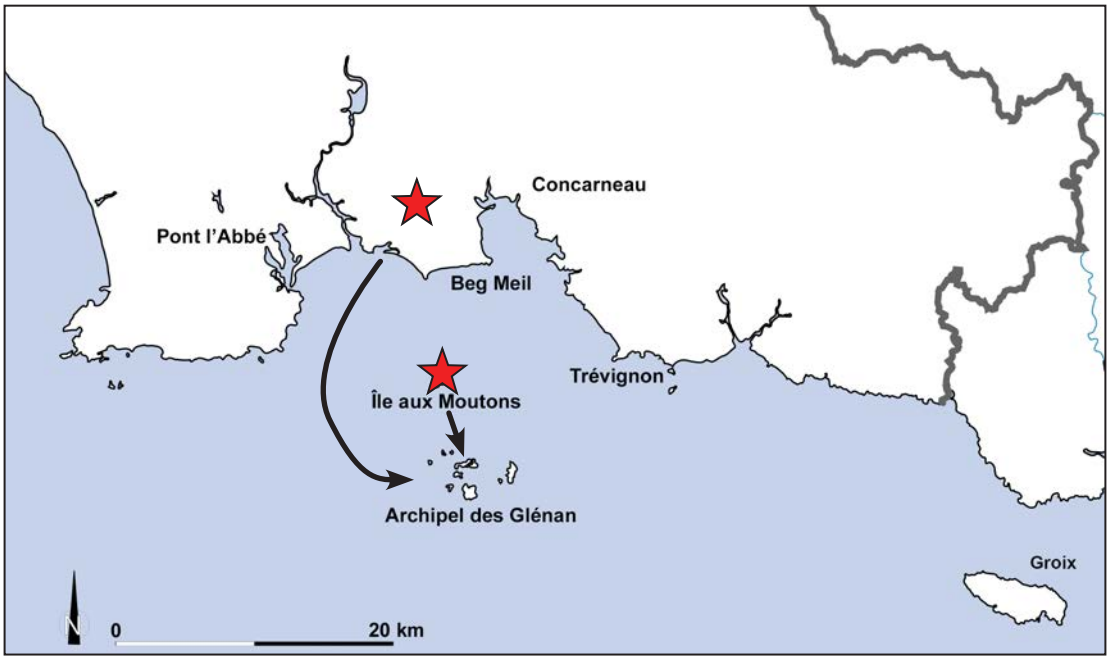

Fig. 151 : Carte représentant les lieux de productions et les importations des céramiques étudiées de la fin de l'âge du Bronze et premier âge du Fer (★ origine de la matière première des poteries).

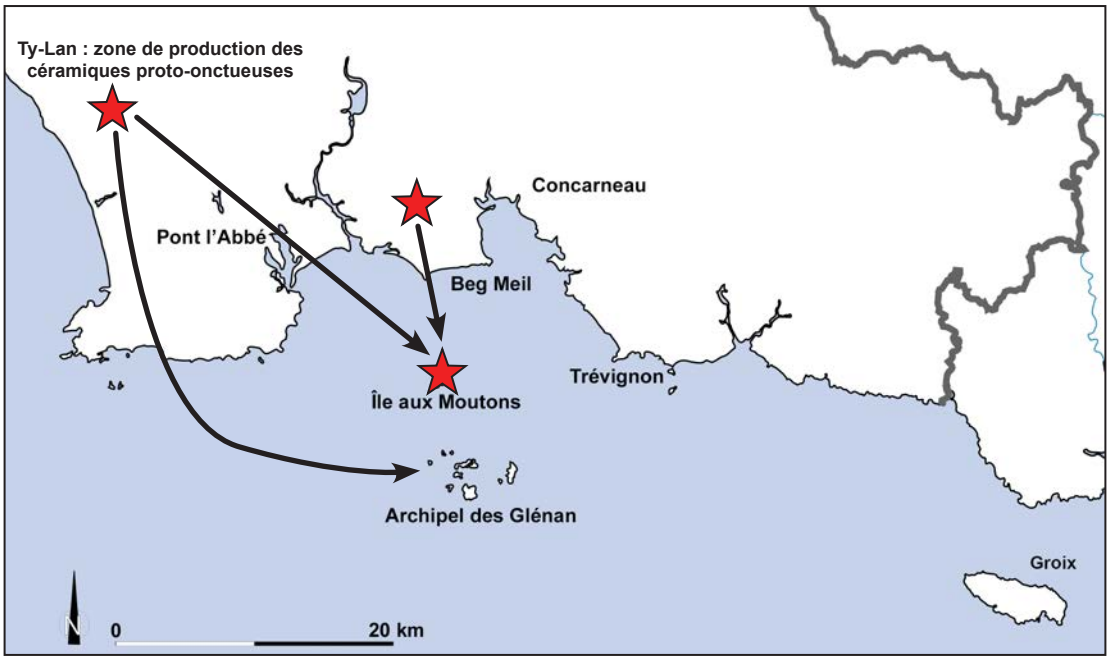

Fig. 152 : Carte représentant les lieux de productions et les importations des céramiques étudiées du second âge du Fer (★ origine de la matière première des poteries).

Cependant, au vu des données recueillies pour l'ensemble de cette période dans ces îles, il s'avère qu'il n'existerait plus de production de céramiques sur l'île aux Moutons. Deux hypothèses sont dès lors envisageables (nous éliminons l'erreur d'attribution typo-chronologique, puisque ces deux

poteries ont été montées à l'aide d'un tour, qui apparaît au second âge du Fer en Bretagne) :

- L'existence d'une production de poterie au second âge du Fer sur l'île aux Moutons.
- L'importation du continent de vases à pâte granitique dont la signature chimique globale recoupe celle des vases de l'île aux Moutons.

Les populations de l'île aux Moutons et de l'archipel des Glénan paraissent dans tous les cas avoir pratiqué de nombreux échanges avec le continent et dépendre de celui-ci pour son approvisionnement en céramique. Nous proposerons par la suite dans notre synthèse des hypothèses concernant les occupations des îles au second âge du Fer, afin d'essayer d'expliquer cette situation.

Chapitre 4

L'îlot de Karreg ar Skariked (Cléden-Cap-Sizun, Finistère)

I. Contexte géologique et géomorphologique

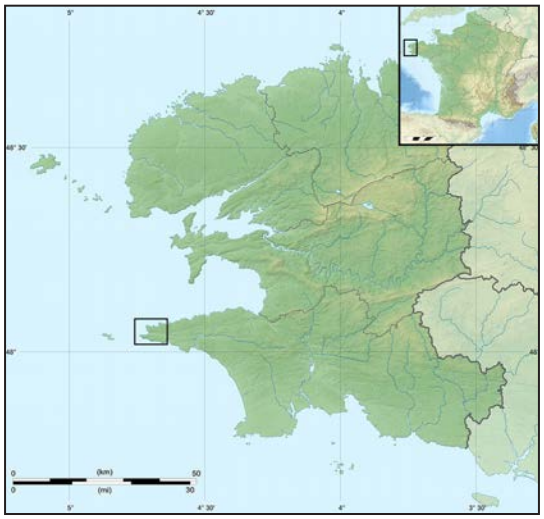

Fig. 153 : Localisation de la région de Karreg Ar Skariked à Cléden-Cap-Sizun (Finistère).

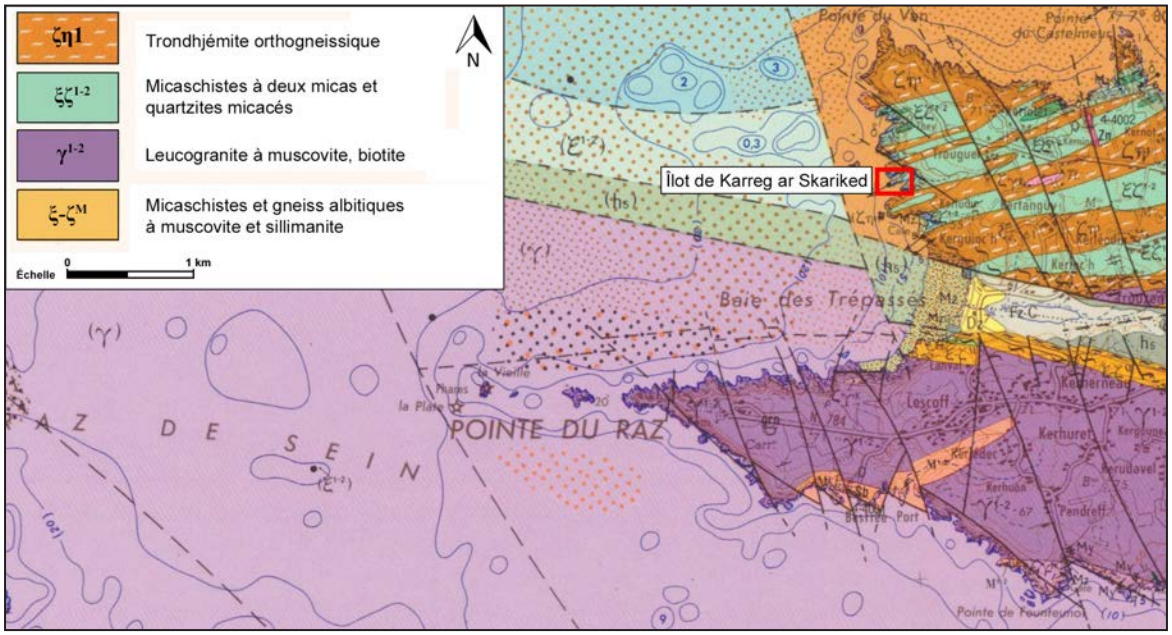

Fig. 154 : Principales formations géologiques de la région de de Karreg Ar Skariked à Cléden-Cap-Sizun (Finistère) ; extrait de la carte géologique au 1/50.000e de la Pointe du Raz (n° 344 ; Barrière et al., 1984).

L'îlot de Karreg Ar Skariked est situé dans le sud Finistère (Fig. 153). Il est composé par un micaschiste à deux micas et un quartzite micacé, où se sont développés des trondhjémites orthogneissiques (Barrière *et al.*, 1985 ; Fig. 154). L'îlot est formé d'un plateau tabulaire délimité par des falaises abruptes (Daire *et al.*, 2012).

II. L'îlot de Karreg Ar Skariked à Cléden-Cap-Sizun, un dépôt du second âge du Fer

1. Présentation du site (Tabl. 51, Fig. 155 & 156)

Site	Commune	Département	Période	Type d'occupation	Bibliographie
Karreg Ar Skariked	Cléden-Cap-Sizun	Finistère	Second âge du Fer	Dépôt	Dutouquet & Daire, 2010 ; Daire *et al.*, 2012

Tabl. 51 : Repères géographiques, chronologiques et bibliographiques du site de Karreg Ar Skariked à Cléden-Cap-Sizun (Finistère).

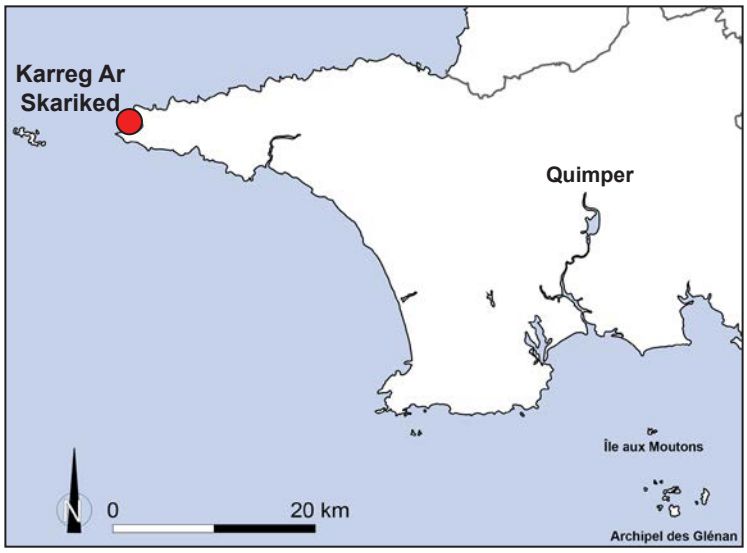

Fig. 155 : Localisation de l'îlot de Karreg Ar Skariked à Cléden-Cap-Sizun (Finistère).

Sur le site Karreg Ar Skariked à Cléden-Cap-Sizun (Finistère ; Fig. 155 & 156), 3 céramiques ont été retrouvées entières sous forme de dépôt (Dutouquet & Daire, 2010) lors de prospections dans le cadre du projet « *Inventaire de la Biodiversité et du Patrimoine insulaire breton 2008-2010* » réalisé par le Conservatoire du Littoral. Ce gisement se caractérise par la découverte d'une centaine de tessons dans une zone restreinte, ainsi que de trois vases dont l'un posé à l'envers sur un autre, qui, selon l'inventeur (L. Dutouquet), étaient organisés sous forme de dépôt (Daire *et al.*, 2012).



Fig. 156 : Photographies de l'îlot de Karreg Ar Skariked à Cléden-Cap-Sizun (Finistère ; clichés L. Dutouquet).

2. Description de la matière première des céramiques du site de Karreg Ar Skariked

Les trois céramiques découvertes sous la forme d'un dépôt ont été échantillonnées afin de réaliser des analyses (Tabl. 52). Ainsi nous avons pu étudier ces vases au microscope polarisant, deux d'entre eux ont ensuite été analysés par diffraction X et par spectrométrie de fluorescence X. Ces analyses ont fait l'objet d'un mémoire de master 2 (Gehres, 2010) et d'articles (Daire *et al.*, 2012 ; Gehres, 2015).

n° Lame	Période	Typologie	Groupe pétrographique
1	Second âge du Fer	Céramique fine à cordons	1
2	Second âge du Fer	Céramique fine à cordons	1
3	Second âge du Fer	Jatte moyenne	1

Tabl. 52 : Les céramiques étudiées du second âge du Fer, du site de Karreg Ar Skariked (Cléden-Cap-Sizun, Finistère) - Typologies et groupes pétroarchéologiques.

2.1. Les céramiques proto-onctueuses - Groupe 1 (3 céramiques)

L'étude en lame mince des trois céramiques a permis d'identifier la présence d'inclusions correspondant à des grains quartz, de gros amas de talc, des grains de serpentine, de chlorite, de minéraux opaques et d'amphibole incolore (Fig. 158).

Il s'agit donc d'un assemblage minéralogique correspondant à celui d'une roche basique de type serpentinite, plus ou moins mélangé à de l'arène granitique, observations confirmées par les analyses en diffraction des rayons X (Fig. 157).

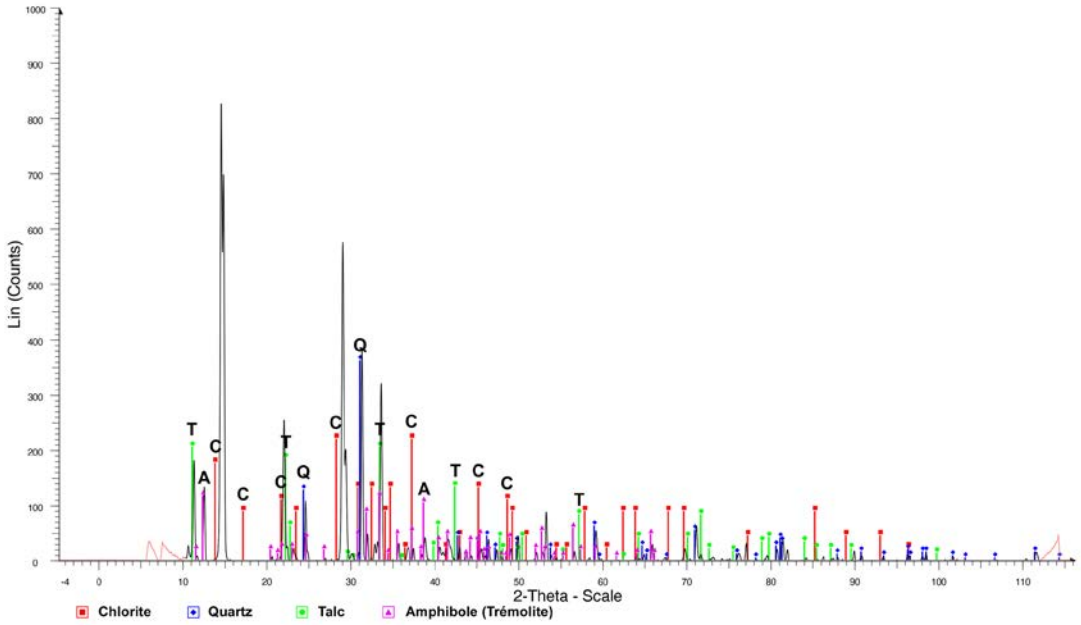

Fig. 157 : Diffractogramme caractéristique d'une céramique proto-onctueuse (ici éch. 3).

La forme des grains observés dans ces différentes poteries est principalement arrondie. Des inclusions subanguleuses sont également identifiables. La taille maximale des grains est de 3 mm, tandis que les tailles moyennes varient de 130 à 160 µm (Fig. 158). Ces observations et mesures montrent qu'aucun tri des grains n'a été réalisé par les artisans lors de la préparation de leur pâte.

Ce type de matière première est caractéristique des céramiques provenant de la zone de production de Ty-Lan dans le sud Finistère. Il s'agit de poteries proto-onctueuses, dont l'argile est issue de l'altération de serpentinites.

Dans ce corpus de céramiques, deux sont des vases à parois fines et à cordons, accompagnés d'une jatte basse (Tabl. 52, Fig. 158). Ce faible corpus ne permet malheureusement pas de faire de lien entre la forme de ces terres cuites et l'argile utilisée.

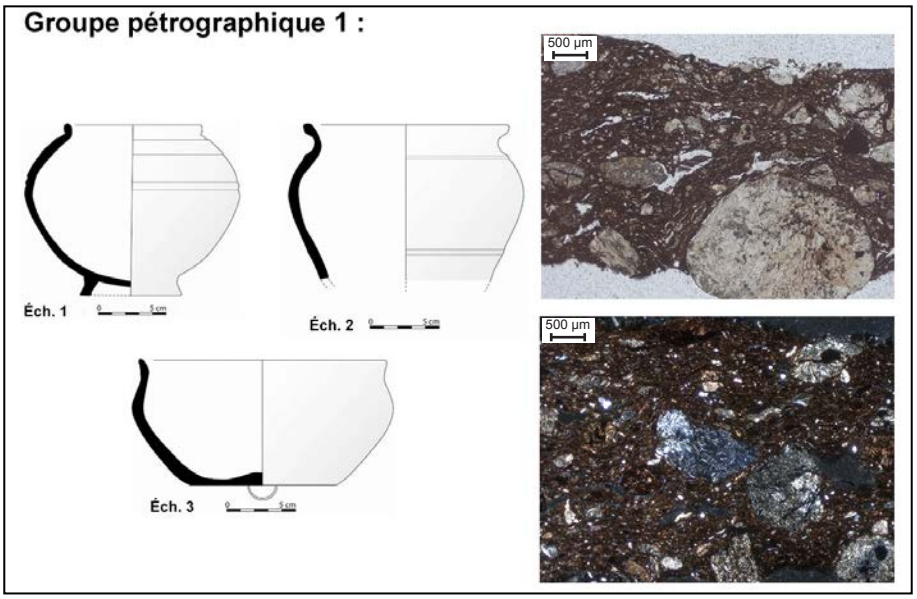

Fig. 158 : Typologies et micrographies des céramiques du second âge du Fer du dépôt de Karreg Ar Skariked (de haut en bas : LPNA : éch. 1 ; LP : éch. 2 ; dessins M.-Y. Daire, in: Daire et al., 2012).

3. Les analyses chimiques des céramiques du second âge du Fer du site de Karreg Ar Skariked (Annexe p. 6)

	Nbre de céramique analysée	MgO	σ	Al_2O_3	σ	SiO_2	σ	K_2O	σ	CaO	σ
		%		%		%		%		%	
Groupe 1	2	16,8	6,43	8,65	3,26	49,86	2,27	0,75	0,21	1,37	0,64

TiO_2	σ	MnO	σ	Fe_2O_3	σ	V	σ	Cr	σ	Ni	σ
%		%		%		ppm		ppm		ppm	
0,37	0,14	0,32	0,19	20,91	0,16	185	26,16	4683	355,67	2616	314,66

Tabl. 53 : Moyennes et écarts-types des éléments majeurs et du V, Cr et du Ni des différents groupes de pâtes de céramiques.

Deux poteries ont été analysées par spectrométrie de fluorescence X afin de connaître leurs compositions chimiques globales (Tabl. 53).

Les résultats confirment nos observations pétrographiques, à savoir qu'il s'agit bien de céramiques proto-onctueuses. En effet, les données recueillies montrent des concentrations très élevées en MgO, Fe_2O_3, V, Cr, Ni, caractéristiques de ce type de pâte.

4. Conclusions

Type de pâte	Période	Nombre d'individus	Origine
Céramique proto-onctueuse	Second âge du Fer	3	Importation : Zone de production de la région de Ty-Lan

Tabl. 54 : Répartition chronologique et origine des différentes céramiques et type de pâtes observé.

La découverte de ces vases s'inscrit dans une région où la céramique proto-onctueuse est bien identifiée, notamment depuis les nombreux travaux faisant référence à la présence de ce type de poterie dans le sud Finistère (Tabl. 54 ; Daire, 1990, 1992 ; Daire & Hamon, 2013 ; Daire & Querré,

2006 ; Gehres, 2010 ; Giot *et al.*, 1988 ; Morzadec, 1995).

Il a notamment été observé que ces terres cuites se retrouvent essentiellement dans un rayon de 30 à 40 km autour de Ty-Lan, où affleurent les serpentinites (Daire *et al.*, 2006). Leur utilisation à des fins de dépôt sur l'îlot de Karreg Ar Skariked (Fig. 159) pourrait selon nous indiquer que ce type d'argile devait posséder une certaine valeur et jouer le rôle de plus-value dans ce dépôt.

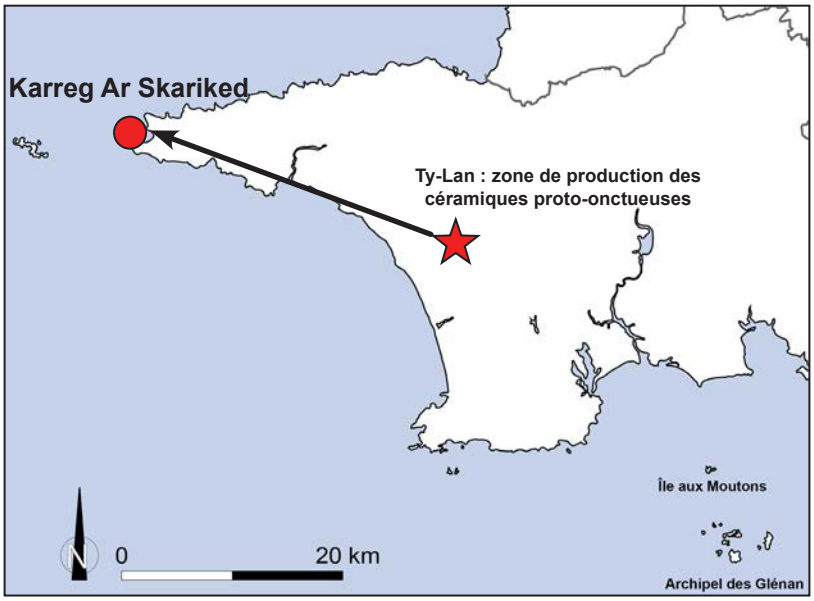

Fig. 159 : Carte représentant les lieux de productions et les importations des céramiques étudiées du second âge du Fer (★ origine de la matière première des poteries).

Chapitre 5

L'habitat de Kermenguy (Châteauneuf-du-Faou, Finistère)

I. Contexte géologique du site de Kermenguy à Châteauneuf-du-Faou

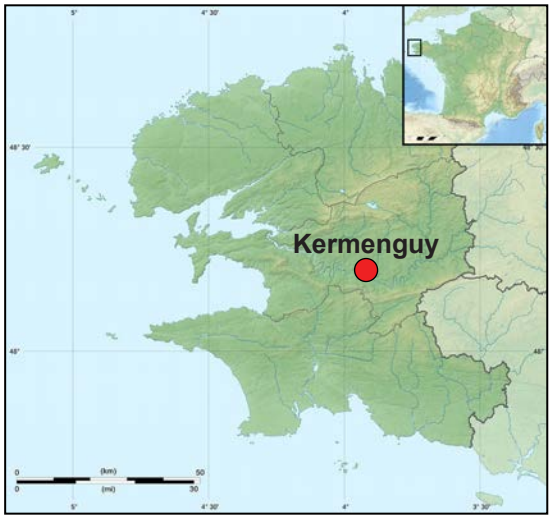

Fig. 160 : Localisation du site de Kermenguy à Châteauneuf-du-Faou (Finistère).

Le site de Kermenguy se trouve dans le bassin de Châteaulin (Fig. 160), dans le domaine centre armoricain, qui est caractérisé par des formations de schiste et de wacke (Fig. 161). Il est ceinturé au nord par les Monts d'Arrée et au sud par les Montagnes Noires, constituées principalement de schiste, de quartzite et de grès (Fig. 161). Au sud de ce massif se trouvent des formations de phyllade dans lesquelles on peut observer des filons d'amphibolite et de poudingue. Enfin, on notera la présence de trois formations de leucogranite au sud-ouest et au sud-est du bassin (Le Gall & Gareau, 1988 ; Fig. 161).

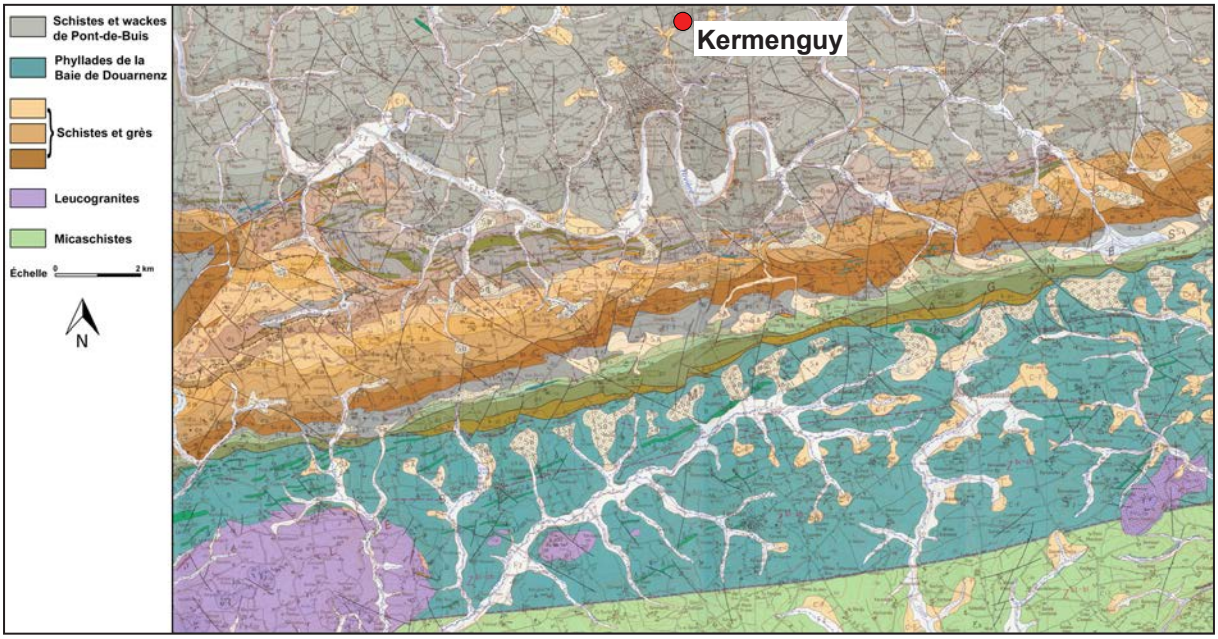

Fig. 161 : Principales formations géologiques de la région de Kermenguy ; extrait de la carte géologique au 1/50.000e, Gourin (n° 311 ; Le Gall & Garreau, 1988).

II. Contexte archéologique du site de Kermenguy à Châteauneuf-du-Faou

Dans les alentours du site de Kermenguy, plusieurs gisements de surface livrant des artefacts lithiques ont été repérés, notamment dans les fonds de vallée et sur les versants. Des sépultures mégalithiques sont connues dans la région, notamment des allées couvertes à Kerrégou, Castel Ruffel, Saint-Goazec et Spézet (Tinevez, 2011).

Enfin, à environ 9 km de Kermenguy, se situe le cairn de Ty Flo'ch à Saint-Thois, qui selon des datations radiocarbones, est subcontemporain de l'occupation de Kermenguy. Il existerait peut-être dès lors un lien entre ces deux sites (Tinevez, 2011).

III. L'habitat de Kermenguy à Châteauneuf-du-Faou (Néolithique moyen II, Campaniforme, âge du Bronze)

1. Présentation du site (Tabl. 55)

Site	Commune	Département	Période	Type d'occupation	Bibliographie
Kermenguy	Châteauneuf-du-Faou	Finistère	Néolithique moyen II, Campaniforme, âge du Bronze	Habitat	Gouletquer, 1993; Tinevez, 2011

Tabl. 55 : Repères géographiques, chronologiques et bibliographiques du site de Kermenguy à Châteauneuf-du-Faou (Finistère).

Des prospections font état de la présence d'un site préhistorique près du lieu-dit Kermenguy (Gouletquer, 1993). Un diagnostic réalisé en 2008 a permis de mettre au jour deux sites : une nécropole datée du IVe s. de n. è. (Roy, 2010) et un habitat du Néolithique moyen II (Tinevez, 2011). Une quarantaine de trous de poteau ont pu être mis au jour, dessinant plusieurs édifices, dont un grand bâtiment quadrangulaire et plusieurs structures de combustions. Du mobilier lithique et céramique datant du Néolithique moyen, du Campaniforme et de l'âge du Bronze a été retrouvé (Tinevez, 2011).

2. Description de la matière première des céramiques du Néolithique moyen II, du Campaniforme et de l'âge du Bronze du site de Kermenguy

Nous avons choisi d'étudier ce site du fait de sa localisation, dans les terres, zones moins bien documentées par la pétroarchéologie et de l'opportunité de réaliser par la même occasion une étude diachronique (Néolithique moyen II, le Campaniforme et l'âge du Bronze). Ainsi, 17 poteries ont été analysées afin de mieux comprendre les systèmes de production et de mettre en avant de possibles réseaux d'échanges (Tabl. 56). Pour cela, les investigations ont été menées à l'aide d'un microscope polarisant sur la totalité de l'échantillonnage et par spectrométrie de fluorescence des rayons X sur 12 poteries.

n° Lame	Période	Structure	Référence	Typologie et élément caractéristique	Groupe pétrographique
1	Néolithique moyen II	F15.01	F15.01.1	Lèvre fine ourlée, bouteille	1a
2	Néolithique moyen II	D17.01 t.p. calage	D17.01.01	Col concave	1a
3	Néolithique moyen II	C17.02	C17.02.3	Col concave	1b
4	Néolithique moyen II	F14.02	F14.02.01	Grand vase	1a
5	Néolithique moyen II	F15.02	F15.02.01	Lèvre simple	1
6	Néolithique moyen II	Carré C17	C17.3	Col et lèvre	1
7	Néolithique moyen II	F15.01	F15.01.1bis	Fragment de panse	1b
8	Néolithique moyen II	C17.02	C17.02.2	Décor de cupule	1a
9	Néolithique moyen II	D16.01	D16.01.1	Bord, décor poinçonné, pied de coupe à socle	1
10	Néolithique moyen II	F15.06	F15.06.1	Col	1
11	âge du Bronze	Carré H10	H10.1	Lèvre	1
12	âge du Bronze	H11.01	H11.01.04	Lèvre aplatie éversée, col concave	1a
13	âge du Bronze	E12.06	E12.06.1	Lèvre éversée et languette	2
14	âge du Bronze	E12.07	E12.01.1	Cordon arciforme	1
15	âge du Bronze	E12.06	E12.06.1	Lèvre éversée, languette	1
16	Campaniforme	B17.01	B17.01.3	Col	3
17	Néolithique moyen II	C17.02	C17.02.1	Lèvre et grand vase fin	1a

Tabl. 56 : Les céramiques étudiées du Néolithique moyen II, du Campaniforme et de l'âge du Bronze du site de Kermenguy (Châteauneuf-du-Faou, Finistère) - Typologies et groupes pétroarchéologiques.

2.1. Les pâtes à inclusions granitiques - Groupe 1 (7 céramiques)

Ces terres cuites sont caractérisées par des pâtes dont les inclusions sont granitiques et la proportion de nodules de glauconie et d'argilite est très faible, voire nulle. Des grains de quartz, de feldspath potassique et plagioclase (de type albite - oligoclase), des tablettes de biotite et de muscovite sont décelables (Fig. 162). Plus accessoirement, des grains de myrmékite, d'amphibole verte, de tourmaline bleue et de grenat font partie de ce cortège. Enfin des lithoclastes de schiste, de grès et de granite sont observables (Fig. 162).

Au niveau morphométrique, les tailles moyennes des inclusions varient de 100 à 140 µm et la taille maximale des inclusions est de 4 mm pour l'ensemble des poteries (Fig. 162). Ces observations montrent qu'aucun tri anthropique n'a été réalisé, mais on peut cependant remarquer que le fond de la pâte est formé par des éléments fins, qui ont probablement été triés naturellement. Des vases du Néolithique moyen II de l'âge du Bronze forment ce groupe. Les poteries les plus anciennes sont principalement des lèvres et des cols ainsi qu'un tesson à décor poinçonné interprété comme un pied de coupe à socle. Celles de l'âge du Bronze sont des lèvres et un tesson avec un cordon arciforme (Tabl. 56, Fig. 162).

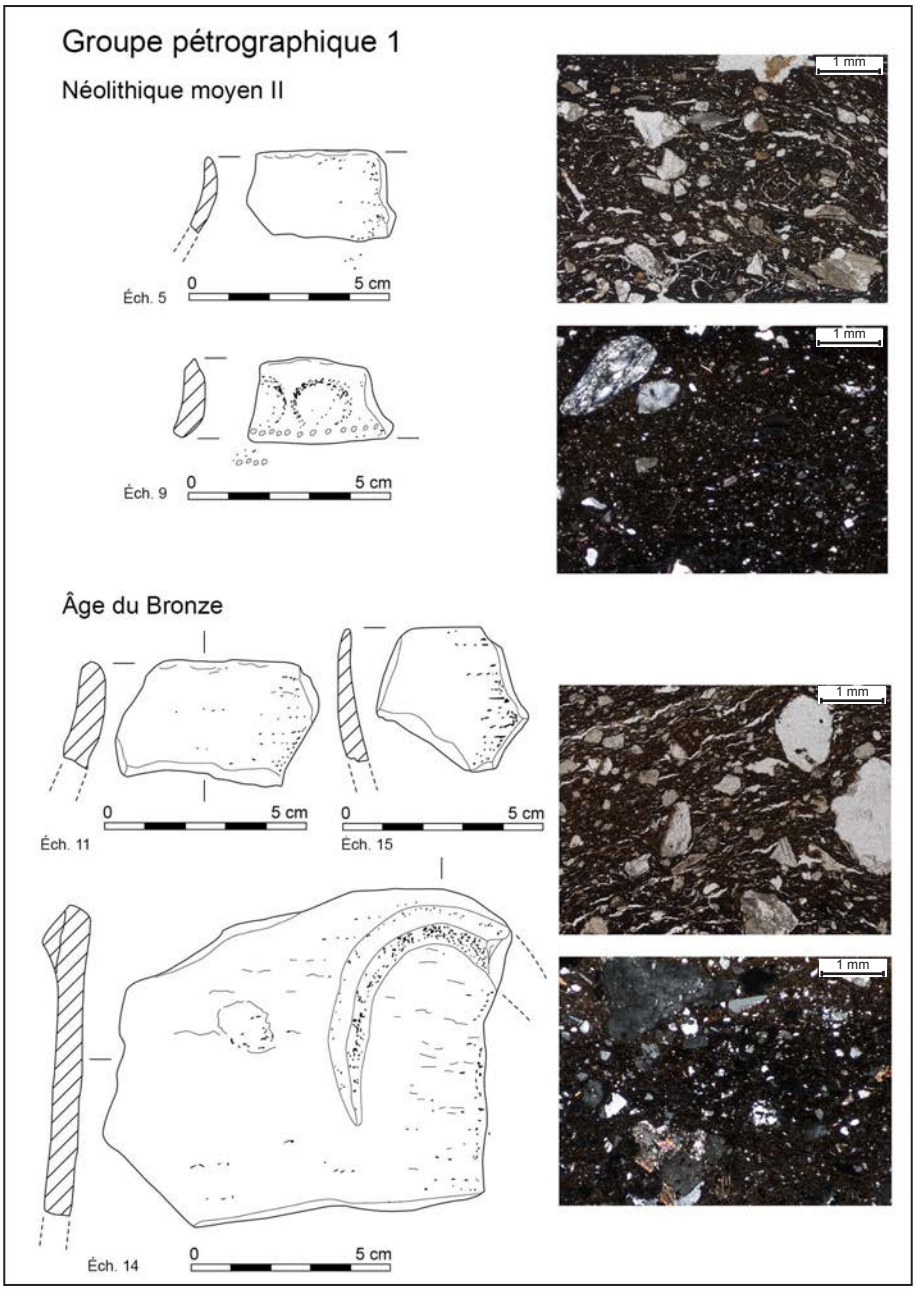

Fig. 162 : Typologies et micrographies des céramiques du Néolithique moyen II et de l'âge du Bronze du site de Kermenguy (LPNA, éch. 5 pour le Néolithique et éch. 11 pour l'âge du Bronze et LP, éch. 9 pour le Néolithique et éch. 14 pour l'âge du Bronze ; dessins J.-Y. Tinevez in: Tinevez, 2011).

2.1.1. …et grains d'argilite - Sous-groupe 1a (6 céramiques)

La principale caractéristique de ces vases est la présence en grand nombre de grains d'argilite marron rouge, visible à l'œil nu. Leurs tailles sont variables, mais ils se présentent toujours sous une forme arrondie ou oblongue (Fig. 163). Ces fragments d'argilite sont accompagnés de quelques grains ferrugineux de glauconie. Enfin, il est possible d'observer en quantité accessoire des spicules de spongiaires dans le fond de la pâte (Fig. 163). Ces inclusions sont accompagnées d'un cortège minéralogique caractéristique d'une roche granito-gneissique, tel que décrit dans le groupe principal 1.

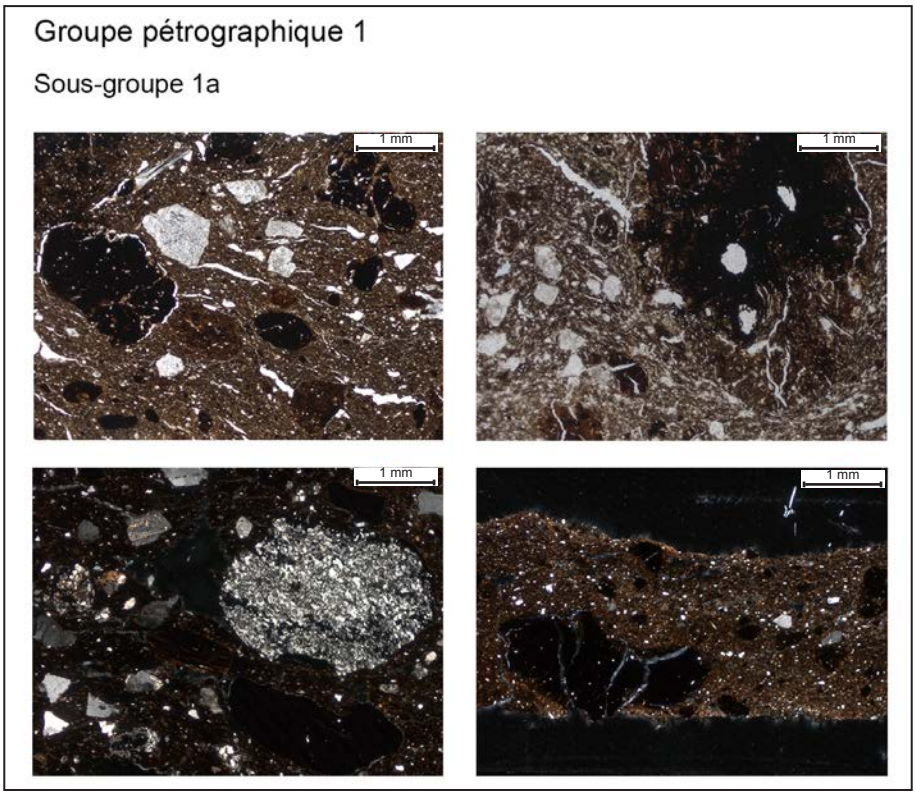

Fig. 163 : Micrographies des céramiques du Néolithique moyen II et de l'âge du Bronze du site de Kermenguy (LPNA, bandeau supérieur : éch. 1 & 2 du Néolithique moyen II et LP, bandeau inférieur : éch. 12 & 17 de l'âge du Bronze).

Les inclusions observées ont une morphologie allant d'anguleuse à arrondie. Les grains d'argilite et de glauconie ont une forme arrondie à oblongue tandis que les très fines inclusions formant le fond de la pâte sont anguleuses.
Les tailles moyennes des inclusions varient de 100 à 160 µm et la taille maximale observée est de 4 mm (Fig. 163). Les grosses inclusions sont pour la plupart composées d'argilite, et peuvent atteindre des tailles de plusieurs millimètres. Les glauconies et les spicules ne dépassent pas le demi-millimètre. Un fond fin de grains, qui semble trié et composé de grains anguleux de quartz et de feldspath potassique, constitue le fond de la pâte.

Enfin, la présence des grains d'argilite semble être due à une mauvaise préparation de la pâte ou à une utilisation d'une argile de moins bonne qualité.

Cet ensemble regroupe des vases datant du Néolithique moyen II et de l'âge du Bronze. Les formes représentées sont diverses, il s'agit d'un grand vase, d'une bouteille, de col et d'un tesson à décor de cupule (Tabl. 56, Fig. 162).

2.1.2. … fines - sous-groupe 1b (2 céramiques)

Les inclusions observables sont granitiques et proches de celles observées dans les poteries du groupe 1. S'ajoutent à cet ensemble quelques fragments de roche de type granitique, schisteux et quartzique (Fig. 164). Enfin, tous ces éléments sont inclus dans une argile légèrement pléochroïque.

La différence notable réside dans le fait que les inclusions présentes dans les pâtes de ces céramiques sont très fines, contrairement à celles des autres vases. En effet, les tailles moyennes des inclusions sont comprises entre 90 et 110 µm tandis que les rares gros éléments ne dépassent pas les 2 mm. La morphologie des inclusions varie de subanguleuse pour les plus fines à arrondie pour les plus gros grains (Fig. 164). Ces observations montrent que les grains ont été triés, de manière volontaire ou par ruissèlement.

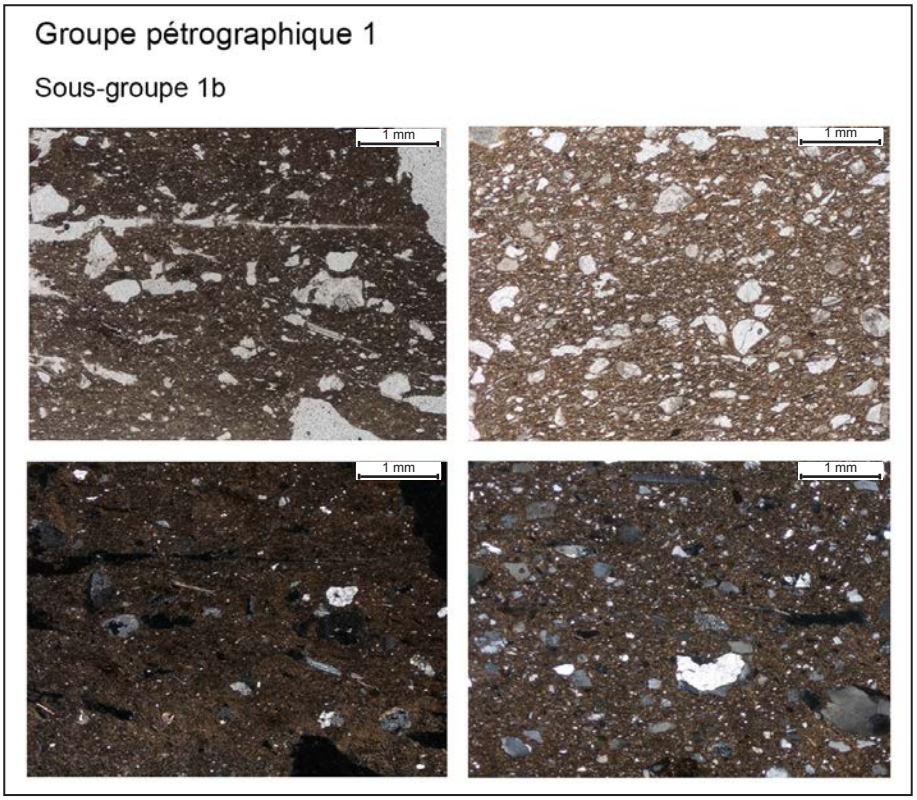

Fig. 164 : Micrographies des céramiques du Néolithique moyen II du site de Kermenguy (LPNA, bandeau supérieur : éch. 3 & 7 et LP, bandeau inférieur : éch. 3 & 7).

Deux céramiques du Néolithique moyen II composent ce groupe. Il s'agit d'un col concave ainsi que d'un fragment de panse (Tabl. 56, Fig. 164).

2.1.3 Conclusions

Les céramiques du groupe 1 et du sous-groupe 1b pourraient avoir été montées à partir de terres récoltées en périphérie ou dans le bassin de Châteaulin. En effet, la présence de fragments de roches granitiques, gréseuses et schisteuses suggère l'exploitation d'alluvions de ruisseaux ayant traversés différents terrains géologiques, qui forment notamment le bassin de Châteaulin et son pourtour (Le Gall *et al.*, 1988). Les terres utilisées pour monter les vases du sous-groupe 1b seraient issues de gîtes triés par le ruissèlement.

Le cas poteries du sous-groupe 1a est plus complexe, en effet, la présence de grains de glauconie et de spicules de spongiaire plaide en faveur de l'utilisation d'une argile sédimentaire. Cependant, la présence de fragments de roche magmatique exclut une origine à l'intérieure du bassin de Châteaulin. En effet, trois formations granitiques sont connues dans le pourtour du bassin, il s'agit des granites intrusifs dans le Briovérien de Landudal, Menez Gouaillou et Menez Kerguz (Le Gall *et al.*, 1988). On peut supposer que les argiles utilisées pour monter ces poteries proviennent d'un mélange entre des terres d'altération des granites et des argiles sédimentaires briovériennes.

2.2. La céramique paléo-onctueuse - Groupe 2 (1 céramique)

Cette poterie datée de l'âge du Bronze est un cas unique pour cette période. Il s'agit d'un fragment

de lèvre éversée (Tabl. 56, Fig. 165) dont la composition minéralogique est encore inédite pour cette époque en Bretagne.

L'analyse des constituants de la pâte de cette céramique nous a permis de mettre en avant l'utilisation d'une argile particulière. En effet, une quantité moyenne d'inclusions de serpentine et de fragments de talc a été observée, mêlée principalement à des grains de quartz, de feldspath potassique ainsi qu'à des tablettes de biotite et de muscovite (Fig. 165). Plus accessoirement a été décelée la présence de feldspath plagioclase (de type labrador), de rares nodules d'argilite et de glauconie et de quelques grains de microcline.

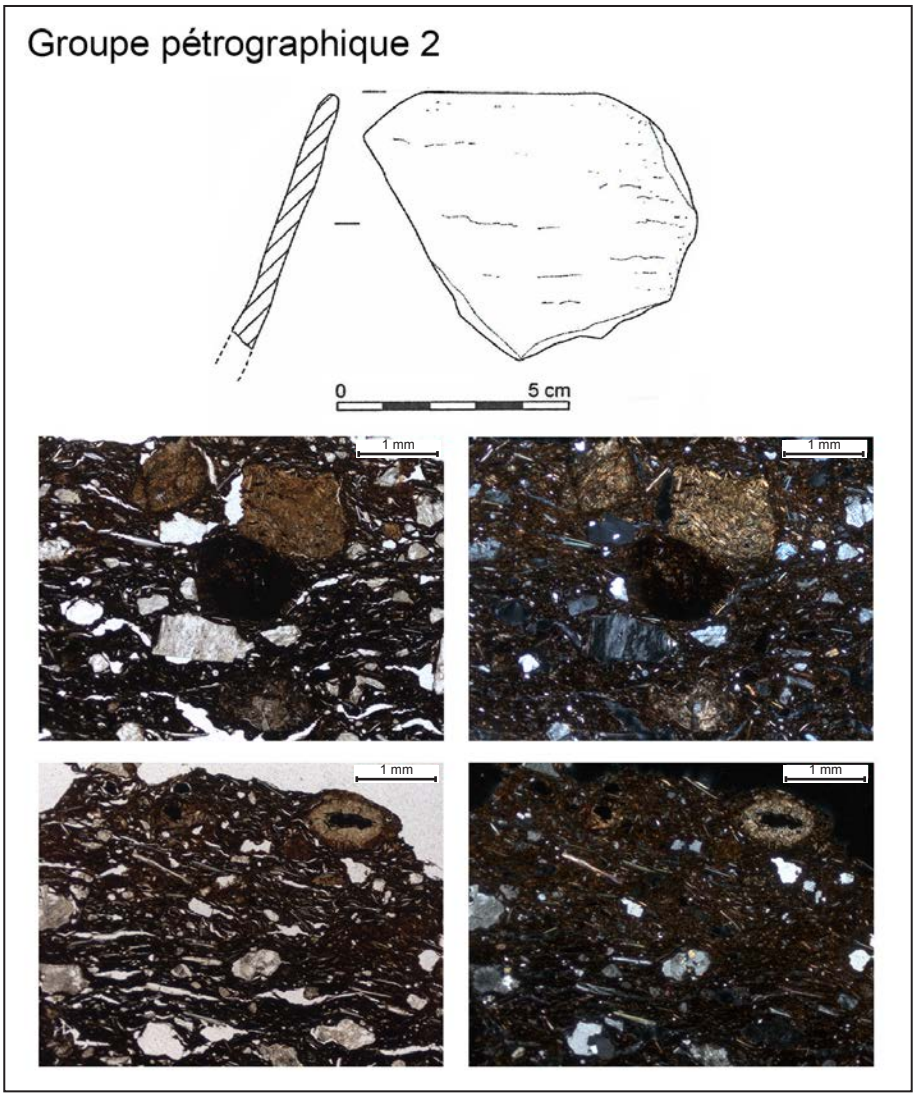

Fig. 165 : Micrographies de la céramique paléo-onctueuse du site de Kermenguy (LPNA et LP : éch. 13, dessins J.-Y. Tinevez in: Tinevez, 2011).

Les grains présents dans la pâte de cette céramique sont subanguleux (principalement les inclusions de quartz et de feldspath potassique) à arrondis (surtout les fragments de talc et les nodules de serpentine). La taille moyenne des inclusions est de 130 µm et la taille maximale de 3 mm. Aucun tri des éléments ne semble avoir été réalisé, qu'il soit anthropique ou naturel (Fig. 165).

L'argile utilisée pour façonner la céramique de ce groupe provient de l'altération de roche ultrabasique de type serpentinite et n'est pas sans rappeler l'assemblage minéralogique observable dans les pâtes des céramiques proto-onctueuses, bien connues dans le sud du Finistère au second âge du Fer (Giot & Querré, 1987 ; Daire & Querré, 2006 ; Daire *et al.*, 2012 ; Gehres, 2015). Dès lors on peut imaginer un lien entre cette zone et cette céramique « *paléo-onctueuse* » de l'âge du Bronze.

Cependant, une zone à la même distance que celle de Ty-Lan (Finistère) aurait pu également fournir ce type de matière première. Il s'agit d'une autre formation briovérienne à Belle-Isle-en-Terre (Côtes-d'Armor), située à environ 40 km au nord-est du site (Fig. 166). Ce massif (qui s'étire en nord-est/sud-ouest, de Calanhel (Côtes-d'Armor) à Loc-Envel (Côtes-d'Armor), sur environ 10 km) est principalement composé par des gabbros plus ou moins métamorphiques et des orthogneiss amphibolitiques. Il contient également des zones où des roches ultrabasiques se sont transformées en serpentinite (Bambier *et al.*, 1984), enfin d'autres petites lentilles sont connues dans le massif de la forêt de Beffou, à quelques kilomètres (Bambier *et al.*, 1984).

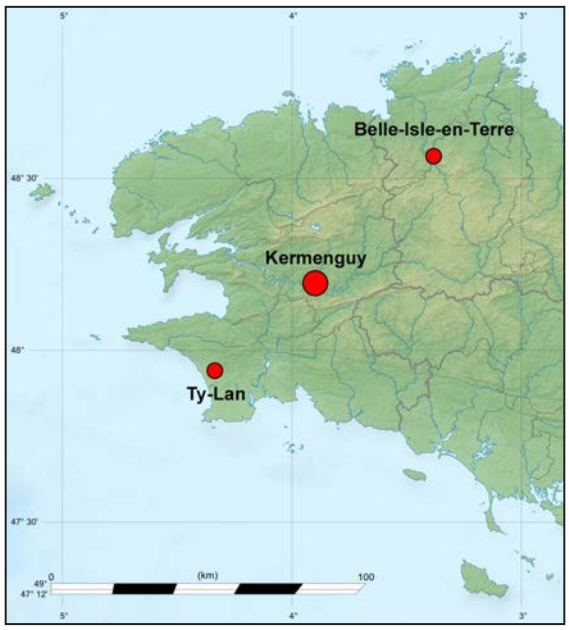

Fig. 166 : Localisations des affleurements de serpentinite de Ty-Lan (Finistère) et de Belle-Isle-en-Terre (Côtes-d'Armor) et du site de Kermenguy (Finistère).

La détermination de l'origine de la matière première de cette céramique n'est donc pas aisée. L'analyse chimique de ce vase a été réalisée, afin de la comparer à celles des poteries proto-onctueuses. Ces résultats seront développés et discutés dans la partie analyse géochimique à venir.

Enfin, il faut noter la grande différence entre cette terre cuite paléo-onctueuse et les poteries proto-onctueuses de l'âge du Fer et onctueuses de la période médiévale (Le Noac'h, 2009), qui réside dans la sensation non savonneuse au toucher de ce vase. En effet, nous avons été surpris lors de l'analyse de cette céramique au microscope polarisant, car l'étude macroscopique n'a pas permis de desceller cette particularité. Nous tenons à souligner ce phénomène, car il explique à notre avis le fait que ce type de céramique ne soit pas encore connu en Bretagne.

2.3. La pâte à inclusions fines d'amphibole et de spicules - Groupe 3 (1 céramique)

Il s'agit d'une poterie campaniforme (Tabl. 56), découverte dans une fosse/tombe. L'attribution chronologique de la céramique a été possible grâce à une datation par ^{14}C (2336-2142 av. n.è.). Le tesson analysé est un col.

Les inclusions observées sont composées d'un assemblage granitique proche de celui du groupe 1, mais aussi d'une proportion largement dominante de fragments d'amphibole verte à vert très pâle et incolore. De nombreux spicules de spongiaire de grandes tailles (visibles à l'œil nu pour certain et à la loupe binoculaire pour les autres ; Fig. 167 & 168) complètent cet assemblage. Accessoirement, quelques rares nodules d'argilite et de glauconie sont visibles au microscope, mais n'atteignent pas les quantités observées dans les groupes précédents, enfin des grains de feldspath plagioclase (de type albite - oligoclase) et des tablettes de biotite sont identifiables.

Les fragments non plastiques présents dans la pâte ont une taille moyenne de 90 µm tandis que la

taille maximale est de 680 µm (Fig. 168). Il s'agit là d'une caractéristique de cette céramique, une pâte à inclusions très fines, surtout subanguleuses, même si quelques arrondis sont observables. À la loupe binoculaire, on peut remarquer que les spicules sont très fragmentés et anguleux (Fig. 167). Ces observations indiquent que cette argile a été broyée au préalable (un tri aurait probablement éliminé les plus grands spicules).

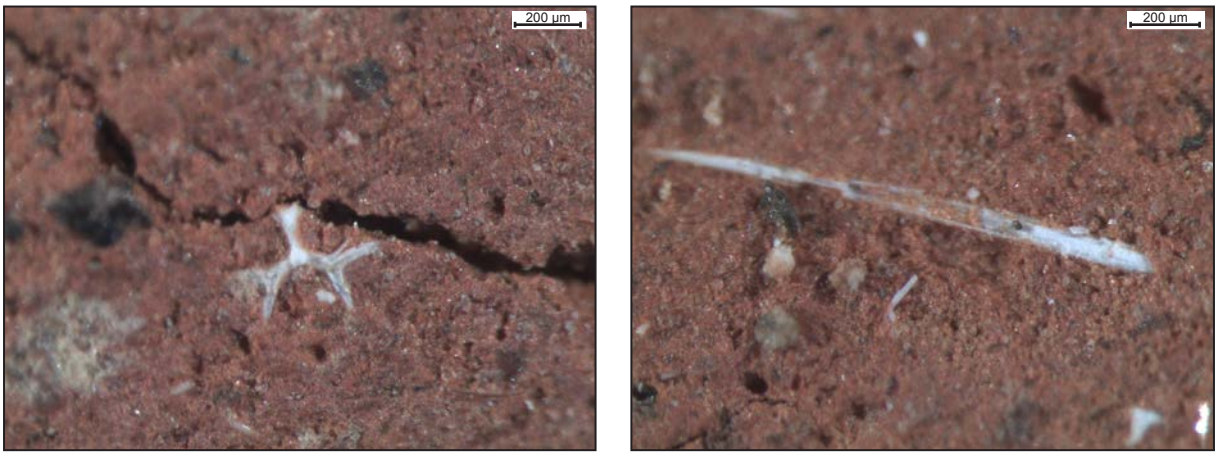

Fig. 167 : Macrographies d'inclusions de spicule dans la pâte de la céramique, visibles en surface externe et interne.

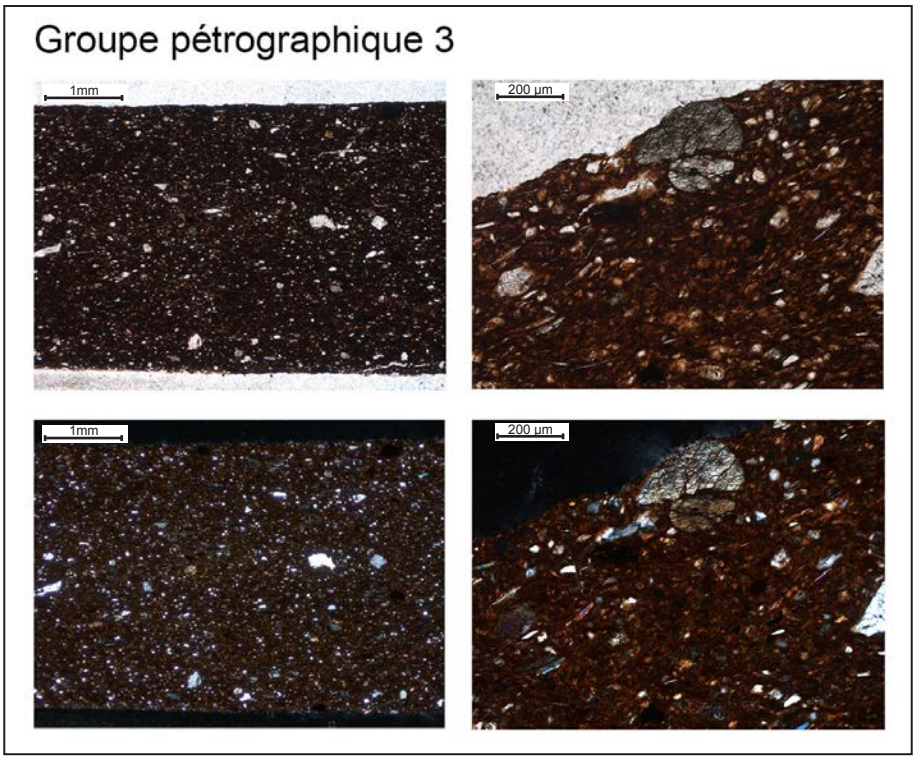

Fig. 168 : Micrographies de la céramique Campaniforme du site de Kermenguy
(LPNA, bandeau supérieur : éch. 16 et LP, bandeau inférieur : 16).
On observe dans les micrographiques de la colonne de droite de nombreuses inclusions anguleuses à subanguleuses d'amphibole.

L'argile de cette poterie parait donc provenir d'une zone sédimentaire où se trouvent des affleurements de roche de type amphibolite.

Il pourrait s'agir des amphibolites situées au sud du Kermenguy, à environ 10 km. Ces roches affleurent dans les poudingues de Gourin, en lentilles allongées et parallèles aux bords extérieurs du bassin sédimentaire (Le Gall *et al.*, 1988). De nombreuses alluvions traversent ces roches et pourraient être l'origine de cette matière première.

3. Les analyses chimiques des céramiques du site de Kermenguy (Annexe p. 5)

	Nbre de céramique analysée	MgO	σ	Al_2O_3	σ	SiO_2	σ	K_2O	σ	CaO	σ
		%		%		%		%		%	
Groupe 1	5	0	0	26,57	4,58	62,2	7,69	3,05	0,34	0,64	0,33
Groupe 1a	4	0	0	27,33	1,44	58,21	1,72	2,91	0,11	0,44	0,1
Groupe 1 b	2	0	0	28,25	1	60,31	1,46	3,13	0,11	0,34	0,05
Groupe 2	1	9,54	/	20,41	/	48,45	/	3,69	/	0,69	/
Groupe 3	1	0	/	22,12	/	61,38	/	1,77	/	0,95	/

TiO_2	σ	MnO	σ	Fe_2O_3	σ	Cr	σ
%		%		%		ppm	
1,15	0,25	0,04	0,01	5,81	3,13	255	119,11
1,52	0,86	0,07	0,05	9,02	1,2	305	55,54
1,08	0,05	0,05	0,03	6,08	1,17	278	41,72
0,49	/	0,05	/	15,87	/	2631	/
1,05	/	0,07	/	12,49	/	530	/

Tabl. 57 : Moyennes et écarts-types des éléments majeurs et du Cr des différents groupes de pâtes de céramiques.

Les résultats des analyses confirment les liens existant entre les céramiques du groupe 1 et de ses sous-groupes 1a et 1b (Tabl. 57). En effet, ces vases possèdent des signatures chimiques proches. On remarque toutefois une plus forte concentration en Fe_2O_3 dans les céramiques du groupe 1a, due à la présence de nodules d'argilite et de glauconie (Tabl. 57, Fig. 169). Enfin, les concentrations en Fe_2O_3 sont corrélées à celles du SiO_2, ces dernières diminuant avec l'augmentation des teneurs en Fe_2O_3.

Le vase campaniforme (groupe 3) est quant à lui nettement déficitaire en Al_2O_3 et en K_2O et enrichi en Fe_2O_3 et en Cr, par rapport aux poteries du groupe 1, confirmant ainsi une origine non granitique, et probablement non locale (Tabl. 57, Fig. 169 à 171).

La céramique paléo-onctueuse (groupe 2) présente une forte concentration en MgO, due à la présence de talc dans la pâte de la terre cuite paléo-onctueuse. Elle présente également des taux élevés en Cr, Ni, du fait de la présence de minéraux opaques et en Fe_2O_3 et K_2O et un déficit en Al_2O_3 (Tabl. 57). Toutes ces concentrations sont caractéristiques des poteries proto-onctueuses (Gehres, 2015).

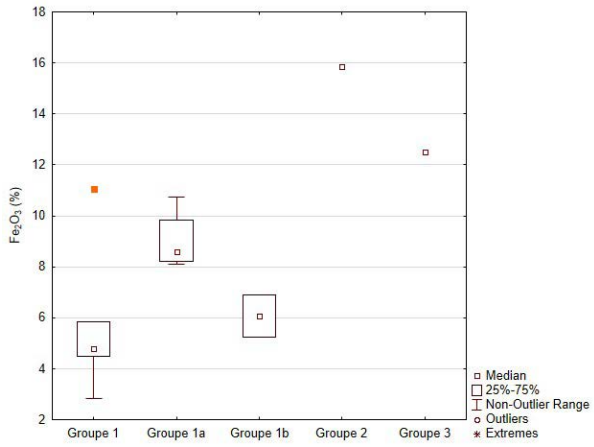

Fig. 169 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en Fe_2O_3 des groupes de pâtes du site de Kermenguy.

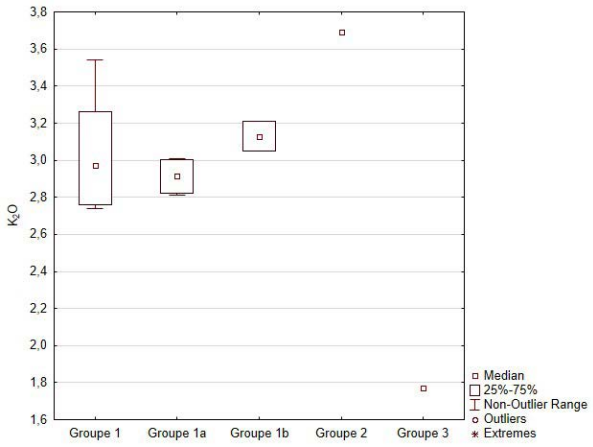

Fig. 170 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en K_2O des groupes de pâtes du site de Kermenguy.

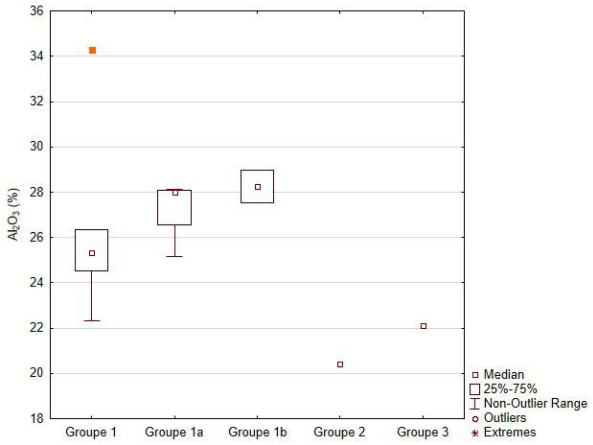

Fig. 171 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en Al_2O_3 des groupes de pâtes du site de Kermenguy.

3.1. Comparaisons des résultats d'analyses par P-XRF de la céramique paléo-onctueuse et des proto-onctueuses (Annexe p. 5)

Afin de savoir si la céramique paléo-onctueuse provient des gîtes sud-finistériens de Ty-Lan (Finistère), des analyses géochimiques ont été réalisées sur un corpus de céramiques proto-onctueuses insulaires de l'âge du Fer (Tabl. 58).

	MgO	Al_2O_3	SiO_2	K_2O	CaO	TiO_2	MnO	Fe_2O_3	Cr
	%	%	%	%	%	%	%	%	ppm
Proto-onctueuse de l'île aux Moutons	18,46	10,3	47,29	0,5	2,01	0,37	0,13	20,62	4127
Proto-onctueuse du lédénez de l'île aux Moutons	9,2	10,8	46,15	0,72	4,2	0,45	0,15	25,41	4950
Proto-onctueuse de Karreg ar Skariked 2	21,35	6,34	48,25	0,6	0,92	0,27	0,18	21,02	4934
Proto-onctueuse de Karreg ar Skariked 3	12,25	10,95	51,46	0,89	1,82	0,47	0,45	20,79	4431
Paléo-onctueuse de Kermenguy	9,54	20,41	48,45	3,69	0,69	0,49	0,05	15,87	2631

Tabl. 58 : Concentrations en éléments majeurs et du Cr des céramiques proto-onctueuses analysées et de la poterie paléo-onctueuse.

Nous pouvons remarquer que la composition chimique de la céramique paléo-onctueuse ne correspond pas à celles des proto-onctueuses (Gehres, 2015 ; Tabl. 58). En effet, même si la concentration en Ni est sensiblement proches de celles des poteries de l'âge du Fer, elle est très déficitaire en Cr d'au moins 1000 à 1500 ppm. On peut également mettre en avant la très forte concentration en Al_2O_3 et en K_2O du vase paléo-onctueux, synonyme d'un pôle granitique plus important dans cette terre (Tabl. 58).

3.2. Comparaisons des résultats d'analyses par LA-ICP-MS des minéraux opaques (Annexe p. 24)

Pour confirmer ou non la distinction entre les céramiques proto-onctueuses et la poterie paléo-onctueuse, nous avons comparé les compositions chimiques des minéraux opaques présents dans les proto-onctueuses, la paléo-onctueuse ainsi que ceux observables dans les serpentinites de Ty-Lan et de Belle-Isle-en-Terre.

Les analyses ont été réalisées par LA-ICP-MS, directement sur les lames minces des vases et des roches. Les résultats obtenus démontrent que les minéraux opaques des serpentinites de Ty-Lan et de Belle-Isle-en-Terre possèdent des signatures chimiques différentes (Fig. 172).

Ceux présents dans les pâtes des poteries proto-onctueuses du second âge du Fer et de la céramique paléo-onctueuse de l'âge du Bronze de Kermenguy se rapprochent quant à eux des analyses des minéraux opaques des serpentinites Ty-Lan (Fig. 172).

Les rapports Fe_2O_3/Al_2O_3 et V/Cr des minéraux opaques mettent en évidence l'existence de deux groupes : le premier, celui de Belle-Isle-en-Terre, montre des minéraux opaques où les deux rapports (Fe_2O_3/Al_2O_3 et V/Cr) sont élevés, tandis que pour le second groupe, celui de Ty-Lan et des céramiques proto et paléo-onctueuses, ces rapports sont plus faibles (Fig. 172).

Cette méthode, encore inédite dans son application aux poteries, montre ainsi l'existence d'une production de vases paléo-onctueux à l'âge du Bronze, mais aussi qu'il est possible de relier les terres cuites aux affleurements rocheux de manière précise.

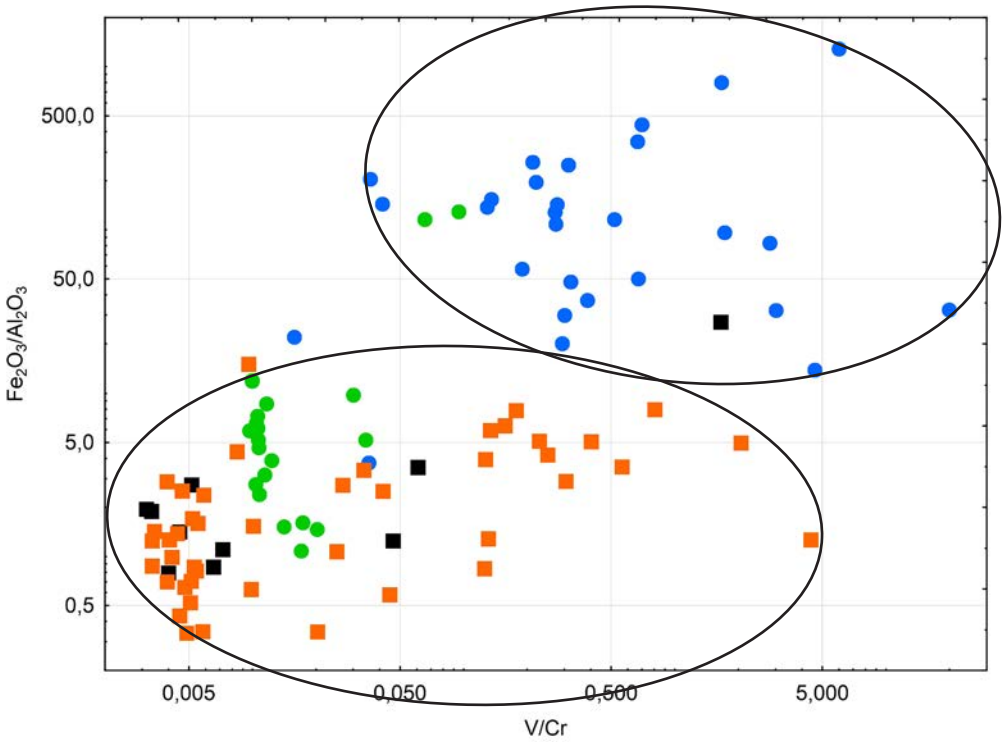

Fig. 172 : Diagramme représentant les rapports des teneurs Fe_2O_3/Al_2O_3 et V/Cr des minéraux opaques des serpentinites de Ty-Lan (Finistère) et de Belle-Isle-en-Terre (Côtes-d'Armor) et des céramiques des sites gaulois de l'Île aux Moutons et son lédénez (Finistère), de Karreg ar Skariked (Finistère) et de Mez Notariou sur l'île d'Ouessant (Finistère) et de la poterie paléo-onctueuse de Kermenguy (Finistère). Chaque point correspond à une analyse d'un minéral opaque.

- *Opaques des céramiques proto-onctueuses*
- *Opaques de la céramique paléo-onctueuse*
- *Opaques des serpentinites de Ty-Lan*
- *Opaques des serpentinites de Belle-Isle-en-Terre.*

On notera que, dans ce cas, les résultats des analyses par P-XRF n'étaient pas exploitables, car, comme nous l'avons vu précédemment, la composante granitique de la céramique paléo-onctueuse est beaucoup plus importante que celle des vases proto-onctueux.

4. Conclusions

Type de pâte	Période	Nombre d'individus	Origine
Pâte à inclusions granitique	Néolithique moyen II	11	Locale
	âge du Bronze	4	
Pâte à inclusions fines d'amphibole et de spicule	Campaniforme	1	Importation ?
Céramique paléo-onctueuse	âge du Bronze	1	Importation : sud-Finistère, région de Ty-Lan

Tabl. 59 : Répartition chronologique et origines des différentes céramiques et types de pâtes observés.

Les analyses réalisées sur les céramiques du site de Kermenguy tendent à prouver que de nombreuses sources des matières premières ont été exploitées dans les alentours du site et que des contacts sur plusieurs kilomètres ont pu avoir lieu tout au long des différentes périodes d'occupation (Tabl. 59, Fig. 173). Ainsi, les différentes pâtes d'origine granitique observées correspondent à plusieurs gîtes de matières premières dont les argiles ont été plus ou moins lessivées. En effet, elles sont géologiquement proches, mais ont des aspects différents, leurs inclusions étant plus ou moins bien triées. Ce granoclassement pouvant être le résultat d'un transport par ruissèlement.

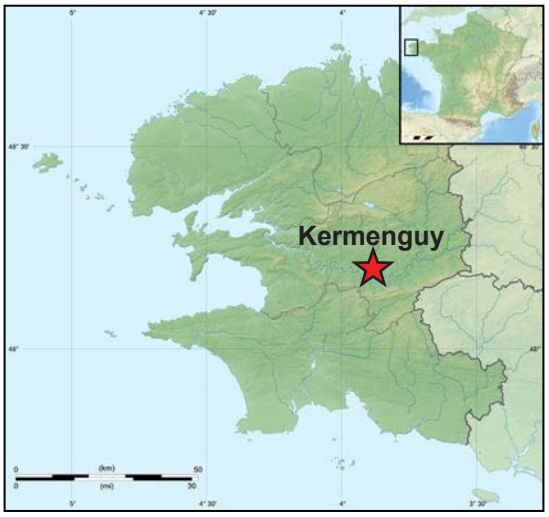

Fig. 173 : Carte représentant les lieux de productions des céramiques étudiées, du Néolithique moyen II du site de Kermenguy (★ origine de la matière première des poteries).

Pour le Campaniforme, la comparaison avec des céramiques provenant de l'allée couverte de Ty-ar-Boudiged à Brennilis (Finistère) au nord du site, de prospections sur le plateau du Collédic à Saint-Nicolas-du-Pélem (Côtes-d'Armor) à l'est du site ou encore des nombreux sites campaniformes du sud Finistère est en partie réalisable. En effet, les études pétrographiques des poteries de ces sites ont permis de mettre en avant l'utilisation d'argiles fines à grains d'amphiboles verte et incolore (Querré, 1992 ; Morzadec, 1995).
Cependant, la présence de spicule n'y est pas mentionnée. Existerait-il alors un autre type de relations entre ces gisements ? L'utilisation d'une argile broyée ou fine serait-elle l'expression d'une identité commune, ou une nécessite technique obligeant les potiers à utiliser des argiles dont les inclusions sont fines ?

On peut également remarquer qu'il semble exister dans le Finistère une recherche par les potiers d'argiles à grains d'amphibole pour le montage de leurs céramiques. Ce choix pourrait être motivé par le fait que ce type de terres sont souvent riches en fer et prennent donc souvent une teinte rouge lors de la cuisson des vases, couleur recherchée à cette période (Salanova, 2000). À ce stade de la recherche, il ne semble pas possible de répondre à ces questions, mais l'analyse géochimique des différentes céramiques de ces sites pourrait permettre de répondre à la question d'une origine commune de la matière première.

Enfin, la céramique de l'âge du Bronze paléo-onctueuse a bien été montée à partir des serpentinites du sud Finistère (Fig. 174). Il s'agit pour l'instant de l'unique exemplaire, mais l'absence de certaines caractéristiques comme le toucher savonneux des proto-onctueuses est selon nous un des critères pour expliquer cette absence dans les corpus découverts.

Il est pour l'instant encore prématuré de parler de production à grande échelle de poteries paléo-onctueuses, mais il est intéressant de noter que ce vase provient d'une zone située à plus de 50 km de Kermenguy (Fig. 174).

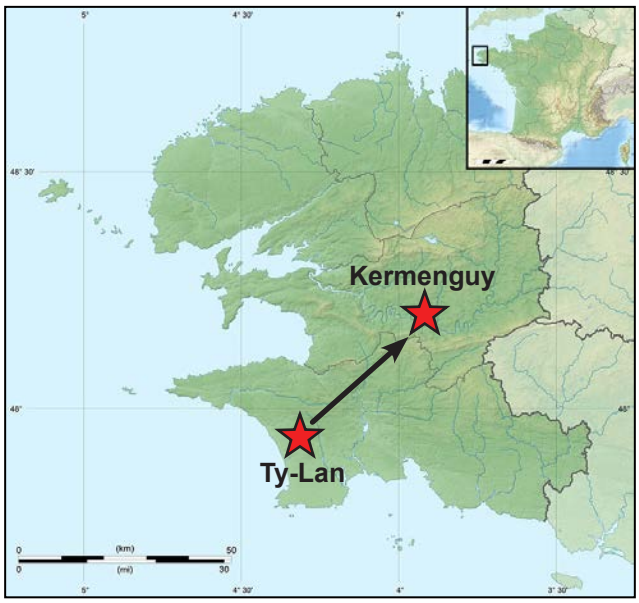

Fig. 174 : Carte représentant les lieux de productions et les zones d'importation des céramiques étudiées, de l'âge du Bronze du site de Kermenguy (★ origine de la matière première des poteries).

Chapitre 6

L'archipel de Molène et l'île d'Ouessant (Finistère)

I. Contexte géologique de l'archipel de Molène et de l'île d'Ouessant

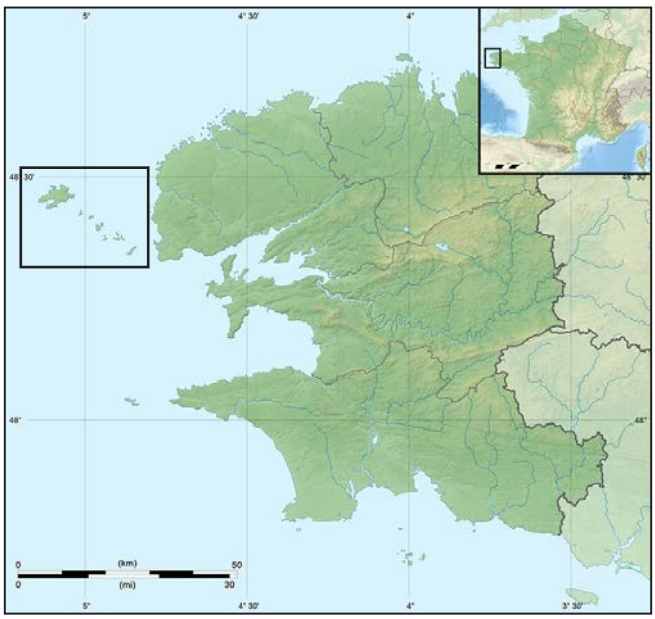

Fig. 175 : Localisation de l'archipel de Molène et de l'île d'Ouessant (Finistère).

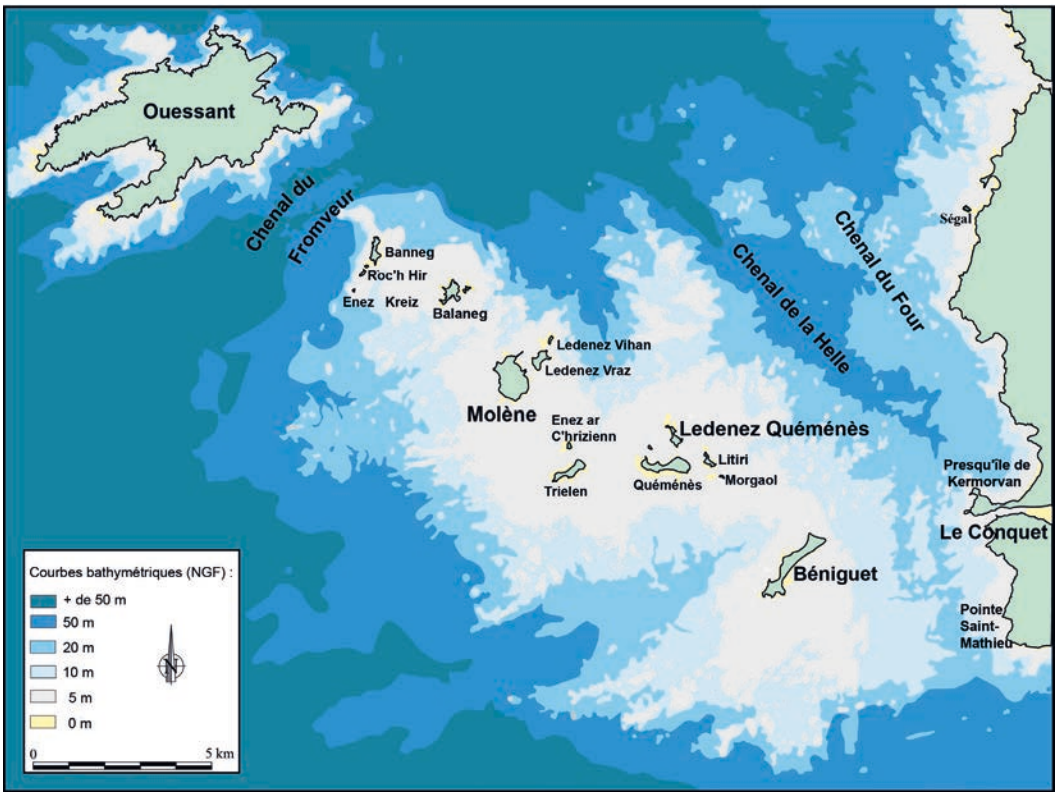

Fig. 176 : Ouessant et l'archipel de Molène (DAO Y. Pailler et Y. Sparfel; Source : IGN).

L'archipel de Molène se compose de plusieurs îles dont la plus grande est Molène (Fig. 175 & 176), constituée principalement par le granite de Saint-Renan, mylonitisé à certains endroits, et de plus rares migmatites dites de Plouarzel. Des filons de microsyénite parcourent l'île (Chauris & Hallégouët, 1989, Fig. 177). Plus au sud se trouvent les îles de Trielen et de Quéménès formées essentiellement par le gneiss de Kerhornou et des filons de granodiorite de la pointe des Renards (Fig. 177). Sur Quéménès on signalera également la présence d'intrusions de dolérite de Brenterc'h (Fig. 177). Enfin, l'île de Béniguet, la plus septentrionale de l'archipel est très proche géologiquement de Trielen et de

Quéménès, on notera la présence d'une bande de micaschiste (Chauris & Hallégouët, 1989 ; Fig. 177).

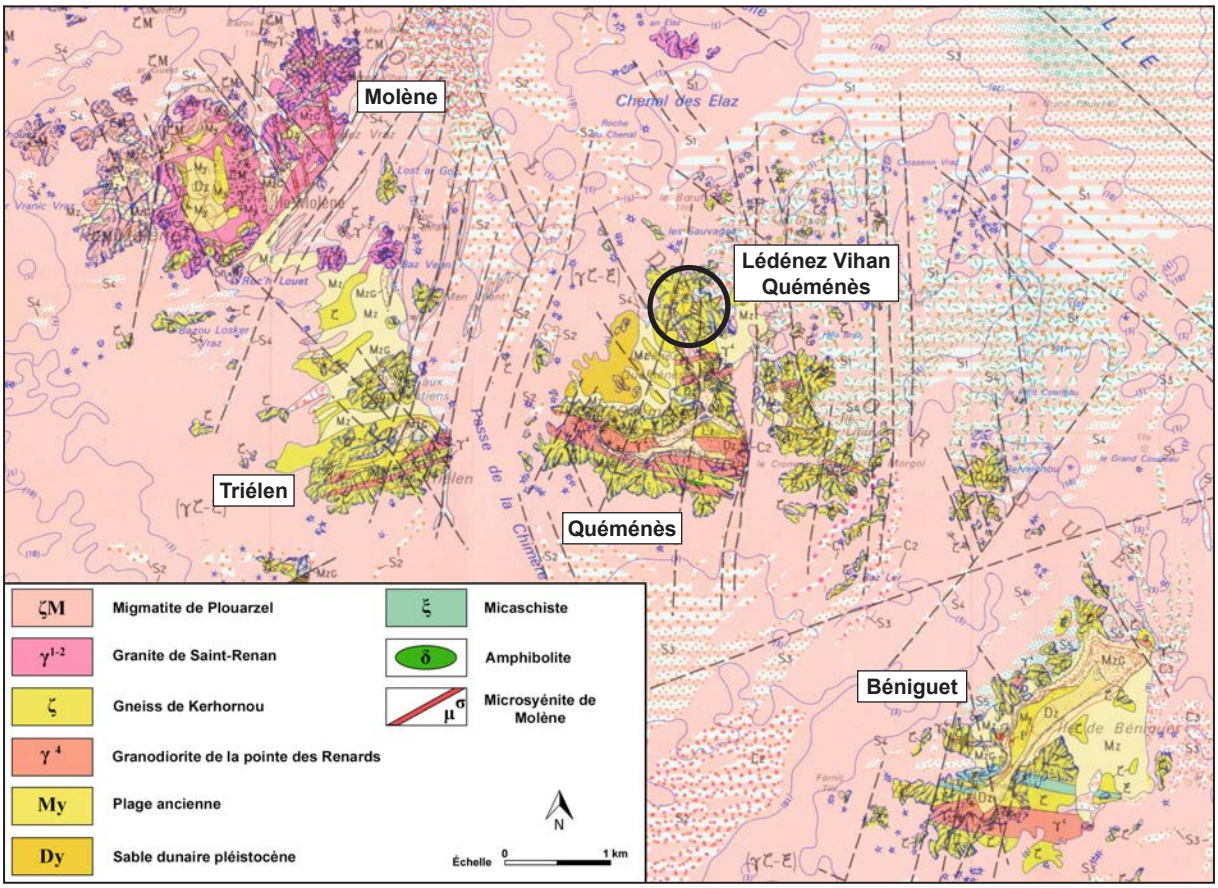

Fig. 177 : Principales formations géologiques des îles de l'archipel de Molène ; extrait de la carte géologique au 1/50.000e du Conquet (n° 273 ; Chauris & Hallégouët, 1989).

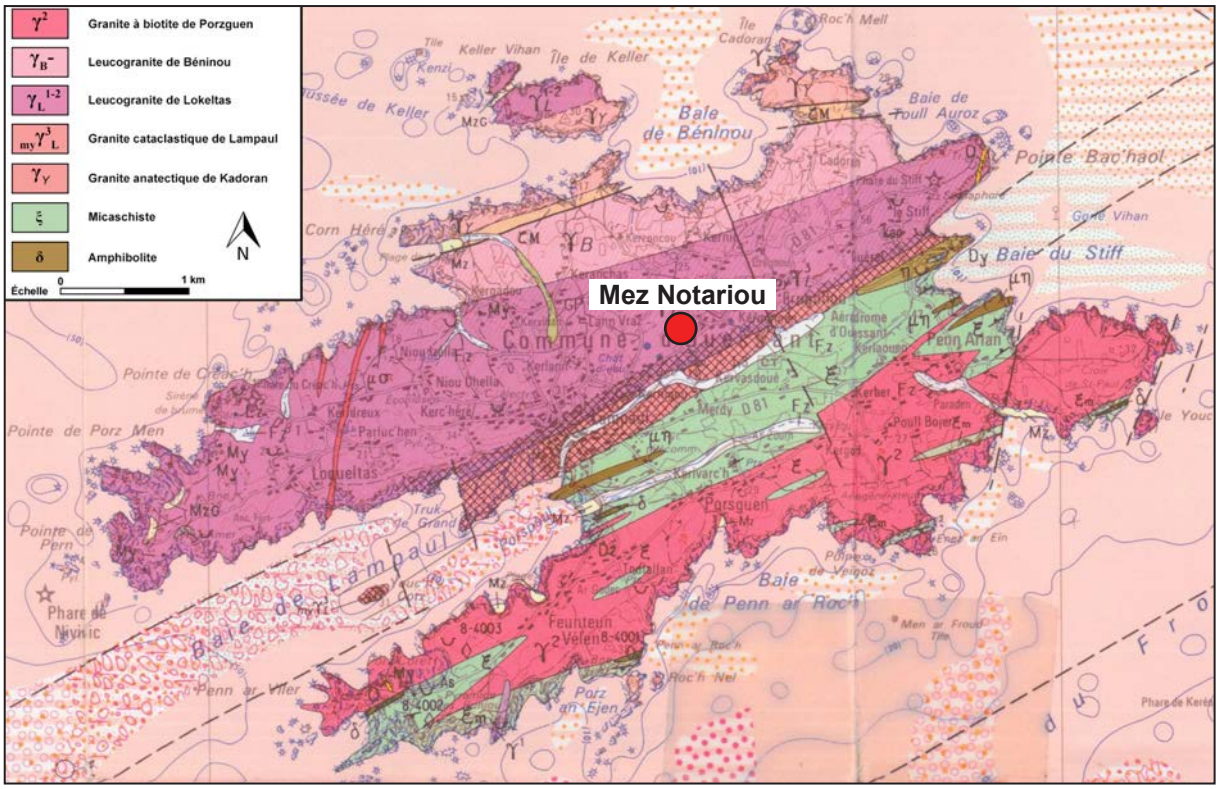

Fig. 178 : Principales formations géologiques de l'île d'Ouessant ; extrait de la carte géologique au 1/50.000e, Plouarzel - île d'Ouessant (n° 237 ; Chauris & Hallégouët, 1994).

L'île d'Ouessant est formée par trois bandes de roches disposées parallèlement selon une orientation ouest-sud-ouest/est-nord-est (Fig. 178). Il s'agit au nord, des leucogranites de Béninou et de Lokeltas, le premier présentant une composition chimique plus basique que le second. Le granite de Béninou est traversé d'est-ouest par les migmatites de Porz Kenzi, tandis que dans celui de Lokeltas des filons de microsyénite sont connus (Fig. 178). Le granité porphyroïde rose cataclastique de Lampaul joue le rôle de tampon entre le centre de l'île dépressionnaire composé principalement par des micaschistes, de rares amphibolites et des intrusions de trondhjémite et l'ensemble nord essentiellement magmatique (Chauris & Hallégouët, 1994 ; Fig. 178).

L'ensemble formant la bande sud est surtout constitué par le granite à biotite de Porzguen, des affleurements de micaschistes ont été signalés surtout au niveau de la pointe sud de l'île. Enfin, de rares filons d'amphibolites intrusifs dans le granite de Porzguen ou dans les micaschistes sont observables (Chauris & Hallégouët, 1994 ; Fig. 178).

II. Contexte archéologique de l'archipel de Molène et de l'île d'Ouessant

Nous présenterons dans cette partie un aperçu des sites présents dans ces îles. Pour un inventaire plus complet, on citera pour les périodes allant du Paléolithique au Moyen âge, le mémoire de A. Kergoulay (Kergoulay, 2013), et pour le Néolithique et l'âge du Bronze ancien la thèse de L. Audouard (Audouard, 2014).

Le Néolithique ancien est représenté par des datations ^{14}C sur des charbons découverts dans une fosse et un trou de poteau sur le site de Beg Ar Loued sur l'île de Molène (4836 - 4710 cal. BC et 4685 - 4522 cal. BC ; Pailler *et al.*, 2011b) et dans une fosse sur le Ledenez Vihan Quéménès (4837 - 4703 cal. BC ; Pailler *et al.*, 2011a).

Plusieurs tertres bas du Néolithique moyen I sont connus dans l'archipel et sur le continent, notamment au Conquet (Sparfel & Pailler, 2009), sur l'îlot de Béniguet, sur Ledenez Vihan Quéménès, Trielen (Pailler *et al.*, 2011a). Certains tumulus de la nécropole du Zoulierou à Molène datent également de cette période (Pailler *et al.*, 2011a), une analyse radiocarbone sur des charbons du site de Beg Ar Loued a fourni des dates situées dans cette époque (4667 - 4457 cal. BC ; Pailler *et al.*, 2011b). Enfin, à Ouessant sur le site de Mez Notariou, des céramiques du Néolithique moyen I ont été retrouvées (Le Bihan *et al.*, 2010).

Les vestiges du Néolithique moyen II sont principalement des sépultures de type tombe à couloir, localisées notamment sur les îles de Béniguet, Trielen, Molène et Quéménès (Sparfel & Pailler, 2009). On soulignera l'existence d'un atelier de production de lame de hache en fibrolite sur la presqu'île de Kermorvan (Le Conquet ; Pailler, 1999 ; 2007 ; Coquil, 2002).

Le Néolithique récent s'illustre au travers de trois sites datés par radiocarbone : les amas coquillers de Beniguet-3 (Pailler *et al.*, 2005 ; Dréano *et al.*, 2007) Beniguet-104 (Pailler *et al.*, 2008a), une fosse dépotoir sur le Ledenez de Quéménès (Pailler *et al.*, 2011a).

Deux habitats du Néolithique final sont connus, l'un sur la presqu'île de Kermorvan, installé sur une occupation du Néolithique moyen II (Coquil, 2002) et l'autre sur le site de Beg Ar Loued, fouillé par Y. Pailler où un important dépotoir de poterie de style Conguel a été retrouvé (Pailler *et al.*, 2011b), les céramiques de ce site ont fait l'objet d'analyses pétrographiques par F. Convertini (à paraître).

Le Campaniforme est représenté par l'habitat de Beg Ar Loued sur l'île de Molène. Il s'agit d'une maison en pierre sèche (Pailler *et al.*, 2011b). L'habitat fonctionnera jusqu'à l'âge du Bronze ancien (Pailler *et al.*, 2010), période qui connait également une occupation à Ouessant : Mez Notariou (Le Bihan, 2007). Nous reviendrons plus précisément sur ce site par la suite, plusieurs vases ayant été analysés dans le cadre de cette thèse. Enfin, l'âge du Bronze final s'illustre par la découverte de deux tumulus arasés à Ouessant, où ont été retrouvés plusieurs objets en bronze (Le Bihan, 2007).

Le premier âge du Fer se distingue principalement au travers du site de Mez Notariou, dont la population est estimée à 300 ou 400 personnes (Le Bihan, 2007).
Le second âge du Fer voit l'apparition de stèles, notamment sur Ouessant (Le Bihan, 2007), mais aussi d'un habitat sur Trielin, où une production de sel est attestée par les vestiges découverts (Pailler *et al.*, 2004 ; Daire *et al.*, 2008). Le site de Mez Notariou est quant à lui toujours occupé à cette période (Le Bihan, 2007).

L'époque gallo-romaine est bien présente sur l'île d'Ouessant comme l'atteste la présence d'un port dans la baie d'Arlan (Robic *et al.*, 1992), ainsi que trois voies romaines proches du site de Mez Notariou, dont l'activité n'a pas cessée (Le Bihan, 2007). Enfin, on signalera un dépotoir gallo-romain découvert à Molène (Giot & Hallegouët, 1980).

III. La fosse 107 du Néolithique récent du site du Ledenez Vihan Quéménès

1. Présentation du site (Tabl. 60, Fig. 179 & 180)

Site	Commune	Département	Période	Type d'occupation	Bibliographie
Ledenez Vihan Quéménès	Archipel de Molène	Finistère	Néolithique récent	Fosse	Pailler *et al.*, 2011a

Tabl. 60 : Repères géographiques, chronologiques et bibliographiques du site de Ledenez Vihan Quéménès (Finistère).

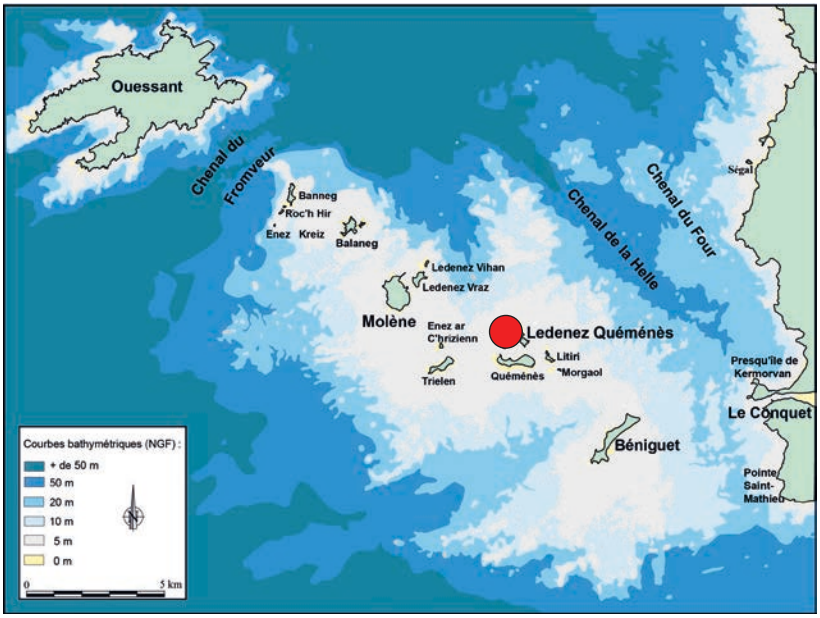

Fig. 179 : Localisation du site de Ledenez Vihan Quéménès (Finistère).

Suite à un sondage sur un tertre funéraire du Néolithique moyen à la pointe nord du Ledenez Vihan de Quéménès (ou Kemenez ; Fig. 179), par Y. Pailler et son équipe en 2011 (Pailler *et al.*, 2011a), une fosse du Néolithique récent a pu être découverte (Fig. 181). Cette structure a été datée par radiocarbone sur des charbons prélevés dans les niveaux de comblement (Pailler *et al.*, 2011a). Les résultats obtenus sont : 3011-2878 cal. BC et 3327-2911 cal. BC, situant ainsi l'utilisation de ce dépotoir à la fin du Néolithique récent (Pailler *et al.*, 2011a). Plusieurs artefacts ont été retrouvés dans cette fosse, de la malacofaune, de la faune terrestre et marine, du silex, et des céramiques (Pailler *et al.*, 2011a).

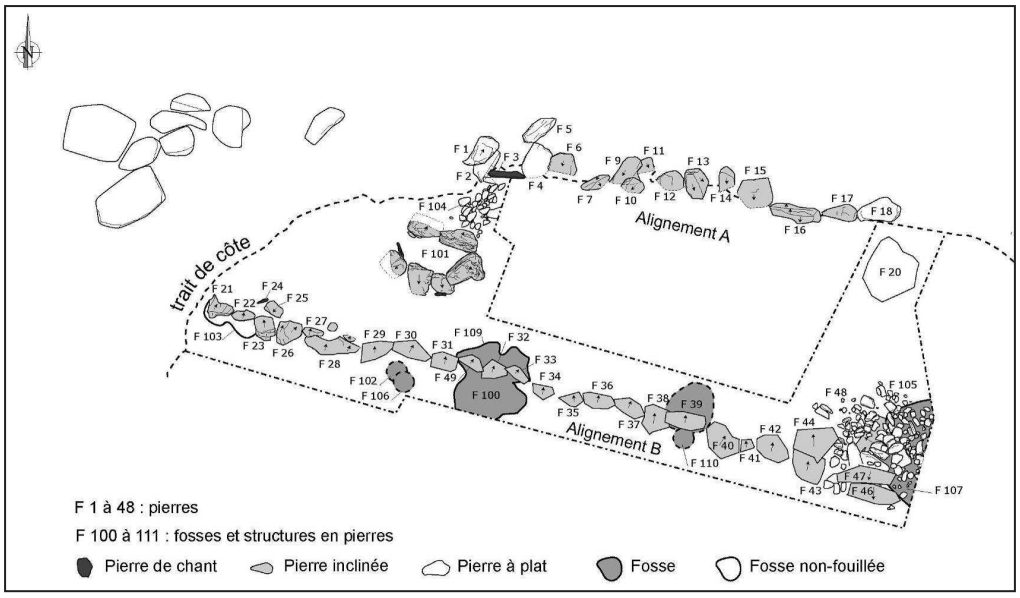

Fig. 180 : Plan général de la fouille du site de Ledenez Vihan Quéménès (DAO : C. Nicolas, P. Stephan, Y. Sparfel; in: Pailler et al., 2011a).

2. Description de la matière première des céramiques de la fosse 107 du site Néolithique récent du Ledenez Vihan Quéménès

Six céramiques, du Néolithique récent, découvertes dans la fosse 107 du Ledenez Vihan Quéménès ont été analysées au microscope polarisant afin de déterminer la nature minéralogique et pétrographique des terres utilisées (Tabl. 61).

n° Lame	Période	Référence	Typologie et élément caractéristique	Groupe pétrographique
1	Néolithique récent	n° 7 (F 107, 2 tessons)	Bord incurvé et éversé	1
2	Néolithique récent	n° 6 (F 107)	Bouton perforé horizontalement	2
3	Néolithique récent	d. 8 (F 107)	Bord incurvé et éversé	1
4	Néolithique récent	d.9 (F 107)	Bord droit	2
5	Néolithique récent	d.10 (F 107)	Carène vive	2
6	Néolithique récent	d.11 (F 107)	Mamelon horizontal	1

Tabl. 61 : Les céramiques étudiées de la fosse 107 du site Néolithique récent, du site de Ledenez Vihan Quéménès (archipel de Molène, Finistère) - Typologies et groupes pétroarchéologiques.

2.1. Les pâtes à inclusions de microsyénite - Groupe 1 (3 céramiques)

La présence de grains de quartz, de feldspath potassique, de plagioclase (de type albite - oligoclase), est attestée, tout comme celle de tablettes de micas (biotite, muscovite). Plus accessoirement, il est possible de voir des cristaux d'amphibole verte (Fig. 181). Enfin, de nombreux fragments de roches sont également visibles dans les vases de cet ensemble. Il s'agit de fragments de microsyénite, qui caractérisent ce groupe.

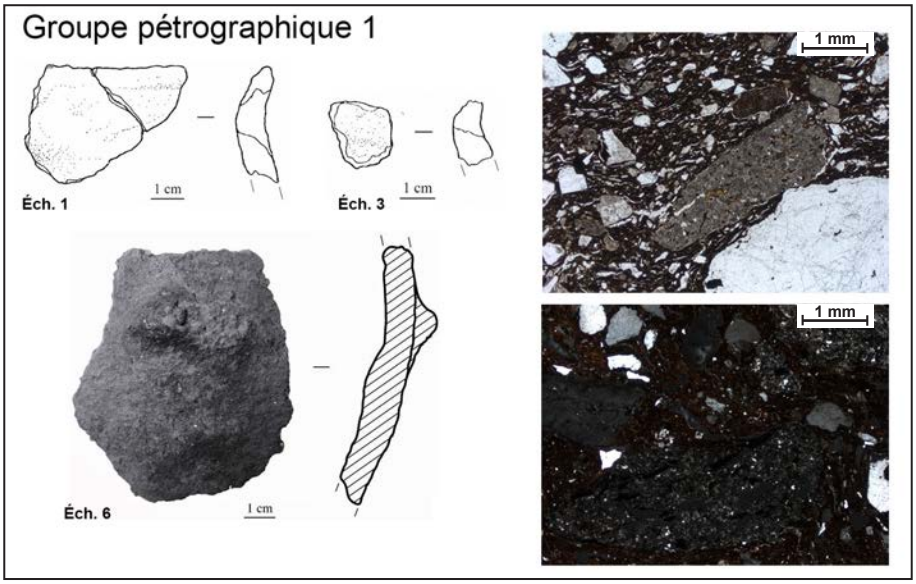

Fig. 181 : Typologies et micrographies des céramiques du Néolithique récent du site de Ledenez Vihan Quéménès (LPNA, coin supérieur droit : éch. 1 et LP, coin inférieur droit : éch 3 ; dessins M. Assous-Plunian in: Pailler et al., 2011a).

La morphologie des grains varie d'anguleuse à subarrondie voir arrondie. La taille moyenne des inclusions est relativement homogène, en effet elle varie de 220 µm à 320 µm. La taille maximale des inclusions est de 1 mm (Fig. 181). Ces observations indiquent que les argiles utilisées n'ont pas subi de tri anthropique.

La présence de microsyénite n'est pas attestée sur l'île de Quéménès. Les affleurements les plus proches étant situés sur l'île de Molène (Chauris & Hallégouët, 1989 ; Fig. 177), il pourrait donc s'agir de vases importés. Cependant, de récentes études (Billard *et al.*, *à paraître*) ont démontré qu'au Néolithique récent le niveau de la mer était plus bas, l'île de Quéménès était alors beaucoup plus

grande. Dès lors, on peut supposer l'existence de filons de microsyénite émergés et de source d'argile dérivée de ces roches, aujourd'hui sous l'eau, ou du moins, que les contacts avec l'île de Molène de l'époque, elle-même beaucoup plus étendue (Billard *et al.*, *à paraître*) devaient être plus aisés.

2.2. Les pâtes à inclusions granitiques - Groupe 2 (3 céramiques)

Les grains observés dans les parois ces vases sont proches de ceux du groupe 1 à savoir des inclusions à empreinte granitiques, seuls manque les fragments de microsyénite, complètement absents (Fig. 182). Accessoirement, des grains de grenat et des cristaux d'amphibole ont pu être vus.

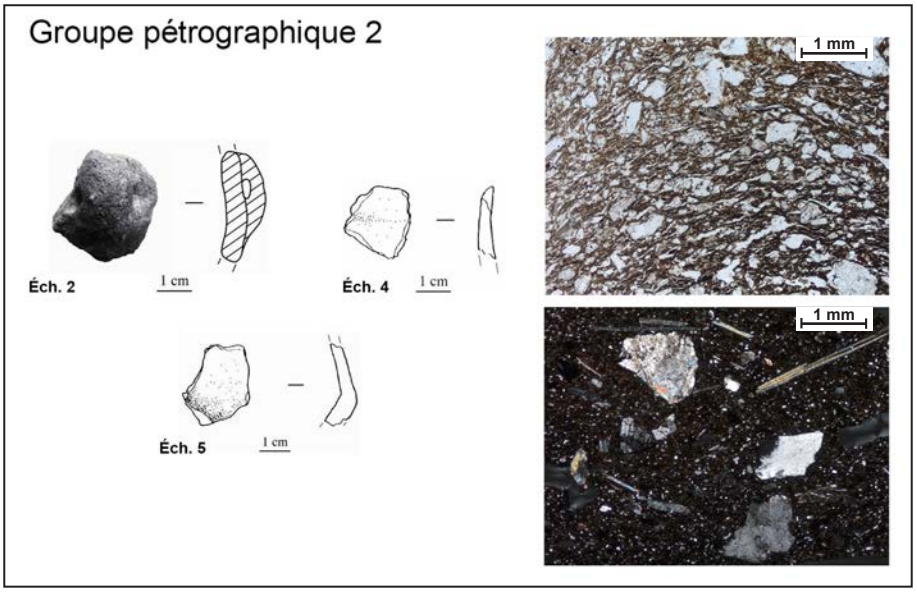

Fig. 182 : Typologies et micrographies des céramiques du Néolithique récent du site de Ledenez Vihan Quéménès (LPNA, coin supérieur droit : éch. 2 et LP, coin inférieur droit : éch. 4 ; dessins M. Assous-Plunian in: Pailler et al., 2011a).

Les inclusions sont usées et on notera une légère prédominance des grains subarrondis par rapport aux anguleux (Fig. 182).

Deux vases se distinguent au niveau de la granulométrie des grains contenus dans leurs pâtes. On y observe une proportion de grains très fins d'environ 20 µm de large, qui constelle le fond de la pâte, dans lequel se noient de plus grosses inclusions dont la taille moyenne est de 150 µm et au maximum de 1 mm (Fig. 182).

Cet assemblage minéralogique traduit la géologie locale. En effet, des amphibolites intrusives dans du granite sont observables sur l'île de Quéménès, tout comme des micaschistes à grenat sur l'île de Beniguet (Chauris & Hallégouët, 1989 ; Fig. 177).

Enfin, on peut remarquer que ce type de terre a été utilisé pour monter des céramiques de faible épaisseur, nécessitant une matière première de préférence sans gros éléments. Il semble que cette argile à grains fins a été utilisée de façon délibérée (Fig. 182).

3. Conclusions

Type de pâte	Période	Nombre d'individus	Origine
Pâte à inclusions de microsyénite	Néolithique récent	3	Locale
Pâte à inclusions granitiques	Néolithique récent	3	Locale

Tabl. 62 : Répartition chronologique et origines des différentes céramiques et types de pâtes observés.

L'analyse pétrographique des céramiques de Quéménès permet de déterminer l'existence de deux

ensembles de pâte (Tabl. 62, Fig. 183). Un premier groupe est constitué de céramiques dont l'argile est issue de l'altération d'une roche de type granito-gneissique, naturellement mélangée avec des fragments de microsyénite. L'origine de ces vases est probablement à chercher dans l'archipel de Molène (Fig. 183). Ce type de pâte n'a cependant pas été observé dans les analyses des poteries du site de Beg Ar Loued (comm. pers. F. Convertini).

Le second type de terre cuite correspond à des pâtes granitiques dont certaines possèdent un fond très fin fait de quartz. Une argile locale, probablement triée par un ruisseau ou récoltée dans une zone intertidale, a été utilisée pour monter ces vases. Cette variété de pâte a été observée sur le site de Beg Ar Loued et a été utilisée pour façonner des poteries Conguel (comm. pers. F. Convertini). Il semble exister un lien entre ces deux occupations. On peut envisager l'existence d'échanges, ou de lieux d'approvisionnement en matières premières communs (Fig. 183).

Enfin, les analyses ne mettent pas en évidence de contact avec le continent. Selon F. Convertini, il en est de même pour le site de Beg Ar Loued, où la plupart des poteries semblent être de production locale (comm. pers. F. Convertini ; Fig. 183).

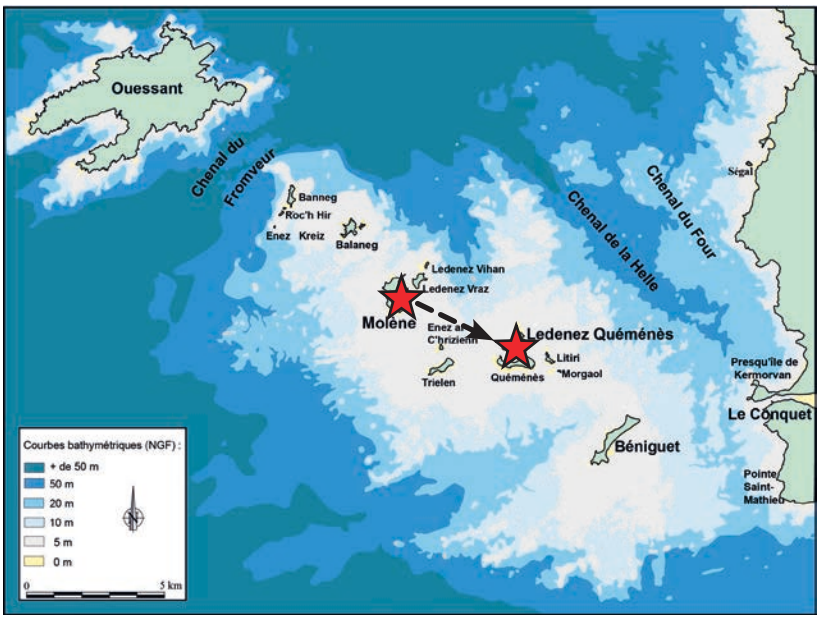

Fig. 183 : Carte représentant les lieux de productions et les possibles zones d'importation des céramiques étudiées, du Néolithique récent, du site de Ledenez Vihan Quéménès (★ origine de la matière première des poteries).

IV. Le site de Mez Notariou : une occupation de l'âge du Bronze à l'époque gallo-romaine

1. Présentation du site (Tabl. 63, Fig. 184 & 185)

Site	Île	Département	Période	Type d'occupation	Bibliographie
Mez Notariou	Ouessant	Finistère	De l'âge du Bronze à l'époque gallo-romaine	Habitat, zone cultuelle, zone artisanale	Le Bihan & Villard, 2001 ; Le Bihan *et al.*, 2010

Tabl. 63 : Repères géographiques, chronologiques et bibliographiques du site de Mez Notariou sur l'île d'Ouessant (Finistère).

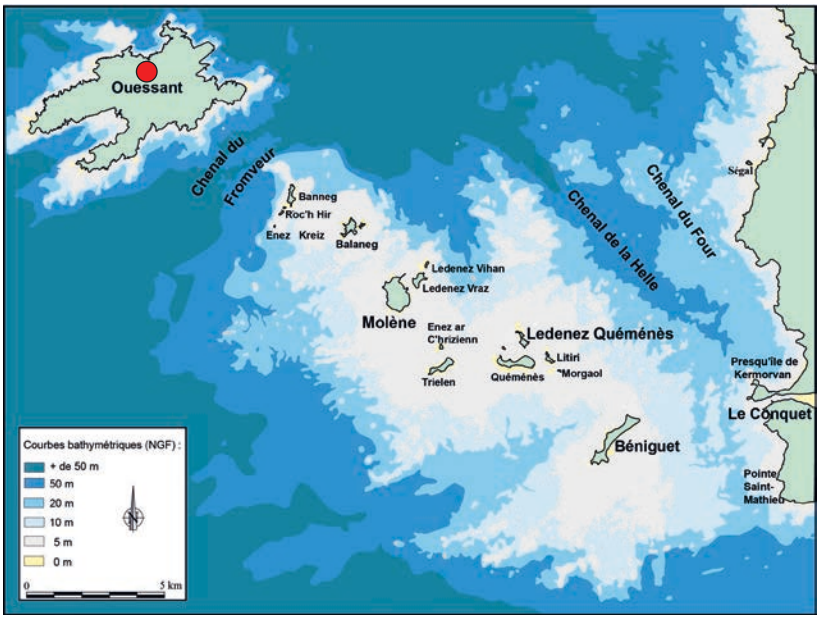

Fig. 184 : Localisation du site de Mez Notariou sur l'île d'Ouessant (Finistère).

Le site de Mez Notariou sur l'île d'Ouessant (Tabl. 63, Fig. 184), à la pointe de la péninsule armoricaine a été découvert en 1988, lors de travaux d'aménagements. Ayant d'abord fait l'objet de fouilles de sauvetage durant plusieurs années, et par la suite de fouilles programmées encore en cours, le site de Mez Notariou s'est révélé être une importante occupation protohistorique et antique, installée sur des vestiges datés du Néolithique moyen.

Ainsi ont pu être mises au jour des traces d'habitats quasi continus depuis l'âge du Bronze moyen avec le développement d'une agglomération au premier âge du Fer. Ce site a subi de nombreuses destructions et reconstruction, liées à l'établissement de nouveaux habitats durant toutes ces périodes, mais aussi du fait d'une activité agricole intense, rendant sa compréhension complexe. Il est complété par des traces d'activités de bronziers ont été découvertes, en lien avec ces structures d'habitat (Le Bihan *et al.*, 2010 ; Fig. 185).

Une zone d'activité rituelle est également située à côté des différents habitats de l'âge du Bronze et du premier âge du Fer (Fig. 185). Son utilisation se poursuivra jusqu'à la fin de l'époque antique, alors que l'emplacement des lieux de vie du second âge du Fer et de l'époque gallo-romaine semblent s'être éloignés (Le Bihan & Villard, 2015). De ces vestiges ne subsistent que quelques fondations et principalement des dépôts de l'âge du Bronze moyen/final et du premier âge du Fer. Le reste du mobilier a été découvert dans des couches qui ont été remaniées vers la fin de l'Antiquité (Le Bihan & Villard, 2015 ; Fig. 185).

Ainsi le mobilier qui a pu être découvert dans cet espace est très particulier et diffère de celui des zones habitées, notamment par une abondance d'objets métalliques, absents des espaces

domestiques, mais aussi par la surabondance des coquilles de patelle (qui ont fait l'objet d'une étude : Mougne, 2015), ou encore par la sélection de parties anatomiques d'animaux, majoritairement des épaules droites (Le Bihan & Méniel, 2002 ; Méniel, 2008). Enfin, un grand nombre d'artefacts de grande valeur ont également été retrouvés dans ce dépôt, comme des monnaies gauloises et antiques, des perles d'ambre ou encore des objets en lignite (Le Bihan & Villard, 2001 ; 2015 ; Le Bihan *et al.*, 2010). L'hypothèse aujourd'hui retenue et que cette zone devait être utilisée par toute la population de l'île, mais aussi les navigateurs des différentes époques, qui, profitant de l'escale, faisaient des offrandes ou consultaient les augures (Le Bihan & Villard, 2015).

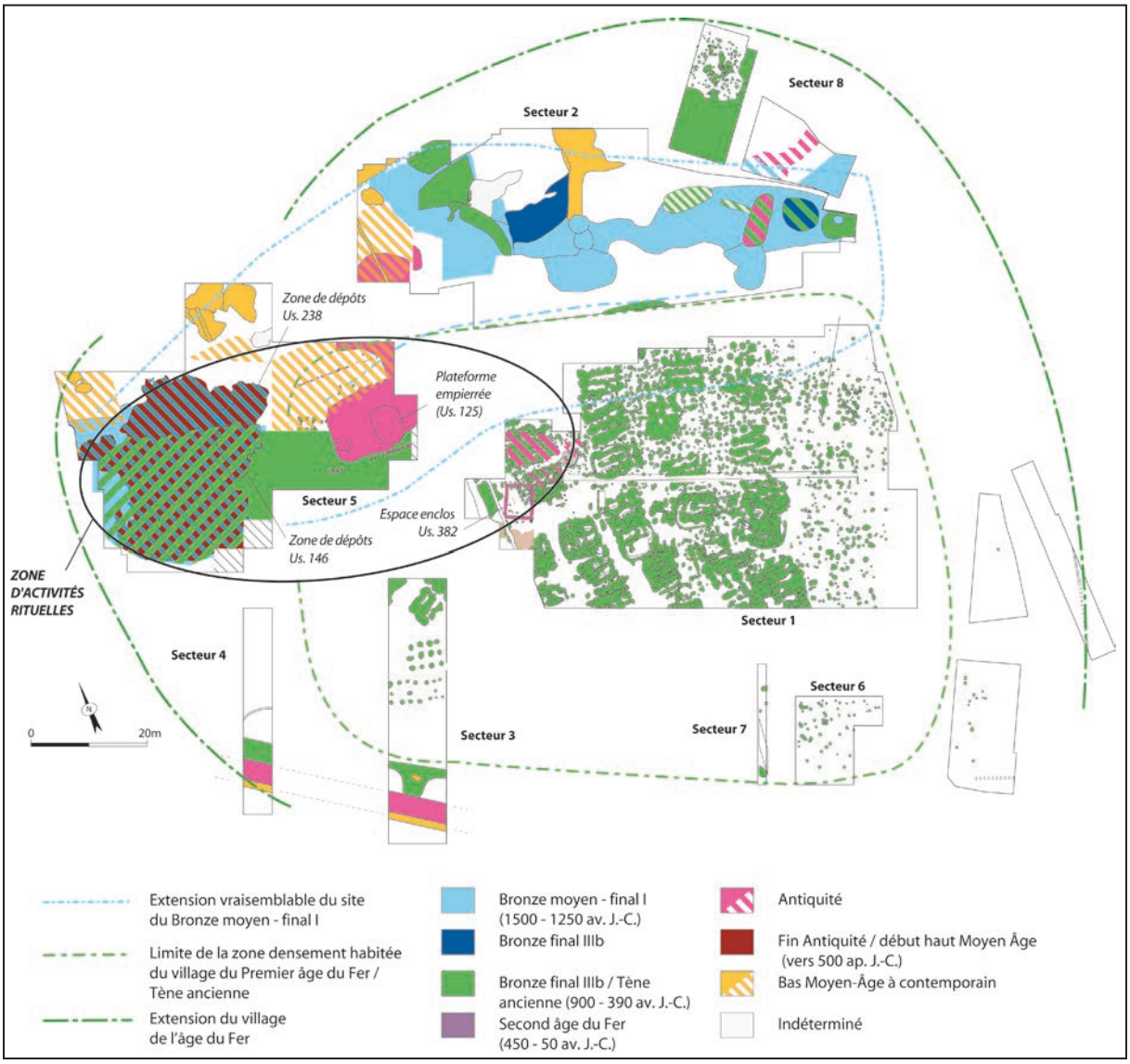

Fig. 185 : Plan général de la fouille du site de Mez Notariou
(DAO J.-P. Le Bihan et J.-F. Villard, in: Le Bihan & Villard, 2015).

2. Description de la matière première des céramiques du site de Mez Notariou

Soixante-sept céramiques provenant du site de Mez Notariou sur l'île d'Ouessant ont été prélevées afin de réaliser des analyses pétrographiques des inclusions présentes dans les pâtes (Tabl. 64) et des analyses chimiques par spectrométrie de fluorescence X (P-XRF).

Des analyses ponctuelles par LA-ICP-MS ont également été pratiquées sur plusieurs terres cuites. Ces poteries couvrent une période chronologique allant de l'âge du Bronze à l'époque gallo-romaine. On tiendra cependant compte de la mesure de cet échantillonnage lorsqu'on le compare aux 300 000 tessons mis au jour depuis le début de la fouille.

n° lame	Période chronologique	Référence	Structure	Typologie et élément caractéristique	Groupe pétrographique
1	âge du Bronze moyen/ final I	VS-13	Dépôt rituel	Jatte à profil sinueux et fausse anse en X	1c
2	âge du Bronze moyen	VS-9/XXVII-70-2630.04.30	Habitat	Vase biconique à anse	2
3	âge du Bronze moyen	XIX-59-2b-109	Habitat	Grand pot caréné à fausse anse en X	1d
4	âge du Bronze moyen/ final I	/	Habitat	Grand pot biconique à cordon incisé	1e
5	âge du Bronze : ^{14}C ; XVe s. av. n. è./âge du Bronze moyen	/	Habitat	Cruchon bitronconique à une anse trifide incisée horizontalement	1
6	âge du Bronze moyen/ final I	VS-16	Dépôt rituel	Décor de stries en faisceaux en triangle	1
7	âge du Bronze final IIIb - Hallstatt	VS-17/XXVIII.80.2622. K6.13	Habitat	Bol cannelé	1a
8	âge du Bronze final IIIb - Hallstatt	VS-18	Dépôt rituel	Bol cannelé	1f
9	âge du Bronze moyen/ final I	VS-10/XXVI.69. 2556. Q3.04	Habitat	Bol à paroi convexe et décor en chevrons	1
10	âge du Bronze final IIIb - Hallstatt	/		Grand pot à décor digité	1f
11	âge du Bronze moyen	/	Habitat	Écuelle carénée à boutons	1c
12	âge du Bronze moyen	/	Habitat	Gobelet à profil sinueux, décor incisé + bouton(s)	1
13	âge du Bronze moyen/final I	VS-15/XXXI.77.26.9.03	Habitat	Bouteille à profil galbé et col étroit, décor incisé	3
14	âge du Bronze moyen/final I	/	Destruction fin antiquité	Jatte à profil sinueux et fausse anse en X	1f
15	âge du Bronze moyen	VS-29	Habitat	Jarre à cordon lisse préoral	2
16	âge du Bronze moyen/final I	VS-12/XX.H9.30	Habitat	Jarre à cordon digité	1a
17	âge du Bronze final IIIb - Hallstatt	VS-14	Dépôt rituel	Pot biconique	3
18	âge du Bronze moyen/final I	VS-11/XIX.2556.A10.01	Habitat	Grand pot à embouchure resserrée	5
19	âge du Bronze moyen/final I	/	Habitat	Bol caréné	1f
20	Hallstatt - Tène ancienne	/	Habitat	Pot tronconique	1b
21	Hallstatt final- Tène ancienne	XXVIII.80.2622.J8.9.04	Habitat	Vase situliforme	2
22	Hallstatt - Tène ancienne	VS 24	Dépôt rituel	Grande jatte carénée	2
23	Second âge du Fer	VS 27 /97.XLII-153-44	Remanié entre fin âge du Fer et haut Moyen âge	Vase peint (hématite)	1b
24	Hallstatt final- Tène ancienne	/	Habitat	Grand pot à large ouverture	1f
25	Hallstatt - Tène ancienne	89.11.T2.35	Habitat	Vase situliforme	1f
26	âge du Bronze final IIIb - Hallstatt	VS 25	Dépôt rituel	Pot à large ouverture, cordon et lèvre digités	1f
27	Hallstatt final- Tène ancienne	VU 23 /OMN 1996 XLII.147. (P5). 186	Remanié entre fin âge du Fer et haut Moyen âge	Vase situliforme	5a
28	âge du Bronze moyen/final I	VS 26		Bol caréné	5a
29	Hallstatt Final/La Tène ancienne	VS 28		Décor estampé	2

30	La Tène finale	89.11/5.695/7	Habitat/Dépôt rituel	Pot à cordon	4
31	La Tène ancienne	97.XLII.147 (2). Q2.373	Remanié entre fin âge du Fer et haut Moyen âge	Pied balustre décoré	4
32	La Tène	97.XLII.147 (2). V4.293	Remanié entre fin âge du Fer et haut Moyen âge	Décor incisé et cannelé	2
33	IIIe s. av. n. è.	/	Remanié entre fin âge du Fer et haut Moyen âge	Anse (vase méditerranéen)	8
34	Ier s. de n. è.	/	Remanié entre fin âge du Fer et haut Moyen âge	Bol (poterie fumigée)	7
35	Ier s. de n. è.	/	Remanié entre fin âge du Fer et haut Moyen âge	Assiette (poterie fumigée)	7
36	âge du Bronze final I	/	Remanié entre fin âge du Fer et haut Moyen âge	Jatte à anse en X et décor incisé	1
37	Hallstatt Final/La Tène ancienne	S3796	Remanié entre fin âge du Fer et haut Moyen âge	Jatte carénée	2
38	Hallstatt Final/ La Tène ancienne	OMN 2002.146.303	Dépôt rituel	Jatte carénée	3
39	Hallstatt/ La Tène ancienne	/	Dépôt rituel	Grande jatte carénée	1a
40	Hallstatt Final/ La Tène ancienne	97.XLII.146 (2). R6.255	Dépôt rituel	Jatte carénée	2
41	Hallstatt Final/ La Tène ancienne	/		Jatte carénée	3a
42	Hallstatt Final/ La Tène ancienne	OMN 2001-218.1016	Remanié entre fin âge du Fer et haut Moyen âge	Jatte carénée	3a
43	Hallstatt Final/ La Tène ancienne	/		Jatte carénée	2
44	Hallstatt Final/ La Tène ancienne	/		Jatte carénée	2
45	Hallstatt Final/ La Tène ancienne	97.XLII.147 (2). 58.339	Remanié entre fin âge du Fer et haut Moyen âge	Jatte carénée	1
46	Hallstatt Final/ La Tène ancienne	/	Remanié entre fin âge du Fer et haut Moyen âge	Jatte carénée ou vase situliforme	2
47	Hallstatt Final/ La Tène ancienne	OMN 2002-225.1012	Dépôt rituel	Jatte carénée	2
48	Hallstatt/ La Tène ancienne	07.XLII.152.55.99	Remanié entre fin âge du Fer et haut Moyen âge	Jatte carénée	2
49	Hallstatt/ La Tène ancienne	XX.6.01	Habitat	Micro vase	3
50	Hallstatt Final/ La Tène ancienne	X-5.1280/1	Habitat	Jatte carénée	2
51	Bronze final - La Tène ancienne	/	Remanié entre fin âge du Fer et haut Moyen âge	Rebord à cordons lisses horizontaux et verticaux	1e
52	Hallstatt Final/ La Tène ancienne	I-230-01	Habitat	Jatte carénée	2
53	La Tène	/	Remanié entre fin âge du Fer et haut Moyen âge	Tesson décoré (gravé et peint)	3
54	La Tène	OMN-Z-XLI-120-2	Remanié entre fin âge du Fer et haut Moyen âge	Bol	4
55	La Tène finale	89-11/5.695/6	Habitat/Dépôt rituel	Jatte graphitée	6
56	La Tène finale/Antiquité précoce	/	Remanié entre fin âge du Fer et haut Moyen âge	Pot	1e
57	La Tène finale	89-11/5.635/1	Habitat/Dépôt rituel	Pot graphité	6
58	La Tène (fin IVe - IIIe av. n.è.)	97.XLII.147021.Q2.374	Remanié entre fin âge du Fer et haut Moyen âge	Décor	2
59	Hallstatt Final/La Tène ancienne	OMN 2000 212-30	Remanié entre fin âge du Fer et haut Moyen âge	Décor estampé	2

60	La Tène (fin IVe - IIIe av. n.è.)	97.XLII.147 (1). 84.388	Remanié entre fin âge du Fer et haut Moyen âge	Décor	4
61	La Tène (fin IVe - IIIe av. n.è.)	/	Remanié entre fin âge du Fer et haut Moyen âge	Décor	1e
62	Second âge du Fer/ La Tène ancienne - La Tène tardive	97.XLII.147 (1). R7.295	Remanié entre fin âge du Fer et haut Moyen âge	Pot décoré à anse en œillet	1e
63	La Tène ancienne	97.XLII.147 (1). US.418	Remanié entre fin âge du Fer et haut Moyen âge	Rebord de grand pot lustré à décor estampé	4a
64	Bas Empire- HMA (V^{e} - VIe s. de n.è.)	OMN 2002-LVIII-233-23	Remanié entre fin âge du Fer et haut Moyen âge	Décor de rosette estampée	1
65	Bas Empire- HMA (Vième - VIe s. de n.è.)	OMN 2002-LVIII-233-19	Remanié entre fin âge du Fer et haut Moyen âge	Décor de rosette estampée	1
66	Bas Empire- HMA (Vième - VIe s. de n.è.)	/		Décor de rosette estampée	1
67	Fin IIIe - Vième s. de n. è.	OMN 2002-214-1010	Remanié entre fin âge du Fer et haut Moyen âge	Bol en céramique à l'éponge	9

Tabl. 64 : Les céramiques étudiées de la Protohistoire et de l'Antiquité, du site de Mez Notariou (Île d'Ouessant, Finistère) - Typologies et groupes pétroarchéologiques.

2.1. Les pâtes à inclusions granitiques et métamorphiques - Groupe 1 (29 céramiques)

Ces vases sont caractérisés par la présence de lithoclastes ayant deux types de texture, l'une granitique et l'autre métamorphique (Fig. 185 à 187). Les principales inclusions observées correspondent à des grains de quartz, de feldspath potassique, de feldspath plagioclase (de type albite - oligoclase), ainsi qu'à des tablettes de micas (biotite et muscovite). Parmi ces poteries, 6 sous-groupes ont été définis (Tabl. 65). Ces distinctions reposent principalement sur la présence ou absence de certains minéraux et leurs quantités respectives.

Sous-groupe	Nombre d'individus	Description pétrographique
1a	3 céramiques	Grains accessoires d'amphibole verte et de microcline + feldspath plagioclase acide
1b	2 céramiques	Grains accessoires de tourmaline bleue, de staurotide et de microcline.
1c	2 céramiques	Spicules en quantité accessoire
1d	1 céramique	Grains de microcline et de tourmaline brune en grande quantité
1e	5 céramiques	Présence de fines tablettes de biotite en grand nombre, orientées selon un axe nord/sud
1f	7 céramiques	Grains accessoires d'amphibole incolore, verte très pâle et verte + feldspath plagioclase acide et basique et nombreux grains d'épidote

Tabl. 65 : Descriptions pétrographiques des différents sous-groupes de pâte observés.

La taille moyenne des inclusions varie 150 à 350 µm et la taille maximale est de 5 mm. Les grains sont principalement subanguleux à subarrondis (Fig. 186 à 188). Ainsi les analyses morphométriques ne révèlent pas de traitement particulier des pâtes par les potiers, que ce soit un tri des inclusions ou un rajout d'éléments.

Les inclusions observées dans ces poteries correspondent aux produits d'altération d'un granite et d'une roche métamorphique. Cette description pourrait concorder à la géologie d'Ouessant où des granites affleurent non loin du micaschiste formant la dépression centrale de l'île (Fig. 178). L'origine de cette matière première serait locale malgré les différences observées dans les différentes poteries. Nous verrons par la suite si ces hypothèses se confirment grâce à l'analyse des biotites comprises dans ces vases par LA-ICP-MS.
Ces pâtes sont reconnaissables durant toute la période d'occupation du site, notamment l'âge du Bronze moyen (Fig. 188). Elles sont réparties sur le site dans les structures d'habitat, mais aussi dans la zone rituelle, sans distinction. Pour l'âge du Bronze moyen, l'utilisation de ce type d'argile

n'est pas réservée à certaines formes, puisqu'on retrouve entre autres des pots, et des jarres, mais aussi des gobelets, des écuelles et des jattes (Tabl. 64, Fig. 188). Il en va de même pour l'âge du Bronze final I et IIIb, où des bols, des pots et des jattes ont été montés sans distinction à partir de ces terres.
À la fin du premier âge du Fer, ce type de pâte est utilisé pour façonner des jattes et des pots, dont de nombreuses jattes carénées (Tabl. 64, Fig. 186). Il s'agit d'un biais lié aux céramiques à notre disposition pour l'échantillonnage, où étaient surreprésentées les jattes carénées.

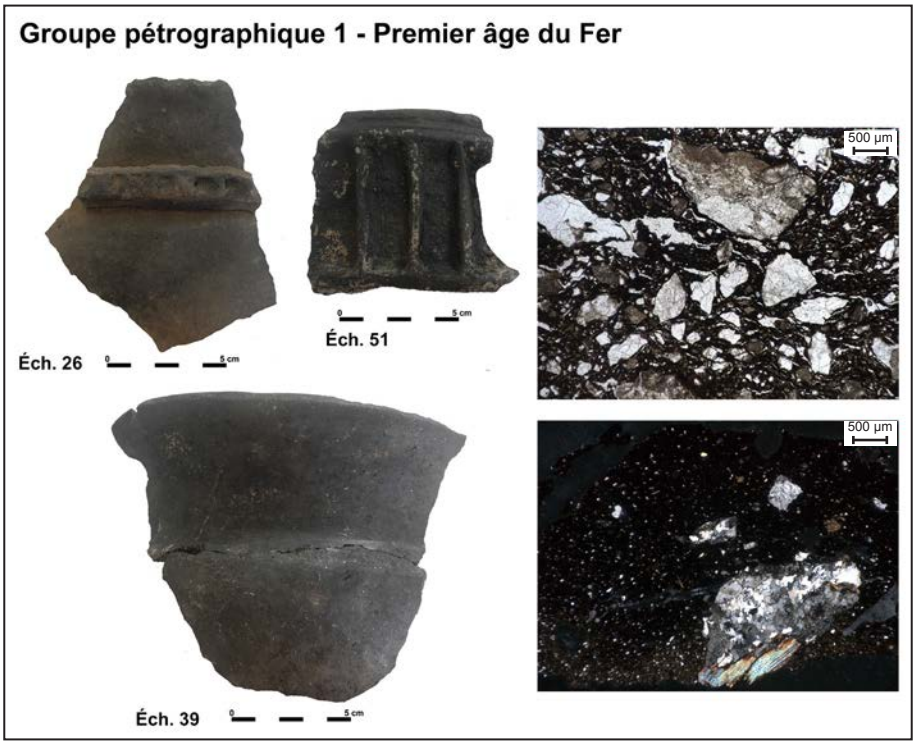

Fig. 186 : Micrographies des céramiques du premier âge du Fer du site de Mez Notariou (LPNA : éch 26 et LP : éch 39).

Au second âge du Fer , ces argiles servent à monter des pots et un vase enduit à l'hématite (Tabl. 64, Fig. 187). Il n'existe donc pas de lien entre ce type de pâte et l'existence de formes ouvertes ou fermées dans cet ensemble.

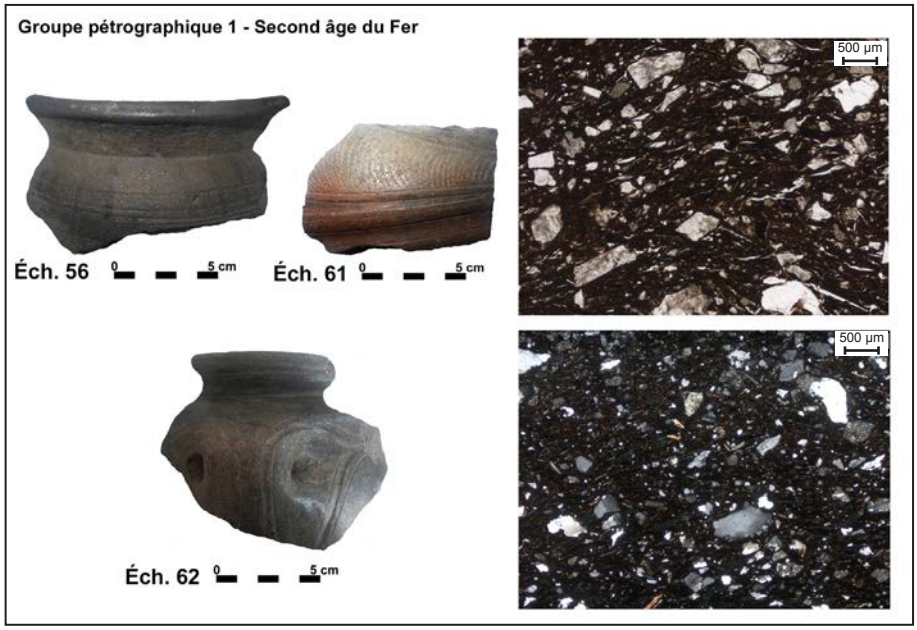

Fig. 187 : Micrographies des céramiques du second âge du Fer du site de Mez Notariou (LPNA : éch 61 et LP : éch 62).

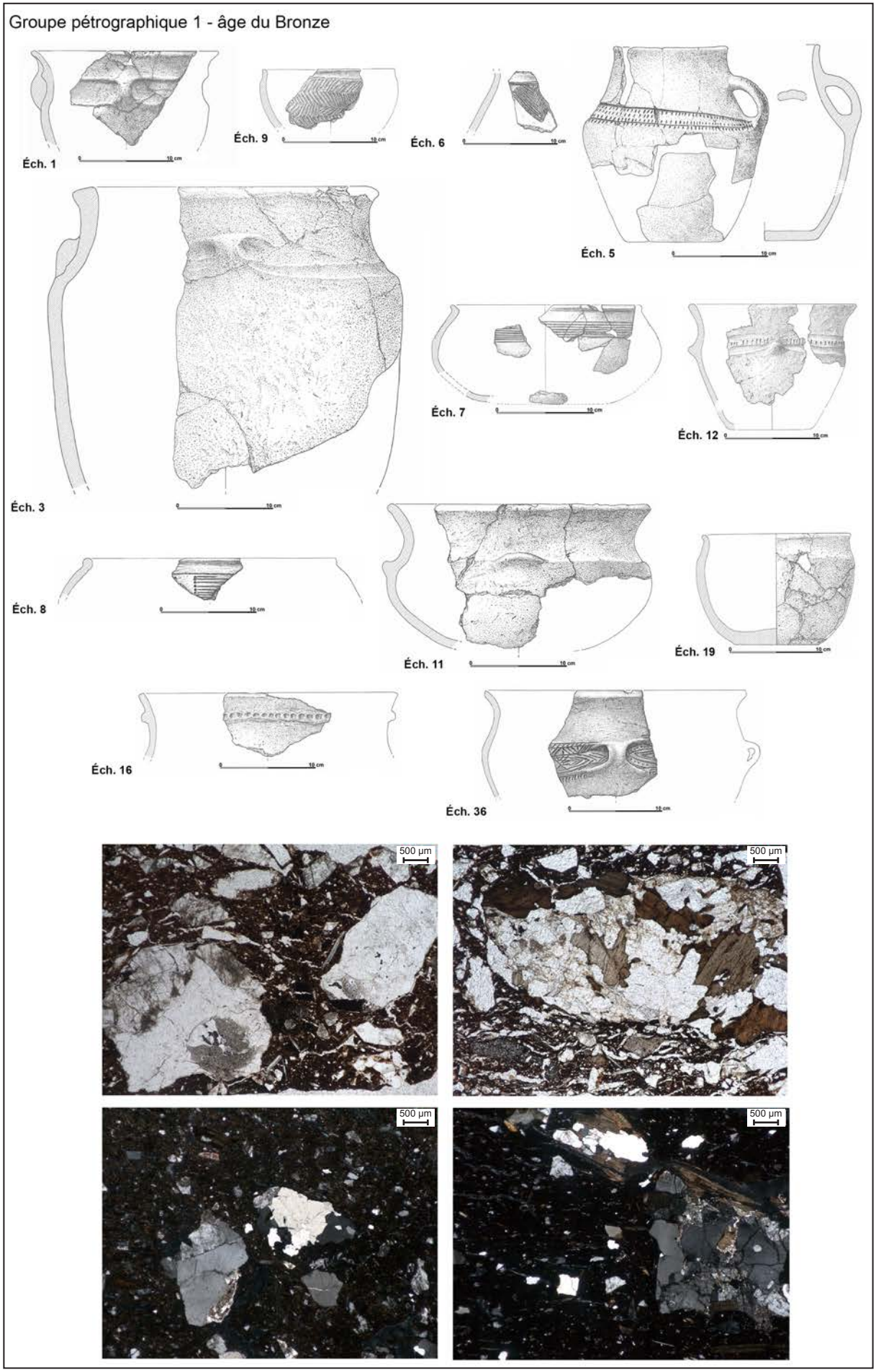

Fig. 188 : Typologies et micrographies des céramiques de l'âge du Bronze du site de Mez Notariou (LPNA, bandeau supérieur : éch. 5 & 10 et LP, bandeau inférieur : éch. 16 & 19 ; dessins J. Rousseau-Laroque in: Le Bihan et al., 2010).

Au Bas Empire ce type de pâte est utilisé pour monter des céramiques à décor de rosettes estampées (Tabl. 64).

2.2. Les pâtes à inclusions fines granitiques et métamorphiques - Groupe 2 (17 céramiques)

La nature des inclusions présentes dans les pâtes de ces céramiques est proche de celles du groupe 1, à savoir des grains de quartz, de feldspath potassique de feldspath plagioclase (de type albite et oligoclase), des tablettes de muscovite et de biotite. Des fragments de roche métamorphique et granitique sont également décelables dans les pâtes, tout comme des grains de myrmékite (Fig. 189).

La principale caractéristique de ces céramiques se situe au niveau morphométrique. En effet, des inclusions très fines et anguleuses, dont la taille moyenne est comprise entre 60 et 80 µm, forment l'ossature de la pâte et englobent de plus gros grains subarrondis dont la taille moyenne est comprise entre 1 et 2 mm. La taille maximale des inclusions est de 4 mm (Fig. 189). Cette particularité se retrouve dans plusieurs céramiques et ne semble pas être due à une action anthropique, mais plutôt à un phénomène naturel.

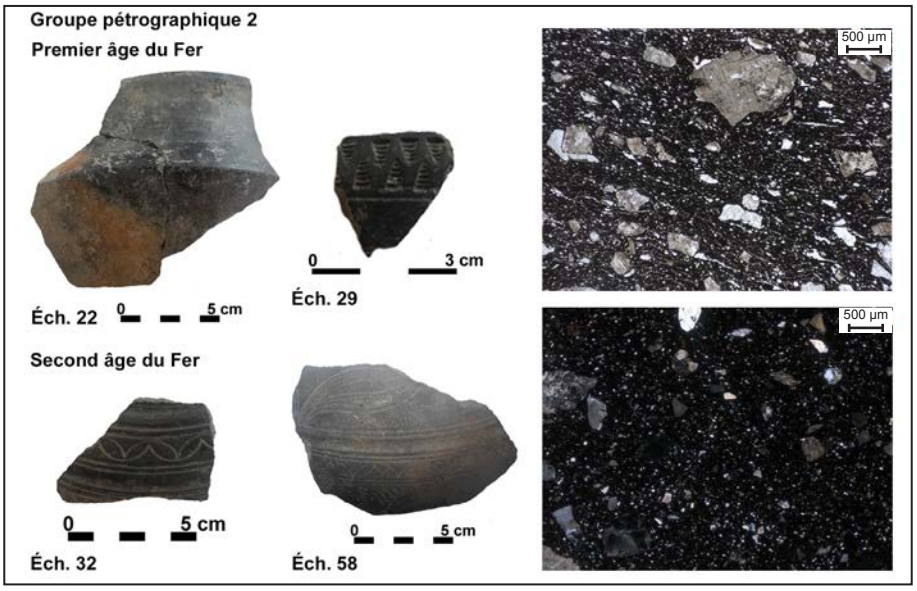

Fig. 189 : Typologies et micrographies des céramiques de l'âge du Bronze du site de Mez Notariou (LPNA : éch. 22 et LP : éch. 58).

Cette matière première semble être le résultat de l'altération de roches granitiques et métamorphiques. La morphologie des grains ainsi que la présence d'éléments fins englobants de plus gros cristaux nous indiquent qu'il s'agirait d'une argile ayant été triée naturellement par ruissellement. Il pourrait s'agir d'altérations d'un granite situé sur Ouessant, mêlées à des éléments provenant du micaschiste formant la partie centrale de l'île (Fig. 178). Une production locale de ces céramiques paraît plausible d'après ces observations.
Ce type de pâte a pu être reconnu dans des poteries de l'âge du Bronze moyen, du premier et du second âge du Fer. On remarque l'absence d'utilisation de ces terres durant l'époque du Bronze final I et IIIb et sa forte représentation durant le Hallstatt final et début de La Tène ancienne (Tabl. 64, Fig. 189).

Ces argiles ont notamment été utilisées pour fabriquer des vases et des jarres à l'âge du Bronze moyen. Durant la transition entre le premier et le second âge du Fer, on remarque l'emploi de ces terres pour le façonnage des vases carénés de manière quasi exclusive, qu'il s'agisse des formes hautes ou basses de ce type de céramique, puis au second âge du Fer, on note leur utilisation pour la confection de terres cuites décorées, dont nous ne connaissons pas la forme complète (Tabl. 64, Fig. 189).

2.3. Les pâtes à inclusions granitiques et grains d'andésine - Groupe 3 (7 céramiques)

Ces poteries sont dans la continuité des vases précédents, elles se différencient cependant par la

présence de grains de feldspath plagioclase dont la composition chimique varie d'un pôle acide à intermédiaire, soit de l'oligoclase à l'andésine (Fig. 190).

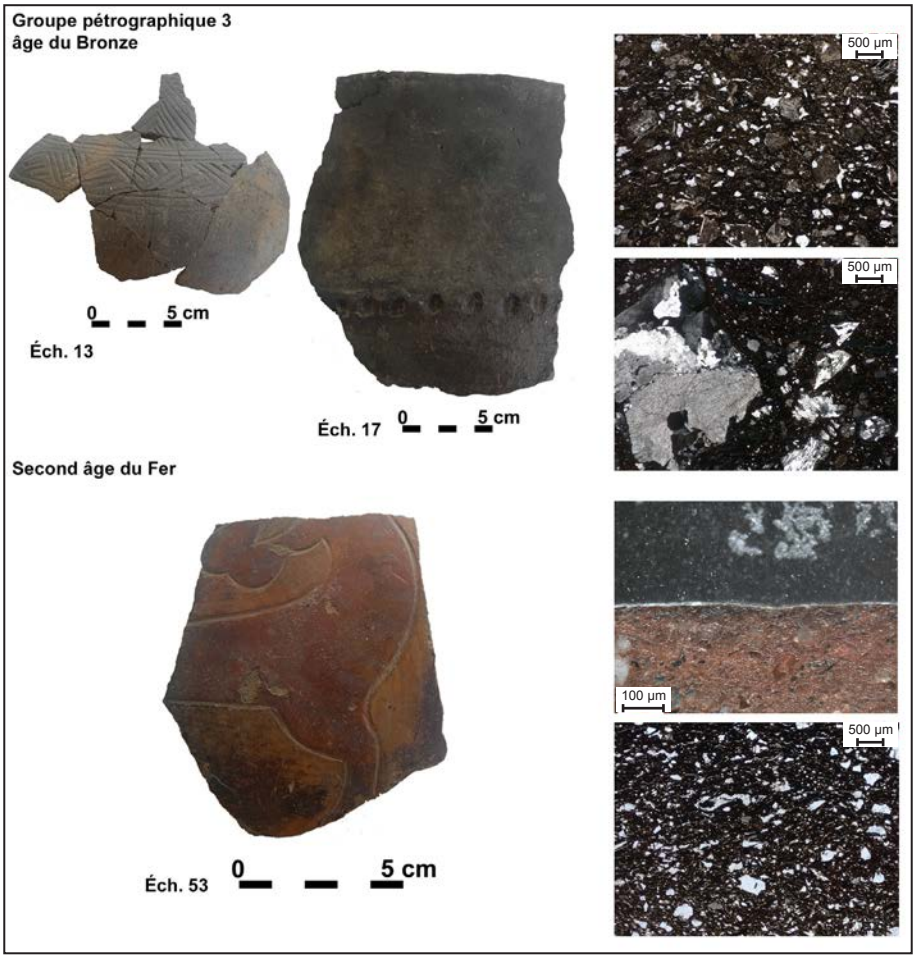

Fig. 190 : Typologies et micrographies des céramiques de l'âge du Bronze et du second âge du Fer du site de Mez Notariou (LPNA coin supérieur droit : éch 13 et LP, coin supérieur droit : éch. 17 ; Coin inférieur droit, photographie de l'engobe de l'éch. 53 et LPNA : éch. 53).

Ces vases ne présentent pas de particularité tant au niveau de la forme que de la taille de leurs inclusions. Ainsi, la taille moyenne des grains est comprise entre 200 et 300 µm tandis que la taille maximale des inclusions est de 5 mm (Fig. 190). Ces observations montrent qu'aucun tri ou rajout n'ont été réalisé par les potiers.

Enfin, 2 céramiques ont été regroupées dans un sous-ensemble 3a. En effet, les tailles des inclusions présentes dans leurs pâtes sont reparties de manière bimodale, à savoir fines et anguleuses, dont la taille est située aux alentours de 80 µm et moyennes et subarrondies de tailles plurimillimétriques. Il s'agit probablement d'une terre ayant les mêmes origines que les autres, mais triée par des phénomènes de ruissellement.

Un vase présente un engobe micacé (Éch. 53) de quelques microns d'épaisseur. On peut remarquer que l'incision faite à sa surface pour former la silhouette de l'animal a été faite avant cuisson, puisque l'on peut voir que la pâte a été légèrement impactée par cette action (Tabl. 64, Fig. 190).

Ces terres cuites ont été montées à l'aide d'argiles provenant de l'altération d'un granite à cristaux de feldspath plagioclase de type oligoclase et andésine. Ce type de roche se trouve sur l'île d'Ouessant, il s'agit du granite porphyroïde rose cataclastique de Lampaul (Fig. 178). Il pourrait donc s'agir de vases montés à partir des produits d'altérations de ce granite. Cette hypothèse sera par la suite confrontée aux analyses chimiques des biotites par LA-ICP-MS.

Ces poteries sont plutôt rares, mais leur présence est continue depuis l'âge du Bronze moyen avec le montage d'une bouteille et d'un pot biconique pendant la période finale, mais aussi durant le premier âge du Fer qui voit un accroissement de l'utilisation de ce type de pâte, dont nous en avant l'exemple au travers d'un micro vase et d'une jatte carénée. On notera l'emploi exclusif des terres à inclusions bimodales (sous-groupe 3a) durant cette période pour le façonnage de jattes carénées, enfin au second âge du Fer, il n'en existe plus qu'un seul exemplaire, le tesson décoré et gravé d'une forme d'équidé (Tabl. 64).

2.4. Les pâtes gabbroïque - Groupe 4 (5 céramiques)

La principale caractéristique de ce groupe de vase réside dans la forte abondance de grains d'amphibole de différentes couleurs (verte, verte pâle et incolore, soit de la hornblende verte, de l'actinote et de la trémolite), qui dominent largement les autres types d'inclusions constituées principalement de grains de quartz et de feldspath potassique (Fig. 191). De manière plus anecdotique sont observables des tablettes de biotite et de muscovite, des grains de feldspath plagioclase (de type albite à labrador) ainsi que des fragments d'amphibole brune (cette couleur provient de l'oxydation des amphiboles vertes lors de la cuisson ; Échallier, 1984). Une céramique (sous-groupe 4a) se distingue par une très faible teneur en grains de quartz et de feldspath potassique, contrairement aux autres poteries.



Fig. 191 : Typologies et micrographies des céramiques de l'âge du Fer du site de Mez Notariou (LPNA : éch. 30 et LP : éch. 60).

Il existe deux types de pâtes qui se différencient au niveau des analyses morphométriques de leurs inclusions.

Un premier type à grains subanguleux à subarrondis, dont la taille moyenne des inclusions est comprise entre 100 et 200 µm, tandis que leur taille maximale est de 4 mm. Il correspond aux vases Éch. 30, Éch. 31 et Éch. 54, dont l'argile semble avoir été utilisée brute (Fig. 191).

Un second type, correspondant aux terres cuites Éch. 60 et 63, dont les inclusions sont fines et anguleuses et dont la taille moyenne varie de 150 à 300 µm tandis que la taille maximale est de 400 µm. Ces terres utilisées semblent quant à elles avoir été triées et/ou broyées au préalable par les potiers.

Ces céramiques ont été montées à partir d'argile d'altération de roche gabbroïque. Il s'agit donc de poteries importées, dont l'origine est continentale et plus précisément de la région de Saint-Jean-du-Doigt ou de Trégomar, où sont situés des ateliers de productions de céramique. Nous verrons par la suite que des analyses plus poussées des grains d'amphibole par LA-ICP-MS, selon la méthode que nous avons développée, nous permettront de déterminer précisément l'origine de ces vases.

Ces terres gabbroïques ont été utilisées pour monter des vases durant la période laténienne. En effet, cet ensemble regroupe des poteries de La Tène ancienne (un pied de vase balustre et un grand pot), ainsi qu'un un pot à cordon de La Tène finale. On remarquera que pour les terres cuites à pâte fine (Éch. 60 et 63), une seule céramique a pu être reliée à La Tène finale, l'autre étant un tesson décoré, il n'a pas été possible de préciser son attribution chronologique (Tabl. 64). Cependant, au vu de la très grande ressemblance au niveau morphométrique de ces vases, il ne serait pas improbable qu'elles datent toutes deux de La Tène finale.

2.5. Les pâtes à inclusions micaschisteuses - Groupe 5 (3 céramiques)

Ces poteries se singularisent par la présence de fragments de micaschiste en leur sein, mais aussi d'un très grand nombre de grains d'épidote et de staurotide. D'autres espèces minérales sont présentes en grande quantité, tel que le quartz, le feldspath potassique, le feldspath plagioclase (de type albite et oligoclase) ainsi que de la muscovite et de la biotite (Fig. 192). Plus accessoirement des grains d'amphibole brune, verte, verte très pâle et incolore sont observés.

Deux céramiques (sous-groupe 5a) se différencient par une moins grande quantité de grains de staurotide et une nette augmentation des proportions de grains d'amphibole incolore et vert très pâle. Enfin, les grains de feldspath plagioclase sont plus basiques (de type albite à labrador).

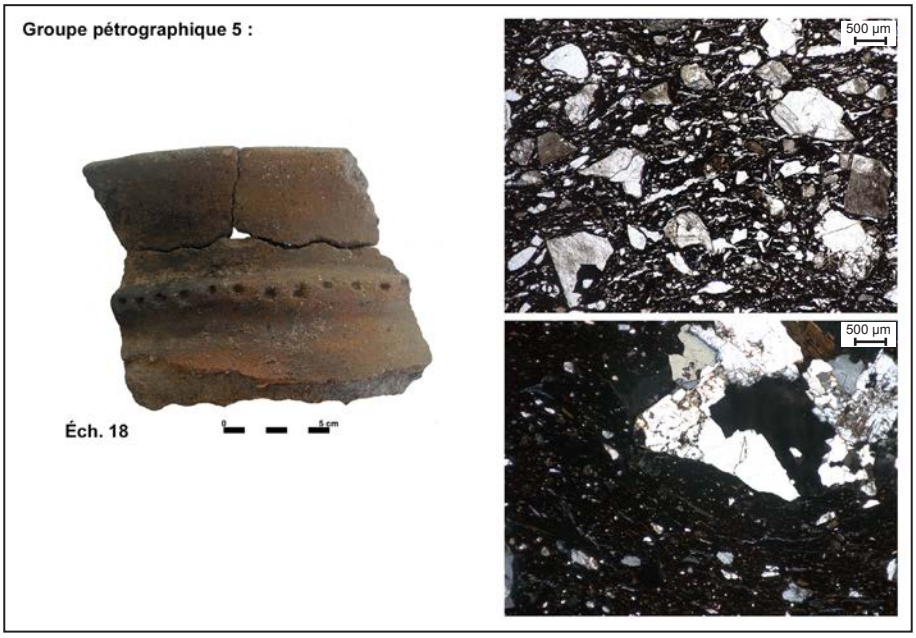

Fig. 192 : Typologies et micrographies des céramiques de l'âge du Bronze et de l'âge du Fer du site de Mez Notariou (LPNA : éch. 18 et LP : éch. 27).

Les inclusions sont pour la plupart subanguleuses à subarrondies. Leurs tailles moyennes varient de 200 à 300 µm tandis que la taille maximale des grains est de 6 mm (Fig. 192). Ainsi, les observations morphométriques des grains présents dans ces poteries montrent des tailles et des niveaux d'altérations plutôt hétérogènes ce qui signifie que les artisans n'ont pas trié ou rajouté de grains dans ces terres.

Ces terres proviennent de l'altération d'un micaschiste à laquelle se seraient mêlés des grains d'amphibole. Une partie de l'île d'Ouessant est constituée par un micaschiste où des grains de staurotide et de grenat ont été observés (Chauris & Hallégouët, 1994 ; Fig. 178), il pourrait donc s'agir d'une production locale. La quantité de grains d'amphibole présents dans la pâte pourrait nous indiquer que l'argile récoltée se trouvait plus ou moins à proximité du gisement d'amphibolite situé dans la baie de Lampaul.

Ces argiles ont été utilisées pour monter des vases de l'âge du Bronze moyen/final I et du premier âge du Fer. Il s'agit d'un grand pot, d'un bol caréné et d'un vase situliforme (Tabl. 64, Fig. 192). Il

ne paraît pas exister de lien entre typologie et matière première.

2.6. Les céramiques proto-onctueuses - Groupe 6 (2 céramiques)

Ces terres cuites sont caractérisées par des inclusions de talc, de chlorite et d'amphibole incolore à verte très pâle, accompagnées par des grains de serpentine, de quartz, de feldspath potassique et des tablettes de biotite (Fig. 193). On notera qu'une poterie présente de nombreux grains de microcline.

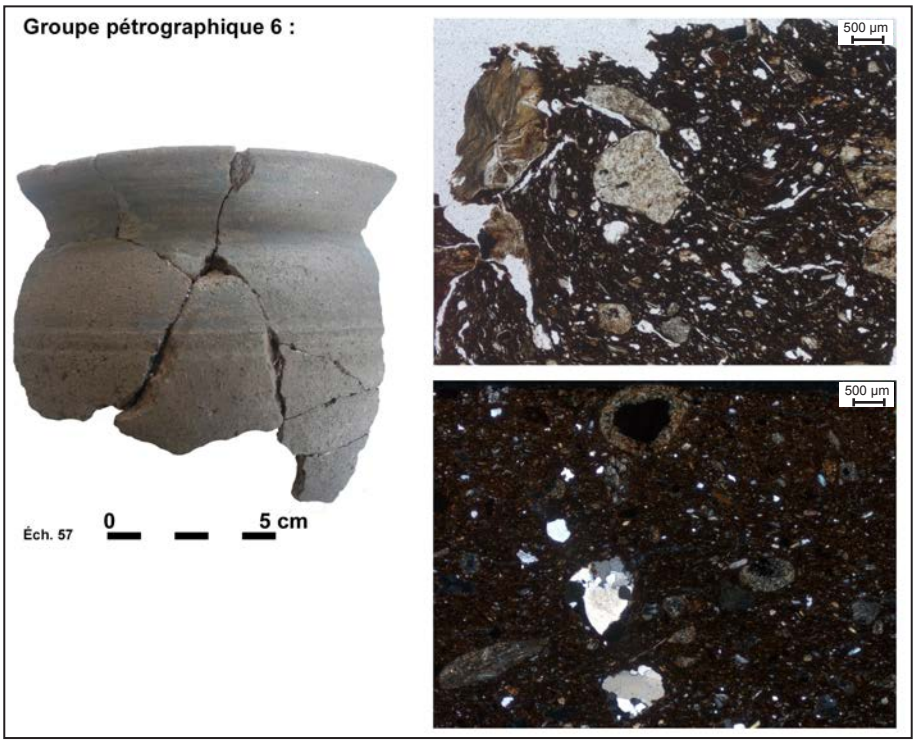

Fig. 193 : Typologies et micrographies des céramiques du second âge du Fer du site de Mez Notariou (LPNA et LP : éch. 55).

La forme des inclusions varie de subarrondie à subanguleuse. La taille moyenne des inclusions est comprise entre 200 et 300 µm, tandis que la taille maximale des grains est de 2 mm (Fig. 193). Ces observations montrent que ces pâtes n'ont pas été triées par les potiers.

On observe uniquement ce type de pâte dans des céramiques du second âge du Fer, pour le montage d'une jatte et d'un pot, tous deux graphités (Tabl. 64). Ces deux céramiques sont des proto-onctueuses, production bien connue dans le sud Finistère et reliée à l'exploitation des produits d'altération des affleurements de serpentinite de Ty-Lan (Finistère ; Giot & Querré, 1987 ; Giot *et al.*, 1988 ; Daire, 1990 ; 1992 ; Morzadec, 1995 ; Daire & Querré, 2006 ; Daire & Hamon, 2013 ; Gehres, 2015).

2.7. Les céramiques fumigées - Groupe 7 (2 céramiques)

Ces vases à pâte argileuse très fine totalement dépourvue de particules grossières ne permettent pas d'analyse pétrographique au microscope polarisant.

Il s'agit d'un bol et d'une assiette datés du Ier siècle, dont la couleur grise nous permet de les relier à la famille des céramiques fumigées (Tabl. 64).

2.8. La céramique de type Black-glazed Ware - Groupe 8 (1 céramique)

Il s'agit d'une anse à vernis noir (Tabl. 64). Au microscope polarisant la pâte est isotrope et pourrait être le signe d'une surcuisson de la céramique. Les inclusions y sont peu nombreuses et très fines et correspondent à des grains de quartz, de feldspath potassique et de micas, de type biotite et

muscovite (Fig. 194). Enfin, la céramique est recouverte d'un vernis noir bien visible au microscope, d'une épaisseur régulière et qui a été polie (Fig. 194).

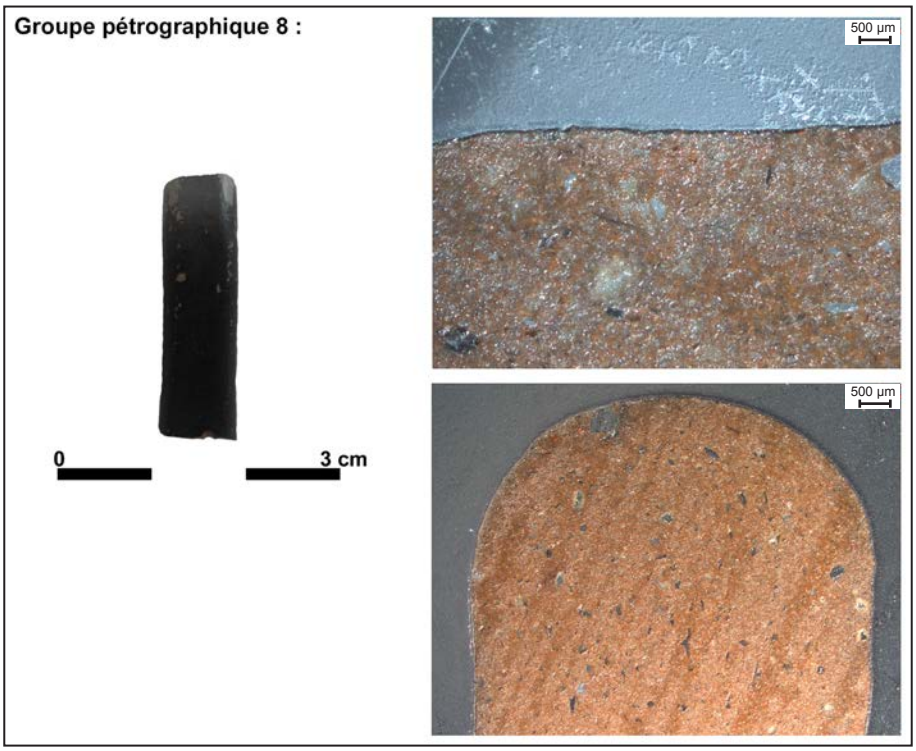

Fig. 194 : Typologie et micrographies de la céramique à vernis noir du site de Mez Notariou.

2.9. La céramique décorée à l'éponge - Groupe 9 (1 céramique)

Ce bol, daté de la fin du IIIe et début du Ve siècle a été décoré à l'éponge (Tabl. 64, Fig. 195). L'analyse en lame mince a permis d'observer l'engobage en surface externe de la céramique. La matrice de la céramique est cotonneuse et les inclusions sont principalement des quartz et de rares tablettes de muscovite, accompagnés par quelques grains de feldspath potassique (Fig. 195). Accessoirement des fragments d'amphibole brune sont décelables.

De nombreux travaux ont été réalisés sur l'étude pétrographique de ce type de poterie, que ce soit en France (Raimbault, 1973 ; Galliou *et al.*, 1980 ; Simon-Hiernard, 1991 ; Sireix & Convertini, 1997 ; Sireix, 2008) ou en Angleterre (Rule & Monaghan, 1993 ; Williams & Wood, 1995). Deux principaux groupes (A et B) ont pu être observés, basé notamment sur la quantité de micas et la présence ou l'absence de glauconie (Tabl. 66).

	Matrice	Micas blancs	Micas noirs	Quartz	Feldspath potassique	Glauconie	Fragments de roches	Nodules ferrugineux
Groupe A	Aciculaire	+++	++	+++	+	-	+	++
Groupe B	Cotonneuse	+	traces	++	+	+	+	++

Tabl. 66 : Descriptions pétrographiques des inclusions des deux groupes de pâtes de céramiques à l'éponge (d'après F. Convertini, in: Sireix, 2008).

L'origine de ces vases est attribuée au sud-ouest de la France et leur diffusion lointaine (Galliou *et al.*, 1980), a été observée jusque dans les îles anglo-normandes et le sud de l'Angleterre (Rule & Monaghan, 1993 ; Williams & Wood, 1995).

De récents travaux (Misonne 2002 ; Sireix, 2008) ont permis de découvrir que les productions de céramiques à l'éponge à décor étoilé proviennent de la région de Poitiers (Vienne) et possèdent des origines différentes des vases à décor marbré, qui sont eux, issus du centre de potier de Vayres dans

la Gironde (Sireix, 2008). Ces deux productions sont également différenciables au niveau chimique. En effet, les céramiques issues de la région de Bordeaux sont façonnées à partir de terres non calciques contrairement à celles de la région de Poitiers (Misonne, 2002). La céramique à l'éponge et décor étoilé de Mez Notariou correspond selon nous à la description des pâtes du groupe B de F. Convertini (Sireix, 2008). La comparaison des analyses chimiques de cette terre cuite avec celles faites par B. Misonne (Misonne 2002) devrait permettre de déterminer l'origine de ce vase.

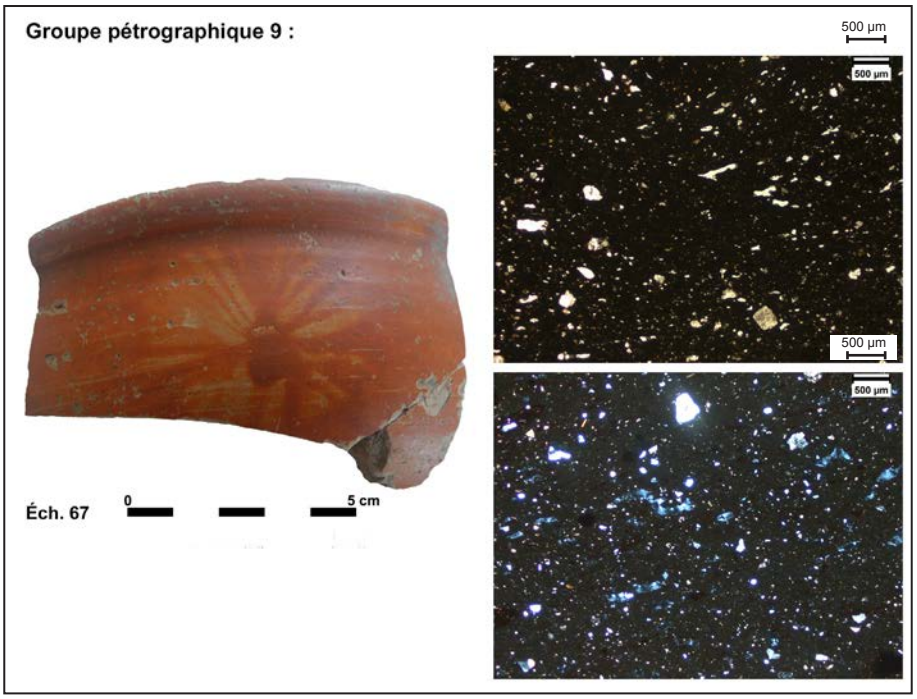

Fig. 195 : Typologies et micrographies des céramiques antiques du site de Mez Notariou.

3. L'analyse chimique des céramiques du site de Mez Notariou (Annexe p. 8)

		Nbre de céramique analysée	MgO	σ	Al_2O_3	σ	SiO_2	σ	K_2O	σ	CaO	σ
			%		%		%		%		%	
âge du Bronze	Groupe 1	15	0	0	23,73	3,48	58,82	7,55	3,33	0,97	1,25	0,96
	Groupe 2	2	0	0	21,58	3,44	60,95	12,18	2,88	0,07	0,6	0,28
	Groupe 3	2	0	0	23,19	0,69	61,62	1,26	3,7	1,97	1,17	0,77
	Groupe 5	2	0	0	21,29	1,49	58,26	1,54	2,78	0,54	1,96	0,95

		TiO_2	σ	MnO	σ	Fe_2O_3	σ
		%		%		%	
âge du Bronze	Groupe 1	1,36	1	0,06	0,06	8,53	4,76
	Groupe 2	0,7	0,08	0,08	0,02	7,62	6,22
	Groupe 3	0,99	0,05	0,05	0,03	6,44	0,34
	Groupe 5	1,14	0	0,12	0,04	10,74	0,21

Tabl. 67 : Moyennes et écarts-types des éléments majeurs des différents groupes de pâtes de céramiques de l'âge du Bronze.

L'âge du Bronze voit l'emploi de pâtes dont les concentrations en SiO_2, Al_2O_3, K_2O et Fe_2O_3 confirment le caractère granito-gneissique des argiles utilisées (groupes 1, 2 & 3). On remarque cependant des variations au sein de ces éléments (Tabl. 67). En effet, les concentrations en Al_2O_3 varient de 17 à 28 %, celles de SiO_2 de 44 à 71 % et celles de Fe_2O_3 de 3 à 17 %. Les teneurs en K_2O quant à elles varient peu. S'ajoutent à ces fluctuations, celles du CaO, comprises entre 0,3 et 4 %, tout comme celles en TiO_2 de 0,3 à 4 %. Ainsi, on remarque une diminution des teneurs en SiO_2, lorsque celles en Fe_2O_3, TiO_2 et CaO augmentent. Ce type de pâte se retrouve uniquement à l'âge du Bronze final IIIb/

début du premier âge du Fer et aurait été utilisé pour le façonnage de deux bols cannelés (Éch. 07 & 08 ; groupe 1). Il pourrait dès lors s'agir d'argiles issues de l'altération d'un granite calco-alcalin, moins alumineux et plus calcique que les autres granites. Nous reviendrons par la suite sur ces deux poteries.

		Nbre de céramique analysée	MgO	σ	Al_2O_3	σ	SiO_2	σ	K_2O	σ	CaO	σ
			%		%		%		%		%	
âge du Fer	Groupe 1	7	0	0	23,24	3,72	61,44	2,96	4,2	1,22	1,28	0,53
	Groupe 2	11	0	0	20,28	0,96	67,24	2,76	3,7	0,54	1	0,41
	Groupe 3	3	0	0	21,73	3,19	64,51	3,58	3,76	0,62	1,18	0,2
	Groupe 4	4	1,4	2,81	19,88	2,39	52,31	7,98	1,26	0,22	5,14	1,91
	Groupe 6	2	19,2	0,28	9,17	1,75	47,57	0,65	0,4	0,03	1,71	0,01

		TiO_2	σ	MnO	σ	Fe_2O_3	σ
		%		%		%	
âge du Fer	Groupe 1	1,14	0,34	0,04	0,01	6,31	1,5
	Groupe 2	0,71	0,13	0,03	0	4,32	1,35
	Groupe 3	0,74	0,24	0,05	0,03	5,22	0,96
	Groupe 4	1,72	0,48	0,15	0,08	14,01	5,05
	Groupe 6	0,32	0,04	0,16	0,02	20,88	0,8

Tabl. 68 : Moyennes et écarts-types des éléments majeurs des différents groupes de pâtes de céramiques de l'âge du Fer.

À l'âge du Fer, les compositions chimiques des différentes céramiques se resserrent, la variation des teneurs en SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3 et K_2O sont plus faibles pour les pâtes granitiques (groupes 1, 2 & 3 ; Tabl. 68). Il semblerait que les potiers du premier et second âge du Fer aient utilisé des gîtes d'argiles proches, ou issues d'altérations de différents granites minéralogiquement proches.

Parmi les vases du second âge du Fer, on repère trois groupes de céramiques qui se séparent du groupe des pâtes granitiques. Le premier montre (groupe 6) des terres dont les concentrations en MgO, Fe_2O_3, V et Cr sont nettement supérieures aux autres, tandis que les teneurs en Al_2O_3, SiO_2, K_2O, Ga, Rb sont plus faibles. Il s'agit clairement de la signature chimique des poteries proto-onctueuses, dont les inclusions de talc et de minéraux opaques sont à relier à ces concentrations plus élevées (Tabl. 68).

Le second ensemble (groupe 4) correspond à 4 terres cuites présentant des teneurs plus faibles en SiO_2, K_2O, Rb, Zr Pb, Th, et plus fortes en TiO_2, Fe_2O_3 et V que les vases à pâte granitique (Tabl. 68). Parmi ces céramiques, 3 ont une concentration élevée en CaO, tandis que pour la dernière il s'agit du MgO. Ces poteries correspondent aux vases à pâte gabbroïque du groupe 4 que nous avons pu observer au microscope polarisant. Ces pâtes sont présentes à La Tène ancienne et à la Tène finale.

Le dernier groupe correspond aux jattes carénées (groupe 2), montées à partir d'une matière première fine et triée et dont les signatures chimiques sont proches. En effet, parmi les céramiques à pâte granitique, ces vases forment un ensemble cohérent, dont les concentrations en Al_2O_3 et en Fe_2O_3 sont légèrement plus faibles (Tabl. 68). Cette observation pourrait indiquer l'utilisation à travers tout l'âge du Fer de poches d'argiles très proches.

	MgO	Al_2O_3	SiO_2	K_2O	CaO	Fe_2O_3
	%	%	%	%	%	%
Éch. 53	2,57	18,94	55,14	4,25	3,62	9,28

Tabl. 69 : Concentrations des éléments majeurs de la céramique à décor d'équidé de l'âge du Fer (analyses par MEB-EDS).

En ce qui concerne la céramique décorée d'une épaule d'équidé (Éch. 53), nous ne pouvions pas

réaliser une lame mince (imprégnation totale de l'échantillon) et en même temps une analyse par P-XRF (broyage de l'échantillon). Nous avons décidé de réaliser une lame mince, puis de faire des analyses par MEB-EDS, afin d'obtenir une composition chimique de cette poterie (Tabl. 69). 3 zones ont ainsi été analysées et nous avons pu calculer une concentration moyenne pour les éléments majeurs. Cette céramique possède une teneur supérieure aux autres vases en CaO et en MgO, mais aussi une concentration en Al_2O_3 légèrement inférieure.

		Nbre de céramique analysée	**MgO**	**σ**	**Al_2O_3**	**σ**	**SiO_2**	**σ**	**K_2O**	**σ**	**CaO**	**σ**
			%		%		%		%		%	
Antiquité	Groupe 7	2	0	0	21,63	1,67	60,15	1,67	3,39	0,08	1,3	1,08
	Groupe 9	1	0	/	33,32	/	50,66	/	1,63	/	6,29	/

		TiO_2	**σ**	**MnO**	**σ**	**Fe_2O_3**	**σ**
		%		**%**		**%**	
Antiquité	Groupe 7	1,19	0,28	0,07	0,05	8,73	1,19
	Groupe 9	1,49	/	0,08	/	4,04	/

Tabl. 70 : Moyennes et écarts-types des éléments majeurs des différents groupes de pâtes de céramiques antiques.

Durant le Haut Empire, des importations de vases fumigées (groupe 7) ont eu lieu sur le site de Mez Notariou, leurs compositions chimiques sont proches, permettant de penser que ces poteries proviennent d'un même atelier ou d'une même zone de production (Tabl. 70). Malheureusement, le manque de données chimiques pour ce type de céramique en Bretagne ne nous permet pas de déterminer pour l'instant l'origine de ces terres cuites. On remarquera cependant que la composition des terres employées pour façonner ces récipients pourrait correspondre à celles d'argiles granitiques.
Pour le Bas Empire, la céramique à l'éponge a été analysée (groupe 9). Sa composition chimique présente une concentration forte en CaO et plus faible en SiO_2, K_2O, Al_2O_3 et Fe_2O_3 que les autres vases découverts sur le site (Tabl. 70). La présence de CaO à hauteur de 6 % dans cette terre cuite nous permet d'éliminer l'origine bordelaise. En effet, les analyses chimiques par XRF réalisées par B. Misonne ont démontré que les céramiques de cette région ont été montées à partir d'une pâte non calcaire, contrairement à celles confectionnées dans la région de Poitiers (Vienne ; Misonne, 2002). La composition chimique de cette poterie se rapproche donc de celles des céramiques à l'éponge découvertes à Lezoux (Vienne), dans la région de Poitiers (Vienne ; Misonne, 2002).

	Na_2O	**MgO**	**Al_2O_3**	**SiO_2**	**K_2O**	**CaO**	**FeO**
	%	%	%	%	%	%	%
Anse à vernis noir	1,51	1,18	21,81	62,83	2,95	7,06	2,14

Tabl. 71 : Concentrations des éléments majeurs du fragment d'anse à vernis noir (analyses par MEB-EDS).

Enfin, nous avons analysé le fragment d'anse à vernis noir à l'aide d'un MEB-EDS (Tabl. 71). 10 zones ont été analysées afin d'obtenir une composition chimique globale. Cette céramique possède un fort taux de SiO_2 de plus de 60 % ainsi qu'une concentration élevée en CaO, proche des 7 %.

4. Les analyses chimiques ponctuelles par LA-ICP-MS

4.1. L'analyse des amphiboles des céramiques à pâte gabbroïque (Annexe p. 27)

Afin de déterminer l'origine des terres gabbroïques utilisées pour confectionner les 4 vases du second âge du Fer découverts sur le site de Mez Notariou, les grains d'amphibole des différentes céramiques

ont été analysés par LA-ICP-MS, selon la méthode que nous avons développée.

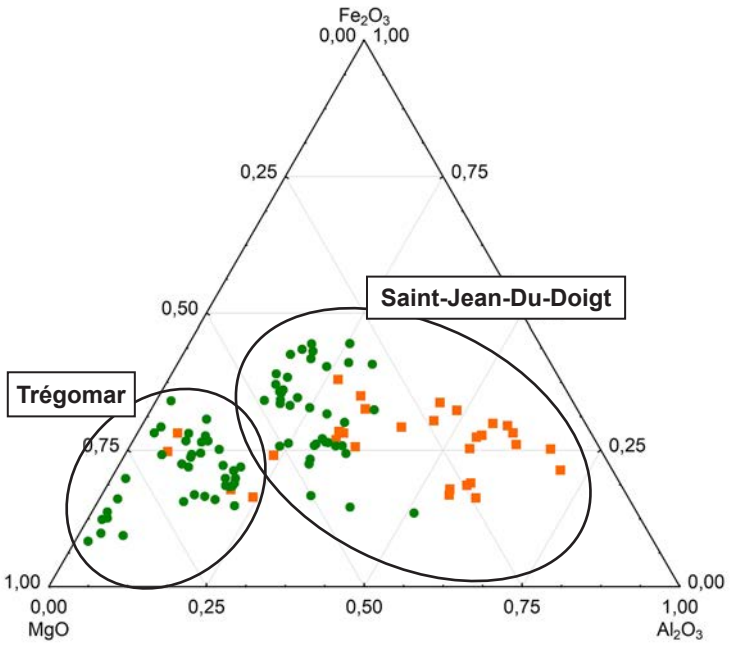

Fig. 196 : Diagramme ternaire représentant les rapports entre les concentrations en Fe_2O_3, Al_2O_3 et MgO des grains d'amphibole des gabbros de Trégomar et de Saint-Jean-du-Doigt ainsi que des poteries à pâte gabbroïque découvertes sur le site Mez Notariou. Chaque point correspond à une analyse.
■ *Amphiboles des céramiques*
● *Amphiboles des gabbros.*

Les résultats (Fig. 196), complétés par ceux obtenus par P-XRF, démontrent l'existence de deux types d'amphibole, l'un relié au gabbro de Saint-Jean-du-Doigt (Éch. 31, 54 et 63) et l'autre à celui de Trégomar (Éch. 60). Il s'agit là de la localisation des deux zones de productions de poteries connues à ce jour en Bretagne pour la période laténienne, employant des terres gabbroïques. Nous reviendrons sur ces analyses dans le chapitre suivant, présentant les deux ateliers ainsi que les différentes analyses et leurs résultats.

4.2. L'analyse des biotites des céramiques à pâte granitiques et des granites d'Ouessant (Annexe p. 16)

Des analyses par LA-ICP-MS des biotites des différents granites formant l'île d'Ouessant ont été réalisées selon la méthode que nous avons développée pour le « *sourcing* » des céramiques à pâte granitique. Ainsi, les tablettes de biotite provenant du granite de Porzguen, de Béninou, de Lokeltas et de Lampaul serviront de référentiel local, tout comme celles des micaschistes formant la dépression centrale de l'île (Fig. 178 & 197). Enfin, un prélèvement du granite formant le socle de l'île de Molène (Fig. 177 & 197) a permis d'obtenir une base de référence de la composition chimique des biotites de Molène.

Les biotites des roches analysées possèdent des rapports Li/V différents, avec les moyennes détaillées ci-dessous (Fig. 197) :

- ● Granite de Porzguen (deux prélèvements) : 1,55 pour le prélèvement à Porzguen et 2,62 pour l'échantillon de Pen Arlan. On notera que les analyses de ce dernier prélèvement sont toutes concentrées dans une même zone. On restera donc prudent sur l'interprétation de cette différence dans les moyennes Li/V entre les deux prélèvements.
- ● Granite de Béninou : 3,61
- ● Granite de Lokeltas : 7,27
- ● Micaschiste de Lampaul : 0,97
- ● Granite cataclastique de Lampaul : 3,39
- ● Granite de Molène : 34,70

Il est dès lors possible de relier les biotites des céramiques à celles des granites et du micaschiste d'Ouessant et de Molène (Tabl. 72 à 75, Fig. 197 à 200).

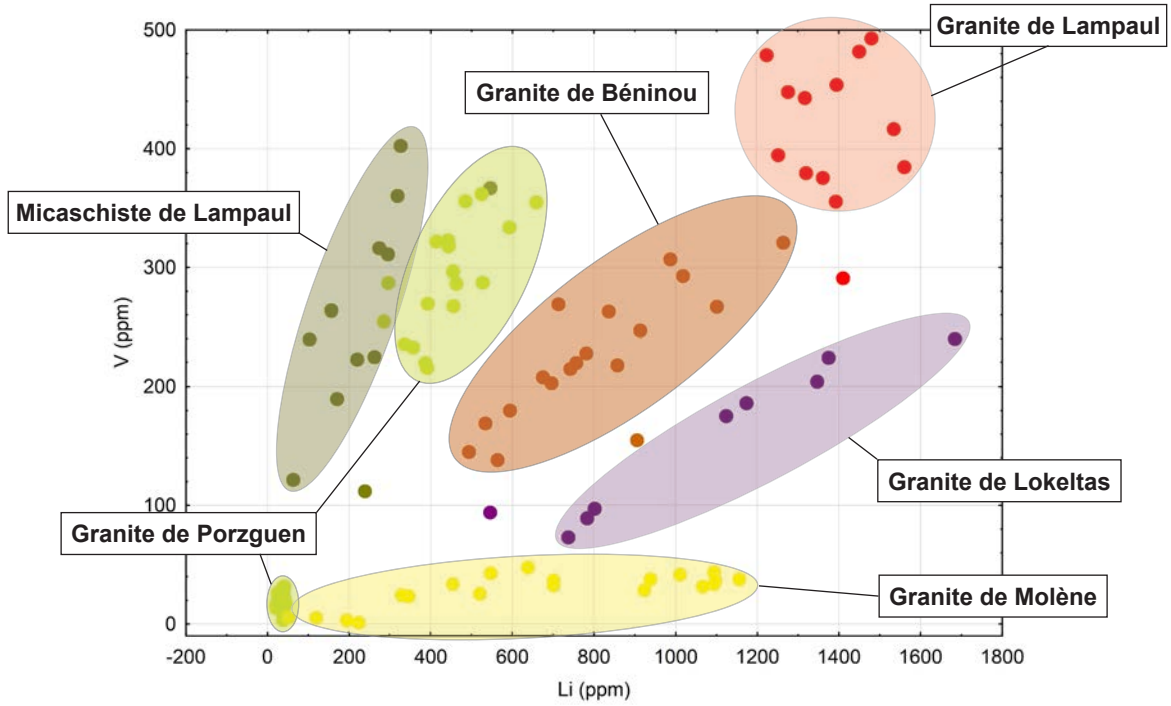

Fig. 197 : Diagramme représentant les concentrations de Li et V des tablettes de biotite des granites d'Ouessant et de Molène. Chaque point correspond à une analyse d'une biotite.

- *Granite de Porzguen*
- *Granite de Béninou*
- *Granite de Lokeltas*
- *Micaschiste de Lampaul*
- *Granite cataclastique de Lampaul*
- *Granite de Molène*

4.2.1. Les céramiques de l'âge du Bronze

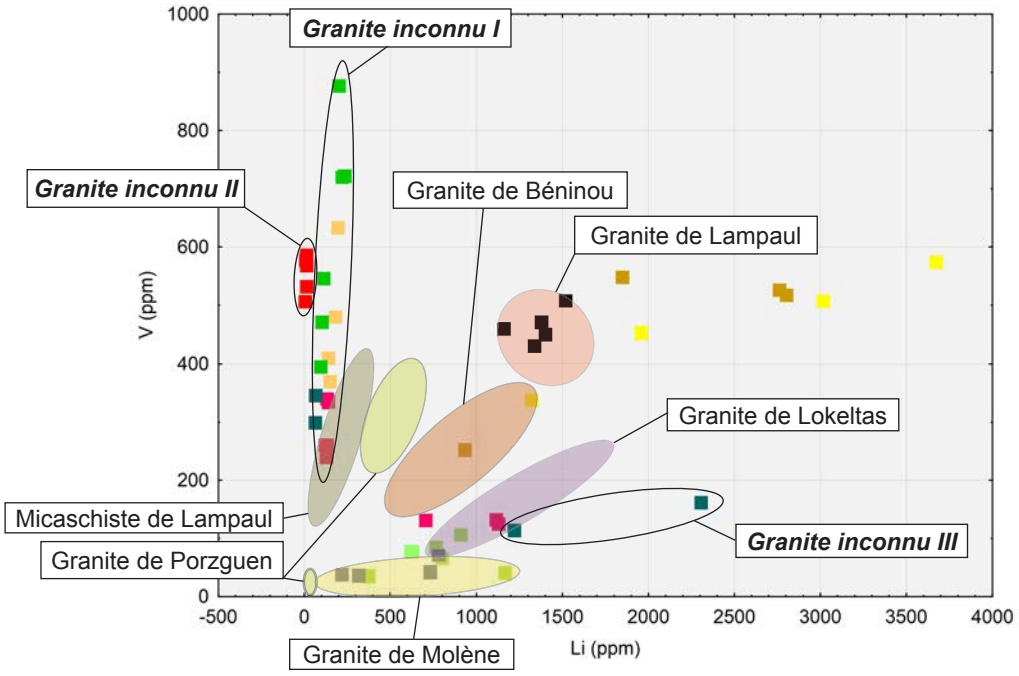

Fig. 198 : Diagramme représentant les concentrations de Li et V des tablettes de biotite des céramiques de l'âge du Bronze du site de Mez Notariou sur l'île d'Ouessant. Chaque point correspond à une analyse d'une biotite.

Éch.	Légende	Période	Typologie	Granite d'origine
Éch. 3		âge du Bronze moyen	Grand pot caréné à fausse anse en X	Lokeltas
Éch. 5		âge du Bronze moyen	Cruchon bitronconique à une anse trifide incisée horizontalement	Molène
Éch. 11		âge du Bronze moyen	Écuelle carénée à boutons	Lampaul
Éch. 1		âge du Bronze moyen/final I	Jatte à profil sinueux et fausse anse en X	Béninou
Éch. 4		âge du Bronze moyen/final I	Grand pot biconique à cordon incisé	Inconnu I
Éch. 16		âge du Bronze moyen/final I	Jarre à cordon digité	Béninou
Éch. 18		âge du Bronze moyen/final I	Grand pot à embouchure resserrée	Inconnu I + inconnu III
Éch. 19		âge du Bronze moyen/final I	Bol caréné	Inconnu I
Éch. 8		âge du Bronze final IIIb/Hallstatt	Bol cannelé	Inconnu II
Éch. 10		âge du Bronze final IIIb/Hallstatt	Grand pot à décor digité	Inconnu I + inconnu III

Tabl. 72 : Récapitulatif des céramiques analysées de l'âge du Bronze, typologies et origines.

On remarque l'utilisation des argiles d'altération du granite de Lokeltas (Fig. 198, Tabl. 72), qui forme la majeure partie de la zone nord de l'île (Fig. 178) et où se trouve le site de Mez Notariou, pour le montage d'une poterie à l'âge du Bronze moyen (Éch. 3) ; de même que l'emploi d'argile provenant du granite de Lampaul (Fig. 178 & 198, Tabl. 72) pour un vase de l'âge du Bronze moyen (Éch. 11), et du granite de Béninou (Fig. 178 & 198, Tabl. 72) pour deux poteries de l'âge du Bronze moyen/final I (Éch. 1 & 16).

L'importation d'un vase depuis l'île de Molène durant l'âge du Bronze moyen a pu être mise en avant, puisque les biotites de la terre cuite (Éch. 5) ont une signature chimique proche de celles du granite formant l'île de Molène (Fig. 177 & 198, Tabl. 72). Enfin, plusieurs observations sont à mettre en avant (Fig. 198) :

- L'utilisation d'une d'argile d'altération d'un granite dont les biotites sont faiblement concentrées en Li et fortement en V (Granite inconnu I). Deux poteries ayant des biotites appartenant à ce granite contiennent également des biotites provenant d'un second granite inconnu (III). Il s'agirait donc d'importations, probablement continentales, depuis une zone de contact entre deux plutons granitiques (les granites inconnus I & III).
- Plusieurs biotites des céramiques (Éch. 1 & 16) sont hors des aires formées par les granites. Il s'agit selon nous d'une surconcentration en Li, liée à l'altération des cristaux de biotites (cf. chapitre méthodologie ; Konings *et al.*, 1988). Cependant, ces points sont situés aux alentours de la droite Li/V du granite de Béninou.
- Une poterie se distingue des autres par la composition chimique de ses biotites (Éch. 08). Ces dernières proviendraient des argiles d'altération d'un granite continental (Granite inconnu II). Ce vase est chimiquement et typologiquement proche d'une autre céramique (Éch. 07) dont la forme est celle d'un bol cannelé.

Ces observations confirmeraient la particularité de ces terres cuites, dont les compositions chimiques globales diffèrent de celles des autres poteries du site.

4.2.2. Les céramiques de l'âge du Fer

Pour l'âge du Fer, on remarque une utilisation des produits d'altération d'un granite inconnu I, similaire à celui de l'âge du Bronze, ainsi que du granite de Béninou, le plus au nord de l'île d'Ouessant (Fig. 178 & 199, Tabl. 73). Le tesson peint et gravé d'une silhouette d'équidé semble, quant à lui, ne pas être originaire de l'île d'Ouessant. En effet, les tablettes de biotite analysées dans cette poterie ne correspondent pas aux biotites des différents granites et du micaschiste de l'île d'Ouessant ou de Molène (Fig. 199, Tabl. 73). De plus, bien que proche des biotites de la céramique Éch. 08, de l'âge du Bronze moyen/final I, cette poterie ne paraît pas avoir été montée à partir des mêmes terres. En effet, au niveau pétrographique, les vases Éch. 07 et 08 ne présentent pas de grains de feldspath plagioclase de type andésine, caractéristiques de la poterie Éch. 53 (Fig. 199, Tabl. 73).

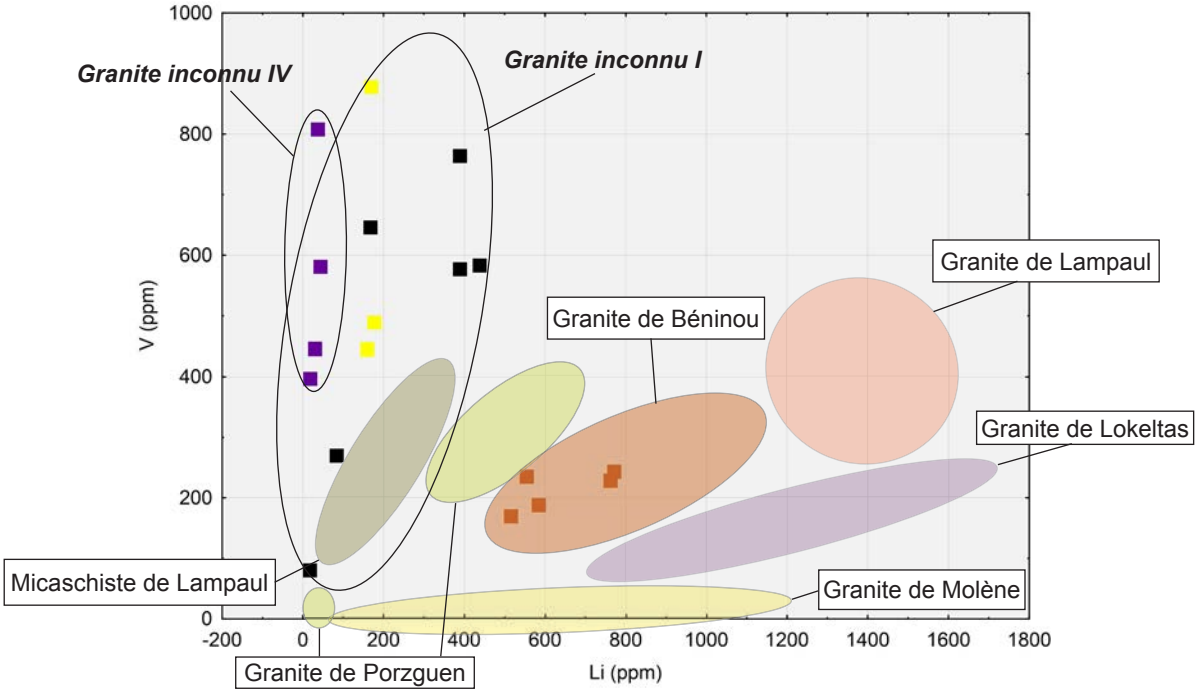

Fig. 199 : Diagramme représentant les concentrations de Li et V des tablettes de biotite des céramiques de l'âge du Fer du site de Mez Notariou sur l'île d'Ouessant. Chaque point correspond à une analyse d'une biotite.

Éch.	Légende	Période	Typologie	Granite d'origine
Éch. 25	■	Hallstatt final - Tène ancienne	Vase situliforme	Granite inconnu I
Éch. 27	■	Hallstatt final - Tène ancienne	Vase situliforme	Béninou
Éch. 53	■	La Tène	Tesson décoré (gravé et peint)	Granite inconnu IV
Éch. 61	■	La Tène	Tesson décoré	Granite inconnu I

Tabl. 73 : Récapitulatif des céramiques analysées de l'âge du Fer, typologies et origines.

4.2.3. Les céramiques antiques

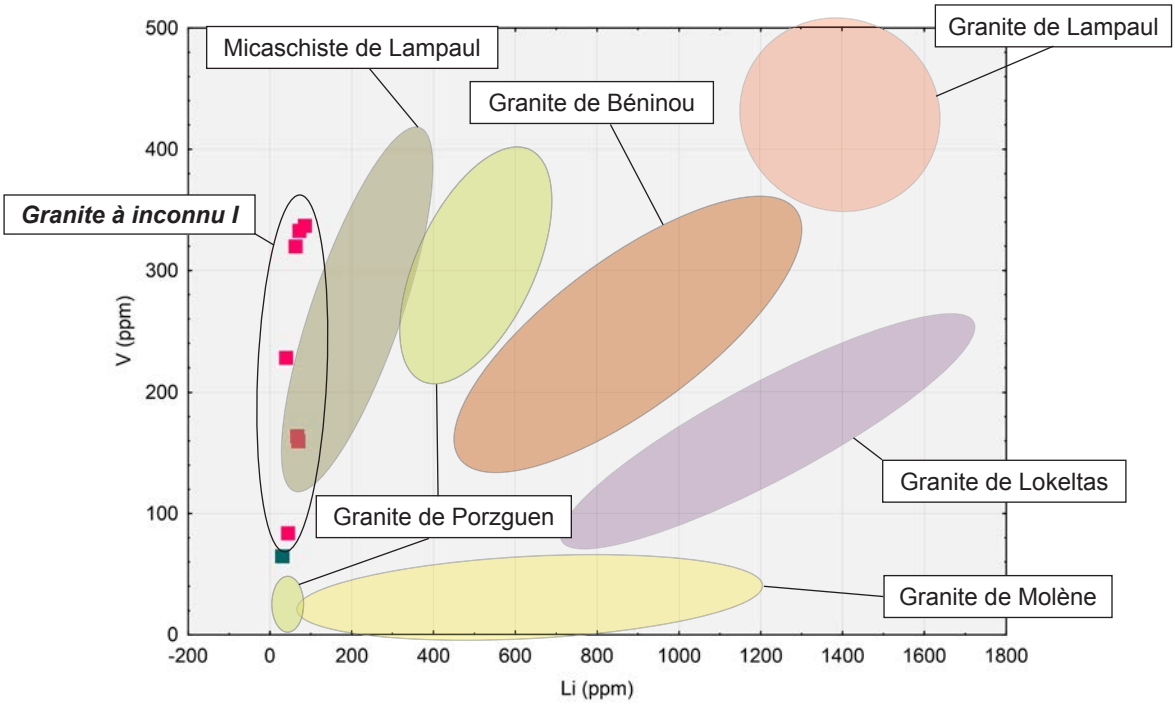

Fig. 200 : Diagramme représentant les concentrations de Li et V des tablettes de biotite des céramiques antiques du site de Mez Notariou sur l'île d'Ouessant. Chaque point correspond à une analyse d'une biotite.

Éch.	Légende	Période	Typologie	Granite d'origine
Éch. 65		Bas Empire	Décor de rosette estampée	Granite inconnu I
Éch. 66		Bas Empire	Décor de rosette estampée	/

Tabl. 74 : Récapitulatif des céramiques antiques analysées, typologies et origines.

Durant l'Antiquité, peu de céramiques découvertes sur le site de Mez Notariou ont pu être analysées (Tabl. 74). En effet, ces poteries sont très souvent épurées et ne présentent que très peu de tablettes de biotite. Ainsi, pour le Haut Empire, le vase étudié ne fourni pas assez de biotite. Cependant, la composition des deux cristaux analysés se rapproche de celles du granite inconnu I, ce qui plaiderait en faveur d'une importation (Fig. 200, Tabl. 74).

Pour le Bas Empire, les biotites sont clairement liées à celles du granite inconnu I (Fig. 200, Tabl. 74). Il apparait donc que cette poterie n'a pas été produite à Ouessant, mais provient probablement du continent, comme le démontre le lien existant entre ces biotites et celles des vases protohistoriques.

5. Conclusions

Type de pâte	Période	Nombre d'individus	Origine
Pâte à inclusions granitiques et métamorphiques	âge du Bronze	17	Locale/ Importations : île de Molène et continent
	âge du Fer	9	Locale/ Importation : continent
	Antiquité	3	Importation : continent
Pâte à inclusions fines granitiques et métamorphiques	âge du Bronze	2	Locale
	âge du Fer	15	Locale
Pâte à inclusions granitiques et grains d'andésine	âge du Bronze	2	Locale
	âge du Fer	5	Locale/ Importation (Éch. 53)
Pâte gabbroïque	âge du Fer	5	Importation : Zones de productions de Saint-Jean-du-Doigt et de Trégomar
Pâte à inclusions micaschisteuses	âge du Bronze	2	Locale
	âge du Fer	1	
Céramique proto-onctueuse	âge du Fer	2	Importation : Zones de productions du sud-Finistère, région de Ty-Lan
Céramique fumigée	Antiquité	2	Importation : Bretagne (?)
Céramique de type Black-glazed Ware	Antiquité	1	Importation : région attique (?)
Céramique décorée à l'éponge	Antiquité	1	Importation : région de Poitiers

Tabl. 75 : Répartition chronologique et origines des différentes céramiques et types de pâtes observés.

L'âge du Bronze moyen voit sur le site de Mez Notariou l'utilisation d'argiles issues de l'altération des granites locaux de l'île (Tabl. 75, Fig. 201). Il s'agit principalement des granites proches du site, qui forment la moitié nord de l'île d'Ouessant. Une céramique semble cependant provenir de l'archipel de Molène (selon les analyses par LA-ICP-MS des biotites), démontrant ainsi l'existence de contacts ayant pu avoir lieu entre ces îles. On notera la présence de traces de mobilier de l'âge du Bronze moyen sur le site de Beg Ar Loued sur l'île de Molène (Pailler *et al.*, 2011b). Enfin, des argiles de colluvionnement, dont les inclusions ont probablement été triées naturellement, ont été utilisées pour façonner plusieurs vases (Tabl. 75).

Durant l'âge du Bronze moyen/final I, un changement s'opère sur le site, avec l'importation de poteries d'au moins deux zones continentales différentes (Tabl. 75, Fig. 202). Les occupants de l'île continuent néanmoins à exploiter les argiles locales, dont celles provenant de l'altération du granite de Béninou ou du granite cataclastique de Lampaul, mais aussi du micaschiste formant la dépression centrale de l'île (Fig. 178, Tabl. 75). On notera durant cette période l'absence d'utilisation des pâtes fines issues de colluvionnement.

Lors de la période allant de l'âge du Bronze final IIIb au Hallstatt, des importations de bols carénés, dont la matière première paraît être similaire, nous questionne sur les échanges et sur les potiers ayant produit ces vases (Tabl. 75, Fig. 203). En effet, ces deux céramiques (Éch. 07 et 08) ont été façonnées à partir de l'altération d'un granite inconnu (II), dont on ne repèrera plus la signature chimique des biotites dans d'autres vases. Les questions sont dès lors de savoir si ces terres cuites ont été importées en même temps, et s'il existe un lien entre ces formes et les argiles utilisées ? Des interrogations pour lesquelles de nouvelles investigations notamment sur le continent seront nécessaires. Cette période voit également l'importation de productions probablement continentales, montées à partir d'argiles d'altérations des granites inconnus I et III, mais aussi l'emploi de terres locales, provenant du granite de Lampaul.

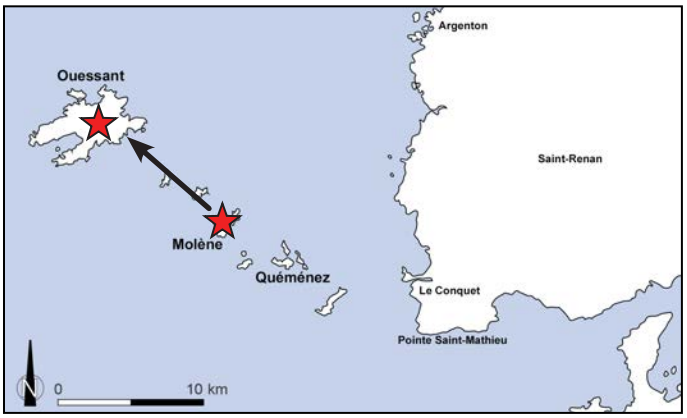

Fig. 201 : Carte représentant les lieux de productions et les importations des céramiques étudiées de l'âge du Bronze moyen (★ origine de la matière première des poteries).

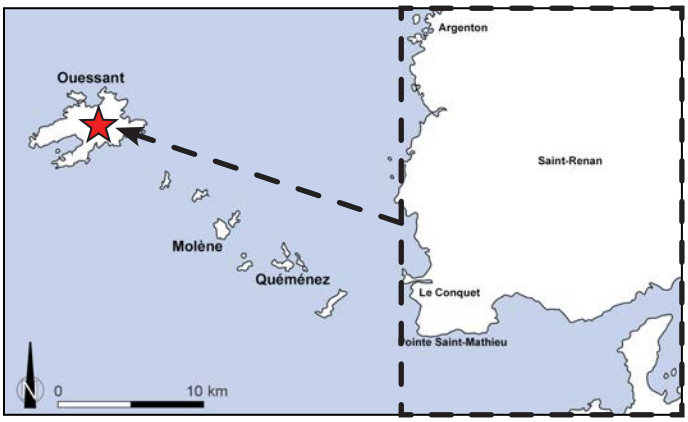

Fig. 202 : Carte représentant les lieux de productions et les importations des céramiques étudiées de l'âge du Bronze moyen/final I (★ origine de la matière première des poteries).

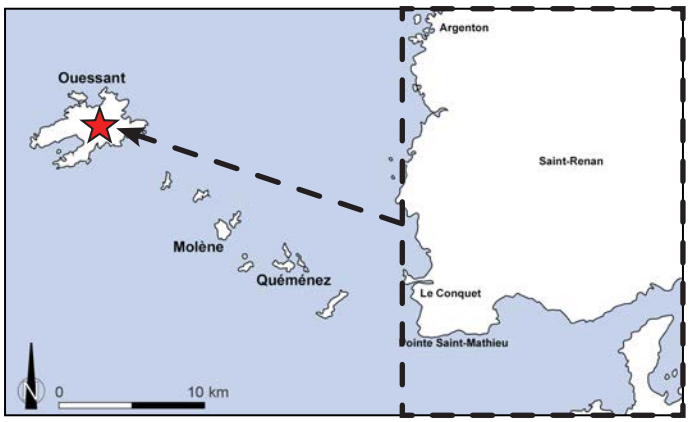

Fig. 203 : Carte représentant les lieux de productions et les importations des céramiques étudiées de l'âge du Bronze final IIIb au Hallstatt (★ origine de la matière première des poteries).

Ces importations semblent continuer durant tout l'âge du Fer (Tabl. 75, Fig. 204 & 205), avec la découverte de poteries dont les pâtes paraissent liées au granite inconnu I, tout comme l'utilisation des argiles d'altération des granites locaux, comme celui du Béninou ou de Lampaul ou encore du micaschiste de l'île (Fig. 178). Cependant, durant le premier âge du Fer, on remarque une plus faible utilisation des argiles non triées, au profit des terres fines (groupes 2 et 3a) et ce, pour façonner des jattes carénées. En effet, ces poteries ont, dans une très grande majorité, été montées à partir de matières premières dont les inclusions ont été naturellement triées.

Les potiers de cette période ont donc profité d'avoir une argile fine à leur disposition pour fabriquer ces jattes carénées. Ce phénomène peut notamment s'expliquer par la relative finesse des parois de ces poteries, mais aussi par leur montage complexe, à partir de deux plaques d'argiles recollées ensemble au niveau de la carène, comme le montrent les cassures préférentielles observées sur les céramiques. Enfin, la surreprésentation de ce type de pâte par rapport aux argiles plus grossières est à relativiser, notre échantillonnage pour le premier âge du Fer comprenant plusieurs jattes carénées.

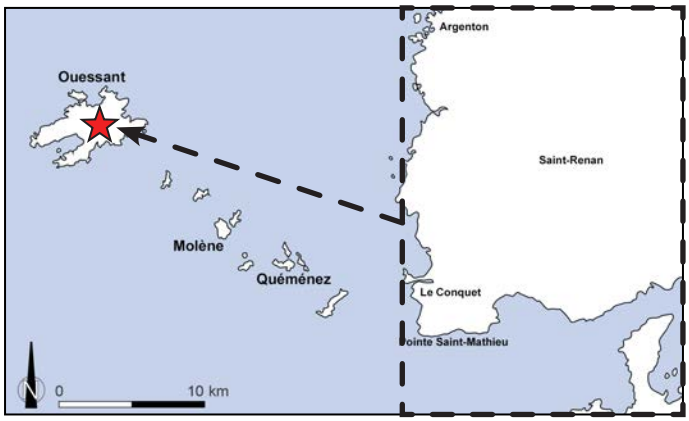

Fig. 204 : Carte représentant les lieux de productions et les importations des céramiques étudiées de l'âge du premier âge du Fer (★ origine de la matière première des poteries).

Au second âge du Fer, les types de pâtes et leurs origines se multiplient (Tabl. 75, Fig. 205). En effet, même si les potiers locaux continuent d'utiliser les matières premières à leur disposition, principalement des argiles fines et dans certains cas les altérations du micaschiste central de l'île, de nombreuses importations issues des principaux ateliers de potiers de l'époque sont à signaler.

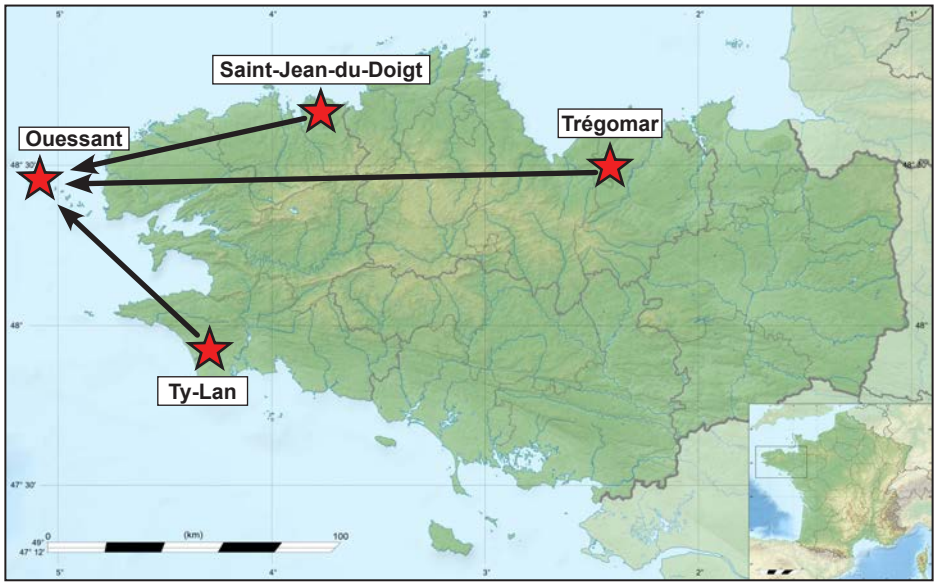

Fig. 205 : Carte représentant les lieux de productions et les importations des céramiques étudiées du second âge du Fer (★ origine de la matière première des poteries).

Durant La Tène (Tabl. 75, Fig. 205), 5 vases à pâte gabbroïque ont été découverts dans la zone de dépôt rituel (Fig. 185), parmis eux, 4 vases (datés de La Tène et de La Tène ancienne) proviennent de la région de Saint-Jean-du-Doigt (Finistère) et une poterie (datée de La Tène finale) émane d'un atelier localisé dans la région de Trégomar (Côtes d'Armor). S'ajoutent à ces importations, celles de 2 poteries proto-onctueuses des ateliers situés dans le sud Finistère, retrouvées également dans la zone de dépôt rituel.

Ainsi, toutes les poteries provenant des grandes zones de production du second âge du Fer, dont la matière première est peu commune, ont été retrouvées dans l'aire de dépôt rituel du site de Mez Notariou (Fig. 185). Il est intéressant de se questionner sur l'existence d'un lien entre ces céramiques artisanales, au sens de productions faites par des artisans spécialisés, et leurs découvertes dans une zone où se concentrent des objets de prestiges.

Ces poteries ont-elles été déposées avec la même valeur symbolique et matérielle que ces autres biens ? Nous tenterons d'apporter des éléments de réponse à cette question dans notre synthèse.

En ce qui concerne l'anse type Black-glazed Ware découverte sur le site (Fig. 194), il pourrait s'agir d'une production provenant d'Italie du sud de type Campanienne A (comm. pers. P. Dupon & V. Gassner). On restera toutefois prudent sur cette attribution, même si cette hypothèse pouvait aller dans le sens de ce que décrit Diodore de Sicile, qui explique que les Gaulois étaient amateurs de vin campaniens. La comparaison de la coupe de ce tesson avec ceux observables sur une base de données en ligne pourrait nous permettre d'éliminer certaines zones de productions connues ou d'y rapprocher cette céramique :

Dans la région campanienne :

- Les productions faites à Paestum des céramiques Glazed Wares ont été décrites pétrographiquement et présentent toutes des inclusions de calcaire (Gassner & Trapichler, 2011), roche absente de l'anse de Mez Notariou. On peut dès lors éliminer cette zone de production.
- Les poteries faites à Velia sont caractérisées par des pâtes fines et sont souvent à cœur gris, ce qui diffère de celle de Mez Notariou, dont la pâte est rouge brique au niveau macroscopique.
- Les vases de la région de Naples sont quant à eux différents au niveau de la couleur des pâtes, plus beige, mais aussi caractérisés par des inclusions de calcaire ou de roches volcaniques (Trapichler, 2012).

L'hypothèse d'une origine égéenne a également été émise, ainsi nous avons réalisé des comparaisons macroscopiques de la pâte de cette anse avec les productions de la mer Égée, à partir de la base de données (*www.facem.at*). Les plus proches comparaisons sont réalisables avec le type :

- EAST-AEG-A-1 : elles correspondent à des amphores du Vème siècle, servant au transport et ont été attribuées à la région de Samos ou d'Éphèse (Gassner, 2011). Elles sont cependant caractérisées par la présence d'inclusions de carbonate, absentes de l'anse de Mez Notariou.

La comparaison des données chimiques aux analyses des poteries d'Iasos, réalisées par S. Amicone en MEB-EDS et P-XRF n'a pas permis de trouver de lien entre l'anse de Mez Notariou et les vases découvertes sur le site d'Iasos (Amicone, 2015).

De plus, la comparaison avec la plupart des bases de données n'est pas réalisable, en effet celles-ci ont été faites à partir de résultats obtenus à l'aide de la méthode INAA (Scott, 1994 ; Neff & Glasgock, 2006a & 2006b) ou par diffraction X par synchrotron (Tang *et al.*, 2001). L'origine de cette céramique reste donc pour l'instant inconnue. Il faudrait dès lors réaliser de nouvelles analyses par INAA afin de pouvoir comparer ces résultats.

Enfin, un dernier vase peint et gravé (Fig. 206), retrouvé dans le dépôt rituel et présentant des caractéristiques d'une pâte granitique à andésine, a également été importé sur le site de Mez Notariou, comme l'ont montré les analyses par LA-ICP-MS des tablettes de biotite (Fig. 199). Deux informations peuvent nous permettre d'émettre des hypothèses quant à son origine :

- Ce vase a été façonné à partir d'une argile granitique et provient par conséquent d'un massif cristallin.
- Typologiquement ce vase ne semble pas avoir de comparaison dans l'ouest de la France.

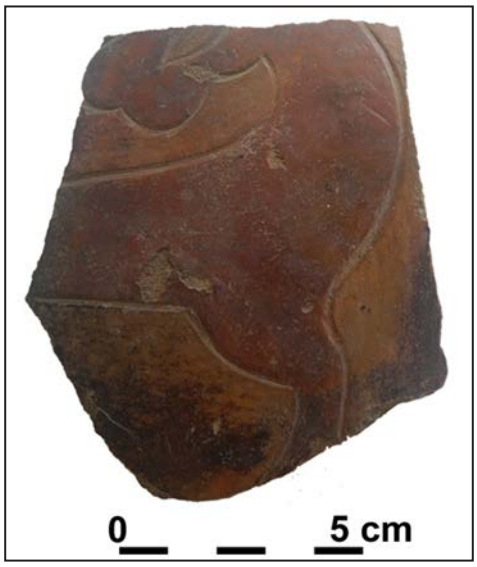

Fig. 206 : Céramique décorée du site de Mez Notariou, île d'Ouessant (Finistère).

Cependant, sur les sites de la Cheppe et de l'Épine dans la Marne (Duval, 2009), des vases ayant un décor proche à celui de Mez Notariou ont été trouvés (Fig. 207 & 208). Pourtant, au vu du contexte géologique de cette région, il est peu probable que la matière première ayant été employée pour monter la céramique découverte à Mez Notariou provienne de la Marne. En effet, cette région est située dans un environnement sédimentaire, et la poterie d'Ouessant a été façonnée à partir d'argile granitique.



Fig. 207 : Vase à décor « d'hyppocampes » découvert sur le site de la Cheppe (Marne ; Duval, 2009).

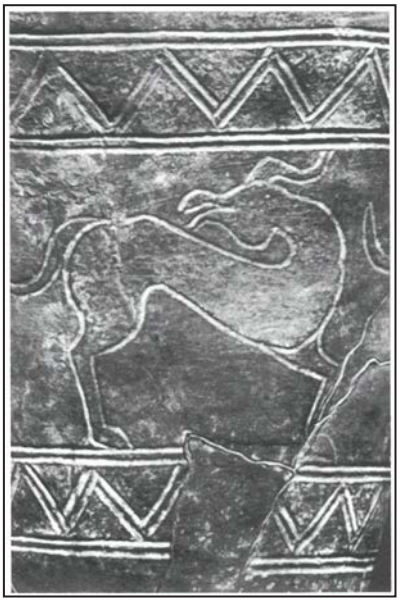

Fig. 208 : Décor incisé d'une céramique découverte sur le site de l'Épine (Marne ; Duval, 2009).

On pourrait dès lors se tourner vers les ateliers de potiers de Bourgogne, qui produisent à partir d'argile granitique des céramiques à faciès zoomorphes (Barral & Huet, 2006), mais dans ce cas, ce sont les décors qui sont différents de celui peint et gravé sur la céramique de Mez Notariou.

Nous avons ainsi soit la bonne matière première, soit le bon décor, mais pas les deux en même temps. Il pourrait donc s'agir de productions bourguignonnes encore inconnues, alliant le répertoire décoratif des sites de la Marne et les terres granitiques de Bourgogne, ou d'une réinterprétation bretonne de ces décors, à partir de pâtes du Massif armoricain.
On peut remarquer qu'il s'agit à nouveau d'une céramique atypique, dans ce cas par son décor, qui a été retrouvé dans le dépôt. De plus, cette poterie semble avoir été taillée/cassée pour ne garder qu'une partie de l'animal, interprétée comme son épaule droite et mise en lien avec les dépôts d'épaule droite d'animaux (Le Bihan & Villard, 2015).

Durant l'Antiquité, le site de Mez Notariou reste connecté au continent comme le montre l'importation de vases fumigés durant le Haut Empire, dont les analyses chimiques nous permettent de penser que ces poteries ont une origine commune (Fig. 209). De plus, une céramique métallescente découverte sur le site, démontre que le site de Mez Notariou se situait sur les grands axes commerciaux, ces poteries étant d'ordinaire produites dans le centre de la Gaule.

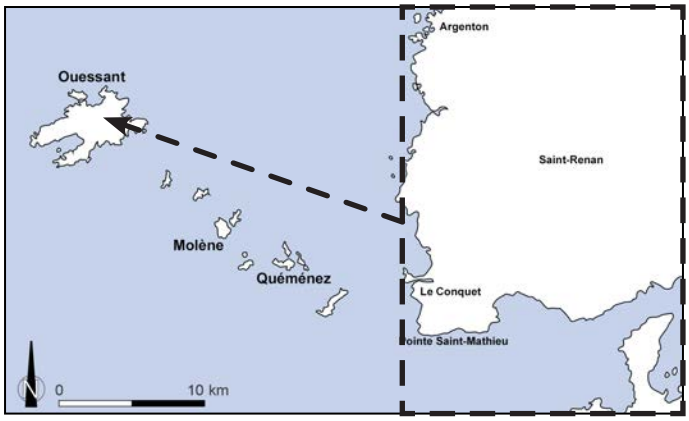

Fig. 209 : Carte représentant les lieux de productions et les importations des céramiques antiques étudiées.

Au Bas-Empire, des céramiques présentant des décors de rosettes estampées semblent avoir été importées du continent (Fig. 209). Les biotites de l'une d'elles ont pu être analysées et ont un lien avec le granite inconnu I. Il paraît alors exister un atelier de potier antique dans la région, exportant ses productions sur l'île d'Ouessant.

Enfin, la présence d'un bol en céramique à l'éponge sur le site de Mez Notariou pourrait confirmer le statut d'escale de l'île d'Ouessant. En effet, ce type de poterie a notamment été produit dans la Vienne (Simon-Hienard, 1991 ; Sireix & Convertini, 1997 ; Sireix, 2005 ; Misonne, 2002) et se retrouve dans les îles anglo-normandes et jusque dans le sud de l'Angleterre (Galliou *et al.*, 1980 ; Tyers, 1996). Ainsi, l'hypothèse d'un transport maritime depuis la région bordelaise vers le sud de l'Angleterre de ces poteries (accompagnant probablement d'autres biens), émise par P. Galliou (Galliou *et al.*, 1980), trouve ici un écho favorable.

En conclusion, on remarque donc une augmentation des échanges et des importations de céramique sur l'île d'Ouessant et le continent au fil du temps.

Dans un premier temps, durant l'âge du Bronze et le premier âge du Fer, ces poteries semblent provenir de productions locales et proches continentales, pour ensuite durant le second âge du Fer être issues des ateliers armoricains. Enfin, pendant l'Antiquité, ces échanges se font sur de plus grandes distances à l'échelle européenne.

Ces observations coïncident avec celles faites sur le mobilier métallique découvert dans la zone de dépôt rituel. En effet, « *c'est à partir de La Tène et à l'époque romaine que le mobilier métallique devient particulièrement abondant (près de deux mille fragments)* » (Le Bihan & Villard, 2015 p. 50), périodes qui

voient également l'augmentation de la sélection osseuse au profit des épaules droites au sein du dépôt (Le Bihan & Villard, 2015), mais aussi l'intensification des importations sous la forme de perles en ambre ou de bloc de lignite (Le Bihan *et al.*, 2015).

On peut également les mettre en parallèle avec les bouleversements observés durant la transition Hallstatt C/Hallstatt D, consistant en un changement des plans du village, de ces fondations, du nombre et de l'organisation des bâtiments (Le Bihan *et al.*, 2015), puis du déplacement du village durant la période de La Tène moyenne (Le Bihan *et al.*, 2015).

Le site de Mez Notariou connait l'existence d'échanges sur de plus ou moins longues distances, qu'il s'agisse de céramique ou d'autres artefacts. L'étude pétrographique et chimique des poteries découvertes sur le site a permis de répondre à un certain nombre de questions, tout en faisant émerger des interrogations plus précises notamment sur certaines formes et époques. Il semble, selon nous que pour affiner nos connaissances de nouvelles études seront nécessaires avec en tête ces nouvelles interrogations.

	Île	Période	Pâte à microsyénite	Pâte granitique et métamorphique	Pâte granitique et métamorphique à fond fin	Pâte granitique, à fond fin	Pâte granitique à andésine	Pâte gabbroïque	Pâte micaschisteuse
Quéménèz	Archipel de Molène	Néolithique récent	3			3			
Mez Notariou	Ouessant	Protohistoire/Antiquité		29	17			5	3
Beg Ar Loued (comm. pers. F. Convertini)	Molène	Néolithique/ Campaniforme/âge du Bronze ancien				x (Conguel)	5		

	Pâte proto-onctueuse	Céramique fumigée	Céramique type black glazed	Céramique décorée à l'éponge
Quéménèz				
Mez Notariou	2	2	1	1
Beg Ar Loued (comm. pers. F. Convertini)				

Tabl. 76 : Synthèse des types de pâtes observés dans l'archipel de Molène et sur l'île d'Ouessant, du Néolithique à l'Antiquité.

1. Le Néolithique

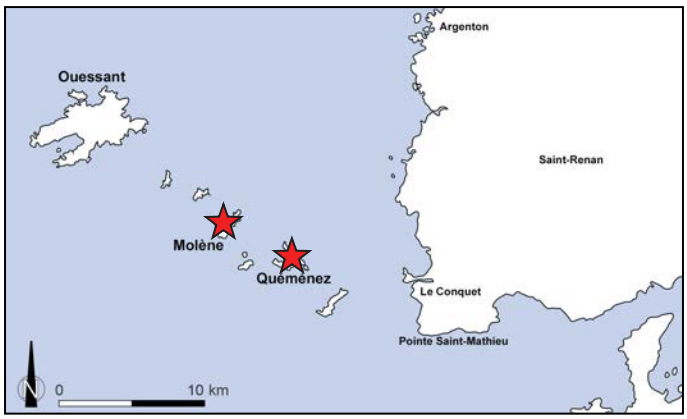

Fig. 210 : Carte représentant les lieux de productions et les importations des céramiques étudiées du Néolithique récent (★ correspond à un lieu de production de poteries).

L'analyse des céramiques du Néolithique récent de Quéménès a démontré l'utilisation de matières premières locales (Tabl. 76, Fig. 210).
Il s'agit de céramiques à inclusions de microsyénite, type de pâte non observé (toutes périodes confondues) sur d'autres sites, qu'il s'agisse de l'île d'Ouessant, de Molène ou du continent. Il serait intéressant de continuer à étudier des poteries de l'archipel ainsi que de la région du Conquet et de Brest, afin de savoir si la diffusion de ces céramiques est restreinte à Quéménès ou non.
Le second type de pâte, caractérisé par un fond très fin de grain de quartz, correspondrait à des terres utilisées pour façonner des céramiques du Néolithique récent du site de Beg Ar Loued sur l'île de Molène (comm. pers. F. Convertini). Cependant, des analyses chimiques globales et/ou ponctuelles des tablettes de biotite seront nécessaires pour confirmer un lien entre ces poteries (Tabl. 76, Fig. 210).

Ainsi, selon nos analyses et celles réalisées par F. Convertini, il ne semble pas exister d'échange de poteries avec le continent dans les corpus analysés (comm. pers. F. Convertini).
Il sera nécessaire d'étudier des corpus anciens provenant de l'île d'Ouessant afin de mieux comprendre les relations qu'ont pu avoir les habitants de cet ensemble insulaire avec le continent au Néolithique.

2. L'âge du Bronze

Pour l'âge du Bronze ancien, on se tournera vers les travaux de F. Convertini sur les poteries du site de Beg Ar Loued, dont la publication est en cours. Ce dernier a bien voulu nous partager avec nous ses conclusions, qui démontreraient que les céramiques du site ont été façonnées localement (comm. pers. F. Convertini). Il serait pertinent d'analyser les tablettes de biotite incluses dans la pâte de ces vases afin de confirmer l'origine locale des argiles, et de tenter de savoir si des échanges ont eu lieu entre les îles de Molène et d'Ouessant durant cette période. En effet, durant l'âge du Bronze moyen, l'analyse par LA-ICP-MS nous a permis de mettre en avant l'existence d'interaction entre les communautés de ces deux îles, au travers de l'apport d'une terre cuite molénaise sur le site de Mez Notariou, l'archipel de Molène possédant plusieurs indices d'occupation à cette période (Coquil, 2002 ; Pailler *et al.*, 2008a ; Kergolay, 2013). Les habitants du site de Mez Notariou utilisent également des poteries dont les terres sont locales et proviennent pour la plupart de l'altération des granites formant la partie nord de l'île (Tabl. 76, Fig. 201 à 203).

À l'âge du Bronze moyen/final I, les céramiques sont produites localement et peuvent également être importées d'au moins deux zones continentales différentes. Enfin, de l'âge du Bronze final IIIb au Hallstatt, les céramiques sont encore façonnées à partir des argiles locales, mais une part de plus en plus importante des poteries provient d'importations, dont les origines continentales se diversifient (Tabl. 76, Fig. 201 à 203).

Il semble que l'occupation de Mez Notariou s'ouvre aux échanges au fil de l'âge du Bronze. On passe ainsi d'une seule importation de céramique molénaise sur le site durant le Bronze moyen, à une multiplication des importations continentales au Bronze final (Tabl. 76, Fig. 201 à 203).

On peut aussi remarquer que l'âge du Bronze moyen voit l'augmentation du trafic maritime, lié notamment au commerce de l'étain et du cuivre (Le Bihan & Villard, 2013), l'Armorique produisait alors de nombreux objets en bronze et principalement des haches (Le Bihan *et al.*, 2010). Ainsi, on peut mettre en parallèle cette augmentation du trafic, avec l'évolution des sources des argiles des céramiques, mais aussi avec la découverte, dans l'horizon de l'âge du Bronze final du site, de produits issus de régions lointaines, comme des perles en verres d'Égypte, ou du nord de l'Adriatique (Le Bihan *et al.*, 2010).

Il apparait ainsi que l'île d'Ouessant s'ancre plus fortement dans les réseaux d'échanges à plus ou moins longues distances durant cette période et notamment à l'âge du Bronze final.

3. L'âge du Fer

Durant la première partie de cette période, les importations de céramiques continentales continuent, tout comme la production de poteries sur l'île d'Ouessant à partir des argiles granitiques du nord de l'île, mais aussi des terres micaschisteuses de la dépression centrale (Tabl. 76, Fig. 204 & 205). On voit également l'emploi plus affirmé de matières fines pour la confection de jattes carénées.

C'est durant le second âge du Fer que le nombre de pâtes différentes grandit de manière exponentielle. En effet, on remarque dans la zone rituelle une accumulation de poteries dont les origines ne sont pas locales et dont la matière première nous permet de les relier aux trois grandes aires de fabrication de céramiques connues à cette époque : celle de terre cuite proto-onctueuse de Ty Lan (Finistère) et les zones de productions de vases à pâte gabbroïque de Saint-Jean-du-Doigt (Finistère) et de Trégomar (Côtes-d'Armor). À leurs côtés se retrouvent également des productions plus locales, faites à partir des argiles granitiques ou micaschisteuses de l'île ou encore des importations du proche continent (Tabl. 76, Fig. 204 & 205).

Ces céramiques armoricaines sont accompagnées de poteries plus atypiques, comme le reste d'une anse de vase à vernis noir dont l'origine est probablement méditerranéenne et qui nécessite de plus amples analyses pour préciser le lieu de sa fabrication, mais aussi par une poterie peinte et gravée d'un décor d'équidé. Bien que le répertoire stylistique soit proche des sites de la Marne, le type de pâte clairement granitique ne correspond pas à la géologie du bassin parisien et l'analyse des tablettes de biotite a démontré que ce vase n'a pas été façonné à l'aide des terres ouessantines. Il pourrait dès lors s'agir d'une importation provenant d'un massif cristallin ancien (comme le Massif central) ou d'une appropriation armoricaine du style décoratif.

Il semble ainsi s'opérer sur le site de Mez Notariou durant le second âge du Fer, un changement dans les pratiques commerciales et les échanges. Au même moment, l'habitat s'écarte de la zone à vocation rituelle, les autres produits importés sont plus nombreux (Le Bihan *et al.*, 2010 ; Le Bihan & Villard, 2013 ; 2015) et la sélection osseuse faite dans l'aire rituelle devient plus rigoureuse, comme le montre l'augmentation de la présence des épaules droites (Le Bihan & Villard, 2013).

De plus, durant le second âge du Fer, le trafic maritime s'intensifie (Le Bihan *et al.*, 2010) et le rôle d'escale de l'île d'Ouessant devient plus prédominant, apportant ainsi des richesses de régions lointaines sur le site de Mez Notariou, mais permettant également à ses occupants de pouvoir importer des produits issus des ateliers de potier.

On peut également remarquer la concentration d'objets de prestiges dans la zone rituelle et se questionner sur la valeur qu'ont pu avoir les céramiques découvertes dans cette aire, notamment celles provenant de zone d'atelier, façonnées à partir de matières premières peu courantes.

Enfin, l'utilisation des produits d'altération du granite de Béninou pour le façonnage de poteries de l'âge du Fer laisse supposer que l'habitat, qui s'éloigne de la zone rituelle durant la seconde phase cette période, reste dans le nord de l'île. En effet, on peut remarquer que les potiers ont utilisé

depuis l'âge du Bronze moyen, les produits d'altérations issus des granites formant le nord de l'île, ainsi que des poches d'argiles à inclusions fines. Il est alors possible de proposer comme hypothèse, au vu de la perduration de ces pratiques, un déplacement de la zone d'habitat dans une partie septentrionale de l'île, peu éloignée de ces gîtes de matières premières (Tabl. 76, Fig. 204 & 205).

4. L'époque gallo-romaine

Durant l'Antiquité, l'île d'Ouessant est assimilée à l'Empire romain et le trafic maritime s'accroit encore davantage (Le Bihan *et al.*, 2010).
Un port est installé dans la baie d'Arlan (Robic *et al.*, 1992) et trois voies romaines ont été découvertes à côté du site de Mez Notariou (Le Bihan, 2007).
Des ports continentaux à Quimper et Douarnenez ont également été retrouvés (Le Bihan, 2007) et, en l'état actuel de la recherche, il ne semble pas exister de traces de port antique dans le nord du Finistère (Le Bihan & Villard, 2013). On peut dès lors se poser la question du rôle de l'île d'Ouessant à cette période. S'agissait-il d'une étape dans la navigation, ayant le même statut que les ports continentaux ?

On peut cependant se questionner sur le cheminement commerciale des produits découverts sur le site, sont-ils le résultat d'échanges avec les navires ou issus de la redistribution depuis des marchés continentaux ?

Ces produits sont des biens que l'on retrouve sur de nombreux sites antiques, résultats de l'intensification des échanges et de la densification des réseaux. Il s'agit pour le Haut Empire, de vases fumigés, d'objets en verre et de bijoux en métal et pour le Bas-Empire, de poteries décorées à l'éponge, dont l'origine est à chercher près de Poitiers, mais aussi de céramiques à décors de rosettes estampées (Tabl. 76, Fig. 209). L'origine de ces dernières est probablement continentale, comme le montre l'analyse des tablettes de biotite. En effet, les résultats ont démontré l'existence d'un lien entre les micas présents dans les pâtes de ces poteries et ceux de plusieurs vases protohistoriques.
Enfin, il serait intéressant d'analyser le vase en métallescente découvert sur le site, dont les caractéristiques chimiques pourraient permettre de retrouver l'origine, notamment grâce aux travaux d'A. Bocquet (Bocquet, 1999).

Ainsi, on remarque l'absence de production de poterie sur l'île d'Ouessant durant cette période. Cette observation est cependant limitée au petit corpus de vases de cette période qui a été étudié (Tabl. 76, Fig. 209).

De futures analyses devraient permettre de mieux cerner cette question et d'apporter des réponses claires à cette problématique. Il faudrait notamment comparer les céramiques communes découvertes sur les sites de redistribution de richesse comme Carhaix, ou portuaires comme Quimper et Douarnenez, avec celles de Mez Notariou, afin de mieux comprendre les échanges qui ont eu lieu entre cette île et les réseaux continentaux.

Chapitre 7

L'île Ricard et l'atelier de potier gaulois du massif de Saint-Jean-Du-Doigt (Finistère)

I. Contexte géologique et géomorphologique du massif de Saint-Jean-Du-Doigt

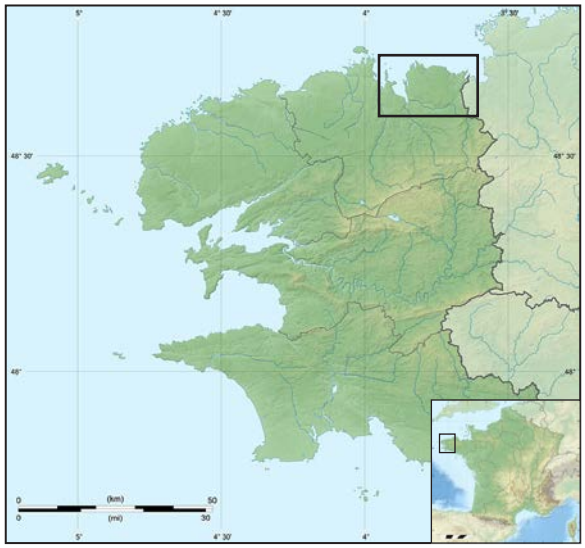

Fig. 211 : Localisation du massif gabbroïque de Saint-Jean-Du-Doigt (Finistère).

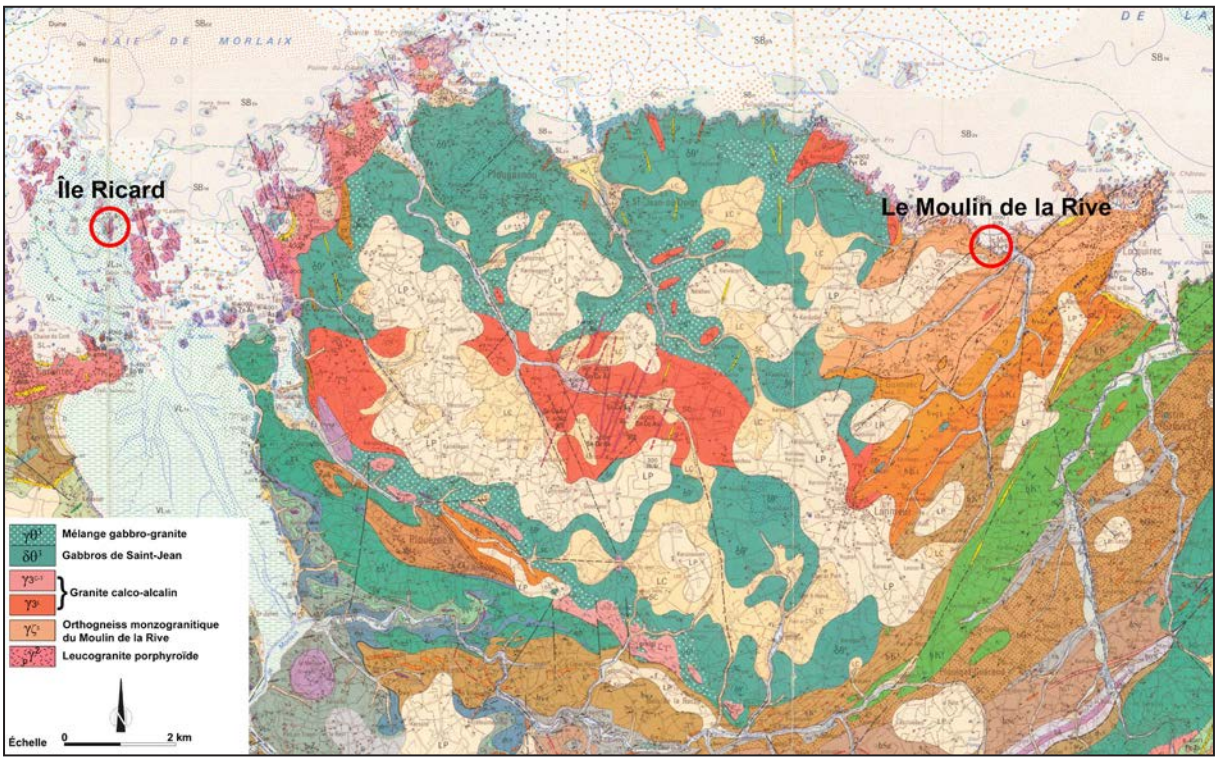

Fig. 212 : Principales formations géologiques du massif de Saint-Jean-Du-Doigt et sa région ; extrait de la carte géologique au 1/50.000e de Plestin-Les-Grèves (n° 202 ; Chantraine et al., 1986).

Le massif de Saint-Jean-Du-Doigt situé dans le nord Finistère (Fig. 211) est composé par différents complexes magmatiques possédant de nombreux faciès allant d'un pôle basique (gabbro) à un pôle acide (granite) en passant par des pôles acido-basiques tels que des diorites et des granodiorites (Coint *et al.*, 2008 ; Fig. 212).

Les gabbros de Saint-Jean-Du-Doigt représentent les affleurements les plus importants. Leurs textures sont ophitiques et leurs compositions minéralogiques montrent des cristaux de feldspath potassique, de feldspath plagioclase (de type labradorite), d'amphibole verte (de type hornblende) et d'actinote. Ces roches basiques sont parsemées d'intrusions granitiques, du type du granite de Lanmeur, formées par des cristaux d'apatite, de biotite, d'orthose, de quartz et de feldspath plagioclase (Chantraine *et al.*, 1986 ; Fig. 212).

Les diorites sont généralement grossières à texture équigranulaire et sont constituées de cristaux de feldspath plagioclase albitisés, de quartz et d'amphibole (Coint *et al.*, 2008).

Depuis l'édition d'une nouvelle carte géologique au 1/50000e, les épidiorites de Morguignen sont connues désormais sous le nom d'orthogneiss monzogranitique du Moulin-de-la-Rive (Chantraine *et al.*, 1986, Fig. 212). Il s'agit d'une roche magmatique massive dont les affleurements sont bien visibles le long du rivage. Sa minéralogie est constituée de cristaux de feldspath potassique, de muscovite et de biotite, d'épidote et de feldspath plagioclase proche du pôle albitique (albite - oligoclase). Plusieurs faciès quartzdioritiques à biotite et hornblende sont visibles localement (Chantraine *et al.*, 1986, Fig. 212).

Cette description succincte des différents terrains géologiques observables dans le massif de Saint-Jean-Du-Doigt nous montre bien la complexité de cette formation et laisse présager des mélanges de produits d'altérations.

II. Contexte archéologique

1. Un nouvel atelier de potier de l'âge du Fer en Bretagne ?

Un article de P.-R. Giot et G. Querré pressentait que la région de Saint-Jean-Du-Doigt avait été « *un centre de fabrication important* » (Giot & Querré, 1987, p. 180). En effet, plusieurs sites du second âge du Fer de Bretagne semblent avoir importé des vases provenant de la région de Saint-Jean-Du-Doigt :

- Le site de La Tène ancienne et finale sur l'île Guennoc trouve à plus de 60 km à l'ouest du massif (Giot & Querré, 1987).
- L'occupation de Kerilien à Plounéventer (Finistère) à 35 km de Saint-Jean-Du-Doigt (Giot & Querré, 1987).
- Pors-Rolland à Ploumanach (Côtes-d'Armor) à environ 30 km de l'atelier supposé (Giot & Querré, 1987).
- Rugéré en Plouvorn (Finistère) daté de La Tène ancienne, La Tène finale à plus de 20 km du massif gabbroïque (Giot & Querré, 1987).
- Le souterrain de Bellevue à Plouégat-Moysan (Finistère) éloigné de 20 km de la zone de production supposée (Morzadec, 1995), dont nous avons réétudié plusieurs poteries.
- Le site de l'Armorique en Plouaret (Côtes-d'Armor) situé à 20 km de la région de Saint-Jean-Du-Doigt (Morzadec, 1995).
- L'habitat du Moulin-de-la-Rive à Locquirec (Finistère) (Giot *et al.*, 1986 ; Giot & Querré, 1987).

Nous avons donc voulu confirmer ou infirmer l'existence de productions issues du massif gabbroïque de Saint-Jean-Du-Doigt, à l'aide des nouvelles méthodes d'investigations. Puis, dans un second temps, différencier ces vases de ceux de la zone de production de Trégomar, un autre atelier de potiers utilisant le même type de matière première pour ses productions (Giot & Querré, 1987 ; Morzadec, 1995).

Enfin, on mentionnera dans la région l'oppidum du Yaudet situé dans la baie de Lannion, à l'est du massif de Saint-Jean-Du-Doigt. Ce site a été fouillé dans les années 90 par B. Cunliffe et P. Galliou. Il a ainsi pu être découvert, qu'il avait été érigé sur le promontoire des bâtiments en pierre sèche et des remparts (Cunliffe & Galliou, 2005). Cette occupation aurait notamment pu servir à contrôler « *les transbordements entre les navires de haute mer et les bateaux utilisant la rivière pour atteindre l'intérieur des terres, ceci étant peut-être la première étape d'un portage transpéninsulaire* » (Cunliffe & Galliou, 2005, p. 367), comme le montre les nombreuses céramiques dont l'étude pétrographique, réalisée par D. Williams, indique des origines anglaises à plusieurs d'entre-elles (Cunliffe & Galliou, 2005).

III. Le site de l'île Ricard (âge du Bronze, second âge du Fer)

1. Présentation du site (Tabl. 77, Fig. 213)

Site	Commune	Département	Période	Type d'occupation	Bibliographie
L'île Ricard	Carantec	Finistère	âge du Bronze, Second âge du Fer	Prospection	Dutouquet & Hamon, 2012 ; Daire *et al.*, 2012

Tabl. 77 : Repères géographiques, chronologiques et bibliographiques du site de l'île Ricard (Finistère).



Fig. 213 : Localisation du site de l'île Ricard en baie de Morlaix (Finistère).

L'île Ricard est le plus vaste îlot de la baie de Morlaix (Fig. 213). Des gisements archéologiques ont pu y être découverts suite à une prospection pour la mission « Î*lots bretons* » du projet « *Inventaire de la Biodiversité et du Patrimoine insulaire breton 2008-2010* » réalisé par le Conservatoire du Littoral (Dutouquet & Hamon, 2012).

Ainsi, du mobilier lithique et des éléments céramiques ont été retrouvés sur ce site. Deux ensembles ont pu être distingués, un premier composé de vases de l'âge du Bronze et un second constitué de poteries de la fin du premier âge du Fer et du début du second (Daire *et al.*, 2012).

2. Description de la matière première des céramiques de l'île Ricard

Ainsi ont été analysées 26 céramiques du site de l'île Ricard afin de déterminer leurs origines (Tabl. 78). Les investigations ont été menées de la façon suivante : observation au microscope polarisant sur la totalité du corpus, analyses chimiques par spectrométrie de fluorescence X sur 21 poteries et analyses par diffraction des rayons X sur 7 vases. Les résultats des déterminations pétrographiques ont fait l'objet d'une publication (Daire *et al.*, 2012).

n° Lame	Période	Typologie et élément caractéristique	Groupe pétrographique
1	Indéterminée	Fragment de panse	1
2	âge du Fer	Bord	1
3	âge du Fer	Bord	1
4	âge du Fer	Bord	1
5	âge du Fer	Jatte à haut col	2
6	âge du Fer	Bord	1
7	âge du Fer	Jatte à haut col	1
8	âge du Bronze	Fragment de panse avec cordon décoré d'impression digitée	1
9	âge du Bronze	Jarre	1
10	âge du Bronze	Fragment de panse avec cordon décoré d'impression digitée	1
11	Indéterminée	Fragment de panse	2
12	âge du Bronze	Fond	1
13	Indéterminée	Fragment de panse	1
14	Indéterminée	Bord	1
15	âge du Bronze	Fond	2
16	Indéterminée	Fond	1
17	âge du Bronze	Bord à lèvre biseautée	1
18	âge du Bronze	Urne avec cordon décoré d'impression digitée	1
19	Indéterminée	Fragment de panse décoré en coup d'ongles	1
20	âge du Fer	Fragment de panse	1
21	âge du Fer	Fragment de panse	1
22	Indéterminée	Fragment de panse	1
23	âge du Fer	Bord	2
24	âge du Bronze	Bord amorti décoré en coup d'ongles	1
25	âge du Bronze	Fragment de panse avec cordon décoré d'impression digitée	1
26	âge du Fer	Fragment de panse décoré en coup d'ongles	1

Tabl. 78 : Les céramiques protohistoriques étudiées du site de l'île Ricard (Carantec, Finistère) - Typologies et groupes pétroarchéologiques.

2.1. Les pâtes à inclusions gabbro-granitiques - Groupe 1 (22 céramiques)

Les inclusions observées dans ces poteries sont principalement des grains de quartz, d'orthose, de feldspath plagioclase (de type albite - oligoclase), d'amphibole verte ainsi que des tablettes de biotite et de muscovite (Fig. 214). Accessoirement, des grains d'amphibole incolore, de microcline et de zircon sont décelables. Enfin, on notera la présence de fragments de roche porphyroïde dans plusieurs vases, texture que l'on retrouve très fréquemment dans les granites de la région de Saint-Jean-Du-Doigt.

L'analyse par diffraction X des poteries nous confirme la présence de ces minéraux dans les pâtes et nous a permis d'identifier les grains d'amphibole verte comme étant de la hornblende et ceux d'amphibole incolore comme de l'actinote.

Les grains ont des formes allant de subanguleuses à subarrondies. Leur taille moyenne varie de 60 à 130 µm, tandis que la taille maximale des inclusions est de 5 mm (Fig. 214). Ces observations montent que les artisans n'ont pas trié ou rajouté d'éléments dans leurs pâtes et ont plutôt utilisés une argile brute.

Ces terres correspondent à un mélange naturel entre des produits d'altération d'un gabbro et d'un granite. Le gabbro de Saint-Jean-Du-Doigt, à l'est de l'île Ricard, est parsemé d'intrusion granitique (Chantraine *et al.*, 1986). Ces roches pourraient donc être à l'origine de ces argiles. Ce type de pâte a été utilisé à l'âge du Bronze et à l'âge du Fer pour réaliser différentes formes de vase (Tabl. 78, Fig. 214).

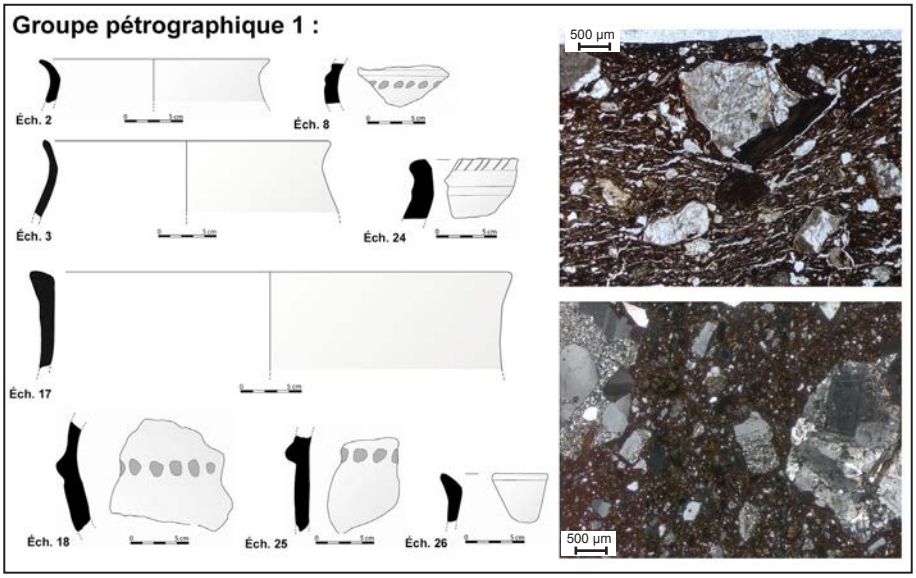

Fig. 214 : Micrographies des céramiques de l'âge du Bronze et de l'âge du Fer du site de l'île Ricard (LPNA : éch. 1 et LP : éch. 10 ; dessins J. Feydeau in: Daire et al., 2012).

2.2. Les pâtes à inclusions granitiques - Groupe 2 (4 céramiques)

Ces vases ont été façonnés à partir d'une argile d'altération issue d'un granite, caractérisée par la présence de grains de quartz, de feldspath potassique, de feldspath plagioclase (de type albite - oligoclase) et de tablettes de biotite et de muscovite (Fig. 215). L'analyse par diffraction X confirme ces observations, tout comme l'absence de grains d'amphibole.

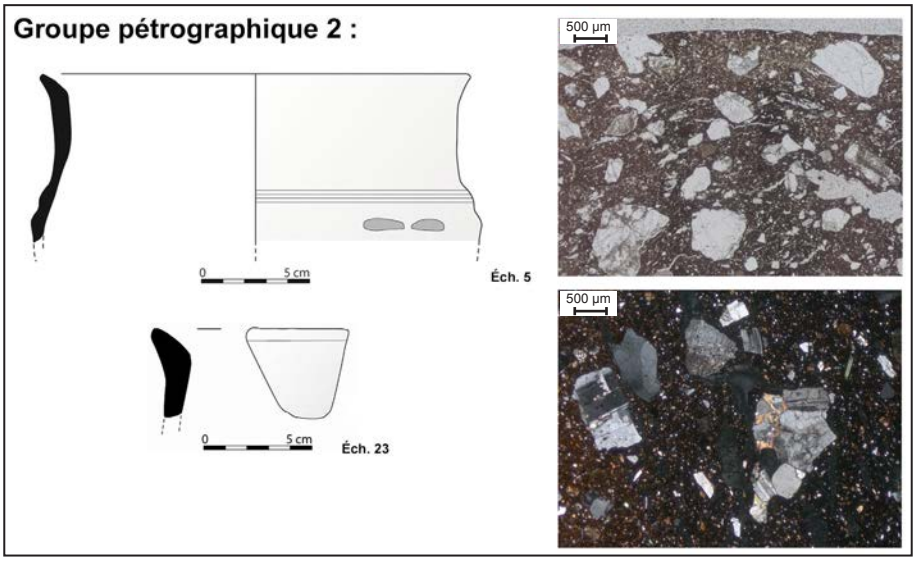

Fig. 215 : Micrographies des céramiques de l'âge du Bronze et de l'âge du Fer du site de l'île Ricard (LPNA : éch. 23 et LP : éch. 15 ; dessins J. Feydeau in: Daire et al., 2012).

Les inclusions de ces céramiques sont principalement anguleuses à subanguleuses, toutefois, quelques arrondis et subarrondis sont également observables. La taille moyenne de ces inclusions est comprise entre 60 et 140 µm tandis que la taille maximale atteint les 5 mm (Fig. 215). Les potiers ont donc utilisé une argile brute non triée.

Ces terres sont issues de l'altération d'un granite à deux micas. Un granite de la baie de Morlaix pourrait correspondre à cette description minéralogique (Chantraine *et al.*, 1986), sans toutefois, pouvoir préciser pour l'instant de quel granite il s'agit. Des analyses par LA-ICP-MS des tablettes de biotite contenues dans les pâtes des céramiques et dans les granites seront nécessaires pour déterminer l'origine précise de ces pâtes. Ces pâtes ont été utilisées à l'âge du Bronze et à l'âge du Fer (Tabl. 78, Fig. 215).

3. L'analyse chimique des céramiques de l'île Ricard (Annexe p. 10)

	Nbre de céramique analysée	Al_2O_3	σ	SiO_2	σ	K_2O	σ	CaO	σ	TiO_2	σ	MnO	σ	Fe_2O_3	σ
		%		%		%		%		%		%		%	
Groupe 1	15	24,81	1,99	47,64	4,52	2,05	0,5	2,91	0,71	1,79	0,27	0,14	0,06	14,15	3,09
Groupe 2	2	24,5	3,08	56,71	11,01	2,62	0,74	0,82	0,49	1,66	1,03	0,07	0,06	10,61	6,62

Tabl. 79 : Moyennes et écarts-types des éléments majeurs des différents groupes de pâtes de céramiques.

Les résultats des analyses chimiques des poteries de l'île Ricard confirment les observations pétrographiques (Tabl. 79). Il existe bien une distinction entre les vases à pâte granitique (groupe 2) et ceux à pâte gabbroïque (groupe 1). On notera notamment une forte teneur en CaO dans les céramiques gabbroïques, provenant principalement de la présence de grains d'amphibole dans les terres employées.

Les vases granitiques, quant à eux, possèdent une concentration plus élevée en K_2O, correspondant à la présence de feldspath potassique. Les teneurs en Pb et en Zn sont également plus importantes dans les terres cuites à inclusions granitiques que dans les vases à pâte à inclusions gabbro-granitiques.

4. Conclusions

Type de pâte	Période	Nombre d'individus	Origine
Pâte à inclusions gabbro-granitiques	âge du Bronze et second âge du Fer	22	Importation : gabbro de Saint-Jean-Du-Doigt
Pâte à inclusions granitiques	âge du Bronze et second âge du Fer	4	Locale

Tabl. 80 : Répartition chronologique et origines des différentes céramiques et types de pâtes observés.

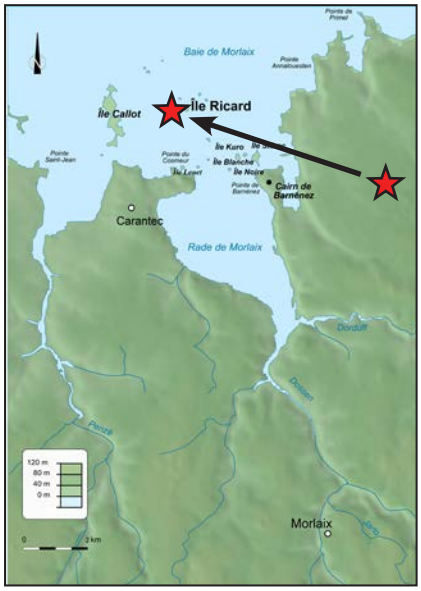

Fig. 216 : Carte représentant les lieux de productions et les possibles zones d'importation des céramiques protohistoriques étudiées (★ origine de la matière première des poteries).

Les occupants de l'île Ricard ont donc connu plusieurs sources d'approvisionnement en céramiques durant toute la Protohistoire (Tabl. 80, Fig. 216). En effet, deux types de pâte ont pu être reconnus dans le corpus analysé. L'un à dominante granitique, dont l'origine est probablement localisée dans la baie de Morlaix et l'autre à empreinte gabbro-granitique dont la source serait à chercher dans le massif gabbroïque de Saint-Jean-Du-Doigt (Tabl. 80, Fig. 216).

IV. Le souterrain de Bellevue à Plouégat-Moysan (second âge du Fer)

1. Présentation du site (Tabl. 81, Fig. 217 & 218)

Site	Commune	Département	Période	Type d'occupation	Bibliographie
Bellevue	Plouégat-Moysan	Finistère	second âge du Fer	Souterrain	Giot *et al.*, 1965 ; 1968

Tabl. 81 : Repères géographiques, chronologiques et bibliographiques du site de l'île Ricard (Finistère).

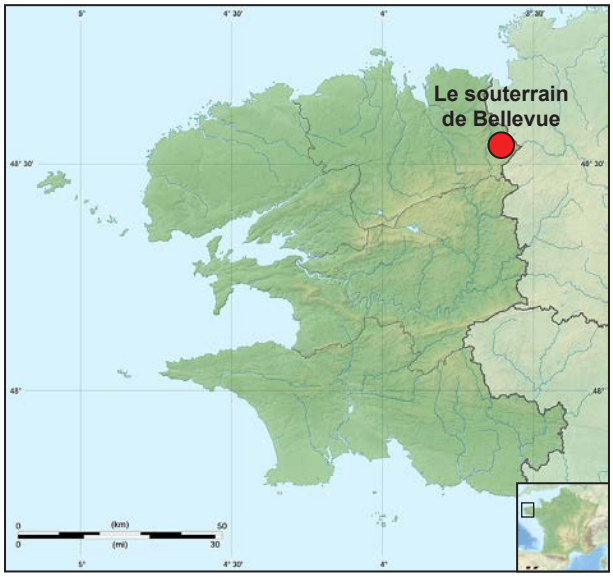

Fig. 217 : Localisation du souterrain de Bellevue à Plouégat-Moysan (Finistère).

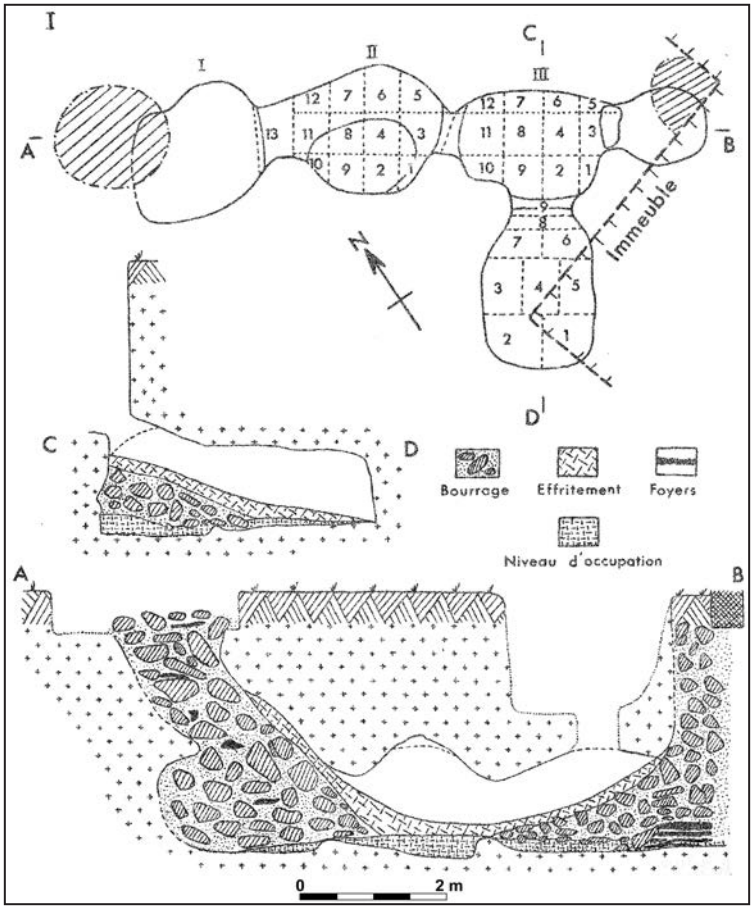

Fig. 218 : Plan de la fouille du souterrain de Bellevue (in: Giot et al., 1965).

Le souterrain de Bellevue à Plouégat-Moysan (Tabl. 81, Fig. 217 & 218) est un site du second âge du fer, fouillé par P.-R. Giot, C.-T. Le Roux et Y. Onnée en 1964 (Giot *et al.*, 1965 ; Giot *et al.*, 1968). Il est constitué de cinq salles où dans l'une d'elles un important foyer a été mis au jour (Giot *et al.*, 1965).

2. Description de la matière première des céramiques du second âge du Fer du souterrain de Bellevue à Plouégat-Moysan

Une première étude avait été réalisée par P.-R. Giot et G. Querré, qui ont pu observer des pâtes granitiques issues des altérations du granite de Plouaret ainsi que des terres dont l'origine est à chercher dans les épidiorites de Morguignen (Giot *et al.*, 1986).

Nous avons donc souhaité réétudier ces vases pour confirmer ces observations, mais aussi pour pouvoir développer et appliquer notre méthode d'analyse des grains d'amphibole, par LA-ICP-MS, comme traceur géologique et obtenir la composition chimique des vases à pâte gabbroïque de la région.

Ainsi, 19 céramiques, provenant du souterrain de Bellevue, ont été échantillonnées en vue d'analyses pétrographiques au microscope polarisant, par diffraction X et chimiques par P-XRF (Tabl. 82). Les analyses par LA-ICP-MS des grains d'amphibole seront développées à la fin de ce chapitre.

n° Lame	Période	Référence	Typologie et élément caractéristique	Groupe pétrographique
1	Second âge du Fer	PBM 57	Vase globuleux à anse à renfoncement	1
2	Second âge du Fer	PBM 6	Jatte à haut col	1
3	Second âge du Fer	PBM 21	Pot tronconique	2
4	Second âge du Fer	PBM 14	Vase ovoïde à piédestal bas	2
5	Second âge du Fer	PBM 23	Pot tronconique	3
6	Second âge du Fer	PBM 24	Pot	2
7	Second âge du Fer	PBM 97	Piédestal et bas de panse de vase	2
8	Second âge du Fer	PBM 100	Sommet de vase globuleux	2
9	Second âge du Fer	PBM 1-11-89	Jatte basse	1
10	Second âge du Fer	PLAB-IV-C / PLAB-IV-D	Jatte basse	3
11	Second âge du Fer	PBM 3	Jatte à col concave	2
12	Second âge du Fer	PBM 4	Jatte à haut col	1
13	Second âge du Fer	PBM 5	Jatte à haut col	1
14	Second âge du Fer	PBM 19	Pot	1
15	Second âge du Fer	PBM 22	Pot tronconique	4
16	Second âge du Fer	PLAB-IV-H	Pot tronconique	3
17	Second âge du Fer	PBM 18	Jarre	1
18	Second âge du Fer	PBM 39	Pot	3
19	Second âge du Fer	PBM 30	Petit pot	4

Tabl. 82 : Les céramiques du second âge du Fer étudiées, du souterrain de Bellevue (Plouégat-Moysan, Finistère) - Typologies et groupes pétroarchéologiques.

2.1. Les pâtes à inclusions fines gabbro-granitiques - Groupe 1 (7 céramiques)

L'analyse pétrographique des inclusions nous indique qu'il s'agit principalement de grains de quartz, de feldspath potassique, mais aussi d'amphibole verte (de type hornblende verte) et incolore (de type trémolite) et de tablettes de biotite (Fig. 219). Ces observations sont confirmées par les analyses en diffraction X. Plus accessoirement, il est possible d'observer des paillettes de muscovite ainsi que des grains de feldspath plagioclase (de types albite - oligoclase, mais également labrador et andésine). Enfin, de rares grains d'amphibole brune sont observables ; ils proviennent de l'oxydation de fragments d'amphibole verte lors de la cuisson (Échalier, 1984).

Cet ensemble de vases est caractérisé par des inclusions fines et anguleuses, dont les tailles moyennes

varient de 70 à 120 µm. Quelques gros grains, à profil subarrondi, font exceptions, leurs tailles pouvant atteindre au maximum 1 mm (Fig. 219). Cependant, on observe clairement que la volonté des potiers a été d'obtenir des terres à inclusions fines. Ces argiles ont donc été préalablement broyées avant le montage des céramiques.

Ces poteries ont été montées à partir d'un mélange d'argiles provenant des altérations d'une roche acide de type granitique et d'une roche basique de type gabbro. Aucun argument ne nous permet de penser que le mélange ait été réalisé volontairement, il s'agirait plutôt d'une association faite naturellement, à la source de la matière première. Des interfaces gabbro-granitiques sont connues dans la région du massif de Saint-Jean-Du-Doigt (Chantraine *et al.*, 1986), à quelques kilomètres au nord du site.
Il est à noter la récurrence des jattes, notamment à haut col, tout comme celle du graphitage des surfaces extérieures des céramiques (Tabl. 82, Fig. 219).

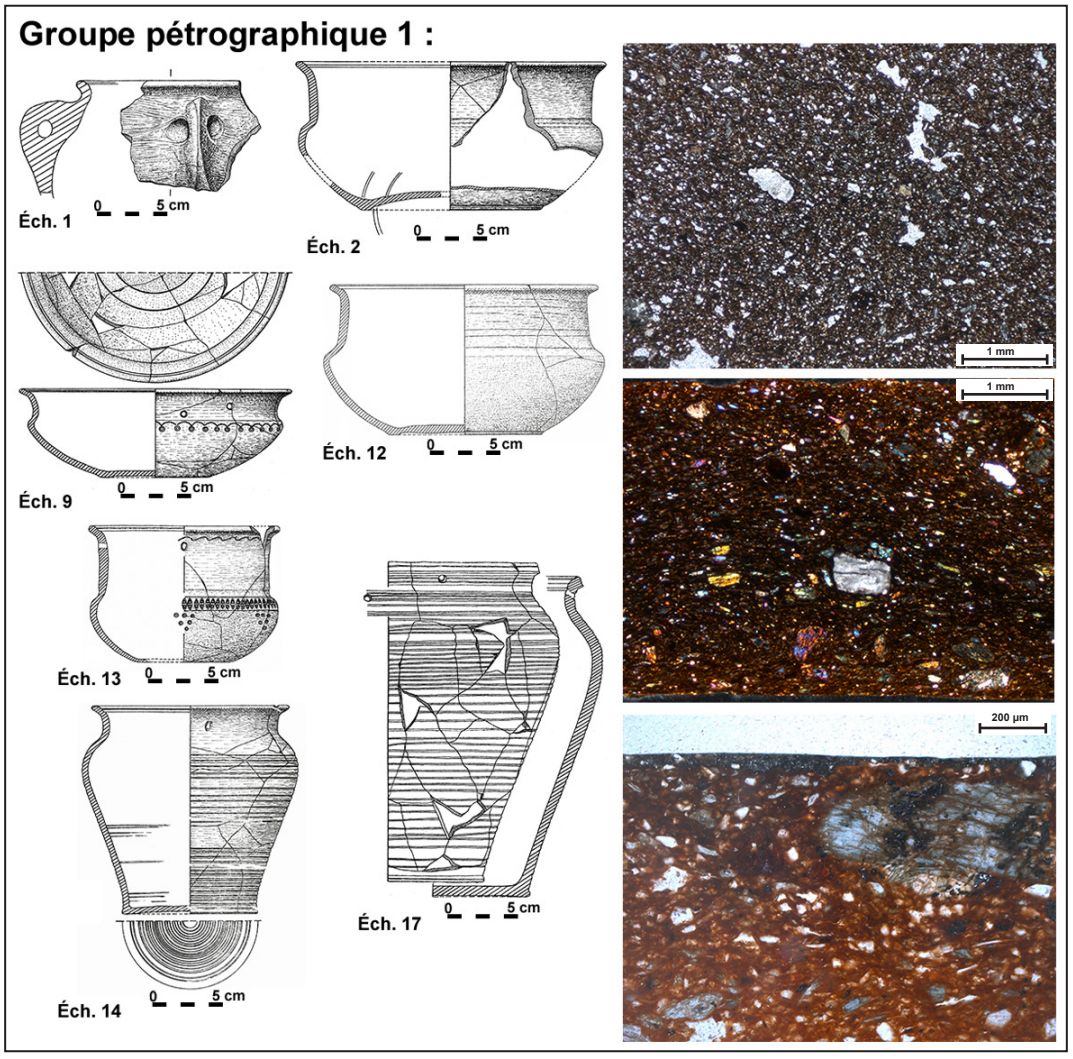

Fig. 219 : Micrographies et typologies des céramiques du second âge du Fer du souterrain de Bellevue (LPNA : éch. 1 et LP : éch. 9 ; Coin inférieur droit : éch. 1, graphitage de la surface externe de la poterie ; dessins Y. Onnée in: Giot et al., 1965).

2.2. Les pâtes à inclusions gabbro-granitiques grossières - Groupe 2 (6 céramiques)

La nature des inclusions minérales dans les pâtes de ces céramiques est quasiment identique à celles du premier ensemble (Fig. 220). Ces observations sont confirmées par les analyses en diffraction X. Les seules différences résident dans la présence d'une faible quantité de fragments de feldspath potassique (de types albite - oligoclase et andésine) et dans celle de grains de microcline perthitique et de perthite en grande quantité dans un vase.

Au niveau morphométrique, on remarque une différence nette avec les inclusions des céramiques

du groupe 1. En effet, tandis que les grains du premier ensemble sont fins et anguleux, ceux présents dans ces vases sont composés de fragments grossiers englobés dans une fraction plus fine. La taille maximale des grains observée est de 3 mm tandis que la taille moyenne varie de 100 à 170 µm (Fig. 220). Ces argiles sont donc parsemées d'inclusions fines à très fines, tout comme dans le groupe 1, qui englobent de grosses inclusions, plus nombreuses que dans le premier groupe. Ces pâtes n'ont donc pas subi le même traitement que celles du groupe précédent, elles ne semblent pas avoir été triées et les gros grains ne paraîssent pas provenir d'un rajout intentionnel des artisans.

Ainsi, les céramiques de cet ensemble ont probablement une origine similaire à celle du premier groupe : le massif de gabbro de Saint-Jean-Du-Doigt (Finistère). Cependant, le traitement des argiles utilisées pour monter ces poteries n'est pas le même, en effet aucun tri ne semble avoir été opéré au niveau des inclusions, contrairement aux céramiques de l'ensemble précédent.

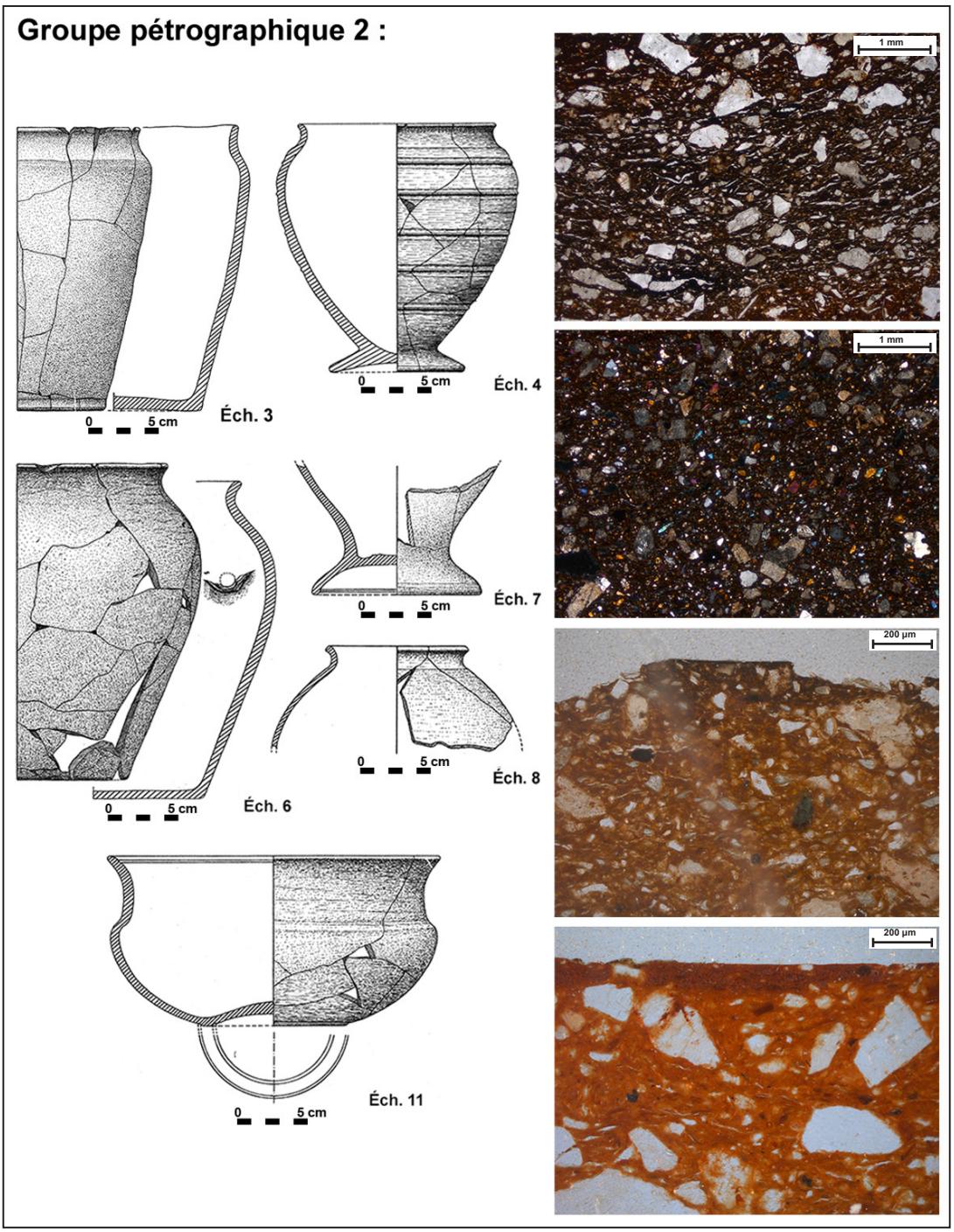

Fig. 220 : Micrographies et typologies des céramiques du second âge du Fer du souterrain de Bellevue (LPNA : éch. 7 et LP : éch. 4 ; Moitié inférieure : éch. 4, graphitage de la surface externe de la poterie ; éch. 7 : engobe d'hématite ; dessins Y. Onnée in: Giot et al., 1965).

Ces produits pourraient alors provenir soit d'un atelier différent, mais qui utilise également les altérations de ce massif très étendu, soit avoir été faites par un autre artisan au sein du même atelier ayant fabriqué les céramiques du groupe 1, mais ayant des techniques de préparation différentes. On peut également souligner le fait que plusieurs formes se retrouvent dans les groupes 1 et 2, des pots et des jattes. Le fait de trier des inclusions ne paraît donc pas lié à des formes spécifiques. Enfin, trois céramiques ont fait l'objet de traitements de surface particuliers. Un vase ovoïde noir a été graphité et un vase globuleux ainsi qu'un piédestal ont été recouverts d'un engobe rouge à l'hématite (Tabl. 82, Fig. 220).

2.3. Les pâtes à inclusions granodioritiques - Groupe 3 (4 céramiques)

Les pâtes de ce groupe se définissent par la grande quantité d'éléments granitiques associés à une faible quantité de grains d'amphibole. En effet, il est possible d'observer dans ces poteries des inclusions de quartz, de feldspath potassique et de biotite. Sont présents en quantités variables selon les vases, des tablettes de muscovite et des grains de feldspath plagioclase acide et basique (de type albite - oligoclase, andésine et labrador ; Fig. 221). Plus accessoirement, des grains d'amphibole verte et incolore sont décelables.
La morphologie des grains varie d'anguleuse à subarrondie. La taille moyenne des inclusions est comprise entre 130 et 190 µm et la taille maximale observée et de 3 mm (Fig. 221). Aucun tri n'a donc pu être observé et il ne semble pas que les potiers aient rajouté un dégraissant dans leurs pâtes.

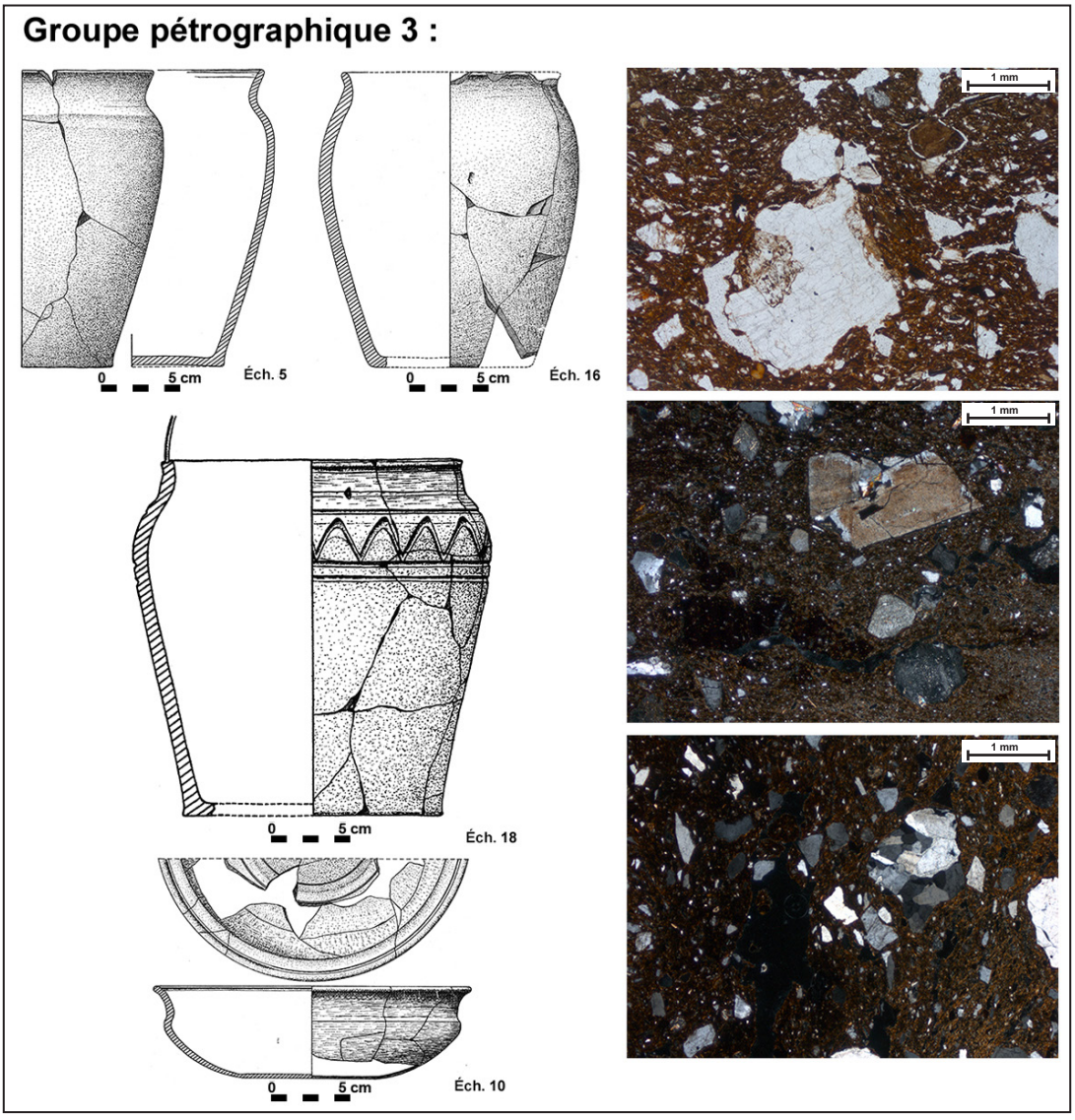

Fig. 221 : Micrographies et typologies des céramiques du second âge du Fer du souterrain de Bellevue (LPNA : éch. 5 et LP : éch. 16 & 18 ; dessins Y. Onnée in: Giot et al., 1965).

Plusieurs zones de production sont envisageables dans la région du souterrain de Bellevue, tel que le massif granodioritique de Pon-Pol près de Morlaix, à biotite et amphibole, inclu dans des schistes phylliteux (Cabanis *et al.*, 1981), ou encore les marges du massif de gabbro de Saint-Jean-Du-Doigt qui seraient également une origine probable. On remarquera enfin la prédominance des pots dans ce type de pâte (Tabl. 82, Fig. 221).

2.4. Les pâtes à inclusions gréseuses - Groupe 4 (2 céramiques)

Ces pâtes céramiques se différencient des autres vases par l'absence dans leurs assemblages minéralogiques de grains d'amphibole et de feldspath plagioclase. Les principales inclusions se composent de grains de quartz, de feldspath potassique, de tablettes de muscovite et de biotite (Fig. 222).

La forme des grains est principalement anguleuse à subarrondie. Leur taille maximale peut atteindre 2 mm tandis que leur taille moyenne est comprise entre 130 et 150 µm (Fig. 222). Ces observations montrent qu'aucun tri ni rajout ne semblent avoir été opéré par les artisans. La matière première utilisée pour façonner ces céramiques semble provenir de l'altération du substrat local fait de grès (Cabanis *et al.*, 1981), nombreux dans la région du souterrain de Bellevue.

Au niveau typologique, le peu d'éléments caractérisant ce groupe ne nous permet pas de définir une forme en lien avec l'utilisation de ce type de pâte (Tabl. 82, Fig. 222).

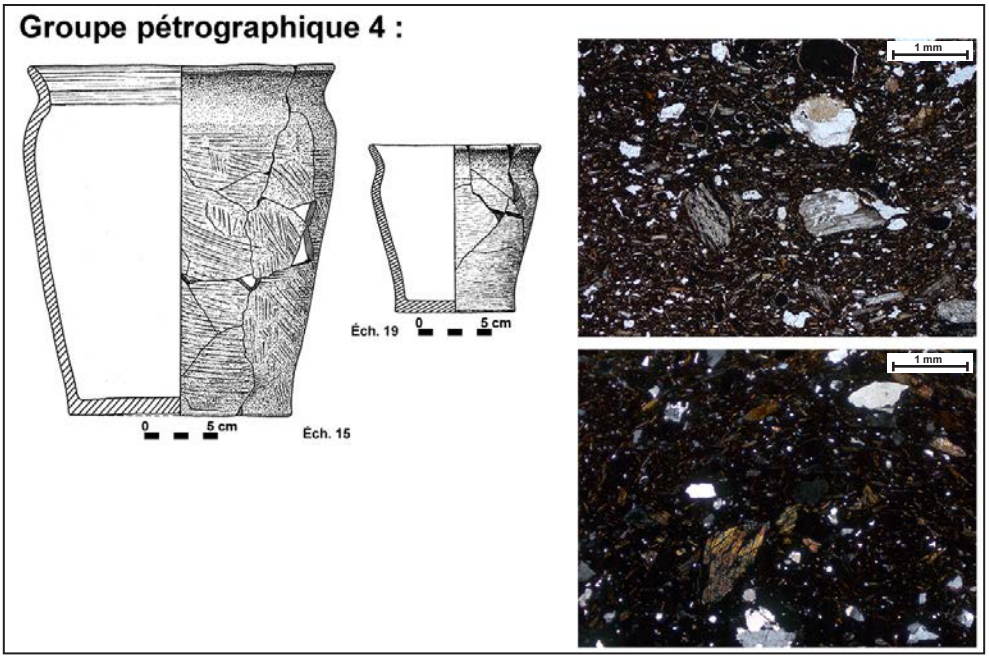

Fig. 222 : Micrographies et typologies des céramiques du second âge du Fer du souterrain de Bellevue (LPNA : éch. 15 et LP : éch. 19 ; dessins Y. Onnée in: Giot et al., 1965).

3. L'analyse chimique des céramiques du souterrain de Bellevue (Annexe p.11)

Les analyses chimiques confirment la sériation réalisée grâce à l'étude pétrographique au microscope polarisant (Tabl. 83). Ainsi le rapport entre les teneurs en CaO et Fe_2O_3 permet de distinguer les pâtes (Fig. 223).
Au niveau des éléments mineurs, une répartition des concentrations en V et Cr permet de visualiser les différents groupes pétrographiques des céramiques étudiées (Fig. 224).

Ces analyses nous permettent de confirmer nos observations et de mettre en avant la corrélation entre la diminution de la concentration en V et en Cr avec l'augmentation du pôle granitique des inclusions. On remarque également que le groupe 4 se distingue bien des autres pâtes de poterie et notamment de celles du groupe 3, qui représentent un mélange granodioritique.

	Nbre de céramique analysée	MgO	σ	Al_2O_3	σ	SiO_2	σ	K_2O	σ	CaO	σ	TiO_2	σ	MnO	σ
		%		%		%		%		%		%		%	
Groupe 1	4	1,24	2,49	23,39	0,87	45,19	2,8	0,74	0,19	4,37	1,07	1,88	0,05	0,27	0,04
Groupe 2	4	0	0	25,32	2,09	51,15	3,2	2,43	0,76	3,35	1,48	1,6	0,36	0,13	0,06
Groupe 3	4	0	0	26,4	3,74	59,78	8,05	3,05	0,59	0,5	0,37	1,15	0,19	0,06	0,03
Groupe 4	2	0	0	34,54	1,74	46,87	0,07	2,71	0,13	0,4	0,01	1,31	0,28	0,09	0,06

Fe_2O_3	σ	V	σ	Cr	σ	Ni	σ
%		ppm		ppm		ppm	
18,88	1,08	384	20	482	52	253	52
13,27	1,72	240	50	308	74	50	101
6,63	1,66	121	29	172	31	0	0
11,01	0,48	451	62	228	13	0	0

Tabl. 83 : Moyennes et écarts-types des éléments majeurs, ainsi que du V, du Cr et du Ni, des différents groupes de pâtes de céramiques.

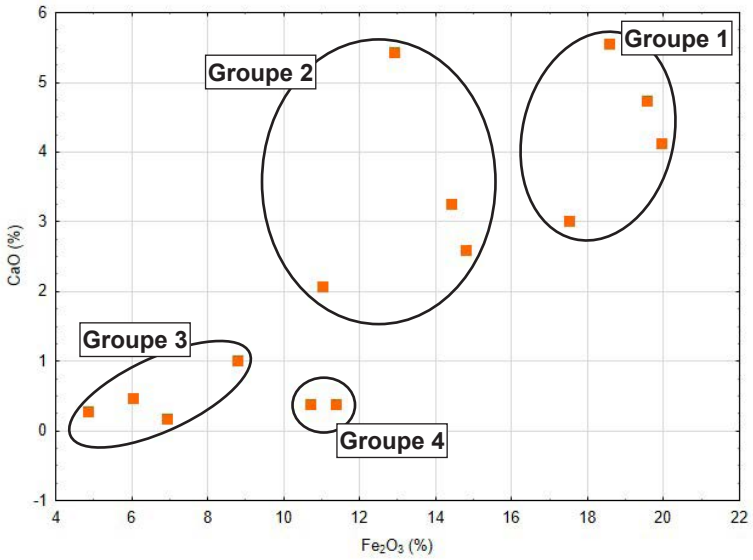

Fig. 223 : Diagramme représentant les concentrations en Fe_2O_3 et CaO en % des poteries du souterrain de Bellevue. Chaque point correspond à une céramique.

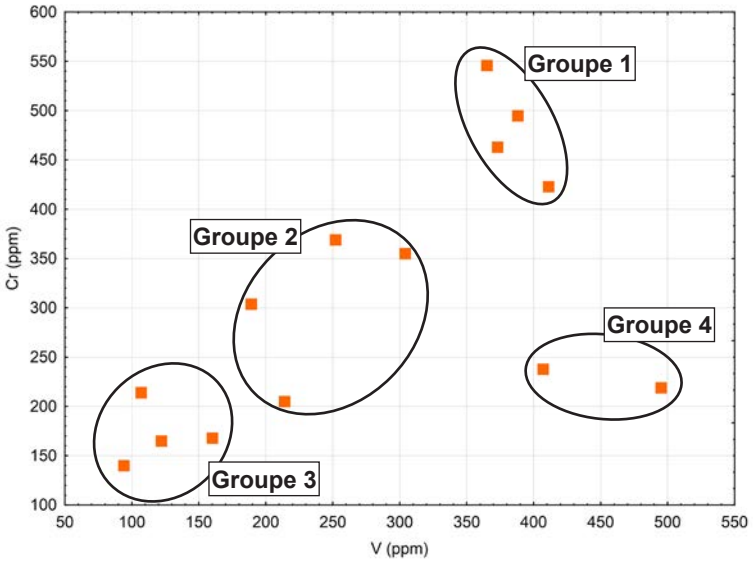

Fig. 224 : Diagramme représentant les concentrations en V et Cr en ppm des poteries du souterrain de Bellevue. Chaque point correspond à une céramique.

4. Conclusions

D'après les observations et les analyses géochimiques réalisées sur les céramiques du souterrain de Bellevue à Plouégat-Moysan (Finistère), les poteries du site sont principalement issues de trois zones géographiques (Fig. 225).

Deux groupes de pâte correspondent à une argile dont l'origine est à situer dans la région du massif gabbroïque de Saint-Jean-Du-Doigt. Les deux ensembles sont des céramiques montées à partir des argiles d'altération du massif, mais ont été façonnés avec deux techniques différentes.

Le premier groupe montre une pâte fine dont les inclusions ont été triées volontairement par l'artisan tandis que les terres cuites du second groupe possèdent des inclusions plus grossières, mais dont la nature est identique aux premières.

Cette différence peut s'expliquer par plusieurs phénomènes : soit il s'agit de deux productions distinctes ne provenant pas du même atelier, il existerait donc plusieurs ateliers qui exploiteraient les altérations de ce massif, soit nous avons à faire à plusieurs artisans au sein d'un même atelier qui ne pratiquaient pas les mêmes préparations des terres. Dans ce cas, cela démontrerait qu'il n'y a pas de pression ou de phénomène de mimétisme au sein de cet atelier de production de poterie.

Le troisième ensemble, quoique différent des deux précédents, semble soit provenir des marges du massif de Saint-Jean-Du-Doigt, soit d'altération de granodiorites localisées à l'ouest du souterrain.

Enfin, le dernier groupe paraît avoir été façonné à l'aide d'argiles locales, proches du souterrain de Bellevue, les inclusions évoquant le substrat local, fait de grès et de quartzite (Cabanis *et al.*, 1981).

Les utilisateurs du souterrain de Bellevue se fournissaient non seulement de manière locale en céramique, mais également auprès de lieux de vente en relation avec la zone de production de Saint-Jean-Du-Doigt.

La qualité des produits découverts (pâte fine, engobage à l'hématite et graphitage) pose la question du type de communauté usant du souterrain. S'agissait-il de familles aisées, pouvant se permettre de posséder des produits de grande qualité ? Enfin, on pourra remarquer que les formes typologiques ainsi que ces différents critères esthétiques ne nous permettent pas de différencier plus précisément ces productions. En effet, les vases engobés à l'hématite ou les jattes basses, servant à la présentation des mets, sont montés à partir des mêmes argiles que des gros pots plutôt utilisés pour le stockage.

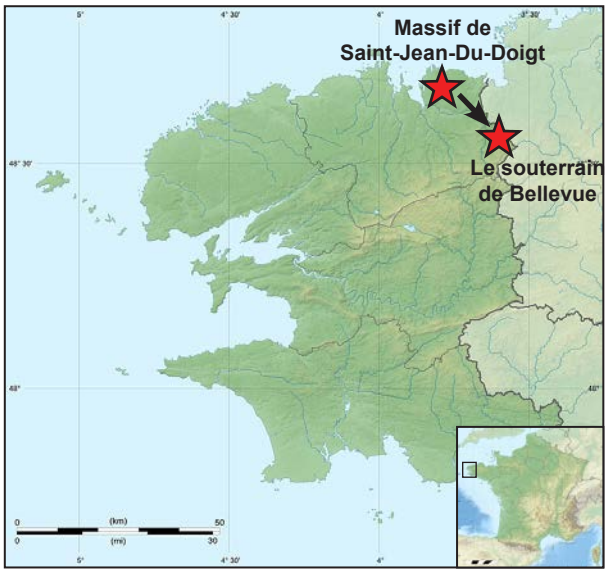

Fig. 225 : Carte représentant les lieux de productions des céramiques étudiées du second âge du Fer du souterrain de Bellevue (★ origine de la matière première des poteries).

V. L'habitat du second âge du Fer du Moulin de la Rive

1. Présentation du site (Tabl. 84, Fig. 226 & 227)

Site	Commune	Département	Période	Type d'occupation	Bibliographie
Moulin de la Rive	Locquirec	Finistère	Second âge du Fer	Habitat	Giot *et al.*, 1986

Tabl. 84 : Repères géographiques, chronologiques et bibliographiques du site du Moulin de la Rive (Finistère).

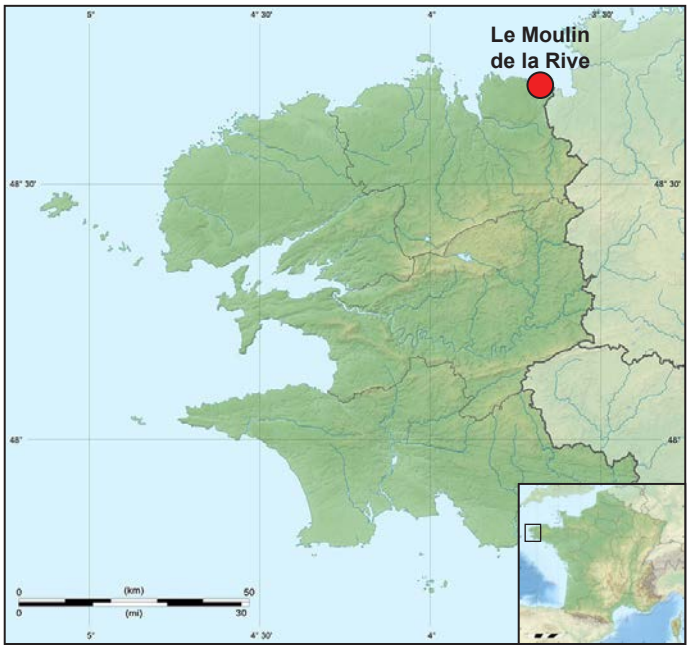

Fig. 226 : Localisation du site du Moulin de la Rive à Locquirec (Finistère).

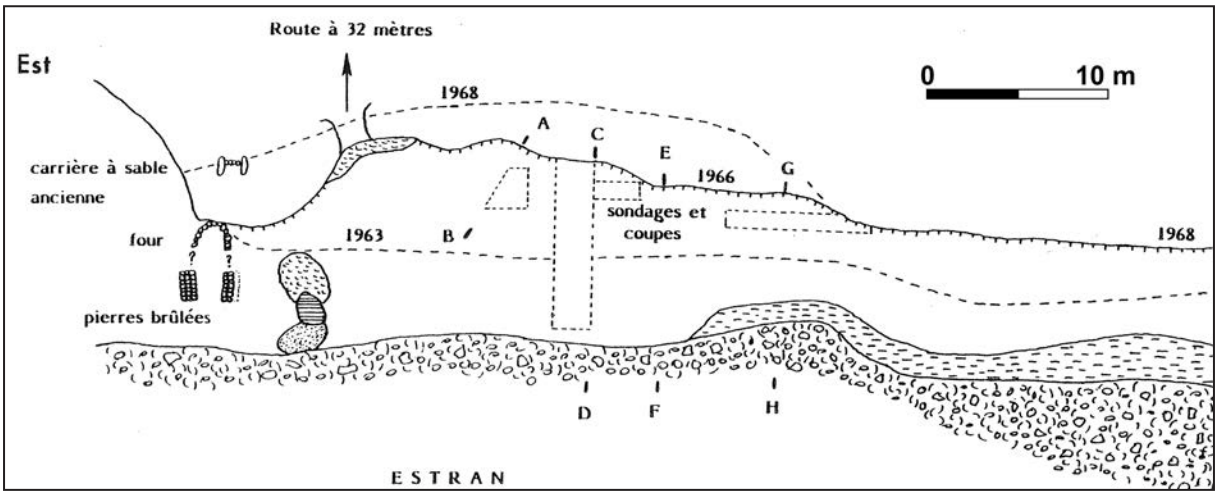

Fig. 227 : Plan général de la fouille du site du Moulin de la Rive (in: Giot et al., 1986).

Le Moulin de la Rive se situe sur la grève du même nom, en Baie de Lannion (Finistère ; Fig. 226). Il s'agit d'un site d'habitat du second âge du Fer. Sa dégradation, liée au recul de la dune, qui le recouvre, lors des tempêtes hivernales, a permis de récolter des artefacts, dont des céramiques, depuis 1955.

Ainsi grâce à plusieurs visites, il fut possible de voir dans la coupe de la falaise des fondations de mur en pierre sèche, des traces de foyers, un fond arrondi en pierre sèche subcylindrique avec des traces de feu violent, et des fosses ayant pu servir à des activités de cuisson de céramique (on notera

cependant l'absence de raté de cuisson sur le site) ou de métallurgie. D'autres indices d'activités domestiques ont été découverts comme des fragments d'augets ainsi que des briquetages, liés à la production de sel (Giot *et al.*, 1986 ; Fig. 227).
Des datations radiocarbones ont été obtenues sur les nombreux charbons recueillis dans divers foyers : 155 av. n.è. à 250. L'hypothèse d'un centre de production de poterie a été émise par les auteurs, dont la plus grande partie des installations aurait été érodée (Giot *et al.*, 1986).

2. Description de la matière première des céramiques du second âge du Fer du Moulin de la Rive

Les céramiques du site du Moulin de la Rive ont été précédement analysées par P.-R. Giot et G. Querré (Giot *et al.*, 1986). Ces derniers ont observé l'utilisation d'une argile d'altération des « *épidiorites de Morguignen* » (Giot *et al.*, 1986) désormais connues sous le nom d'orthogneiss monzogranitique du Moulin-de-la-Rive.

Un des objectifs de cette étude est l'analyse par LA-ICP-MS des grains d'amphibole contenus dans les pâtes des céramiques, afin de développer notre méthode. Malheureusement, la mauvaise conservation des lames minces ne nous permettait pas de mener à bien ces analyses.
Nous avons donc décidé de réétudier ces poteries afin de pouvoir réaliser de nouvelles analyses par P-XRF pour obtenir une composition chimique globale des céramiques à pâte gabbroïque de la région de Saint-Jean-Du-Doigt. Les analyses par LA-ICP-MS permettront de connaître la signature chimique des grains d'amphibole présents dans les pâtes de ces vases, afin de les comparer à celles du massif gabbroïque de Saint-Jean-Du-Doigt. Cette partie sera développée en fin de chapitre.

Ces analyses sont réalisées dans le cadre de la problématique liée à l'existence d'un atelier de production de terre cuite dans la région de Saint-Jean-Du-Doigt au second âge du Fer.

Nous avons ainsi étudié 30 vases au microscope polarisant afin de déterminer la nature géologique des argiles employées (Tabl. 85), puis nous avons analysé 21 céramiques par diffraction des rayons X et par spectrométrie de fluorescence des rayons X (P-XRF).

n° Lame	Période	Référence	Typologie et élément caractéristique	Groupe pétrographique
1	Second âge du Fer	IS 43.3	Fond de piédestal	1
2	Second âge du Fer	IS 43.1	Grand gobelet tronconique	2
3	Second âge du Fer	IS 43.6	Fragment de petite jarre	2
4	Second âge du Fer	IS 43.12	Fragment de panse à décor réticulé et baguettes horizontales	1
5	Second âge du Fer	IS 43.4	Haut de jarre	2
6	Second âge du Fer	IS 43.2	Gobelet	1
7	Second âge du Fer	IS 43.10	Base de récipient à fond plat à décor de zigzags et lignes	1
8	Second âge du Fer	IS 43.5	Fragment de jatte à haut col	1
9	Second âge du Fer	IS 43.9	Haut de jarre moyenne	2
10	Second âge du Fer	IS 43.11	Grande jatte décorée de cannelures horizontales	2
11	Second âge du Fer	IS 43.30	Jatte moyenne de petite dimension à décor d'incisions horizontales	1
12	Second âge du Fer	IS 43.23	Haut de jatte	1
13	Second âge du Fer	IS 43.16	Jarre à décor d'impression ogivale	1
14	Second âge du Fer	IS 43.22	Gobelet tronconique décoré de 2 bandes et au poinçon	1
15	Second âge du Fer	IS 43.19	Fragment de jatte à haut col avec décor de sinusoïdes	1
16	Second âge du Fer	IS 43.18	Fragment de col de jatte avec décor d'arceaux	1
17	Second âge du Fer	IS 43.21	Fragment de panse à décor en coups de couteau	1
18	Second âge du Fer	IS 43.15	Grande jarre	3
19	Second âge du Fer	IS 43.31	Grande jarre globuleuse	1
20	Second âge du Fer	IS 43.32	Fragment de haut de pot à cuire	1
21	Second âge du Fer	IS 43.14	Grande jarre ovoïde	1

22	Second âge du Fer	IS 43.28	Fragment de panse à impressions ogivales	1
23	Second âge du Fer	/	Fragment de jarre à cannelures horizontales et incisions obliques	1
24	Second âge du Fer	/	Haut de récipient graphité	2
25	Second âge du Fer	/	Grande jarre ou pot non tourné	1
26	Second âge du Fer	/	Jarre à panse globuleuse à décor de cannelures horizontales	1
27	Second âge du Fer	/	Briquetage	3
28	Second âge du Fer	/	Briquetage	1
29	Second âge du Fer	/	Briquetage	1
30	Second âge du Fer	/	Briquetage	2

Tabl. 85 : Les céramiques du second âge du Fer étudiées, du Moulin de la Rive (Locquirec, Finistère) - Typologies et groupes pétroarchéologiques.

2.1. Les pâtes à inclusions gabbro-granitiques - Groupe 1 (21 céramiques)

Ces céramiques ont été montées à partir d'une argile fraiche dont les inclusions les plus nombreuses sont des grains d'amphibole incolore ou verte pâle, de quartz, de feldspath potassique, de feldspath plagioclase (de type albite, oligoclase et labrador) ainsi que des tablettes de biotite (Fig. 268). Ces observations sont confirmées par les analyses en diffraction des rayons X. Plus accessoirement sont décelables des grains d'amphibole verte, d'épidote et des tablettes de muscovite. Des fragments de roche associant amphibole incolore, quartz et feldspath potassique ont également pu être vus (Fig. 268).

Ces pâtes sont caractérisées par des inclusions fines et anguleuses, qui englobe de plus gros grains, subanguleux à subarrondis, plus ou moins nombreux. La taille moyenne des inclusions varie de 100 à 180 µm tandis que leur taille maximale atteint les 5 mm (Fig. 268). Ces observations montrent que les potiers ont utilisé une argile brute.

Ces poteries proviennent d'un mélange d'argiles d'altérations d'un granite et d'une roche plus basique à amphibole incolore et verte de type gabbro. Le massif de gabbro de Saint-Jean-Du-Doigt, qui est parcouru par des intrusions granitiques (Chantraine *et al.*, 1986 ; Fig. 211), correspond à ce type de minéralogie.

Typologiquement, on remarque une grande diversité dans cet ensemble de céramiques, qui va du gobelet à la jarre ou la jatte à haut col (Tabl. 85, Fig. 268). Enfin, l'utilisation de cette matière première pour la conception de briquetages, que nous considérons comme faits sur place, nous indique qu'il s'agit plutôt d'une production locale.

2.2. Les pâtes à inclusions granito-gneissiques - Groupe 2 (7 céramiques)

Les vases de cet ensemble ont été façonnés à l'aide d'une argile mature et granitique, montrant de nombreux grains d'épidote et une très faible présence de cristaux d'amphibole. Les principales inclusions sont constituées de grains de quartz, de feldspath potassique, de feldspath plagioclase (de type albite - oligoclase) ainsi que de tablettes de micas (biotite et muscovite ; Fig. 269). Ces analyses au microscope polarisant sont confirmées par celles en diffraction des rayons X. Dans certains cas, des plages d'épidote sont très présentes, sous la forme de pistachite. Plus rares sont les grains d'amphibole incolore ou verte et de myrmékite.

La forme des grains est plutôt anguleuse à subanguleuse, et leur taille moyenne varie de 180 à 220 µm tandis que la taille maximale des inclusions est de 1 mm (Fig. 269). Il ne semble donc pas avoir eu de tri ou de rajout d'élément lors de la préparation des terres.

L'argile utilisée pour monter ces vases est issue de l'altération d'une roche de type granito-gneissique, il pourrait ainsi s'agir de l'orthogneiss monzogranitique du Moulin de la Rive, qui affleure à côté du site (Chantraine *et al.*, 1986 ; Fig. 212).

Les formes de ces poteries sont plutôt diversifiées, même si une légère prédominance des jarres

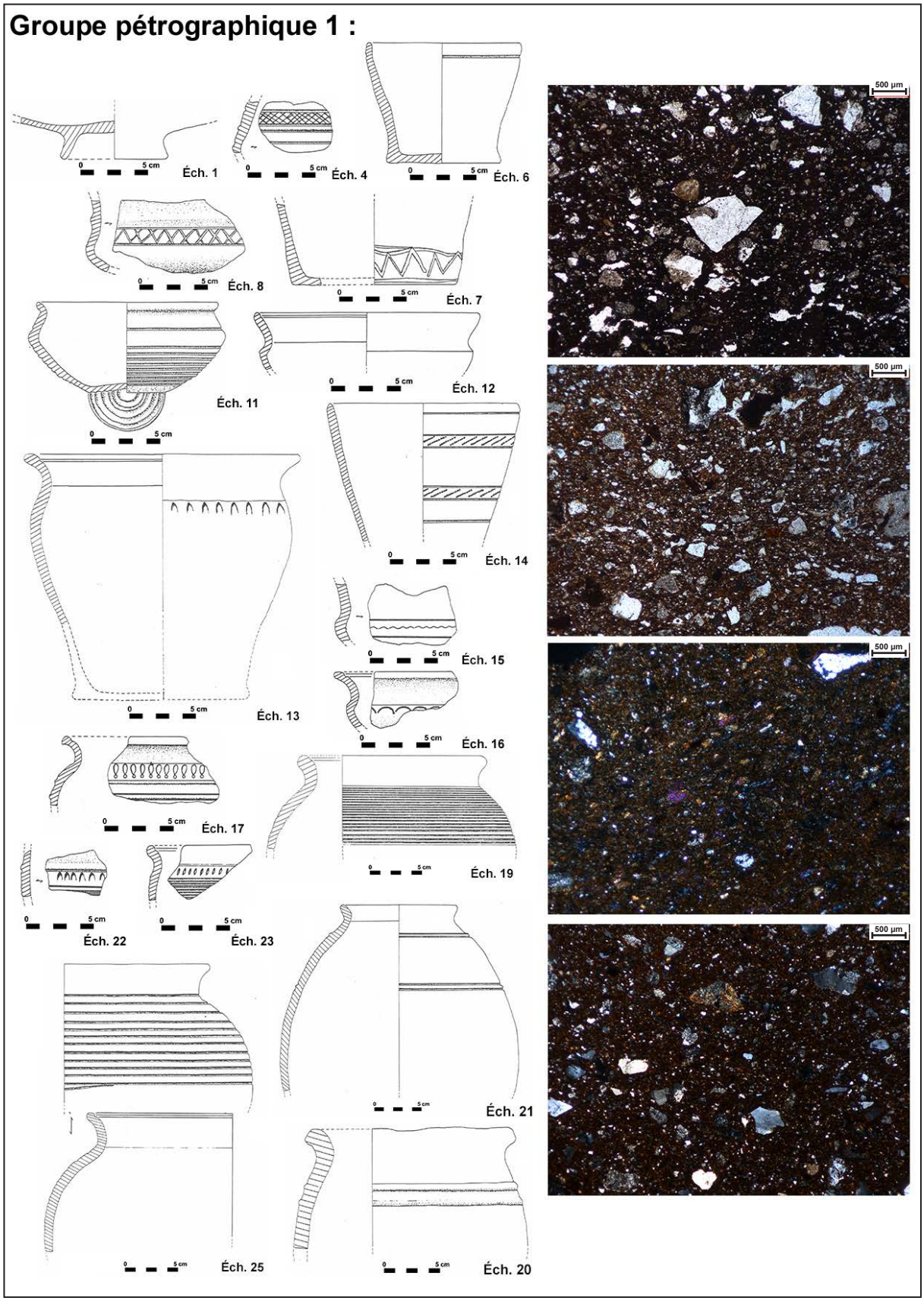

Fig. 268 : Micrographies et typologies des céramiques du second âge du Fer du site du Moulin de la Rive (LPNA : éch. 6, briquetage éch. 28 et LP : éch. 14, briquetage éch. 28 ; dessins M.-Y. Daire in: Giot et al., 1986).

est à noter (Tabl. 85, Fig. 269). On remarquera également l'utilisation de ce type de terre pour la fabrication d'un briquetage, élément que nous considérons comme fabriqué localement pour répondre à un besoin sur l'instant dans les ateliers de bouilleurs de sel. Il semblerait donc qu'il existe des poches d'argile de cette nature aux alentours du site du Moulin de la Rive.

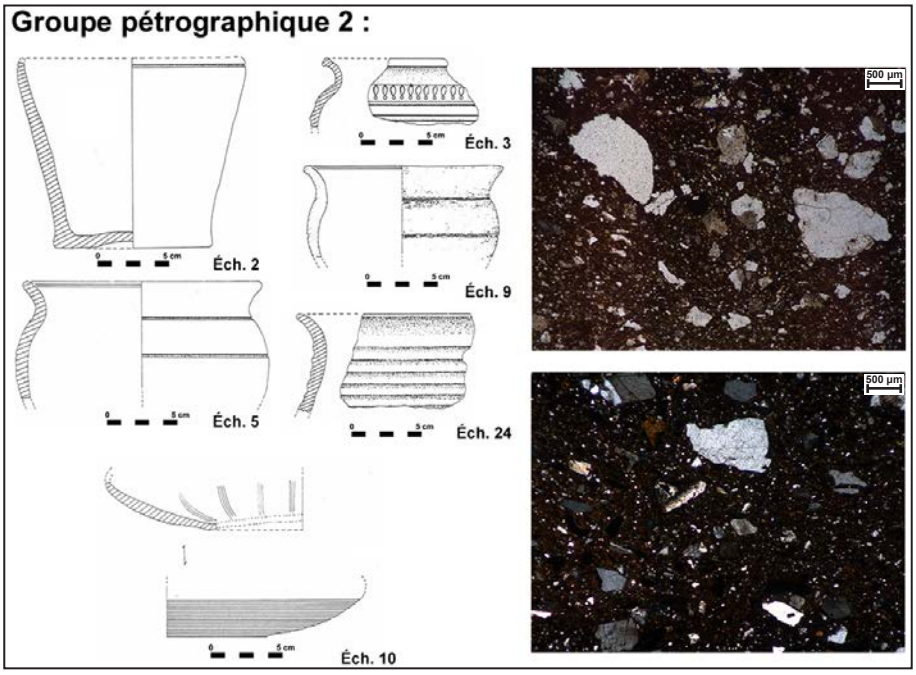

Fig. 269 : Micrographies et typologies des céramiques du second âge du Fer du site du Moulin de la Rive (LPNA : éch. 2 et LP : éch. 3 ; dessins M.-Y. Daire in: Giot et al., 1986).

2.3. Les pâtes à inclusions granitiques et grains d'amphibole - Groupe 3 (2 céramiques)

Les pâtes de ces céramiques présentent des inclusions correspondant à des grains de quartz, de feldspath potassique, de feldspath plagioclase (de type albite et oligoclase) et à des tablettes de biotite, mais aussi de nombreux fragments d'amphibole verte (Fig. 270). Nous avons choisi de séparer ces poteries du fait de la présence, en plus grand nombre, d'éléments granitiques dans les terres de ces poteries.

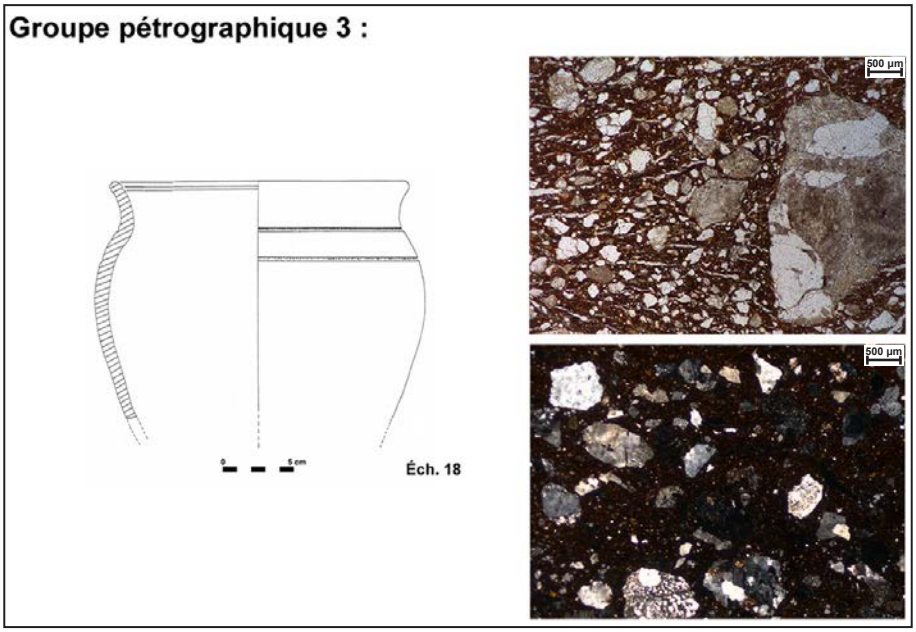

Fig. 270 : Micrographies et typologie des céramiques du second âge du Fer du site du Moulin de la Rive (LPNA : Briquetage éch. 27 et LP : éch. 8 ; dessins M.-Y. Daire in: Giot et al., 1986).

La taille moyenne des inclusions est comprise entre 500 et 800 µm tandis que la taille maximale des grains est de 2 mm. Leurs formes varient de subanguleuses à subarrondies (Fig. 270). Ces observations montrent qu'il s'agit de l'utilisation d'une argile brute.
L'origine de cette argile serait à chercher du côté d'une zone à dominante granitique, avec un apport assez faible en éléments provenant d'une roche à amphibole. Une hypothèse serait qu'il s'agit des produits d'altération du granite calco-alcalin de Lanmeur au nord (Chantraine *et al.*, 1986 ; Fig. 212) du site, mélangés à ceux du gabbro de Saint-Jean-du Doigt.

Au niveau typologique, nous avons à faire à une jarre et un briquetage (Tabl. 85), ce dernier nous indiquant qu'il s'agirait à nouveau d'argiles proches du site du Moulin de la Rive (Fig. 270).

3. L'analyse chimique des céramiques du Moulin de la Rive (Annexe p.10)

	Nbre de céramique analysée	MgO	σ	Al_2O_3	σ	SiO_2	σ	K_2O	σ	CaO	σ	TiO_2	σ	MnO	σ
		%		%		%		%		%		%		%	
Groupe 1	15	0,29	1,13	25,18	2,99	53,54	6,27	1,6	0,49	4,25	1,27	1,66	0,44	0,14	0,07
Groupe 2	4	0	0	26,8	0,88	56,71	0,79	2,18	0,4	3,05	1,31	1,83	0,06	0,09	0,04
Groupe 3	2	0	0	23,17	4,33	63,18	2,12	3,11	1,29	2,95	1,79	0,76	0,28	0,04	0,01

Fe_2O_3	σ	V	σ	Cr	σ
%		ppm		ppm	
12,89	3,48	256	66	332	212
8,97	1,8	252	32	226	35
6,35	1,73	68	96	100	69

Tabl. 86 : Moyennes et écarts-types des éléments majeurs, ainsi que du V et du Cr des différents groupes de pâtes de céramiques.

Les analyses chimiques par P-XRF ont permis de confirmer les groupes pétrographiques observés (Tabl. 86). Plusieurs couples d'éléments permettent ainsi de mieux discerner les origines de ces céramiques. On retiendra notamment les teneurs en SiO_2, K_2O, MnO et Fe_2O_3 (Tabl. 86, Fig. 271 à 274)pour les éléments majeurs et V, Cr pour les éléments mineurs. On remarque ainsi l'augmentation de la teneur en SiO_2 en lien avec la diminution de celle en Fe_2O_3. Ce phénomène correspond à la variation du nombre d'inclusions granitiques et gabbroïque dans les pâtes des céramiques.

Ainsi, les vases du groupe 1 ont une faible concentration en SiO_2 et une forte teneur en Fe_2O_3, à l'inverse des poteries du groupe 3. Enfin, lorsque la teneur en SiO_2 augmente, celle du K_2O évolue de la même manière et la concentration en MnO diminue (Tabl. 86, Fig. 271 à 274).

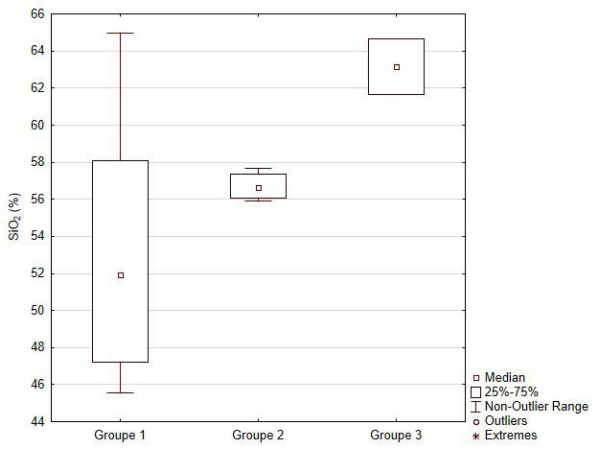

Fig. 271 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en SiO_2 des groupes de pâtes du site du Moulin de la Rive.

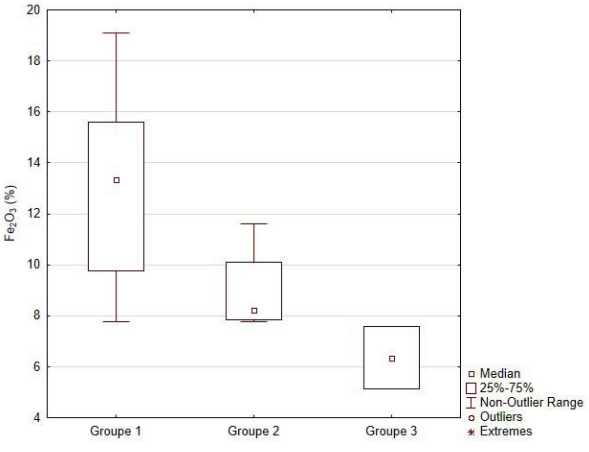

Fig. 272 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en Fe_2O_3 des groupes de pâtes du site du Moulin de la Rive.

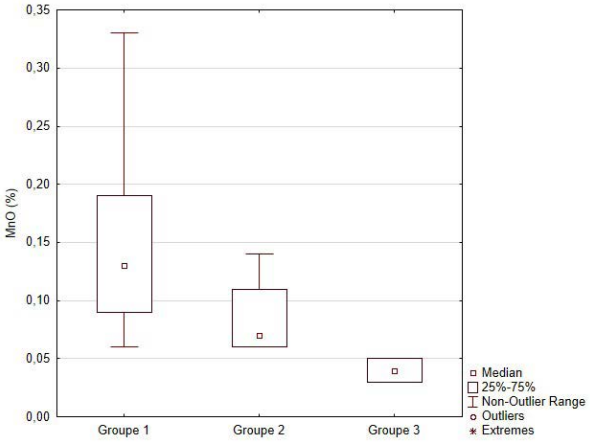

Fig. 273 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en MnO des groupes de pâtes du site du Moulin de la Rive.

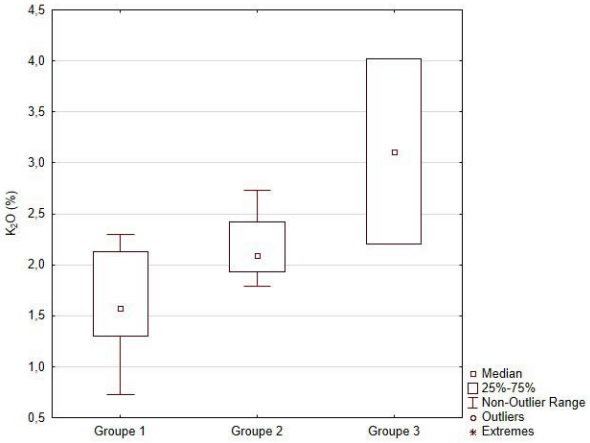

Fig. 274 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en K_2O des groupes de pâtes du site du Moulin de la Rive.

4. Conclusions

Type de pâte	Période	Nombre d'individus	Origine
Pâte à inclusions gabbro-granitiques	Second âge du Fer	21	Locale
Pâte granito-gneissiques	Second âge du Fer	7	Locale
Pâte à inclusions granitiques et grains d'amphibole	Second âge du Fer	2	Locale

Tabl. 87 : Répartition chronologique et origines des différentes céramiques et types de pâtes observés.

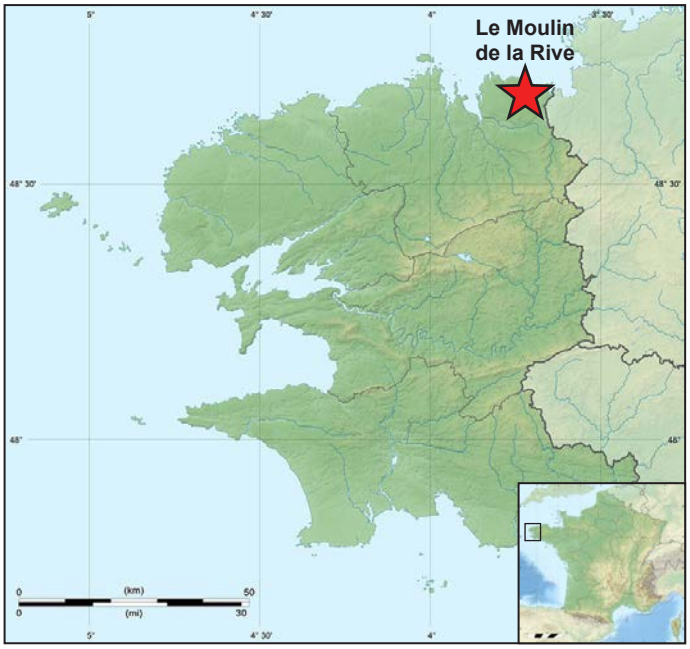

Fig. 275 : Carte représentant les lieux de productions des céramiques étudiées du second âge du Fer, du site du Moulin de la Rive (★ origine de la matière première des poteries).

Ces analyses nous permettent ainsi de constater l'utilisation d'argiles provenant de la même zone géographique (Tabl. 87, Fig. 275), mais dont le pôle granitique est de plus en plus élevé au sein des inclusions minérales :

- Le premier ensemble (groupe 1) correspondrait ainsi à des vases à pâte principalement gabbroïque, où la fraction granitique est faible.

- Le second groupe (groupe 2) est constitué de céramiques à pâte gabbro-granitique où dans le mélange la quantité des deux produits d'altérations (gabbroïque et granitique) est égale.
- Les dernières poteries (groupe 3) ont été façonnées à partir d'argile principalement granitique, où la fraction gabbroïque est quasiment nulle.

Ces conclusions rejoignent celles de P.-R. Giot et G. Querré, qui proposent une origine locale pour les poteries du Moulin de la Rive et l'utilisation de terres dont les fractions minérales varieraient d'un pôle dioritique à un pôle granitique (Giot *et al.*, 1986).

P.-R. Giot et G. Querré faisaient le lien entre ces pâtes et celles observées sur le site du souterrain de Bellevue (Giot *et al.*, 1986), nous pouvons désormais grâce aux analyses par P-XRF et LA-ICP-MS confirmer ou infirmer qu'il s'agit bien des mêmes types de terres. Cette partie sera développée dans la suite de ce chapitre.

Les artisans du site du Moulin de la Rive semblent donc avoir utilisé tous les types de terre à leurs dispositions (Tabl. 87, Fig. 275).

Les argiles gabbroïques sont les plus représentées et ont servi à réaliser divers types de vases, mais il paraît subsister pour ce type de terre une préférence de la part des potiers (Tabl. 87, Fig. 275).

Cependant, contrairement à ce qu'avaient observé P.-R. Giot et G. Querré, nous n'avons pas constaté de traitements différents ou de relégation des pâtes plus granitiques à certaines formes de poteries. Ces derniers avaient mis en avant l'utilisation des pâtes à fraction granitique plus élevées pour le montage des céramiques communes (Giot *et al.*, 1986).

Enfin, la découverte d'un fragment de meule en chloritoschiste et d'un bracelet en lignite sur le site (Giot *et al.*, 1986) laisse penser que nous avons à faire à une communauté bien ancrée dans les réseaux de distribution de l'époque. On peut imaginer que la production de sel sur le site devait être échangée contre ce type de bien. On remarquera cependant l'absence de poterie importée. Cette observation pourrait aller dans le sens de P.-R. Giot, qui voyait dans ce site un atelier de production de terres cuites. Les habitants du Moulin de la Rive n'auraient donc pas eu la nécessité de faire venir à eux des céramiques de grande qualité puisqu'ils pouvaient en fabriquer eux-mêmes.

Site	Commune	Période	Pâte granitique	Pâte granito-gneissique	Pâte granodioritique	Pâte gréseuse	Pâte granitique et grains d'amphibole	Pâte gabbro-granitique
L'île Ricard	Carantec	Indéterminée	1					6
		âge du Bronze	1					8
		Second âge du Fer	2					7
Le souterrain de Bellevue	Plouégat-Moysan	Second âge du Fer			4	2		13
Le moulin de la Rive	Locquirec	Second âge du Fer		7			2	21

Tabl. 88 : Synthèse des types de pâtes observés dans la région de Saint-Jean-Du-Doigt (Finistère).

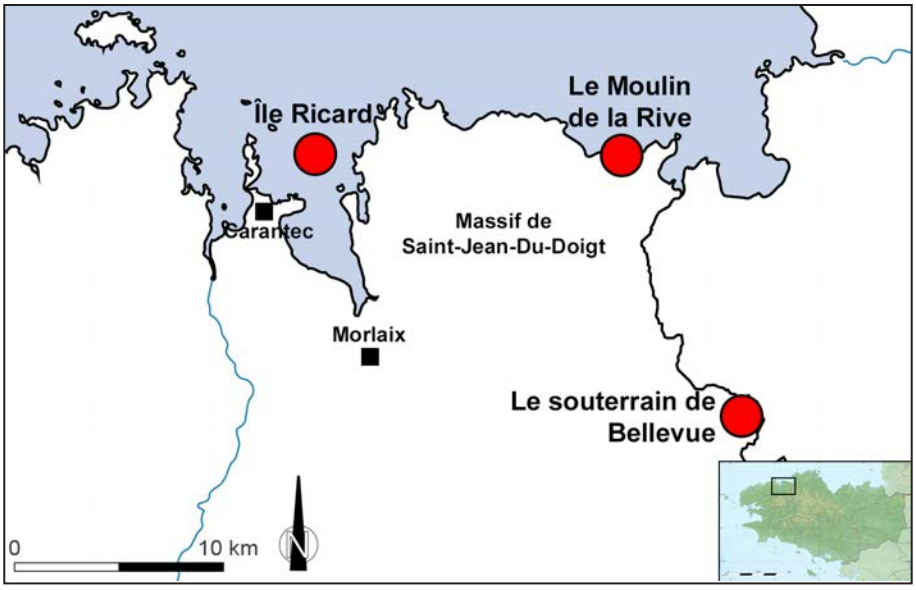

Fig. 276 : Localisation des différents sites étudiés dans la région de Saint-Jean-Du-Doigt (Finistère).

1. Les céramiques à pâtes à inclusions granitiques et granito-gneissiques

Différentes pâtes à empreinte granitique ont pu être observées sur les sites protohistoriques de la région de Saint-Jean-du-Doigt (Tabl. 88, Fig. 276). Les quantités de grains d'amphibole et de grains de feldspath plagioclase basique nous ont permis de différencier plusieurs groupes de poterie reflétant les variations géologiques de la région.

Ainsi, nous avons pu distinguer des pâtes principalement granitiques uniquement sur le site de l'île Ricard, dans des poteries de l'âge du Bronze et de l'âge du Fer. Ces argiles sont probablement d'origine locale, issue de l'altération des massifs granitiques de la région.
Ce type de pâte a également été utilisé pour façonner des céramiques du Néolithique ancien découvertes dans le cairn de Barnenez (Giot & Querré, 1987).

Sur le site du Moulin de la Rive, des terres principalement granitiques ont également servi à la confection de poteries. Il s'agit d'argiles granito-gneissiques, présentant de très rares grains d'amphibole verte, dont l'origine est locale. Il pourrait s'agir des produits d'altération de l'orthogneiss monzogranitique du Moulin de la Rive, proche du site du même nom (Tabl. 88, Fig. 276).

Ce type pâte a été moins utilisé dans la région de Saint-Jean-Du-Doigt que dans d'autres secteurs de la Bretagne. Il s'agit principalement d'un phénomène lié à la géologie locale, où les affleurements de granite sont moins présents.

2. Les céramiques à pâtes à inclusions granitiques et grains d'amphibole

Proches des vases à pâte granitique, ces poteries sont caractérisées par la présence de grains d'amphibole en leur sein (Tabl. 88, Fig. 276). On les retrouve uniquement sur le site du Moulin de la Rive et elles pourraient avoir été montées à partir de terres issues de l'altération des granites de Lanmeur et légèrement mélangées naturellement avec des altérations du gabbro de Saint-Jean-Du-Doigt.

3. Les céramiques à pâtes inclusions granodioritiques

Ce type de vase est uniquement représenté sur le site du souterrain de Bellevue (Tabl. 88, Fig. 276). Il se différencie des autres par une quantité de grains d'amphibole un peu plus importante, ainsi que des cristaux de feldspath plagioclase acide et basique.

L'origine de ces céramiques serait à chercher au niveau du massif granodioritique de Pon-Pol près de Morlaix ou dans les marges du massif gabbroïque de Saint-Jean-Du-Doigt.

3.1. Comparaisons chimiques des différentes pâtes à caractère granitique

Une différence dans les concentrations de certains éléments entre les céramiques granitiques et celles à pâte granodioritique se dessine. On mettra principalement en avant les teneurs en V, plus faibles dans les poteries à empreinte granodioritique et granitique à grains d'amphibole que dans les céramiques à pâte granitique.

L'augmentation des teneurs en V est également corrélée à celle d'autres éléments : le TiO_2, le Fe_2O_3 et le Cr (Fig. 277). On remarque dès lors que les concentrations des éléments métalliques sont les principales pistes pour différencier ces types de pâte. Ce phénomène pourrait être dû à des variations dans la quantité de certaines espèces minérales comme les minéraux opaques ou les micas.

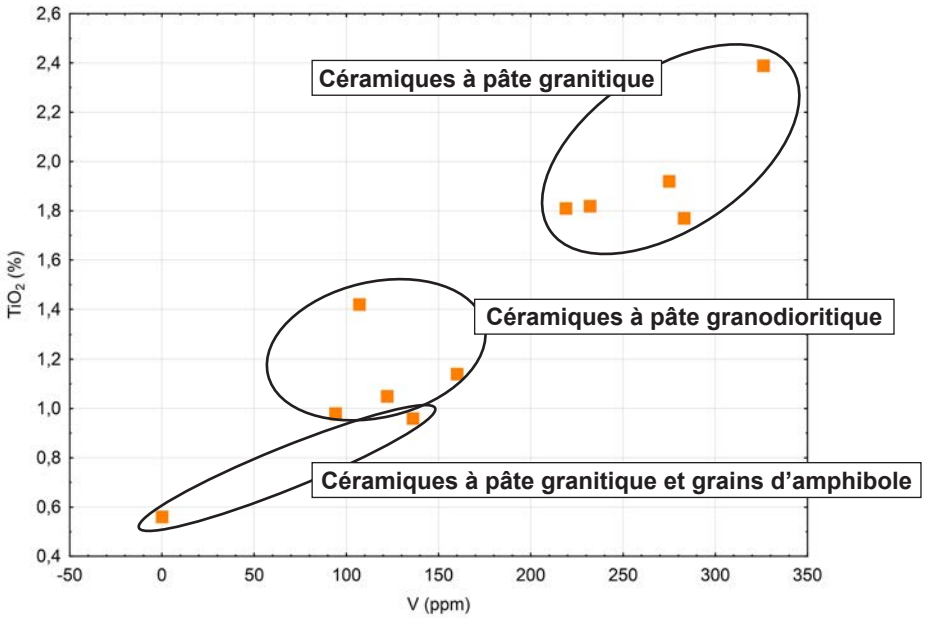

Fig. 277 : Diagramme représentant les concentrations en V et TiO_2 des poteries à pâtes granitiques avec ou sans grains d'amphibole et granodioritiques provenant des sites de l'île Ricard, du souterrain de Bellevue et du Moulin de la Rive. Chaque point correspond à une terre cuite.On remarque de plus fortes teneurs en TiO_2 dans les vases à pâte granitique, il en va de même pour les concentrations en Fe_2O_3 et Cr.

Les pâtes à inclusions granodioritiques et à inclusions granitiques à grains d'amphibole possèdent une composition chimique globale très proche. On ne peut cependant pas affirmer que ces deux séries soient issues d'une seule production, particulièrement lorsqu'on les compare au niveau pétrographique. En effet, les poteries granito-gneissique contiennent entre autres beaucoup plus de micas que les vases montés à partir des argiles à inclusions granodioritiques.

4. Les céramiques à pâtes à inclusions gréseuses

Ces pâtes ont uniquement été observées sur le site du souterrain de Bellevue. Elles se distinguent notamment par l'absence de grains de feldspath plagioclase (Tabl. 88, Fig. 276). Il pourrait s'agir d'une argile très mature où ces minéraux auraient été entièrement altérés, mais la forme subanguleuse des autres inclusions ne corrobore pas cette hypothèse.

Il semblerait dès lors qu'il s'agisse plutôt d'une argile provenant de la dégradation de roches gréseuses que l'on peut retrouver dans la région de Plouégat-Moysan.

5. Un atelier de potier dans le massif gabbroïque de Saint-Jean-Du-Doigt ?

Comme nous avons pu le voir, de précédentes études (Giot & Querré, 1987) ont permis d'émettre l'hypothèse de l'existence d'une zone de production de céramiques dans le massif de Saint-Jean-Du-Doigt au second âge du Fer.

Ces vases ont été identifiés sur des sites éloignés de plusieurs dizaines voire centaines de kilomètres. Nous avons donc souhaité redéfinir ces productions plus précisément, à l'aide des nouvelles techniques d'analyse et ainsi confirmer l'existence de cet atelier en permettant la distinction de ses productions, avec celles exportées de la zone de fabrication située dans la région de Trégomar, où les artisans utilisaient également des argiles gabbroïques, pétrographiquement très proches de celles de Saint-Jean-Du-Doigt (Fig. 278)

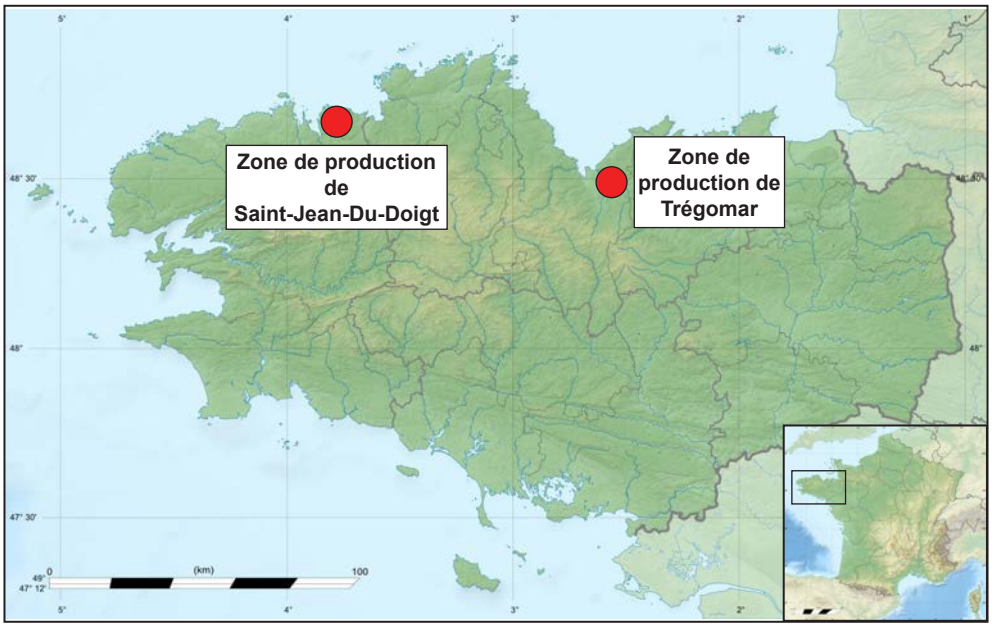

Fig. 278 : Localisations des deux zones d'ateliers de potier utilisant des argiles gabbroïques : Trégomar (Côtes-d'Armor) et Saint-Jean-Du-Doigt (Finistère).

5.1. Les céramiques à pâte gabbro-granitique

Ces poteries ont été observées sur tous les sites que nous avons étudiés dans la région de Saint-Jean-Du-Doigt. Elles sont caractérisées par une pâte présentant de très nombreux grains d'amphibole (de type hornblende verte et actinote/trémolite) et une fraction à empreinte plus granitique, faite de grains de quartz, de feldspath potassique et de tablettes de micas. L'analyse des grains de feldspath potassique vient confirmer ce mélange gabbro-granitique, puisque des feldspaths plagioclases acides (de type albite - oligoclase) et basiques (de type labrador - andésine) ont pu être observés.

On remarquera que ces terres sont le plus souvent triées, les artisans supprimant la fraction grossière des grains, afin de façonner des céramiques de factures plus fines et fréquemment engobées à l'hématite ou graphitées, comme on peut le voir dans le corpus du Moulin de la Rive ou encore du souterrain de Bellevue. Cependant, des céramiques à inclusions plus grossières ont été observées dans le souterrain de Bellevue. Les formes de ces terres cuites correspondent à des vases globuleux ou à piédestal également graphités ou engobés mais aussi à des grosses jarres de stockage, faciès également montés à partir des pâtes fines. Il semblerait donc que la préparation des argiles n'ait pas de lien avec la forme finale des poteries. Ces observations pourraient aussi signifier qu'il a pu exister dans cette région plusieurs ateliers, ou artisans au sein d'un même atelier, utilisant des techniques de préparation différentes.

Ces types de terres semblent avoir été utilisées depuis le Néolithique comme l'attestent les analyses des poteries de style Carn, mais aussi celles de vases campaniformes découverts dans le tumulus de Barnenez (Giot & Querré, 1987 ; Morzadec, 1995).

5.2. Comparaisons chimiques des différentes pâtes gabbro-granitiques

L'analyse des différentes poteries à pâte gabbroïque découvertes dans la région de Saint-Jean-Du-Doigt nous a permis de confirmer l'origine géologique commune de toutes ces terres. Plusieurs

éléments permettent également d'observer des variations chimiques selon la quantité d'inclusions granitiques ou gabbroïques. En effet, on remarque une diminution des teneurs en SiO_2 et K_2O lorsque les concentrations en Fe_2O_3, CaO, TiO_2, MnO, V et Cr augmentent. Le SiO_2 et K_2O représentant le pôle granitique et les autres éléments cités le pôle gabbroïque des terres.

Dans un second temps, nous avons souhaité différencier ces poteries de celles réalisées à partir des argiles gabbroïques de Trégomar.

Pour cela, nous avons analysé par P-XRF des terres cuites, du second âge du Fer, définies comme étant originaires de la zone de production de Trégomar par de précédentes études pétrographiques (Fig. 279). Il s'agit de vases provenant des sites des Ébihens aux Saint-Jacut-de-la-Mer (Côtes-d'Armor ; Giot & Morzadec, 1989), l'Homme Mort à Saint-Pierre-de-Plesguen (Ille-et-Vilaine ; Morzadec, 1991b) et de l'île Guennoc (Finistère ; Morzadec, 1995).

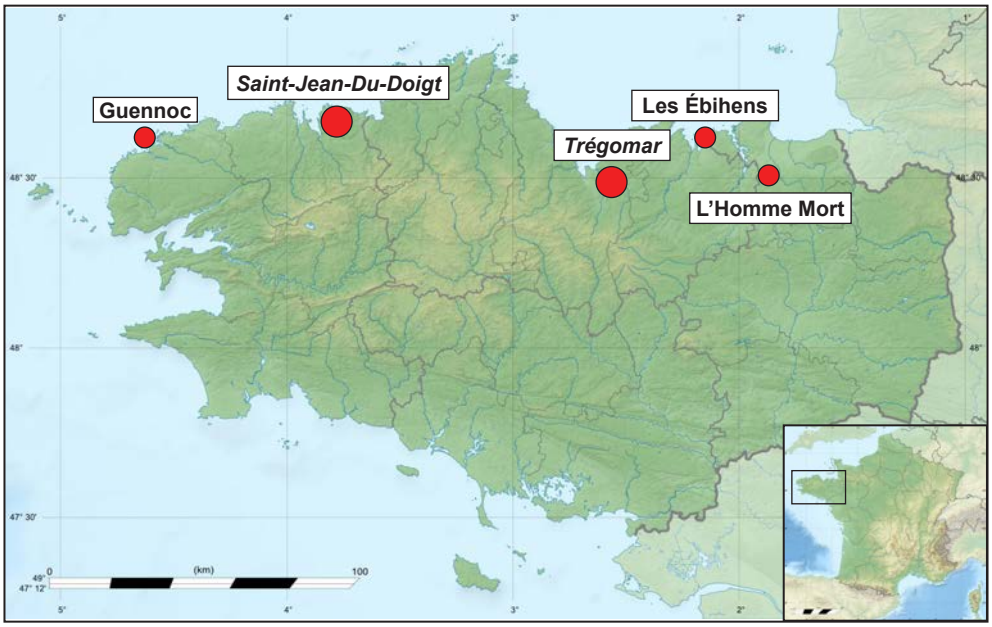

Fig. 279 : Localisations des différents sites mentionnés et des zones de productions de céramiques à pâte gabbroïque.

Cependant, il est très difficile de distinguer ces productions à partir des analyses pétrographiques et chimiques globales des vases.
On peut mettre en avant le rapport Cr/V (Tabl. 89, Fig. 277) plus faible dans les vases de Saint-Jean-Du-Doigt, c'est-à-dire compris entre 0,25 et 2 et plus élevé dans ceux de Trégomar, entre 2,25 et 4. Néanmoins, plusieurs poteries définies comme gabbroïques de Trégomar montrent des rapports Cr/V compris dans l'intervalle de celles de Saint-Jean-Du-Doigt.

	Origine supposée des argiles	**Nbre de céramiques analysées**	**Moyenne du rapport Cr/V**	**σ**
Les Ébihens	Trégomar (Giot & Morzadec, 1989)	7	3,42	2,88
L'Homme Mort	Trégomar (Morzadec, 1991b)	7	2,84	0,43
Guennoc	Trégomar (Morzadec, 1995)	1	1,19	/
L'île Ricard	Saint-Jean-Du-Doigt	14	0,98	0,28
Le souterrain de Bellevue	Saint-Jean-Du-Doigt	6	1,25	0,22
Le Moulin de la Rive	Saint-Jean-Du-Doigt	15	1,34	0,85

Tabl. 89 : Moyennes et écarts-types des rapports des concentrations en Cr et V des céramiques des différents sites et origines supposées des matières premières employées.

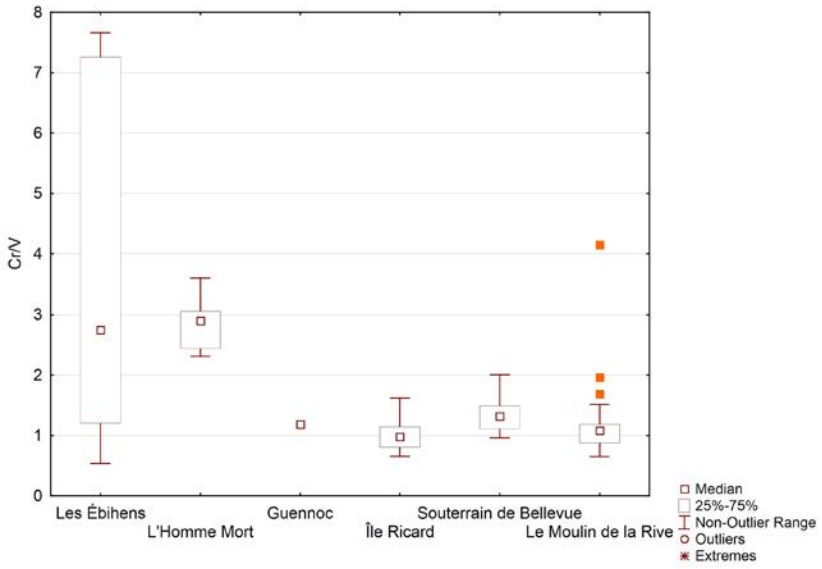

Fig. 280 : Boîtes à moustaches représentant les rapports des teneurs en Cr et V des poteries des différents sites.

5.3. L'analyse chimique ponctuelle des grains d'amphibole par MEB-EDS et LA-ICP-MS

Nous avons donc décidé de continuer nos investigations afin de mettre en place un protocole permettant de distinguer plus surement ces deux types de production.

Ainsi, nous avons choisi de travailler sur la composition chimique des grains d'amphibole présents dans les deux séries, à l'aide d'un MEB-EDS, dont l'utilisation dans de précédentes études a permis de tracer la source de dégraissant dans des céramiques romaines (Freestone & Middleton, 1987) ou encore de retrouver des gisements d'argile employés pour monter des poteries de l'âge du Bronze en Turquie (Bong *et al.*, 2010). En effet, les variations chimiques des cristaux d'amphiboles peuvent refléter des conditions de paragenèse différentes (Leake 1978 ; Deer *et al.*, 1997, 2013 ; Mange & Maurer, 1992).

La composition chimique des grains d'amphibole devient dès lors un traceur des roches et donc des sources d'approvisionnement en argile des potiers.

5.3.1. Les analyses chimiques par MEB-EDS

Nous avons analysé à l'aide d'une microsonde électronique (EDS Inca de chez Oxford Instrument) couplée à un MEB (JSM 6400 Scanning microscope MEB) plusieurs grains d'amphibole présents dans la pâte de plusieurs céramiques.

À partir des résultats de leurs compositions chimiques, nous avons calculé les différentes formules structurales des cristaux. La formule brute étant : A0-1 B2 C5 (Si,Al,Ti)8 O22 D2, où A = Na, K, Ca, Pb2+, B = Li, Na, Mg, Fe2+, Mn2+, Ca, C = Li, Na, Mg, Fe2+, Mn2+, Zn, Co, Ni, Al, Fe3+, Cr3+, Mn3+, V3+, Ti, Zr.

Afin de compléter nos analyses, nous avons ajouté dans ce graphique les analyses des cristaux d'amphibole du gabbro de Trégomar (Le Gall & Barrat, 1987) et du gabbro de Guernesey (De Bremond d'Ars, 1989).

Ainsi une répartition des grains d'amphibole dans un graphique (Fig. 281) : (Na+K)/Al, où Na, K et Al correspondant aux nombres d'atomes présents dans les formules structurales, permet de différencier les origines des grains d'amphibole.

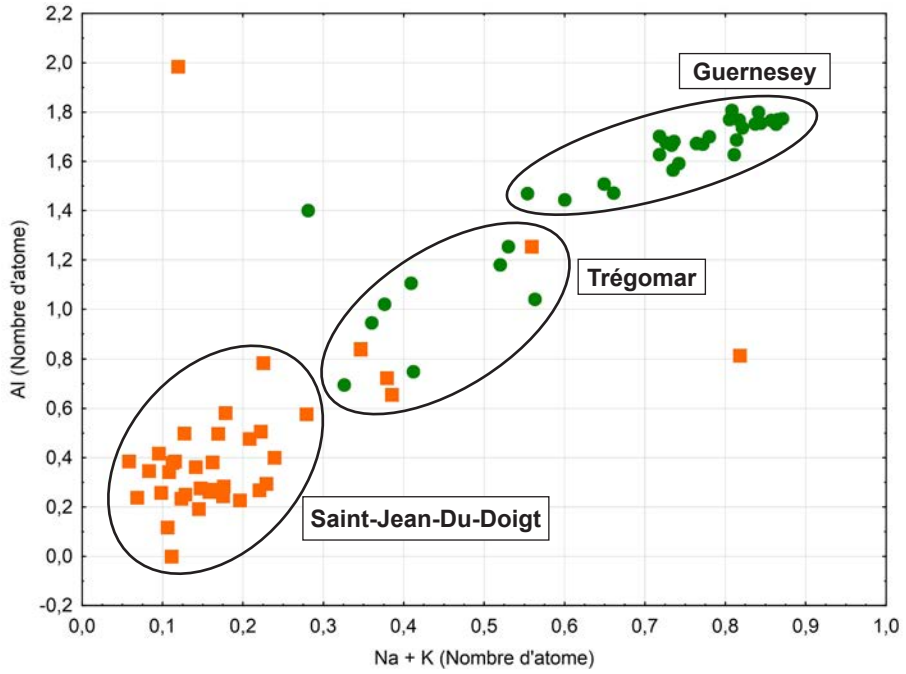

Fig. 281 : Graphique représentant les nombres d'atomes en Al et en (Na+K) issues des formules structurales des grains d'amphiboles des gabbros et des céramiques à pâtes gabbroïques. Chaque point correspond à une analyse par MEB-EDS.

Amphibole de gabbro

Amphibole de céramique

Il existe donc bel et bien deux ateliers de productions de poterie au second âge du Fer. L'un utilisant les argiles du massif de Saint-Jean-Du-Doigt et l'autre celui de Trégomar. Cette méthode offre également la possibilité de distinguer les amphiboles du gabbro de Guernesey et affirmer qu'aucune des céramiques analysées ne provient de cette île (Fig. 281).

Nous avons analysé des grains d'amphibole présents dans un vase (éch. 53) découvert sur le site de Mez Notariou sur l'île d'Ouessant (Finistère), dont l'étude pétrographique a pu déterminer qu'il s'agissait d'une pâte gabbroïque, tout comme une poterie (éch. 3) retrouvée sur le site de la Batterie Basse à Urville-Nacqueville (Manche). Les résultats démontrent qu'il s'agit de terres cuites provenant de l'atelier de Saint-Jean-Du-Doigt (Fig. 281).

La méthode d'analyse par MEB-EDS des grains d'amphibole fonctionne donc et donne des résultats précis. Cependant, la difficulté d'utilisation d'un MEB, notamment lors du repérage des grains ne permet pas d'analyser un grand nombre d'inclusions. Nous avons ainsi décidé de développer une nouvelle méthode basée sur l'analyse par LA-ICP-MS des grains.

5.3.2. Les analyses chimiques par LA-ICP-MS (Annexe p. 27)

Ces analyses sont basées sur la méthode que nous avons développée et décrite dans la partie méthodologie de ce volume.

Nous avons ainsi étudié la composition chimique de grains d'amphibole présents dans plusieurs vases, issus des sites du souterrain de Bellevue, de l'île Ricard et du Moulin de la Rive et considérés comme provenant de l'atelier de Saint-Jean-Du-Doigt (Tabl. 90).

Plusieurs prélèvements du gabbro de Saint-Jean-Du-Doigt que nous avons pu réaliser nous ont servi de référentiel géologique local (Tabl. 90).

Pour l'atelier de Trégomar, n'ayant pas pu avoir accès aux lames minces des poteries de Trégomar, des prélèvements ont été réalisés dans le gabbro afin de représenter la composition chimique locale des amphiboles (Tabl. 90).

Site	Département	P-XRF (analyse globale)	MEB-EDS (analyse ponctuelle)	LA-ICP-MS (analyse ponctuelle)
Île Ricard	Finistère	Saint-Jean-du-Doigt	Saint-Jean-du-Doigt	Saint-Jean-du-Doigt
Souterrain de Bellevue	Finistère	Saint-Jean-du-Doigt	Saint-Jean-du-Doigt	Saint-Jean-du-Doigt
Moulin de la Rive	Finistère	Saint-Jean-du-Doigt	Saint-Jean-du-Doigt	Saint-Jean-du-Doigt
Mez-Notariou	Finistère	Éch. 54 et 60 de Trégomar Éch. 31 et 63 de Saint-Jean-du-Doigt	Éch. 63 de Saint-Jean-du-Doigt	Éch. 60 de Trégomar Éch. 60, 31 et 63 de Saint-Jean-du-Doigt
Urville-Nacqueville	Manche	Trégomar	Saint-Jean-du-Doigt	Saint-Jean-du-Doigt
Thaon	Manche	/	/	Saint-Jean-du-Doigt
King's Road	Guernesey	/	/	Aucun des deux ateliers

Tabl. 90 : Résultats des différents types d'analyses réalisées sur les céramiques à pâte gabbroïque et origines géographiques des matières premières.

Ainsi, nous avons réussi à déterminer l'origine de plusieurs céramiques en analysant la composition chimique des grains d'amphibole inclus dans leurs pâtes (Fig. 282). Plusieurs éléments permettent de discriminer les sources, notamment au niveau des éléments majeurs : le Mg, le Fe, le Ca et l'Al. Pour les éléments mineurs et traces, il s'agit du Pr*, Y* et du rapport La*/Lu*.

Le diagramme ternaire MgO, Fe_2O_3, Al_2O_3 permet donc clairement de différencier les amphiboles provenant du massif de Trégomar de celles du massif de Saint-Jean-Du-Doigt (Fig. 282).

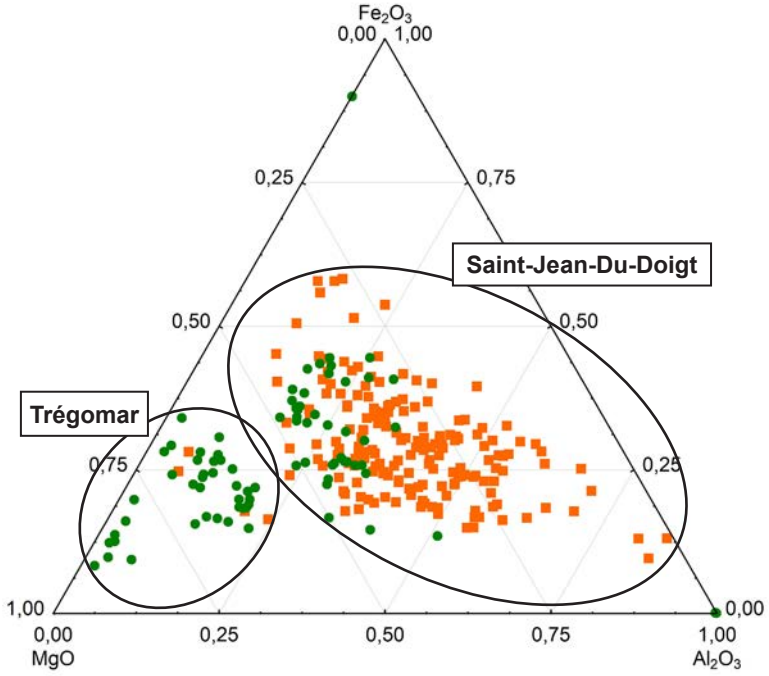

Fig. 282 : Diagramme ternaire représentant les concentrations en MgO, Al_2O_3 et Fe_2O_3 des grains d'amphibole de céramiques et des gabbros de Saint-Jean-Du-Doigt et Trégomar. Chaque point correspond à l'analyse par LA-ICP-MS d'un grain d'amphibole. On observe deux ensembles de points : l'un constitué par les amphiboles du gabbro de Trégomar et le second par celles du gabbro de Saint-Jean-Du-Doigt.

● *Amphibole de gabbro*
■ *Amphibole de céramique*

En effet, les amphiboles de Trégomar sont plus magnésiennes que celles de Saint-Jean-Du-Doigt (Fig. 282). L'application de cette méthode à plusieurs autres poteries gabbroïques (Tabl. 90), découvertes à Mez-Notariou ou à la Batterie Basse, nous a permis de confirmer les analyses

MEB-ED démontrant que le vase de la Batterie Basse provient de l'atelier de Saint-Jean-Du-Doigt, contrairement à ce que nous indiquaient les analyses par P-XRF, qui le situaient dans la zone de Trégomar (Fig. 282). De même pour les poteries de Mez Notariou, dont 3 proviennent de Saint-Jean-Du-Doigt et une de Trégomar (Fig. 282).

Sur le site King's Road sur l'île de Guernesey, deux poteries identifiées comme des proto-onctueuses (Burns *et al.*, 1996) ont été analysées dans le cadre de cette thèse au microscope polarisant. Il s'agit de vases montés à partir d'argile gabbroïque et non de terres ultrabasiques. L'analyse par LA-ICP-MS des grains d'amphibole contenus dans la pâte de ces poteries nous a permis de démontrer que ces vases ne proviennent pas des deux zones de productions de céramiques à pâte à inclusions gabbroïques de Bretagne (Fig. 282).

Enfin, nous avons pu avoir accès à 3 céramiques du site de Thaon (Calvados). Il s'agit d'un habitat daté du Ier au IIe s. av. n.è. et de plusieurs enclos. Une étude pétrographique d'une série de vases découverts sur ce site a été menée par X. Savary (San Juan *et al.*, 1999a) et a permis d'observer le caractère gabbroïque de plusieurs céramiques (Fig. 282).

Nous avons étudié par LA-ICP-MS la composition des grains d'amphibole présents dans ces terres cuites et ainsi mis en avant les liens existants entre ces poteries et le gabbro de Saint-Jean-Du-Doigt, à plus de 250 km du site.

6. Conclusions

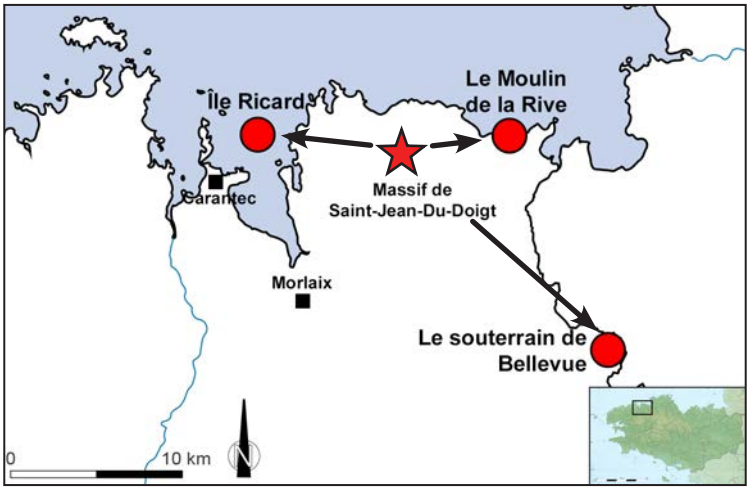

Fig. 283 : Carte représentant les origines des céramiques à pâte gabbroïque des sites de l'île Ricard, du Moulin de la Rive et du souterrain de Bellevue d'après les analyses LA-ICP-MS des grains d'amphibole (★ origine de la matière première des poteries).

Le massif de Saint-Jean-Du-Doigt a alimenté en matière première des artisans depuis le Néolithique, comme l'atteste l'analyse des pâtes des vases du tumulus de Barnenez, démontrant l'intérêt des potiers pour les argiles gabbroïques (Giot & Querré, 1987 ; Morzadec, 1995), même si l'on peut également retrouver aux côtés de ces céramiques des terres cuites à pâte granitique issues, probablement, de l'altération des granites locaux (Giot & Querré, 1987).

Par la suite, les populations du Campaniforme qui réutilisent le monument, ne manqueront pas d'utiliser ce type d'argile pour façonner leurs céramiques (Giot & Querré, 1987 ; Morzadec, 1995).

Les occupants de l'île Ricard à l'âge du Bronze continueront l'exploitation de ces argiles gabbroïques. (Fig. 283). On remarque ainsi que l'évolution des formes des poteries n'influence pas le choix de la matière première dans cette région. On retrouve à nouveau des vases granitiques, dont l'origine est probablement locale.

À l'âge du Fer les types de pâtes se diversifient. Il s'agit le plus souvent, hormis les poteries gabbroïques, de productions dont l'origine semble être locale. En effet, les pâtes des vases découverts sur le site

du souterrain de Bellevue reflètent la géologie des alentours, tout comme celles du site du Moulin de la Rive ou de l'île Ricard.

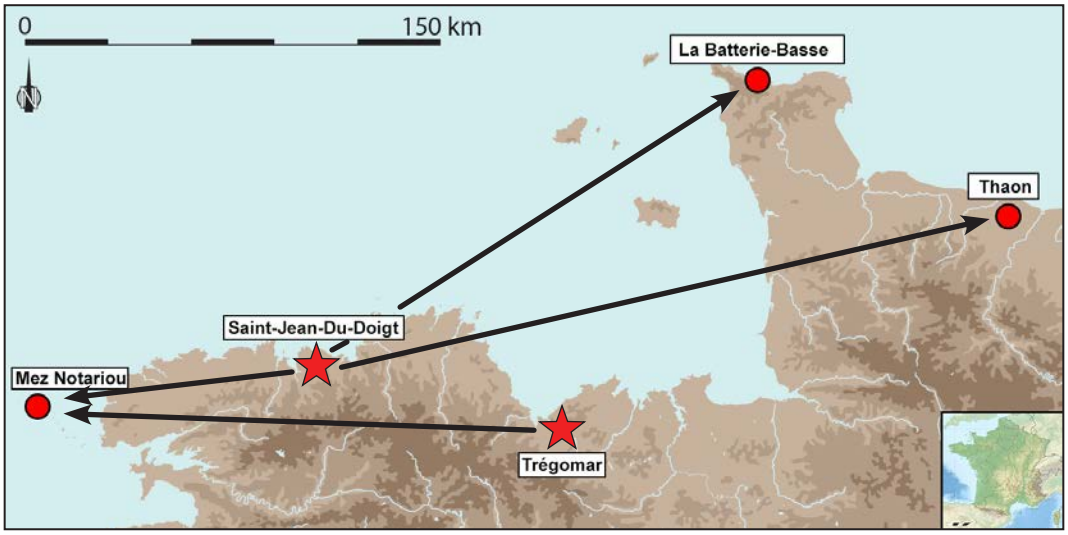

Fig. 284 : Carte représentant les origines des céramiques à pâte gabbroïques des sites de Mez Notariou, la Batterie-Basse et Thaon d'après les analyses LA-ICP-MS des grains d'amphibole (★ origine de la matière première des poteries).

Le point commun à ces différents sites de l'âge du Fer est la présence en différente quantité de terres cuites à pâte gabbroïque (Fig. 283 & 284). Ces céramiques proviennent du massif de Saint-Jean-Du-Doigt où devaient exister un ou plusieurs ateliers, qui vont exporter leurs productions sur plusieurs sites du second âge du Fer. Pour les plus éloignés (Fig. 284), nous signalerons le site de Mez Notariou à Ouessant (Finistère), celui de la Batterie Basse à Urville Nacqueville (Manche), éloignés respectivement d'environ 100 km et 190 km à vol d'oiseau (on notera que cette distance atteint 300 km en passant par la terre pour rejoindre le site de la Batterie Basse) ou encore celui de Thaon (Calvados) à 250 km.

Il semblerait que la zone de production de Saint-Jean-Du-Doigt ait également fourni des terres cuites gabbroïque au site du Yaudet, en baie de Lannion, dont l'étude pétrographique des vases décrit certaines pâtes comme étant issues de l'altération de gabbro (Cunliffe & Galliou, 2005). Il pourrait s'agir selon nous de céramiques provenant des ateliers de Saint-Jean-Du-Doigt. Cependant, les auteurs n'ont pas fait de lien avec ces productions.

Enfin, des sites comme le Yaudet (Cunliffe & Galliou, 2005) et la Batterie Basse (Lefort, 2010) sont réputés pour leurs liens avec l'Angleterre. En ce sens, il est utile de signaler que sur le site d'Hengistbury Head ont été identifiées des céramiques gabbroïques provenant de la région de Trégomar (Morzadec, 1991a). Dès lors, un nouvel examen de ces poteries paraît pertinent à la lumière de nos récentes conclusions.

Il apparaît que la production de poteries de Saint-Jean-Du-Doigt et sa diffusion ont été probablement sous-estimées. Il est donc, selon nous, nécessaire de réévaluer les précédentes découvertes suggérant une origine dans la région de Trégomar, et ce, en analysant les grains d'amphiboles contenus dans les céramiques.

Pour conclure, il serait judicieux de systématiser l'utilisation du terme plus général de « *céramique à pâte à inclusions gabbroïques* » en l'absence de toute analyse des grains d'amphibole.

Chapitre 8

L'île Lavret (Côtes-d'Armor)

I. Contexte géologique de l'archipel de Bréhat

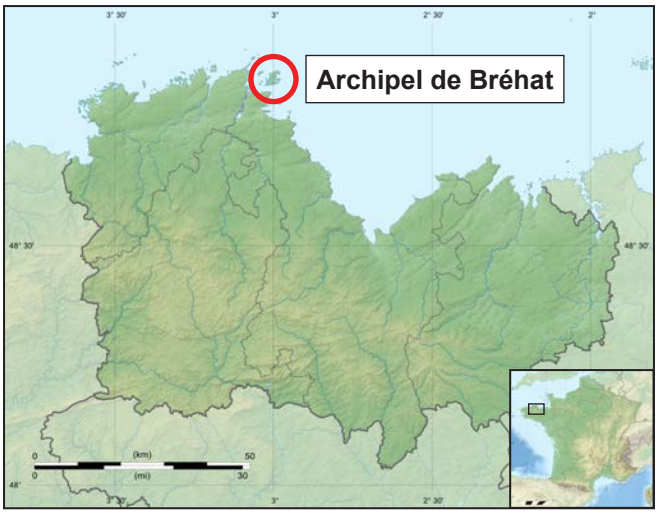

Fig. 285 : Localisation de l'archipel de Bréhat (Côtes-d'Armor).

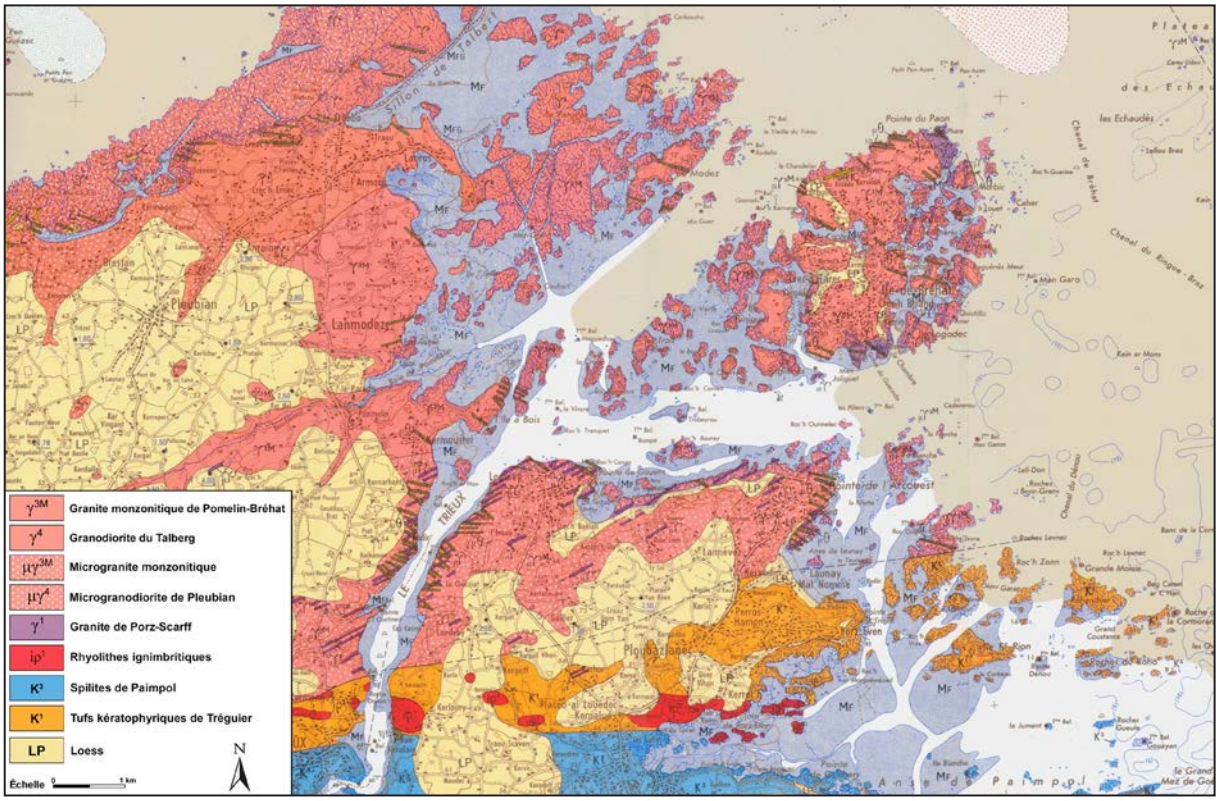

Fig. 286 : Principales formations géologiques de la région de l'archipel de Bréhat ; extrait de la carte géologique au 1/50.000e de Tréguier (n° 171 ; Auvray et al., 1976).

L'archipel de Bréhat située dans les Côtes-d'Armor (Fig. 285) est constitué d'une assise granitique monzonitique de Pomelin-Bréhat dont la composition mêle empreinte granitique et cristaux de hornblende verte (Fig. 286 & 287). La partie nord-est de l'île est quant à elle faite d'un granite aplitique du Paon, que l'on peut également observer dans le reste de l'archipel sous la forme de filons. D'autres intrusions affleurent également dans ces îles telles que les dolérites du Trieux ou encore l'albitophyre d'Er (Auvray *et al.*, 1976 ; Fig. 286 & 287).

Sur le proche continent, le substrat est géologiquement proche de celui de l'archipel de Bréhat. S'y rajoutent des granodiorites sur la côte nord et plus au sud, dans la région de Lézardieux, Ploubazlanec

et Paimpol affleurent des formations volcaniques, tels que des rhyolites ignimbritiques, des spilites et des tufs kératophyriques (Auvray *et al.*, 1976 ; Fig. 286).

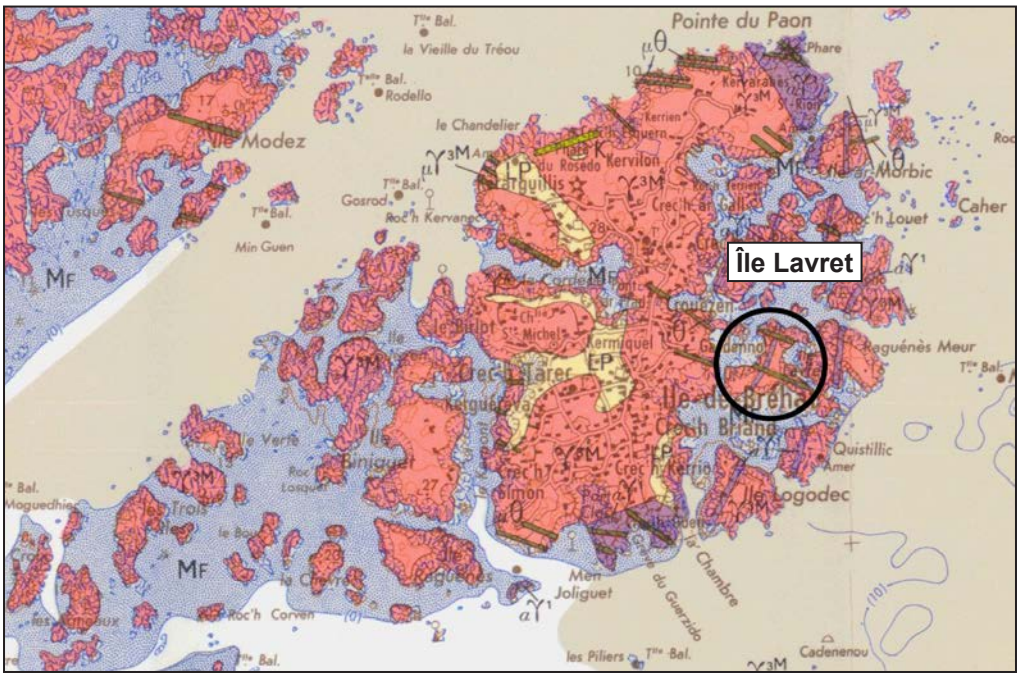

Fig. 287 : Principales formations géologiques de l'archipel de Bréhat ; extrait de la carte géologique au 1/50.000e de Tréguier (n° 171 ; Auvray et al., 1976).

II. Contexte archéologique de l'archipel de Bréhat

Les données portant sur les périodes allant du Néolithique à l'époque gallo-romaine sont peu nombreuses. On citera notamment, la fouille d'une sépulture mégalithique par le docteur G. Variot (Variot, 1903 ; Berthelot du Chesnay, 1904), ou encore les prospections réalisées par J-B. Cornélius, M. Cornélius et le M. Morvan, qui ont permis la récolte de nombreux objets en silex et d'un fragment de hache (Cornélius, 1976).

Enfin, on peut citer pour référence le bilan rédigé par Le Pache (Le Pache, 1988) sur les occupations de l'île de Bréhat. Nous reviendrons ci-dessous sur les fouilles menées par P-R. Giot sur l'île Lavret.

III. Le site de l'île Lavret (âge du Bronze, Antiquité)

1. Présentation du site (Tabl. 91, Fig. 288)

Site	Île	Département	Période	Type d'occupation	Bibliographie
Île Lavret	Archipel de Bréhat	Côtes-d'Armor	âge du Bronze, Haut-Empire	Villa	(Giot, 1996a, 1996b)

Tabl. 91 : Repères géographiques, chronologiques et bibliographiques du site de l'île Lavret (Côtes-d'Armor).

Des fouilles sur l'île Lavret, réalisées notamment par P.-R. Giot en 1977 puis de 1979 à 1989, ont permis de découvrir la présence d'une occupation de l'âge du Bronze (Giot, 1996b) et d'une petite villa gallo-romaine (Fig. 288). Ainsi, ont pu être mises au jour de nombreuses poteries datées de l'Antiquité tardive, des morceaux de tuiles (tegulae et imbrices) ou encore des fragments d'enduits peints (Giot, 1996a).

Ces éléments permettent de penser que les habitants de cette villa devaient posséder une certaine aisance, liée peut-être à des activités tournées vers le littoral et la mer, la navigation faisant probablement partie intégrante de la vie sur l'île, comme le montre la présence de fragments de pierres à chaux, dont l'origine serait le littoral calcaire de Régnéville (Manche) (Giot, 1996a).

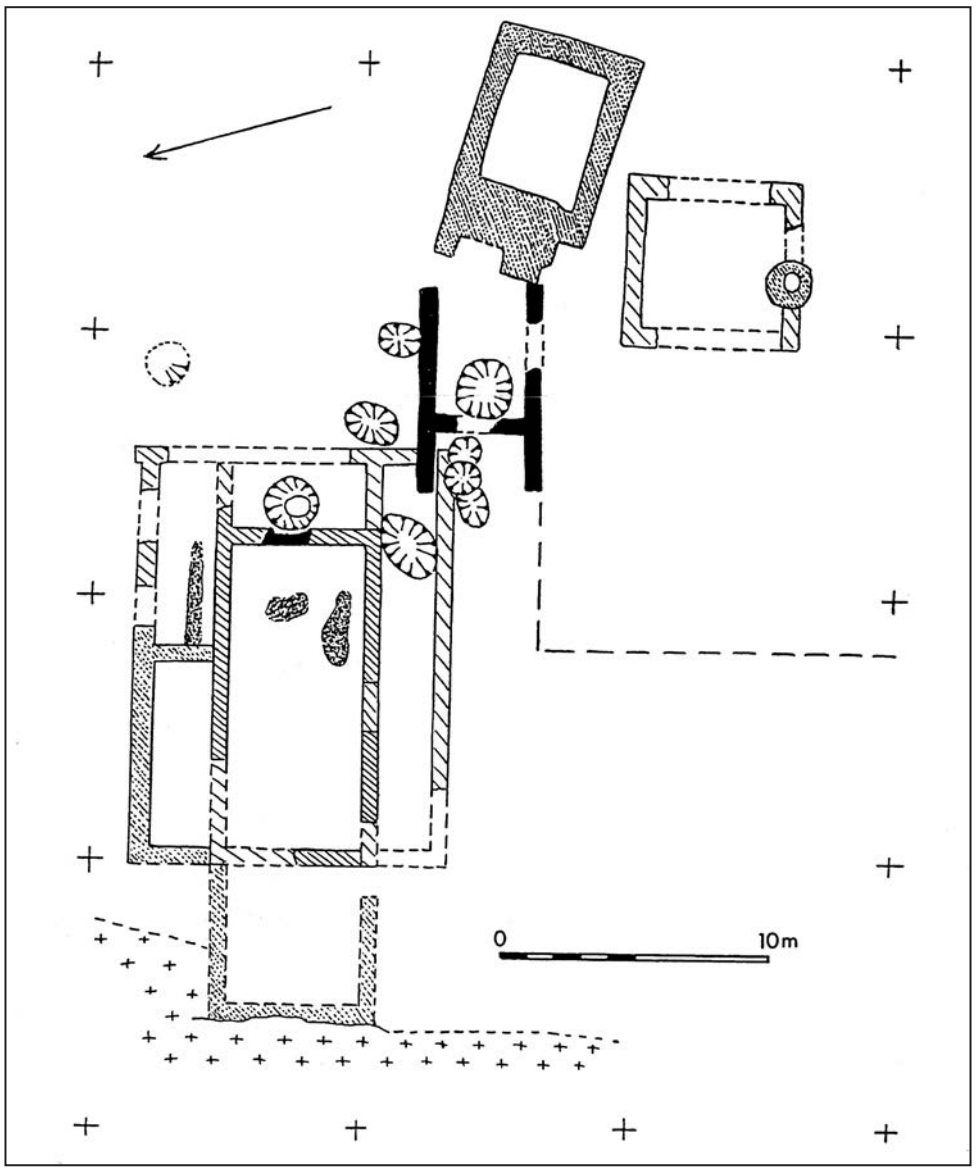

Fig. 288 : Plan général simplifié de la partie principale du site (dessin P.-R. Giot, in: Giot, 1996a).

2. Description de la matière première des céramiques de l'âge du Bronze et gallo-romaines de l'île Lavret

Ont ainsi été échantillonnées 28 poteries afin d'être analysées au microscope polarisant. Parmi cette sélection, 10 sont datées de l'âge du Bronze moyen et 18 de l'époque gallo-romaine, plus précisément de la période du Haut-Empire (Tabl. 92). La totalité de ces vases a été analysée par P-XRF afin de connaître leurs compositions chimiques globales. Une céramique a été retirée du corpus (éch. 16) du fait de son attribution à la période médiévale.

n° Lame	Période	Référence	Typologie et élément caractéristique	Groupe pétrographique
1	âge du Bronze moyen	LA-80-2-37-5	Céramique à cordon	2
2	âge du Bronze moyen	LA-80-2-36-1	Bord	2
3	âge du Bronze moyen	LA-82-2-Q-3-3	Céramique à cordon	2
4	âge du Bronze moyen	LA-82-2-R-27-3	Fond	1
5	âge du Bronze moyen	LA-80-2-15-1	Bord	2
6	âge du Bronze moyen	LA-80-2-39-1	Bord	2
7	âge du Bronze moyen	LA-80-2-52	Céramique à cordon	2
8	âge du Bronze moyen	LA-80-2-16-1	Bord	2
9	âge du Bronze moyen	LA-80-2-16-1	Bord	2
10	âge du Bronze moyen	LA-84-2-CQ-19-6	Anse perforée	1
11	Haut-Empire	LA-79-1-A-4	Poterie grise commune	3
12	Haut-Empire	LA-79-1-A-5	Haut de panse avec base d'une anse	3
13	Haut-Empire	LA-79-1-A-7	Fond avec amorce d'un décor vertical	2
14	Haut-Empire	LA-79-1-A-3	Poterie grise commune	2
15	Haut-Empire	LA-83-2-C-31-2	Gobelet en métallescente, décor en écailles de pin	5
16	Médiéval	LA-81-2-R-17	Pot à lèvre triangulaire et épaulement	/
17	Haut-Empire	LA-80-1-A-77-1	Haut de poterie grise commune avec rebord à marli, frise d'ocelles et chevron	2
18	Haut-Empire	LA-83-2-C-11-1	Grand bol tripode en poterie grise commune	4
19	Haut-Empire	LA-77-1-1-R	Bord	2
20	Haut-Empire	LA-77-1-1-DD	Bord	2
21	Haut-Empire	LA-77-1-1-CP	Bord	2
22	Haut-Empire	LA-77-1-2-AN	Bord	2
23	Haut-Empire	LA-77-1-2-M	Bord	2
24	Haut-Empire	LA-77-1-2-EZ	Bord	2
25	Haut-Empire	LA-83-2-C-51-14	Grand vase en poterie grise commune, décor ondé et stries verticales	3
26	Haut-Empire	LA-79-1-A-8	Grand bol tripode en poterie grise commune	4
27	Haut-Empire	LA-79-1-A-6	Petit bol tripode en poterie grise commune	3
28	Haut-Empire	LA-79-2-102	Assiette en poterie commune à décor intérieur rayonnant	2

Tabl. 92 : Les céramiques de l'âge du Bronze moyen et du Haut-Empire étudiées, du site de l'île Lavret (archipel de Bréhat, Côtes-d'Armor) - Typologies et groupes pétroarchéologiques.

2.1. Les pâtes à inclusions spilitiques - Groupe 1 (2 céramiques)

Cet ensemble est caractérisé par des inclusions de quartz, de feldspath potassique et plagioclase (de type albite), accompagnées, dans certains cas, par des tablettes de biotite et des grains de hornblende verte (Fig. 289). Une céramique (éch. 4) présente un grand nombre d'inclusions d'axiolite, de sphérulite et de symplektite, minéraux en quantité accessoire dans l'autre vase (Fig. 289).

Les inclusions présentes dans la pâte de ces poteries sont principalement subarrondies. Leur taille moyenne est comprise entre 400 µm et 430 µm tandis que la taille maximale des grains est de 3 mm (Fig. 299). Ces observations indiquent que les potiers ont utilisé une argile brute, non triée.

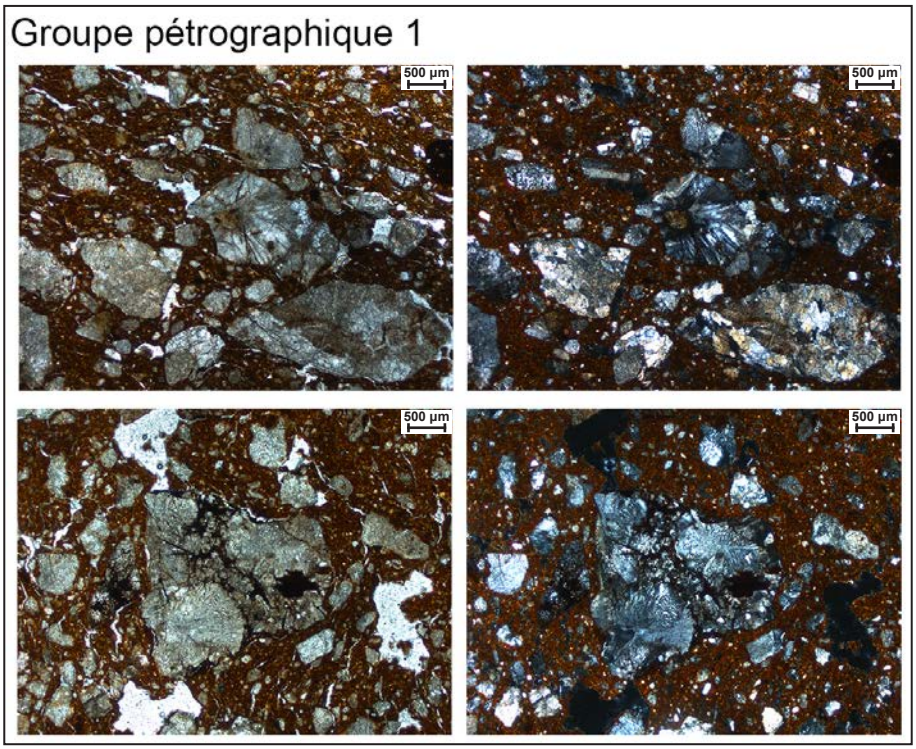

Fig. 299 : Micrographies des céramiques découvertes sur le site de l'île Lavret (LPNA, côté gauche : éch.1 et LP, côté droit : éch. 1).

Les axiolites et les sphérulites ne se forment que lors du refroissement rapide d'une lave. La matière première utilisée provient donc probablement des spilites de Paimpol, qui affleurent actuellement à 8 km du site, dans l'anse de Paimpol et sa région (Auvray *et al.*, 1976 ; Fig. 286).

Ce type de pâte est uniquement observable dans les vases de l'âge du Bronze moyen (Tabl. 92).

2.2. Les pâtes à inclusions granitiques et doléritiques - Groupe 2 (18 céramiques)

Cette matière première est définie par la présence de deux assemblages minéralogiques. L'un provenant de l'altération d'un granite, composé de grains de quartz, de feldspath potassique, de feldspath plagioclase (de type albite - oligoclase) et de tablettes de biotite (Fig. 290). L'autre assemblage correspondant à des fragments de dolérite, des grains de feldspath plagioclase (de type andésine - labrador) et de pyroxène. Enfin, on remarquera également la présence en grande quantité de hornblende verte.

Les grains sont subanguleux à subarrondis et leur taille moyenne est comprise entre 300 et 400 µm. La taille maximale des grains est de 4 mm (Fig. 290). Les potiers semblent avoir utilisé des argiles non triées.

Cette terre est probablement le résultat d'un mélange entre les argiles d'altérations du granite monzonitique à amphiboles vertes de Pommelin-Bréhat et d'altérites des dolérites de Keralain (Fig. 287). Ces roches constituent le socle de l'archipel de Bréhat et de l'île Lavret. Il pourrait donc s'agit de céramiques fabriquées localement.

Ce type de pâte a été utilisé pour façonner des céramiques de l'âge du Bronze et de l'époque gallo-romaine. Typologiquement, elles sont rattachées à des éléments caractéristiques comme des bords et des préhensions à l'âge du Bronze, mais ont également servi au façonnage de poteries grises communes au Haut-Empire (Tabl. 92, Fig. 290).

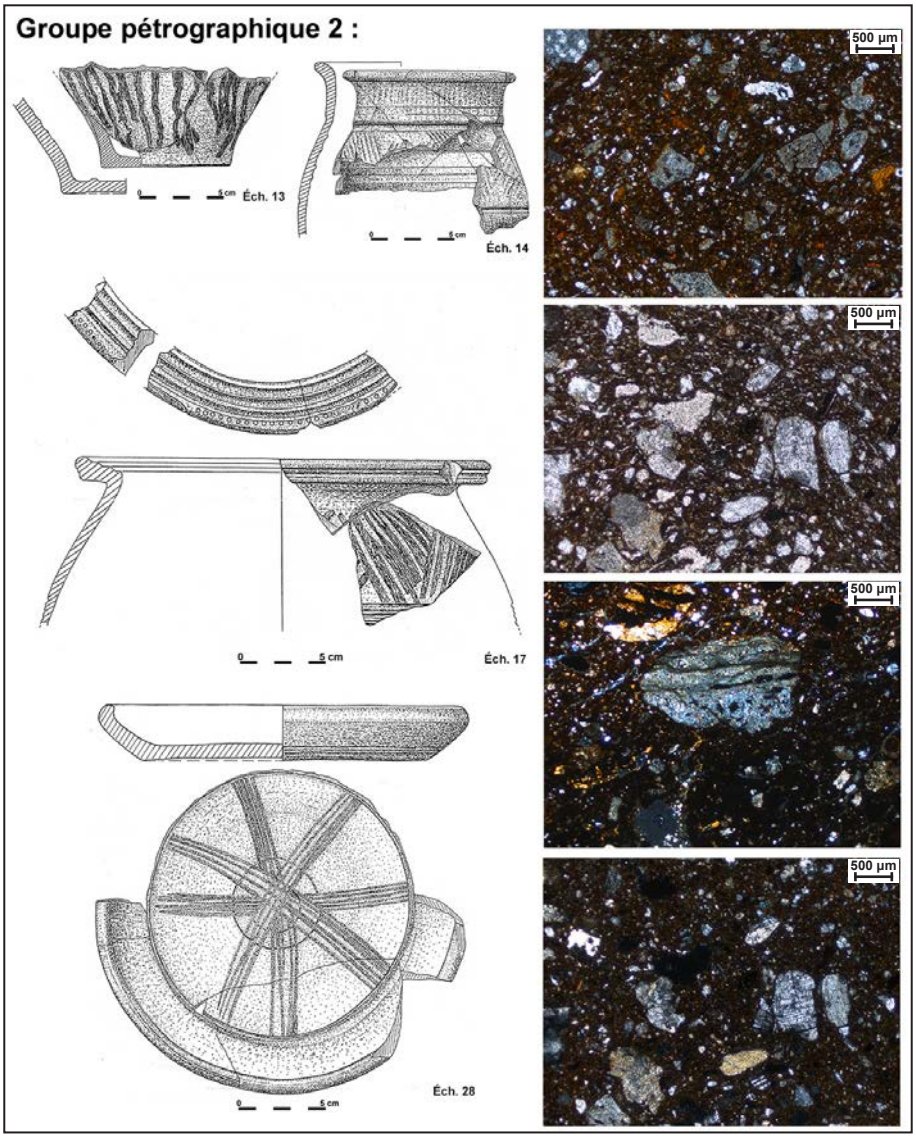

Fig. 290 : Typologies et micrographies des céramiques découvertes sur le site de l'île Lavret (LPNA : éch. 19 & 1 et LP : éch. 5 & 21 ; dessins Y. Onnée in: Giot, 1996a).

2.3. Les pâtes à inclusions fines sableuses - Groupe 3 (4 céramiques)

Les inclusions observées dans ces vases correspondent principalement à des grains calibrés de quartz, de feldspath potassique et de plus rares tablettes de biotite et de muscovite (Fig. 291).

Les grains sont principalement anguleux, quelques arrondis sont également observables dans la pâte. La taille moyenne des inclusions est de 200 µm tandis que la taille maximale est de 400 µm (Fig. 291). Ces observations montrent que les grains présents dans la pâte de ces céramiques ont été triés.

La terre utilisée pour façonner ces poteries a été préalablement épurée de ces inclusions pour être ensuite dégraissée à partir de grains triés. Il peut s'agir soit de l'utilisation d'un sable, dont le granoclassement est naturel soit d'un tri anthropique.

Étant donné la faible diversité pétrographique des inclusions observées, l'origine de ces terres cuites est très difficile à situer. Il pourrait s'agir d'une production locale, mais la faible représentativité de ce type de pâte dans notre corpus pourrait indiquer qu'il s'agit plutôt d'une importation continentale.

On peut également mettre en avant l'utilisation exclusive de ce type de pâte pour le façonnage de poteries grises communes. Il s'agit d'un haut de panse présentant le départ d'une anse, d'un grand vase à décor ondé et stries verticales et d'un petit bol tripode (Tabl. 92, Fig. 291).
Ainsi, l'emploi d'une pâte épurée puis dégraissée, et son utilisation uniquement pour le façonnage

de céramiques grises communes est selon nous des indices allant dans le sens d'une production réalisée par des spécialistes dans un atelier de potier. Cependant, le manque de données au niveau continental sur les productions de céramiques du Haut-Empire en Bretagne ne nous permet pas d'identifier précisément la source de ces poteries.

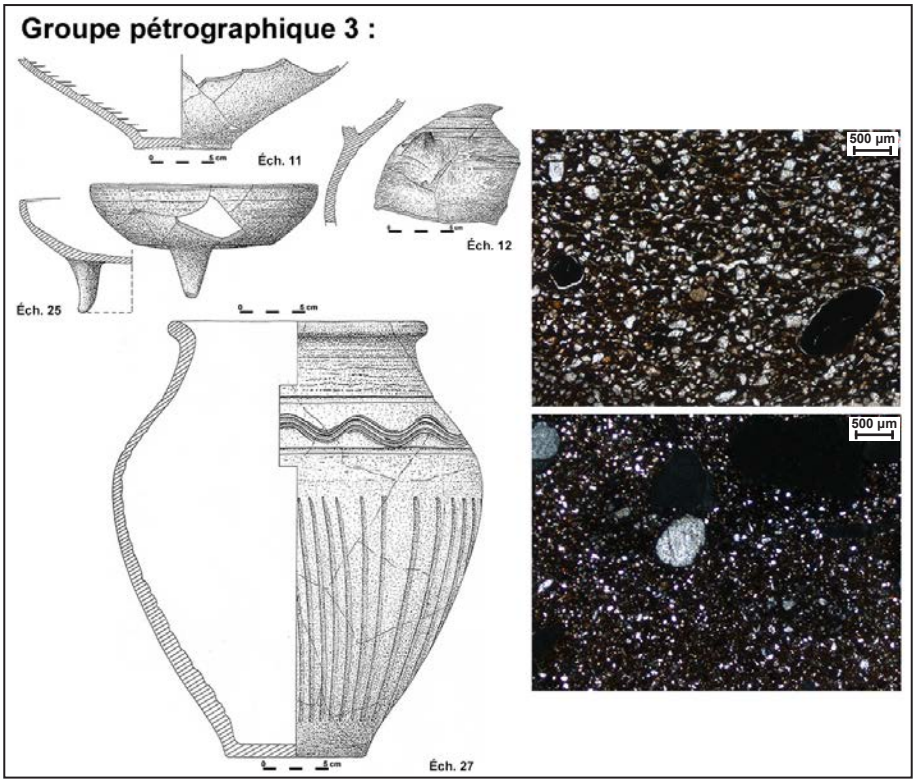

Fig. 291 : Typologies et micrographies des céramiques découvertes sur le site de l'île Lavret (LPNA : éch. 11 et LP : éch. 27 ; dessins Y. Onnée in: Giot, 1996a).

2.4. Les pâtes à inclusions granito-gneissiques - Groupe 4 (2 céramiques)

Des poteries gallo-romaines présentent des inclusions qui correspondent à l'assemblage minéralogique d'une roche granito-gneissique (Fig. 292). En effet, des grains de quartz, de feldspath potassique, de feldspath plagioclase (de type albite - oligoclase) et des tablettes de biotite sont observables. De rares fragments de microcline sont décelables dans l'ensemble des poteries.

Les inclusions sont subanguleuses à subarrondies et leur taille moyenne est comprise entre 180 µm et 280 µm, la taille maximale des grains atteint 1 mm (Fig. 292). Ainsi, la différence entre ces mesures montre que les inclusions n'ont pas été triées par les potiers, qui semblent avoir préféré utiliser une argile brute.

La matière première utilisée pour monter ces vases pourrait être issue de l'altération du granite aplitique du Paon dont un filon traverse l'île Lavret. Néanmoins, l'absence de grains de microcline ou d'autres éléments qui pourraient refléter la géologie de l'île ne permet pas de confirmer cette hypothèse.

Une autre origine, continentale cette fois, pourrait également correspondre, il s'agît du gneiss de Port-Béni qui affleure au nord de la Baie de Paimpol (Fig. 286). Ce dernier semble bien posséder des caractéristiques proches de celles des céramiques de l'île Lavret.

Ce type de pâte n'a été reconnu que dans deux grands bols tripodes en poterie grise commune du Haut-Empire (Tabl. 92, Fig. 292).

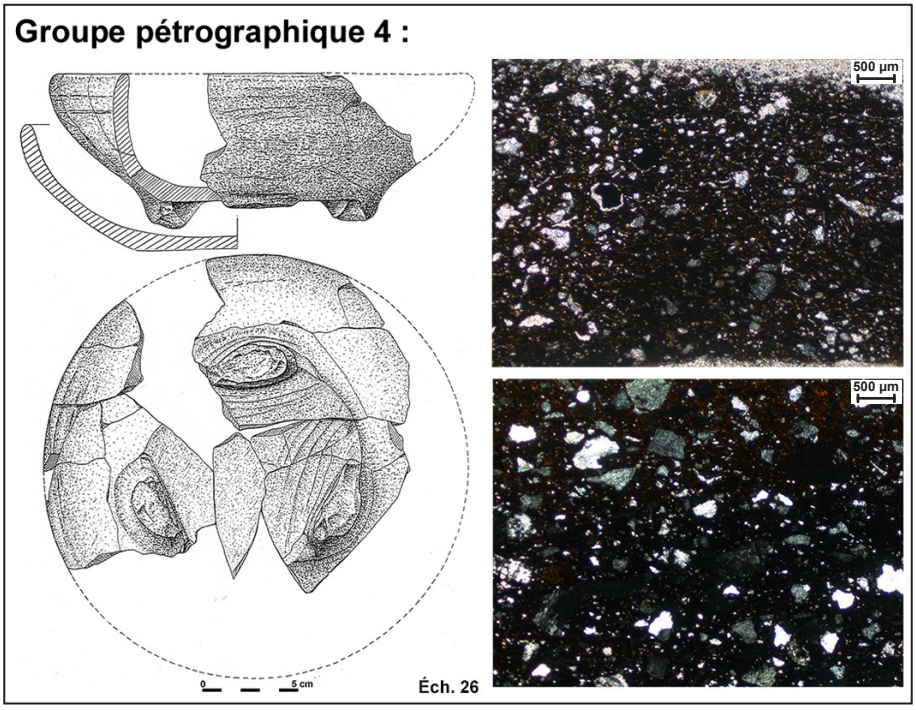

Fig. 282 : Typologies et micrographies des céramiques découvertes sur le site de l'île Lavret (LPNA : éch. 18 et LP : éch. 26 ; dessin Y. Onnée in: Giot, 1996a).

2.5. La céramique métallescente - Groupe 5 (1 céramique)

L'observation pétrographique de la céramique métallescente ne nous permet pas de déterminer sa composition minéralogique.
En effet, les inclusions présentes dans la pâte sont trop petites pour pouvoir être identifiées (Fig. 293). Ceci nous informe sur le fait que les artisans ont fortement épuré leur argile afin d'obtenir une terre très fine, pour façonner ce gobelet à décor en écailles de pin (Tabl. 92, Fig. 293).

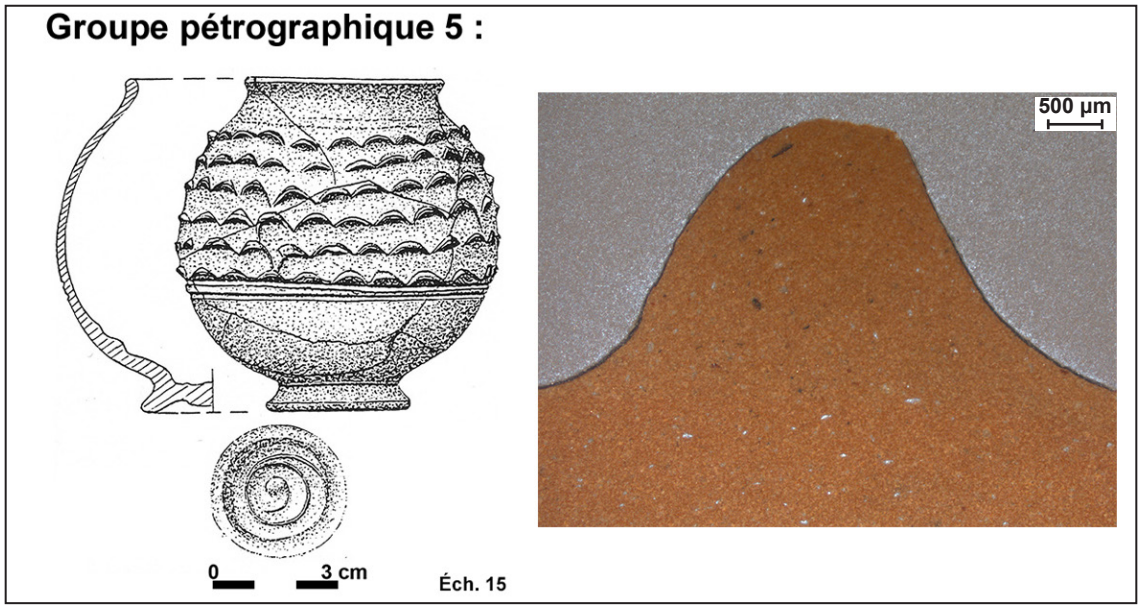

Fig. 293 : Typologie de la céramique métallescente découverte sur le site de l'île Lavret et micrographie montrant l'application de l'engobe métallescente sur une écaile de la poterie (dessin Y. Onnée in: Giot, 1996a).

On peut toutefois observer que l'engobe métallescente a été appliqué sur toute la surface du vase, interne et externe. Son épaisseur ne dépasse pas la dizaine de microns et reste régulière sur la totalité de la céramique (Fig. 293).

3. L'analyse chimique des céramiques de l'île Lavret (Annexe p. 12)

Les analyses par P-XRF des poteries confirment l'existence du groupe de pâte granitique à inclusions doléritiques (groupe 2). On remarque une distinction au sein de ce type de terre, entre les vases de l'âge du Bronze et de l'époque gallo-romaine (seule une céramique romaine a une signature chimique proche de celles de l'âge du Bronze ; Tabl. 93).

	Nbre de céramiques analysées		Al_2O_3	σ	SiO_2	σ	K_2O	σ	CaO	σ	TiO_2	σ	MnO	σ
			%		%		%		%		%		%	
Groupe 1	2		24,9	1,42	59,99	1,73	3,12	0,23	2,14	0,73	0,85	0,28	0,05	0,03
Groupe 2	8	âge du Bronze	21,54	1,73	46,24	3,71	1,55	0,24	5,95	2,5	1,12	0,48	0,1	0,05
	9	Antiquité	27,52	1,86	54,09	2,43	1,41	0,32	3,74	1,38	0,95	0,35	0,12	0,03
Groupe 3	4		24,19	2,4	64,47	1,98	1,96	1,26	1,28	0,54	1,65	0,46	0,04	0,01
Groupe 4	3		28,74	0,16	55,68	3,03	2,81	1,41	2,7	1,38	0,8	0,09	0,06	0,03
Groupe 5	1		24,85	/	62,38	/	4,22	/	1,06	/	1,02	/	0,06	/

Fe_2O_3	σ	V	σ	Cr	σ	Ba	σ
%		ppm		ppm		ppm	
6,67	1,45	0	0	106	11,31	460	21,21
11,88	1,4	170	50,44	387	133,68	488	263,59
10,88	1,39	176	68,66	172	103,64	244	248,84
6,12	0,96	175	62,23	136	41,78	154	148,84
8,28	2,64	56	96,42	110	11,15	204	108,25
6,26	/	114	/	141	/	247	/

Tabl. 93 : Moyennes et écarts-types des éléments majeurs, du V, du Cr et du Ba des différents groupes de pâtes de céramiques.

Ces différences portent notamment sur les teneurs en SiO_2, CaO, Fe_2O_3, Cr, Ba, qui sont plus concentrés dans les poteries de l'âge du Bronze (Tabl. 93, Fig. 294 à 297). Au contraire, les concentrations en SiO_2, Al_2O_3, sont plus faibles dans ces terres cuites, contrairement à celles de l'époque romaine (Tabl. 93, Fig. 294)

Ce phénomène s'explique par l'utilisation de pâtes très peu calibrées par les protohistoriques, où sont donc présents en plus grand nombre les fragments de dolérite, qui concentrent notamment les éléments cités précédemment.

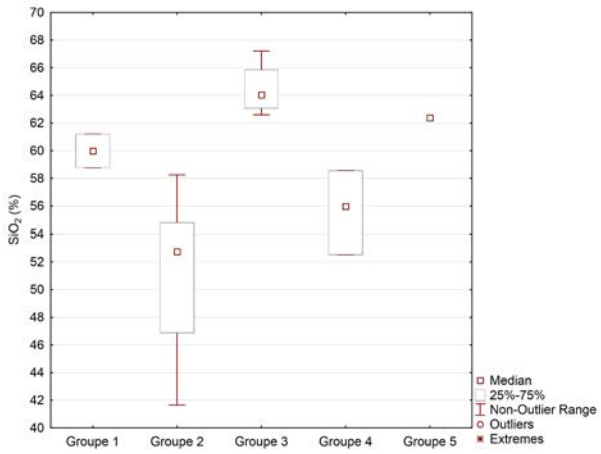

Fig. 294 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en SiO_2 des céramiques du site de l'île Lavret.

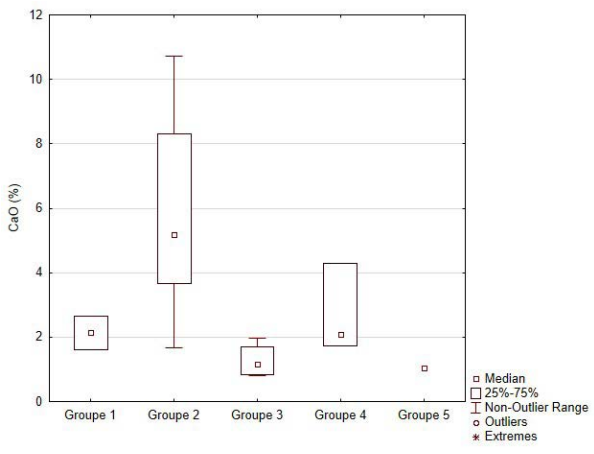

Fig. 295 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en CaO des céramiques du site de l'île Lavret.

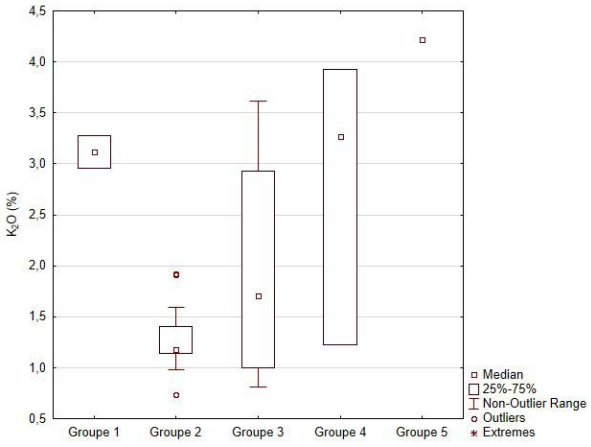

Fig. 296 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en K_2O des céramiques du site de l'île Lavret.

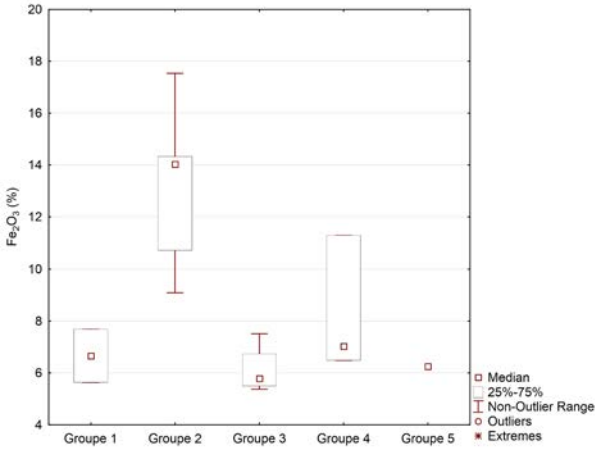

Fig. 297 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en Fe_2O_3 des céramiques du site de l'île Lavret.

La distinction des autres groupes de pâte n'est malheureusement pas probante au niveau des analyses chimiques. On remarque cependant quelques différences dans certains cas au niveau d'un ou deux éléments. Ainsi, les pâtes spilitiques (groupe 1) ont des teneurs en SiO_2 et K_2O légèrement supérieures aux autres pâtes (Tabl. 93, Fig. 294 & 296). Au niveau des éléments en traces, ce sont les concentrations en Ba et Sr qui les distinguent. La concentration en CaO permet également de distinguer les céramiques granito-gneissiques (groupe 4 ; Tabl. 93, Fig. 295).

Les céramiques à pâte sableuse (groupe 3) possèdent des concentrations plus faibles en CaO, Fe_2O_3 et Al_2O_3 et plus élevées en SiO_2, V et Cr (Tabl. 93, Fig. 294 à 297). Ce phénomène pourrait s'expliquer par l'utilisation d'un sable principalement composé de quartz et de minéraux lourds.

Enfin, la comparaison des résultats d'analyse de la céramique métallescente à celles de plusieurs poteries provenant des différents ateliers de productions de vases métallescents connus en Gaule nous permet de penser qu'il s'agit d'une céramique issue de l'atelier d'Argonne, situé dans l'est de la France (Bocquet, 1999 ; Tabl. 94).

	SiO_2	TiO_2	Fe_2O_3	CaO	K_2O	MgO
	%	%	%	%	%	%
Céramique métallescente de Lavret	62,38	1,02	8,28	2,7	4,22	0
Atelier d'Argonne (Bocquet, 1999)	64,59	1,02	5,94	1,73	3,10	1,46

Tabl. 94 : Composition chimique de la céramique métallescente de l'île Lavret et composition moyenne des productions de l'atelier d'Argonne (Bocquet, 1999).

4. Conclusions

Type de pâte	Période	Nombre d'individus	Origine
Pâte à inclusions spilitiques	âge du Bronze moyen	2	Importation : Baie de Paimpol
Pâte à inclusions granitiques et doléritiques	âge du Bronze moyen	8	Locale
	Haut-Empire	10	
Pâte à inclusions fines sableuses	Haut-Empire	4	Locale (?) / Importation depuis un atelier (?)
Pâte à inclusions granito-gneissiques	Haut-Empire	2	Importation : Baie de Paimpol
Céramique métallescente	Haut-Empire	1	Importation : atelier d'Argonne

Tabl. 95 : Répartition chronologique et origines des différentes céramiques et types de pâtes observés.

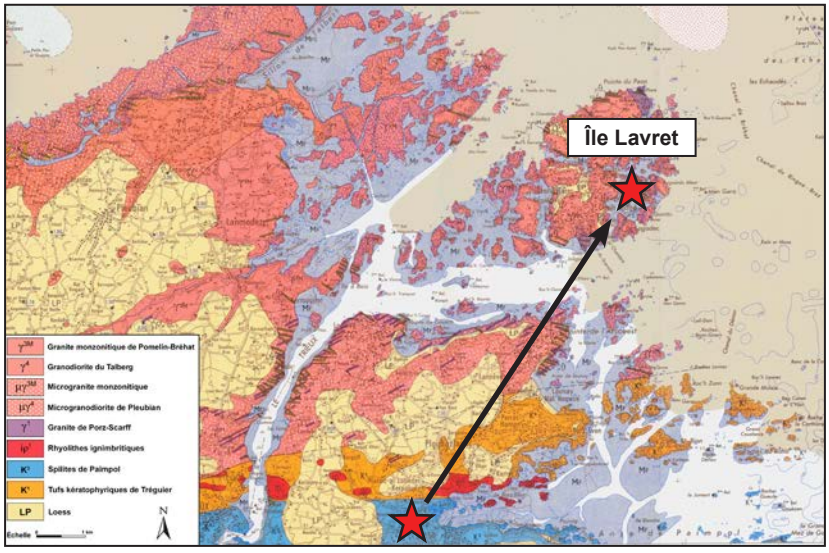

Fig. 298 : Carte représentant les origines des céramiques de l'âge du Bronze de l'île Lavret (★ origine de la matière première des poteries).

Les occupants de l'âge du Bronze de l'île Lavret n'ont utilisé qu'un nombre très peu diversifié de type de pâte (Tabl. 95, Fig. 298). Les poteries de cette période sont principalement issues de productions locales, comme le montre l'utilisation de pâte granitique à inclusions doléritiques, qui pourrait avoir été récoltée aux alentours du site. L'autre type de terre peut provenir de l'altération des spilites de Paimpol qui affleurent de nos jours à environ 8 km du site Tabl. 95, Fig. 298). On peut penser, au vu du faible nombre de céramiques à pâte spilitique, qu'il s'agît d'échanges avec des populations implantées dans la région de Paimpol Tabl. 95, Fig. 298).

On remarque également le lien typologique entre plusieurs céramiques décorées de l'âge du Bronze, découvertes sur l'île Lavret dont on peut trouver des exemplaires sur le site de Mez Notariou à l'île d'Ouessant. Il s'agit de « *fragments de panses, décorés les uns de stries ou de cannelures, les autres de lignes de petites impressions de piqûres de tiges coupées* » (Giot, 1996b, p.13). Ces décors seraient selon P.-R. Giot, des reproductions malhabiles de motifs connus dans plusieurs phases de l'âge du Bronze situées entre la Haute-Normandie et l'Aquitaine (Giot, 1996b).

Malheureusement, ces céramiques n'ont pas pu être retrouvées lors de notre échantillonnage. On peut toutefois remarquer que le lien stylistique entre ces différentes régions, situées sur la façade atlantique, pourrait être une preuve indirecte d'échanges liés à un commerce maritime à l'âge du Bronze.

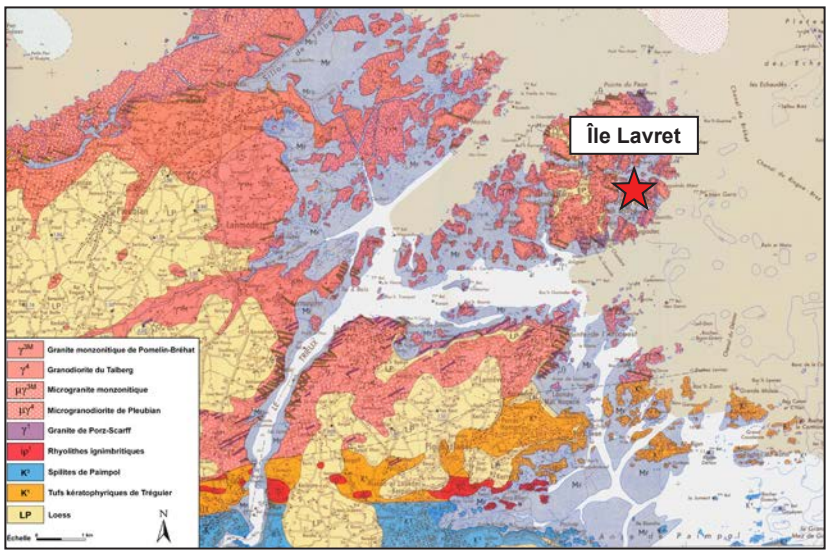

Fig. 299 : Carte représentant les origines régionales des céramiques gallo-romaines de l'île Lavret (★ origine de la matière première des poteries).

Lors de la période du Haut-Empire, l'île Lavret voit la production et l'importation de vases dont les types de matière première, et leurs préparations sont plus diversifiées qu'à l'âge du Bronze (Tabl. 95, Fig. 299 & 300).

Le fond principal du vaisselier est composé de vases à pâte doléritique, qui paraissent provenir des gisements de terres locales (Tabl. 95, Fig. 299). Il s'agit des mêmes argiles que celles employées par les potiers de l'âge du Bronze, cependant leurs traitements ne sont pas identiques. En effet, lorsque les artisans de la protohistoire utilisent une matière première non épurée, les potiers gallo-romains préfèrent broyer leurs argiles, afin de pouvoir façonner des céramiques à partir de matières premières fines.

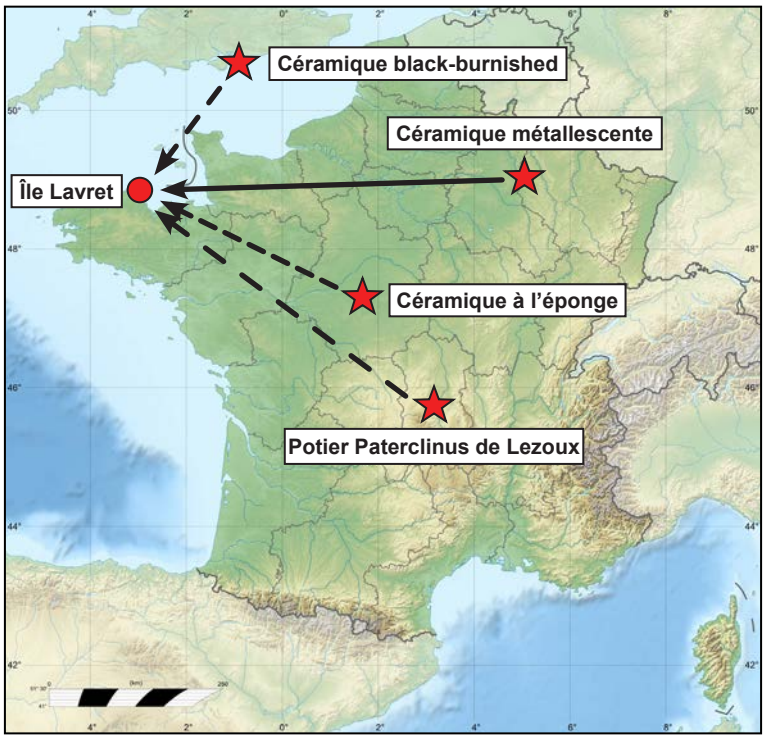

Fig. 300 : Carte représentant les origines extrarégionales des céramiques gallo-romaines de l'île Lavret (★ origine de la matière première des poteries).

Cette île semble également avoir eu accès à des produits de facture plus soignée pendant le Haut Empire, comme le montre la présence d'un gobelet du type céramique métallescente, qui parait provenir des ateliers situés dans l'est de la Gaule, plus précisément la région de l'Argonne (Tabl. 95, Fig. 300). Un autre vase de ce type a pu être découvert dans un réservoir à poisson de l'établissement littoral de Curnic à Guissény (Finistère ; Sanquer, 1968). Cependant, la description de l'objet fait état d'une pâte claire (Sanquer, 1968), portrait qui ne correspond pas à celle du vase de Lavret dont la pâte est brune rouge.

Enfin, le gobelet de Curnic pourrait, si l'on en croit la description de couleur de la pâte, avoir été produit dans les ateliers de potiers de Cologne, connus pour produire des vases métallescents à pâte claire voir blanche (Bocquet, 1999). L'analyse chimique de la poterie de Curnic permettrait de confirmer cette hypothèse.

De nombreuses céramiques ont aussi été retrouvées sur ce site, témoins de la richesse du lieu et de l'insertion du commerce dans les zones littorales. Ces poteries ont été étudiées par P. Galliou (Giot, 1996a). On citera notamment de la sigillée des IIe et IIIe siècles, provenant du centre de la Gaule et de la sigillée métallescente de la même période (Fig. 300). Des productions telles que de la métallescente rhénane ou encore de la sigillée d'Argonne, plus connues au IVe siècle sont présentes sur le site, tout comme des poteries décorées à l'éponge, dont l'auteur situe leurs origines en Saintonge et dans les îles britanniques, qui ont également fourni le site en céramiques de type Black Burnished (Giot, 1996a ; Fig 300).

Enfin, une assiette à décor moulé et à marli dont la production n'est connue qu'en centre Gaule par le potier Libetus (Fig. 300), a été retrouvée sur le site, tout comme un plat estampillé par la mention PATERCLINI.M, qui fait référence au potier Paterclinus de Lezoux (Giot, 1996a).

Ces observations confirment bien le statut aisé des occupants de la villa de l'île Lavret. Ces derniers ont ainsi pu obtenir des produits provenant d'ateliers lointains, situés dans l'est ou le centre de la Gaule, démontrant ainsi la bonne implantation des réseaux commerciaux à cette période en Bretagne (Fig. 299 & 300).

La présence de ces richesses peut être liée en partie à la localisation de ce site : sur une île proche du continent, donc facilement fréquentable, mais aussi ouverte vers la mer et son exploitation. Des avantages qui ont pu influencer l'installation de la communauté de l'âge du Bronze sur l'île Lavret.

Enfin, l'existence de vases à pâte doléritique, dont l'étude démontre une normalisation importante de la matière première, à l'époque gallo-romaine sur l'île Lavret est un indice pouvant indiquer l'existence dans la région d'un atelier de production de poterie, dont l'étude des sites continentaux de la région permettra de confirmer ou non sa présence.

Chapitre 9

Les îles anglo-normandes

I. Contexte géologique et géomorphologique de l'ensemble Guernesey - Herm

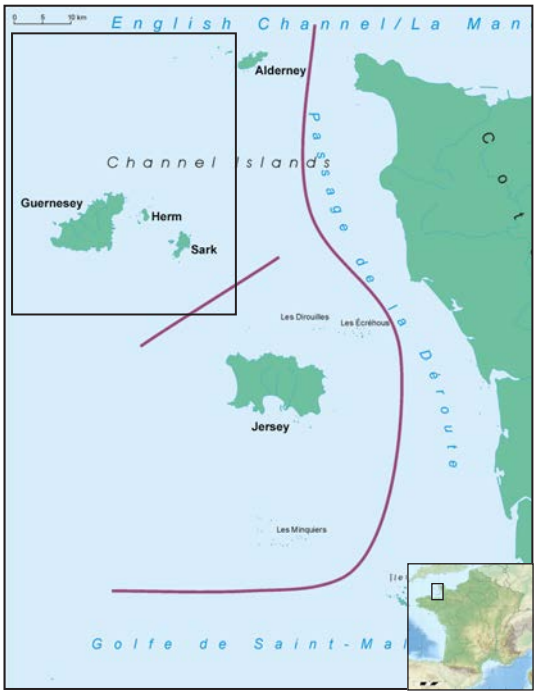

Fig. 301 : Localisation des îles anglo-normandes (English Channel).

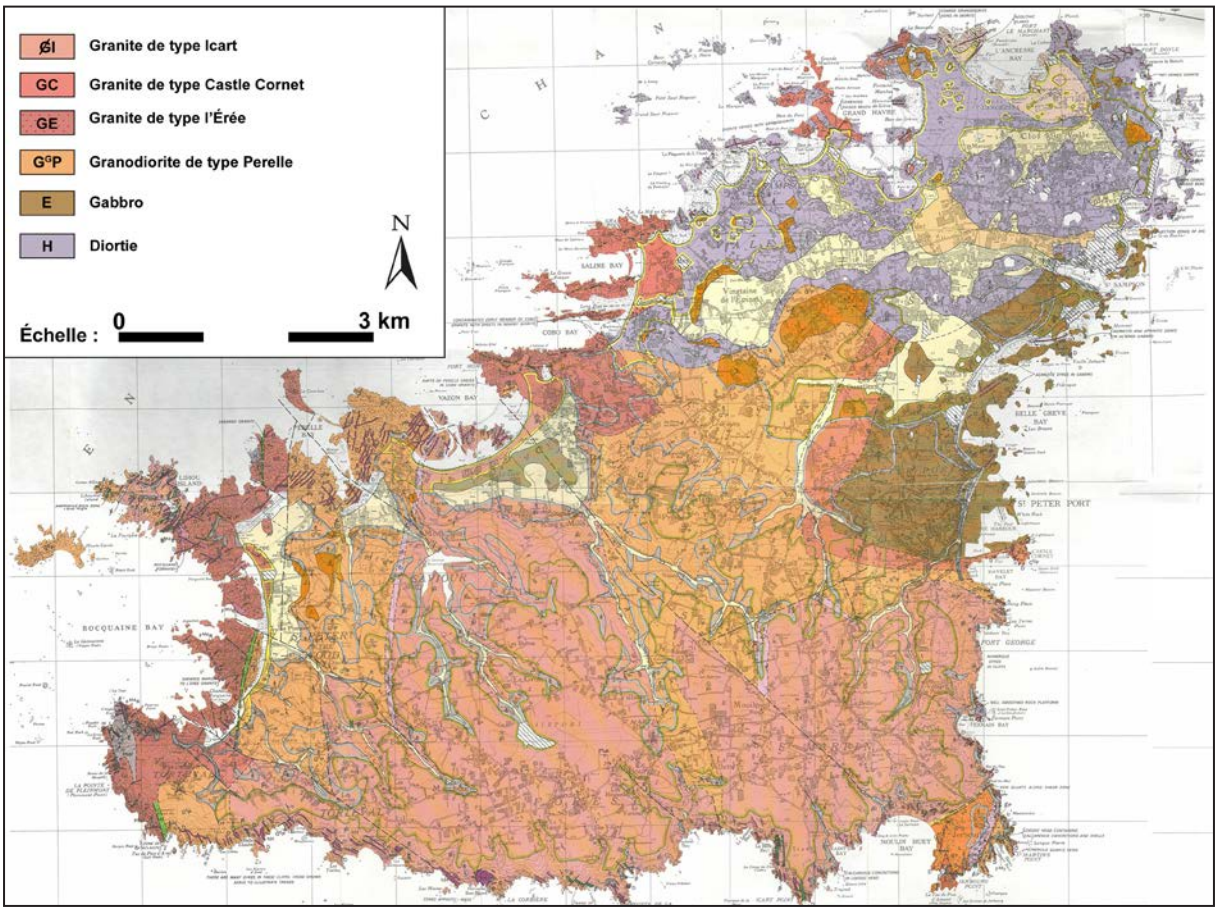

Fig. 302 : Principales formations géologiques de l'île de Guernesey ; extrait de la carte géologique au 1/25.000e de Guernsey (Channel Islands Sheet 1 ; Bishop et al., 1986).

L'île de Guernesey fait patie des îles Anglo-normandes (Fig. 301). Elle est constituée de deux complexes géologiques (Fig. 302). L'un, au nord est composé de roches magmatiques : le granite de Cobo au nord-ouest, le massif dioritique (formé de granodiorite, diorite et tonalite) pour la majeure partie de la pointe nord de l'île et le gabbro de Saint-Peter's Port à l'est (Bishop *et al.*, 1986 ; Fig. 302). L'autre complexe formant la partie sud de l'île est quant à lui fait de roches métamorphiques. Ces dernières sont principalement des variations de gneiss, dont le plus étendu est le gneiss œillé d'Icart qui forme la moitié de l'île, suivi par le gneiss de Perelle, ou diorite quartzique de Perelle (Bishop *et al.*, 1986 ; Fig. 302).

L'île d'Herm, voisine de Guernesey (Fig. 301) est uniquement formée par un socle de granodiorite de type Herm, à grains grossiers (Bishop *et al.*, 1986, Fig. 303).

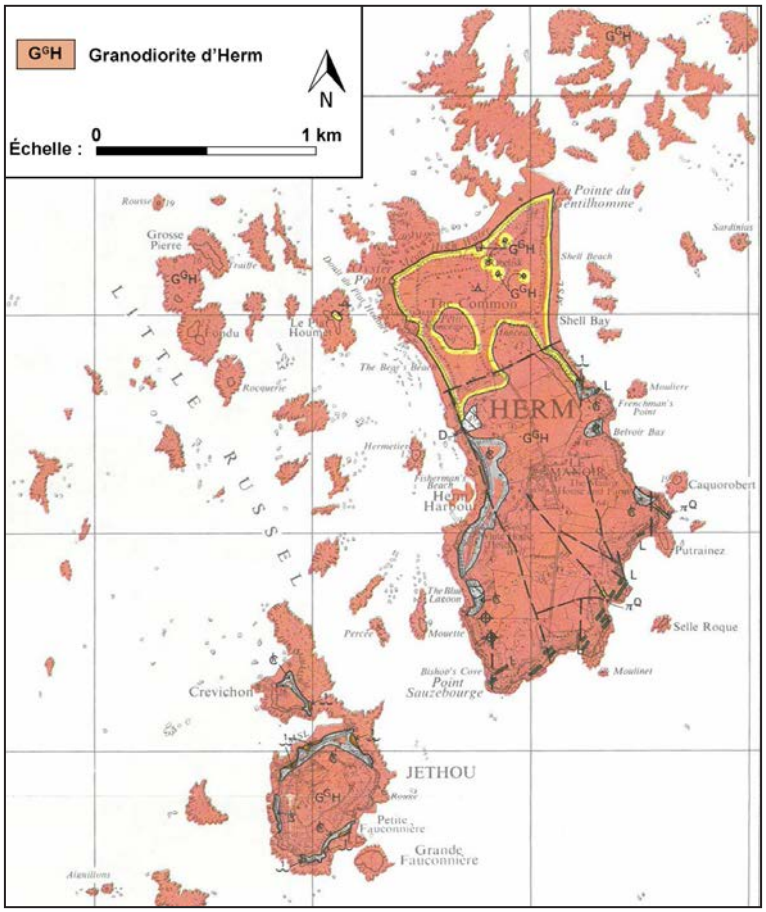

Fig. 303 : Formation géologique de l'île d'Herm ; extrait de la carte géologique au 1/25.000e de Guernsey (Channel Islands Sheet 1 ; Bishop et al., 1986).

II. Contexte archéologique

De nombreuses recherches archéologiques ont été menées sur les îles anglo-normandes, et nous évoquerons ici les travaux les plus récents. Concernant le Néolithique et l'âge du Bronze, des recherches ont été menées par Patton, 2001 ; Marcigny *et al.*, 2010 ; Sebire & Renouf, 2010 ; Scarre, 2010 ; Pioffet, 2013 ; Guyodo, 2013 ; Scarre & French, 2013 ; Garrow & Sturt, *à paraître*. Pour l'âge du Fer, on peut citer les travaux de Burns *et al.*, 1996 ; Cunliffe & De Jersey, 1997 ; Patton, 2001 ; De Jersey, 2010 ; concernant l'antiquité Finlaison, 1978 ; Burns, 1986 ; Wood, 1990 ; Rule & Monaghan, 1993.

De précédents travaux d'analyses archéométriques des céramiques ont été réalisés ; on se référera à Ixer, 1988 pour les poteries du Néolithique et de l'âge du Bronze du site de La Jerbourg à Guernesey, pour l'âge du Fer on lira les articles de Burns, 1977 ; Barton 1984 ; Giot & Querré, 1987 ; Burns, 1988 ; Burns *et al.*, 1996 concernant le site de King's Road et Collectif, 2001 pour le site du Camp Varouf.
Certaines de ces analyses ne portent que sur des observations macroscopiques et non en lame mince. Un article de synthèse, reprenant la plupart de ces sites ainsi que ceux de Vale Castle, de l'Érée et de Tranquesous permet d'avoir une vision d'ensemble des différents types d'argiles utilisées pour monter des poteries du Néolithique au second âge du Fer sur l'île de Guernesey (Bukach & Phil, 2003). On notera cependant que cette dernière étude ne porte que sur des poteries non décorées (Bukach & Phil, 2003).

Pour l'île de Jersey, on se tournera vers l'article diachronique (du Néolithique à l'âge du Bronze) de Patton, 2001 portant sur les terres cuites des sites de La Hougue des Grosnez, du Mont Orgueil et du Pinacle.

III. Le site de l'île d'Herm (Bailiwick of Herm ; Néolithique moyen)

1. Présentation du site (Tabl. 96, Fig. 304)

Plusieurs sondages ont été réalisés sur l'île d'Herm dans les îles anglo-normandes (Fig. 301) entre 2008 et 2011, sous la direction de C. Scarre, dans le cadre du « *Herm project* » (Scarre & French, 2013). Ces opérations avaient pour but de mieux comprendre les processus d'enfouissement ayant eu lieu sur l'île et de remettre en lien différentes occupations et tombes néolithiques. Durant ces fouilles, des céramiques datant du Néolithique moyen ont été découvertes.

Site	Commune	Période	Type d'occupation	Bibliographie
Herm	Bailiwick of Herm	Néolithique moyen	/	Scarre & French, 2013

Tabl. 96 : Repères géographiques, chronologiques et bibliographiques des sondages de l'île d'Herm (Bailiwick of Herm).

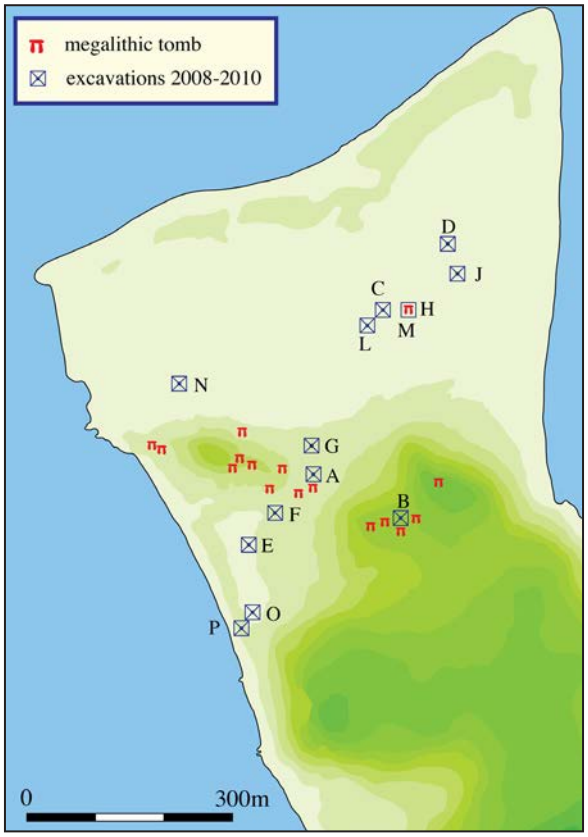

Fig. 304 : Localisations des différentes tranchées réalisées au nord d'Herm (DAO : Pr. C. Scarre, Durham University).

2. Description de la matière première des céramiques du site d'Herm

Parmi les céramiques découvertes sur le site d'Herm, 11 poteries ont été prélevées afin de réaliser des analyses pour déterminer la nature des inclusions et de déduire l'origine géologique et géographique de la matière première utilisée (Fig. 97). Des analyses par spectrométrie de fluorescence des rayons X ont été faites sur 8 poteries.

n° lame	Période	Référence	Typologie et élément caractéristique	Groupe pétrographique
1	Néolithique moyen	Trench B, 10, Slot 5	Bouton repoussé / Pot	1
2	Néolithique moyen	Her II, trench S, 5	Bord	2
3	Néolithique moyen	Her 11, trench R, 9, South extension	Pot	1
4	Néolithique moyen	Her II, 5, 6, 24	Pot et languette	2

5	Néolithique moyen	Her 10, trench P, PT, D, slot 2	Jersey pot	1
6	Néolithique moyen	Her 11, trench S, 14, 17	Bord	1
7	Néolithique moyen	Her 10, trench P, 10, slot 4, PT, P15	Décor de coup d'ongle	1
8	Néolithique moyen	Her 11, trench R, 1 on edge of 6	Pot	1
9	Néolithique moyen	Her 11, trench R, 6	Pot et languette	1
10	Néolithique moyen	Her 11, trench S, 5, 3	Bord	1
11	Néolithique moyen	Her 10, trench P, 2, P6, 12	Fond arrondi	1

Tabl. 97 : Les céramiques du Néolithique moyen étudiées, du site d'Herm (Bailiwick of Herm) - Typologies et groupes pétroarchéologiques.

2.1. Les pâtes à inclusions granodioritiques - Groupe 1 (9 céramiques)

Les inclusions observées sont très altérées et semblent avoir subi de très fortes contraintes. Il s'agit principalement de grains de quartz, de feldspath potassique, de feldspath plagioclase (de type albite - oligoclase) ainsi que de fragments d'amphibole verte, la quantité de tablettes de biotite varie quant à elle selon les vases (Fig. 305).

Des plages de microcline sont présentes dans la moitié des poteries de façon accessoire, mais peuvent atteindre des tailles proches du millimètre dans certains cas. Enfin, de nombreux fragments de roche de différentes tailles ont pu être observés (Fig. 305). Il s'agit d'assemblages de minéraux de quartz, de feldspath potassique, de feldspath plagioclase et d'amphibole verte pour la plupart. Dans quelques cas, des grains d'épidote de type pistachite peuvent se rajouter à ce cortège.

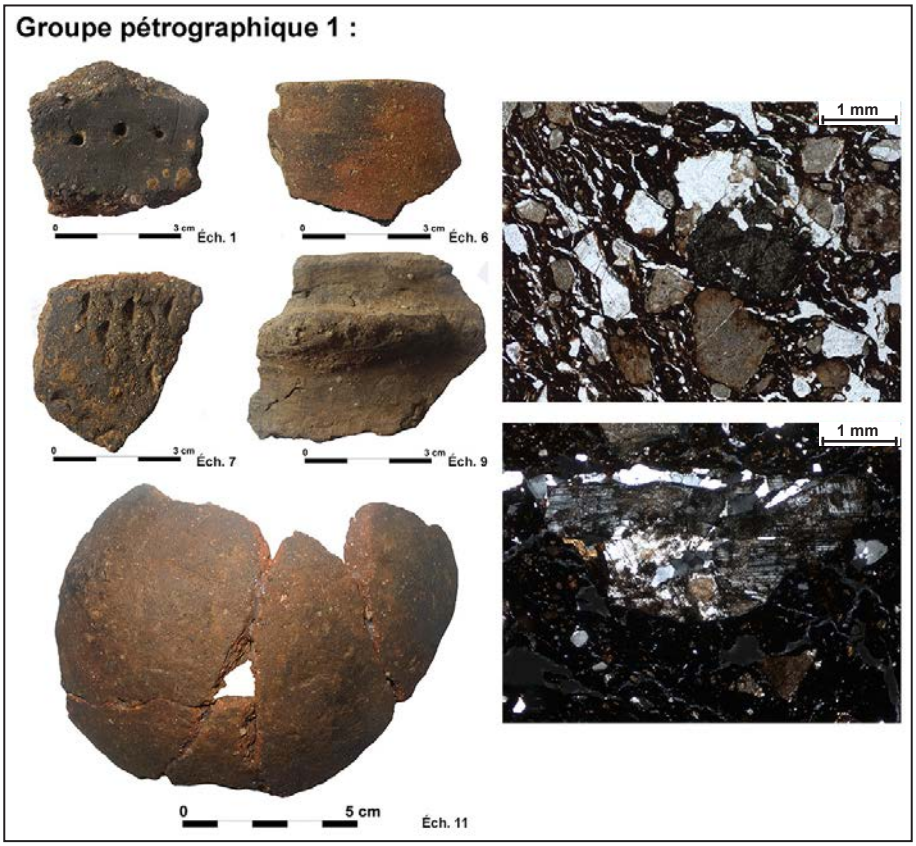

Fig. 305 : Typologie et micrographies des céramiques découvertes lors des sondages d'Herm (LPNA, éch. 11 et LP, éch. 9).

Les grains sont subanguleux à subarrondis. La taille maximale des inclusions est de 5 mm, tandis que les tailles moyennes varient de 140 à 215 µm (Fig. 305). Il semble donc que les pâtes du groupe 1 n'ont pas été triées.

Les poteries du groupe 1 ont semble-t-il été montées à partir des produits d'altération du socle de l'île d'Herm, à savoir de la granodiorite (Bishop *et al.*, 1986 ; Fig. 303). En effet, l'assemblage minéralogique observé dans ces céramiques est comparable à celui des granodiorites de l'île. De plus, les grains de feldspath plagioclase sont uniquement de type albite et oligoclase, permettant ainsi d'éliminer une origine gabbroïque qui est une roche basique et donc d'écarter l'hypothèse d'une importation guernesiaise.

Cependant, il faut signaler la présence de quelques zones au nord de Guernesey qui présentent des affleurements de granodiorite (Bishop *et al.*, 1986 ; Fig. 302). Il est donc possible que, dans ce groupe, des vases soient originaires de Guernesey.

Pour définir plus précisément les origines de ces poteries, des analyses chimiques comparatives sur les grains d'amphibole des deux affleurements et des terres cuites seront nécessaires.

Les formes montées à partir de ces terres sont plutôt hétérogènes tout comme les décors observés : bouton repoussé, décor de coup d'ongle (Tabl. 97, Fig. 305).

2.2. Les pâtes à inclusions granitiques - Groupe 2 (2 céramiques)

Les inclusions présentes dans les pâtes de ces céramiques ne diffèrent que très peu de celles observées dans les poteries du groupe 1. Ils sont toujours très altérés et semblent avoir été soumis à de fortes contraintes tectoniques. Des grains de quartz, de feldspath potassique, de feldspath plagioclase (de type albite - oligoclase) et plus rarement des tablettes de muscovite et de biotite ainsi que des plages de microcline sont présents (Fig. 306). La principale différence réside dans l'absence totale de grains d'amphibole. Des fragments de roche dont la texture est semblable à celle de roches magmatiques ont également été observés, ils sont composés par une association de grains de quartz et de feldspath potassique ou de microcline et de muscovite.

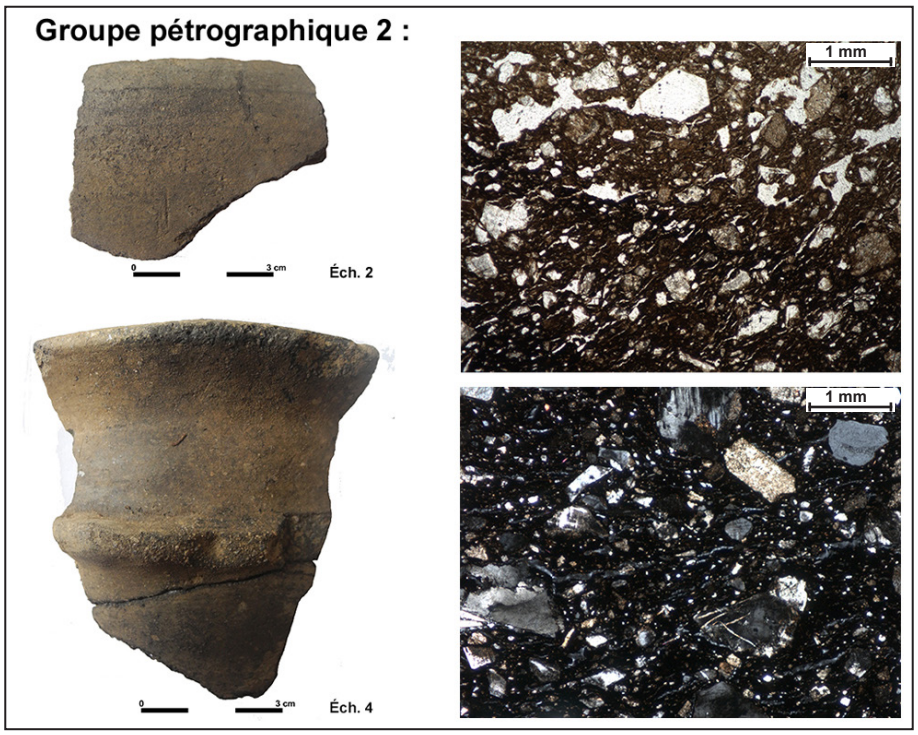

Fig. 306 : Typologie et micrographies des céramiques découvertes lors des sondages d'Herm (LPNA, éch. 2 et LP, éch. 4).

Les grains sont subanguleux à subarrondis et leur taille maximale est de 2 mm. Les tailles moyennes mesurées sont autour de 150 µm (Fig. 306). Ces observations nous permettent de penser qu'aucun tri ni sélection des inclusions n'a été réalisé lors de la préparation des pâtes.

La matière première utilisée pour façonner ces céramiques semble provenir d'une roche de type granitique, aucune roche de ce type n'existe cependant sur l'île d'Herm (Fig. 303). L'origine de ces poteries serait alors à chercher sur l'île de Guernesey ou de nombreux granites affleurent (Bishop *et al.*, 1986 ; Fig. 302).

3. Les analyses chimiques des céramiques du site d'Herm (Annexe p. 13)

	Nbre de céramiques analysées	K_2O	σ	CaO	σ	Fe_2O_3	σ	V	σ	Cr	σ
		%		%		%		ppm		ppm	
Groupe 1	6	2,51	0,2	2,4	0,94	9,35	2,12	131	81,75	204	107,07
Groupe 2	2	4,76	1,85	1,72	1,03	4,16	1,42	44	61,52	82	43,13

Tabl. 98 : Moyennes et écarts-types des éléments majeurs des différents groupes de pâtes de céramiques.

Les résultats des analyses par P-XRF des céramiques du site d'Herm confirment l'existence de deux groupes de poteries (Tabl. 98). En effet, on remarque que les terres cuites montées à partir des argiles granitiques (groupe 2) ont des concentrations plus élevées en K_2O et CaO et plus faibles en Fe_2O_3 par rapport aux vases en pâte granodioritique (groupe 1 ; Tabl. 98). Certains éléments mineurs permettent également de distinguer ces deux ensembles, le V et le Cr notamment, plus élevés dans les poteries à pâte granodioritique (groupe 1 ; Tabl. 98).

4. Conclusions

Type de pâte	Période	Nombre d'individus	Origine
Pâte à inclusions granodioritiques	Néolithique moyen	9	Locale
Pâte à inclusions granito-gneissiques	Néolithique moyen	2	Importation : île de Guernesey

Tabl. 99 : Répartition chronologique et origines des différentes céramiques et types de pâtes observés.

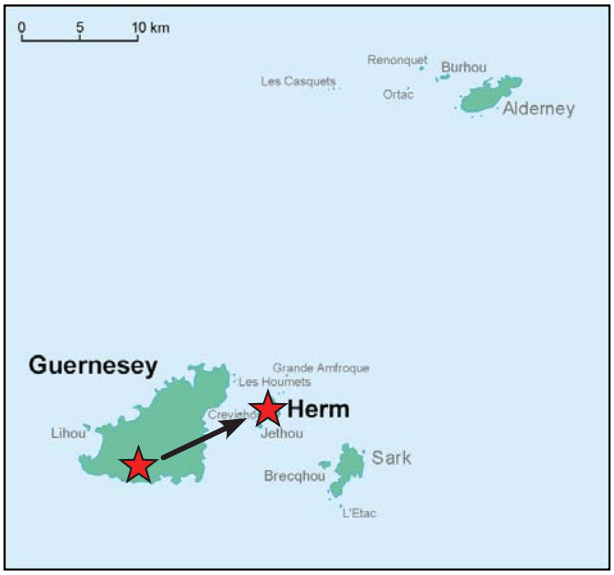

Fig. 307 : Carte représentant les lieux de productions et les possibles zones d'importation des céramiques étudiées du Néolithique moyen, découvertes dans les sondages sur l'île d'Herm (★ origine de la matière première des poteries).

Ainsi sur l'occupation du Néolithique moyen de l'île d'Herm, des céramiques semblent avoir été façonnées à partir des argiles d'altération du socle granodioritique (Tabl. 99, Fig. 307). Des contacts paraissent également avoir eu lieu avec l'île voisine de Guernesey comme semblent l'indiquer les céramiques à pâte granitique découvertes sur le site (Tabl. 99, Fig. 307).

IV. Le site de l'Aéroport sur l'île de Guernesey (Bailiwick of Guernsey)

1. Présentation du site (Tabl. 100, Fig. 308)

Afin de mieux comprendre les occupations néolithiques de l'île de Guernesey, des fouilles ont été entreprises sur le site de l'Aéroport (Tabl. 100, Fig. 308). Elles ont été menées par P. De Jersey de 2009 à 2011. L'étude du site étant toujours en cours et son occupation étant plutôt complexe, les informations que nous donnerons concernant les attributions chronologiques des différents vases sont à prendre au conditionnel.

L'étude typologique des poteries n'ayant pas encore été terminée, ces données sont donc susceptibles de changer et l'on se référera aux futurs rapports d'étude du site par P. De Jersey.

Site	Commune	Période	Type d'occupation	Bibliographie
L'Aéroport	Bailiwick of Guernsey	Néolithique / Second âge du Fer	/	/

Tabl. 100 : Repères géographiques, chronologiques du site de l'Aéroport à Guernesey (Bailiwick of Guernsey).

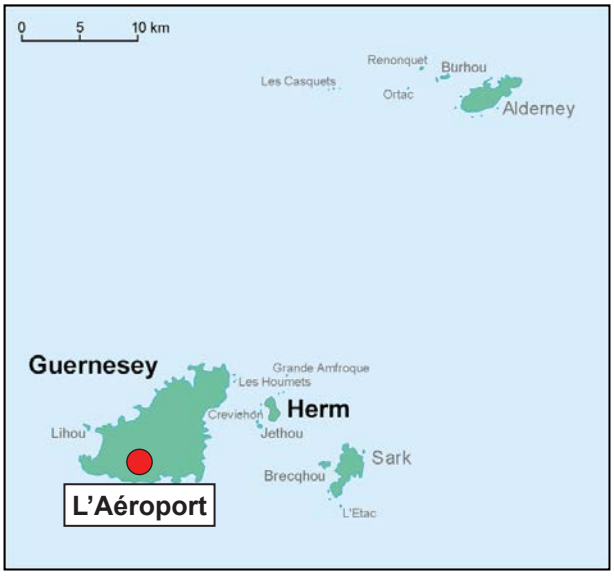

Fig. 308 : Localisation du site de l'Aéroport sur l'île de Guernesey (Bailiwick of Guernsey).

2. Description de la matière première des céramiques du site de l'Aéroport

Dans le corpus du site de l'Aéroport, 15 poteries ont été prélevées afin de déterminer l'origine de la matière première ayant été utilisée pour les monter (Tabl. 101). Pour cela, toutes les céramiques ont été étudiées au microscope polarisant et 10 terres cuites ont été analysées par spectrométrie de fluorescence des rayons X afin de déterminer leurs compositions chimiques.

n° lame	Période	Référence	Groupe pétrographique
1	Néolithique	3a - 2009 - WA 09/0 002	1a
2	Néolithique	3a - 2009 - WA 09/0/002	2
3	Néolithique	1a - 2009 - WA 09 /2/002	1
4	Néolithique	1a - 2009 - WA 09/D/002	2
5	âge du Bronze	3a - 2009 - WA 09/D/002	1
6	Néolithique	2009 - Bag 109 - Pot 33 - WA 09/M/002	1
7	Néolithique	2009 - WA 09/TS/023 - Bag 40 - Pot 27	1a
8	Néolithique	2a - 2009 - WA 09/D/002 - Bag 25	1

9	Néolithique	WA 09/D/002 - Pot A9	1
10	Néolithique	WA 09/D/002 - Pot 18	1
11	Néolithique	WA 09/G/001 - Bag 122	1
12	Second âge du Fer	WA 09/T4/16 - Bag 57	1
13	Néolithique	WA 09/T5/023 - Bag 43	1
14	Néolithique	WA 09/T4/020 - Bag 94	1
15	Néolithique	/	3

Tabl. 101 : Les céramiques du Néolithique, de l'âge du Bronze et du second âge du Fer étudiées, du site de l'Aéroport (Bailiwick of Guernsey) - Groupes pétroarchéologiques.

2.1. Les pâtes à inclusions granitiques et métamorphiques - Groupe 1 (12 céramiques)

Ces céramiques sont caractérisées par des inclusions peu fraîches à altérées et des fragments de roche ayant subi de très fortes contraintes, d'origine granitique et métamorphique (Fig. 309). Il s'agit d'assemblage de minéraux correspondant à du quartz, du feldspath potassique, du feldspath plagioclase (de type albite - oligoclase) et à des tablettes de micas en quantité variable selon les poteries (Fig. 309).

De manière plus accessoire, des grains d'amphibole verte et brune (la couleur brune provenant de l'oxydation des cristaux d'amphibole verte au cours de la cuisson ; Échalier, 1984), sont observables dans certains vases, tout comme de rares grains de microcline. Les fragments de roches peuvent présenter deux types de textures différentes, l'une granitique et l'autre métamorphique. Cependant, ces différents lithoclastes ont une composition minéralogique similaire, faite de grains de quartz, de feldspath potassique et de tablettes de micas.

Un sous-groupe 1a rassemble 2 terres cuites, caractérisées par des fragments de roches très altérés ne permettant pas une détermination de la nature des minéraux les constituants.

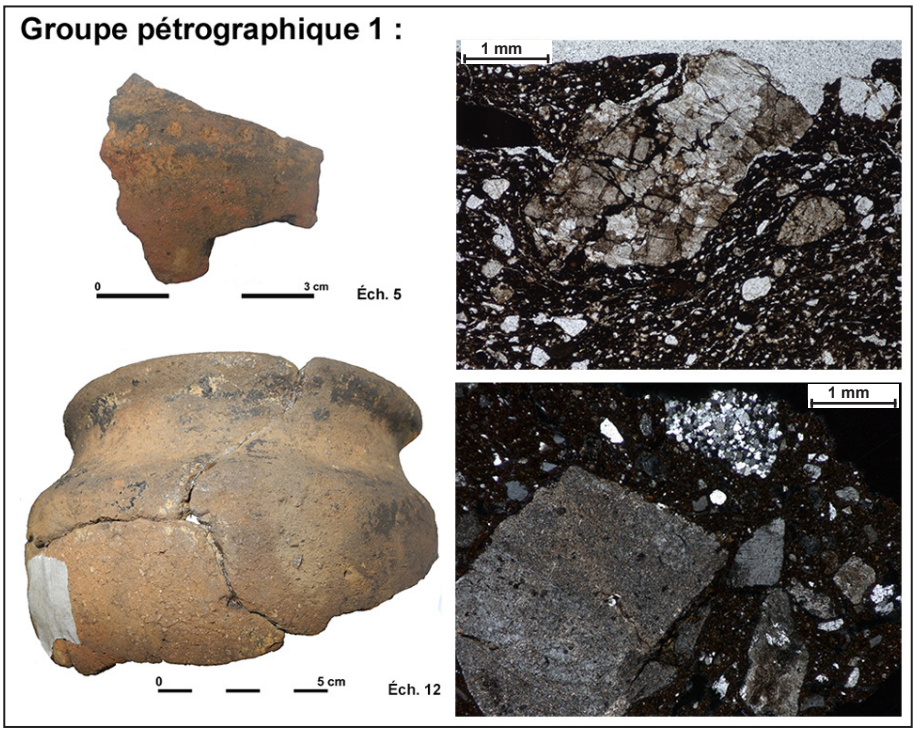

Fig. 309 : Typologie et micrographies des céramiques découvertes sur le site de l'Aéroport sur l'île de Guernesey (LPNA, éch. 6 et LP, sous-groupe 1a : éch. 7).

La forme des grains varie de subarrondie à subanguleuse. La taille maximale des inclusions observées est de 4 mm, tandis que les tailles moyennes varient de 90 à 160 µm (Fig. 309). Ces observations montrent que les inclusions présentes dans les pâtes de ces céramiques n'ont pas été triées par les

artisans. Ces poteries ont été montées à partir d'argiles d'altération de plusieurs types de roches, granitiques et métamorphiques, naturellement mélangées avec des grains d'amphibole pouvant provenir soit d'un gabbro, soit d'une granodiorite. L'absence de grains de feldspath plagioclase basique, nous permet de penser qu'il s'agit plutôt d'amphibole provenant de roches acides de type granodiorite. Ces différentes roches sont présentes sur l'île de Guernesey (Bishop *et al.*, 1986 ; Fig. 302) et pourraient être à l'origine de ces terres.

Ce type de pâte a été utilisé pour façonner des poteries du Néolithique, de l'âge du Bronze et du second âge du Fer (Tabl. 101, Fig. 309).

2.2. Les pâtes à inclusions granodioritiques et gabbroïques - Groupe 2 (2 céramiques)

Les inclusions caractérisant ces poteries sont proches de celles du groupe 1, à savoir des grains de quartz, de feldspath potassique ainsi que des tablettes de biotite. Se rajoutent à ce cortège, des inclusions d'amphibole verte et brune en grande proportion, contrairement aux céramiques du groupe 1, ainsi que des grains de feldspath plagioclase acide (de type albite - oligoclase), mais également basique (de type labrador - andésine ; Fig. 310). Plus accessoirement, des tablettes de muscovite ont été observées ainsi que des fragments de roche alliant des grains d'amphibole verte, de feldspath plagioclase (de type albite - oligoclase) et de quartz que l'on peut attribuer à une granodiorite.

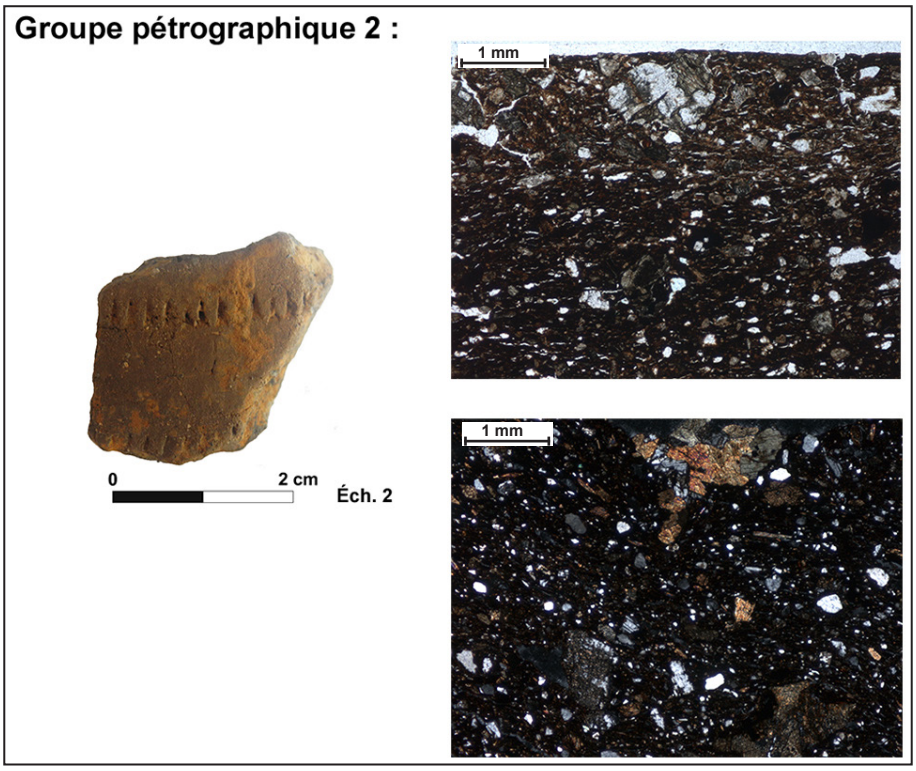

Fig. 310 : Typologie et micrographies des céramiques découvertes sur le site de l'Aéroport sur l'île de Guernesey (LPNA, éch. 4 et LP, éch 2).

Au niveau morphologique, les grains ont un aspect arrondi à subarrondis. La taille moyenne des grains varie de 120 à 130 µm tandis que la taille maximale mesurée est de 2 mm (Fig. 310). Ces pâtes ne semblent donc pas avoir été triées au préalable par les potiers. Cependant, on peut remarquer la forte proportion en éléments subarrondis à arrondis, indiquant un probable transport par ruissellements des inclusions.

La matière première utilisée pour monter ces céramiques provient donc d'un mélange d'altérations d'une granodiorite et d'un gabbro. Ces roches ont été identifiées sur l'île de Guernesey, le gabbro est localisé à St Peter's Port et est enserré par deux couronnes, l'une de granite et l'autre de granodiorite (Bishop *et al.*, 1986 ; Fig. 302). Des alluvions traversant ces terrains ont été signalées sur la carte

géologique et pourraient correspondre aux lieux de récolte de la matière première. Ce type de pâte a été uniquement employé pour monter des terres cuites du Néolithique (Tabl. 101, Fig. 310).

2.3. Les pâtes à inclusions granodioritiques - Groupe 3 (1 céramique)

Les inclusions observées dans cette poterie sont proches de celles des autres ensembles, mais dans des quantités différentes. En effet, on retrouve dans cette céramique des grains de quartz et de feldspath potassique en grand nombre (Fig. 311). Des grains d'amphibole verte en grande quantité, supérieure à celles des autres vases, singularisent enfin cette terre cuite.

Plus accessoirement, on peut observer des tablettes de biotite et de muscovite, tout comme des grains de feldspath plagioclase (de type albite - oligoclase). Quelques fragments de roche (à texture granitique ou métamorphique) sont parsemés dans la pâte, ils sont constitués de cristaux de quartz, de feldspath plagioclase (de type albite) et d'épidote.

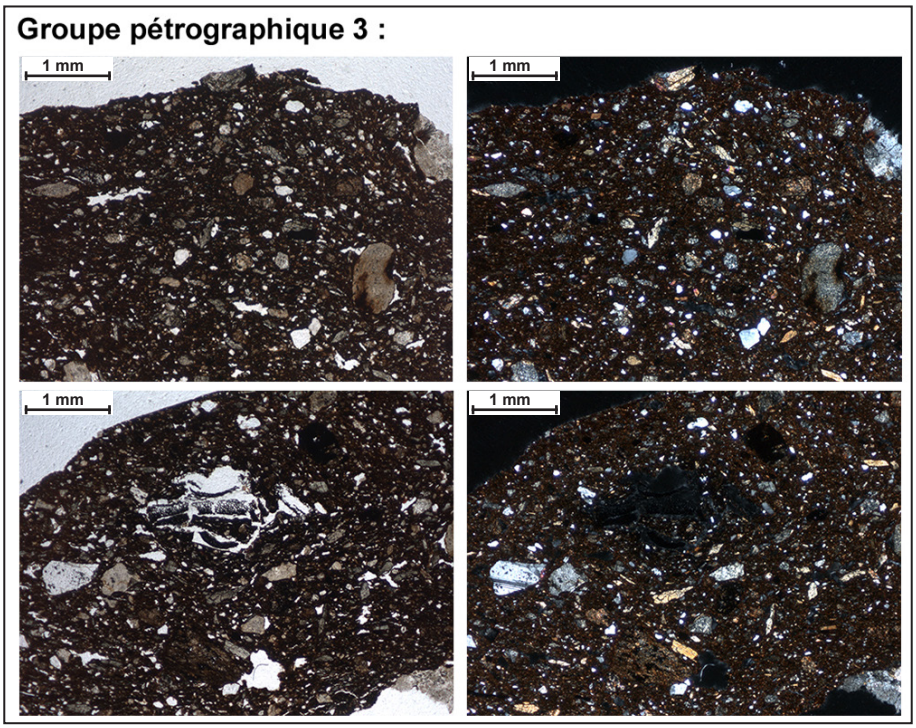

Fig. 311 : Micrographies des céramiques découvertes sur le site de l'Aéroport sur l'île de Guernesey (LPNA et LP, éch 15).

Les grains observés dans cette céramique sont le plus souvent anguleux, mais il est également possible de desceller des éléments plus arrondis. Les fragments de roche sont beaucoup plus gros que la taille moyenne des grains, de 120 µm, et le plus souvent très altérés. La taille maximale des inclusions est de 2 mm (Fig. 311). Cette argile ne semble donc pas avoir été tamisée par l'artisan avant son utilisation.

Cette céramique a été montée à partir d'une argile provenant de l'altération d'une roche acide contenant de nombreuses amphiboles vertes. La granodiorite formant une partie du socle de Guernesey pourrait correspondre à ces roches (Bishop *et al.*, 1986 ; Fig. 302).

Contrairement aux pâtes des poteries du groupe 1 dont elle est très proche, l'argile de ce groupe paraît provenir d'une poche plus proche de la zone d'altération des granodiorites et n'avoir pas été transportée sur une longue distance, comme le montre la forme très anguleuse des inclusions.

Ce type de pâte a été exclusivement utilisé pour confectionner des vases du Néolithique (Tabl. 101).

3. L'analyse chimique des céramiques du site de L'aéroport (Annexe p. 13)

	Nbre de céramique analysée	Al_2O_3	σ	SiO_2	σ	K_2O	σ	CaO	σ	TiO_2	σ	MnO	σ
		%		%		%		%		%		%	
Groupe 1	6	25,91	3,17	56,8	5,92	3,1	0,56	0,74	0,38	1,31	0,57	0,05	0,02
Groupe 2	2	28,16	5,27	48,31	5,01	1,56	0,31	2,82	0,62	1,66	0,23	0,1	0,02
Groupe 3	1	25,83	/	51,12	/	2,32	/	2,06	/	1,54	/	0,07	/

Fe_2O_3	σ	V	σ	Cr	σ
%		ppm		ppm	
10,97	3,17	166	95	180	61
16,11	1,74	269	30,41	304	/
16,77	/	324	/	453	/

Tabl. 102 : Moyennes et écarts-types des éléments majeurs, ainsi que du V et du Cr des différents groupes de pâtes de céramiques.

Les différentes concentrations en éléments majeurs et traces des céramiques du site de l'Aéroport nous permettent de confirmer les observations pétrographiques et les distinctions qui en résultent (Tabl. 102).

Ainsi, de fortes concentrations en SiO_2 et K_2O définissent les céramiques à pâte granitique et métamorphique (groupe 1), contrairement aux poteries des ensembles 2 et 3, qui sont caractérisées par des teneurs élevées en CaO (Tabl. 102).

De faibles concentrations en V et en Cr définissent les vases à pâte granitique (groupe 1), excepté un (éch.1) dont la teneur en V est la plus élevée de notre corpus. Ce phénomène pourrait s'expliquer par une présence plus importante de grains de minéraux opaques au sein de la pâte (Tabl. 102).

Les céramiques à pâte gabbroïque (groupe 2) sont quant à elles situées dans les concentrations intermédiaires tandis que la poterie à pâte granodioritique (groupe 3) possède la teneur la plus forte en Cr et la seconde plus élevée en V (Tabl. 102).

4. Conclusions

Type de pâte	Période	Nombre d'individus	Origine
Pâte à inclusions granitiques et métamorphiques	Néolithique	10	Locale
	âge du Bronze	1	
	Second âge du Fer	1	
Pâte à inclusions granodioritiques et gabbroïques	Néolithique	2	Locale
Pâte à inclusions granodioritiques	Néolithique	1	Locale

Tabl. 103 : Répartition chronologique et origines des différentes céramiques et types de pâtes observés.

Les céramiques du site de l'Aéroport à Guernesey semblent avoir été produites sur l'île. Les matières premières utilisées proviennent de l'altération des principales formations rocheuses à savoir le gabbro de Saint Peter's Port, les gneiss-granodioritiques de type Perelle ainsi que le granite de type Icart (Tabl. 103).

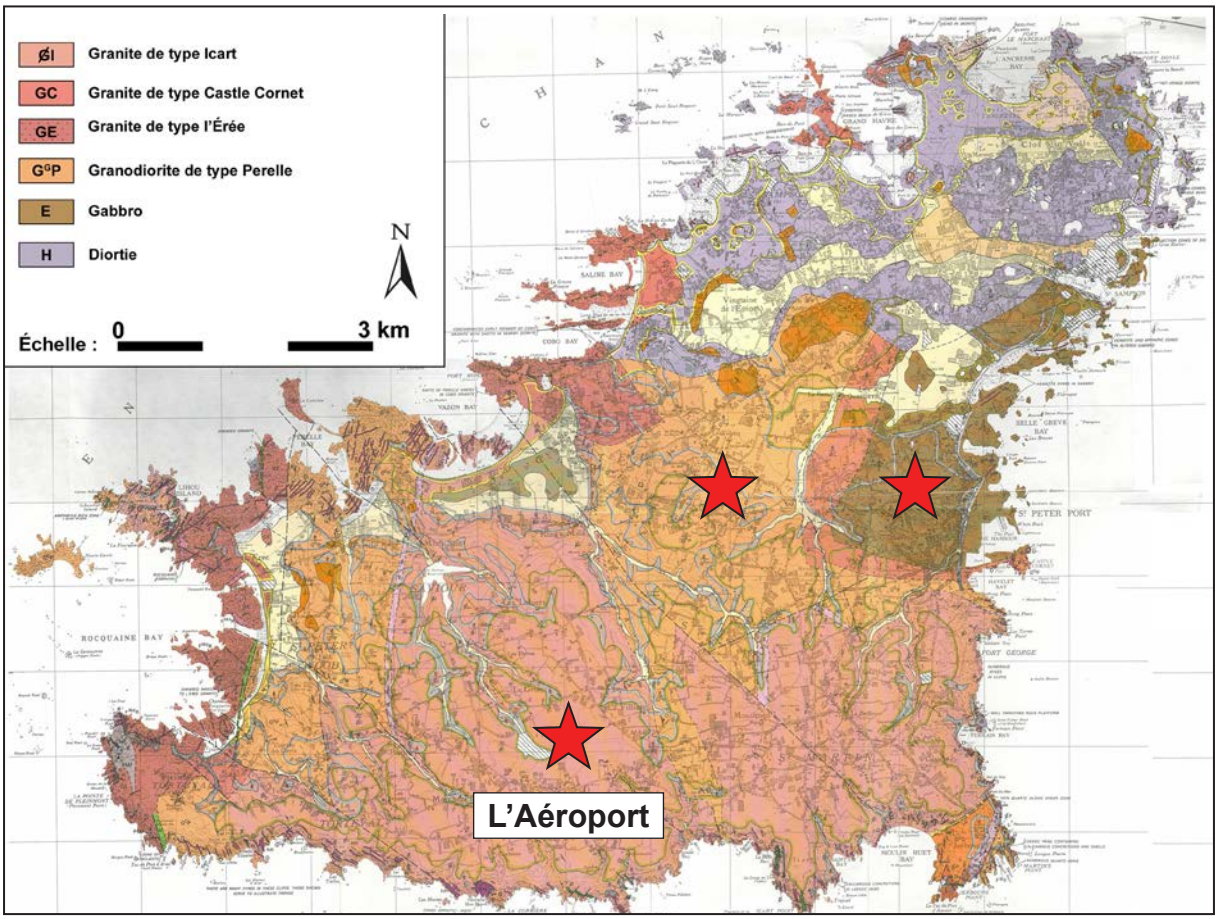

Fig. 312 : Carte représentant les lieux de productions des céramiques découvertes sur le site de l'Aéroport sur l'île de Guernesey (★ origine de la matière première des poteries).

Site	Île	Période	Pâte granodioritique	Pâte granodioritique et gabbroïque	Pâte gabbroïque	Pâte granito-gneissique	Pâte sableuse
Herm	Herm	Néolithique moyen	9			2	
L'aéroport	Guernesey	Néolithique	1	2		12	
Les Fouaillages (Patton, 2001)	Guernesey	Néolithique ancien	x				x
L'Érée (Bukach & Phil, 2003)	Guernesey	Néolithique				x	
Jerbourg (Ixer, 1988 ; Bukach & Phil, 2003)	Guernesey	Néolithique final / âge du Bronze ancien à final	x			x	
Le Camp Varouf (Collectif, 2001)	Guernesey	Second âge du Fer / époque gallo-romaine	x			x	
King's Road (Giot & Querré, 1987 ; Burns et al., 1996 ; Bukach & Phil, 2003 ; ce volume)	Guernesey	Second âge du Fer		2	x		
Vale Castle (Bukach & Phil, 2003)	Guernesey	âge du Bronze ancien à moyen	x			x	
Tranquesous (Bukach & Phil, 2003)	Guernesey	Second âge du Fer	x			x	

Tabl. 104 : Synthèse des types de pâtes observés sur les îles de Guernesey et d'Herm, du Néolithique à l'époque gallo-romaine.

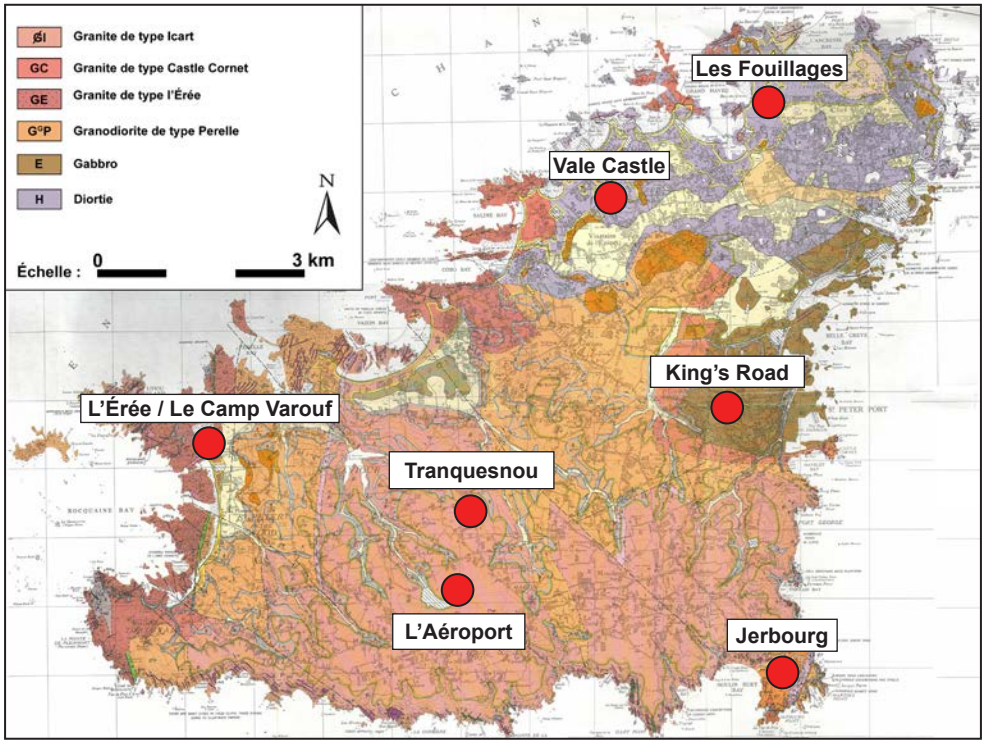

Fig. 313 : Localisations des différents sites mentionnés sur l'île de Guernesey.

En rassemblant les différentes études pétrographiques réalisées sur les sites de l'île d'Guernesey et d'Herm, il est possible d'obtenir un apercu diachronique des productions de céramiques et de l'exploitation des matières premières argileuses (Tabl. 104, Fig. 313).

1. Les céramiques à pâtes à inclusions granodioritiques

Ce type de pâte semble avoir été utilisé durant toute l'occupation de l'île de Guernesey et au moins durant le Néolithique moyen sur l'île d'Herm (Tabl. 104, Fig. 313). Il apparaît que les potiers des différentes périodes ont exploité les produits d'altérations des granodiorites, qui font partie du complexe nord de l'île de Guernesey (rassemblant diorite et granodiorite notamment ; Fig. 302). L'île d'Herm est quant à elle entièrement constituée de granodiorite (Fig. 303)

Il est intéressant de comparer les résultats des analyses chimiques des poteries montées à partir d'argile granodioritique des sites de l'Aéroport et d'Herm. On remarque, en effet, que les vases d'Herm ont une composition différente de ceux de Guernesey. La poterie de l'Aéroport possède des concentrations en K_2O et SiO_2 plus faibles et en Fe_2O_3 plus fortes que les terres cuites d'Herm (Tabl. 98 & 102).

Ce phénomène pourrait s'expliquer par l'utilisation sur Guernesey d'altération issue d'une formation plus dioritique ; roche où les cristaux de feldspath potassique et de quartz sont rares voir absent du corpus, tandis qu'ils sont plus courants dans les granodiorites.

Ces constatations confirment que les origines de ces poteries sont géologiquement différentes. Il semblerait donc bien exister sur Herm une production de poterie à partir des produits d'altérations locaux.

2. Les céramiques à pâtes à inclusions granodioritiques et gabbroïques

Ce type de pâte n'a été reconnu que sur deux sites, l'un du Néolithique et l'autre du second âge du Fer (Tabl. 104, Fig. 313). Il semblerait que ces argiles soient moins utilisées par les artisans de Guernesey, soit du fait d'une plasticité moins bonne ou bien d'une accessibilité plus complexe que pour les autres gîtes d'argile.

On notera cependant que le fait de retrouver ce type de pâte à deux périodes différentes permet de réduire la probabilité d'un mélange volontaire de deux types de matière première par les potiers. Il s'agirait selon nous, plutôt de l'emploi d'une pâte naturellement mélangée.

3. Les céramiques à pâtes à inclusions gabbroïques

Pour l'âge du Fer, la question de l'importation de céramiques proto-onctueuses sur le site de King's Road a été posée (Burns *et al.*, 1996 ; Tabl. 104, Fig. 313). Nous avons pu étudier ces deux poteries et il s'agit clairement de vases montés à partir d'argile gabbroïque, et non de terres ultrabasiques. Ces terres ont également été triées et préparées au préalable par les potiers afin d'obtenir des pâtes fines. Il s'agit d'un travail de qualité, que l'on retrouve souvent dans des productions issues d'ateliers. Il pourrait donc s'agir de vases importés de Bretagne, depuis les ateliers de Saint-Jean-Du-Doigt ou de Trégomar, mais aussi du sud de l'Angleterre, où les argiles d'altération du gabbro de Cornouaille ont été utilisées pour façonner des poteries depuis le Néolithique (Harrad, 2004).

Une analyse des grains d'amphibole présents dans ces différentes terres cuites par LA-ICP-MS, selon la méthode que nous avons développée, nous a permis d'éliminer les deux ateliers bretons. En effet, les grains d'amphiboles présents dans ces poteries ont une concentration très faible en Al_2O_3, contrairement aux signatures chimiques des amphiboles des deux ateliers armoricains.

Ainsi, contrairement à ce que pensaient Bukach et Phil (Bukach & Phil, 2003), une production de vase à pâte gabbroïque a probablement eu lieu sur l'île de Guernesey (Tabl. 104, Fig. 313).

4. Les céramiques à pâtes à inclusions granito-gneissiques

Ce type de pâte est présent sur la majeure partie des sites de Guernesey ainsi que sur celui d'Herm. Dans le cas de cette île, il s'agit probablement d'importations, puisqu'il n'existe pas de formation granitique sur Herm (Fig. 303).

Lorsque l'on compare les compositions chimiques de ces poteries, on remarque que les vases de Guernesey forment un ensemble cohérent, avec une variation de concentration plutôt faible. Ce n'est pas le cas des deux terres cuites d'Herm, qui ne semblent pas appartenir au même groupe de céramique ni correspondre à celles de l'Aéroport. En effet, l'une de ces poteries possède une concentration en K_2O deux fois supérieure à celles de Guernesey et l'autre une concentration en CaO deux fois plus élevée aussi (Tabl. 98 & 102).

Il semblerait ainsi que les récipients découverts à Herm ne soient pas issus des mêmes gîtes d'argiles que ceux utilisés pour façonner les céramiques retrouvées sur le site de l'Aéroport.

5. Les céramiques à pâtes à inclusions sableuses

Ces deux poteries présentes sur le site du Néolithique ancien des Fouaillages, sont caractérisées par des grains subanguleux à subarrondis de sable de taille moyenne à fine. Il s'agit principalement de quartz et de quelques feldspaths (Patton, 2001).

Ces poteries pourraient provenir selon les auteurs de zones sédimentaires, comme le sud de l'Angleterre ou le Bassin Parisien (Patton, 2001). Cependant, des grains anguleux de feldspath présents dans ces pâtes indiqueraient également qu'il pourrait s'agit d'une origine locale (Patton, 2001).

6. Conclusions

Les différents potiers des îles de Guernesey et d'Herm semblent avoir utilisé tous les types d'argiles mises à leurs dispositions par les altérations des roches formant le socle de ces îles (Tabl. 104, Fig. 313). Des échanges paraissent avoir eu lieu entre le continent et le site des Fouaillages au Néolithique ancien, tout comme entre l'île d'Herm et celle de Guernesey au Néolithique moyen.

L'exploitation d'argiles gabbroïques est quant à elle restreinte au second âge du Fer sur l'île de

Guernesey et semble ne pas avoir existé aux époques précédentes. On mettra cette constatation en perspectives avec celles de Bukach et Phil (Bukach & Phil, 2003), qui ont étudié de nombreuses terres cuites de Guernesey et qui n'en ont observé aucune.

Il paraît dès lors exister un désintérêt des potiers pour cette matière première. Phénomène plutôt intrigant puisque, comme nous avons pu le remarquer, en Bretagne les argiles gabbroïques sont exploitées depuis le Néolithique et de manière quasi continue jusqu'à l'âge du Fer et même jusqu'à la période médiévale si l'on tient compte des ateliers de potiers dans la région de La Poterie près de Trégomar (Giot & Querré, 1987). Nous reviendrons sur ce phénomène au cours de notre synthèse finale.

La question est donc de savoir pourquoi les potiers n'ont pas exploité ces argiles gabbroïques et quelle matière première a réussi à les en détourner ?

Un élément de réponse pourrait être les terres granodioritiques, employées sur presque tous les sites, depuis le Néolithique et jusqu'au second âge du Fer. À cette période, on peut remarquer que sur les sites de Tranquesous et du Camp Varouf ont été découvertes des poteries à pâte granodioritiques, mais qu'elles sont absentes sur le site de King's Road, au profit d'argiles gabbroïques (Tabl. 104, Fig. 313).

Ainsi, il semble se passer un phénomène durant le second âge du Fer, qui modifierait les pratiques des potiers dans l'exploitation des argiles. On peut proposer comme hypothèses un accroissement des pratiques commerciales et notamment des céramiques à pâte gabbroïque d'Armorique, que l'on retrouve dans le sud de l'Angleterre ; ou encore l'arrivée de nouvelles technologies comme le tour de potier.

Cependant, il faut pondérer cette observation par le fait que nous n'avons pas analysé toutes les céramiques de ces sites et qu'un grand nombre d'investigations se sont limitées à des observations macroscopiques des pâtes. Toutefois, des études plus poussées des poteries du second âge du Fer de Guernesey ainsi qu'une chronologie fine des périodes d'occupation de ces sites nous permettraient de mieux comprendre ce phénomène.

VI. Synthèse des résultats de l'île de Jersey

Dans cette partie, nous résumerons les différentes séries d'analyse réalisées par les chercheurs anglais sur des sites du Néolithique ancien de l'île de Jersey (Tabl. 105). Rappelons cependant que l'île de Jersey était probablement rattachée au continent au Néolithique ancien, son insularisation n'étant effective qu'à partir de 4000 av. n.è. (Guyodo, 2013 ; Garrow & Sturt, *à paraître*).

Site	Île	Période	Pâte granitique	Pâte sableuse	Pâte à inclusions métamorphiques
Mont Orgueil (Patton, 2001)	Jersey	Néolithique ancien		x	
La Hougue des Grosnez (Patton, 2001)	Jersey	Néolithique ancien		x	x
Le Pinacle (Patton, 2001)	Jersey	Néolithique ancien	x	x	

Tabl. 105 : Synthèse des types de pâtes observés sur l'île de Jersey.

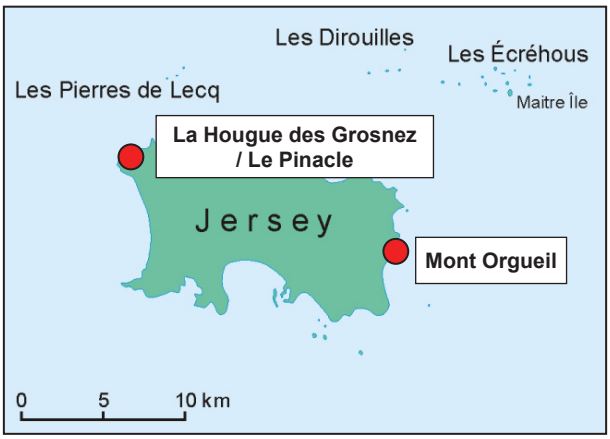

Fig. 314 : Localisations des sites mentionnées sur l'île de Jersey.

L'analyse de céramiques de sites du Néolithique ancien de l'île de Jersey a permis de mettre en avant l'existence de plusieurs types de pâtes (Tabl. 105).

Sur le site du Pinacle (Fig. 314), les analyses pétrographiques ont démontré l'utilisation des argiles granitiques locales, issues de l'altération du granite de Sainte Mary (Patton, 2001 ; Tabl. 105). Ces pâtes sont les plus courantes sur ce site, qui voit également la présence de vases à pâte sableuse. Il s'agirait de terres cuites vraisemblablement importées depuis des régions où dominent les roches sédimentaires. Les auteurs proposent ainsi comme origine le sud de l'Angleterre ou encore le Bassin Parisien (Patton, 2001).

Néanmoins, la présence de grains de feldspath anguleux dans plusieurs céramiques serait, selon les auteurs, un argument contraire à une importation, mais qui irait plutôt dans le sens d'une production locale (Patton, 2001). Des analyses chimiques de ces poteries et de celles découvertes sur le site des Fouaillages sur l'île de Guernesey permettraient de savoir s'il s'agit de vases provenant d'une même zone ou bien de productions locales.

Ce type de pâte se retrouve également sur les sites du Mont Orgueil et de La Hougue des Grosnez (Patton, 2001 ; Tabl. 105, Fig. 314). On signalera que le faible nombre de céramiques analysées, 2 vases par gisements, contrairement à celui du Pinacle, n'a permis aux auteurs de déceler uniquement ce type de pâte, ainsi que l'utilisation de terres à inclusions métamorphiques sur le site de La Hougue des Grosnez. Il s'agirait selon les auteurs, d'une terre cuite montée à partir d'argiles d'altération de roches de type gneiss ou schiste, probablement situées sur le Massif armoricain (Patton, 2001).

On remarque ainsi que Jersey pratique des échanges avec le Bassin Parisien principalement, mais aussi avec le Massif Armoricain. Rappelons le fait que cette île était rattachée au continent durant cette période.

Un élargissement de l'échantillonnage des poteries des sites du Mont Orgueil et de La Hougue des Grosnez serait à réaliser. Il faudrait également rechercher des traces d'utilisation de mousse comme dégraissant végétal, pratique qui démontrerait des liens avec la Normandie, où de nombreux sites du Néolithique ancien présentent des vases dégraissés à la mousse (Constantin & Kuijper, 2002), contrairement aux sites contemporains de Bretagne (Morzadec, 1995 ; Hamon 2003).

Chapitre 10

La Batterie-Basse (Urville-Nacqueville, Manche)

I. Contexte géologique et géomorphologie de la région de la Batterie-Basse

Le site de la Batterie-Basse à Urville Nacqueville se trouve à l'extrémité nord-est du Massif armoricain, dans le Cotentin (Manche ; Fig. 316). Il est situé dans une région où se mêlent des massifs granitiques et de nombreuses roches sédimentaires (Fig. 315). Ainsi, la côte nord du Cotentin est constituée principalement par des granites, tandis que le centre de la région est formé de roches de type schistes, grès et arkoses (Graindor, 1963 ; 1977 ; Fig. 315). Plus au sud de la presqu'île, on notera la présence du pluton granitique de Flamanville cerclé de roches métamorphiques de type cornéenne, pyroxénite et amphibolite (Graindor, 1963 ; 1977 ; Fig. 315).

Enfin, le niveau marin, estimé à partir des observations faites pendant les fouilles sur l'île de Tatihou (Marcigny & Ghesquière, 2000), correspond à un abaissement de 2 à 4 m par rapport au niveau actuel (Lefort, 2011b).

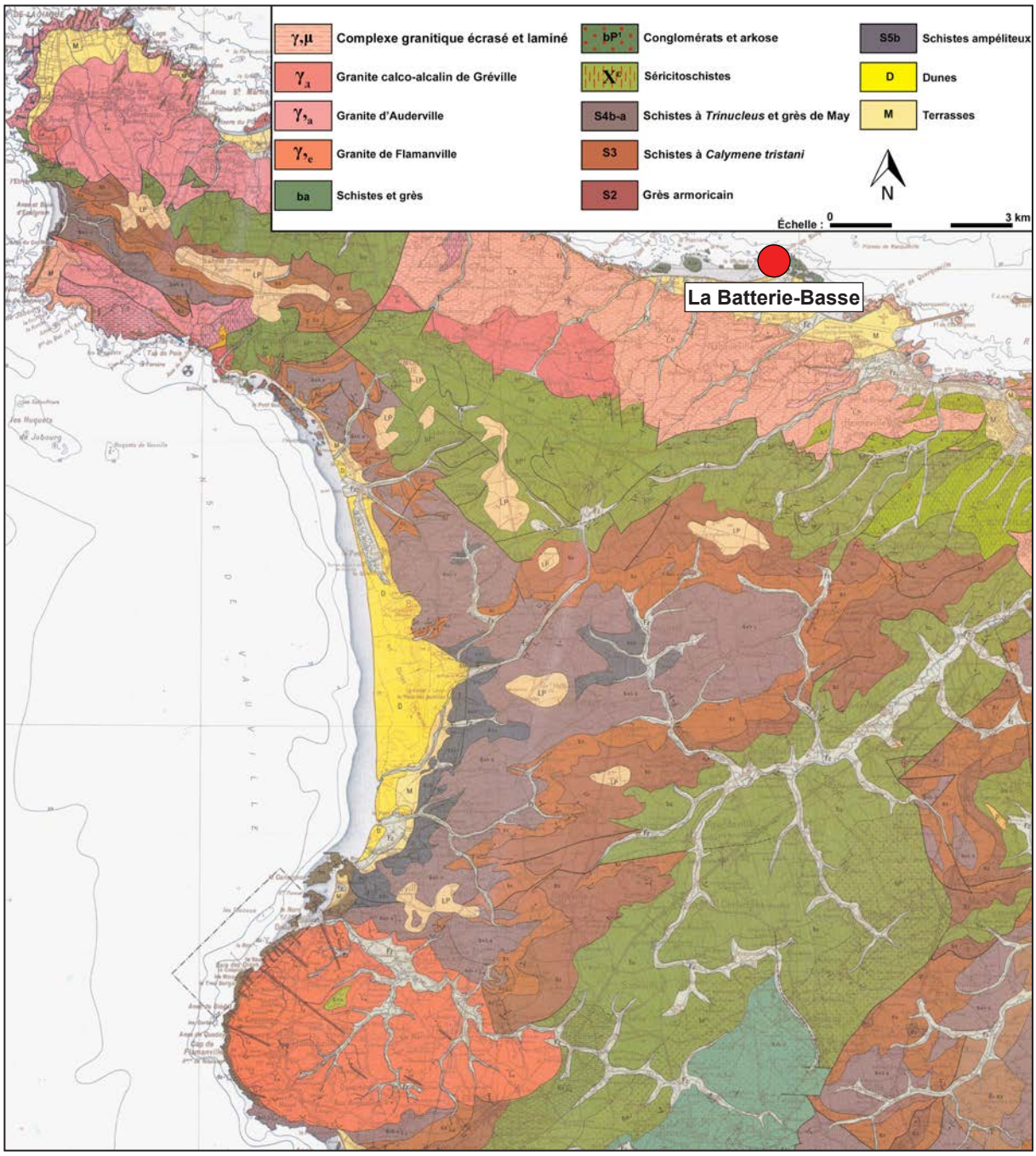

Fig. 315 : Principales formations géologiques de la région du site de la Batterie-Basse à Urville-Nacqueville ; extrait de la carte géologique au 1/50.000e de Cherbourg (n° 72 ; Graindor, 1963).

II. Contexte archéologique

Le site de la Batterie-Basse se trouve à quelques 110 km seulement des côtes anglaises sur lesquelles se situe notamment l'oppidum portuaire d'Hengistbury Head, carrefour d'échanges entre la Gaule armoricaine et l'Angleterre (Cunliffe *et al.*, 1987) et considéré comme une des meilleures comparaisons réalisables pour mieux comprendre le site de la Batterie-Basse.

En plaine de Caen, des céramiques dites « productions de la plaine de Caen » sont caractérisées par des pâtes bioclastiques facilement identifiables à la loupe. Ces inclusions sont composées de fragments grossiers d'organismes marins fossiles mal triés : huîtres, brachiopodes, bryozoaires, échinodermes, crinoïdes, ainsi que des fragments de calcaire coquiller. Ces céramiques sont présentes dès l'âge du Bronze et deviennent très courantes à la fin de l'âge du Fer, où elles sont associées à un large éventail typologique, des poteries hautes de stockage à des formes plus petites à basses (Manson *et al.*, 2011).

Ces productions sont bien connues depuis les nombreux travaux réalisés par X. Savary et A.-L. Manson (San Juan *et al.*, 1999a, 1999b ; Carpentier *et al.*, 2002 ; Besnard-Vautrin *et al.*, 2009 ; Jahier *et al.*, 2011 ; Manson *et al.*, 2011). Elles ont été retrouvées sur des sites implantés dans les secteurs du Bessin, des Campagnes de Caen et de Falaise et jusqu'à la bordure occidentale du Pays d'Auge.

III. Le site portuaire, de la Batterie-Basse (second âge du Fer)

1. Présentation du site (Tabl. 106, Fig. 316)

Site	Commune	Période	Type d'occupation	Bibliographie
La Batterie-Basse	Urville-Nacqueville	Second âge du Fer	Zone artisanale	Lefort & Marcigny, 2009

Tabl. 106 : Repères géographiques, chronologiques et bibliographiques du site de la Batterie-Basse (Manche).

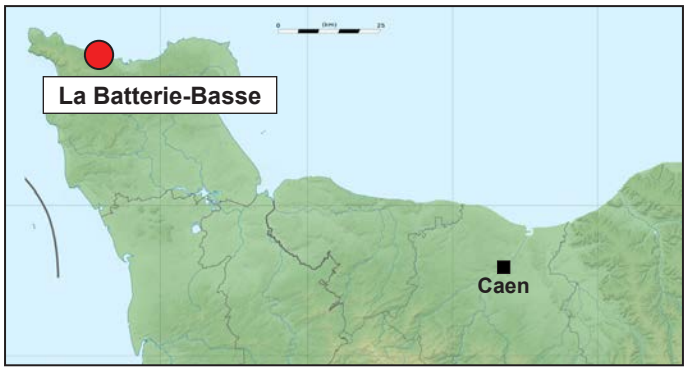

Fig. 316 : Localisation du site de la Batterie-Basse à Urville-Nacqueville (Manche).

Le site d'Urville Nacqueville a fait l'objet de nombreuses prospections et mentions dans la littérature depuis le XIXe siècle, nous nous concentrerons dans cette présentation aux dernières fouilles (Fig. 316), mais pour un aperçu plus détaillé le lecteur pourra se tourner vers l'article d'A. Lefort et C. Marcigny (Lefort & Marciginy, 2009) qui relate plus précisément l'historique de ce site.

Le site de la Batterie-Basse à Urville-Nacqueville est constitué d'une occupation qui apparaît lors du IIe s. av. n.è., soit à La Tène C2-D1, selon les découvertes faites sur le site (monnaies, fragment de bracelet en verre, amphores Dressel 1a). L'absence d'amphore du type Dressel 1b serait un argument plaidant en la faveur d'un déclin du site vers La Tène D1b ou au début de La Tène D2 (début du Ier s. av. n.è.; Lefort, 2011b). Enfin, il semblerait que le site soit abandonné durant le Ier s. av. n.è. (Lefort, 2011b), pour être réoccupé durant le Haut-Empire, comme le signalerait la découverte de monnaies de Vespasien et d'Antonin le Pieux (Lefort, 2011a).

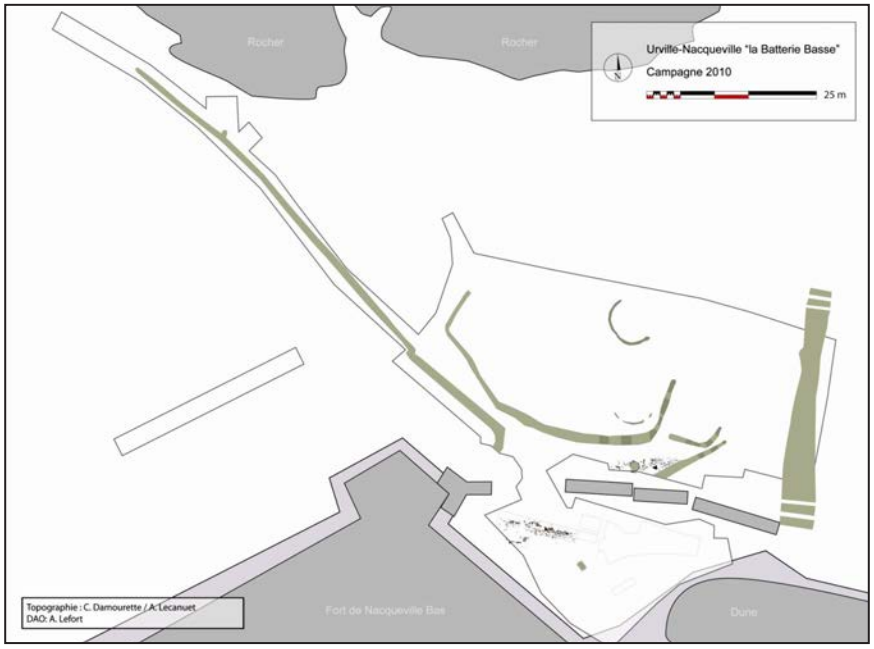

Fig. 317 : Plan général de la fouille du site de la Batterie-Basse (Urville-Nacqueville ; in: Lefort, 2010).

Ainsi durant l'âge du Fer, cette occupation s'implante au débouché d'une voie de communication entre le sud de l'Angleterre et le réseau fluviatile de la Seine, qui sert d'acheminement pour le commerce. Cet emplacement confère au groupe de la Batterie-Basse les moyens de réaliser des échanges sur de plus ou moins longues distances, comme l'atteste la présence d'ambre de la baltique, d'amphores italiques, de monnaies ou de lampes à huile italiennes (Lefort, 2013), mais aussi de motiver peut-être l'installation de commerçants et d'artisans étrangers sur le site. Une répartition spatiale des activités a également pu être observée, avec d'un côté les activités artisanales, comme le façonnage de bracelets en lignite du Dorset (Giot *et al.*, 1986 ; Baron, 2012, Lefort, 2010) et d'un autre, une nécropole attestant de pratiques rituelles comme des banquets funéraires et l'édification de nombreux buchers (Lefort, 2013).

2. Description de la matière première des céramiques de la zone artisanale de la Batterie-Basse

Bien que le site de la Batterie-Basse ne soit pas localisé sur une île, cette étude a été motivée par la richesse du corpus et les problématiques soulevées par cette occupation, notamment l'ouverture sur le milieu marin et les échanges transmanches.

Un échantillonnage large des différentes céramiques découvertes dans la zone artisanale de la Batterie-Basse, lors des fouilles d'A. Lefort (Lefort, 2010) a ainsi été fait. 50 poteries ont été prélevées pour une étude pétrographique au microscope polarisant (Tabl. 107). Parmi elles, 34 ont été analysées par P-XRF pour obtenir une composition chimique globale des pâtes. Enfin, 32 de ces vases ont été sélectionnés pour être analysés par diffraction des rayons X.

Une précédente étude pétrographique a été réalisée par H. Morzadec (Peuchet-Geilenbrügge & Morzadec, 2001) dont les résultats démontrent l'existence de plusieurs types de pâte et sont décrits ci-dessous :

1) Fragments de coquilles calcaires + grains de sable.
2) Céramique à spicules de silicisponges et dégraissant fin homogène quartz + feldspath + micas.
3) Dégraissant riche en plagioclases altérés + quartz + feldspath + micas.
4) Dégraissant à chamotte + quartz + calcaire.
5) Dégraissant calcaire (bryozoaires), argile limoneuse.
6) Céramique micacée (biotite), quartz + feldspath + muscovite.
7) Dégraissant fin à quartz dominant + petits grains de calcite.
8) Dégraissant sableux essentiellement du quartz.

Cependant comme l'a souligné A. Lefort, « *si les résultats nous permettent d'esquisser quelques lignes directrices, leurs limites sont nombreuses et nous verrons que de nouvelles analyses sont fortement souhaitables* » (Lefort & Marciginy, 2009, p. 67-68). Enfin, l'étude de ce site a permis de publier un article portant sur une nouvelle méthode d'analyse des dégraissants coquillers des céramiques par LA-ICP-MS (Gehres *et al.*, 2015).

n° lame	Période	Référence	Typologie et élément caractéristique	Groupe pétrographique	Hypothèse de correspondance : Peuchet-Geilenbrügge & Morzadec, 2001
1	Second âge du Fer	INV 012.1	Jatte moyenne	1	Groupe 2 de H. Morzadec
2	Second âge du Fer	INV 014.03 / INV 2010 CER-22	Jatte moyenne	1a	Groupe 2 de H. Morzadec
3	Second âge du Fer	INV 014-05 / INV 2010 CER-22	Fond	2	/
4	Second âge du Fer	INV 0.14.02 / INV 2010 CER-22	Jatte moyenne	1	Groupe 2 de H. Morzadec
5	Second âge du Fer	INV 014.01 / INV 2012 CER-22	Jatte moyenne	3	Groupe 1 de H. Morzadec
6	Second âge du Fer	INV 014-04 / INV 2010 CER-22	Jatte moyenne	3	Groupe 1 de H. Morzadec
7	Second âge du Fer	INV 04.02 / INV 2010 CER-14	Jatte moyenne	1	Groupe 2 de H. Morzadec
8	Second âge du Fer	INV 011.01 / INV 2010 CER-14	Bol à panse globulaire	1a	Groupe 2 de H. Morzadec
9	Second âge du Fer	INV 011.03 / INV 2010 CER-14	Bord	3	Groupe 1 de H. Morzadec
10	Second âge du Fer	INV 021.01 / INV 2010 CER-17	Jatte moyenne	5	/
11	Second âge du Fer	INV 021.02 / INV 2010 CER-17	Pots	1a	Groupe 2 de H. Morzadec
12	Second âge du Fer	INV 021.03 / INV 2010 CER-17	Bord	3	Groupe 1 de H. Morzadec
13	Second âge du Fer	INV 021.04 / INV 2010 CER-17	Fond	1a	Groupe 2 de H. Morzadec
14	Second âge du Fer	INV 021.05 / INV 2010 CER-17	Décor isolé	1	Groupe 2 de H. Morzadec

15	Second âge du Fer	INV 021.06 / INV 2012 CER-17	Panse à décor isolé	3b	Groupe 1 de H. Morzadec
16	Second âge du Fer	INV 021.07 / INV 2010 CER-17	Bord	3	Groupe 1 de H. Morzadec
17	Second âge du Fer	INV 21.08 / INV 2010 CER-17	Pied de vase balustre	6	Groupe 3 de H. Morzadec
18	Second âge du Fer	INV 020.01 / INV 2010 CER-19	Bol / Jatte à collerette	3	Groupe 1 de H. Morzadec
19	Second âge du Fer	INV 0.20.02 / INV 2010 CER-19	Pieds de vase balustre	3a	Groupe 1 de H. Morzadec
20	Second âge du Fer	INV 015.01 / INV 2010 CER-23	Pot	7	Groupe 8 de H. Morzadec
21	Second âge du Fer	INV 013.01 / INV 2010 CER-21	Pieds de jatte moyenne	6	Groupe 3 de H. Morzadec
22	Second âge du Fer	INV 019.01 / INV 2012 CER-20	Jatte moyenne	6	Groupe 3 de H. Morzadec
23	Second âge du Fer	INV 019.015 / INV 2010 CER-20	Bord	3b	Groupe 1 de H. Morzadec
24	Second âge du Fer	INV 19.17 / INV 2010 CER-20	Pied de vase balustre	6	Groupe 3 de H. Morzadec
25	Second âge du Fer	INV 19.03 / INV 2012 CER-20	Bord à décor isolé	1b	Groupe 2 de H. Morzadec
26	Second âge du Fer	INV 19.10 / INV 2010 CER-20	Jatte à cordon	3c	Groupe 1 de H. Morzadec
27	Second âge du Fer	INV 019.05 / INV 2010 CER-20	Pot à panse globulaire	3b	Groupe 1 de H. Morzadec
28	Second âge du Fer	INV 19.09 / INV 2010 CER-20	Panse à décor isolé	3b	Groupe 1 de H. Morzadec
29	Second âge du Fer	INV 19.06 / INV 2010 CER-20	Bord à décor isolé	7	Groupe 8 de H. Morzadec
30	Second âge du Fer	INV 19.08 / INV 2012 CER-20	Pied de vase balustre	3c	Groupe 1 de H. Morzadec
31	Second âge du Fer	INV 19.02 / INV 2010 CER-20	Jatte moyenne	3c	Groupe 1 de H. Morzadec
32	Second âge du Fer	INV 19.12 / INV 2010 CER-20	Pot	3c	Groupe 1 de H. Morzadec
33	Second âge du Fer	INV 19.07 / INV 2010 CER-20	Gobelet	3c	Groupe 1 de H. Morzadec
34	Second âge du Fer	INV 017.01 / INV 2010 CER-15	Jatte à collerette	3c	Groupe 1 de H. Morzadec
35	Second âge du Fer	INV 2010 CER-26	Pot à panse globulaire	1	Groupe 2 de H. Morzadec
36	Second âge du Fer	INV 022.1 / INV 2010 CER-13	Pot à panse globulaire	1a	Groupe 2 de H. Morzadec
37	Second âge du Fer	INV 022.3	Jatte à cordons	3	Groupe 1 de H. Morzadec
38	Second âge du Fer	INV 022.4	Jatte moyenne	3b	Groupe 1 de H. Morzadec
39	Second âge du Fer	INV 022.02 / INV 2010 CER-13	Jatte moyenne	3b	Groupe 1 de H. Morzadec
40	Second âge du Fer	INV 022.05 / INV 2010 CER-13	Vase balustre	3b	Groupe 1 de H. Morzadec
41	Second âge du Fer	INV 05 / INV 2010 CER-9	Bol / Jatte à collerette	3a	Groupe 1 de H. Morzadec
42	Second âge du Fer	INV 01 / INV 2012 CER-10	Gobelet	7a	Groupe 8 de H. Morzadec
43	Second âge du Fer	INV 07 / INV 2010 CER-2	Jatte moyenne	3b	Groupe 1 de H. Morzadec
44	Second âge du Fer	INV 2010 CER-6	Bord	6	Groupe 3 de H. Morzadec
45	Second âge du Fer	INV 2010 CER-6	Bord	3	Groupe 1 de H. Morzadec
46	Second âge du Fer	INV 2010-CER6	Jatte à collerette	3	Groupe 1 de H. Morzadec
47	Second âge du Fer	INV 02 / INV 2010 CER-8	Pot	4	Groupe 5 de H. Morzadec
48	Second âge du Fer	INV 08.01 / INV 2010 CER-4	Jatte à cordons	1a	Groupe 2 de H. Morzadec
49	Second âge du Fer	INV 08 / INV 2010 CER-4	Décor isolé	1a	Groupe 2 de H. Morzadec
50	Second âge du Fer	Sd 23	Décor isolé	3b	Groupe 1 de H. Morzadec

Tabl. 107 : Les céramiques du second âge du Fer étudiées, du site de la Batterie Basse (Urville-Nacqueville, Manche) - Typologies et groupes pétroarchéologiques.

2.1. Les pâtes à inclusions granitiques et sédimentaires - Groupe 1 (13 céramiques)

Ces vases sont caractérisés par une pâte dont les inclusions sont composées d'une grande quantité de spicules de silicisponge et de fragments de roches très roulés et altérés de tailles diverses, associant des cristaux de quartz, de feldspath potassique et des tablettes de muscovite (Fig. 318).

D'autres inclusions sont identifiables tels que des grains de quartz, de feldspath potassique, des tablettes de muscovite et de biotite, en quantité accessoire dans certaines céramiques, observations confirmées par les analyses en diffraction des rayons X.

Des grains de feldspath plagioclase (de type albite - oligoclase) sont identifiables en plus faible quantité, tout comme des fragments de micrite et de rares cristaux d'amphibole verte et incolore. Des fragments de coquilles arrondies en faible nombre ont été observés dans tous les vases. La présence de fragments de roche de type silexoïde est à noter dans plusieurs terres cuites. Ce groupe pourrait correspondre à celui observé par H. Morzadec et caractérisé par des « *Céramiques à spicules de silicisponges à dégraissant fin homogène et quartz + feldspath + micas* » (Peuchet-Geilenbrügge & Morzadec, 2001).

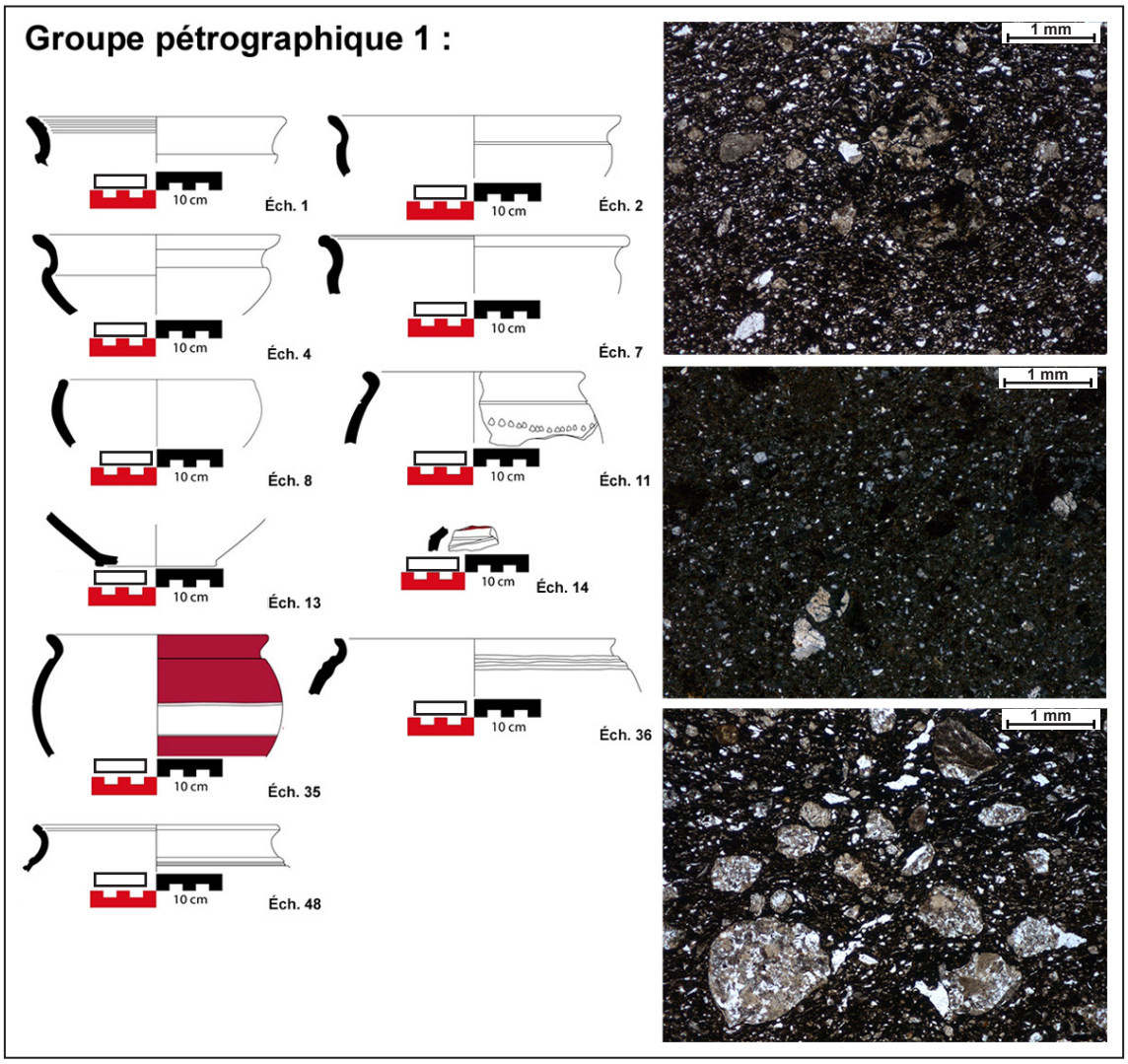

Fig. 318 : Typologies et micrographies des céramiques découvertes sur le site de la Batterie-Basse (LPNA : éch. 7 et LP : éch. 14, coin inférieur droit : LP. Sous-groupe 1a éch. 2 ; dessins : A. Lefort in: Lefort, 2010).

La taille maximale des inclusions atteint environ 2 mm tandis que leurs tailles moyennes varient de 65 µm à 100 µm . Les inclusions de tailles moyennes ou supérieures sont arrondies à subarrondis tandis que les grains les plus fins (dont la taille est très homogène), structurant le fond de la pâte, sont anguleux à subanguleux (Fig. 318). Il s'agit principalement de grains de quartz et de feldspath potassique. Cet arrière-plan est observable dans tous les tessons du groupe 1 ainsi que dans les sous-groupes 1a et 1b.

Ces observations ne coïncident donc pas complètement avec celles d'H. Morzadec, qui voit plutôt un dégraissant fin et homogène dans ces vases.

Deux sous-groupes se distinguent par la taille plus importante des lithoclastes dans certains vases (sous-groupe 1a - 7 céramiques) et la présence plus abondante de fragments de silexoïde (sous-groupe 1b - 1 céramique) que dans les poteries du groupe 1.

Ces observations indiquent que l'origine géologique des argiles utilisées pour le façonnage de ces vases pourrait être un mélange de produits d'altération de roches sédimentaires et cristallines. Au niveau typologique, ces pâtes ont principalement été utilisées dans le montage de jattes moyennes et plus rarement pour celui de pots à panse globulaire, dont un enduit à l'hématite et des jattes à cordon (Tabl. 107, Fig. 318). La question de l'existence d'un lien entre la forme de ces vases et l'utilisation de ce type de pâte peut dès lors se poser. On remarquera alors que ces formes ne sont pas exclusives à ce groupe de pâte et représentent une grande partie de notre corpus. Il ne s'agit là, selon nous, que d'un effet lié à notre échantillonnage, portant principalement sur des céramiques aux formes bien définies et peu fragmentées.

Plusieurs origines sont envisageables pour cette argile :

- La présence en quantité plus ou moins accessoire de fragments de silexoïde nous permet de restreindre l'origine de cette matière première à la région de Flamanville, où des argiles à silex sont connues (Graindor, 1977 ; Fig. 315). Il s'agit d'argiles provenant de la décalcification d'un étage sénonien où des tests d'oursin ont été observés. Elles sont entourées du granite de Flamanville, riche en amphibole (Graindor, 1977).
- L'utilisation d'argiles provenant d'une zone côtière, le mélange des produits cristallins et sédimentaires serait dès lors le reflet de la géologie de la région. Néanmoins, cette origine sous-entendrait que toutes les inclusions observées soient roulées. Or nos observations ont pu déterminer que les grains fins présents dans les pâtes sont pour la plupart anguleux. Cet indice nous montre que ces cristaux ont subi un faible transport, ce qui ne correspond pas avec un sable de plage, constamment érodé par la mer.

2.2. La pâte à inclusions gabbro-granitiques - Groupe 2 (1 céramique)

La principale caractéristique de cette poterie est la présence en abondance de cristaux anguleux d'amphibole incolore et verte très pâle. Les autres inclusions correspondent à des grains de quartz, de feldspath potassique, de feldspath plagioclase (de type oligoclase, andésine et labrador) ainsi que des tablettes de biotite (Fig. 319). Ces observations ont été confirmées par les analyses en diffraction des rayons X. Des fragments de roche sont identifiables en moins grande quantité. Ils associent des cristaux de quartz, de feldspath potassique et de disthène. On notera que cette découverte est inédite, H. Morzadec n'ayant pas observé ce type de pâte dans son corpus.

La forme très anguleuse des grains ainsi que la taille des inclusions, qui ne dépasse pas au maximum 900 µm, pour une taille moyenne de 150 µm est selon nous un argument allant dans le sens d'un broyage de la matière première avant son utilisation (Fig. 319).

Cette argile correspond à l'altération d'une roche basique à cristaux d'amphibole de type gabbro et d'un granite. Son origine est à chercher dans les zones d'ateliers de potier de Saint-Jean-Du-Doigt (Finistère) et de Trégomar (Ille-et-Vilaine), connues pour produire des céramiques à pâte gabbro granitique. Comme nous le verrons ultérieurement, l'analyse des grains d'amphibole présents dans cette poterie, à l'aide de la méthode LA-ICP-MS permet de déterminer précisément le lieu de sa fabrication.

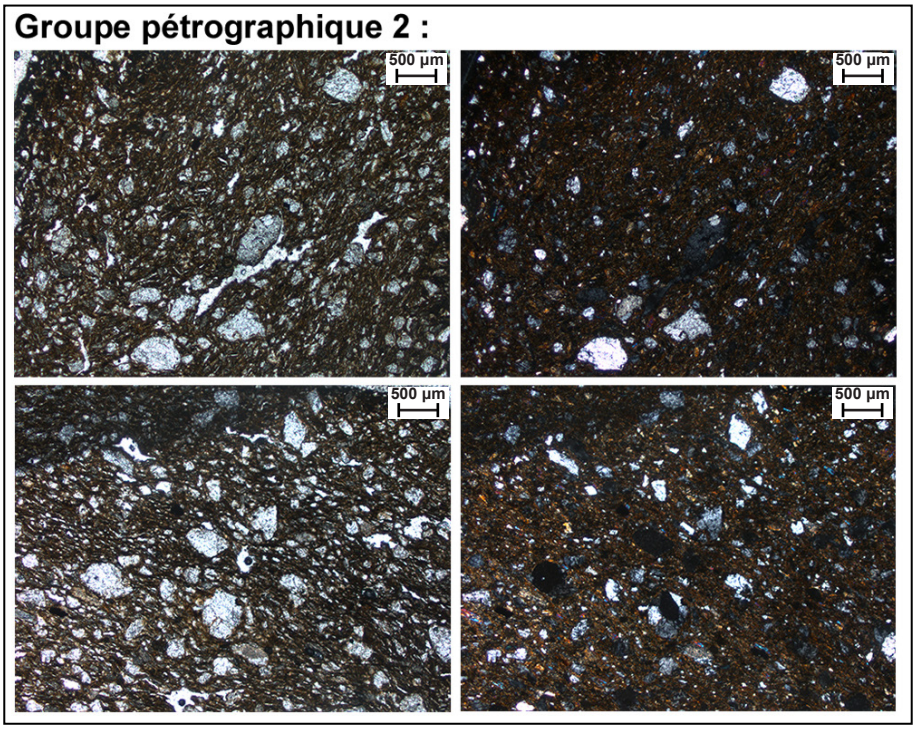

Fig. 319 : Micrographies de la céramique découvertes sur le site de la Batterie-Basse (Colonne de gauche : LPNA et colonne de droite LP : éch. 3).

2.3. Les pâtes à inclusions coquillères rajoutées - Groupe 3 (26 céramiques)

Ce type de pâte est le plus important de notre corpus. Il se singularise par la présence en grande quantité de fragments anguleux de coquillages (Fig. 320).

Les coquilles sont anguleuses et ne présentent pas de signe de désagrégation, les structures internes sont encore visibles et sur certains fragments, il est possible de distinguer les crénulations situées à l'extérieur de la coquille (Fig. 320). Les autres inclusions identifiées au microscope polarisant, mais aussi par diffraction des rayons X, correspondent à des grains principalement anguleux, mais également subarrondis de quartz et de feldspath potassique. Des bioclastes arrondis sont plus rarement perceptibles tout comme des fragments roulés de micrite (Fig. 320).

La morphologie des grains est principalement anguleuse et quelques arrondis sont décelables. La taille moyenne des inclusions minérales varie de 100 µm à 310 µm et leur taille maximale est de 1 mm (Fig. 320). Il est à noter que les grains de quartz et de feldspath potassique ont une taille proche. Ces observations montrent donc que ces inclusions ont été triées ou broyées avant incorporation dans l'argile.

Il pourrait s'agir d'une argile granitique qui a été en partie épurée puis dégraissée à partir de bioclastes. Une telle matière première est accessible aux alentours du site, où affleurent des granites (Graindor, 1977). Ce type de terre semble correspondre à celui d'H. Morzadec qui décrit dans son étude des vases à inclusions de « *fragments de coquilles calcaires* + *grains de sable* » (Peuchet-Geilenbrügge & Morzadec, 2001).

Dans cet ensemble, il a été possible de discerner trois sous-groupes, qui sont basés sur la variation d'espèces minérales. La présence de coquilles anguleuses y est toujours attestée en grand nombre. Le sous-groupe 3a (2 céramiques) est composé de céramiques dont la pâte a été épurée et présente des inclusions de quartz et de feldspath potassique le plus souvent bien triées, accompagnées par des tablettes de muscovite et de biotite (Fig. 320).

La sous-catégorie 3b (9 céramiques) est minéralogiquement proche du sous-groupe précédent, s'y rajoute de très rares fragments de calcaire, mais aussi des grains d'amphibole verte de manière accessoire (Fig. 320).

Le sous-ensemble 3c (6 céramiques) se singularise par la présence en grande proportion de fragments anguleux de silexoïdes. Les autres inclusions minérales sont les mêmes que celles observées dans le premier sous-groupe 1a (Fig. 320).

L'étude de ces différentes sous-catégories de terre nous permet de constater la diversité de la nature des inclusions présentes dans les pâtes de ces poteries. On peut dès lors supposer que les argiles sont issues de l'altération de roches différentes. En effet, les deux premiers sous-groupes de céramique ont été montés à partir d'une argile granitique, qui aurait pu provenir des altérations des granites proches du site (Graindor, 1977).

Les terres cuites de la dernière sous-catégorie ont été façonnées à l'aide d'une argile à silex. Plusieurs zones peuvent avoir fourni une telle matière première : les argiles à silex présentes sur le granite de Flamanville (Graindor, 1977 ; Fig. 315) à environ 20 km au sud du site, ou encore les terrasses marines du haut Normannien contenant des galets de silex roulés dans la région de Vrasville, Gouberville et Montfarville à une vingtaine de kilomètres au sud-est de la Batterie-Basse (Graindor & Pareyn, 1969 ; Fig. 315).

Les tailles moyennes et maximales des fragments de coquillages frais ainsi que des inclusions minérales ont été mesurées. On observe ainsi une calibration de la taille des bioclastes. En effet, la taille moyenne des coquilles est comprise entre 0,4 et 0,5 mm (Fig. 321), et les tailles maximales dépassent rarement 1,5 mm (Fig. 322).

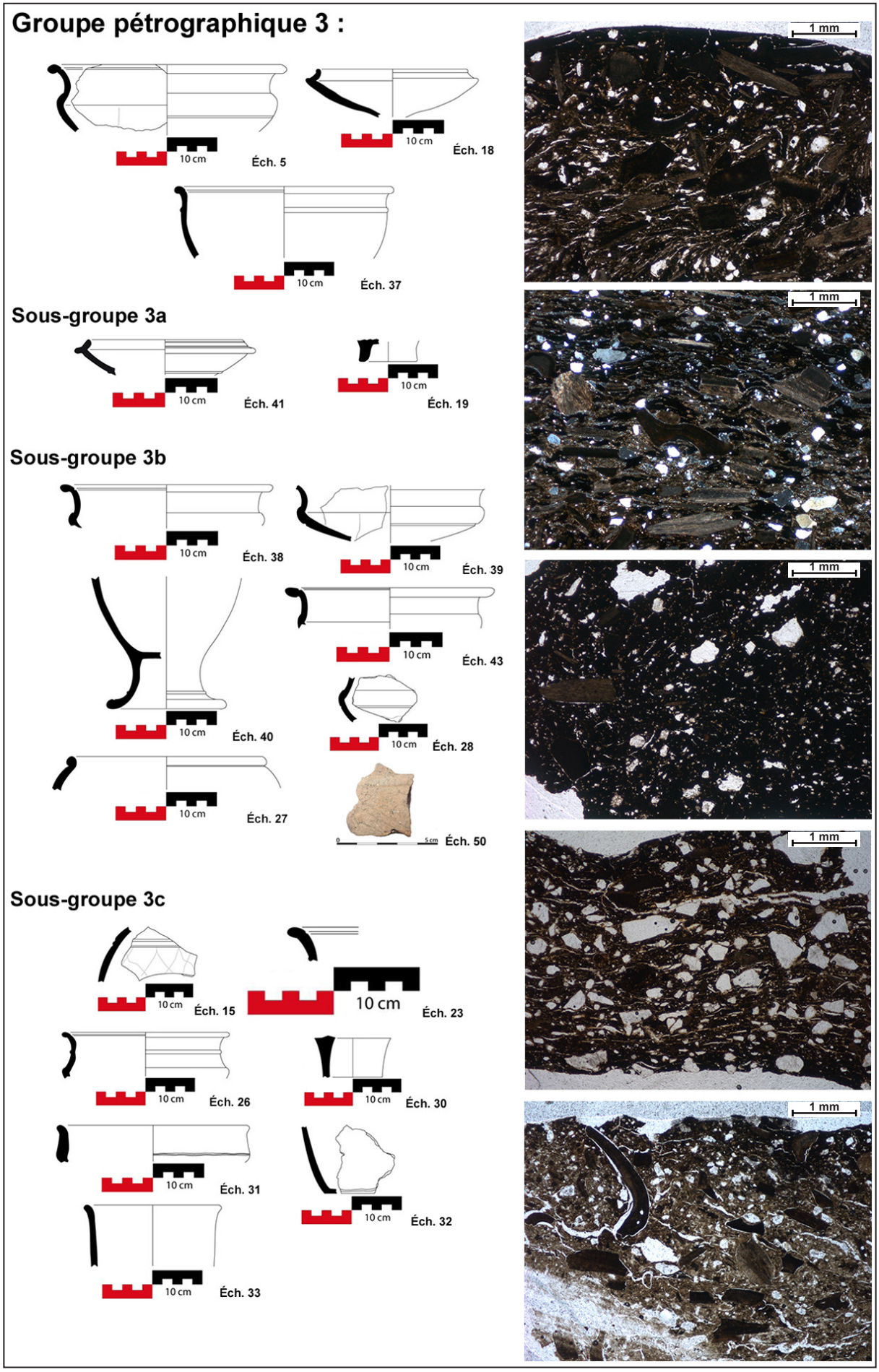

Fig. 320 : Typologies et micrographies des céramiques découvertes sur le site de la Batterie-Basse (Groupe 3 : LPNA et LP : éch. 5, Sous-groupe 3a : LPNA : éch. 41 ; Sous-groupe 3b : LPNA : éch. 38 ; Sous-groupe 3c : LPNA éch. 30 ; dessins : A. Lefort in: Lefort, 2010).

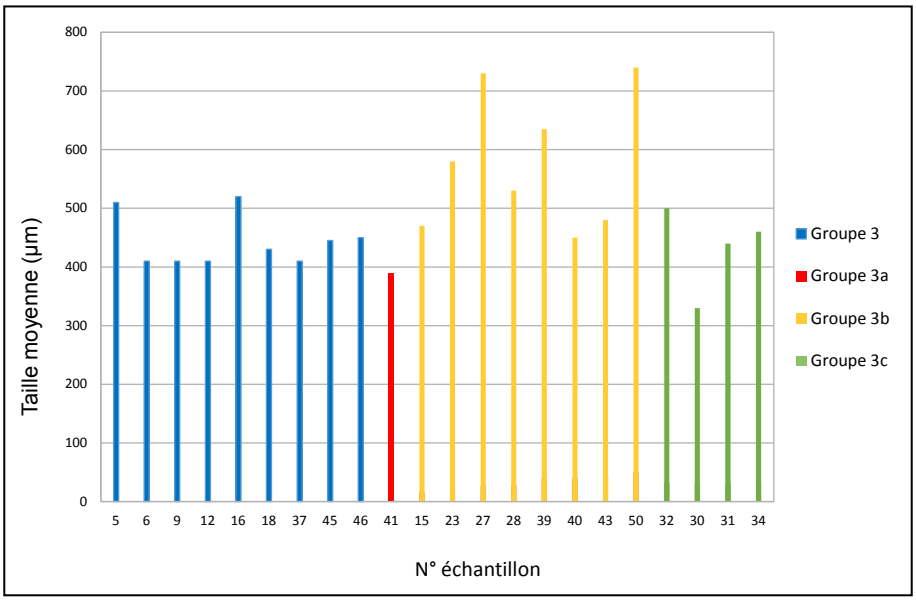

Fig. 321 : Tailles moyennes des coquilles en fonction des céramiques et des groupes pétrographiques (Total : 22 poteries).

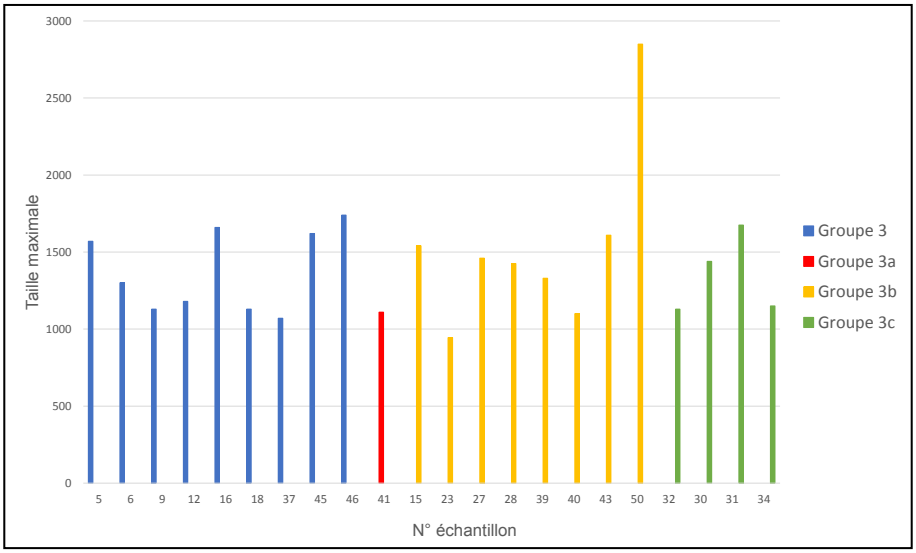

Fig. 322 : Tailles maximales des coquilles en fonction des céramiques et des groupes pétrographiques (Total : 22 poteries).

La standardisation des tailles moyennes et maximales et l'angularité des fragments de coquilles tendent à prouver que les potiers du site de la Batterie-Basse cherchaient à obtenir une taille spécifique de coquille broyée avant de les incorporer dans l'argile.

Au niveau typologique, on remarque l'utilisation de ce type de dégraissant et de pâte pour façonner plusieurs types de vases (Tabl. 107, Fig. 320). En effet, des poteries ayant pu servir à la consommation ou la présentation de boisson comme des gobelets, ou des vases balustres ont été façonnées à partir d'argiles dégraissées à la coquille, tout comme des poteries de présentation ou de conservation de nourriture, comme des jattes ou pots (Tabl. 107, Fig. 320).

Il ne paraît donc pas exister de spécifications dans l'utilisation de ces argiles, on remarque toutefois qu'aucun de ces vases ne semble avoir été graphité ou enduit d'hématite. Il pourrait donc s'agir ici de la volonté des potiers de laisser nue ces céramiques afin que l'on puisse voir leur dégraissant.

2.4. La pâte à inclusions fossilifères de la plaine de Caen - Groupe 4 (1 céramique)

Ce vase a été monté à partir d'une argile où sont présentes des coquilles et des fragments de calcaire micritique encore cimentés à des tests. Contrairement au groupe précédent, les coquilles ne sont

pas broyées et certaines sont encore visibles quasi entières sur les cassures du tesson (Fig. 323).

Ces coquilles sont associées à de rares grains de feldspath potassique et de quartz. Il semble donc s'agir d'inclusions fossilifères, comme le montre la cimentation des coquilles à des fragments de calcaire. Ce type de pâte semble avoir été repéré par H. Morzadec dans une précédente étude et pourrait correspondre au type à « *dégraissant calcaire (bryozoaires) et argile limoneuse* » (Peuchet-Geilenbrügge & Morzadec, 2001).

Cette céramique a donc été façonnée à partir d'une marne ou d'une argile de décalcification d'un calcaire coquiller (Fig. 323). Cette roche est connue dans la plaine de Caen, tout comme des céramiques à pâte fossilifère dites « *productions de la plaine de Caen* » (San Juan *et al.*, 1999a, 1999b ; Carpentier *et al.*, 2002 ; Besnard-Vautrin *et al.*, 2009 ; Jahier *et al.*, 2011 ; Manson *et al.*, 2011). Il s'agit donc d'une importation de cette région.

Cette hypothèse est cohérente avec la forme de cette terre cuite. En effet, il s'agit d'un pot tronconique typique des « *productions de la plaine de Caen* » dont une comparaison typologique est réalisable sur le site de Mondeville, dans la région de Caen, vase qui avait été analysé pétrographiquement par H. Morzadec qui a pu mettre en évidence les mêmes types d'inclusions que dans la poterie découverte à la Batterie-Basse (Peuchet-Geilenbrügge & Morzadec, 2001).

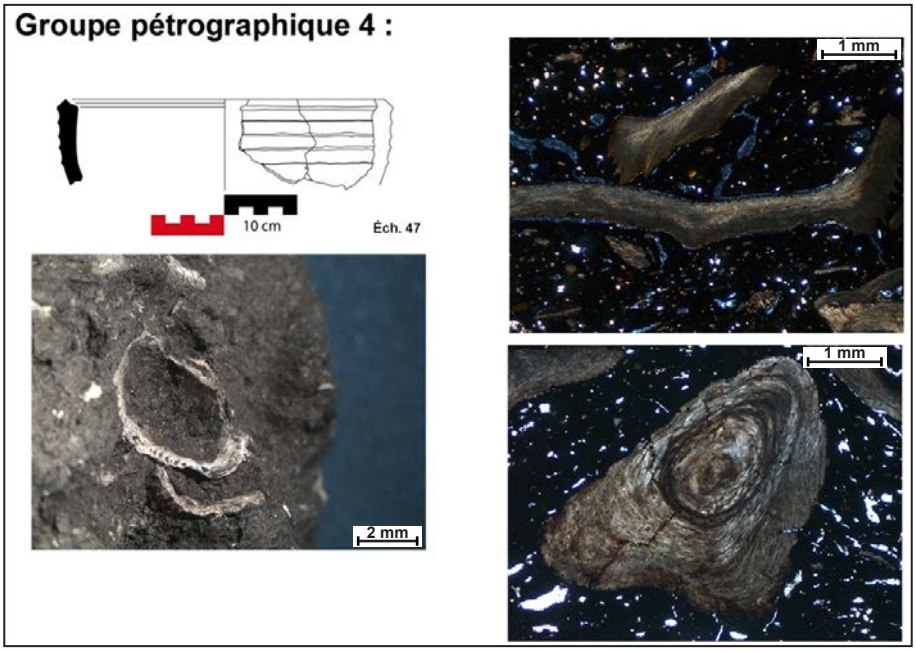

Fig. 323 : Typologie et macrographie et micrographies d'une céramique découverte sur le site de la Batterie-Basse (LPNA et LP : éch. 47 ; dessins : A. Lefort in: Lefort, 2010).

2.5. Les céramiques à pâte fossilifère - Groupe 5 (1 céramique)

Une jatte moyenne (Tabl. 107) a été montée à partir d'une argile provenant manifestement de la décalcification d'un calcaire coquiller, comme le démontre la présence de nombreux fragments de calcaire associés à des bioclastes fossiles. Des grains de quartz et de feldspath potassique sont également discernables, tout comme, plus accessoirement des fragments de roches métamorphiques (Fig. 324). Enfin, des grains de micrite sont disséminés dans la pâte ainsi que des grains de tourmaline bleue cimentés à des fragments de calcaire. Cet assemblage minéralogique n'a pas été décrit par H. Morzadec dans la précédente étude pétrographique des vases d'Urville-Nacqueville.

Contrairement à la céramique du groupe 4, dont les caractéristiques des productions de la plaine de Caen sont clairement visibles (fossiles quasi entiers, aucun tri, gros fragments de calcaire coquiller), cette jatte présente des inclusions fines et un fond fin de grains triés, ainsi que des morceaux de

calcaire coquiller plus petit et plus fragmenté. Ces inclusions sont majoritairement anguleuses, mais présentent également des côtés émoussés, leurs tailles varient en moyenne de 100 µm à 220 µm tandis que la taille maximale atteint 4 mm (Fig. 324). C'est pourquoi nous avons choisi de la séparer de la poterie précédente.

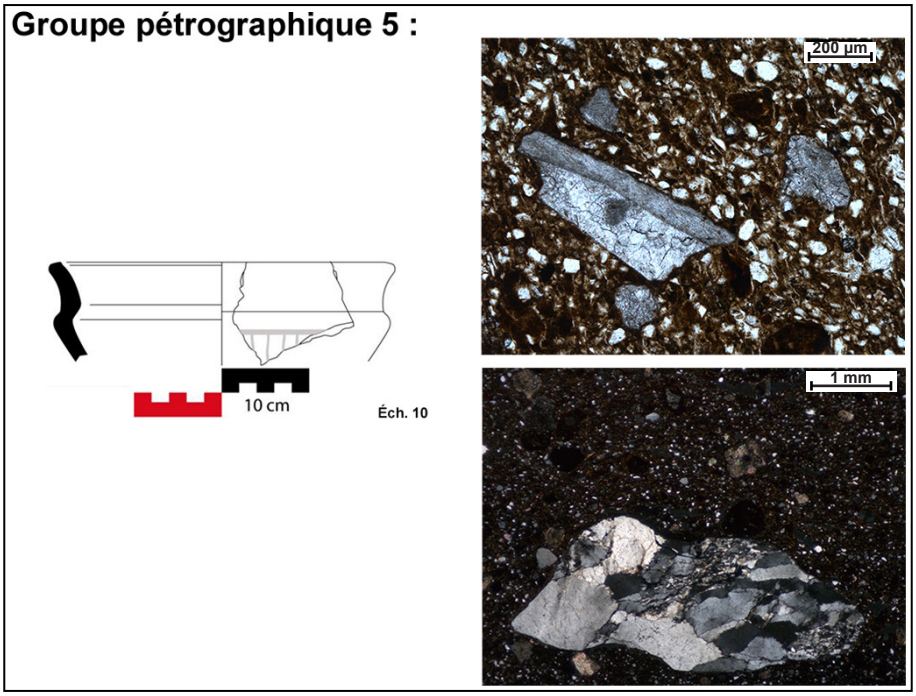

Fig. 324 : Typologie et micrographies d'une céramique découverte sur le site de la Batterie-Basse (LPNA et LP : éch. 10 ; dessins : A. Lefort in: Lefort, 2010).

L'assemblage minéralogique des inclusions présentes dans cette céramique permet d'avancer plusieurs hypothèses quant à son origine :

- Il pourrait s'agir d'un vase issu des « *productions de la plaine de Caen* ». En effet, en marge de la plaine se situent des roches métamorphiques, et un mélange des produits d'altération des calcaires coquillers de la plaine et de ces roches pourrait avoir été utilisé pour façonner ce vase. L'emploi d'une argile de décalcification plutôt que d'une marne à calcaire fossile (ou inversement) pourrait expliquer les nuances observées entre cette terre cuite et celle du groupe précédent.
- Il serait possible qu'il s'agisse d'une production importée des îles britanniques. Ce type de pâte a effectivement pu être observé dans plusieurs céramiques du site d'Hengistbury Head, sans, toutefois, correspondre exactement à notre description (Cunliffe *et al.*, 1987). Malheureusement, nos demandes pour observer les lames minces du site d'Hengistbury Head n'ont pas abouti. Ainsi, faute d'éléments de comparaison plus précis, l'hypothèse d'une origine anglaise est difficile à vérifier.

2.6. Les pâtes à inclusions granitiques - Groupe 6 (5 céramiques)

Les pâtes des céramiques de cet ensemble possèdent des inclusions correspondant à des produits d'altération d'une roche acide de type granito-gneissique. Il s'agit de grains de quartz, de feldspath potassique, de tablettes de micas (de la biotite principalement et plus rarement de la muscovite) ainsi que des cristaux de plagioclase (de type oligoclase). La particularité de ce groupe réside dans la présence de grains de microcline en grande quantité dans la majorité des vases (Fig. 325). On observe dans certaines poteries, la présence accessoire de fragments de micrite et de coquillages arrondis et anguleux.

Les inclusions sont majoritairement anguleuses à subarrondies. Leurs tailles varient en moyenne de 100 µm à 220 µm tandis que la taille maximale atteint 4 mm (Fig. 325). Ces observations montrent qu'aucun tri ou un broyage des grains n'a eu lieu ni un rajout d'éléments dégraissant.

Ce groupe pourrait correspondre aux vases à « *dégraissant riche en plagioclases altérés + quartz + feldspath + micas* » identifiés par H. Morzadec dans une précédente étude des céramiques du site de la Batterie-Basse (Peuchet-Geilenbrügge & Morzadec, 2001).

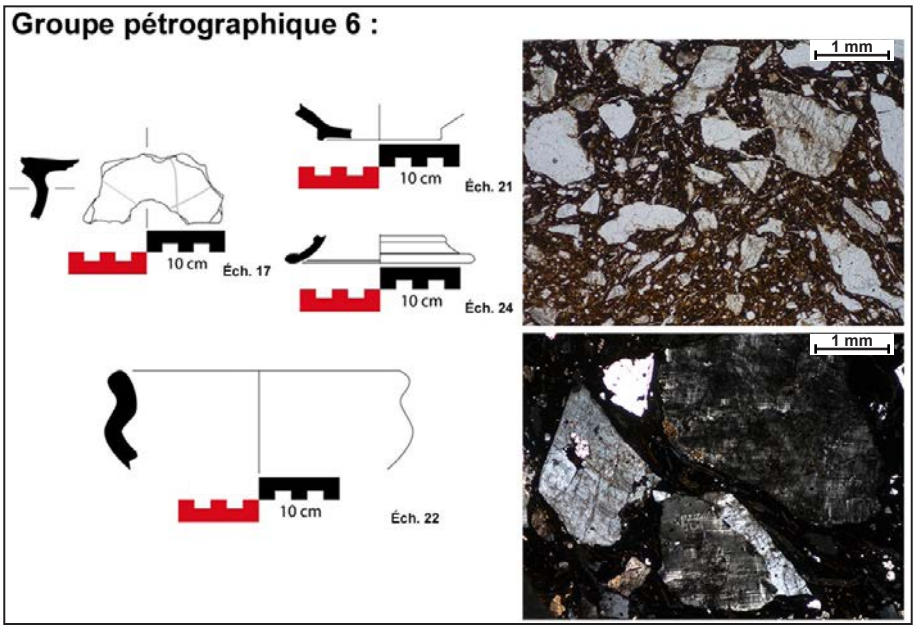

Fig. 325 : Typologies et micrographies de céramiques découvertes sur le site de la Batterie-Basse (LPNA : éch. 22 et LP : éch. 44 ; dessins : A. Lefort in: Lefort, 2010).

L'hypothèse d'une production d'origine locale paraît la plus probable. De nombreux granites formant une partie du socle du Cotentin sont constitués partiellement par des cristaux de microcline. Notamment, le granite de Gréville ou d'Auderville (Graindor 1977 ; Fig. 314) pour ne citer que les plus étendus et les plus proches du site.

Typologiquement, ces pâtes ont principalement servi à façonner des vases balustres ainsi que des jattes moyennes (Tabl. 107, Fig. 325). Il s'agit des deux formes que l'on retrouve principalement dans notre corpus, on ne peut donc pas émettre d'hypothèse quant à une utilisation particulière de ce type de pâte.

2.7. Les pâtes à dégraissant sableux - Groupe 7 (3 céramiques)

Ces poteries ont été dégraissées à partir de sable bien trié. Ce groupe pourrait correspondre à celui identifié par H. Morzadec comme étant l'ensemble à « *dégraissant sableux, essentiellement du quartz* » (Peuchet-Geilenbrügge & Morzadec, 2001). L'étude des inclusions de ces vases indique clairement qu'il s'agit de grains de quartz majoritairement et de feldspath potassique (Fig. 326). Accessoirement, sont identifiables des tablettes de biotite ou de très petits fragments de silexoïde.

Les inclusions sont arrondies à subarrondies. La taille moyenne des grains est d'environ 360 µm et la taille maximale observée de 1 mm. Ces observations ont également montrés que ces grains sont très bien triés (Fig. 326). Il apparaît donc que les artisans ont épuré leurs argiles afin de les dégraisser à l'aide de sable bien calibré. La présence de petits fragments de coquillages roulés plaide plutôt en faveur d'un sable de plage.

Un sous-groupe 7a (1 céramique) a été créé du fait de l'utilisation d'un sable fin et subarrondi. La présence de grains de minéraux accessoires est différente, on notera notamment l'absence de fragments de calcaire, de micrite et de coquillage et l'existence d'éléments arrondis ferrugineux.

La taille moyenne des inclusions est différente de celles des céramiques précédentes, elle est comprise en 170 et 400 µm, tandis que la taille maximale est de 1 mm (Fig. 326). Enfin, la densité des inclusions est plus faible de moitié que dans les céramiques du groupe 7.

L'origine des inclusions de la pâte de la céramique du sous-groupe 7a semble être la même que celle des grains de la poterie du groupe 7. Il semblerait qu'il s'agisse de l'utilisation d'un sable fin dont l'origine peut être multiple :

- L'emploi de produits d'altération d'un grès ferrugineux. Une telle origine serait tout à fait envisageable dans la région d'Urville-Nacqueville, en effet plusieurs formations de grès sont identifiables vers le sud du site (Graindor, 1977). Il n'y aurait pas alors dans ce cas de traitement spécifique de la pâte, mais plutôt l'utilisation d'une terre naturellement fine.
- Le rajout d'un sable dunaire dans une pâte épurée.

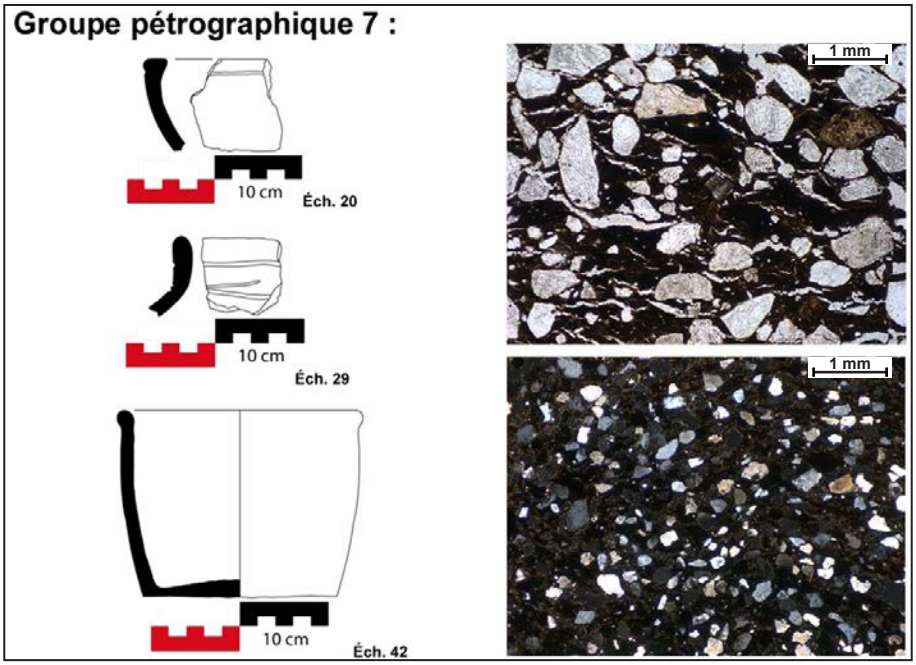

Fig. 326 : Typologies et micrographies de céramiques découvertes sur le site de la Batterie-Basse (LPNA : éch. 20 et Sous-groupe 7a : LP : éch. 42; dessins : A. Lefort in: Lefort, 2010).

Les grains présents dans cette céramique sont le plus souvent subarrondis, forme qui rappelle celles des sables de type RM (rond-mat) issue de l'érosion éolienne (Fig. 326). La seconde hypothèse serait donc la plus probable. Enfin, on peut constater qu'il s'agit pour les céramiques à sable de plage d'un pot ou bol et d'un bord droit rappelant la forme d'une jatte, et pour la poterie à sable dunaire d'un gobelet de bonne taille (Tabl. 107, Fig. 326).

On ne remarque donc pas au premier abord de lien entre l'utilisation d'une argile épurée et dégraissée à partir d'éléments fins et le façonnage de céramiques peu ouvragées et plutôt communes. Cependant, comme nous l'avons vu dans un précédent chapitre, l'emploi de sable comme dégraissant est risqué, du fait d'un coefficient de dilation du quartz supérieur à celui des argiles (Gibson & Woods, 1990; Rye, 1976; Woods, 1986), la poterie perdant en résistance et en solidité à chaque chauffe. Néanmoins, on remarquera que ces trois céramiques n'étaient probablement pas destinées à être chauffées, puisqu'il s'agit de pot, de jatte et de gobelet. Les problèmes liés à la dilatation du quartz n'apparaissant alors que lors de la cuisson du vase et plus par la suite. Les potiers ont pu alors délibérément choisir de façonner des céramiques dont l'utilisation ne relèvera pas, par la suite, de la cuisson, mais plutôt du service ou du stockage.

L'origine de ces vases reste toutefois très compliquée à déterminer puisqu'il s'agit probablement d'argiles épurées. Une production locale est toutefois envisageable, le site de la Batterie-Basse étant installé sur l'estran, donc proche de plages et de dunes ayant pu fournir ces sables. Nous verrons cependant par la suite que la forme de la céramique à inclusions de sable dunaire (sous-groupe 7a) pourra nous informer sur sa possible origine géographique.

3. Les analyses chimiques des céramiques du site de la Batterie-Basse (Annexe p. 14)

	Nbre de céramique analysée	Al_2O_3	σ	SiO_2	σ	K_2O	σ	CaO	σ	TiO_2	σ	MnO_2	σ
		%		%		%		%		%		%	
Groupe 1	8	20,56	0,88	62,58	3,44	2,64	0,64	5,34	2,08	0,83	0,33	0,08	0,03
Groupe 2	1	28,1	/	50,2	/	1,2	/	4,8	/	0,8	/	0,1	/
Groupe 3	15	21,4	2,98	56,56	3,39	2,63	0,29	10,33	5,35	0,83	0,14	0,07	0,02
Groupe 4	1	17,2	/	43,5	/	3,2	/	27,7	/	0,7	/	0,1	/
Groupe 5	1	20,1	/	56,7	/	2,5	/	7,6	/	0,5	/	0,3	/
Groupe 6	5	25,92	2,59	57,64	2,1	3,9	1,08	3,22	1,85	0,81	0,12	0,07	0,03
Groupe 7	3	19,15	1,75	66,64	3,06	2,24	0,27	3,66	2,68	0,54	0,08	0,06	0,01

Fe_2O_3	σ	Cr	σ
%		%	
6,17	1,44	173	75,99
10,7	/	526	/
5,77	1,42	135	21,19
6,4	/	95	/
9,0	/	149	/
4,71	0,78	109	15,53
6,05	2,58	96	57,93

Tabl. 108 : Moyennes et écarts-types des éléments majeurs des différents groupes de pâtes de céramiques.

Des analyses par P-XRF ont été réalisées sur 34 vases afin de connaître leurs compositions globales et nous permettre de mieux comprendre les liens et les différences pouvant exister entre ces poteries (Tabl. 108). Ainsi, les céramiques à pâtes granitiques (groupe 6) se distinguent par leurs concentrations en K_2O et Al_2O_3 qui sont nettement plus élevées (Tabl. 108, Fig. 327 & 328), confirmant qu'il existe bien une différence entre ces vases et les poteries à inclusions granitiques et sédimentaires (groupe 1).

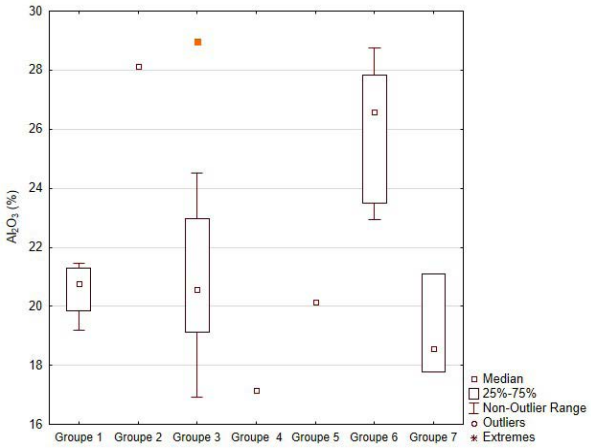

Fig. 327 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en Al_2O_3 des céramiques du site de la Batterie-Basse.

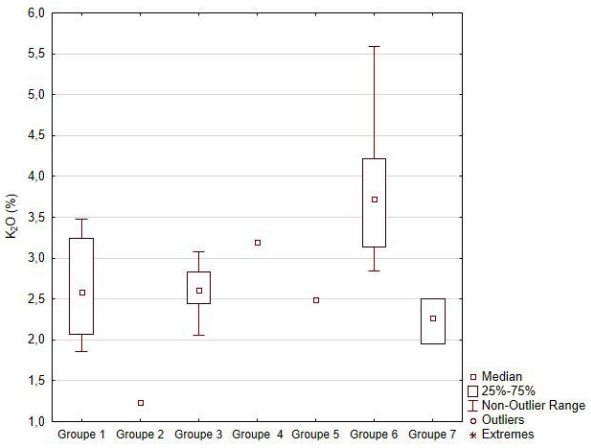

Fig. 328 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en K_2O des céramiques du site de la Batterie-Basse.

La poterie gabbroïque issue des ateliers de Saint-Jean-Du-Doigt (groupe 2) se différencie également des autres vases. En effet, la présence de minéraux opaques et la forte teneur en Fe_2O_3 de cette poterie permettent de la séparer des autres à partir de sa composition chimique (Tabl. 108, Fig. 329). On remarque ainsi les fortes teneurs en Fe_2O_3, Al_2O_3, Cr, V, Cu et le déficit de la concentration en K_2O, plus présent pour les poteries dont l'argile provient de l'altération de roches granitiques (Tabl. 108, Fig. 327 à 330).

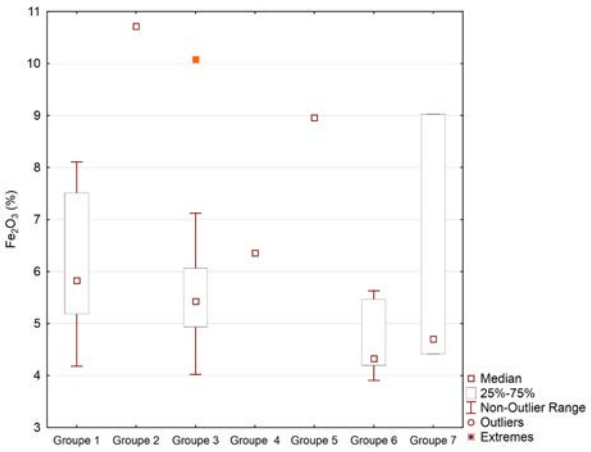

Fig. 329 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en Fe_2O_3 des céramiques du site de la Batterie-Basse.

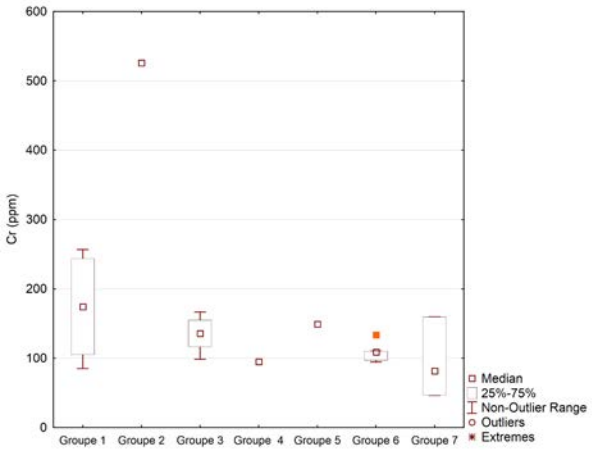

Fig. 330 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en Cr des céramiques du site de la Batterie-Basse.

Le vase importé de la Plaine de Caen (groupe 4) montre une concentration plus élevée CaO (Tabl. 108, Fig. 331). On peut expliquer ce phénomène par la plus faible dilution de cet élément dans l'analyse globale, du fait de l'absence d'éléments granitiques. Cette observation est corroborée par la faible teneur en SiO_2, Al_2O_3 et K_2O (éléments qui ont permis de discriminer notamment les céramiques à pâte granitiques ; Tabl. 108, Fig. 327 à 332).

En comparant ces résultats à ceux de la céramique à pâte fossilifère (groupe 5), on remarque que la composition globale de cette dernière dénote fortement de celle de la plaine de Caen (groupe 4). En effet, les différentes concentrations nous indiquent bien qu'il s'agit d'une poterie dont l'origine géologique est différente de la terre cuite typique de la plaine de Caen. La teneur des éléments comme le SiO_2, Al_2O_3 et K_2O, précédemment faible, est ici moyenne et comprise entre celles de pâtes fossilifères et celles de pâtes granitiques (Tabl. 108, Fig. 327 à 332). Il s'agit donc bien d'un mélange entre ces deux types de roches.

Il en va de même pour les céramiques à pâte bioclastique (groupe 3) et à pâte à inclusions granitiques et sédimentaires (groupe 1). En effet, ces pâtes semblent posséder des caractéristiques chimiques proches, comprises entre celles de la pâte fossilifère (groupe 5) et celles des vases granitiques (groupe 6). Ces observations nous indiquent qu'il s'agît bien de céramiques dont les inclusions correspondent à des assemblages minéralogiques granitiques et des éléments calciques.

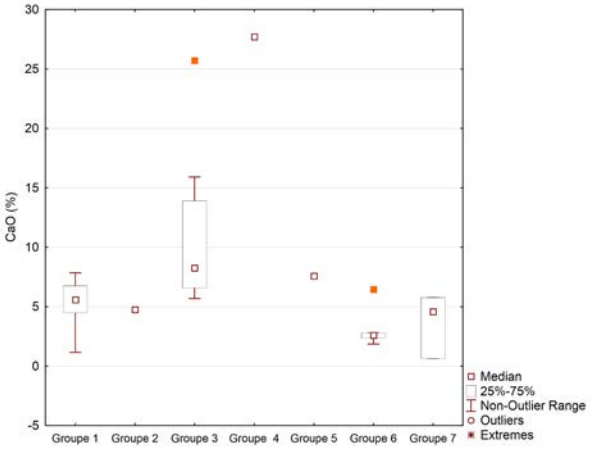

Fig. 331 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en CaO des céramiques du site de la Batterie-Basse.

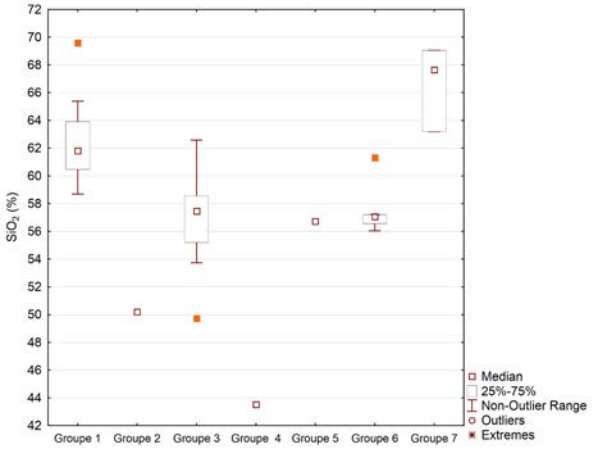

Fig. 332 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en SiO_2 des céramiques du site de la Batterie-Basse.

On remarque cependant des différences entre les poteries du groupe 3 et du groupe 1. En effet, les céramiques à bioclastes sont légèrement plus concentrées en CaO, tandis que celles à inclusions granitiques et sédimentaires ont des teneurs plus élevées en SiO_2. Les terres cuites à

coquilles rajoutées pourraient donc avoir été montées à partir des argiles à inclusions granitiques et sédimentaires préalablement épurées (Tabl. 108, Fig. 327 à 332).
Enfin, les céramiques à pâte sableuses possèdent des concentrations élevées en SiO_2, du fait de l'importante présence du quartz en leurs seins, seul élément réellement discriminant (Tabl. 108, Fig. 332).

4. L'analyse chimique ponctuelle par LA-ICP-MS

4.1. des grains d'amphibole dans la céramique à pâte à inclusions gabbro-granitiques (Annexe p. 27)

L'analyse par LA-ICP-MS des grains d'amphibole contenus dans la céramique du groupe 2 nous a permis de déterminer l'origine de ce vase. En effet, ces cristaux d'amphibole ont une composition chimique proche de ceux du gabbro de Saint-Jean-Du-Doigt (Fig. 333).

Cette céramique est donc issue des ateliers de Saint-Jean-Du-Doigt, distants de la Batterie-Basse de plus de 180 km par voie de mer et 300 km par voie de terre et non de l'atelier de Trégomar, pourtant plus proche.

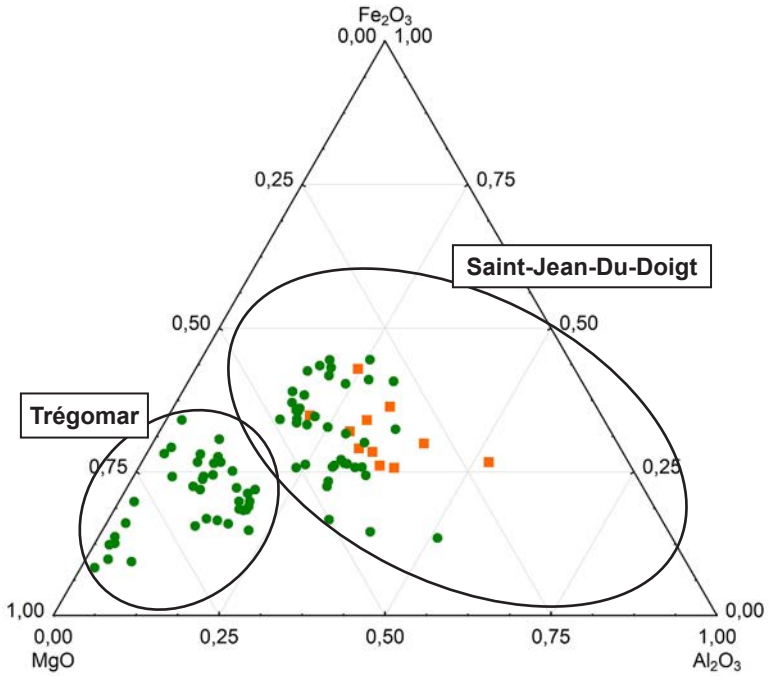

Fig. 333 : Diagramme ternaire représentant les concentrations en MgO, Al_2O_3 et Fe_2O_3 des grains d'amphibole de la céramique à pâte gabbroïque de la Batterie-Basse et des gabbros de Saint-Jean-Du-Doigt et Trégomar.
Chaque point correspond à l'analyse par LA-ICP-MS d'un grain d'amphibole.
● *Amphibole de gabbro*
■ *Amphibole de la céramique de la Batterie-Basse*

4.2. des inclusions de coquillages fossiles et contemporains (Annexe p. 33)

Au vu des analyses chimiques globales des céramiques à dégraissant coquiller, nous avons pu nous rendre compte de la difficulté à différencier les poteries à fossiles des terres cuites où ont été rajoutées des coquilles contemporaines (Tabl. 108). De plus, dans certains cas, la présence de fragments de micrite non cimentés à des coquilles a pu laisser planer un doute quant à la nature réelle des tests.

Ainsi, afin de mieux appréhender les processus d'adjonction de bioclastes et de confirmer la présence de deux types de pâte à coquilles, fossiles et contemporaines, nous avons analysé par LA-ICP-MS les différentes inclusions coquillères. Ces analyses sont basées sur la méthode que nous

avons développée et décrite dans la partie méthodologie de ce volume. On remarque au niveau des concentrations des éléments majeurs (CaO, MgO), une relative homogénéité entre les coquilles fossiles et les coquilles contemporaines. Tandis que les teneurs en Li, Cr, Sr, Y et Ba ainsi que celles des Terres Rares légères (La*, Ce*, Pr*, Nd*, Sm*, Eu*, Gd*)[1] sont plus hétérogènes et permettent de distinguer les fossiles des coquilles fraiches.

On retiendra notamment le couple Eu*/Dy (Fig. 334) et les diagrammes ternaires Y/Eu*/Dy et Th/Eu*/Dy pour distinguer la nature des inclusions.

Sur le diagramme binaire Eu*/Dy (Fig. 334) les analyses correspondant aux coquilles fossiles et aux coquilles contemporaines sont distribuées autour de deux droites ayant des coefficients directeurs différents. Il existe donc une relation de proportionnalité entre le Dy et l'Eu* au sein des coquilles fossiles et contemporaines.

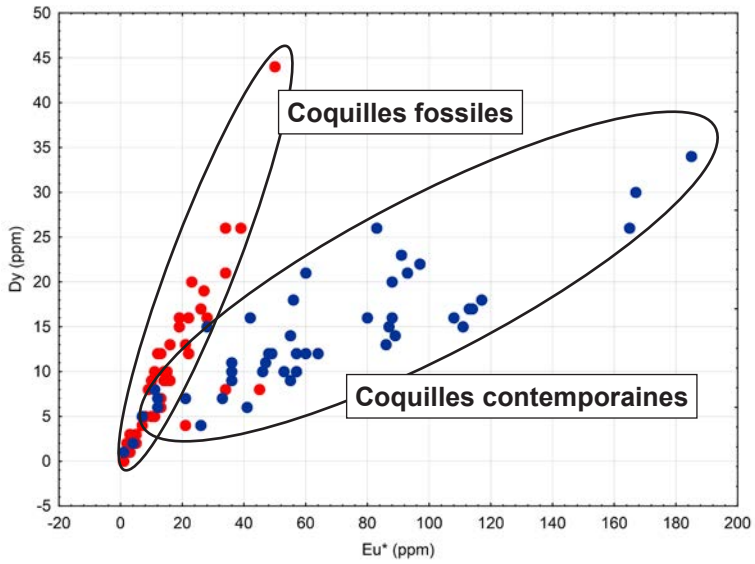

Fig. 334 : Diagramme binaire représentant les concentrations en Eu (normalisées aux chondrites) et Dy. On remarque que les points sont situés autour de deux droites dont les coefficients directeurs sont différents.*

Sur les diagrammes ternaires (Dy, Eu*, Y) et (Dy, Eu*, Th) deux groupes se différencient clairement (Fig. 335). L'un représentant les coquilles fossiles et l'autre les contemporaines. Ainsi, on remarque que les coquilles fraiches possèdent des concentrations plus élevées en Terres Rares légères (LREE) que les fossiles.

Il existe donc bien une possibilité de différencier, par des analyses chimiques, la nature des coquilles incluses dans les céramiques. On remarque dès lors que les potiers ont bien utilisé des coquilles ramassées sur l'estran pour être employées comme dégraissant dans des poteries sur le site de la Batterie-Basse.

On notera enfin l'existence de mélanges, dans une même terre cuite, de faibles quantités de coquillages fossiles avec des coquillages contemporains. Ce phénomène pourrait s'expliquer par un mélange lors du ramassage par les artisans. Ces fossiles pourraient ainsi provenir de l'altération des calcaires coquillers ou de roches à fossiles de la région, qui auraient été apportées sur les sites de récolte par les réseaux fluviatiles.

[1] Le symbole * signifie que l'élément a été normalisé aux chondrites.

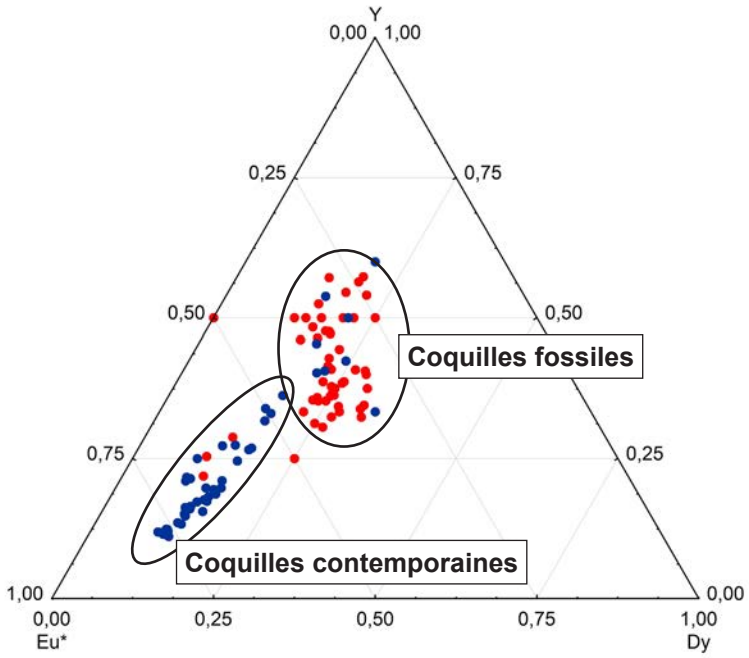

Fig. 335 : Diagramme ternaire représentant les concentrations en Eu, Dy et Y des coquilles incluses dans les céramiques. Chaque point correspond à l'analyse par LA-ICP-MS d'un grain d'amphibole.*

5. Conclusions

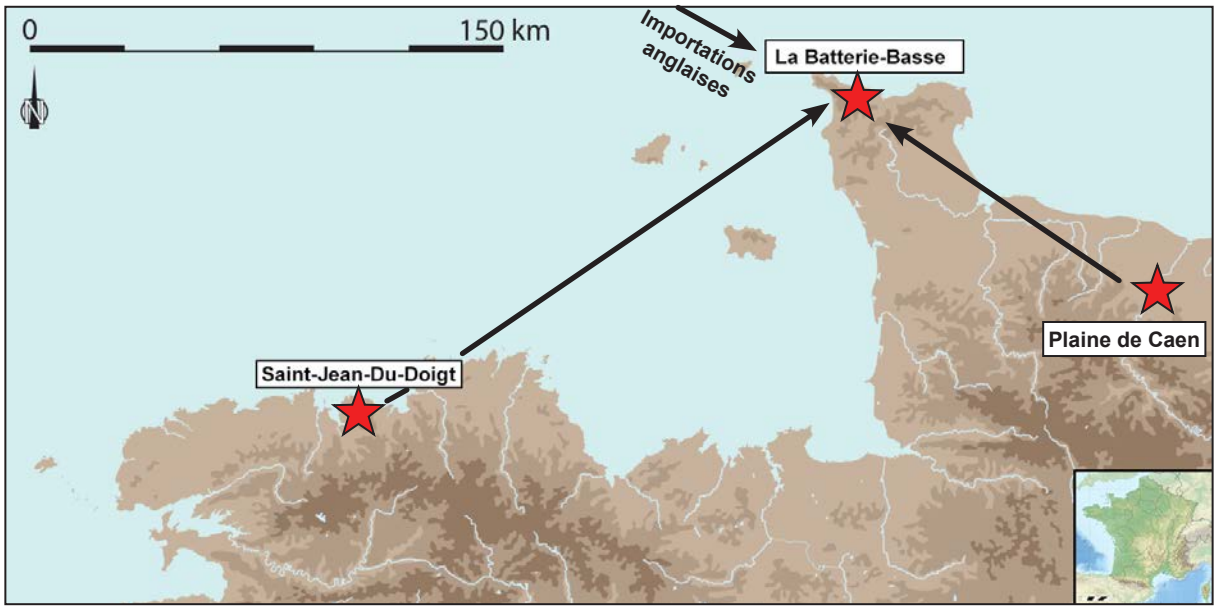

Fig. 336 : Carte représentant les lieux de productions et les possibles zones d'importation des céramiques étudiées du second âge du Fer, du site de la Batterie-Basse à Urville-Nacqueville (★ origine de la matière première des poteries).

L'étude des céramiques de la zone artisanale de la Batterie-Basse à Urville-Nacqueville a permis de mettre en avant l'existence de plusieurs types de pâte sur ce site. La plupart de ces vases semblent bien provenir de la région, ce qui démontre une bonne implantation de l'occupation du site de la Batterie-Basse (Fig. 336). Les artisans devaient très bien connaître les matières premières à leur disposition et exploitaient plusieurs gisements d'argile.

On remarque ainsi l'utilisation de ressources proches du site comme des argiles granitiques (groupe 6) issues de l'altération du socle granitique de la région (Fig. 336). Mais aussi de matière première provenant de régions plus éloignées comme les terres à inclusions granitiques et sédimentaires (groupe 1), dont l'origine reste à préciser, oscillant entre les argiles à silex du massif granitique de

Flamanville ou une argile d'estran ayant accumulé les divers cristaux issus de l'altération du contexte géologique local (Fig. 336).

Des pâtes plus atypiques ont également été découvertes, il s'agit notamment des céramiques à dégraissant sableux (groupe 7). L'origine de ces vases reste pour l'instant difficilement localisable. Il pourrait s'agir d'une production locale, faite sur l'instant, pour pallier le manque de dégraissant coquiller, comme d'une importation d'un site plus spécialisé dans ce type de vase. On remarque néanmoins l'utilisation de ce type de dégraissant pour la confection de terres cuites n'ayant pas lieu d'être utilisées pour la cuisson d'aliment. La question est de savoir s'il s'agit d'un acte délibéré ou bien d'une coïncidence et si les potiers avaient connaissance de ce phénomène de dilatation des grains de quartz lors de la cuisson, pouvant endommager la structure des poteries.

Des importations sont également à signaler sur le site (Fig. 336). Ont ainsi été identifiés un vase typique des « *productions de la plaine de Caen* » (groupe 4), dont une poterie similaire a été découverte sur le site de Mondeville dans la région de Caen (Peuchet-Geilenbrügge & Morzadec, 2001) et une jatte, dont les inclusions correspondent à des altérations de calcaire coquiller (groupe 5), mais qui sont très différentes de celles des « *productions de la plaine de Caen* » (Fig. 336). Il pourrait dès lors s'agir soit d'une importation anglaise, soit d'une poterie montée à partir d'une matière première localisée dans la région de Caen, mais dont le gîte est différent de ceux utilisés pour les « *productions de la plaine de Caen* ».

Un vase (groupe 2), a été identifié comme provenant de la zone de production de céramique à pâte gabbro granitique de Saint-Jean-Du-Doigt (Fig. 336), soit à plus de 180 km d'Urville-Nacqueville par voie maritime. La présence à Nacqueville de ce vase démontre le rayonnement qu'a pu avoir cet atelier durant le second âge du Fer, mais pose aussi la question des échanges et du commerce à cette époque. Les personnes ayant acquis ce bien, connaissaient-elles son origine, ou l'ont-elles importé du fait de sa forme ou de sa matière première ? S'agit-il d'un commerce direct ou bien ce vase est-il passé par plusieurs relais commerciaux ?

Enfin, une étude pétrographique d'une anse à œillet découverte à la Batterie-Basse, réalisée par L. Brown a permis d'identifier l'origine de ce vase comme étant anglaise (Fig. 336). Il s'agirait d'une pâte exogène typique de productions durotriges dans la région d'Hengistbury Head, dans l'actuel Dorset (Lefort & Marciginy, 2009).

On remarque donc un faible taux de céramiques importées sur le site de la Batterie-Basse, contrairement aux attentes que l'on aurait pu avoir lorsque l'on fait la liste des produits importés découverts sur le site. Ce phénomène pourrait s'expliquer par le fait que nos analyses ne portent que sur les poteries de la zone artisanale du site, il serait donc nécessaire de continuer à étudier les céramiques qui seront découvertes dans la suite des fouilles de la nécropole, située à proximité de la zone artisanale.

Toutefois, il est possible d'associer la découverte de monnaie de type « *globuleux à la croix* » et « *Gallo-Belgic C* » sur le site avec celles des céramiques issues des « *productions de la plaine de Caen* ». En effet, ces monnaies sont le témoignage de liens économiques forts entre l'occupation d'Urville-Nacqueville et les cours moyens et supérieurs de la Seine (Lefort, 2011a), fleuve dont on connaît l'importance dans les réseaux commerciaux de l'époque et notamment ceux liés au commerce du vin, dont on retrouve de nombreuses traces sur le gisement de la Batterie-Basse au travers d'amphores de type Dressel 1a (Lefort & Marciginy, 2009). Ainsi, sur le chemin entre la Seine et Urville-Nacqueville (qu'il soit terrestre ou maritime), la plaine de Caen et ses productions de céramiques fossilifères font office de lien entre ces deux régions.

5.1 Implications de l'incorporation de coquilles broyées dans la chaîne opératoire

Au vu du nombre de céramique dégraissée à partir de coquilles broyées, il est envisageable de penser que les potiers devaient avoir une quantité importante de broyat afin de préparer un volume suffisant d'argile pour monter plusieurs séries de vase.

Ceci démontrerait qu'il ne s'agît pas d'actes opportunistes, faits sur le moment, mais plutôt de

préparations réfléchies, faisant partie intégrante de la chaîne opératoire. De fait, celle-ci s'en trouve rallongée par les différentes étapes nécessaires à la préparation des coquilles avant de pouvoir être rajoutées dans les argiles.

Ainsi, après avoir été collectées, pour la consommation puis l'utilisation dans les céramiques (ou vides pour être directement préparées), il est probable que les coquilles aient été passées au feu, afin de les déshydrater et d'enlever les fractions organiques pouvant encore y être accrochées (Carter, 2002), mais également pour les rendre plus faciles à broyer (Bronitsky & Hammer, 1986 ; Rice, 1987).

Le rajout de coquille comme dégraissant est une pratique sujette à discussion. De nombreuses explications ont été avancées.

Elles peuvent être mécaniques, comme le montrent les travaux de V. Steponaitis sur la résistance des poteries à bioclastes aux chocs thermiques et aux stress mécaniques. Ce dernier démontre l'utilisation de gros fragments de coquilles pour dégraisser des terres serviront à monter des poteries allant au feu, et l'emploi de petits fragments pour les vaisselles de présentation de la nourriture (Steponaitis, 1983, 1984). Cependant, ce rajout peut aussi répondre à des problématiques plus abstraites, liées à une tradition culturelle et cultuelle. On citera les travaux de J. Feathers sur les céramiques à dégraissant coquiller dans le golfe du Mexique, qui voit aussi dans ces pratiques la volonté d'améliorer la résistance des vases, mais aussi du fait de sa perduration sur au moins un millénaire, une raison plus traditionnelle (Dunnels & Feathers, 1991 ; Feathers, 1989, 2006, 2009 ; Feathers & Peacock, 2008 ; Feathers & Scott, 1989).

D'autres chercheurs avancent le fait qu'il pourrait s'agir plutôt d'une méthode permettant de diminuer la plasticité de certaines argiles comme les montmorillonites, peu maniables. Le CaO (chaux vive) qui apparaît alors pendant la cuisson des coquilles (selon l'équation $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$) permettrait de réduire la quantité d'eau présente dans l'argile, la rendant ainsi plus malléable, la formation de $Ca(OH)_2$ produirait également des ions de calcium qui entrainerait la floculation de la pâte et améliorerait sa plasticité (Stimmel *et al.*, 1982).

Cependant, la transformation des coquilles en chaux, qui se déroule à partir de 700 - 800°C, peut entrainer par la suite une fragilisation des récipients, par la réhydratation de la chaux qui va augmenter son volume (Rye, 1976, 1981).

Néanmoins, il est possible de pallier ce problème de plusieurs manières :

- Maintenir la température de cuisson en dessous du seuil de transformation (Hammond, 1971 ; Rye, 1976 ; Steponaitis, 1983 ; Tankersley & Meinhart, 1982 ; Vitelli, 1984), ce qui signifierait la pratique d'une cuisson en tas.
- Atteindre une température supérieure à 1000°C, afin de faire fusionner l'argile et le calcium (Maniatis & Tite, 1981 ; Rice, 1987). Cela nécessiterait dès lors de pratiquer une cuisson en four.
- Mélanger à la pâte une faible quantité de sel (Klemptner & Johnson, 1986 ; Rye 1976 ; Stimmel *et al.*, 1982).

On peut penser qu'une de ces solutions a pu être utilisée par les potiers, selon les différents degrés de technologie de l'époque.

Ces observations nous permettent d'extrapoler plusieurs hypothèses quant aux raisons du rajout de coquilles dans les argiles des céramiques du site de la Batterie-Basse

En effet, on peut remarquer qu'il n'existe pas de lien entre la taille des coquilles pillées (groupe 3), qui est en moyenne plutôt constante et la forme ainsi que l'utilisation de ces poteries : consommation ou contenant de boisson (gobelets, vases balustres), présentation ou conservation de nourriture (jattes, pots).

Ainsi, l'hypothèse d'un rajout de coquilles en vue d'améliorer les résistances des poteries ne semble

pas correspondre aux volontés des divers potiers du site de la Batterie-Basse. Cependant, nous ne pouvons pas éliminer entièrement cette hypothèse. Toutefois, la question du remplacement de ce type de dégraissant par l'utilisation de chamotte à la place peut se poser, notamment du fait d'un raccourcissement de la chaîne opératoire.

La réponse se trouverait alors dans les conclusions de J. Feathers, qui voit dans cette adjonction une pratique culturelle et cultuelle.

5.2. Des échanges entre le site de la Batterie-Basse et le sud de l'Angleterre

De nombreux indices découverts sur ce site permettent de mieux appréhender les échanges ayant pu avoir lieu entre le nord Cotentin et le sud de l'Angleterre.

Ainsi, des études sur les bracelets et ébauches en lignites retrouvés dans ce gisement permettent d'envisager une origine anglaise de la matière première, la reliant aux affleurements de lignite de Kimmeridge, confirmant ainsi les hypothèses de P.-R. Giot (Giot *et al.*, 1986) : notamment l'analyse palynologique de J.B. Riding, non publiée, mais souvent citée (Paris *et al.*, 2000 ; Le Nagard, 2005 ; Marcigny & Ghesquière, 2005 ; Marcigny *et al.*, 2007), ou encore les travaux de A. Baron (Baron, 2012).

Les fouilles du site de Nacqueville ont également permis de mettre au jour des particularités architecturales au travers de bâtiments à plan circulaire qui renvoient aux traditions britanniques de construction et plutôt rares sur le continent (Lefort & Marciginy, 2009 ; Lefort, 2011b).

Enfin, la fouille de la nécropole a mise au jour quatre corps inhumés en position recroquevillée (Lefort & Rottier, 2013a), rappelant les « *crouched burials* » durotriges connus à la même époque en Angleterre (Cunliffe, 2005 ; Papworth 2008 ; Fitzpatrick 2010). Néanmoins, comme le soulignent les auteurs « *il est tentant de voir dans ces sépultures les tombes de Bretons insulaires installés à Nacqueville de manière permanente ou saisonnière et intégrés au point de pouvoir être inhumés au sein de la population locale. Si cette hypothèse demande avant tout à être testée à travers des analyses isotopiques, elle serait cependant le lien logique entre la présence dans le secteur artisanal et commercial de bâtiments circulaires, l'importation de lignite brut, la présence des amphores dont une part était probablement destinée à l'exportation outre-Manche, et enfin les statères en or dont les aires de circulations montrent des prolongements tout à fait significatifs dans le sud-centre de l'Angleterre* » (Lefort & Rottier, 2013b).

Du point de vue des céramiques, en plus d'une anse à œillet rattachée aux productions durotriges par L. Brown (Lefort & Marciginy, 2009), des céramiques « *fines à cordons* » appelées également « *black cordoned wares* » ont été découvertes sur le site. Elles correspondent notamment à des marqueurs d'échanges entre l'Armorique et l'Angleterre (Daire, 1992) et sont très présentes sur le site d'Hengistbury Head (Wheeler & Richardson, 1957, Cunliffe *et al.*, 1987).

Deux poteries ont été identifiées comme des « *saucepan pots* », forme absente du continent et typique du Wessex (respectivement les céramiques n° 42 et 33 ; Fig. 337).

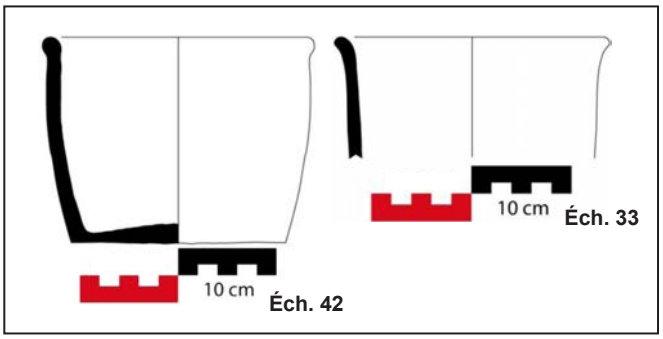

Fig. 337 : Saucepan pots découverts sur le site de la Batterie Basse (Dessins : A. Lefort in: Lefort, 2010).

La première poterie a été montée à partir d'une pâte sableuse (sous-groupe 7a). Cette céramique

a été séparée des autres du groupe 7, car elle se distinguait par un faible taux de grains émoussés et une taille moyenne des grains beaucoup plus petite. L'origine de ces grains nous semblait être dunaire, sans pouvoir préciser l'origine géographique de ce vase. Au vu de sa forme, cette origine pourrait être britannique.

La seconde céramique correspond à une pâte à inclusions coquillères (sous-groupe 3c), dont l'origine semble locale au vu du nombre de vases ayant une signature pétrographique et chimique proche. Ainsi, ces deux terres cuites présentent une forme inconnue sur le continent, mais bien connue dans le Wessex. Leurs pâtes diffèrent fortement et ne sont pas comparables, d'un côté une argile dégraissée à l'aide d'un sable et de l'autre une argile à bioclastes. L'une pourrait avoir été produite en Angleterre tandis que l'autre paraît être le produit d'une assimilation de la forme des « *saucepan pots* » sur le site d'Urville-Nacqueville.

Un pot (éch. 8) ne trouve également pas de comparaison dans l'ouest de la Gaule (Fig. 338), mais uniquement en Angleterre, tout comme le pot (éch. 11 ; Fig. 338) dont le décor se retrouve sur un vase d'Hengistbury Head (comm. personnelle A. Lefort). Ces deux céramiques font parties du groupe 1a, caractérisé par des lithoclastes sédimentaires et magmatiques. Dans ce cas, une origine locale de la matière première et des céramiques semble la plus probable. Il apparaît que, comme pour la poterie précédente, ces formes ont été apportées par des marchands ou des occupants venant d'Angleterre sur le site de la Batterie-Basse.

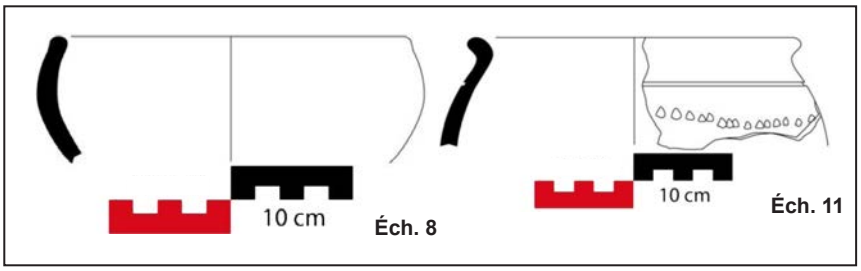

Fig. 338 : Pots découverts sur le site de la Batterie Basse (Dessins : A. Lefort in: Lefort, 2010).

Enfin, comme nous avons pu le voir précédemment, le rajout de coquilles pillées dans la pâte des céramiques ne paraît pas être un processus lié à un renforcement des poteries et nous avons avancé la possibilité qu'il puisse s'agir d'un phénomène empreint d'une tradition culturelle ou d'actes liés à des pratiques cultuelles.

On ne trouve pas non plus de pendant à ces mœurs de ce côté de la Manche et nous devrons nous tourner vers le sud de l'Angleterre, où sur le site d'Hengistbury Head ou du Camp Cambourne, de tels rajouts paraissent avoir été observés (Cunliffe *et al.*, 1987 ; Wright *et al.*, 2009). Cependant, les auteurs de ces études pétrographiques ne précisent pas s'il s'agit de rajout de coquilles contemporaines ou de coquilles fossiles déjà présentes ou adjointes à la pâte comme c'est le cas sur des sites datés du Néolithique et de l'âge du Bronze ancien du Wessex (Cleal, 1995), ou du Néolithique final comme sur le site de la Perroche à Oléron (Guivar'ch & Querré, 2009).

L'analyse des céramiques du site de la Batterie-Basse à Urville-Nacqueville apporte de nouveaux éléments à la problématique des échanges transmanches au second âge du Fer. Il apparaît clairement au vu des nombreuses découvertes faites sur ce site que ces échanges ne se limitaient pas à des pratiques commerciales, mais bien à des transferts technologiques et culturels dans plusieurs aspects de la vie courante, comme l'architecture, avec l'élévation de bâtiments à plan circulaire (Lefort & Marciginy, 2009 ; Lefort, 2011b), l'artisanat, le façonnage de bracelets en lignite dont la matière première semble importée du sud l'Angleterre (Giot *et al.*, 1986 ; Baron, 2012), ou encore la confection des céramiques (Lefort & Marciginy, 2009), dont des formes sont empruntées au répertoire britannique. Ce domaine est également teinté des pratiques d'outre-Manche à travers l'ajout de bioclastes dans les pâtes, dont il n'existe pas, en l'état actuel de la recherche, de comparaison dans l'ouest de la Gaule pour cette époque.

Enfin, on remarque également que ces échanges ont impacté non seulement le monde des vivants, mais aussi celui des morts, grâce à la découverte de pratiques d'inhumations connues uniquement

en Angleterre (Lefort & Rottier, 2013a).

Ce faisceau d'indices de plus en plus dense au fur et à mesure des fouilles et de l'analyse des artefacts du site de la Batterie-Basse nous démontre l'existence de contacts et d'échanges entre le Cotentin et le sud de l'Angleterre, clairement établis par ailleurs (Cunliffe & De Jersey 1997 ; Cunliffe 2001), suffisamment nombreux et fréquents pour permettre aux occupants de ce site l'assimilation de pratiques architecturales, artisanales et funéraires.

Synthèse

I. Synthèse Néolithique

1. Comparaisons entre les ensembles insulaires

Ensemble insulaire	Productions locales	Importations
Houat - Hoedic - Belle-Île-en-Mer	x	x (continentales / île de Groix)
Île de Groix	x	/
Archipel des Glénan - Île aux Moutons	x	x (continentales / île de Groix)
Archipel de Molène	x	/
Îles anglo-normandes	x	x (continentales)

Tabl. 109 : Récapitulatif de l'origine des céramiques du Néolithique étudiées, en fonction des ensembles insulaires.

1.1. Le Néolithique ancien et moyen

La comparaison entre les différents ensembles insulaires du Néolithique ancien et moyen I et II n'est pas aisée, ces périodes étant peu représentées dans les îles bretonnes. Cependant, on peut observer des phénomènes similaires ainsi que des différences dans la gestion des terres cuites de ces occupations. Ainsi, le Néolithique ancien représenté par le site des Fouaillages (dans les îles anglo-normandes) est caractérisé par des productions de céramiques locales et un faible taux d'importations continentales (qui seraient issues du Bassin parisien ; Patton, 2001). Il est intéressant de noter l'existence de poteries issues du Bassin parisien sur les îles de Guernesey et de Jersey. Des analyses chimiques de ces terres cuites devraient permettre de savoir s'il existe un lien entre ces vases et s'ils ont la même origine. Il s'agirait d'un fait permettant de déterminer une des voies de diffusion et d'échange du Néolithique ancien.

Au Néolithique moyen I sur l'île d'Hoedic, les productions locales dominent le corpus et quelques importations sont à signaler. Leurs origines se situent à Belle-Île-en-Mer et sur le continent (Tabl. 109, Fig. 339).

Durant le Néolithique moyen II, sur l'île aux Moutons les céramiques sont façonnées principalement avec des argiles locales, tandis que quelques terres cuites proviennent du continent. Enfin, sur l'île d'Herm dans les îles anglo-normandes, on remarque qu'au Néolithique moyen, une production de céramiques principalement locales caractérise le site, on notera toutefois l'existence d'échanges avec l'île voisine de Guernesey (Tabl. 109, Fig. 339). Lorsque l'on compare ces observations avec celles faites sur le continent pour le Néolithique ancien, les pratiques semblent plutôt homogènes. La principale différence résidant dans l'absence d'inclusions osseuses, de chamotte ou de végétaux dans les céramiques insulaires, contrairement à ce qui a été observé sur le continent. Cependant, nous ne pouvons raisonner qu'à partir d'un seul site insulaire, celui des Fouaillages à Guernesey.

Au Néolithique moyen I le traitement des pâtes n'est que très peu observé, et n'a pu être mis en avant que pour quelques poteries des sites du Douet et de Groah Denn à Hoedic. Il s'agit de vases montés à partir d'une argile épurée et dégraissée à l'aide de grains de sable. Durant cette période, l'ajout de dégraissant est plus fréquent sur le continent. Il s'agit principalement d'adjonctions de chamotte à la pâte (Hamon, 2003), phénomène absent des sites insulaires de cette période (Tabl. 109, Fig. 339).

Le Néolithique moyen II est caractérisé par l'augmentation des pratiques de rajout d'élément dans les pâtes, il s'agit en majeur partie d'esquilles d'os (Morzadec, 1995 ; Colas, 1996 ; Hamon, 2003). Cette pratiques est absentes sur les occupations insulaires, tout comme celle de l'adjonction de dégraissant sableux, observée à Er Grah (Le Roux, 2006 ; Tabl. 109, Fig. 339).

La nature pétrographique des pâtes est variée. Les potiers exploitent les gisements locaux et ne semblent pas s'intéresser spécifiquement à des types d'argile particuliers. Ainsi, on peut répertorier l'utilisation d'argile d'altération de roches granitiques ou métamorphiques. Toutefois, l'emploi d'argile gabbroïque est à noter, nous reviendrons plus spécifiquement sur ce type de pâte dans la suite de notre synthèse.

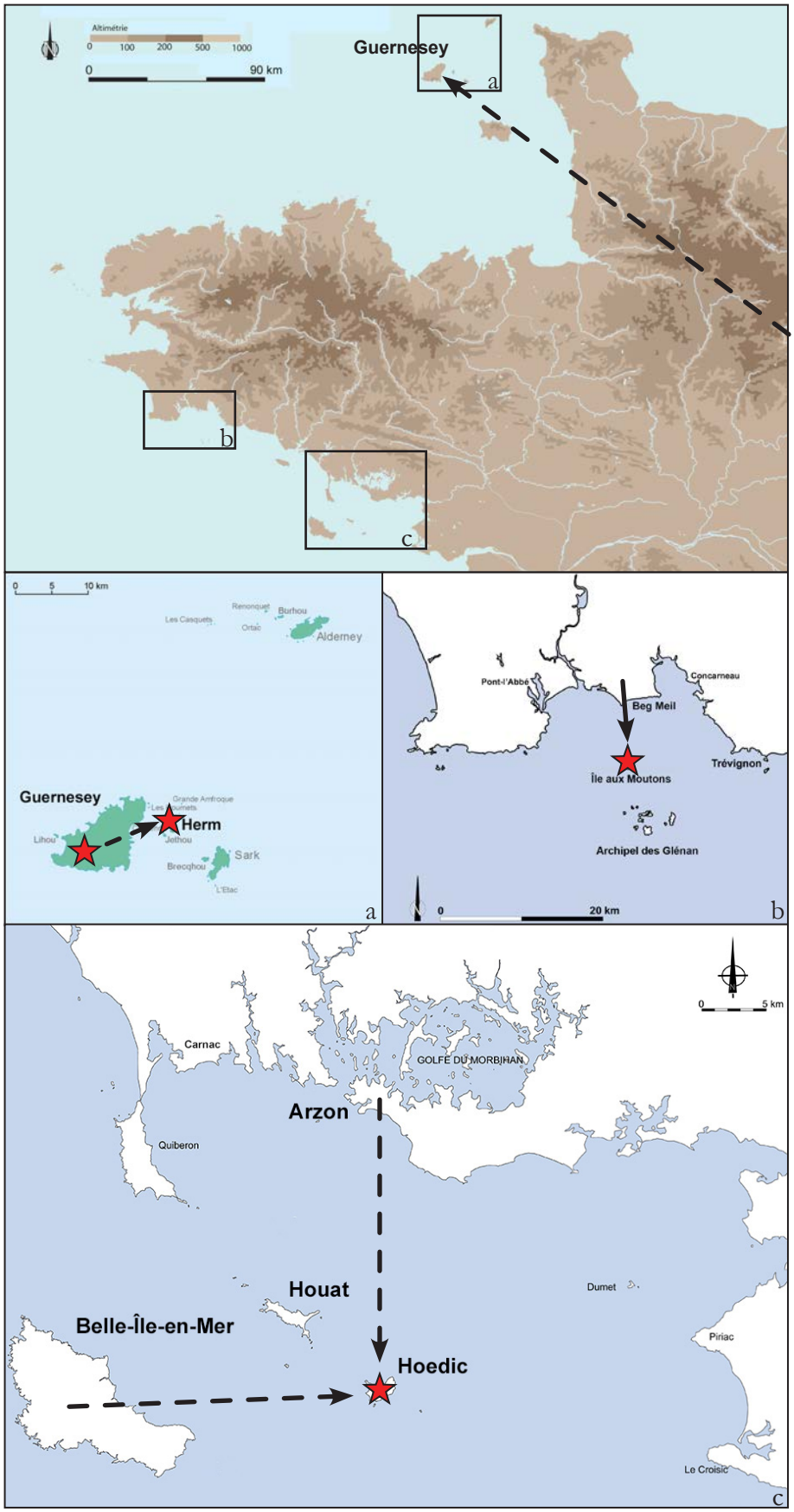

Fig. 339 : Origines des différentes céramiques du Néolithique ancien et moyen étudiées (★ origine de la matière première des poteries).

1.2. Le Néolithique récent

Plusieurs sites insulaires du Néolithique récent ont pu être étudiés c'est le cas du site du Douet et de Groah Denn sur l'île d'Hoedic, d'Er Yoh sur l'île de Houat, de Saint-Nicolas dans l'archipel des Glénan et enfin de Quéménès dans l'archipel de Molène (Tabl. 109, Fig. 340).

Durant cette période, on remarque différents comportements quant à la gestion des céramiques. En effet, sur l'île d'Hoedic, les poteries sont façonnées localement et un faible taux de vases est importés du continent et de Belle-Île-en-Mer (Tabl. 109, Fig. 340).

Sur l'île de Houat et le site d'Er Yoh, les terres cuites sont principalement issues de fabrication locale, et aucune importation continentale n'a pu être observée malgré un important corpus analysé (Tabl. 109, Fig. 340). Toutefois, les néolithiques d'Er Yoh ont eu des contacts avec l'île de Groix, à plus de 50 km par voie de mer . On retrouve également ces poteries sur l'île de Saint-Nicolas dans l'archipel des Glénan, à plus de 40 km de Groix (Tabl. 109, Fig. 340). Ce site est un cas particulier puisqu'aucune poterie découverte n'est locale. Il s'agit d'importations provenant, pour quelques individus, du continent, et principalement de l'île aux Moutons, comme l'ont montré les analyses chimiques par LA-ICP-MS des tablettes de biotites.
Enfin, le site de Quéménès a permis d'observer des récipients montés à partir des argiles locales et de probables échanges avec l'île de Molène (Tabl. 109, Fig. 340).

Le traitement des pâtes est peu fréquent comme sur le continent. La présence de chamotte a été constatée par A. Blanchard sur le site de Groah Denn (Blanchard, 2012), cependant, il s'agit selon nos observations à la loupe binoculaire, de la tranche des tessons, de grains d'argilite dont la forme est plus arrondie. N'ayant pas pu avoir accès aux lames minces, ce rajout de chamotte reste selon nous hypothétique. On l'observe également sur le site d'Er Yoh, où les terres ont été épurées et dégraissées à partir de sable de plage ou de dune. Cette pratique avait déjà été observée par H. Morzadec (Morzadec, 1995), mais l'ampleur du phénomène n'avait pas été démontrée.

Cette période voit également une diversification des types de pâte utilisés pour façonner les céramiques. Elles sont pour la plupart locales et issues de l'altération des roches formant le socle de la région où se trouvent les sites. Il s'agit principalement d'argiles allant d'un pôle à inclusions granitiques à des terres mixtes, reflétant la complexité géologique de la zone.

On signalera l'absence d'argile gabbroïque dans les corpus étudiés et l'apparition d'un nouveau type de pâte, constituée presque exclusivement de talc et de grains d'amphibole incolore, provenant des schistes magnésiens de l'île de Groix.

Ainsi, deux types de gestion des céramiques semblent avoir lieu au Néolithique :

- La première consiste à produre localement des vases et à importatier des poteries depuis le contient ou d'autres îles, au travers des contacts et des échanges.
- La seconde repose sur une production exclusivement insulaire. Elle se fait localement, et les échanges sont uniquement entre îles. Ce type n'a été formellement observé que sur le site d'Er Yoh. En effet, la faible quantité de terres cuites étudiées sur le site de Quéménès, due au petit nombre de vases découverts, ne permet pas d'atteindre selon nous un seuil statistique permettant de réfléchir à une échelle régionale.

Le mode de vie insulaire de cette période apparaît alors comme étant ouvert et en contact avec le continent et les autres îles les entourant. Deux cas sont cependant particuliers, le site d'Er Yoh et celui de Saint-Nicolas-des-Glénan.

Le premier se singularise par l'absence d'importation continentale de poteries, l'épuration et le dégraissage des terres quasi systématique et par des échanges avec l'île de Groix. Enfin, des poteries à pâte sableuse similaires à celles d'Er Yoh ont été observées sur le site de Groah Denn. Cependant, il est difficile d'établir un lien précis entre ces deux productions.

Le second est caractérisé par une absence de production de vase sur place, l'ensemble du corpus

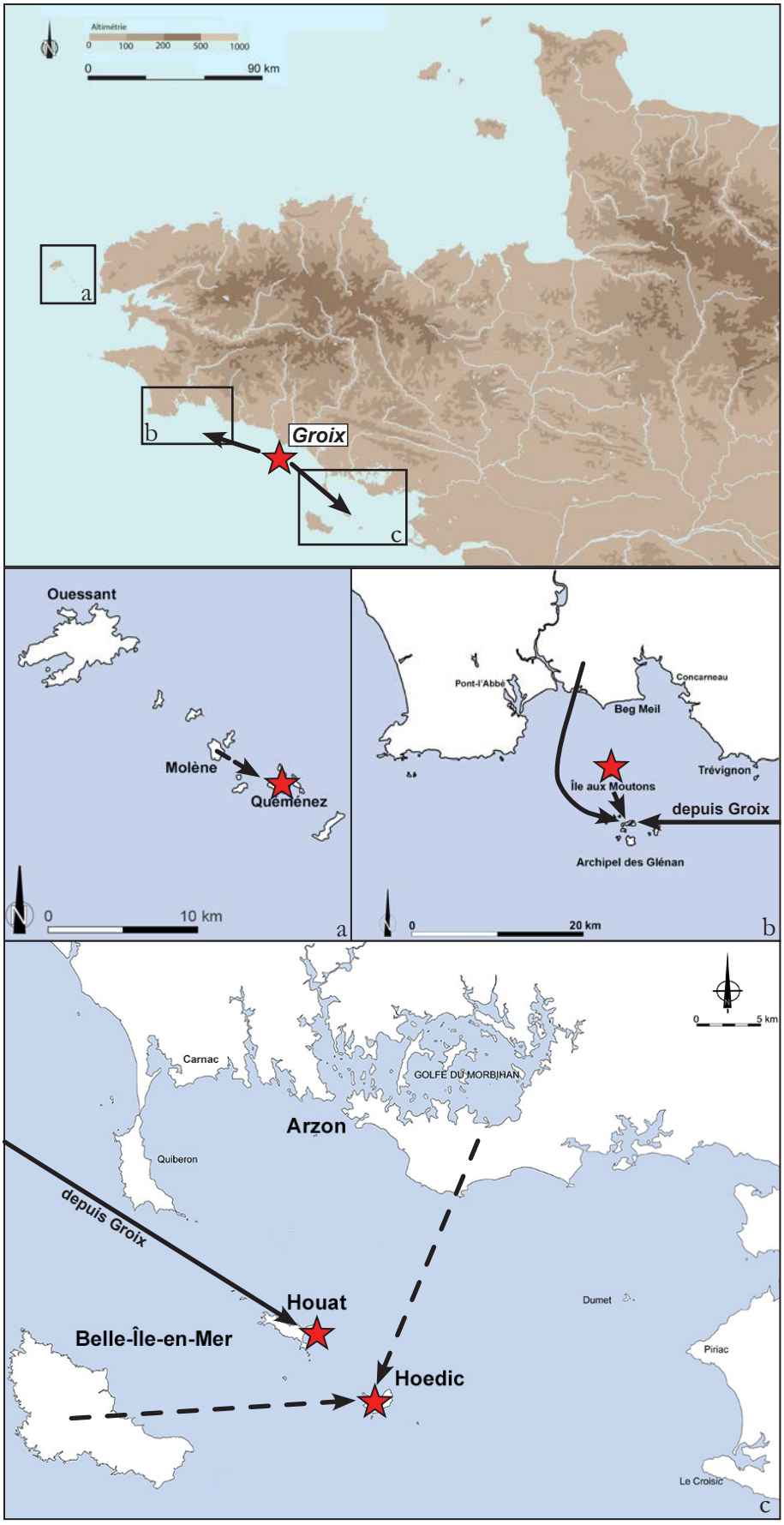

Fig. 340 : Origines des différentes céramiques du Néolithique récent étudiées (★ origine de la matière première des poteries).

analysé provenant principalement de l'île aux Moutons, où aucun indice attestant de l'existe d'une communauté au Néolithique récent n'a été trouvé, du continent et enfin de l'île de Groix. Il semble que cette île n'ait été occupée que de manière temporaire par une communauté installée sur l'île aux Moutons, qui avait des contacts avec le continent.

On remarquera qu'un lien existe donc entre les communautés d'Er Yoh et de Saint-Nicolas-des-Glénan. La présence de vases montés à partir d'argile d'altération de schiste magnésien ou talcschiste, roche uniquement présente sur l'île de Groix.

Ce type de pâte semble avoir été décrit par L. Le Pontois lors de la fouille du tumulus du Néolithique récent de Butten Er Hah à Groix (Le Pontois, 1928). En effet, ce dernier fait de nombreuses fois référence à « d*es esquilles, quelquefois longues de 8 mm, de stéatite et d'asbeste du Tréhour* » (Le Pontois, 1928, p. 82). La stéatite et l'asbeste (nom de l'amiante en vieux français) cristallisant sous des formes en gerbes similaires au talc, il est tout à fait possible qu'il s'agisse du même type de pâte que nous avons pu observer à Saint-Nicolas et à Er Yoh. Malheureusement, nous n'avons pas pu accéder aux collections de cette fouille afin de confirmer cette hypothèse, mais nous prévoyons d'analyser ces céramiques dans un futur proche.

Il semble donc qu'il ait existé sur l'île de Groix une production de poterie à partir des argiles à talc et grains d'amphibole au Néolithique récent.

2. Des échanges de céramiques, oui, mais contre quoi ?

Nous avons pu mettre en avant l'existence d'exportations à partir de l'île de Groix de céramiques à inclusions talqueuses sur deux sites du Néolithique récent.

Ces poteries revêtent un caractère particulier du fait de l'utilisation d'argiles à inclusions talqueuses et grains d'amphibole. En effet, ces argiles sont comparables à celles utilisées pour monter les céramiques proto-onctueuses du second âge du Fer. Ces dernières possèdent des propriétés physiques supérieures à celles des pâtes granitiques, tant au niveau mécanique, thermique, que par une forte imperméabilité. Ces avantages proviennent de la présence de silicates dits en rubans et en feuillets, respectivement des amphiboles et du talc en leur sein (Giot *et al.*, 1988).
Ainsi les nombreux rubans de talc dans les poteries groisillones nous permet de supposer que ces vases devaient également posséder de telles propriétés.

On peut donc penser qu'il s'agissait de biens ayant une valeur supérieure aux simples poteries à pâte à inclusions granitiques. Cela expliquerait leurs présences dans l'archipel des Glénan et sur le site d'Er Yoh. Une question se pose dès lors, pourquoi retrouver ces poteries sur des ces deux sites insulaires et pas sur des sites contemporains comme celui de Groah Denn (Ce Volume) ou encore de Gros Collé (Blanchard, 2009).

La question est donc de savoir si les occupants des sites de Saint-Nicolas-des-Glénan et d'Er Yoh possédaient des biens de valeurs équivalentes et difficilement trouvables dans le reste de la région.

Un début de réponse pourrait nous être fournie par la découverte de nombreux perçoirs de type fusiforme, fragmentés ou portant un émoussé, sur le de Saint-Nicolas, suggérant le perçage d'une matière dure (Hamon *et al.*, 2006). Ces outils sont typologiquement comparables à ceux découverts sur le site du Néolithique final de Ponthezières (Hamon *et al.*, 2006), où ils ont servi aux perçages de coquille pour la confection de parure (Laporte, 2009). Enfin, à Er Yoh la prédominance d'outils de type perçoir, pièce esquillée et grattoir a été interprétée comme les reliquats d'activités spécialisées (Guyodo, 2007).

L'hypothèse de l'existence d'ateliers spécialisés sur les sites de Saint-Nicolas-des-Glénan et d'Er Yoh pourrait dès lors être retenue. Il s'agirait pour les Glénan de productions de parure de coquille. On peut supposer que nos observations concernant l'origine des autres poteries découvertes sur ce site, à savoir aucune production locale et une origine principalement située sur l'île aux Moutons, seraient liées à une occupation saisonnière.

Ainsi l'installation des néolithiques de l'île aux Moutons dans les Glénan serait rythmée par les périodes de récolte des coquillages, en vue de la production de parure.

Il en irait de même avec le site d'Er Yoh considéré également comme un lieu de production spécialisé. Cependant, il est plus compliqué pour ce site de déterminer les biens échangés avec l'île de Groix.

La présence de céramiques groisillones sur ces sites serait donc liée à des échanges directs entre ces communautés qui produisaient des biens à valeur ajoutée et les populations groisillones.

Au-delà de la question de l'origine géologique de ces poteries, nous pouvons également nous interroger sur le cadre dans lequel ont été produites ces terres cuites. Sont-elles le fruit d'un atelier de potier, au sens d'une production spécialisée, réalisant un surplus afin de pratiquer des échanges ? Ou bien de vases issus d'une production domestique, troqués lorsque cela est nécessaire ?

La question est donc de savoir s'il existait un atelier exploitant cette matière première pour sa rareté et ses propriétés, au même titre que les ateliers de débitage de silex du Grand Pressigny (Ihuel, 2012), de façonnage des coquilles de Ponthezières (Laporte, 2009) ou encore de lames de hache en roche alpine (Pétrequin *et al.*, 2012) ?

3. Le dégraissant, un indice de particularisme insulaire ?

Un phénomène est à souligner dans le traitement des pâtes des céramiques. C'est la très faible utilisation de dégraissant et sa diffusion limitée aux îles sud-morbihannaises. En effet, celle-ci n'a pu être observée qu'au Néolithique moyen I sur les sites de Groah Denn et du Douet sur l'île d'Hoedic et au Néolithique récent sur l'occupation d'Er Yoh à Houat.

Pour le Néolithique moyen, ces pratiques se situent dans la continuité de celles réalisées sur le continent. Le rajout de sable ayant été observé dans des céramiques continentales du Néolithique moyen du tumulus d'Er Grah dans le golfe de Morbihan.

Cependant, au Néolithique récent, alors que le rajout de dégraissant est de moins en moins pratiqué sur le continent, les céramiques d'Er Yoh sont quant à elles montées à base de terres épurées et dégraissées au sable, alors qu'au même moment sur d'autres sites contemporains insulaires : Groah Denn et le Douet à Hoedic, Saint-Nicolas dans l'archipel des Glénan, Quéménès dans l'archipel de Molène, plus aucun rajout n'est observable.

Il semble donc que nous soyons en présence d'un particularisme insulaire lié à la communauté humaine vivant à cette époque sur Er Yoh. La question est de savoir pourquoi cette population a adopté cette technique de préparation des pâtes et quelles étaient leurs motivations : persistance d'une pratique du Néolithique moyen, volonté de se démarquer des autres groupes humains ?

Si l'on compare ces observations avec celles faites sur les matières premières du mobilier lithique, il est intéressant de constater que le site d'Er Yoh présente 8 fragments de poignards et un racloir en silex du Grand Pressigny (Guyodo, 2007), contrairement aux sites de l'île d'Hoedic, où cette matière n'a pas été retrouvée. Il faudra se tourner vers Belle-Île-en-Mer, où 21 fragments ont été découverts en prospection (Audouard, 2014).

Ainsi, on peut se poser la question de l'existence d'un statut privilégié pour l'île de Houat, qui présente de nombreuses particularités. L'hypothèse d'une hiérarchisation des occupations insulaires pourrait être un élément de réponse à cette question, avec Belle-Île-en-Mer comme territoire dominant la région maritime et l'île d'Hoedic, et Houat comme île plus indépendante. Cependant, le manque de données sur Belle-Île-en-Mer ne permet pas pour l'instant d'y répondre.

4. Des îles finistériennes plus isolées ?

L'analyse des terres cuites du site de Quéménès dans l'archipel de Molène ou encore du site de Beg Ar Loued (réalisée par F. Convertini) n'a pas permis d'observer d'importations de poteries

continentales sur ces occupations. Cette observation pourrait suggérer que les populations de la fin du Néolithique dans l'archipel de Molène sont moins en contact avec le continent que les groupes humains des autres îles étudiées. En effet, l'échange de poteries avec le continent (ou avec d'autres îles) est observé dans les autres ensembles insulaires de cette période ; rappelons qu'à cette époque, l'île de Quéménès était reliée à l'île de Molène.

Cette remarque rejoint celles faites par L. Audouard sur les matériaux importés à la fin du Néolithique sur les îles bretonnes (Audouard, 2015). En effet, les îles morbihannaises présentent un taux de pièces lithiques exogènes nettement plus important que les îles finistériennes. Les raisons de cette absence de contact ne nous apparaissent pas explicables dans l'état actuel de nos connaissances sur le mobilier céramique.

II. Synthèse Campaniforme

1. Comparaisons entre les ensembles insulaires

Ensemble insulaire	Productions locales	Importations
Houat - Hoedic - Belle-Île-en-Mer	x	x (continentales)
Archipel de Molène	x	
Site continental		
Kermenguy (Finistère)		x

Tabl. 110 : Récapitulatif de l'origine des céramiques du Campaniforme étudiées, en fonction des ensembles insulaires et des sites continentaux.

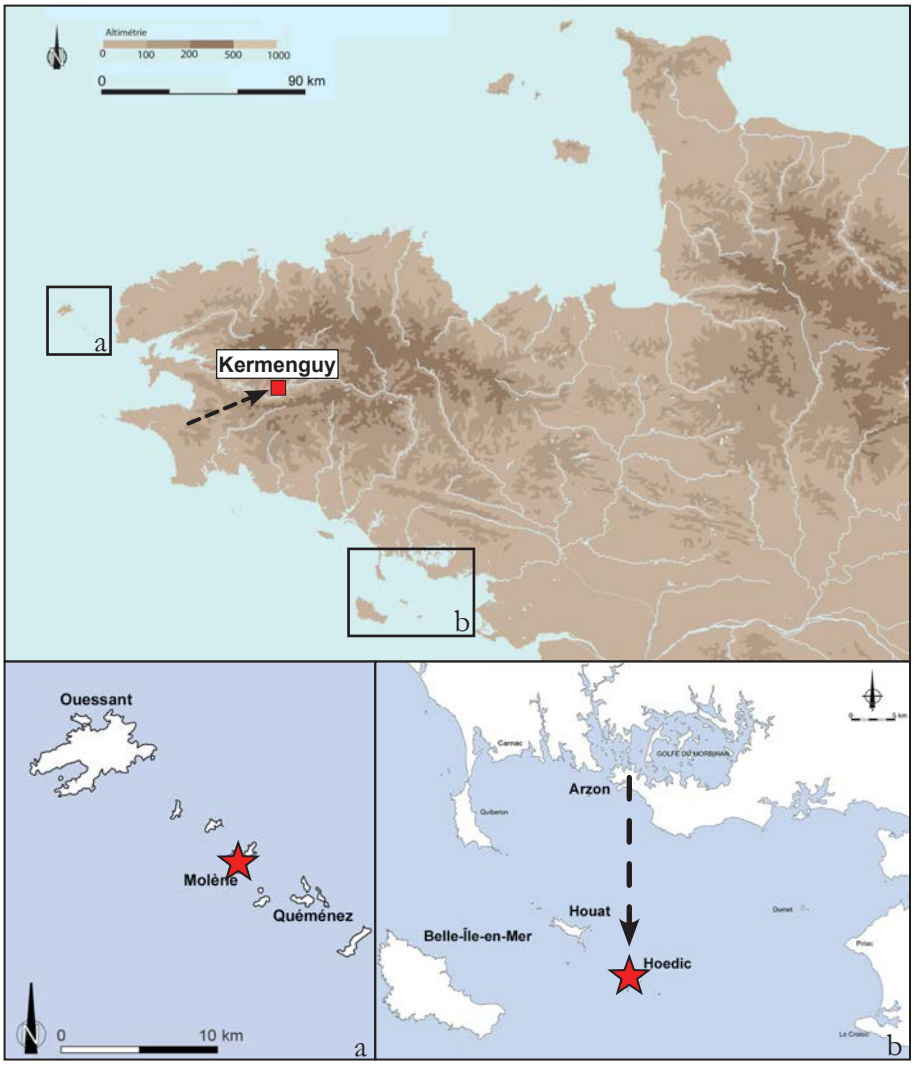

Fig. 341 : Origines des différentes céramiques du Campaniforme étudiées (★ origine de la matière première des poteries).

Le Campaniforme n'a été que peu observé dans les corpus que nous avons pu analyser. Cette lacune provient du fait du peu d'indice d'occupation de cette période ont été découverts sur les îles de Bretagne. Seules quelques poteries ont ainsi pu être analysées (Tabl. 110). On observe cependant deux types de gestion. L'un base sur la production de céramiques à partir des terres locales ainsi que l'importation de vases continentaux (Tabl. 110).

C'est le cas sur le site de Groah Denn, où a été observé le façonnage de terres cuites à partir des argiles à inclusions granitiques et l'importation de récipients montés à partir des terres gabbroïques continentales (Tabl. 110, Fig. 341).

L'autre type est uniquement basé sur une production locale de céramiques et l'absence d'importation, comme sur le site de Beg Ar Loued sur l'île de Molène (comm. pers. F. Convertini ; Tabl. 110, Fig. 341).

Ces types de gestion sont similaires à ceux observés sur le continent. En effet, on remarque l'utilisation des argiles locales, mais aussi la présence d'importations sur de nombreux sites campaniformes (Salanova, 1992 ; Querré, 1992 ; Morzadec, 1995 ; Convertini & Querré, 1998).

Le traitement des pâtes n'a pas été observé dans les céramiques que nous avons pu analyser sur le site de Groah Denn, contrairement au continent, où les pâtes peuvent être préalablement broyées comme sur le site de Kermenguy à Châteauneuf-du-Faou (Tabl. 110, Fig. 341) ou de Kerbalanec (Finistère ; Morzadec, 1995). L'ajout de dégraissant est également absent dans les îles, tandis que sur le continent il n'est connu que sous la forme de rajout de chamottes dans des céramiques découvertes dans le dolmen de Port-Maria à Saint-Gildas-de-Rhuys (Morbihan ; Morzadec, 1995).

Enfin, on signalera l'emploi de terres à inclusions d'amphibole sur de nombreux sites campaniformes. Ce phénomène pourrait être lié au fait que ces minéraux sont inclus dans des terres d'altération de roches de type amphibolite, diorite, granodiorite ou encore gabbro, où les concentrations en fer sont élevées. Une cuisson oxydante des poteries façonnées à partir de ces terres, permettra ainsi d'obtenir des céramiques à pâte rouge brique, couleur recherchée à cette période (Salanova, 2000).

2. Un traitement particulier des argiles dans le sud-Finistère ?

Deux zones continentales, l'une située dans le Finistère-sud et l'autre dans le Morbihan, possèdent des caractéristiques différentes quant aux origines et aux traitements des pâtes des céramiques campaniformes.

En effet, tandis que dans le Morbihan les groupes humains utilisent principalement des argiles locales, non traitées pour façonner leurs poteries (Morzadec, 1995), des vases du sud-Finistère proviennent d'une zone située hors du Massif armoricain, (Querré, 1992), ou ont fait l'objet de traitement comme le broyage des inclusions et/ou des argiles (Querré, 1992 ; Morzadec, 1995).

Il s'agit d'un état actuel de la recherche, ces deux zones regroupant la quasi-totalité des analyses des céramiques campaniformes.

On peut cependant se poser la question de l'existence d'une tradition technique liée à la production de céramiques dans le sud-Finistère ou d'une zone de production exportant des vases sur différents sites.

Il est difficile pour l'instant de répondre à cette question, mais de nouvelles études devraient permettre d'obtenir des informations sur ce qui se passe dans cette région au Campaniforme. C'est notamment le cas de l'étude du site de Kermenguy, où le broyage de la pâte a pu être décrit pour une terre cuite campaniforme, dont la matière première n'est pas locale. Cependant, la présence de spicule de silicisponge observée dans ce vase est un élément inédit.

La matière première de cette poterie est donc différente des autres céramiques du sud-Finistère, il s'agirait d'un indice plaidant plutôt pour l'existence d'une tradition technique dans cette région.

III. Synthèse âge du Bronze

1. Comparaisons entre les ensembles insulaires

Ensemble insulaire	Productions locales	Importations
Houat - Hoedic	x	x (Belle-Île-en-Mer)
Belle-Île-en-Mer	x	x (continentales)
Archipel des Glénan		x (continentales - île aux Moutons)
île d'Ouessant	x	x (continentales - île de Molène)
Archipel de Molène	x (comm. pers. F. Convertini)	
L'île Ricard	x	x (continentales)
L'île Lavret	x	x (continentales)
Îles anglo-normandes	x	
Site continental		
Kermenguy (Finistère)	x	x

Tabl. 111 : Récapitulatif de l'origine des céramiques de l'âge du Bronze étudiées, en fonction des ensembles insulaires et des sites continentaux.

Du fait du manque d'une typo-chronologie fiable pour l'âge du Bronze et le flou existant entre la fin de cette période et le premier âge du Fer, nous avons choisi de synthétiser les données de manière globale afin de représenter les caractéristiques des poteries de l'âge du Bronze.

À l'âge du Bronze ancien, les céramiques circulent d'une île à l'autre, comme entre Belle-Île-en-Mer et le site de Groah Denn à Hoedic, tout comme à l'âge du Bronze moyen entre l'île de Molène et le site de Mer Notariou à Ouessant, ou encore à l'âge du Bronze final, entre l'île aux Moutons et l'archipel des Glénan (Tabl. 111, Fig. 342). On signalera que pour l'occupation de Beg Lec'h dans les Glénan, aucune céramique n'est locale, ces dernières proviennent soit du continent soit de l'île aux Moutons, comme l'ont montré les analyses des tablettes de biotite par LA-ICP-MS. Il semble donc que les groupes humains de l'âge du Bronze dans les Glénan soient dépendant d'autres installations situées sur l'île aux Moutons et sur le continent (Tabl. 111, Fig. 342). Des échanges entre le continent et les îles ont également été observés, c'est le cas à l'âge du Bronze moyen et final sur le site de Mez Notariou à Ouessant, de l'île Lavret ou encore de Beg Lec'h dans l'archipel des Glénan (Tabl. 111, Fig. 342). Des occupations semblent également ne pas avoir importé de poteries, que ce soit depuis d'autres îles ou, depuis le continent. C'est le cas dans les îles anglo-normandes, sur le site de Vale Castle à Guernesey (Bukach & Phil, 2003) ou encore de Beg Ar Loued dans l'archipel de Molène (com. pers. F. Convertini ; Tabl. 111, Fig. 342).

Le tri des inclusions ou le rajout de dégraissant n'a pas été observé et semble absent des techniques de préparation des argiles dans les îles à l'âge du Bronze. Cette constatation rejoint celle faite sur le continent, à savoir un très faible taux de poterie dégraissée et aucune attestation de tri des pâtes par les potiers.

Les matières premières des poteries sont plus diversifiées que lors des périodes précédentes, mais restent en majeure partie locales et issues de l'altération de granite dans la plupart des cas. Les importations continentales sont montées à partir de terres d'altération de gabbro comme pour les vases de l'île Ricard ou de spilite et de dolérite pour les céramiques découvertes sur l'île Lavret (Tabl. 111, Fig. 342). Ces dernières argiles ne semblent, à l'heure actuelle, pas avoir servi durant les périodes précédentes. On retrouve également sur le continent, des terres à spicule de silicisponge (Giot, 1985 ; Giot & Morzadec, 1992 ; Morzadec, 1995) ou encore un exemplaire unique de céramique « *paléo-onctueuse* » sur le site de Kermenguy à Châteauneuf-du-Faou (Finistère). Cette dernière a été fabriquée à l'aide des argiles d'altération des serpentinites de Ty-Lan dans le sud-Finistère, comme nous l'ont confirmés nos analyses par LA-ICP-MS, à plus de 50 km du site (Tabl. 111, Fig. 342). Cette découverte remet ainsi en question la date de début de l'exploitation de ces argiles, plutôt située au second âge du Fer. La question est de savoir s'il s'agit d'un exemplaire unique ou bien d'une exploitation artisanale de ces gisements d'argiles ultrabasiques dont les productions ont été exportées dans la région. Le manque de données pour cette période ne nous permet pas de répondre.

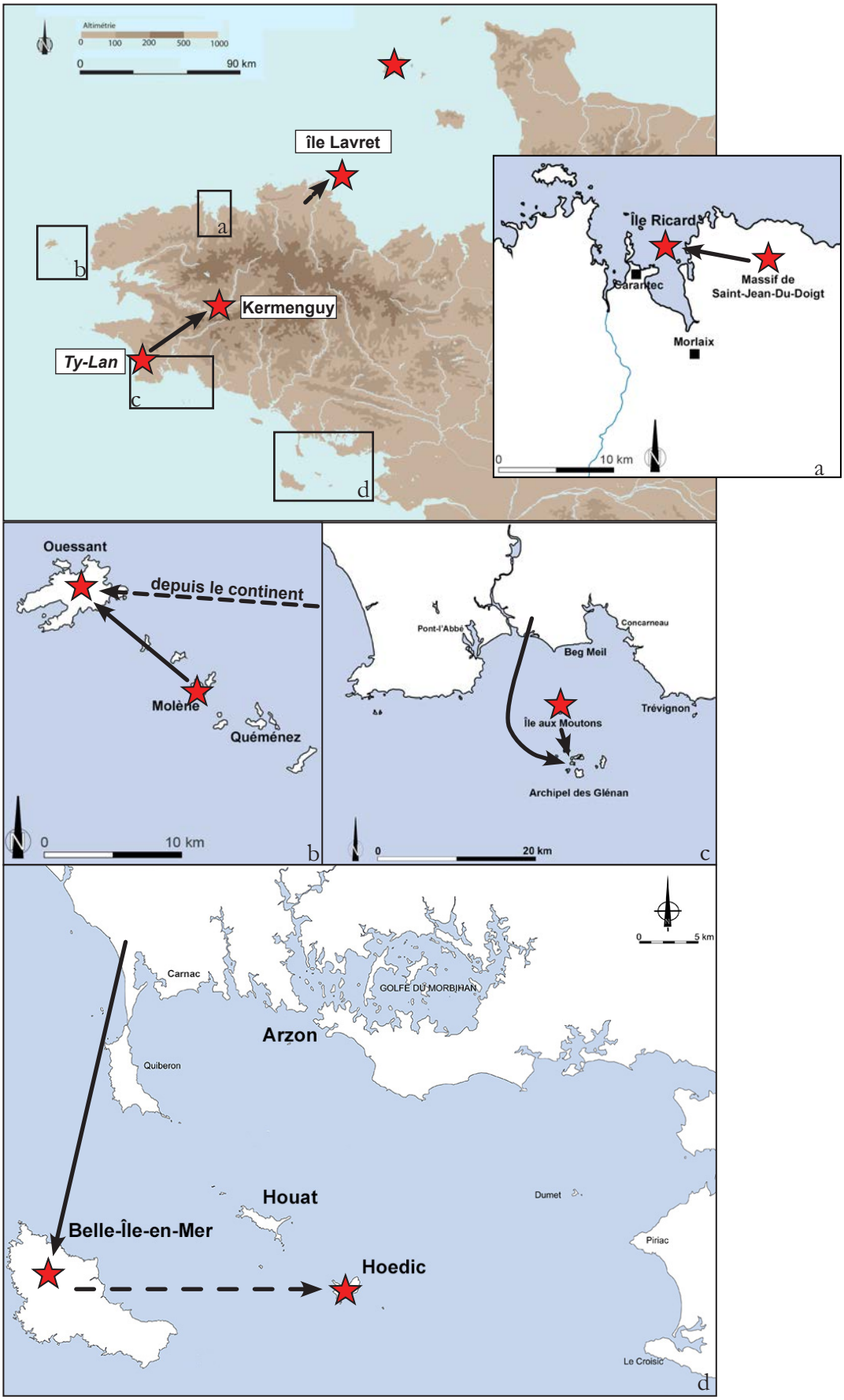

Fig. 342 : Origines des différentes céramiques de l'âge du Bronze étudiées (★ origine de la matière première des poteries).

IV. Synthèse âge du Fer

1. Comparaisons entre les ensembles insulaires

Ensemble insulaire	Productions locales	Importations
Houat - Hoedic - Belle-Île-en-Mer	x	
Île de Groix	x	
Île aux Moutons		x (continentales)
Archipel des Glénan		x (île aux Moutons - continentales)
Karreg Ar Skariked		x (continentales)
Île d'Ouessant	x	x (continentales)
L'île Ricard		x (continentales)
Îles anglo-normandes	x	
Site continental		
Le Moulin de la Rive	x	
Le souterrain de Bellevue	x	x (Saint-Jean-Du-Doigt)
La Batterie-Basse	x	x (Saint-Jean-Du-Doigt / Plaine de Caen)

Tabl. 112 : Récapitulatif de l'origine des céramiques de l'âge du Fer étudiées, en fonction des ensembles insulaires.

L'âge du Fer voit le développement de la production de poteries dont les formes, plus standardisées, sont exportées sur de plus grandes distances, ainsi que l'installation de zones de productions continentales (Fig. 343) au niveau des massifs gabbroïques : Saint-Jean-Du-Doigt (Finistère) et Trégomar (Côtes-d'Armor), ainsi que sur les affleurements de serpentinites de Ty-Lan (Plovan, Finistère).

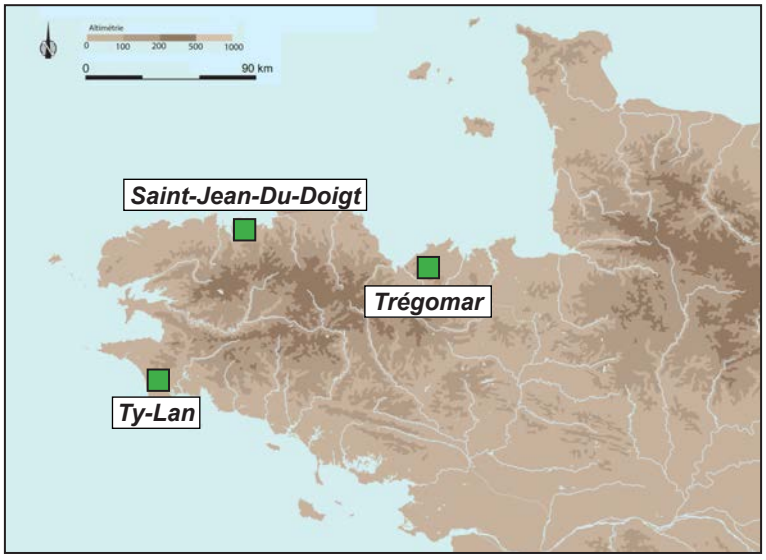

Fig. 343 : Localisations des différentes zones de production de céramique connues à ce jour pour le second âge du Fer.

Dans les îles, les groupes humains ne gèrent pas de la même manière la production de céramiques (Tabl. 112, Fig. 344). En effet, dans l'habitat de Port-Blanc à Hoedic, tous les vases étudiés ont été façonnés à partir des argiles locales d'altération du granite formant le socle de l'île. C'est également le cas pour les terres cuites découvertes dans la zone d'ateliers de bouilleurs de sel de la Pointe des Saisies à Groix, qui ont toutes été montées à partir de terres locales, tout comme les poteries examinées sur les sites du Camp Varouf (Collectif, 2001), de King's Road (Giot & Querré, 1987 ; Burns *et al.*, 1996 ; Bukach & Phil, 2003 ; Ce volume) ou encore de Tranquesous (Bukach & Phil, 2003) à Guernesey dans les îles anglo-normandes (Tabl. 112, Fig. 344).

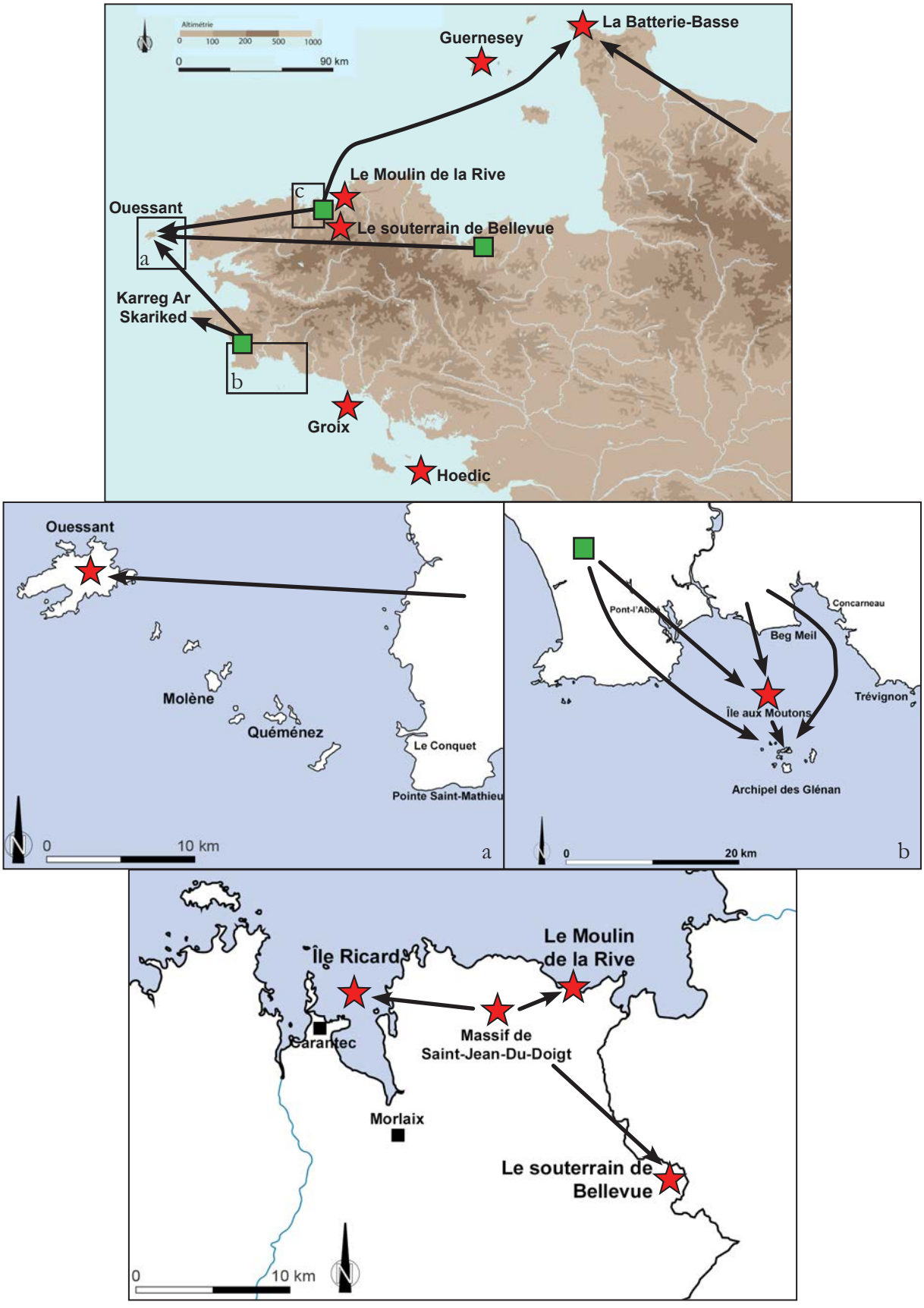

Fig. 344 : Origines des différentes céramiques de l'âge du Fer étudiées (★ origine de la matière première des poteries).

Sur l'île aux Moutons et dans l'archipel des Glénan, la gestion est différente, puisque toutes les poteries que nous avons analysées ont été façonnées à partir d'argiles continentales. Il s'agit soit de céramiques proto-onctueuses soit de poteries à pâte à inclusions granitiques (Tabl. 112, Fig.

344). C'est également le cas pour le dépôt de vase découvert sur l'îlot de Karreg Ar Skariked (Cap Sizun, Finistère) dont les 3 poteries proviennent de la zone de production de céramiques proto-onctueuses de Ty-Lan (Plovan, Finistère ; (Tabl. 112, Fig. 344).

Le site de Mez Notariou sur l'île d'Ouessant est quant à lui un grand importateur de poteries continentales. Il s'agit soit de vases montés à partir d'argiles d'altération de granite soit de céramiques des trois grandes zones de productions connues à ce jour en Bretagne : Saint-Jean-Du-Doigt, Trégomar et Ty-Lan. Le reste des terres cuites est produit localement (Tabl. 112, Fig. 344).
Enfin, on observe sur l'île Ricard, dans la baie de Morlaix, la présence de céramiques à pâte à empreinte granitique, probablement façonnées localement et celles de vases de la zone de production de Saint-Jean-Du-Doigt, située non loin de l'île (Tabl. 112, Fig. 344).

Sur le continent on observe principalement l'utilisation des matières premières locales, comme sur le site du Moulin de la Rive à Locquirec ou l'importation depuis des ateliers de potiers proches (Tabl. 112, Fig. 344).

Deux sites insulaires ne présentent aucun pendant continental quant à leurs gestions des céramiques. Le site gaulois de l'île aux Moutons, dont l'importation de la totalité des poteries, depuis le continent, a pu être constatée. Ainsi que l'occupation de Mez Notariou sur l'île d'Ouessant, où des terres cuites issues des trois zones de productions du second âge du Fer ont été découvertes (Tabl. 112, Fig. 344).

Le traitement des pâtes n'est que peu observé, qu'il s'agisse du broyage de la matière première, de l'épuration des argiles ou du rajout de dégraissant. Cette constatation vaut autant pour les îles que pour le continent.

Il s'agit dans la plupart des cas de broyages de la pâte ou du tri des inclusions, observés dans des céramiques issues des grandes zones de productions, il a toutefois été pratiqué pour le montage d'une poterie découverte sur le site de Port Blanc à Hoedic. Le broyage a pu être également mis en avant pour la préparation de la terre d'une céramique de la Pointe des Saisies à Groix, dans le cas d'une argile issue de l'altération des talcschistes locaux. Seul le site continental de la Batterie-Basse à Urville-Nacqueville diffère (Tabl. 112, Fig. 344). En effet, le rajout d'éléments dégraissant y est attesté dans la majorité des poteries, sous la forme de coquilles marines broyées, tout comme l'épuration et l'adjonction de sable dans la pâte de plusieurs terres cuites.

Les types de pâtes utilisés durant cette période sont divers, des plus courants comme les argiles à inclusions granito-gneissiques ou métamorphiques, aux plus rares comme les terres issues des altérations du talcschiste de Groix en passant par les matières premières exploitées de manière plus intensive dans des zones de productions comme les argiles provenant de l'altération des serpentinites de Ty-Lan ou des gabbros de Saint-Jean-Du-Doigt et de Trégomar (Fig. 343).

2. Les zones de productions de poteries à l'âge du Fer

Nous rappellerons dans cette partie les principales caractéristiques pétrographiques, chimiques et typologiques des céramiques issues des trois principales zones de productions connues, en l'état actuel de la recherche, durant l'âge du Fer.

2.1. Ty- Lan : Les céramiques proto-onctueuses du sud-Finistère

Comme nous avons pu le voir précédemment, les artisans de la région de Ty-Lan ont employé des terres issues de l'altération des serpentinites afin de réaliser des céramiques dites proto-onctueuses. Ces terres cuites sont principalement retrouvées dans un rayon de 30 km autour des affleurements de serpentinites (Daire & Querré, 2006), bien que nous ayons pu voir que des exemplaires ont été découverts à plus grandes distances, sur le site de Mez Notariou sur l'île d'Ouessant, sur l'île aux Moutons à Fouesnant et son ledenez ainsi que dans l'archipel des Glénan (Fig. 344). Pétrographiquement, ces céramiques sont identifiables à leurs nombreux amas de talc, leurs inclusions dans certains cas d'amphibole verte ou incolore ainsi qu'à leurs grains de serpentine. Ces derniers permettent notamment de les différencier des vases montés à partir des argiles d'altérations

des talcschistes de l'île de Groix. Ces poteries possèdent une signature chimique particulière, à savoir des concentrations élevées en MgO (entre 10 et 25 %), CaO (de l'ordre de 2 %) et Fe_2O_3 (aux alentours de 20 %) pour les éléments majeurs et en Cr (entre 2000 et 4000 ppm), Ni (environ 3000 ppm) et As (à hauteur d'au moins 110 ppm) pour les éléments en traces.

Les formes des poteries produites dans cette zone sont diversifiées (Fig. 345), mais il faut rappeler que ces productions couvrent une chronologie assez étendue et donc plusieurs faciès chronoculturels (du IXe s. au Ier s. av. n.è. environ). Ainsi, des jattes, des pots tronconiques, des pots à panse globulaire ou encore des jattes biconiques ont été façonnés à partir des argiles d'altérations des serpentinites. On peut également rajouter à cette liste non exhaustive des jattes basses ou à haut col (Daire, 1992) ainsi que des céramiques à cannelures multiples sur le rebord (Morzadec, 1995).

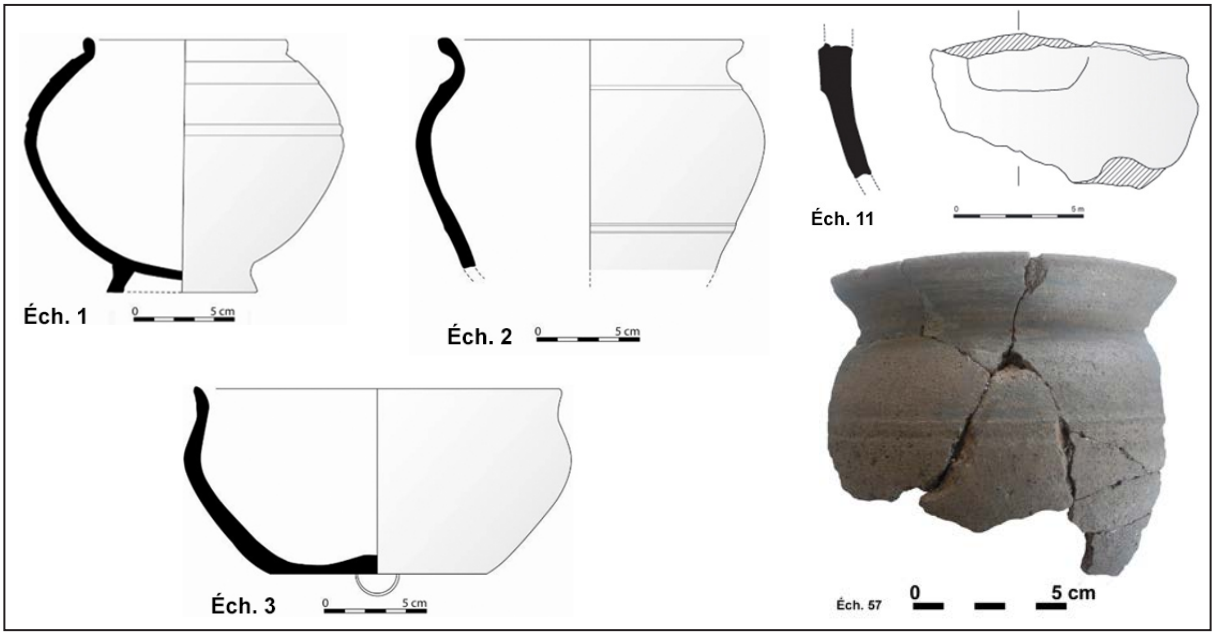

Fig. 345 : Typologies et éléments caractéristiques de céramiques proto-onctueuses analysées (éch. 1 à 3 : Karreg Ar Skariked à Cleden Cap-Sizun, Finistère ; éch. 11 : Drennec dans l'archipel des Glénan, Finistère ; éch. 57 : Mez Notariou, île d'Ouessant ; Finistère).

2.2. Saint-Jean-Du-Doigt et Trégomar : Les céramiques à pâte à inclusions gabbroïques

Deux zones de productions utilisant des argiles à inclusions gabbroïques ont été identifiées en Bretagne, l'une dans le Finistère, celle de Saint-Jean-Du-Doigt et l'autre dans les Côtes-d'Armor, celle de Trégomar (Fig. 343).

Ces deux productions sont caractérisées pétrographiquement par des grains d'amphibole verte et incolore, de feldspath plagioclase basique (de type labrador, andésine) ainsi que dans certain cas de pyroxène. Il est donc très compliqué de différencier ces deux productions uniquement à partir des analyses pétrographiques.

Au niveau chimique, ces poteries sont définies par des teneurs en Fe_2O_3 (entre 10 et 20 %), CaO (proche de 5 %), TiO_2 (environ 2 %), V (de 300 à 400 ppm) et Cr (de 300 à 1000 ppm), supérieures à celles des vases à pâte à empreinte granitique. Le MgO n'est que rarement mesuré, mais dans les cas où il est détecté sa concentration peut atteindre les 5 %. Les deux types de céramiques présentent cependant une signature chimique suffisamment proche pour qu'il soit très difficile de les distinguer.

Ainsi, les analyses chimiques ponctuelles par EDS couplée à un MEB ou LA-ICP-MS sont nécessaires pour déterminer précisément l'origine des poteries à pâtes à inclusions gabbroïques. Les résultats ont permis de déterminer que les grains d'amphibole du gabbro de Trégomar sont plus magnésiens que ceux de Saint-Jean-Du-Doigt.

Typologiquement, ces deux zones produisent des céramiques à formes variées (Fig. 346 & 347). À Saint-Jean-Du-Doigt, il s'agit de vases globuleux, de jattes à haut col, basses ou à col concave, de vases ovoïdes à piédestal, de pots ou encore de jarres. À Trégomar, ce sont des jattes éversées, des céramiques à piédestal ou encore des poteries fines à cordon qui sont produites. On notera qu'un baquet tripode découvert sur l'île Guennoc à Landéda (Finistère) a été monté à partir d'argile à inclusions gabbroïques provenant probablement d'une des deux aires de production.

Il s'agit donc de formes hautes à basses et il ne semble pas avoir existé de répertoires stylistiques particuliers à ce type de pâte. On gardera toutefois à l'esprit que cette pluralité de forme peut également traduire l'existence de plusieurs ateliers, qui ont pu choisir de ne produire qu'un certain répertoire de forme. En ce sens, on peut remarquer la forte proportion de jatte à haut col montée à partir d'argile à inclusions gabbroïques de Saint-Jean-Du-Doigt.

Enfin, on s'attardera à mentionner que ces deux zones d'atelier ont exporté leurs productions sur plusieurs centaines de kilomètres, de l'île d'Ouessant à la pointe du Cotentin et jusque dans le sud de l'Angleterre, sur le site d'Hengistbury Head (Morzadec, 1995). Ces poteries découvertes en Grande-Bretagne ont été identifiées stylistiquement comme des productions de la zone de Trégomar (Daire, 1992). Il pourrait toutefois s'agir de matières premières de la région de Saint-Jean-Du-Doigt. En effet, nous avons pu mettre en avant le fort taux d'exportation de terres cuites de cette dernière zone, elles ont notamment été retrouvées sur le site de Mez Notariou sur l'île d'Ouessant ou de la Batterie-Basse à Urville-Nacqueville, en contact avec l'Angleterre.

De nouvelles analyses des poteries à inclusions gabbroïques d'Hengistbury Head seront nécessaires afin de déterminer précisément leurs origines.

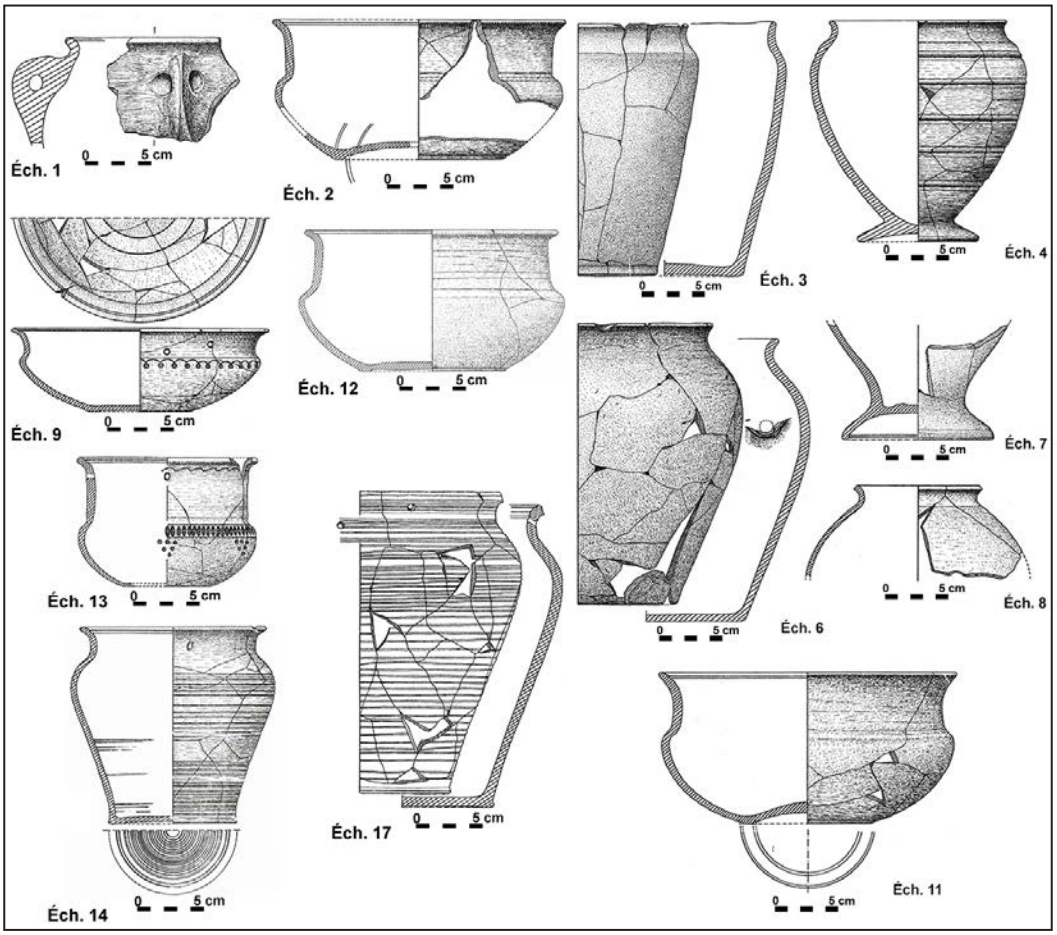

Fig. 346 : Typologies et éléments caractéristiques de céramiques à pâte gabbroïque étudiées sur le site du souterrain de Bellevue (Plouégat-Moysan ; Finistère).

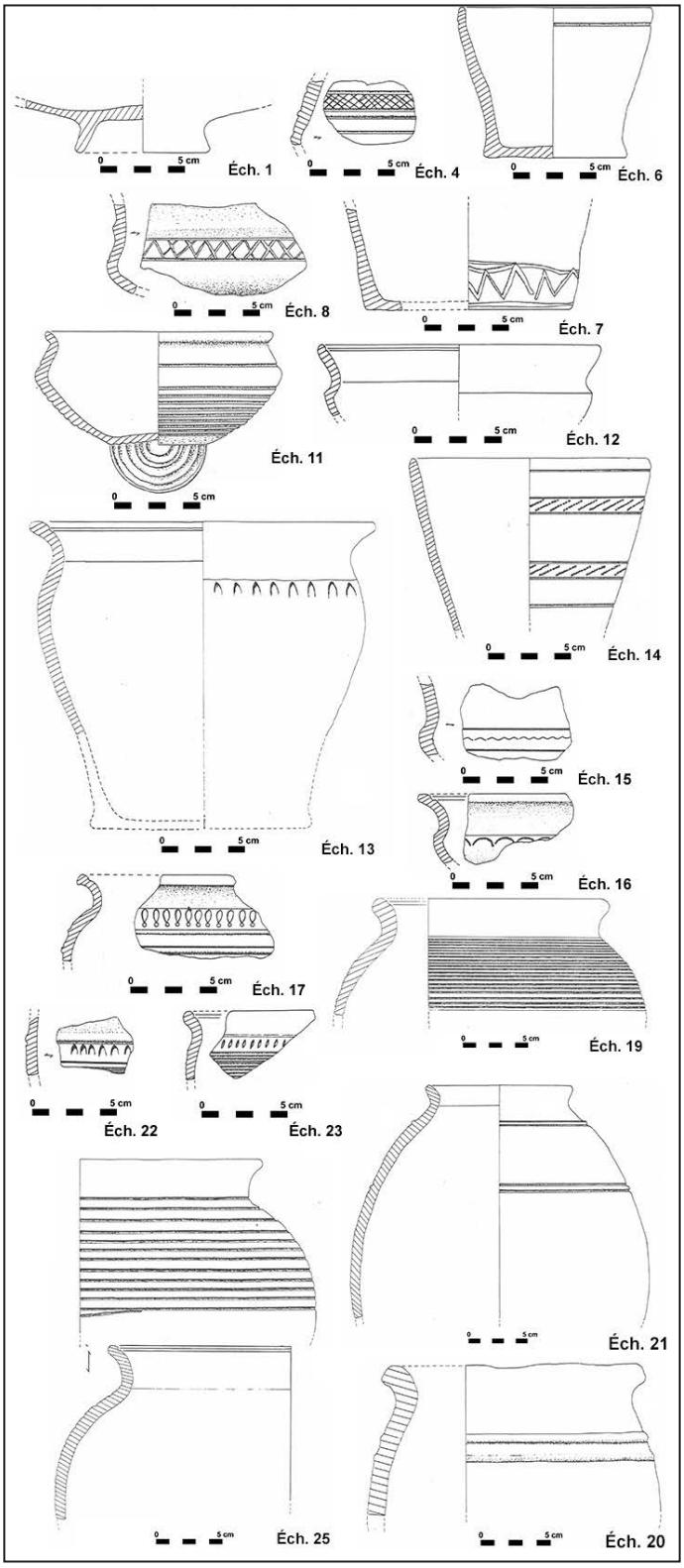

Fig. 347 : Typologies et éléments caractéristiques de céramiques à pâte gabbroïque étudiées sur le site du Moulin de la Rive (Locquirec, Finistère).

3. Trois zones de productions en Bretagne, pour l'instant ?

Bien que n'ayant pour l'instant aucune preuve de leur présence, une réflexion sur l'existence d'autres ateliers de productions de poteries est intéressante à mener. Dans un premier temps nous pouvons remarquer que les trois zones de productions régionales identifiées pour l'âge du Fer exploitent des argiles issues de l'altération de roches dont les affleurements sont rares en Bretagne.

On peut proposer le postulat suivant : s'il existe d'autres zones de productions régionales, elles

seraient situées sur des massifs de roches rares.

Le cas des talcschistes de l'île de Groix pourrait en être un exemple. En effet, il a été observé une céramique à pâte fine à la Pointe des Saisies, dont la préparation de la pâte a nécessité une certaine maîtrise des techniques de potier. Le fait qu'il ne s'agisse pour l'instant que d'un seul exemplaire ne permet pas de penser qu'il existe un atelier régional sur l'île, cependant cette matière première possède toutes les caractéristiques pouvant en faire un bien recherché. Des investigations sur le continent seront nécessaires pour déterminer si les potiers de l'île de Groix ont exploité de manière intensive ces terres.

On peut également poser la question de l'existence de productions exportées au niveau régional, montées à partir des argiles à inclusions granitiques. Cependant, il n'était pas possible d'identifier et de déterminer de manière précise l'origine des céramiques à pâte à empreinte granitique jusqu'à maintenant. Le développement des analyses par LA-ICP-MS des tablettes de biotite contenues dans les pâtes des terres cuites permet désormais de connaître les origines de ces poteries.

Il serait alors intéressant d'étudier les vases de plusieurs sites aristocratiques comme Paule (Côtes-d'Armor), afin de voir s'il existe des redondances dans la signature chimique des tablettes de biotite et ainsi de mettre en avant des importations de poterie à pâte granitique qui proviendraient de la même zone.

Cependant, on peut se poser la question de savoir si un atelier utilisant des argiles communes aurait pu atteindre le niveau de diffusion des zones de productions régionales que nous connaissons. En effet, les argiles à inclusions granitiques sont facilement accessibles en Bretagne et ne semblent pas avoir d'intérêt lié à leur rareté. Si une telle zone de production existe, son « succès » serait, selon nous, lié aux compétences des artisans et non plus à la rareté et aux caractéristiques de la matière première.

Enfin, s'il n'existe pas de grands ateliers régionaux, utilisant des argiles à inclusions granitiques en Bretagne, cela pourrait être un argument en faveur d'une primauté de la qualité des argiles dans le commerce des poteries. Les ateliers de potiers plus petits, qui utilisent des argiles communes, seraient relégués aux productions locales peu diffusées, tandis que les grandes zones de productions façonneraient des produits dont la valeur serait supérieure.

4. La céramique d'atelier, un bien de prestige ?

Comme nous avons pu le voir précédemment, les céramiques réalisées dans les zones de productions sont des biens qui voyagent. On peut ainsi dénombrer au moins 7 sites du second âge du Fer, éloignés de plus de 100 km de l'aire de Trégomar où ont été découvertes des poteries à pâte à inclusions gabbroïques, dont le site d'Hengistbury Head dans le sud de l'Angleterre (Morzadec, 1991 ; 1995 ; Peuchet-Geilenbrügge & Morzadec, 2001). Pour les céramiques de Saint-Jean-Du-Doigt, ce sont 3 sites à plus de 100 km qui en ont été approvisionnés. Enfin, les vases proto-onctueux ont atteint l'île d'Ouessant à plus de 80 km de la zone de production de Ty-Lan. Ainsi, il a existé une réelle attirance pour ces poteries d'ateliers, qui a dépassé les limites territoriales, mais aussi la frontière physique qu'est la Manche, utilisée comme vecteur économique.

Plusieurs sites insulaires ont fait l'objet de questionnement sur leurs rôles dans des pratiques rituelles, tel que le possible cénotaphe du site de l'île aux Moutons ou l'aire rituelle de Mez Notariou (Le Bihan *et al.*, 2015). Il est intéressant d'observer que des poteries découvertes dans ces contextes rituels ou funéraires que nous avons étudiées sont des vases proto-onctueux ou à inclusions gabbroïques. Elles proviennent comme nous avons pu le voir précédemment de zones artisanales, dont les exportations se font à l'échelle régionale voir transmanche.

Typologiquement, il ne semble pas avoir de préférence dans l'emploi de ces poteries pour des pratiques rituelles. On peut toutefois remarquer l'utilisation exclusive de céramiques fines à cordons pour le dépôt de Karreg Ar Skariked.

Ainsi, l'utilisation de ces poteries en contexte rituel et funéraire et leurs exportations sur plusieurs

dizaines, voire plus d'une centaine de kilomètres sont des indices permettant de penser que la valeur et la considération de ces céramiques ont pu être supérieures à celles des récipients en argile commune.

Le fait qu'il existe des terres cuites montées à partir d'argiles communes, de factures similaires, réalisées par des artisans aussi doués que ceux des zones d'atelier, mais qui n'ont pas autant été échangés, est un argument qui plaide en faveur d'une prédominance de certaines matières premières sur d'autres. Ainsi, comme il est reconnu, les poteries proto-onctueuses possèdent des caractéristiques physiques et mécaniques supérieures aux vases fabriqués à partir d'une argile à inclusions granitiques. Les terres cuites de Trégomar et de Saint-Jean-Du-Doigt devaient avoir également des propriétés leur donnant un avantage.

5. Une distribution littorale des poteries d'atelier

Lorsque l'on analyse les cartes de répartition des céramiques issues des zones d'ateliers, on remarque une prédominance des découvertes dans les régions littorales et sur les îles (Fig. 348). Cette observation découle en partie d'un état actuel de la recherche, mais a le mérite de soulever le manque de données concernant les sites de l'intérieur des terres. Il sera désormais nécessaire de travailler sur des séries continentales afin de mieux comprendre les mécanismes d'échanges que l'on peut observer sur le littoral.

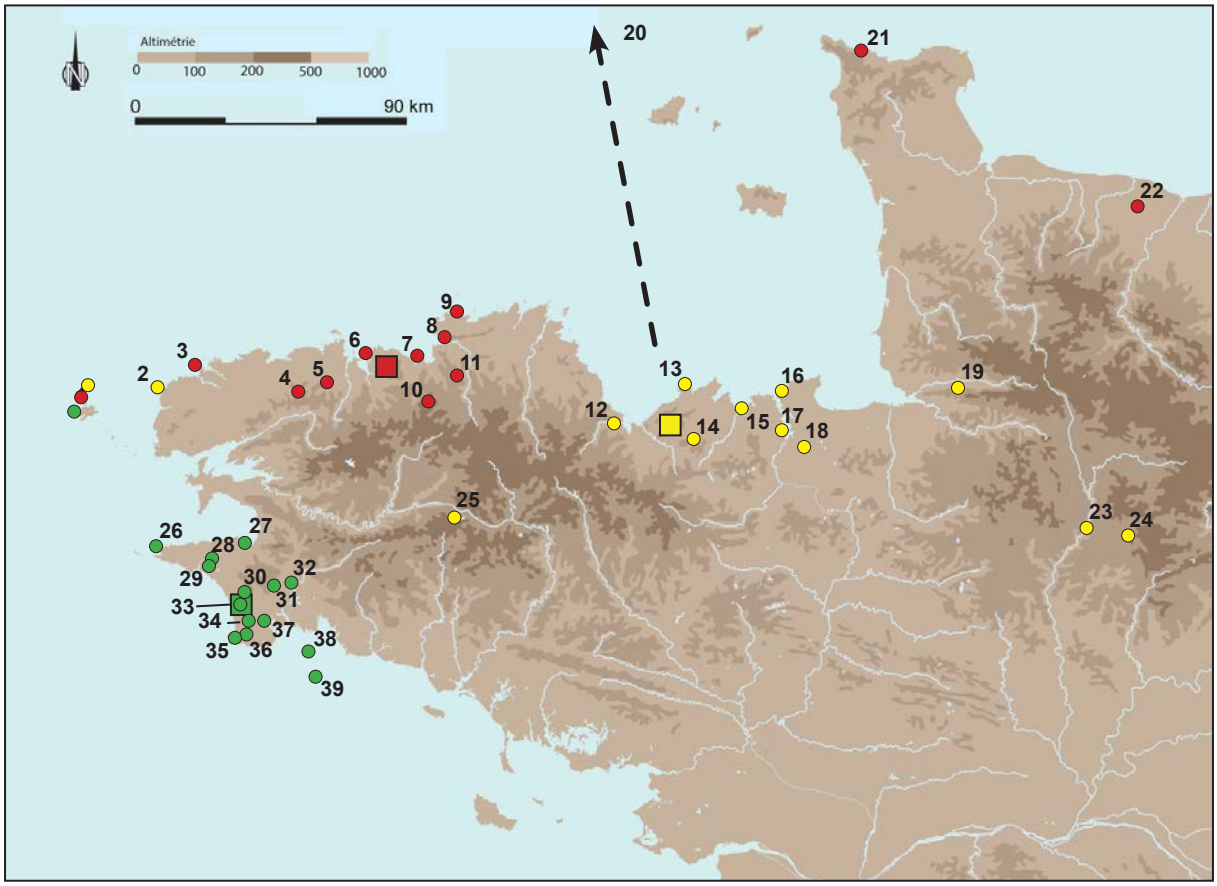

Fig. 348 : Localisations des principales zones de production de poteries du second âge du Fer et diffusions de leurs produits (inventaire non exhaustif) ;

■ Zone de production de Saint-Jean-Du-Doigt
■ Zone de production de Trégomar
■ Zone de production de Trégomar

1 : Mez Notariou (Île d'Ouessant, Finistère ; Ce Volume) ; 2 : île d'Yoc'h (Landunvez, Finistère ; Morzadec, 1995) ; 3 : Île Guennoc (Landéda, Finistère ; Daire, 1992 ; Morzadec, 1995) ; 4 : Kérilien (Plounéventer, Finistère ; Daire, 1992) ; 5 : Rugéré (Plouvorn, Finistère ; Giot & Querré, 1987) ; 6 : Île Ricard (Carantec, Finistère ; Ce volume) ; 7 : Le Moulin de la Rive (Locquirec, Finistère ; Giot et al., 1986 ; Ce volume) ; 8 : Le Yaudet (Ploulec'h, Finistère ; Cunliffe & Galliou, 2005) ; 9 : Pors-Rolland (Ploumanach, Finistère ; Giot & Querré, 1987) ; 10 : Le souterrain de Bellevue (Plouégat-Moysan, Finistère ; Giot et al., 1986 ; Ce volume) ; 11 : L'Armorique

(Plouaret, Côtes-d'Armor; Morzadec, 1995); 12 : Les Rosaires (Plérin, Côtes-d'Armor; Morzadec, 1995); 13 : La Ville-Blot (Plurien, Côtes-d'Armor; Giot & Morzadec, 1989); 14 : Les Noés Ramberges (Plédéliac, Côtes-d'Armor; Giot & Morzadec, 1989); 15 : Les Ébihens (Saint-Jacut-de-la-Mer, Côtes-d'Armor; Giot & Morzadec, 1989); 16 : Alet (Saint-Servan, Ille-et-Vilaine; Giot & Morzadec, 1989); 17 : Le Boisanne (Plouër-sur-Rance, Ille-et-Vilaine; Morzadec, 1989; Ménez, 1996); 18 : L'Homme-Mort (Saint-Pierre-de-Plesguen, Ille-et-Vilaine; Leoux, 1991); 19 : Le Camp du Châtellier (Le Petit-Celland, Manche; Morzadec, 1995; Peuchet-Geilenbrügge & Morzadec, 2001); 20 : Hengistbury-Head (Angleterre, Morzadec, 1991); 21 : La Batterie-Basse (Urville-Nacqueville, Manche; Ce Volume); 22 : Thaon (Calvados; Ce Volume); 23 : Moulay (Mayenne; Morzadec, 1995); 24 : Jublains (Mayenne; Morzadec, 1991); 25 : Paule (Saint-Symphorien, Côtes-d'Armor; Morzadec, 1995); 26 : Karreg Ar Skariked (Cléden-Cap-Sizun, Finistère; Ce Volume); 27 : Trogouzel (Douarnenez, Finistère; Giot et al., 1988); 28 : Parc-Al-Leur (Pont-Croix, Finistère; Morzadec, 1995); 29 : Kersigneau-Saint-Jean & Lespernon (Plouhinec, Finistère; Giot et al., 1988); 30 : Lespurit-Ellen & Lanvréon (Peumérit; Finistère; Giot et al., 1988); 31 : Keriner (Pluguffan, Finistère ; Giot et al., 1988); 32 : Kerlaéron, Kerancoat, Lanniron (Quimper, Finistère; Giot et al., 1988) & Le Braden I et II (Quimper, Finistère; Daire et al., 2006); 33 : Kergolé (Plovan, Finistère; Giot et al., 1988); 34 : Castellou-Péron, Kerviltré & Tronoan (Saint-Jean-Trolimon, Finistère ; Giot et al., 1988); 35 : Penmarch (Finistère; Daire et al., 2006); 36 : La Torche & Roz an Trémen (Plomeur, Finistère; Giot et al., 1988 ; Daire et al., 2006); 37 : Rosvein (Pont-l'Abbé, Finistère; Morzadec, 1995); 38 : L'île aux Moutons et son lédénez (Fouesnant, Finistère; Daire et al., 2013 ; Ce Volume); 39 : Drennec (Archipel des Glénan, Finistère; Ce Volume).

On peut toutefois mettre en avant le fait que ces poteries ont été découvertes dans des sites portuaires comme le site de la Batterie-Basse dans la Manche, d'Alet à Saint-Malo (Giot & Morzadec, 1989 ; n° 16, Fig. 348) ou encore du Yaudet (Cunliffe & Galliou, 2007 ; n° 8, Fig. 348) à l'embouchure du Léguer. On peut enfin remarquer que ces céramiques sont distribuées selon un axe parcourant la Bretagne d'est en ouest ou inversement, et l'on observe peu, voir pas, d'échanges entre la côte nord et la côte sud.

Les céramiques proto-onctueuses (n° 26 à 39) restent cantonnées au sud Finisterre, tandis que les céramiques à pâte à inclusions gabbroïques ne sont observées que sur la côte nord de la Bretagne et relativement peu à l'intérieur des terres. Ces poteries ne semblent pour l'instant pas connaître d'exportations vers le Morbihan ou le sud-Finistère.

S'agit-il d'un effet de l'état actuel de la recherche, ou bien d'indices démontrant l'existence de sites de redistribution ou de marchés sur le littoral ? De plus amples travaux seront nécessaires pour répondre à cette question, notamment sur des séries issues de fouilles en centre Bretagne.

6. Les relations entre les îles au second âge du Fer : une hiérarchisation des occupations ?

L'existence d'une hiérarchie ou d'une complémentarité entre les occupations insulaires est une question à laquelle l'analyse des matières premières des céramiques peut apporter des éléments de réflexion.

Ainsi, on peut remarquer que des sites de productions de sel comme celui de Port-Blanc à Hoedic ou de la Pointe des Saisies à Groix, ne présentent pas de céramiques importées du continent.

Des sites comme ceux de l'île aux Moutons ou de Drennec dans l'archipel des Glénan, dont la quasi-totalité des vases a été façonnée à partir d'argiles continentales, semblent quant à eux avoir été des avant-postes continentaux.

Ces occupations insulaires auraient ainsi permis de profiter du commerce maritime, mais aussi de la contrôler, et par la même occasion d'acquérir des produits manufacturés et de valeurs. C'est ce que tendrait à démontrer la découverte d'un bracelet de lignite, d'un fragment de bracelet en verre ou encore de nombreux fragments d'amphore de type gréco-italiques et Dressel 1A sur le site de l'île aux Moutons (Daire & Hamon, 2013). Ces occupations pourraient être saisonnières ou semi-saisonnières, en fonction du climat qui devait réguler les périodes de navigation.

Cette hypothèse d'installation temporaire a également été avancée pour l'occupation de l'île Verte, située non loin de l'archipel des Glénan (Le Bihan *et al.*, 2015).

Enfin, le site de Mez Notariou, où des importations de tous les ateliers de productions de céramique de Bretagne y ont été retrouvées, pourrait être en lien avec un site d'habitat aristocratique sur l'île

d'Ouessant, dont les occupants ont profité de la position de l'île sur les routes commerciales pour s'enrichir et échanger des biens à longue distance.

On observe l'existence de différents types d'occupations, allant de l'habitat simple et de l'atelier d'artisan à des sites aristocratiques en passant par des occupations saisonnières.

On peut proposer comme système de fonctionnement une hiérarchie des occupations insulaires. De grandes îles comme Ouessant, Groix ou Belle-Île-en-Mer contrôleraient les routes de navigation et permettraient d'offrir aux bateaux des points de ravitaillement, des abris lors de tempêtes, notamment à l'aide des anses naturelles formées par les contours escarpés de ces îles, mais aussi des navigateurs locaux, servant de pilotes pour franchir les passages difficiles (Le Bihan *et al.*, 2015). Ces occupations deviendraient des centres d'échanges et de redistribution des biens vers les îles satellites et le continent.

De plus, l'hypothèse d'une certaine autonomie de ces grandes îles, dont l'exploitation permettrait une autosuffisance a été avancée (Le Bihan *et al.*, 2015). À contrario, les plus petites îles comme Houat ou Hoedic seraient nécessairement dépendantes de relations avec ces îles autonomes ou avec le continent (Le Bihan *et al.*, 2015). Elles y exporteraient leurs productions artisanales, comme le sel, contre des biens.

Ainsi, comme il a été suggéré, ces archipels devaient avoir une organisation sociale et économique à grande échelle, où les habitats étaient complémentaires ; par exemple les éperons barrés à Belle-Île-en-Mer et les espaces artisanaux à Hoedic et Houat (Le Bihan *et al.*, 2015).

Sur l'île de Groix, l'absence d'îles de petites surfaces aux alentours se traduirait par une accumulation des deux types d'occupation, un centre redistributeur et des activités artisanales.

V. Synthèse époque gallo-romaine

1. Comparaisons entre les ensembles insulaires

Ensemble insulaire	Productions locales	Importations
Île de Groix		x
Île d'Ouessant		x
Île Lavret		x

Tabl. 113 : Récapitulatif de l'origine des céramiques antiques étudiées, en fonction des ensembles insulaires.

Cette période correspond à une augmentation significative des importations de céramiques exogènes, issues d'ateliers lointains, situés hors de la Bretagne. Dans la région, de nombreux ateliers de potiers émergent également, ces derniers reprenant les codes et les techniques de préparation des pâtes connues dans le reste de l'empire.

Durant cette période, on remarque un changement dans la gestion des céramiques. Les productions locales ne dominent plus les corpus et les importations sont issues soit d'atelier extrarégionaux soit localisés sur le continent (Tabl. 113).

Ainsi, durant le Haut-Empire, les céramiques étudiées sur l'île Lavret proviennent d'ateliers proches, situés probablement sur le continent et utilisant des terres locales (Tabl. 133). Celles-ci peuvent être triées et/ou broyées afin d'obtenir un produit à inclusions fines ou utilisées brutes. Enfin, des importations d'ateliers plus spécialisés sont décelables, il s'agit alors de terra-nigra comme sur l'île de Groix, dont les terres cuites pourraient provenir d'un des ateliers de Liscorno à Surzur (Morbihan), ou de céramiques métallescentes, identifiées à Mez Notariou sur l'île d'Ouessant ou dans la villa de l'île Lavret. Cette dernière a pu être analysée par P-XRF et sa composition chimique globale correspond aux productions de l'atelier d'Argonne dans l'est de la France.

Au Bas-Empire, les poteries que nous avons pu étudier proviennent toutes d'ateliers régionaux situés sur le continent, comme nous avons pu le démontrer par l'analyse des tablettes de biotite par LA-ICP-MS, contenues dans des vases du site de Mez Notariou (Tabl. 113).

Au niveau du traitement des pâtes, on remarque une utilisation privilégiée d'argile fine pour le façonnage de poteries de type « *terra nigra* ». Ces terres sont préalablement épurées et dégraissées à partir d'un sable broyé, comme le montre la forte angularité des inclusions de quartz et de feldspath potassique présents dans la pâte de ces céramiques.
Les terres non épurées et locales peuvent également être broyées pour obtenir un produit fin, comme nous avons pu le voir sur le site de l'île Lavret ou de Mez Notariou. Le rajout d'élément comme de la chamotte ou des éléments végétaux n'a pas été observé.

Les types de pâte de cette période semblent également se restreindre, on voit une utilisation des argiles issues de l'altération des roches locales, mais il apparaît que les terres épurées puis dégraissées à partir de sable fin et broyé sont de plus en plus dominantes dans les corpus.

2. Une absence de production de céramique sur les îles, un révélateur d'un bouleversement sur le continent ?

Comme nous avons pu le voir précédemment, il ne semble pas, en l'état actuel de la recherche, exister de production de céramiques sur les îles. Cette observation reste toutefois biaisée par le nombre de céramiques étudiées pour cette période sur les îles. Il sera ainsi nécessaire de réaliser de nouvelles analyses du moment où seront découverts de nouveaux corpus.

On peut toutefois mettre en parallèle cette constatation avec le fait qu'il est difficile aujourd'hui de retrouver des tuiles gallo-romaines sur les îles et notamment sur l'île de Groix (Le Bihan *et al.*, 2015). S'agit-il d'un départ des potiers vers le continent ? Celui-ci offrirait avec la romanisation, des opportunités économiques qui auraient pu remettre en cause le mode de vie des artisans insulaires.

De plus, l'arrivée de nouvelles techniques de préparation des pâtes, de cuisson des céramiques ainsi que la multiplication des ateliers de productions sur le continent auraient pu mettre à mal le commerce des potiers insulaires.

Ce bouleversement politique est accompagné d'un changement économique, par l'installation d'une administration centralisée, qui aurait à terme détournée le commerce maritime vers le littoral (Le Bihan *et al.*, 2015). Ainsi, les îles perdraient de leur puissance en tant que place de redistribution ou de trait d'union entre les marchands et le continent. Cependant, pour contre balancer cette proposition il est nécessaire de souligner que le nombre d'amphores vinaires sur les îles ne diminue pas en conséquence (Le Bihan *et al.*, 2015).

VI. Synthèse diachronique

Nous présenterons dans cette partie une comparaison diachronique de nos résultats. Dans un premier temps seront abordées les différentes matières premières utilisées afin d'observer l'existence de ruptures ou de continuités dans leurs utilisations, puis nous aborderons les aspects techniques, dont les divers traitements des pâtes qu'ont pu réaliser les potiers, et leurs évolutions dans le temps.

Nous discuterons ensuite de la valeur des céramiques : peuvent-elles être considérées, au moins pour certaines d'entre elles, comme des biens de prestiges et quels sont les arguments en faveur de cette hypothèse ? Nous verrons l'intérêt que peut apporter une démarche diachronique à cette question.

Par la suite, nous aborderons de manière quantitative les parts de productions locales et importées sur les sites insulaires que nous avons étudiés, dans un premier temps par période puis de manière diachronique, afin d'identifier les changements ayant eu lieu selon les époques dans les liens avec le continent et dans la gestion de la production de poteries.

1. La matière première des céramiques, des zones de productions aux origines anciennes

L'approche diachronique nous permet d'observer des continuités dans l'utilisation de certaines matières premières. Il s'agit notamment d'argiles issues de l'altération de roches dont les affleurements sont relativement rares en Bretagne, comme les serpentinites, les gabbros ou encore les schistes magnésiens.

Ainsi, on observe que des gisements d'argiles où sont installées des zones de production au second âge du Fer sont exploités depuis le Néolithique ancien. Ces terres ont donc dû présenter des avantages mécaniques et plastiques pour la confection de céramiques qui ont contenté les potiers tout au long de ces époques.

1.1. Les serpentinites

Ces argiles sont caractérisées par la présence, en grande quantité, de rubans de talc et de grains de serpentine. Leurs gisements sont situés dans le sud-Finistère, dans la région de Ty-Lan (Plovan ; Finistère) ainsi qu'en centre Bretagne dans les alentours de Belle-Isle-en-Terre (Côtes-d'Armor). Néanmoins, en l'état actuel de la recherche, il semble que seules les poches d'argiles de Ty-Lan (Finistère) ont été exploitées.

Les poteries façonnées à partir de ces terres ont la particularité d'être plus imperméables, d'avoir une bonne diffusion de la chaleur et d'être plus résistantes aux chocs thermiques que des vases montés à partir d'argile granitique (Giot & Querré, 1987 ; Le Noac'h, 2009).

Ces terres sont utilisées dès l'âge du Bronze, comme le montre la céramique paléo-onctueuse découverte sur le site de Kermenguy à Châteauneuf du Faou (Finistère). Il s'agit pour l'instant d'un unique exemplaire. Toutefois, le fait de découvrir ce vase à plus de 50 km de sa zone de production est, selon nous, un indice démontrant que les propriétés de ces argiles étaient connues dès l'âge du Bronze et exploitées en conséquence pour la confection de céramique. Cependant, le manque d'étude pétrographique de céramiques de l'âge du Bronze dans le sud-Finistère et plus largement, à l'échelle de la région, limite pour le moment les conclusions.

Durant le premier âge du Fer, il n'existe pour l'instant pas de preuve de l'utilisation de ces terres durant cette période. Cette observation est en partie liée au fait que peu de corpus du premier âge du Fer ont été analysés sur le continent.

Le second âge du Fer voit l'installation d'une zone de production spécifique, regroupant un à plusieurs ateliers. La production de cette zone sera principalement diffusée dans un rayon de 30 km, bien que des céramiques proto-onctueuses aient été découvertes hors de cette aire, dans l'archipel des Glénan (Finistère) ou encore sur le site de Mez Notariou sur l'île d'Ouessant (Finistère).

Enfin, durant la période gallo-romaine, le manque de données ne permet pas de savoir si l'atelier du second âge du Fer continue de produire des poteries. Il sera nécessaire d'étudier des sites continentaux localisés dans cette région, afin de savoir si la romanisation de la Bretagne entraine la disparition ou non de cet atelier, sachant que cette zone est à nouveau en fonctionnement durant le Moyen-âge (Giot & Querré, 1987 ; Le Noac'h, 2009).

Le traitement des pâtes n'est pas différent entre la céramique paléo-onctueuse et les poteries proto-onctueuses. Les artisans semblent avoir utilisé les argiles de manière plus ou moins brute et ne paraissent pas avoir rajouté ou enlevé d'éléments.

1.2. Les gabbros

Les altérations de roches gabbroïques sont exploitées très tôt dans la production de céramique. Celles du gabbro de Saint-Jean-Du-Doigt (Finistère) ont été utilisées dès le Néolithique ancien (Giot & Querré, 1987) et au Campaniforme (Morzadec, 1995), sur le site de Barnenez (Plouezoc'h ; Finistère). Ces argiles sont utilisées par la suite à l'âge du Bronze, comme l'ont montré les analyses des céramiques de l'île Ricard (Carantec ; Finistère). Un hiatus de donnée existe pour le premier âge du Fer tout comme pour la période gallo-romaine. Enfin au second âge du Fer, l'exploitation des poches d'argiles se fait de manière quasi industrielle, un à plusieurs ateliers de potiers s'installent dans la zone. C'est à cette période que les céramiques s'exportent sur plusieurs centaines de kilomètres.

On remarque que les terres de plusieurs céramiques du second âge du Fer ont été broyées, leurs inclusions étant fines et anguleuses. Ce traitement n'est pas réalisé à l'âge du Bronze. Pour le Campaniforme et le Néolithique, la description morphométrique des grains n'a pas été faite dans les précédentes études.

Les produits d'altération du gabbro de Trégomar sont utilisés dès le Campaniforme, dans la région de Penthièvre (Côtes-d'Armor ; Morzadec, 1995). L'âge du Bronze et le premier âge du Fer sont peu documentés dans cette région par les analyses pétrographiques. Il est donc difficile de savoir si ces argiles ont été exploitées durant ces périodes.

Le second âge du Fer voit l'installation d'une zone de production de poterie, dont les vases peuvent être retrouvés jusque sur la côte sud de l'Angleterre, sur le site d'Hengistbury Head (Morzadec, 1991 ; 1995). Enfin, à l'époque gallo-romaine, ces produits d'altération continuent d'être utilisés comme la montré l'étude pétrographique des céramiques du site de Trégueux (Côtes-d'Armor ; Manson, 2012).

Dans le Morbihan, nous avons pu voir que des argiles d'altération du gabbro d'Arzon ont été employées au Néolithique moyen et au Campaniforme sur le site du Douet sur l'île d'Hoedic. Ces terres ne semblent pas, par la suite, être utilisées.

On peut également mettre en avant l'emploi des argiles d'altération du gabbro de Saint Peter's Port sur l'île de Guernesey. Elles ont pu être identifiées au Néolithique sur le site de l'Aéroport puis au second âge du Fer, sur le site de King's Road.

Il apparaît également que des zones regroupant des ateliers de potiers s'installent sur ces massifs durant le second âge du Fer afin d'en exploiter les argiles d'altérations. Phénomène qui n'est pas restreint à la région bretonne, puisqu'en Angleterre, dans les Cornouailles, les produits d'altération du massif de gabbros du Cap Lizard sont exploités de manières intensives. Ces poteries se retrouvent sur de nombreux sites, comme ceux de Trethurgy (Peacock, 1969), de Threemilestone Round (Schwieso, 1976).

À la fin de l'âge du Fer et au début de l'époque romano-Britannique ces exploitations continuent puisqu'on retrouve encore des poteries provenant du Cap Lizard sur les sites de Shortlanesend (Harris, 1980), ou de Carlidnack round (Harris & Johnson, 1976).

Enfin, on remarque que des exportations sur des occupations situées sur des petites îles ont eu lieu, comme pour les poteries à pâte à inclusions gabbroïques bretonnes. En effet, des vases du Cap

Lizard ont été découverts dans les îles Scilly, sur les sites des Nornour (Butcher, 1978) et Halangy Down (Williams, 1996).

Ainsi, on remarque une utilisation des argiles à inclusions gabbroïques de manière quasi constante, depuis le Néolithique ancien et jusqu'à l'Antiquité. Il semble dès lors que les potiers devaient avoir une certaine prédilection pour cette matière première.
Plusieurs raisons peuvent expliquer l'engouement pour ces terres :

- Au niveau des potiers : les produits d'altération de gabbro ont tendances à être plus fins que ceux des roches granitiques (Fritz, 1988), permettant ainsi d'avoir une terre apte à être utilisée plus rapidement et avec moins de traitements.
- Au niveau des consommateurs : les céramiques façonnées avec cette matière première sont plus résistantes aux chocs thermiques et ont un coefficient de diffusion de la chaleur plus élevé que des vases en terres plus communes (Magi & Mannoni, 1974 ; Mannoni, 1974).
- À un niveau symbolique : les argiles gabbroïques du Cap Lizard ont fait l'objet d'un commerce spécial durant l'âge du Bronze. En effet, « *the raw clay appears to have been transported over much greater distances than is normally found in ethnographic cases (where limit is usually 10-14 km; Arnold, 1985), with the finished vessel being composed of gabbroic clay mixed with local clay (J. Wood, pers. comm.)* » (Parker Pearson, 2004 ; p. 73). De plus, de précédents travaux mettaient déjà en avant la part symbolique de l'utilisation de ces terres dans la même région, notamment lorsque cette matière première était broyée (Parker Pearson, 1995).

1.3. Les schistes magnésiens

Ces argiles, uniquement présentes sur l'île de Groix, ont été exploitées au Néolithique récent et au second âge du Fer. Ces terres ont la particularité de regrouper deux types de minéral que l'on retrouvaient dans les pâtes précédentes, des rubans de talc et des grains d'amphibole, formant la quasi-totalité des inclusions. Il est probable que ces inclusions ont permis à ces céramiques de posséder des caractéristiques mécaniques et physiques proches des poteries proto-onctueuses dont elles sont cousines au niveau minéralogique.

Le traitement de ces terres est distinct selon la période à laquelle les potiers les ont utilisées. En effet, au Néolithique, elles ont été employées brutes, tandis qu'au second âge du Fer, elles ont été préalablement broyées.

L'hypothèse de la présence d'un atelier sur l'île de Groix est encore prématurée, mais il est intéressant de noter le traitement de cette argile par les potiers gaulois. Il sera nécessaire d'étudier de nouveaux corpus provenant de cette île et du proche continent de manière diachronique afin de mieux appréhender les types d'exploitations qu'ont pu en faire les artisans insulaires. De plus, l'île de Groix est la seule île bretonne présentant une matière première peu commune, comme les argiles gabbroïques ou ultrabasiques qu'il est possible de rencontrer sur le continent. Le cas inédit de ces argiles motive selon nous une dynamique de recherche à ce propos, car nous avons là une ressource insulaire de premier ordre qui a peut-être débouchée sur une exploitation particulière, éventuellement source de profit pour les îliens. Enfin, soulignons ici qu'il s'agirait d'un exemple unique, et clairement traçable par analyse, de centre de production et d'exportation de céramiques dans les îles bretonnes.

Pour finir, il est possible d'arguer qu'au Néolithique ces céramiques devaient posséder une valeur supérieure aux vases faits à partir de pâtes plus communes. En effet, on retrouve ces terres cuites sur des îles éloignées de plus de 50 km de l'île de Groix (Morbihan), mais probablement aussi dans le tumulus groisillon de Butten Er Hah, ce que de prochaines analyses devraient nous permettre de confirmer ou d'infirmer.

2. Un traitement des terres différent selon les époques

L'étude de la taille des grains inclus dans les pâtes des céramiques nous permet de mettre en avant un phénomène de sélection et de traitement des terres. La taille maximale des inclusions nous permet ainsi de mettre en avant des variations ayant eu lieu en même temps que l'apparition de nouvelles technologies de façonnage des céramiques (Fig. 349).

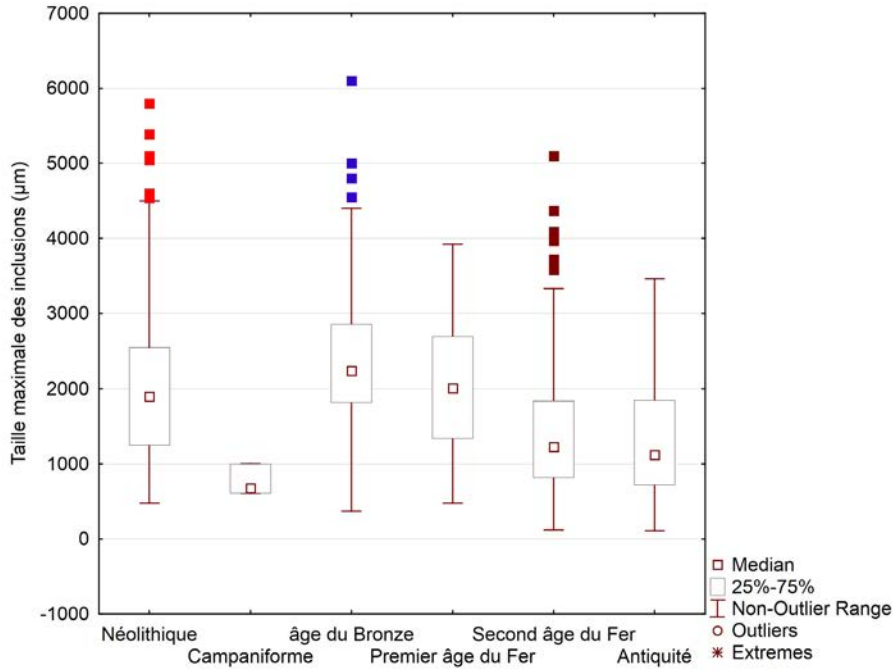

Fig. 349 : Boîtes à moustaches représentant les variations des tailles maximales des grains inclus dans les pâtes des céramiques des différentes périodes.

H. Morzadec remarquait une augmentation de la taille des grains inclus dans les terres des poteries de l'âge du Bronze par rapport aux vases campaniformes (Morzadec, 1995). En effet, on peut observer une forte augmentation de la taille maximale des grains entre le Campaniforme et l'âge du Bronze. Cependant, notre corpus de poteries campaniformes étant peu fourni, de nouvelles mesures seront nécessaires afin de confirmer cette observation.

On peut également mettre en avant la diminution de la taille maximale des grains entre le premier et second âge du Fer (Fig. 349). Cette période voit notamment l'arrivée du tour et du tour rapide de potier en Armorique (Daire, 1992). Cette technologie est accompagnée par un changement des pratiques et par l'utilisation par les potiers d'argiles plus fines, phénomène qui va s'accentuer jusqu'à la période romaine, où l'emploi de terres totalement épurées devient plus fréquent grâce aux nouveaux types de fours permettant une cuisson à plus haute température et des cycles de cuisson mieux maîtrisés. Ainsi, l'impact des nouvelles techniques de montage va influencer les potiers armoricains autant sur le continent que sur les îles.

3. Le statut des poteries, produit de consommation courante ou bien de prestige ?

Comme nous avons pu le voir, les matières premières issues d'altérations de roches peu communes, comme les gabbros, les serpentinites ou encore les talcschistes, sont particulièrement recherchées par les potiers pour façonner leurs vases. Ces céramiques font l'objet d'un commerce à grande échelle, que ce soit au Néolithique récent, avec les terres cuites groisillones, ou au second âge du Fer pour les poteries proto-onctueuses ou à pâte à inclusions gabbroïques.

Nous avons vu précédemment que les céramiques d'ateliers spécialisés de l'âge du Fer sont de factures comparables à des terres cuites à pâte à inclusions granitiques. Ce fait démontre, selon nous, l'existence d'un autre critère dans le « succès » de ces céramiques. Il s'agirait de la matière avec laquelle elles ont été façonnées. Cette observation est transposable aux terres cuites groisillones du Néolithique récent, au vu des échanges réalisés entre l'île de Groix et plusieurs communautés insulaires.

Ainsi, ces céramiques semblent posséder, de par leur matière première, une attractivité supérieure aux poteries dont les terres sont plus communes, comme les argiles granitiques.

Au Néolithique ces vases sont retrouvés sur des sites spécialisés comme le montrent les nombreux

artefacts lithiques découverts (Hamon *et al.*, 2006 ; Guyodo, 2007), tandis qu'à l'âge du Fer, lorsque l'on s'éloigne de la zone de production des poteries, celles-ci sont découvertes dans des zones à caractères rituels. C'est le cas à Mez Notariou (île d'Ouessant), à Karreg er Skariked (Cléden-Cap-Sizun), ou encore sur le site de l'île aux Moutons. Sur les sites proches des ateliers, comme celui du Moulin de la Rive (Locquirec) ou encore du souterrain de Bellevue (Plouégat-Moysan), ces récipients ne paraissent pas avoir été traités différemment des autres.

M. Helms avait démontré que l'origine lointaine d'un produit est en partie en lien avec son caractère prestigieux (Helms, 1988). C'est notamment le cas pour les artefacts lithiques dont les gisements sont rares, comme les lames de haches en jadéite ou encore les grandes lames en silex du grand Pressigny (Perlès, 2012 ; Pétrequin & Pétrequin, 1993 ; 2006 : Pétrequin *et al.*, 1997 ; 2002). Transposé aux céramiques, l'attractivité d'une poterie et le fait qu'elle soit échangée, autrement que pour son contenu, pourraient être fonction de la distance de sa zone de production. Cependant, comme le souligne C. Perlès : au Néolithique, « *chaque communauté villageoise […] possède des potières spécialistes qui produisent des vases de qualité équivalente* » (Perlès, 2012 ; p. 543). Dès lors, comme l'ont montré C. Renfrew et M. Sahlins ce sont les interactions sociales qui sont au cœur de ces échanges et non une nécessité matérielle (Renfrew, 1975 ; Sahlins, 1974). Ainsi, selon C. Perlès, « *la circulation des céramiques semble pouvoir être rapportée directement, et presque exclusivement, à des processus d'interaction sociale et d'alliance entre individus et groupes proche*s » (Perlès, 2012 ; p. 543). Toutefois, il nous semble restrictif d'écarter la matière première des céramiques des raisons de ces échanges. En effet, la rareté des argiles employées et l'éloignement du gisement sont pour nous des critères faisant passer ces biens de subsistances pour des biens de prestiges. En effet, comme M. Godelier l'avait mis en avant, ces biens de prestiges permettent de créer des liens sociaux, mais aussi de façonner les distinctions (Godelier, 1973).

Ainsi, les échanges auraient une valeur et une fonction sociale (Sahlins, 1974 ; Dalton, 1977 ; Renfrew, 1984 ; Lemonnier, 1990 ; Mauss, 2013), mais seraient également motivés par la volonté de posséder des objets dont la matière première est rare, donnant par conséquent un caractère prestigieux à ces poteries, leurs possessions permettraient de se distinguer et d'affirmer une position sociale. On gardera cependant, à l'esprit, que la fonction première de ces poteries est de servir de contenant pour le transport de biens ou pour leurs consommations sur place.

Toutefois, les échanges de certains types de poterie seraient à mettre, dans certains cas, au même niveau que ceux d'artefacts lithiques, rares et recherchés. Les céramiques pouvant avoir une valeur supérieure de par leur matière première comme les artefacts lithiques.

On peut alors interpréter les échanges de céramiques du Néolithique entre le continent et les communautés de Groah Denn, du Douet et de Belle-Île-en-Mer comme la fabrication de tissus sociaux. Ceux faits entre l'île de Groix et les sites ateliers de Saint-Nicolas-des-Glénan et d'Er Yoh, révélant alors une volonté d'acquérir des biens de prestiges. Il s'agirait alors de céramiques groisillones, dont les argiles sont rares, échangées contre des biens de nature qui pour l'instant est inconnue.

Le faible nombre de céramiques campaniformes que nous avons pu étudier ne nous permet pas d'avoir une vue d'ensemble du statut des poteries de cette période. Cependant, nous pouvons remarquer que les terres cuites que nous avons analysées sont souvent des importations et qu'il s'agit alors de vases dont les terres ne sont pas communes. Il pourrait dès lors s'agir dans certains cas d'échanges liés à des biens de prestiges.
Cette hypothèse est renforcée par le fait que, pour des poteries continentales, les argiles ont été préalablement broyées afin d'obtenir un produit fin (Salanova, 1992 ; Querré, 1992 ; Morzadec, 1995 ; Convertini & Querré, 1998), cette étape rallongeant la chaîne opératoire et permettant de façonner des céramiques à parois fines.

L'âge du Bronze semble caractérisé par une diminution des préoccupations concernant le façonnage des poteries. L'utilisation d'argiles atypiques n'est observée que pour une seule poterie. Il en va de même pour le traitement des pâtes, quasi absent, se traduisant par des inclusions plus grosses qu'au Campaniforme. Ainsi l'âge du Bronze apparaît comme une période de désintérêt pour les matières premières rares et les céramiques fines. S'agit-il d'une diminution de l'intérêt pour les poteries, liée

à l'apparition de l'artisanat de la métallurgie ? Les objets en bronze apparaissant à cette période comme les marqueurs de prestiges, ces derniers ont-ils relégué les terres cuites à leur fonction de récipient ?

Pour l'âge du Fer et notamment la période laténienne, on remarque une prédilection pour les terres cuites issues d'ateliers spécialisés dont les argiles possèdent des caractéristiques mécaniques supérieures à celles des vases à pâte à inclusions granitiques.
Ainsi, l'intérêt de posséder des biens dont la matière première est rare semble à nouveau se raviver, tout comme au Néolithique, notamment lorsque l'on s'éloigne des lieux de productions de ces vases.

Enfin, à l'Antiquité, la romanisation de la Gaule voit la multiplication des types de céramique et de pâte. Le traitement des argiles se fait beaucoup plus fréquent et l'artisanat de la poterie devient de plus en plus spécialisé. Elle sert de contenant pour des transports, mais aussi de biens de prestiges recherchés, exportés depuis des ateliers lointains, comme la sigillée.

4. Une diminution de la production insulaire de céramiques : vers une dépendance aux importations continentales

Nous discuterons dans cette partie de l'origine des céramiques découvertes en contexte insulaire, non plus au travers du traitement des pâtes et de l'utilisation préférentielle d'une matière première, mais de manière quantitative. Nous présenterons dans un premier temps les pourcentages de productions locales et d'importations continentales des poteries par période, puis comparerons sur toute la chronologie couverte par cette étude, l'évolution de la gestion du mobilier céramique afin de décrypter les relations entre les sites insulaires et le continent.

On tiendra cependant compte du nombre d'individus analysés par période et du fait qu'une partie des origines des céramiques n'ont pas pu être identifiées.

4.1. Le Néolithique

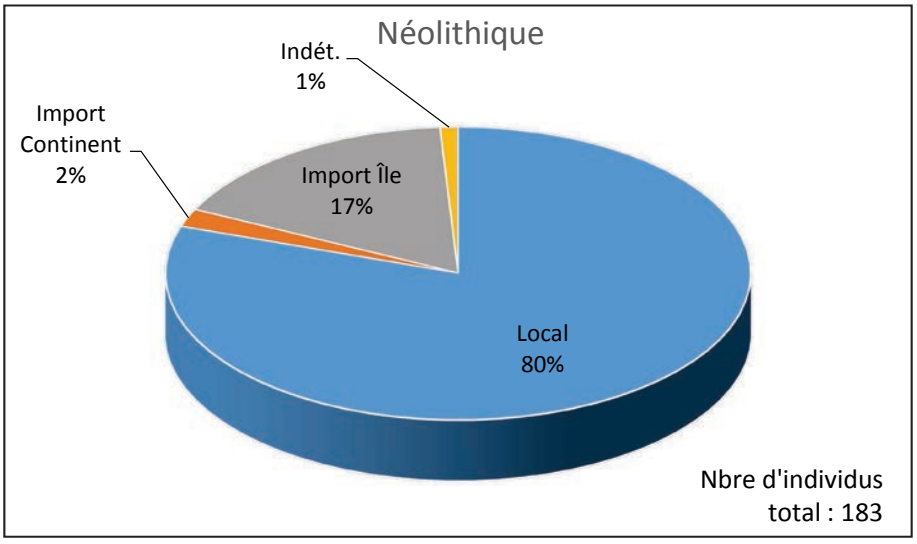

Fig. 350 : Parts de production locale et d'importation (en %) des poteries étudiées dans les îles bretonnes et anglo-normandes, au Néolithique.

Ainsi au Néolithique, tous sites confondus, la part de céramiques produites localement représente une très large majorité des vases étudiés (Fig. 350). Celle-ci est suivie par de nombreux échanges entre îles et un faible pourcentage d'importation de poteries continentales (Fig. 350).

Il semble se dessiner des échanges privilégiés d'abord entre îles, puis dans un second temps avec le continent. Au Néolithique moyen, ces interactions se passent sur des distances plutôt courtes, entre îles proches, comme Belle-Île-en-Mer et Hoedic. Au Néolithique récent, les transactions se font sur

de plus longues distances, comme entre l'île de Groix, Houat et l'archipel des Glénan.

4.2. Le Campaniforme

Pour cette période, nous corpus n'est malheureusement pas suffisamment important pour pouvoir raisonner sur ce type de question. Il faudra inclure dans ces calculs le résultat des études pétrographiques des céramiques de Beg Ar Loued sur l'île de Molène, réalisées par F. Convertini, qui ne sont pas encore publiées.

4.3. L'âge du Bronze

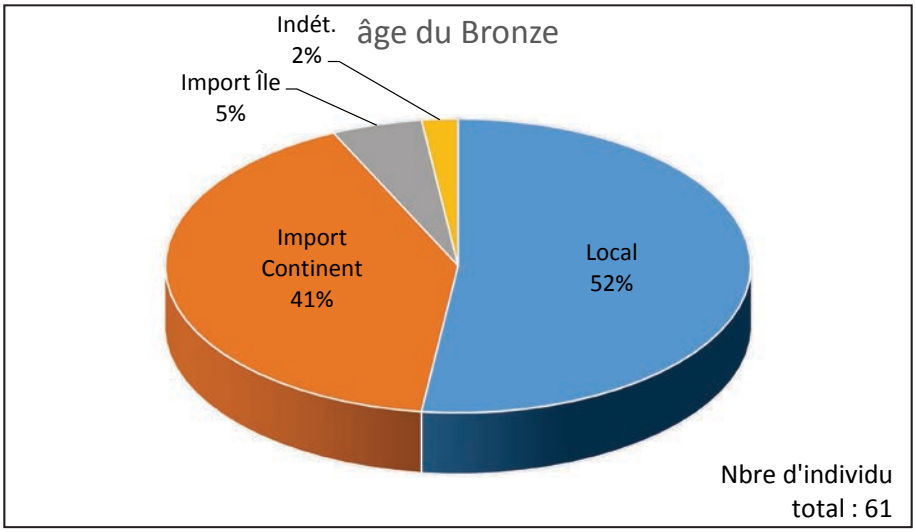

Fig. 351 : Parts de production locale et d'importation (en %) des poteries étudiées dans les îles bretonnes et anglo-normandes, à l'âge du Bronze.

Durant cette période, on observe une augmentation des importations continentales par rapport au Néolithique, au détriment des productions locales principalement, mais aussi des importations issues d'autres îles (Fig. 351).

Les échanges avec les autres îles se font en majeur partie de proche en proche, comme pour l'archipel des Glénan et l'île aux Moutons ou encore l'île de Molène et celle d'Ouessant. Tandis que les importations continentales semblent provenir de zones littorales ou peu éloignées dans les terres.

C'est notamment le cas pour les céramiques de Beg Lec'h dans l'archipel des Glénan, comme l'ont démontré les analyses chimiques par LA-ICP-MS des tablettes de biotite.

4.4. L'âge du Fer

À l'âge du Fer, le taux d'importation continentale continue de croître. Tandis que ceux des productions locales et des échanges entre îles diminuent (Fig. 352).

On peut remarquer que l'origine des poteries continentales n'est plus seulement cantonnée au proche littoral, comme sur le site de l'île aux Moutons, mais peut-être aussi située dans l'intérieur de terres. C'est notamment le cas pour les importations des céramiques issues d'ateliers de potier. Enfin, les échanges entre les îles restent locaux, comme entre l'île aux Moutons et l'archipel des Glénan.

Entre les sites de grandes différences existent au niveau de leurs approvisionnements en céramiques (Fig. 353). En effet, on remarque que les ateliers de bouilleurs de sel tel que Port Blanc à Hoedic ou la Pointe des Saisies à Groix produisent principalement leurs poteries sur place. C'est l'extrême inverse pour des sites comme ceux de l'île aux Moutons ou de l'archipel des Glénan, dont la quasi-totalité des poteries a une origine continentale. Cette observation permet de supposer l'existence d'occupations saisonnières.

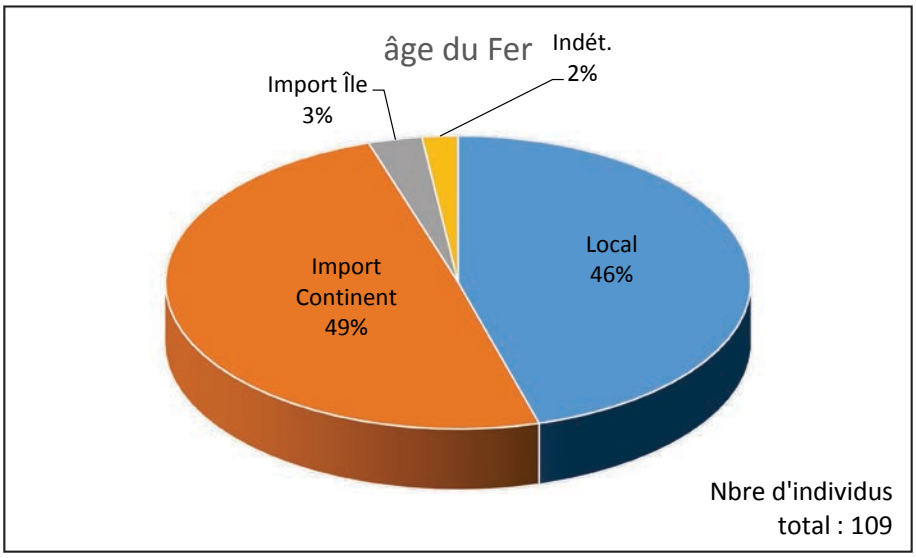

Fig. 352 : Parts de production locale et d'importation (en %) des poteries étudiées dans les îles bretonnes et anglo-normandes, à l'âge du Fer.

Les échanges entre îles sont moins fréquents que pour les périodes précédentes, rapportés aux effectifs totaux, ils ne représentent que 3 céramiques sur un ensemble de 94 vases.

Enfin, sur l'île d'Ouessant, les céramiques sont principalement produites localement bien qu'un important taux d'importation continentale est à noter. Il s'agit principalement de poteries issues des 3 principaux ateliers de potiers régionaux (Fig. 353).

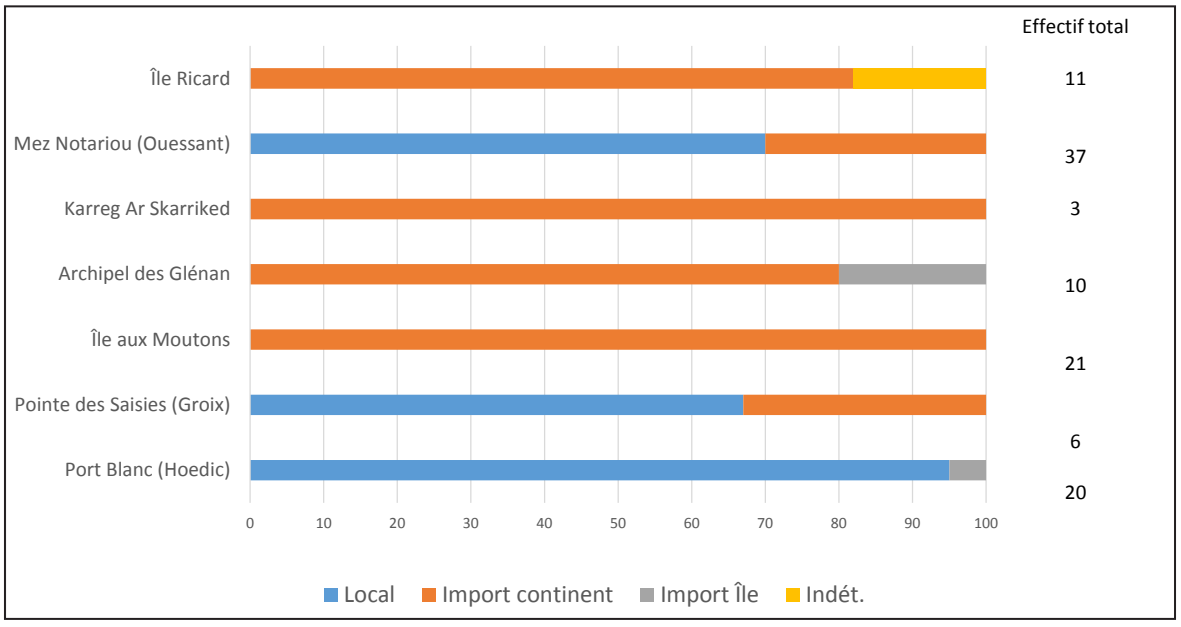

Fig. 353 : Répartitions par sites des parts de production locale et d'importation (en %) des poteries étudiées, du second âge du Fer, dans les îles bretonnes.

4.5. L'Antiquité

Pour l'époque gallo-romaine, il est difficile de déterminer une évolution de la gestion des céramiques sur les îles. En effet, cette période n'est que peu documentée et voit le taux d'origine de poteries indéterminées augmenter (Fig. 354), ceci du fait, notamment, d'un manque de référentiels continentaux, tant au niveau des analyses pétrographiques que des analyses chimiques. Il ne faudra pas oublier que n'ont pas été prises en compte les céramiques de types sigillées et les amphores.

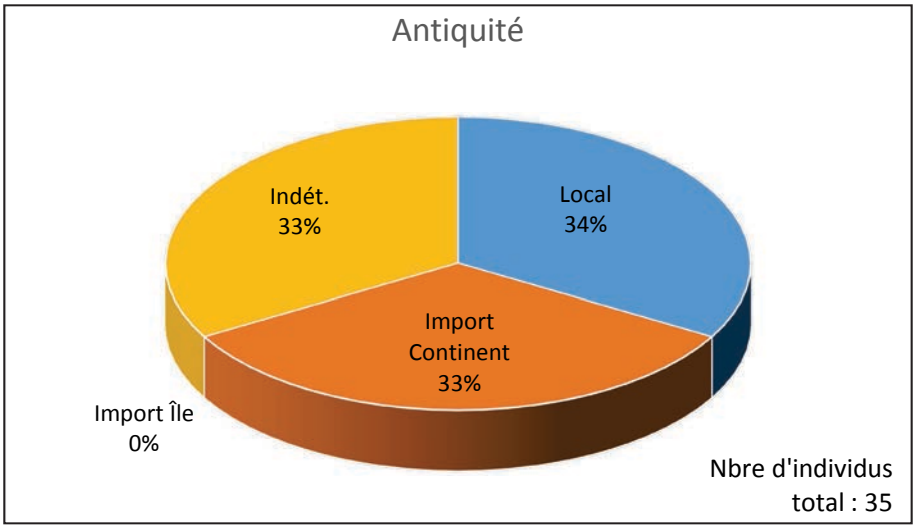

Fig. 354 : Parts de production locale et d'importation (en %) des poteries étudiées dans les îles bretonnes durant l'Antiquité.

Ainsi, il faudra réaliser de nouvelles études sur le continent et sur les îles pour permettre de caractériser l'évolution des pratiques de gestion du mobilier céramique sur les sites insulaires antiques et développer les problématiques liées aux poteries typiques de l'époque gallo-romaine, tel que les sigillées.

On peut cependant remarquer que le fort taux d'indéterminé est notamment lié aux céramiques découvertes sur l'île de Groix (Fig. 354). Ces dernières peuvent toutefois correspondre aux productions des ateliers du Lizcorno dans la région de Vannes. Si cette hypothèse vient à être confirmée, le taux de terres cuites importées du continent sur les îles passerait aux alentours de 60 %. De plus, pour le site de l'île Lavret, l'origine des poteries est difficilement déterminable de manière précise, le socle formant l'archipel de Bréhat étant géologiquement semblable de la région continentale qui lui fait face. Ainsi le taux d'importation pourrait être encore plus élevé (Fig. 354). Cette observation n'irait pas à contrecourant de celles faites pour cette période, qui voit sur le continent l'apparition de nombreux ateliers de potier.

4.6. Conclusions

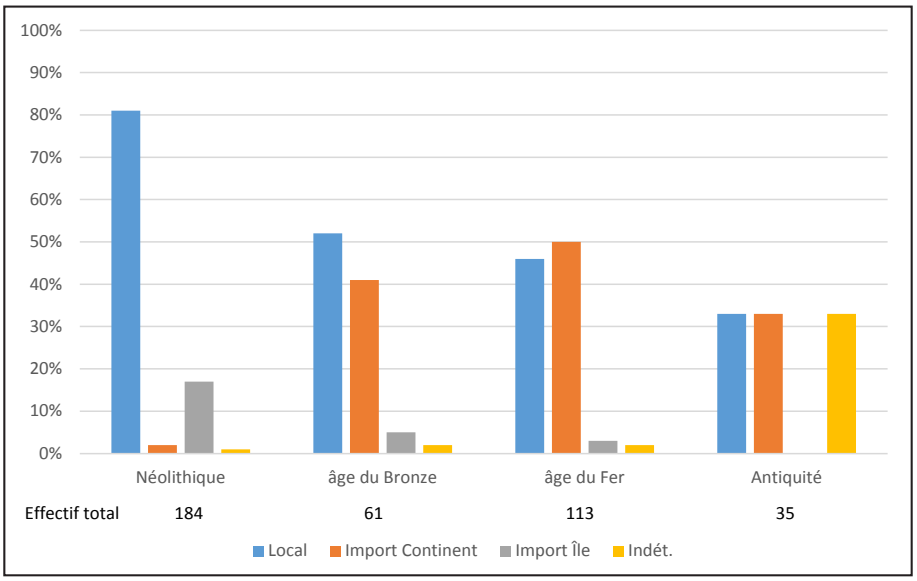

Fig. 355 : Parts de production locale et d'importation (en %) des poteries étudiées dans les îles bretonnes du Néolithique à l'Antiquité.

Lorsque l'on compare de manière diachronique les origines des céramiques découvertes en contexte insulaire, on remarque une diminution de la part des productions locales (Fig. 355). Ces céramiques sont remplacées petit à petit par l'importation de vases continentaux, comme le montre

l'augmentation du taux de récipient dont l'origine est continentale.

On observe également une réduction du nombre d'échanges de terres cuites entre les îles, qui semble en l'état actuel de la recherche, ne plus être pratiqué à l'époque gallo-romaine (Fig. 355).

5. Une évolution des échanges… révélatrice d'un changement de société ?

Nous tenterons d'apporter dans cette partie des éléments de réponses permettant de mieux appréhender les raisons de l'évolution des pratiques dans la gestion des céramiques sur les îles.

5.1. Une évolution de l'artisanat

Un changement dans les pratiques artisanales peut être à l'origine de la modification des échanges de céramiques. De nombreux travaux ont été réalisés sur ce sujet, et plusieurs modèles ont été développés à partir de la fin des années 1970 par la « *new archaeology* » pour les décrire (Van der Leeuw, 1977 ; 1984 ; Rice, 1987 ; Arnold, 1991 ; Costin, 1991 ; 2005 ; Stark, 1991 ; Underhill, 1991). Ces modèles ont par la suite été discutés par l'archéologie processuelle et post-processuelle (Ellis, 2003 ; Johnson, 2004a ; 2004b ; Skibo *et al.*, 2007 ; Chapman & Gaydarska, 2007 ; Djindjian, 2011 ; Lucas, 2012 ; Hodder, 2014).

Ainsi, 4 principaux modes de production, pouvant s'appliquer aux différentes périodes que nous avons étudiées, ont été définis :

- La production de type « *household* », plutôt occasionnelle, est caractérisée par l'utilisation d'une technologie simple (Balfet, 1965) et tournée vers l'autosuffisance. La forme des céramiques n'est pas standardisée et la matière première n'est que peu ou pas modifiée (Rice, 1987).
- La production « *household industry* » est également basée sur une technologie simple. Elle se pratique à temps partiel et la production est le plus souvent tournée vers un marché de consommateur plus large (Arnold, 1991). La céramique n'y a plus seulement valeur d'usage, mais acquiert également une valeur d'échange (Rice, 1987).
- La production, sous forme de « *individual workshop industry* », est définie par un travail à plein temps, et implique des investissements matériels importants, comme la construction de four, l'utilisation de tour… (Rice, 1987). Les céramiques sont plus standardisées et la matière première travaillée. Enfin, les poteries peuvent être distribuées à partir de réseaux de commercialisation « *rudimentaires* » (Peacock, 1982).
- La production en « *nucleated workshop* » se fait plutôt en milieu urbain, la conception de terres cuites y étant une activité économique importante. Les poteries sont très standardisées et de haute qualité. L'investissement technologique y est élevé et les volumes fabriqués sont importants en vue d'une distribution sur des marchés suprarégionaux par des commerçants intermédiaires (Papousek, 1981 ; Peacock, 1981 ; Rice, 1987 ; Arnold, 1991).

Dès lors, on peut observer que le modèle de production de céramique au Néolithique se rapproche des types « *household* » et « *household industry* », bien qu'à certaines périodes, les terres peuvent être épurées ou dégraissées. On peut toutefois remarquer que la production de céramiques à pâte talqueuse sur l'île de Groix pourrait correspondre au type « *household industry* ». En effet, ces poteries sont produites pour les occupations locales, mais ont également servi à des échanges vers des sites éloignés de plusieurs dizaines de kilomètres.

À l'âge du Bronze la production serait de type « *household industry* ». En effet, les céramiques sont principalement façonnées localement, mais la part d'importation continentale augmente, ce qui indiquerait des contacts plus réguliers avec le continent, ce qui pourrait laisser supposer l'existence de marchés ou de places commerciales sur le continent, en vue de pratiquer ces échanges. Cette hypothèse est renforcée par la découverte d'une céramique « *paléo-onctueuse* » sur le site de Kermenguy à Châteauneuf du Faou (Finistère), à plus de 50 km de sa zone de production. Bien qu'unique exemplaire, cette poterie est selon nous la première de nombreuses découvertes de poteries « *paléo-onctueuses* » dans le Finistère.
L'âge du Fer voit la mise en place de production de types « *individual workshop industry* », ou « *nucleated workshop* » sur le continent, tout en conservant les types de productions précédents. En effet, l'apparition de zones de production, où, un ou plusieurs ateliers se sont installés, est désormais un

fait acquis, au vu des nombreuses céramiques à pâtes à inclusions gabbroïques ou proto-onctueuses découvertes en Bretagne.

Sur les îles, il ne semble pas exister de changement, les productions restent de types « *household* » et « *household industry* ». Il n'apparaît pas que les vases soient produits pour des échanges à longues distances ou une distribution sur des marchés, mais semblent plutôt destinés à une utilisation locale. Cependant, la découverte sur l'île de Groix d'une terre cuite en pâte à inclusions talqueuses dont la matière première a bénéficié d'un investissement technique, questionne l'existence d'une production de type « *individual workshop industry* » sur l'île de Groix au second âge du Fer. De plus amples études au niveau continental dans la région de l'île de Groix seront nécessaires pour confirmer ou infirmer la présence d'un atelier sur l'île.

Enfin, la période gallo-romaine voit l'apparition d'une forte domination des productions de type « *nucleated workshop* » sur le continent, bien que les autres types de productions puissent encore exister. Sur les îles, il ne semble, à l'heure actuelle ne pas exister de preuves formelles quant à la fabrication de céramiques. Il faudra attendre la découverte de nouvelles collections et réaliser des analyses pétrographiques, mais aussi chimiques pour mieux comprendre cette période sur les îles.

5.1.1. Conclusions

Nous remarquons ainsi une évolution des pratiques artisanales tout au long de la pré et protohistoire. Ainsi, la production de céramique continentale passe d'une sphère domestique à une exploitation plus intensive de la matière première et une industrialisation des zones de production.

Sur les îles, les productions sont d'abord limitées à un cadre domestique ou extralocal, afin de pratiquer des échanges de céramiques, probablement le plus souvent liés à leur contenu. Les types de productions se diversifient au Néolithique récent, vers des exploitations à des fins d'échanges pour la matière première des poteries comme c'est le cas sur l'île de Groix. Par la suite, il ne semble pas exister d'évolution dans les types de production de céramique sur les îles, néanmoins, pour l'île de Groix de plus amples travaux seront nécessaires.

Pour les autres îles, on peut supposer que la fabrication en masse de vases par des communautés insulaires n'avait pas de raison d'être. Ces derniers préférant exploiter les ressources locales, comme les coquilles au Néolithique final (Laporte, 2009) ou le sel à l'âge du Fer (Daire, 2003) pour réaliser des échanges. De plus, la question est de savoir si les ressources présentes sur les îles comme le combustible ou les poches d'argiles étaient en quantités suffisantes pour évoluer vers une production d'atelier spécialisé. On notera que la carence de gisements d'argiles autres que granitiques ou micaschisteuses sur les îles bretonnes a pu jouer un rôle dans l'absence de structures de fabrications industrielles.

5.2. Une maîtrise de la navigation grandissante

L'accès aux territoires insulaires est nécessairement lié à l'utilisation de moyens de navigation. Ces techniques ont évoluées dans le temps et ont permis l'augmentation de la quantité de biens transportés et des distances parcourues. On pourra se tourner vers les travaux de B. Cunliffe (Cunliffe, 2001) et S. McGrail (McGrail, 2001) pour des synthèses sur les différentes navigations en Europe et dans le monde.

Pour le Néolithique, les informations disponibles pour la façade bretonne sont très minces. La synthèse réalisée par L. Audouard rassemble les divers indices découverts pour cette période et jusqu'à l'âge du Bronze ancien (Audouard, 2014).

On peut toutefois supposer l'utilisation de pirogues monoxyles, comme celles découvertes sur le site de Paris-Bercy et du Néolithique moyen et récent (Arnold, 1998 ; Fig. 356).



Fig. 356 : Une des pirogues néolithiques (Paris-Bercy 8) découvertes sur le site de Paris-Bercy ; Photographie : M. Giffault in: Arnold, 1998.

Si les indices sont faibles dans l'ouest de la France, il est nécessaire de rappeler que certaines gravures en Bretagne ont été interprétées comme des représentations possibles d'embarcations (Fig. 357 & 358). C'est le cas notamment sur le site du dolmen à couloir du Mané Lud à Locmariaquer (Morbihan), où des signes en forme « *de peigne* » ou « *en coque* » peuvent être les témoins d'une navigation néolithique (Fig. 357 & 358 ; Cassen, 2011).

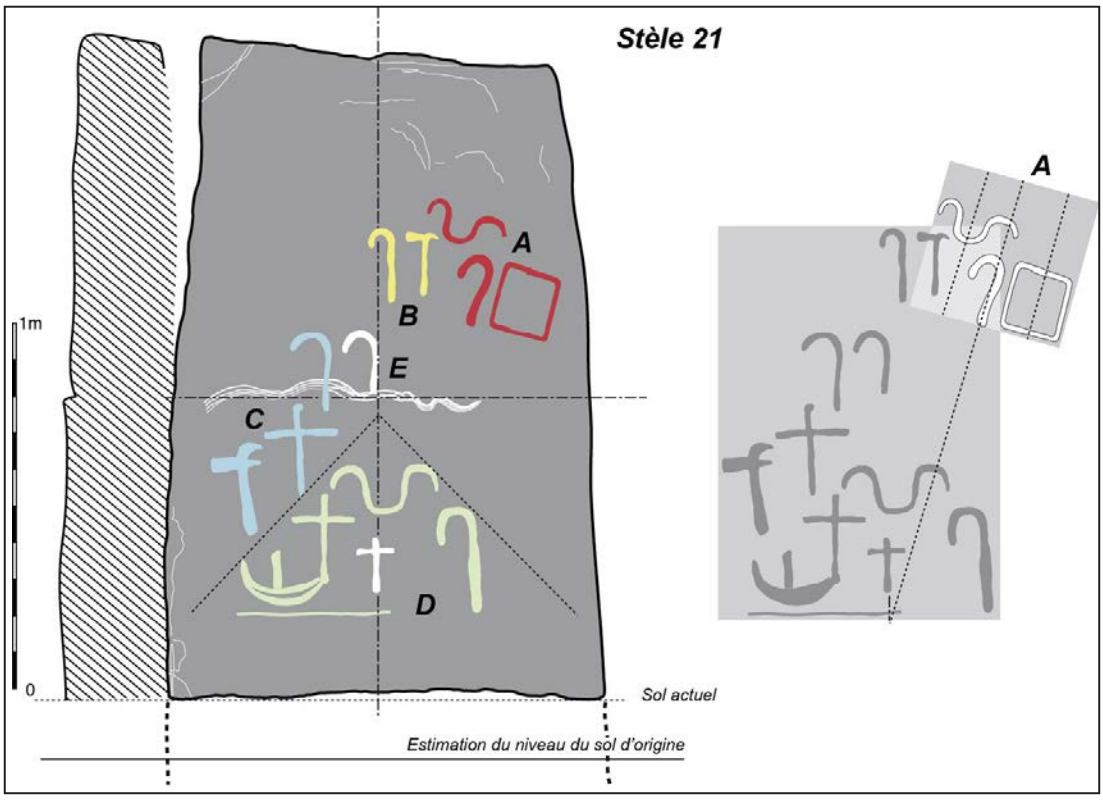

Fig. 357 : Orthostate n°21 du Mané Lud (Locmariaquer, Morbihan), signe en coque avec un trait horizontal situé à la proue du « bateau » (Cassen, 2011).

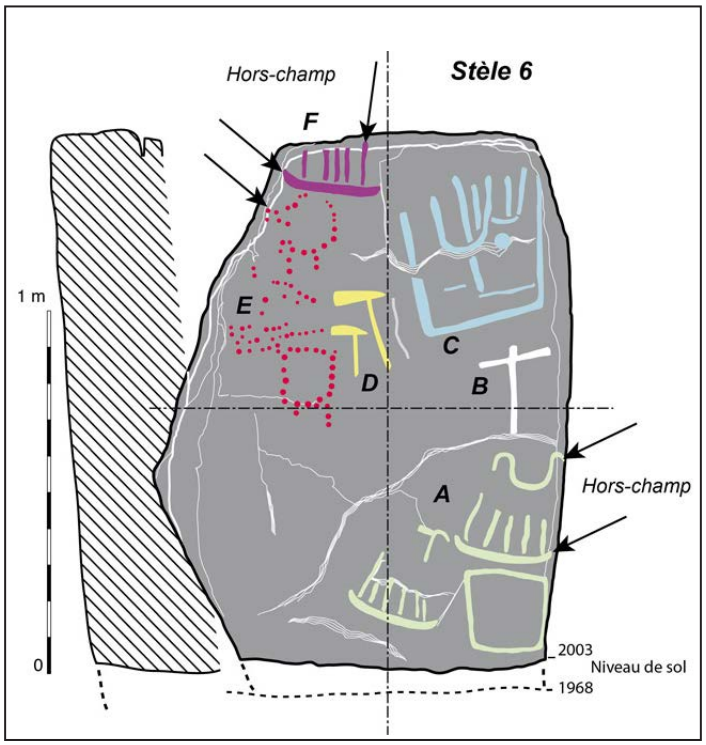

Fig. 358 : Orthostate n°6 du Mané Lud (Locmariaquer, Morbihan), trois signes « en forme de peigne » montrant une coque surmontée de traits horizontaux parallèles (Cassen, 2011).

Enfin, l'idée de l'utilisation de bateaux en peaux et fourrures cousues, similaires aux umiaks des Inuits, a été avancée par plusieurs chercheurs (Cunliffe, 2001 ; Van de Noort, 2011).

À l'âge du Bronze, l'utilisation de pirogues monoxyles perdure. Leurs découvertes se situent dans le lit de la Loire, comme au Brivet, et datent de l'âge du Bronze moyen (Devals, 2008). Cependant, cette période voit également l'apparition d'embarcations plus évoluées. Il s'agit de « *sewn-plank boats* », ou « *bateaux faits de planches cousues* ».



Fig. 359 : Photographie du « Dover Boat », exemplaire de « sewn-plank boats » de l'âge du Bronze, découvert à Douvres.

Ces navires ne sont pour l'instant connus qu'en Grande-Bretagne (Van De Noort, 2011), où ont été retrouvés cinq bateaux, dont le plus connu est le « *Dover Boat* », retrouvé à Douvres (Clark, 2004 ; Fig. 359). Ces embarcations semblent apparaître à cette période, du fait de l'évolution de l'outillage en pierre vers des équipements métalliques, facilitant ainsi la fabrication de planches et de quilles (Van De Noort, 2011). Enfin, l'intérêt principal de ce type de navire est celui de posséder des francs-bords plus importants que les pirogues ainsi qu'un plus grand volume, permettant de transporter plus de biens et de personnes (Van De Noort, 2011).

L'âge du Fer ne connaît pas d'exemple de découvertes de bateaux de l'époque en Bretagne. On se tournera vers les textes d'auteurs antiques, portant sur la navigation en Atlantique, comme le poème « *Ora Maritima* » d'Avienus, où l'auteur décrit les navires des habitants des îles Oestrymnides (identifiée comme le nord-ouest de l'Espagne ou la pointe ouest de l'Armorique) comme étant fait de peaux et de cuirs cousus ensemble (Ora Maritima, 101-106). Il en va de même pour Pline, citant l'historien Timaeus, qui fait mention de bateaux en osier recouverts de peaux cousues (Histoire Naturelle, 4-104). Strabon, au IIe s. av. n.è. fait mention de tribus du nord-ouest de l'Espagne, utilisant des embarcations en cuirs tannés (Géographie, livre III, chap. III., 7.).

César fait, quant à lui, une description précise dans la « *Guerre des Gaules* », des navires des Vénètes qu'il combat : « *la carène en est un peu plus plate que celle des nôtres, ce qui leur rend moins dangereux les bas-fonds et le reflux ; les proues sont très élevées, les poupes peuvent résister aux plus grandes vagues et aux tempêtes ; les navires sont tout entier de chêne et peuvent supporter les chocs les plus violents. Les bancs, faits de poutres d'un pied d'épaisseur, sont attachés par des clous en fer de la grosseur d'un pouce ; les ancres sont retenues par des chaînes de fer au lieu de cordages ; des peaux molles et très amincies leur servent de voiles […] du reste, les vaisseaux des ennemis étaient bien plus en état de lutter, sur ces mers orageuses, contre la force des tempêtes. Les nôtres ne pouvaient les entamer avec leurs éperons, tant ils étaient solides ; leur hauteur les mettait à l'abri des traits…* » (Commentaires sur la Guerre des Gaules, III - 13).

Enfin, la maquette en or d'un bateau, découverte à Broighter en Irlande, a également été identifiée comme un navire en peaux cousues (Fig. 360). Elle daterait du Ier siècle av. n.è. et montre l'utilisation d'une propulsion à la voile, mais aussi à l'aide de rames (Waddel, 1998 ; Cunliffe, 2001 ; McGrail, 2001).

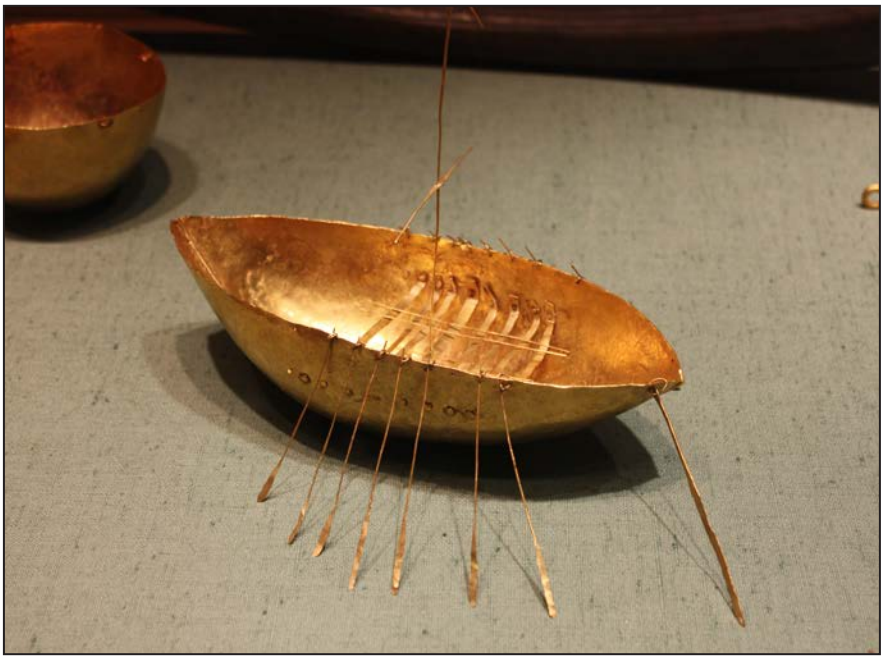

Fig. 360 : Photographie du « Broighter Boat », découvert à Broighter en Irlande.

La construction de bateaux tels que ceux décrits par César semble continuer durant l'époque gallo-romaine, comme l'atteste la découverte d'épaves dans la Tamise (Marsden, 1994) et à St Peter's Port (Fig. 361) sur l'île de Guernesey (Rule & Monaghan, 1993).

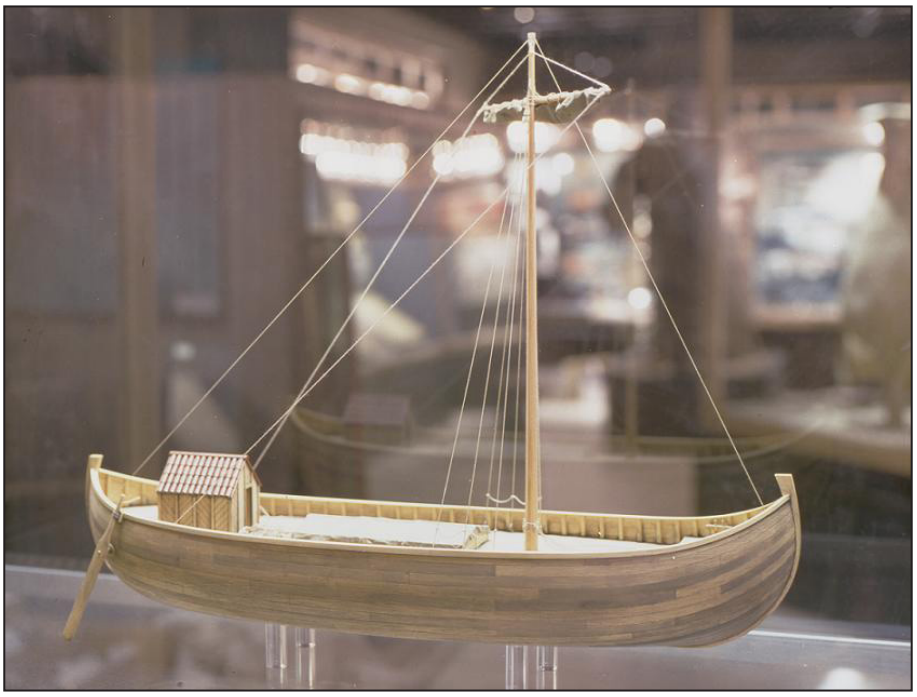

Fig. 361 : Maquette représentant le bateau gallo-romain retrouvé à Saint-Peter's Port (Guernesey) ; Guernsey Museum.

Ainsi, on observe une navigation de mieux en mieux maîtrisée et la construction d'embarcations de plus en plus complexes tout au long de ces périodes. On mettra notamment en avant les considérations de César, qui fait état de bateaux bien adaptés au climat breton et à des mers plus agitées, ainsi que l'existence au même moment de différents types d'embarcations, comme les pirogues, les bateaux cousus ou les navires plus complexes constitués de planches clouées. On peut supposer que chacune de ces embarcations devait posséder son propre rôle dans les différentes navigations possibles : cabotage, navigation d'un jour ou deux entre îles (et/ou pour rejoindre le continent) et voyage de plusieurs jours.

5.3. Une mutation du commerce et des relations

La relation au territoire insulaire semble également évoluée, depuis le Néolithique et jusqu'à l'époque romaine, et transparaître dans les échanges de céramiques entre les îles et le continent.

En effet, les poteries du Néolithique sont plutôt issues de productions locales, ou d'échanges à faibles distances, préférentiellement depuis d'autres îles, comme nous l'avons vu précédemment. À l'âge du Bronze, puis à l'âge du Fer, l'origine des céramiques devient de plus en plus continentale et peut s'éloigner des sites de plusieurs dizaines voire centaines de kilomètres. C'est notamment le cas pour les vases issus des grandes zones de production de terres cuites. Enfin, pour l'époque gallo-romaine, bien que manquant pour l'instant de données, il est possible de proposer comme modèle, une accentuation de ces observations, à savoir la quasi fin de la production de poteries sur les îles au profit des ateliers continentaux et des importations provenant de plus en plus loin.

On observe ainsi un changement dans les comportements, qui pourrait être lié à la manière dont les îles s'insèrent dans les réseaux d'échanges, mais aussi à l'évolution de la société et de ses préoccupations.

C'est notamment le cas pour l'ensemble île aux Moutons, archipel des Glénan, qui voit une évolution de l'exploitation des territoires insulaires, depuis le Néolithique et jusqu'à l'âge du Fer. En effet, il semble qu'au Néolithique ces îles soient considérées comme des lieux de vie et des espaces où les ressources maritimes sont exploitées, la fonction de contrôle ou de jalon de la navigation n'étant que peu présente. Cependant, on observe qu'au second âge du Fer ces îles deviennent des territoires stratégiques, comme le montre l'importation quasi totale de céramiques continentales sur ces occupations. Ces îles semblent prendre une fonction d'étape dans la navigation, plus développée qu'au Néolithique, mais aussi de point de contrôle du trafic maritime. On y vivrait plutôt de manière

saisonnière, lors des périodes de fort trafic, quand les tempêtes hivernales passées permettent une navigation plus aisée.

5.4. Conclusions

Un premier modèle pourrait être proposé quant à cette évolution. Les populations néolithiques des îles seraient principalement basées sur des systèmes d'échanges par le troc, le don ou encore les cadeaux rituels… Ces échanges se pratiquaient entre des communautés ayant des relations parentales, façonnées notamment par l'endo et l'exogamie, entre populations situées sur des îles proches ou sur le littoral, comme c'est le cas entre Houat, Hoedic et Belle-Île-en-Mer. L'île serait un territoire possédant de nombreuses ressources naturelles à exploiter, de manière plus ou moins saisonnière. On se déplacerait au sein d'ensemble insulaire proche, d'une île à l'autre afin de récolter des matières premières ou de la nourriture, selon les périodes de l'année.

À l'âge du Bronze et durant l'âge du Fer, les îles semblent glisser vers un nouveau statut, présent également au Néolithique, mais moins développé, celui de jalon dans la navigation et de point de contrôle du trafic maritime. En effet, la centralisation des pouvoirs qui s'accentue à l'âge du Bronze, ainsi que le sentiment d'appartenance à une communauté dirigée par une élite (Carozza & Marcigny, 2007), permettraient une meilleure assimilation des îles à des territoires en partie continentaux. Ces pouvoirs étant basés sur une accumulation des biens rares, un contrôle du trafic maritime semble un bon moyen de s'en procurer. Ainsi la navigation de mieux en mieux maîtrisée, permet aux Hommes de se déplacer sur de plus longue distance et de commercer à plus grande échelle.

Les îles deviendraient alors des territoires importants à contrôler. On peut également supposer l'existence de chefferies basées sur les plus grandes îles et contrôlant les plus petites alentours. L'exploitation des ressources continuerait, au travers, notamment, des ateliers de bouilleurs de sel, comme ceux de Port-Blanc sur l'île d'Hoedic, de la pointe des Saisies sur l'île de Groix ou de Triélin dans l'archipel de Molène.

Durant l'Antiquité, les îles semblent être impactées par la romanisation de la même manière que le continent, qui connaît des ruptures et des continuités tant dans le monde rural que dans le monde urbain, avec, notamment, une centralisation des pouvoirs au sein de grandes cités bretonnes (Le Bihan *et al.*, 2015). Ainsi comme le propose J.-P. Le Bihan une partie de la navigation a pu être détournée vers le littoral méridional de la péninsule armoricaine (Le Bihan *et al.*, 2015). Les îles perdraient alors leur statut particulier de point de convergence au détriment du contient, pour entamer un cycle de déclin.

Comparaisons

Autres systèmes insulaires : synthèses et comparaisons des études pétrographiques des céramiques

I. Introduction

Dans cette partie, nous comparerons des études pétrographiques de céramiques issues d'autres systèmes insulaires à nos résultats (Tabl. 144), dans le but de mettre en perspective et d'identifier des comportements distincts ou similaires entre les populations insulaires, notamment vis-à-vis des ressources en matière première et des réactions à des environnements géologiques différents.

Enfin, nous questionnerons l'absence de particularisme insulaire en Bretagne au travers de ces comparaisons et tenterons d'identifier les facteurs permettant d'expliquer le faible recours aux dégraissants par les potiers armoricains.

	Bornes chronologiques	Présence d'un particularisme insulaire	Rajout de dégraissant
Néolithique	5000 - 2500 av. n.è.	Oui	Sable (Er Yoh)
Campaniforme	2500 - 2150 av. n.è.	Non	/
âge du Bronze	2150 - 800 av. n.è.	Non	/
âge du Fer	800 - 52 av. n.è.	Non	Coquille (La Batterie-Basse)
Antiquité	52 av. n.è. - 476 de n.è.	Non	/

Tabl. 114 : Résumé chronologique de la présence/absence de particularismes insulaires dans les îles bretonnes et du rajout de dégraissant dans les pâtes des céramiques.

Ainsi, nous présenterons les résultats obtenus par différents chercheurs sur des îles de la Méditerranée et de la mer Celtique, à savoir : les îles Baléares, les îles Éoliennes et les îles Scilly (Fig. 362).

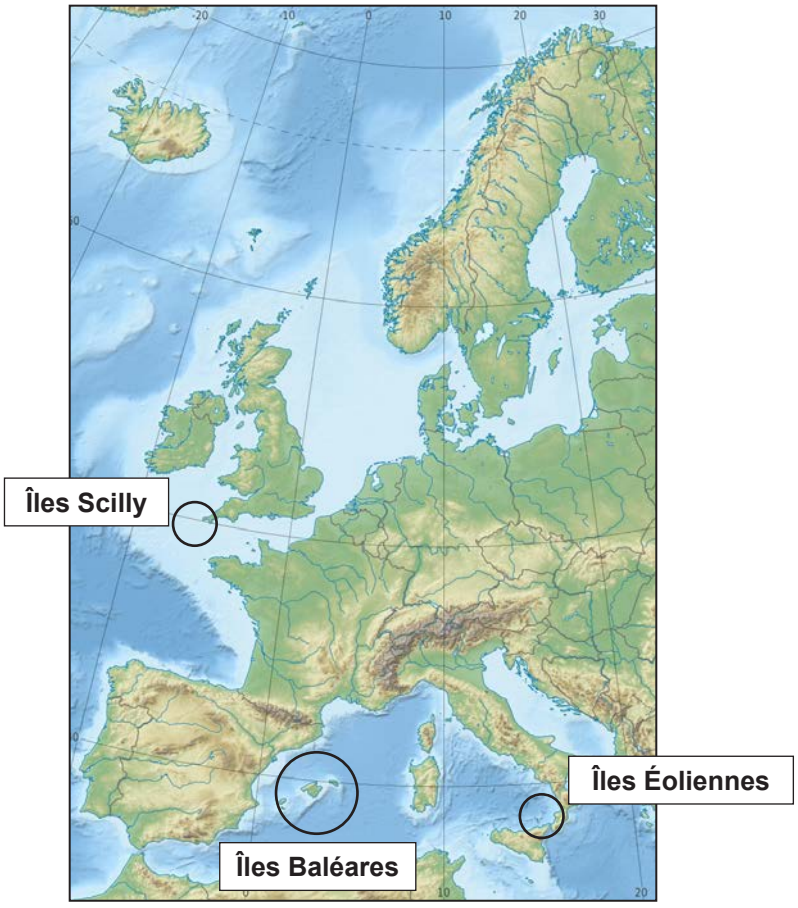

Fig. 362 : Localisations des différentes îles présentées.

II. Les îles Baléares (Espagne)

1. Cadre géographique, géologique et historique

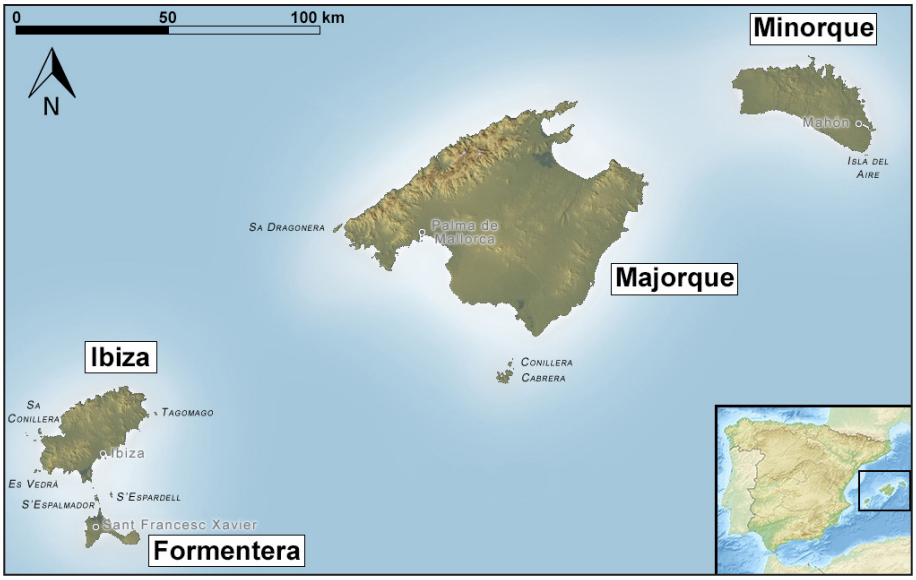

Fig. 363 : Carte des îles Baléares (Espagne).

Les îles Baléares sont un archipel situé en mer Méditerranée occidentale (Fig. 363), comprenant cinq îles principales et plusieurs îlots. Ces îles sont réparties en deux groupes, les îles Gymésies : Majorque, Minorque et Cabrera et les îles Pityuses : Ibiza et Formentera (Fig. 363).

Les socles de ces îles sont principalement constitués de calcaire ; quelques affleurements de basalte et de dolérite sont observables au nord de l'île de Majorque. Ainsi, les inclusions les plus courantes dans les pâtes des poteries sont des fragments de calcaire, de grès et des oxydes de fer (Albero Santacreu & Mateu Vicens, 2012).

2. Synthèses des données pétrographiques

	Bornes chronologiques	Présence d'un particularisme insulaire	Observations	Références bibliographiques
Late Bronze Age Early Iron Age	1100 - 550 av. n.è.	Oui	Rajout de dégraissant : calcite	Albero Santacreu, 2011 ; Albero Santacreu & Mateu Vicens, 2012 ; Albero Santacreu *et al.*, 2014/ Calvo *et al.*, 2011 ; 2013 ; Lull *et al.*, 2013
Late Iron Age I	500 - 250 av. n.è.	Oui	Rajout de dégraissant : matière organique, calcarénite, brèche, chamotte, calcite	Albero Santacreu, 2011 ; Albero Santacreu & Mateu Vicens, 2012 ; Albero Santacreu *et al.*, 2014 / Calvo *et al.*, 2011 ; 2013
Late Iron Age II	250 - 50 av. n.è.	Oui	Rajout de dégraissant : matière organique, calcarénite, brèche, chamotte, calcite (rare)	Albero Santacreu, 2011 ; Albero Santacreu & Mateu Vicens, 2012 ; Albero Santacreu *et al.*, 2014 / Calvo *et al.*, 2011 ; 2013

Tabl. 115 : Résumé chronologique et bibliographique de la présence/absence de particularismes insulaires et leurs matérialisations.

Bien que, de superficies largement supérieures à celles des îles bretonnes (3640 km² pour Majorque

contre 86 km² pour Belle-Île-en-Mer), nous avons comparé nos résultats à ceux des chercheurs espagnols et baléariques. En effet, ces derniers ont pu acquérir de nombreuses données concernant la protohistoire de ces îles au travers des analyses en laboratoire des céramiques (Tabl. 115).
L'âge du Bronze voit l'émergence d'une culture propre aux îles Baléares, la culture « *Naviforme* », différente de celles du continent (Calvo *et al.*, 2013). Il s'agit ainsi d'une culture que l'on peut dès lors considérer comme un particularisme lié à l'insularité (comm. pers. Albero Santacreu).

Les analyses des céramiques des occupants de l'âge du Bronze et de l'âge du Fer ont permis de mettre en avant l'existence de trois phases (Tabl. 115) :

La première recouvrant la fin de l'âge du Bronze au début de l'âge du Fer (1100 - 550 av. n.è.). Les potiers dégraissent leurs argiles à l'aide de chamotte et cuisent les vases à haute température, comme le montre la présence de minéraux se formant uniquement à haute température et un début de vitrification sur plusieurs céramiques. Cette tradition trouve ses racines dans la période Campaniforme (Albero Santacreu, 2011 ; Albero Santacreu & Mateu Vicens, 2012 ; Albero Santacreu *et al.*, 2014).

Cette période est caractérisée par une forte normalisation des techniques et de la typologie des vases (Guerrero Ayuso *et al.*, 2007 ; Lull *et al.* 2008) ce qui, selon les chercheurs, suggérerait la présence d'artisans spécialisés dans ces îles (Waldren, 1982 ; 1991 ; Gómez-Gras & Risch, 1999 ; García Orellana, *et al.* 2001 ; Risch & Gómez-Gras, 2003 ; Andreu *et al.,* 2007 ; Albero Santacreu, 2007 ; Lull *et al.,* 2008). Ces pratiques, réalisées sur de longues périodes, traduiraient l'existence d'un réseau de communications efficaces entre les diverses communautés de l'archipel (Albero Santacreu *et al.*, 2014). Cette uniformité ne touche pas uniquement le domaine de la poterie, mais aussi celui de l'architecture, du travail de l'os ou encore de la métallurgie (Guerrero *et al.*, 2006 ; 2007)

La seconde phase se déroule vers la fin de l'âge du Fer, plus précisément au début de la période de La Tène 1 (500 - 250 av. n.è.).

Alors que durant les périodes précédentes un seul type de pâte a été observé, durant cette phase, c'est plus de 7 variations pétrographiques qui ont été décrites (Albero Santacreu *et al.*, 2014).
Ainsi, les potiers n'hésitent pas à rajouter à leurs argiles de la matière organique, des fragments de calcarénite, de brèche ou encore de la chamotte et dans certain cas, ce sont des bioclastes qui ont été adjoints à la pâte. Cependant, une certaine continuité est gardée, comme le démontre l'ajout de calcite pilée (Albero Santacreu *et al.*, 2014).

Ces observations suggèrent, selon les chercheurs, un changement dans les systèmes de transmissions des connaissances. La production de céramique se ferait de manière plus individuelle et l'apprentissage dans des contextes privés (Albero Santacreu *et al.*, 2014).

Ces changements coïncident notamment avec l'arrivée de nouveaux biens, en provenance des peuples puniques, principalement après le IVe s. av. n.è. (Guerrero Ayuso *et al.* 2002), mais aussi avec des restructurations des zones domestiques dans plusieurs occupations de cette période (Palomar, 2005 ; Lull *et al.*, 2008).

Durant la période de La Tène 2 (250 - 50 av. n.è.), le nombre de types de pâtes ne cesse de croitre, en accord avec la phase précédente. L'utilisation de dégraissant de calcite pilée diminue pour prendre une place plus symbolique. Les potiers préfèrent façonner leurs vases à partir de pâte fine (Albero Santacreu *et al.*, 2014).

Les traitements de surface, les techniques de montage et la forme des vases continuent de se diversifier (García Rosselló, 2010). Ces changements semblent être dus en partie aux nouvelles formes de poteries façonnées, mais aussi par les contacts avec les peuples puniques (Albero Santacreu *et al.*, 2014). En effet, selon les chercheurs, ces contacts ont permis le développement de nouvelles idées, matérialisées par des choix technologiques inédits et ont favorisé la mise en place d'une organisation sociale hiérarchique. Ainsi, les productions collectives ont laissé la place à un système plus domestique et individualisé, développé dans des contextes privés (Albero Santacreu *et al.*, 2014).

Ces études ont également permis de remarquer qu'il semble exister des différences entre les petites îles Baléares et les grandes îles que sont Majorque et Minorque. En effet, les petites îles sont relativement peu peuplées et leurs populations ne paraissent pas entretenir de dynamique culturelle aussi forte que sur les grandes îles (Calvo *et al.*, 2011).

Enfin, il apparait que les îles Baléares doivent être comprises, non comme des territoires séparés, mais plutôt comme un archipel où l'espace maritime et terrestre forme une entité avec une identité et une réflexion commune (Calvo *et al.*, 2011).

3. Comparaisons avec les îles bretonnes

La principale différence entre les productions baléariques et bretonnes est située dans le rajout de dégraissant dans les pâtes des vases méditerranéens. Ces adjonctions sont réalisées durant l'âge du Bronze et le début de l'âge du Fer en concertation entre les potiers, puis se diversifient en conséquence de l'augmentation de la production dans la sphère privée à la fin du second âge du Fer (Albero Santacreu *et al.*, 2014).

Durant la Protohistoire, l'analyse des terres cuites des îles bretonnes n'a pas permis d'observer de dégraissant. Seules des poteries du site continental de la Batterie-Basse à Urville-Nacqueville ont montré ce type de pratique, par l'incorporation de coquilles fraîches dans les argiles en imitation, selon nous, des vases des occupations anglaises avec qui le site est en contact.

Il est également possible de mettre en parallèle les observations faites sur les changements de pratiques durant l'âge du Fer dans les Baléares, et celles qui ont lieu en Bretagne. En effet, l'arrivée de nouvelles cultures et de nouvelles technologies a pour conséquence de diviser les productions de céramiques et d'en diversifier les formes et les types de dégraissant (Albero Santacreu *et al.*, 2014).

C'est le contraire qui se passe en Bretagne, avec l'arrivée du tour puis du tour rapide de potier, qui permet une standardisation des formes et l'apparition et l'installation pérenne d'ateliers de production, comme dans les zones de Trégomar, Saint-Jean-Du-Doigt ou encore Ty-Lan.

Durant l'âge du Fer aux Baléares, la fabrication de céramique passe d'une production normalisée et une concertation des artisans entre eux, à des réalisations domestiques et différenciées tant au niveau des formes que des types de dégraissant, contrairement aux îles de Bretagne, où les céramiques façonnées sur place sont remplacées par des importations en quantité de plus en plus grande, préférentiellement issues d'ateliers.

Enfin, il est intéressant de remarquer les différences au niveau du dynamisme culturel et démographique, existant entre les grandes îles que sont Majorque et Minorque et les petites îles de l'archipel des Baléares (Calvo *et al.*, 2011). En effet, il est possible de proposer comme axe de recherche sur les occupations des îles bretonnes, l'existence d'une hiérarchisation des îles, notamment pour l'ensemble Belle-Île-en-Mer, Houat et Hoedic. Cependant, le manque de données concernant Belle-Île-en-Mer nous oblige à rester prudents. Il sera nécessaire de réaliser des études pluridisciplinaires sur la plus grande des îles bretonnes afin de pouvoir vérifier cette hypothèse.

III. Les îles éoliennes (Italie)

1. Cadre géographique, géologique et historique



Fig. 364 : Carte des îles Éoliennes (Italie).

Les îles éoliennes forment un archipel de 7 îles volcaniques en mer Tyrrhénienne situé au nord de la Sicile, dont Lipari est la plus grande (Fig. 364). Elles sont formées de séries extrusives rhyolitiques et de coulées pyroclastiques et basaltiques (Peccerillo, 2005 ; Francalanci *et al.*, 2007). Enfin, on notera que les roches volcaniques ne fournissent que de faible quantité d'argile de piètre qualité.
L'archipel est une zone de passage importante depuis le Néolithique ancien du fait de l'abondance d'obsidienne sur l'île de Lipari, la seule île de l'archipel habitée en permanence et servant de place centrale, mais aussi de leurs positions, leur allouant le rôle de points de contrôles du trafic maritime. En effet, ces îles sont situées entre l'est et l'ouest de la Méditerranée, mais aussi entre la Sicile et la péninsule italienne (Brunelli *et al.*, 2013).

Ces îles connaissaient par la suite un déclin durant le Chalcolithique, du fait d'un abandon progressif de la technologie lithique. C'est à l'âge du Bronze que les îles éoliennes renaissent et voient la multiplication des occupations, durant la culture « *Capo Graziano* » (de l'âge du Bronze ancien à moyen II ; 2300 - 1430 av. n.è.) du fait de la position de ces îles sur les routes vers la Sardaigne (Brunelli *et al.*, 2013), où se situent des gisements de chalcopyrite et de malachite pour la métallurgie du cuivre. Ce phénomène est accompagné par l'accroissement des importations de poteries mycéniennes sur les îles de Lipari, Filicudi et Stromboli, vers la fin de la culture « *Capo Graziano* » (1700 - 1430 av. n.è. ; Taylour, 1980 ; Levi *et al.*, 2011)

2. Synthèses des données pétrographiques

	Bornes chronologiques	Particularisme insulaire	Observations	Références bibliographiques
Néolithique ancien	6000 av. n.è.	Oui	Productions locales et mélanges de terres locales/non locales	Brunelli *et al.*, 2013 ; Castagnino Berlinghieri, 2011 ; Williams, 1980 ; Williams & Levi, 2001 ; 2008
âge du Bronze ancien à moyen II	2300 - 1400 av. n.è.	Non	Productions locales	Alberti, 2011 ; Brunelli *et al.*, 2013 ; Williams, 1980 ; Williams & Levi, 2001 ; 2008 ;
âge du Bronze final	1400 av. n.è. - 1000 av. n.è.	Oui	Importations de vases et/ou d'argiles	Alberti, 2011 ; Brunelli *et al.*, 2013 ; Williams, 1980 ; Williams & Levi, 2001 ; 2008 ;

Tabl. 116 : Résumé chronologique et bibliographique de la présence/absence de particularismes insulaires et leurs matérialisations.

L'analyse pétrographique des céramiques de l'âge du Bronze découvertes dans les îles éoliennes a permis de mettre en avant l'existence de plusieurs groupes de pâtes dont les origines géologiques et géographiques sont différentes (Tabl. 116). Les céramiques des autres périodes chronologiques n'ont, pour l'instant, pas encore fait l'objet d'analyses pétrographiques.

Ainsi, de l'âge du Bronze ancien à moyen II (2300 - 1400 av. n.è.) les productions, de types « *domestic workshop* » (Brunelli *et al.*, 2013), sont tournées vers une autosuffisance et l'utilisation de terres locales (Williams, 1967 ; 1980 ; 1991 ; Williams & Levi, 2008). Il s'agit d'argiles provenant de l'altération de roche volcanique, dont la composition minéralogique varie de basaltique à rhyolitique (Williams, 1980 ; Williams & Levi, 2001 ; 2008 ; Brunelli *et al.*, 2013).

L'âge du Bronze final (1400 av. n.è. - 1000 av. n.è.) est marqué par l'importation de céramiques et/ou de terres depuis la côte nord de la Sicile et de l'Italie continentale. Ces vases sont caractérisés par des lithoclastes métamorphiques et plutoniques, roches absentes des îles éoliennes (Williams, 1980 ; Williams & Levi, 2001 ; 2008 ; Brunelli *et al.*, 2013).

Enfin, des terres cuites montées à partir d'argiles mélangées ont été découvertes sur l'île de Lipari. Il s'agit de matières premières récoltées en Sicile, puis importées dans les îles éoliennes et mixées sur place avec des argiles locales. Ce phénomène est connu dès le Néolithique ancien et à l'âge du Fer (Williams, 1980 ; Williams & Levi, 2001 ; 2008 ; Brunelli *et al.*, 2013) et serait une conséquence de la difficulté de trouver des argiles de qualité dans les îles éoliennes (Castagnino Berlinghieri, 2011).

3. Comparaisons avec les îles bretonnes

Ainsi, on observe dans les îles éoliennes une réponse, au travers de l'importation de matière première ou de céramiques, à la difficulté de trouver des argiles locales (Castagnino Berlinghieri, 2011).
Il s'agit donc d'une adaptation des potiers à leur milieu, mais aussi une volonté de leur part de façonner leurs propres produits comme le montre le mélange de terres locales et importées qu'ont pu observer les chercheurs italiens (Williams, 1980 ; Williams & Levi, 2001 ; 2008 ; Brunelli *et al.*, 2013).

Sur les îles bretonnes, il semble que la matière première des céramiques soit suffisamment de bonne qualité pour être utilisées sans interruption depuis le Néolithique. On remarque même une diversité des pâtes, démontrant la bonne connaissance des potiers de leur environnement, mais aussi de leurs matières premières puisque dans certains cas, ce sont des terres démontrant une meilleure plasticité ou possédant des propriétés physiques supérieures qui ont été privilégiées.

Le cas des îles éoliennes permet également d'apporter un autre éclairage à ce que nous avons pu observer dans l'archipel des Glénan. En effet, toutes les céramiques que nous avons pu analyser dans cet ensemble d'îles ont été façonnées à partir d'argiles provenant de l'île aux Moutons ou du continent, que ce soit au Néolithique ou durant la Protohistoire. Nous avions proposé dans un premier temps comme hypothèse une occupation saisonnière de ces îles par des populations vivant sur l'île aux Moutons ou sur le continent. Une autre supposition serait l'importation de matières premières dans l'archipel des Glénan, du fait de l'absence de poches d'argiles ou de leur mauvaise qualité.

IV. Les îles Scilly (Angleterre)

1. Cadre géographique, géologique et historique

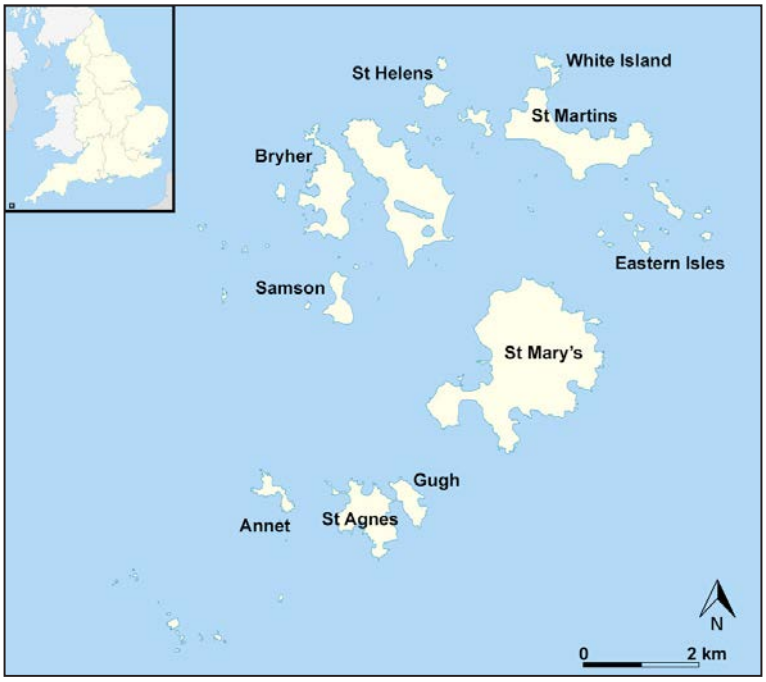

Fig. 365 : Carte des îles Scilly (Royaume-Uni).

Les îles Scilly, composées de 5 entités, sont localisées dans la mer Celtique, au sud-ouest de la péninsule anglaise de Cornouailles (Fig. 365). Ces îles sont formées par des intrusions granitiques, ce qui en fait une zone de choix dans la comparaison avec les îles bretonnes, notamment en ce qui concerne les comportements des potiers face à leurs matières premières.

Le début du Néolithique est représenté par la découverte de poteries de style « *South Western* » ou « *Hembury* », similaire à celles produites en Angleterre (Johns, 2012) et reste pour l'instant encore mal connu. Ainsi aucune céramique de style « *Peterborough pottery* » du Néolithique moyen n'a été découverte et il existe une ambiguïté chronologique pour les rares poteries pouvant être attribuées au Néolithique final, qui peuvent également dater de l'âge du Bronze ancien (Johns, 2012).

Les occupations de ces îles deviennent plus manifestes à partir du début de l'âge du Bronze (1500 - 800 av. n.è. ; Johns, 2012). Durant cette période un style de céramique propre aux îles Scilly émerge, le « *Scillonian Bronze Age* ». Ce style s'inspire du « *Trevisker* » du sud-ouest de l'Angleterre, mais présentent des décors différents ainsi que des courbes plus accentuées sur les vases biconiques (Johns, 2012).

Le début de l'âge du Fer est habituellement considéré comme une continuité des traditions de l'âge du Bronze dans les îles Scilly (Pacheco Ruiz, 2011).

Le reste de l'âge du Fer se distingue par un remplacement des traditions locales, autant dans la culture matérielle, que dans le domaine funéraire ou celui de l'architecture et l'introduction de nouveaux éléments. L'important travail du métal découvert dans ces îles suggère l'existence de contacts réguliers avec le continent, tout comme la présence de céramiques de type « *Glastonbury Ware* » ou « *Cordoned Ware* » originaires de Cornouailles (Pacheco Ruiz, 2011 ; Johns, 2012). On remarque que l'une des principalement différences entre cette région et les îles Scilly est l'absence d'installations agricoles fortifiées (enclosed farming settlements), qui dominent le paysage cornouaillais à la fin de l'âge du Fer et la période Romano-Britannique (Nowakowski & Johns, 2015).

Enfin, on mettra en avant le site de Nornour, où ont été découvertes près de 300 broches. Les

fouilles du site ont démontré qu'il ne s'agissait pas d'un atelier de production (Butcher, 1978). Il semblerait en l'état actuel de la recherche qu'il s'agisse selon Thomas, d'un important port et centre de pèlerinage durant l'époque romaine (Thomas, 1985). De plus, l'emplacement du site a pu être utilisé comme point de repère pour la navigation et aurait été un sanctuaire dédié à une déesse marine dès la fin de l'âge du Fer (Thomas, 1985).

2. Synthèses des données pétrographiques

	Bornes chronologiques	Particularisme insulaire	Observations	Références bibliographiques
Néolithique	4000 av. n.è.	Non	Production locale/ Rares importations	Garrow & Sturt, 2009 ; Robinson, 2007
âge du Bronze ancien	1500 av. n.è.	Oui : Céramique de type « *Scillonian Bronze Age* »	Production locale/ Rares importations	Garrow & Sturt, 2009 ; Johns, 2012 ; Parker Pearson, 1990
âge du Bronze moyen	1500 av. n.è. - 1000 av. n.è.		Production locale/ Rajout de lithoclastes broyés	Butcher, 1968 ; Garrow & Sturt, 2009 ; Quinnell, 2009
âge du Bronze final	1000 - 800 av. n.è.		Production locale/ Importations	Garrow & Sturt, 2009 ; Johns, 2002 ; 2012 ; Quinnell, 1991
âge du Fer	800 av. n.è. - 43 de n.è.	Non	Production locale/ Importations	Garrow & Sturt, 2009 ; Johns, 2012

Tabl. 117 : Résumé chronologique et bibliographique de la présence/absence de particularismes insulaires et leurs matérialisations.

Au Néolithique les céramiques sont façonnées à partir d'argiles granitiques locales et il ne semble exister en l'état actuel de la recherche qu'un seul exemplaire de poterie importée dans les îles Scilly. Il s'agit d'un vase monté avec des terres à inclusions gabbro granitique (Robinson, 2007 ; Tabl. 117).

L'âge du Bronze ancien (vers 1500 av. n.è.) voit l'importation de quelques poteries continentales, comme une urne dont la Normandie est une origine possible (Parker Pearson, 1990 ; Tabl. 117). Les potiers continuent d'employer les argiles granitiques locales durant cette période (Johns, 2012 ; Tabl. 117).

Durant l'âge du Bronze moyen (1500 av. n.è. - 1000 av. n.è.), les matières premières sont toujours issues de l'altération des granites locaux (Butcher, 1968) dans certains cas des lithoclastes granitiques ont été broyés et rajoutés à la pâte (Quinnell, 2009 ; Tabl. 117).

La fin de l'âge du Bronze et le début de l'âge du Fer (1000 av. n.è. - 800 av. n.è.) voient l'importation de céramiques à pâte gabbroïque du Cap Lizard tandis que le reste des productions sont faites à partir des argiles granitiques locales (Johns, 2002 ; 2012 ; Quinnell, 1991 ; Tabl. 117).

Enfin, du milieu de l'âge du Fer à la fin de la Protohistoire (800 av. n.è. à 43 de n.è.), les analyses des terres cuites ont montré l'utilisation d'argiles vraisemblablement locales, issues des altérations des granites formant les îles Scilly (Johns, 2012). On remarque que ce type de pâte sera utilisé au moins jusqu'à la période post-romaine dans ces îles (Johns, 2002). Enfin, une poterie à pâte gabbroïque, probablement importée depuis le Cap Lizard, a pu être identifiée (Johns, 2012 ; Tabl. 117).

3. Comparaisons avec les îles bretonnes

Les analyses des céramiques des îles Scilly nous permettent d'observer des similarités au niveau de la gestion des matières premières, avec les îles bretonnes. En effet, dans les deux cas les potiers ont employé les argiles locales issues de l'altération des granites formant les socles des îles.

Il apparait donc que ces terres ont des qualités suffisamment développées pour être utilisées aux tout au long des périodes étudiées, que ce soit dans les îles Scilly ou dans les îles bretonnes. Il en

va de même pour les céramiques façonnées à partir des argiles à empreinte gabbroïque, importées depuis la Cornouailles dans les îles Scilly, tout comme dans les îles bretonnes au second âge du Fer, depuis les zones de productions de Trégomar et Saint-Jean-Du-Doigt.

Cependant, à la lecture des résultats des analyses pétrographiques des poteries des îles Scilly, on remarque que les importations de céramiques dans les îles Scilly semblent plutôt rares et ponctuelles tandis que les échanges entre le continent et les îles armoricaines sont plus nombreux, et ce dès le Néolithique. Ainsi, il semble que les îles Scilly aient été plus isolées que les îles bretonnes, du point de vue des analyses pétrographiques.

L'analyse par LA-ICP-MS des tablettes de biotite des terres cuites et des granites des îles Scilly permettrait d'identifier de possibles échanges entre ces îles, mais aussi avec l'Angleterre, dont la péninsule cornouaillaise est également composée en partie de granites. Le taux de céramiques importées pourrait être dès lors plus conséquent.

Enfin, il est tentant de mettre en parallèle l'existence d'un centre de pèlerinage sur le site de Nornour, ayant fonctionné durant l'âge du Fer et la période Romano-Britannique (Thomas, 1985), et celui de Mez Notariou sur l'île d'Ouessant. Les deux sites ayant été, selon les chercheurs, dédiés à des divinités de la mer (Thomas, 1985 ; Le Bihan & Villard, 2015), on peut imaginer la présence de zones rituelles sur les îles servant de point de relais, le site de Nornour étant également un port (Thomas, 1985). Ces occupations auraient ainsi permis de réaliser des offrandes pour la réalisation de voyages fructueux et sans danger.

Il serait intéressant de réaliser un inventaire des zones et des gestes rituels sur les îles de la façade atlantique, notamment durant la protohistoire et l'époque romaine, afin de voir s'il existe un lien entre ces offrandes, les routes maritimes et les îles ayant pu servir de relais et de zone de ravitaillement.

V. Origines de la présence ou de l'absence de particularismes insulaires

L'une des principales observations que nous pouvons faire en comparant les îles bretonnes à d'autres systèmes insulaires est l'absence de particularisme dans les îles armoricaines. En effet, les îles Baléares développent une culture différente de celle du contiennent durant l'âge du Bronze : la culture « *Naviforme* » (1600 - 1000 av. n.è. ; Albero Santacreu, 2011 ; Albero Santacreu & Mateu Vicens, 2012 ; Albero Santacreu *et al.*, 2014 ; Calvo *et al.*, 2011 ; 2013 ; Lull *et al.*, 2013), on voit dans les îles Scilly un style céramique, le « *Scillonian Bronze Age* » (Johns, 2012). Enfin, la particularité géologique des îles éoliennes oblige les potiers à développer de nouvelles techniques pour façonner leurs vases, comme le mélange des terres locales et importées (Alberti, 2011 ; Brunelli *et al.*, 2013 ; Castagnino Berlinghieri, 2011 ; Williams, 1980 ; Williams & Levi, 2001 ; 2008).

Ainsi, à la lumière des cas que nous venons d'examiner, nous pourrions déduire différentes origines aux particularismes insulaires : lié à la géologie de l'île, à son éloignement des côtes et à la taille de son territoire.

De fait, les îles Scilly sont distantes de plus de 40 km des côtes anglaises, tandis que, dans les Baléares, l'île de Majorque est à environ 180 km du littoral espagnol et celle d'Ibiza à 90 km. On rappellera que la plus éloignée des îles bretonnes est celle d'Ouessant à environ 20 km des côtes finistériennes, où l'archipel de Molène joue le rôle de trait d'union.

La taille de ces îles a-t-elle joué un rôle dans l'apparition de particularisme insulaire ? Cela pourrait expliquer les différences entre les Baléares et le continent, ces îles étant déjà éloignées, elles sont aussi de tailles imposantes par rapport aux îles bretonnes : l'île d'Ibiza faisant 572 km² et Belle-Île-en-Mer (la plus grande des îles bretonnes) atteignant 86 km². Cependant, ce serait avoir là une vision trop déterministe du fait insulaire. En effet, selon S. Fitzpatrick « *Different groups of people on islands, by virtue of their restricted territory and because they are surrounded by water, developed in at least partial isolation, which influenced how they evolved culturally. Isolation was not solely geographical, but had psychological aspects as well. If we agree that islands have some inherent « boundary », whether mental or physical, then we can approach islands as methodologically and theoretically different than continental land masses, although this does not mean that islands were more or less isolated just because they were surrounded by water* » (Fitzpatrick, 2004, p. 7). Ainsi, le degré d'insularité d'une île et la taille de son territoire ne peuvent être les seules explications à l'apparition de particularisme insulaire, qui serait une mosaïque d'épiphénomènes, dont la localisation et la taille des îles sont uniquement deux des paramètres.

Il faudra continuer d'étudier les îles de manière plus poussée afin de déterminer les conditions nécessaires à l'apparition de particularismes insulaires, ou au contraire comprendre pourquoi il n'existe pas de telles pratiques. C'est en ça que les îles bretonnes peuvent s'intégrer à ces réflexions.

VI. L'âge du Bronze une période charnière dans l'évolution des îles ?

Nous avons également pu remarquer l'existence de profonds changements à l'âge du Bronze dans les différentes îles que nous avons présenté.

En effet, les Baléares voient l'émergence de la culture « *Naviforme* » (1600 - 1000 av. n.è.) et l'importante utilisation de calcite comme dégraissant (Calvo *et al.*, 2013). Les îles éoliennes quant à elles connaissent un regain et voient la multiplication des occupations (de l'âge du Bronze ancien à moyen II ; 2300 - 1430 av. n.è. ; Brunelli *et al.*, 2013). Enfin, dans les îles Scilly, l'âge du Bronze (1500 - 800 av. n.è.) voit l'apparition d'un style céramique propre à ces îles, le « *Scillonian Bronze Age* » (Johns, 2012).

Dans les îles bretonnes, cette période est malheureusement peu documentée, mais, selon les données que nous avons pu regrouper par l'étude pétrographique des céramiques, l'âge du Bronze semble être une période de transition. Ainsi, on observe des changements dans l'archipel des Glénan et sur l'île aux Moutons entre le Néolithique et l'âge du Bronze. En effet, nous avons pu mettre en avant que durant le Néolithique les céramiques découvertes dans les Glénan sont principalement originaires de l'île aux Moutons et qu'ils existent des échanges avec le continent et l'île de Groix. Tandis que les poteries de la transition âge du Bronze final/premier âge du Fer sont

des importations continentales pour la plupart et quelques-unes proviennent de l'île aux Moutons. Cette période voit également l'apparition du site de Mez Notariou composé d'une zone rituelle et d'un habitat sur l'île d'Ouessant, mais aussi la réalisation de dépôt à Belle-Île-en-Mer, dont celui de Keriéro, datés de l'âge du Bronze final, dont l'ampleur en fait le plus gros dépôt connu de l'ouest de la France (Bouloud, 2008), ainsi que celui de Bordustard, dont l'analyse du contenant a permis de démontrer que le vase n'est pas d'origine locale.

Ainsi les comparaisons réalisées avec les îles bretonnes viennent soutenir l'hypothèse que nous avions formulé précédemment (Synthèse diachronique) qui voit dans l'âge du Bronze une période de transition, avec l'apparition de nouvelles technologies et de nouveaux outils, permettant une meilleure pratique de la navigation (Van De Noort, 2011). Les îles deviendraient des zones de contrôle du trafic maritime, indépendantes ou en lien avec des chefferies continentales, cela reste cependant à démontrer et il sera nécessaire d'alimenter cette recherche avec l'étude de nouvelles occupations insulaires de l'âge du Bronze.

VII. Au-delà des îles, le dégraissant, synonyme de déterminisme géologique ?

La comparaison des îles bretonnes avec d'autres systèmes insulaires a permis d'observer des comportements proches dans la gestion des matières premières argileuses, mais aussi de nettes différences dans certaines pratiques, telles que le rajout de dégraissant ou l'existence de particularismes insulaires. Ainsi, on mettra en avant le traitement différent des pâtes selon leurs origines géologiques. Les argiles calcaires des îles Baléares sont dégraissées à partir de divers matériaux organiques ou végétaux, tandis que la mauvaise qualité des terres volcaniques des îles éoliennes est soit compensée par un mélange avec des argiles d'altération de roches granitiques ou métamorphiques importées depuis la Sicile, soit mise de côté au profit des terres siciliennes. Dans les îles Scilly, les matériaux utilisés pour façonner les céramiques étant proches de ceux employés dans les îles bretonnes, on remarque une gestion et un traitement voisin de ce que nous avons pu observer.

S'opposent alors deux pratiques dans le traitement des pâtes, selon les environnements géologiques, celui des roches cristallines de types granitique ou métamorphique et celui des roches sédimentaires comme le calcaire. Dichotomie qui se retrouve également sur continent, lorsque l'on confronte le Massif armoricain, composé de roches cristallines avec les bassins de Flandre, parisien ou aquitain, à dominante sédimentaire (Fig. 366).

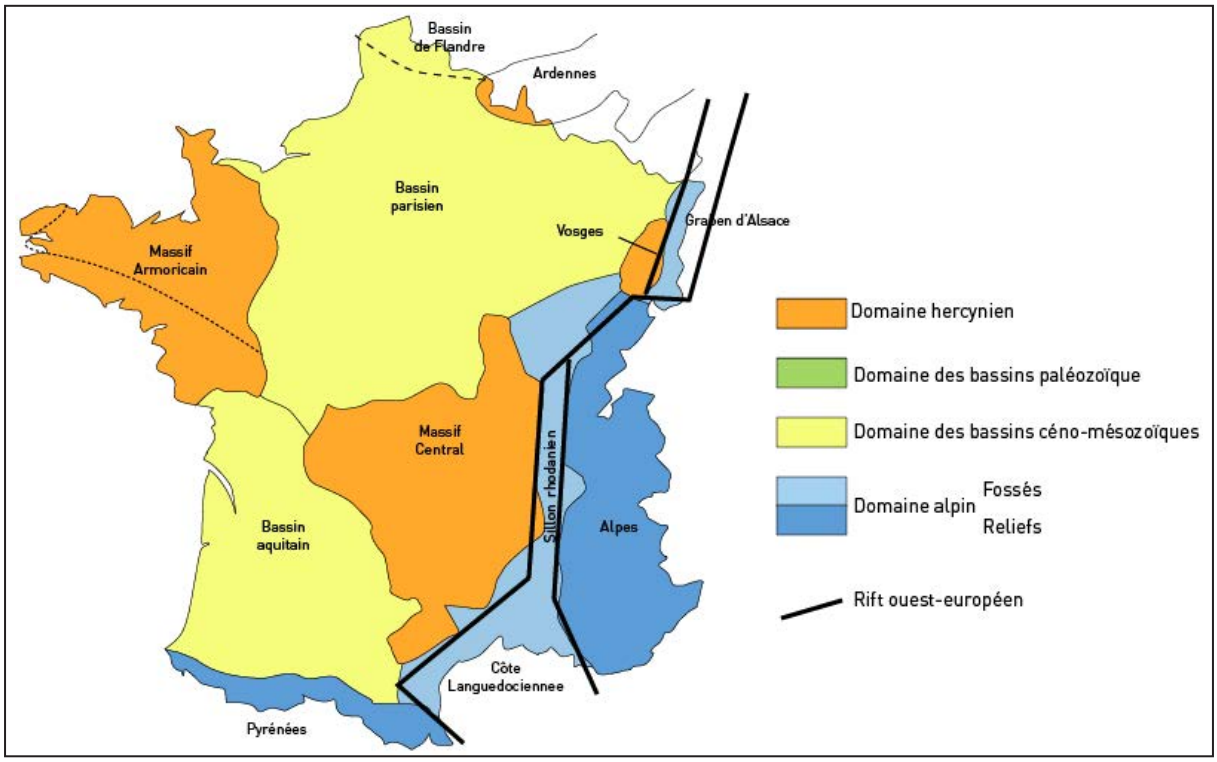

Fig. 366 : Principaux domaines géologiques de France.

En effet, le rajout de dégraissant n'est que très peu réalisé durant la Préhistoire et la Protohistoire dans le Massif Armoricain, comme nous avons pu le voir. Pour rappel, il s'agit pour le Néolithique ancien d'inclusions osseuses (Morzadec, 1992 ; Colas, 1996 ; Hamon, 2003) ou de chamotte (Tinevez *et al.*, 2015), que l'on retrouvera également au Néolithique moyen I (Hamon, 2003) et au Campaniforme (Morzadec, 1995 ; Convertini & Querré, 1998) de manière ponctuelle. Enfin, comme nous l'avons vu précédemment, des épurations de pâtes dégraissées par la suite à l'aide de sable au Néolithique moyen II sur le site d'Er Grah (Le Roux, 2006) et au Néolithique récent sur l'île de Houat ont pu avoir lieu, tandis que dans les régions sédimentaires, le rajout d'éléments par les potiers dans les terres est une pratique bien connue (Tabl. 118).

	Bassin sédimentaire	**Dégraissant**	**Bibliographie**
Néolithique	Bassin de Flandre	Os, mousse, végétaux, chamotte, calcite, silex	Cladders, 2001 ; Constantin & Kujiper, 2002 ; Constantin, 2007 ; Golitko & Bosquet, 2011 ; Van Doosselaere, 2009
	Bassin Parisien	Os, mousse, végétaux, chamotte, coquille fossile, silex, glauconie	Constantin, 2003 ; 2006 ; 2007 ; Constantin & Courtois, 1985 ; Constantin & Kujiper, 2002 ; Cottiaux, 1995 ; Gomart, 2014 ; Giligny, 2010 ; Martinez & David, 1991 ; Salanova *et al.*, 2011
	Bassin Aquitain	Coquille fossile, calcaire, calcite pilée, pisolithe, algue, os, chamotte, nummulite, lithoclaste plutonique	Binder *et al.*, 2010 ; Cauliez *et al.*, 2002 ; Convertini, 1998 ; Guiavarc'h & Querré, 2009 ; Sénépart & Convertini, 2003
Campaniforme	Bassin Parisien	Os pilé, silex	Convertini & Querré, 1998 ; Constantin & Kujiper, 2002
	Bassin Aquitain	Calcite pilée, chamotte,	Convertini, 1996 ; Convertini & Querré, 1998 ; Convertini & Salanova, 2005
âge du Bronze	Bassin de Flandre	Chamotte, minéral, silex,	Deckers, 2010 ; 2011 ; Deckers & Leroy-Langelin, 2010 ; Henton, 2013
	Bassin Parisien	Coquille fossile, chamotte, silex, glauconie	Leclercq, 2008 ; Manson *et al.*, 2011 ; Marcigny & Ghesquière, 1998 ; Constantin & Kujiper, 2002
	Bassin Aquitain	Calcite pilée, chamotte, minéral	Dumontier & Convertini,n 2008 ; Shon *et al.*, 2014 ; Roussot-Laroque, 1993
âge du Fer	Bassin de Flandre	Chamotte, silex, calcite	Cuyt, 2001 ; Lepot & Vilvorder, 2015
	Bassin Parisien	Chamotte, silex, calcaire, coquille fossile, glauconie	Constantin & Kujiper, 2002 ; Jahier, 2011 ; Levillayer, 2006 ; San Juan *et al.*, 1999

Tabl. 118 : Inventaire, diachronique et bibliographique, non exhaustif des dégraissants dans les principaux bassins sédimentaires de France.

En effet, comme il est possible de l'observer dans le tableau (Tabl. 118), les potiers des principaux bassins sédimentaires ajoutent souvent des dégraissants de diverses natures à leurs argiles. Il ne s'agit cependant pas ici de réaliser un inventaire complet des types de dégraissant et de la bibliographie, mais de présenter au lecteur une image des différentes adjonctions faites par les artisans du Néolithique à l'âge du Fer dans les zones sédimentaires.

Durant l'Antiquité, cette différence viendra s'estomper avec la forte normalisation des productions de céramique. On retrouvera cependant l'ajout de dégraissant dans certains types de poteries, comme les céramiques non tournées.

Ainsi, on observe que la différence entre les deux types de territoires géologiques a pu influencer sur les comportements des artisans. Il semblerait que les argiles sédimentaires nécessitent plus de préparation pour être utilisées tandis que les terres issues de l'altération de roches cristallines sont plus à même d'être employées avec un minimum d'investissement.

Cependant, il est difficile de penser que seul le déterminisme géologique peut expliquer le faible recours aux dégraissants dans le Massif Armoricain. En effet, ces rajouts peuvent dans certains cas être nécessaires du fait de contraintes techniques, mais peuvent également être les résultats de pratiques culturelles.

Enfin, la question est de savoir quelles ont été les modalités, permettant l'apparition de nouvelles traditions comme le rajout d'os pilé dans les céramiques en Armorique durant le Néolithique ancien. S'agit-il de développements réalisés en parallèle des autres cultures du Bassin parisien ou bien de preuves de contacts et entre ces deux régions et d'un emprunt de ses pratiques ?

Un élément de réponse peut être apporté par la découverte d'une céramique dégraissée à la chamotte et provenant probablement du Bassin parisien sur le site de Kervouyec Nevez (Finistère), où une autre poterie faite à partir d'argile locale a également été dégraissée à la chamotte (Tinevez *et al.*, 2015). Il pourrait dès lors s'agir d'une preuve d'emprunt de nouvelles techniques et d'une adaptation aux matières premières locales.

Partie III

Conclusions
-
Perspectives

I. Conclusions

Les analyses pétrographiques et chimiques des céramiques découvertes en contextes insulaires en Bretagne ne démontrent pas de spécificités au niveau de la production des poteries et du traitement des matières premières par rapport aux vases continentaux. Seules les céramiques du site du Néolithique récent d'Er Yoh se distinguent par l'épuration de leurs pâtes et le rajout d'un dégraissant sableux.

Le positionnement de ces îles, proches du continent et leurs connexions à ce dernier peuvent expliquer l'absence de particularismes insulaires et relativisent très fortement la vision isolationniste de ces territoires. Cependant, des particularismes insulaires ont pu se traduire par un artisanat sur matériaux périssables, un dialecte spécifique ou encore par des tatouages corporels (Rainbird, 2007), indétectables par l'archéologique.

L'aspect diachronique de notre travail aura permis de mettre en avant une évolution dans la gestion des céramiques, par une diminution de la production locale au profit d'importations de vases continentaux au cours du temps.

De plus amples travaux sur le continent devront être menés, notamment aux travers d'analyses par LA-ICP-MS des tablettes de biotite contenues dans les pâtes des céramiques, afin identifier des exportations depuis les îles. Toutefois à l'heure actuelle, nous n'avons pas identifié de preuves permettant de dire que des îles aient joué le rôle de centres producteurs, exportant vers le continent leurs terres cuites, bien que l'île de Groix ait possédée des matières premières lui permettant d'obtenir un tel statut. Il faudra attendre de nouvelles découvertes sur cette île et étudier des collections continentales pour répondre à cette question.

C'est notamment au travers de l'étude de terres cuites exportées depuis l'île de Groix vers l'archipel des Glénan et l'île de Houat au Néolithique récent, mais aussi des céramiques issues des ateliers de production de l'âge du Fer, que nous en sommes venus à proposer l'existence d'une valeur différente des poteries en fonction de leur matière première. Il s'agit, selon nous, de vases considérés comme des biens de prestiges et donc échangés en contrepartie de biens à valeurs équivalentes.

Enfin, ce travail aura permis de développer de nouvelles approches du sourcing des céramiques, notamment dans les cas où les analyses pétrographiques et chimiques globales ne permettent pas de distinguer les origines des terres. Ainsi, l'utilisation d'un spectromètre de masse à source plasma, couplée à un système d'ablation laser (LA-ICP-MS) pour réaliser une sorte de carte d'identité chimique de certains types de minéraux présents dans les pâtes des céramiques offre la possibilité de comparer ces compositions à celles des mêmes minéraux présents dans les roches. Dès lors, le verrou méthodologique existant sur ces argiles difficilement distinguables les unes des autres n'est plus un obstacle, il s'offre à nous une nouvelle vision des échanges.

II. Perspectives archéologiques

Du point de l'analyse des céramiques, de nombreuses questions ont été soulevées. Ainsi, la découverte de céramiques à inclusions talqueuses, provenant de l'île de Groix dans l'archipel des Glénan et sur l'île d'Er Yoh, pose la question des produits échangés contre ces vases, mais aussi des contacts ayant pu avoir lieu entre l'île de Groix et le continent. En effet, à l'heure actuelle aucune poterie de ce type n'y a été reconnue et il sera donc nécessaire de réaliser des études sur des collections continentales. Celles-ci pourront prendre la forme d'analyses chimiques globales par P-XRF sur céramique entière (le taux de magnésium de ces terres cuites étant suffisamment singulier pour les identifier) ou d'analyse pétrographique en lame mince.

L'existence d'un particularisme insulaire sur le site d'Er Yoh, identifié au travers de l'épuration de pâte et du rajout de grains de sable comme dégraissant nous questionne sur les relations qu'a pu avoir cette communauté avec les autres îles et le continent. Notre hypothèse est qu'il pourrait s'agir d'une volonté de marquer sa différence et d'affirmer une autonomie par rapport à de possibles hiérarchies de territoire.

Pour la période du Campaniforme, les travaux de F. Convertini sur le site de Beg Ar Loued dans l'archipel de Molène serviront de base de travail à de futures recherches sur les sites campaniformes insulaires. Il sera intéressant d'analyser les tablettes de biotite contenues dans les céramiques de ce site, afin d'identifier des échanges avec le continent et l'île d'Ouessant, dont nous avons maintenant de nombreuses analyses chimiques des tablettes de biotite des granites, pouvant servir de référentiels.

De plus, des travaux sur le continent seront nécessaires afin de confirmer ou d'infirmer l'hypothèse d'une tradition dans la préparation des pâtes des poteries finistériennes. En effet, comme nous avons pu le voir sur le site de Kermenguy à Châteauneuf du Faou et au travers de l'étude de plusieurs sites sud-finistériens (Querré, 1992 ; Morzadec, 1995), l'utilisation de terres à grains d'amphibole finement broyés semble courante à cette période.

L'âge du Bronze apparaît être une période charnière en ce qui concerne les îles. La découverte d'une poterie « *paléo-onctueuse* » sur le continent rend impératif de réaliser de nouvelles analyses archéométriques sur des collections continentales afin de mieux comprendre la diffusion de ces vases, mais aussi de saisir l'ampleur de l'exploitation de ces terres ultrabasiques. Ceci permettra de cerner l'existence ou non de zones de productions spécialisées, qui sont très bien installées au second âge du Fer et qui profitent de réseaux d'échanges efficaces en Bretagne. La question est dès lors de savoir si des ateliers de potiers ont existé à l'âge du Bronze, mais aussi de mettre en avant les réseaux de distribution des céramiques et de les comparer à ceux du Néolithique. S'agit-il des mêmes chemins ou bien y a-t-il eu des changements, notamment au profit des échanges maritimes et des îles ?

L'analyse des céramiques ayant servi de contenant à des dépôts d'objets en bronze est également une voie de recherche à développer. En effet, l'étude de l'origine des terres cuites a permis de mettre en avant l'importation du vase du dépôt de Bordustard à Belle-Île-en-Mer. Il faudra systématiser l'analyse des récipients et les coupler à celles des objets. Ceci permettrait de mieux cerner les échanges entre les régions et d'identifier si l'argile est locale ou bien s'il s'agit de vases importés. Les dépôts pourraient alors être vus comme des assemblages de plusieurs objets provenant de différentes communautés d'un même territoire.

La problématique des ateliers de production de poterie se prolonge à l'âge du Fer. Les principaux centres de fabrications sont désormais connus dans l'ouest, et nous avons pu confirmer l'existence d'une nouvelle zone de production dans la région de Saint-Jean-Du-Doigt. Il s'agit de céramiques dont l'analyse pétrographique permet de les distinguer aisément des vases montés à partir d'argiles granitiques. Il faut désormais s'intéresser à ces derniers, à l'aide, notamment, de la méthode d'analyse des biotites par LA-ICP-MS que nous avons développée, afin de déterminer s'il existe des ateliers utilisant ce type de matière première.

L'étude de terres cuites de plusieurs sites importants, notamment en centre Bretagne, comme celui de Paule, pourrait permettre de répondre à cette problématique. En effet, si des signatures chimiques de cristaux de biotite apparaissent de manière redondante sur plusieurs sites, cela peut être la preuve de l'origine commune des céramiques et donc de l'existence d'une zone de fabrication.

Enfin, l'Antiquité parait présenter un changement dans le statut des îles. Il conviendra de continuer chercher des indices d'occupation des îles à cette période afin de mieux comprendre les implantations des communautés gallo-romaines dans ces territoires ainsi que leurs rôles. Il sera notamment intéressant de savoir si des productions de vases ont eu lieu sur les îles et d'en connaître l'ampleur.

La question de la continuité de l'existence des ateliers de productions de poteries du second âge du Fer durant cette période sera aussi à développer. L'administration romaine et les nouveautés apportées par la romanisation notamment dans le domaine de la céramique vont-elles mettre fin aux productions de vases proto-onctueux ou à pâtes gabbro granitique, ou est-ce que les potiers vont s'adapter et adopter les techniques romaines ?

Enfin, il sera nécessaire de développer des comparaisons entre les relations aux distances qu'ont pu avoir les insulaires par rapport à leurs voisins continentaux. En effet, les voyages à pied ou en bateaux ne permettent pas de parcourir les mêmes distances. Cette différence a-t-elle pu créer

dans les populations insulaires une plus grande liberté de mouvement et donc des contacts plus nombreux que sur le continent ?

La question de la mobilité des populations maritimes (îliens et habitants du littoral) est donc au centre de ces problématiques.

III. Perspectives méthodologiques

Les méthodes que nous avons développées à l'aide du LA-ICP-MS ont permis de forcer des verrous liés aux problèmes de similarité des pâtes, tant pétrographique que chimique, issues de l'altération de roches cristallines, mais aussi de distinguer la nature d'inclusions coquillières dans des céramiques.

De nombreux développements pourront être apportés notamment dans le domaine des roches magmatiques avec l'analyse d'autres minéraux, comme les pyroxènes. C'est dans ce sens qu'une codirection d'un stagiaire de master 1 a été réalisée, ce stage portant sur la possibilité de déployer cette méthode aux tablettes de muscovite, aux grains de feldspath potassique et plagioclase présents dans les pâtes des poteries et dans des granites. Cependant, les premiers résultats semblent peu concluants et devront être traités de manières plus approfondies.

L'adjonction de calcite, d'os et de bioclaste dans les argiles devra également faire l'objet de nouvelles recherches et analyses par LA-ICP-MS, afin de déterminer s'il est possible de distinguer les origines de ces dégraissants et d'ainsi mettre en avant des échanges entre les différentes communautés.

L'application des différentes approches des minéraux magmatiques (biotite et amphibole) par LA-ICP-MS a été réalisée pour des céramiques du Néolithique ancien du site de Kervouyec Nevez (Tinevez *et al.*, 2015). Ainsi le croisement des données a permis de confirmer les informations sur l'origine des pâtes obtenues à l'aide d'une seule espèce minéral, mais aussi de combler le manque de grains à analyser dans la lame mince (Gehres & Querré, soumis).

Cette méthode permettra aussi d'explorer d'autres domaines, comme l'influence des températures de cuisson sur la composition chimique des minéraux et les échanges se réalisant entre les phases argileuses et les inclusions minérales.

Enfin, il sera intéressant de coupler l'analyse des minéraux avec celui des argiles par LA-ICP-MS (Larson *et al.,* 2005 ; Dussubieux *et al.*, 2007 ; Sharratt *et al.,* 2009). En effet, les résultats obtenus par cette méthode permettraient de préciser l'origine des terres et de confirmer des liens entre les poteries.

Bibliographie

ALBERO SANTACREU D., 2007, Primeras aproximaciones a la tecnología cerámica prehistórica en la península de Calviá (Mallorca), *Arqueología y Territorio,* n°4, p. 70-86.

ALBERO SANTACREU D., 2011 - What the fire says: firing strategies in Bronze Age potteries from the Balearic Islands (1700-850 b.c.), *The old potter's almanack,* vol. 6, n °1, p. 1-3.

ALBERO SANTACREU D., MATEU VICENS G., 2012 - Raw materials and pottery production at the Late Bronze and Iron Age Site of Puig de Sa Morisca (Mallorca, Spain), *Geoarchaeology*, vol. 27, n°4, p. 285-299.

ALBERO SANTACREU D., GARCÍA ROSSELLÓ J., CALVO TRIAS M., 2014 - Pottery production in Santa Ponsa (Majorca, Spain) from the Late Bronze Age to the Late Iron Age (1100 - 50 bc): ceramics, technology and society, *in:* MARTINÓN-TORRES M. (dir.), *Craft and science: International perspectives on archaeological ceramics*, Doha, Qatar: Bloomsbury Qatar Foundation: http://dx.doi.org/10.5339/uclq.2014.cas.ch8.

ALBERTI G., 2011 - Radiocarbon evidence from the Middle Bronze Age settlement at Portella (Aeolian Islands, Italy): chronological and archaeological implications, *Radiocarbon*, n°53, p. 1-12

ALLEN J. R. L., FULFORD M. G., 1996 - The Distribution of South-East Dorset Black Burnished Category I Pottery in South-West Britain, *Britannia*, n°27, p. 223-281.

AMICONE S., 2015 - Fourth-Century BC Black and Red Gloss Pottery From Iasos: a Technological Approach, *in:* GÜRTEKIN-DEMIR R.G., CEVIZOGLU H., POLAT Y., POLAT G. (dir.) : *Keramos. Ceramics: A Cultural Approach*, *Proceedings of the First International Conference at Ege University*, May 9-13 2011, İzmir, Ankara, p. 25-39.

ANDREU G., BADIA M., GÓMEZ-GRAS D., LULL V., MICÓ R., MARTÍN-MARTÍN J.D., PALOMAR B., RIHUETE C. AND RISCH R., 2007 - El desarrollo de la alfarería prehistórica en Menorca: Una primera aproximación, *in: L'arqueología a Menorca: Eina per al coneixement del passat*, Llibres del Patrimoni Històric y Cultural, Consell Insular de Menorca, Menorca, p. 125-141.

ARNOLD D., 1985 - *Ceramic Theory and Cultural Process*, Cambridge, Cambridge University Press, 284 p.

ARNOLD P. J., 1991 - *Domestic ceramic production and spatial organization. A mexican case study in ethnoarchaeology*, Cambridge University Press, Cambridge, 177 p.

ARNOLD B., 1998 - Les pirogues néolithiques de Paris-Bercy, *Archaeonautica*, n°14, p. 73-78.

AUDOUARD L., 2014 - *Les économies préhistoriques dans les domaines insulaires de la façade Manche - Atlantique de la France, de la fin du Mésolithique au début de l'âge du Bronze*, thèse de doctorat, Université de Rennes 1, 404 p.

AUDOUARD L., 2015 - The islands of Brittany from the Neolithic to the beginning of the Bronze Age (5000-1600 bc) : an assessment of occupation dynamics, *in:* AUDOUARD L., GEHRES B (dir.) : « *Somewhere over the sea », Les îles bretonnes (France) : perspectives archéologiques géographiques et historiques, Actes du Séminaire Archéologique de l'Ouest*, 1 avril 2014, Rennes, British Archeological Report, International Series 2705, Oxford, p. 113-123.

AUDOUARD L., BARRACAND G., TARAUD T., MUSCH G., 2010 - Belle-Île-en-Mer du Mésolithique à l'âge du Bronze : Emergence d'une nouvelle dynamique de recherche, *Bulletin de l'Association Manche Atlantique pour la Recherche Archéologique dans les Îles,* n°23, p. 17-36.

AUDOUARD L., LARGE J.-M., 2013 - Les îles de Belle-Île, Houat et Hoëdic en sud Bretagne (France) : quel(s) particularisme(s) insulaire(s) peut-on déceler dans les sites, de la fin du Mésolithique à la fin du Néolithique (5500-3500 av. J.-C.) ?, *in:* DAIRE M.-Y., DUPONT C., BAUDRY A., BILLARD C., LARGE J. M., LESPEZ L., NORMAND E. et SCARRE C. (dir.) : *Actes du colloque HOMER 2011, « Anciens peuplements littoraux et relations homme/milieu sur les côtes de l'Europe atlantique »*, British Archaeological Reports, Archeopress, International Series 2570, Oxford, p. 309-325.

AUDOUARD L., GEHRES B (dir.), 2015 - « *Somewhere over the sea », Les îles bretonnes (France) : perspectives archéologiques géographiques et historiques, Actes du Séminaire Archéologique de l'Ouest*, 1 avril 2014, Rennes, British Archeological Report, International Series 2705, Oxford, 123 p.

AUDREN C., PLAINE J., HIRBEC Y, BARROIS C., COGNE J., PINOT J.-P., VANNEY J.-R., COTTEN A.-M., GROVEL A., 1982 - *Carte géologique France (1/50 000), feuille Belle-Île-en-Mer*, n°477, BRGM, Orléans.

AUDREN C., PLAINE J., 1986 - *Notice explicative, carte géologique France (1/50 000), feuille Belle-Île-en-Mer*, n°477, BRGM, Orléans, 42 p.

AUDREN C, TRIBOULET C, CHAURIS L., LEFORT J.P., VIGNERESSE J.L., AUDRAIN J., THIÉBLEMONT D., GOYALLON J., JÉGOUZO P., GUENNOC P., AUGRIS C, CARN A., 1993 - *Notice explicative, Carte géologique France (1/50000), feuille île de Groix*, n°415, BRGM, Orléans, 101 p.

AUGIER R., MENIER D., VAN VLIET-LANOË B., CHAURIS L., THINON I., MOUGIN B., ALLEGOUËT B., avec la collaboration de DO COUTO D., TURRILLOT P., BELLANGER M., GOUBERT E., PERROT J., GAUTIER C., 2011 - *Notice explicative, carte géologique France (1/50 000), feuille Vannes - Saint-Gildas-de-Rhuys*, n°417, BRGM, Orléans, 263 p.

AUVRAY B., LEFORT J.-P., MONNIER J.-L., 1976 - *Notice explicative, carte géologique France (1/50 000), feuille Tréguier*, n°171, BRGM, Orléans, 26 p.

AVIENUS - *Ora Maritima*, p. 101-106.

BACHELOT DE LA PILAYE J.-M., 1825-1826 - *Essai sur la statistique des îles d'Houat et d'Hédic*, manuscrit de la Bibliothèque centrale du Muséum national d'histoire naturelle de Paris, publié en 2004 sous le titre de « *Voyage d'un naturaliste dans les îles d'Houat et d'Hédic* », Melvan, 174 p.

BAILLOUD G., 1975 - La céramique « cannelée » du Néolithique morbihannais, *Bulletin de la Société Préhistorique française*, t. LXXII, p. 343-367.

BALFET H., 1965 - Ethnoarchaeological observations in North Africa and archaeological interpretation, *in:* MATSON F. R. (dir) : *Ceramic and Man*, Aldine Publishing Company, Chicago, p. 161-177.

BALLEVRE M., BOSSE V., DABARD M.-P., DUCASSOU C., FOURCADE S., PAQUETTE J.-L., PEUCAT J.-J., PITRA P., 2013 - Histoire Géologique du massif Armorica *in:* Actualité de la recherche, *Bulletin de la Société Géologique et Minéralogique de Bretagne*, série (D), n°10-11, Rennes, p. 5-96.

BALQUET A., 1994 - Les tumulus de l'âge du Bronze dans les Côtes-d'Armor, la fiabilité des données anciennes, *Antiquités nationales,* n°26, p. 45-74.

BAMBIER A., BOS P., CHANTRAINE J., CHAURIS L., GARREAU J., GUILLET PH., HERROUIN Y., HIRBEC Y., LULZAC Y. et MULOT B., 1984 - *Notice explicative, carte géologique France (1/50 000), feuille Belle-isle-en-Terre*, 241, BRGM, Orléans, 63 p.

BARON A., 2012 - *Provenance et circulation des objets en roches noires «lignite» à l'âge du Fer en Europe*

celtique (VIIIe-Ier s. av. J.-C.), British Archaeological Report, International series 2453, Oxford, 589 p.

BARAT Y., BLASZKIEWICZ P., VERMEERSCH D., 1992 - La céramique gallo-belge dans le grand ouest (Normandie, Ile-de-France) : état de la question *in:* RIVET L. (dir.) : *La céramique gallo-belge, Actes du congrès de la Société Française d'Étude de la Céramique Antique en Gaule de Tournai*, 28-31 mai 1992, p. 131-149

BARRAL P., HUET N., 2006 - La céramique peinte gauloise dans la vallée de la Saône : groupes techno-typologiques, économie de la production et modes de diffusion, *in:* BARAY L. (dir.) : *Artisanats, sociétés et civilisations, Actes du colloque en hommage à Jean-Paul Thevenot*, 2-3 avril 2003, Sens, Revue Archéologique de l'Est, Dijon, suppl. 24, p. 473-491.

BARRIÈRE M., CHAURIS L., FOUQUET Y., GUILCHER A., LEFORT J.-P., PELHATE A., 1985 - *Notice explicative, carte géologique France (1/50 000), feuille Pointe du Raz*, n°344, BRGM, Orléans, 38 p.

BARTON K.J., 1984 - Excavations at the Vale Castle, Guernsey, Channel Island, R*eport and Transactions of La Société guernesiaise*, vol. 21, n°4, p. 485-538.

BATT M., KAYSER O., 1989 - Prospection archéologique de Belle-Île en Mer (Morbihan), *Bulletin de l'Association Manche Atlantique pour la Recherche Archéologique dans les Îles*, n°2, p. 21-26.

BAUDRY A., 2012 - *Ressources animales et alimentation carnée à l'Âge du Fer : le cas du nord-ouest de la France (Bretagne et Basse-Normandie)*, thèse de doctorat, Université Rennes 1, 385 p.

BÉCHENNEC F., GUENNOC P., GUERROT C., LEBRET P., THIÉBLEMONT D., avec la collaboration de CARN A., DELANOË Y., GIOT P.-R., HALLÉGOUËT B., LE MEUR S., MONNIER J.-L., MORZADEC H., 1996 - *Notice explicative, carte géologique de France (1/50000), feuille Concarneau*, n°382, BRGM, Orléans, 129 p.

BÉCHENNEC F., HALLÉGOUËT B., THIÉBLEMONT D. avec la collaboration de GUERROT C., COCHERIE A., CARN A., 1999 - *Notice explicative, carte géologique de France (1/50 000), feuille Quimper*, n°346, BRGM, Orléans, 161 p.

BÉCHENNEC F., HALLÉGOUËT B., THIÉBLEMONT D. avec la collaboration de GUERROT C., COCHERIE A., CARN A., 1999 - *Notice explicative, carte géologique de France (1/50 000), feuille Quimper*, n°346, BRGM, Orléans, 161 p.

BÉCHENNEC F., HALLÉGOUËT B., THIÉBLEMONT D. avec la collaboration de GUERROT C, COCHERIE A., CARN A., 2001 - *Notice explicative, carte géologique de France (1/50 000), feuille Rosporden*, n°347, BRGM, Orléans, 121 p.

BÉCHENNEC F., THIÉBLEMONT D., AUDRU J.-C., avec la collaboration de COCHERIE A., CORBIER P., 2006 - *Notice explicative, carte géologique de France (1/50 000), feuille Plouay*, n°348, BRGM, Orléans, 110 p.

BEHRE K. E., 2007 - A new Holocene sea-level curve for the southern North Sea, *Boreas*, vol. 36, p. 82-102.

BÉNARD LE PONTOIS Ch., FAVRET Abbé, BOISSELIER G., MONOD T., 1920 - Deuxième campagne de fouilles dans la région de la Torche et les îles Glénan, *Bulletin de la Société Archéologique du Finistère*, t. XLVII, p. 22-42.

BÉNARD LE PONTOIS Ch., 1929 - *Le Finistère préhistorique*, Publications de l'Institut International d'Anthropologie, n°3, Paris, Noury, 337 p.

BERNARD J., 1996 - *Paléoenvironnement du Pays de Retz et du marais breton-vendéen*, thèse de

doctorat, Université de Nantes, 190 p.

BERNIER G., 1964 - Les promontoires barrés des îles vannetaises du Mors Bras, *Annales de Bretagne*, t. LXXI, p. 67-74.

BERNIER G., 1989 - L'intérêt pour l'archéologie des petites îles du Mor Braz morbihannais, *Bulletin de l'Association Manche Atlantique pour la Recherche Archéologique dans les Îles*, n°2, p. 26-28.

BERTHELOT DU CHESNAY C., 1904 - L'année préhistorique dans les Côtes-du-Nord, *Bulletin et mémoire de la Société d'Émulation des Côtes-du-Nord*, t. XLII, p. 1-16.

BESNARD-VAUTRIN C.-C., SAVARY X, SEHIER E. et ZAOUR N., 2009 - La culture matérielle, un reflet de la vie domestique et agro-pastorale, *in:* BESNARD-VAUTRIN C.-C. (dir.) : *En plaine de Caen, une campagne gauloise et antique. L'occupation du site de l'Etoile à Mondeville*, Presses Universitaires de Rennes, Rennes, p. 87-133.

BILLARD C., BIZIEN-JACLIN C., CHANCEREL A., CLIQUET D., DAIRE M.-Y., FOURMENT N., GANDOIS H., HOYAU-BERRY A., HUET B., LAFORGE M., LANGOUET L., LAPORTE L., LARGE J.-M., LEROY F., LOPEZ-ROMERO E., MARTIN C., MONNIER J.-L., REGALDO P., ROPARS A., STÉPHAN P. et VALLIN L., *à paraître* - Ice Age and Holocene sites, monuments and paleolandscapes, *Splashcos*.

BILLARD C., QUERRÉ G., SALANOVA L., 1998 - Le phénomène campaniforme dans la basse vallée de la Seine : chronologie et relation habitats-sépultures, *Bulletin de la Société préhistorique française*, t. XCV, fasc. 3, p. 351-364.

BISHOP A. C., BISHOP W. W., DRISDALL A. R., FRENCH W. J., KEEN D. H., KIRKALDY J. F., MOURANT A. E., ROACH R. A., SUTTON J., SYMES R. F., THOMAS R. J., WATSON J. V., 1986 - *Guernsey, Channel Islands Sheet 1, Geological map, Solid and Drift*, Bristish geological Survey, Southampton.

BISHOP R. L., RANDS R. L., HOLLEY G. R., 1982 - Ceramic compositional analysis in archaeological perspective, *Advances in archaeological method and theory*, vol. 5, p. 275-330.

BLANCHARD A., 2012 - *Le Néolithique récent de l'Ouest de la France (IVe-IIIe millénaires av. J.-C.) : productions et dynamiques culturelles*, thèse de doctorat, Université de Rennes 1, 398 p.

BLANCHET S. avec les collaborations de FORRE P., HÉNAFF X., MENTELE S. et POILPRÉ P., 2009 - Découvertes récentes de l'âge du bronze en Bretagne : Vers un renouvellement important des données ?, *Bulletin de l'Association pour la Promotion des Recherches sur l'Âge du Bronze,* n°7, p. 66-70.

BLANCHET S., FORRE. P., FROMONT N., HAMON C. et HAMON G., 2010 - Un habitat du Néolithique 35 ancien à Betton «Pluvignon» (Ille-et-Vilaine). Présentation synthétique des résultats *in:* BILLARD C. et LEGRIS M. (dir.) : *Premiers Néolithiques de l'Ouest. Cultures, réseaux, échanges des premières sociétés néolithiques à leur expansion*, Presses Universitaires de Rennes, Rennes, p. 15-39.

BLANCHET S., HENAFF X., JEAN S., LABAUNE F., LE BOULANGER F., POILPRÉ P., VISSAC C., 2013 - *Une longue occupation de la Protohistoire au Moyen Âge : Plouedern (Finistère),* Rapport final d'opération Inrap, 470 p.

BLANCHET S., NICOLAS T., 2014 - *La Bretagne au Bronze moyen état des connaissances pour l'habitat et la céramique,* Poster du Colloque « Bronze 2014 » de Strasbourg.

BOCQUET A., 1999 - La production et la distribution des céramiques fines engobées et métallescentes dans le nord de la Gaule : approche minéralogique et géochimique, *in:* BRULET R., SYMONDS R., VILVORDER F. (dir.) : *Céramiques engobées et métallescentes gallo-romaines, actes*

du colloque de Louvain-la-Neuve, Rei Cretariae Romanae Favtorvm Acta, suppl. 8, Oxford, p. 129-286.

BONG W. S. K., MATSUMURA K., YOKOYAMA K., NAKAI I., 2010 - Provenance study of early and middle bronze age pottery from Kaman-Kalehöyük, Turkey, by heavy mineral analysis and geochemical analysis of individual hornblende grains, *Journal of Archaeological Science*, n°37, p. 2165-2178.

BOUJOT C., CASSEN S., 1992 - Le développement des premières architectures funéraires monumentales en France occidentale, *in:* LE ROUX C.-T. (dir.) : *Paysans et bâtisseurs. L'émergence du Néolithique atlantique et les origines du Mégalithisme. Actes du XVIIe colloque interrégional de Vannes*, 1990, Revue Archéologique de l'Ouest, suppl. n° 5, p. 195-212.

BOUJOT C., CASSEN S., 1998 - Tertres armoricains et tumulus carnacéens dans le cadre de la néolithisation de la France occidentale, *in:* GUILAINE J. (dir.) : *Sépultures d'Occident et genèses des mégalithismes (9000-3500 avant notre ère)*, Séminaires du Collège de France, Paris, p. 107-126.

BRIARD J., 1977 - Berrien, terre de tumulus, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère,* t. CV, p. 19-33.

BRIARD J., 1983 - La céramique des tumulus de l'âge du Bronze du Morbihan, *Bulletin de la Société polymathique du Morbihan*, t. CX, p. 93-110.

BRIARD J., 1984a - *Les tumulus d'Armorique*, Paris, Picard, 304 p

BRIARD J., 1985 - *L'âge du Bronze en Europe (2000-800 av. J.-C.)*, Éd. Errance, 211 p.

BRIARD J., 1989 - *Poteries et civilisations, Chalcolithique et âge du Bronze en France*, t. II, Éd. Errance, 153 p.

BRIARD J., 1991 - *La protohistoire de Bretagne et d'Armorique,* Luçon, Jean-Paul Gisserot, 112p.

BRIARD J., GEBHARDT A., MARGUERIE D., QUERRÉ G., 1989 - Archéologie et environnement en forêt de Broceliande, un exemple d'études pluridisciplinaires, *Bulletin de la Société préhistorique française*, t. LXXXVI, n°10-12, p. 397-403.

BRIARD J., GUEGUEN M., LE ROUX C.T., 1989 - L'âge du Bronze aux îles Glénan, Fouesnant, Finistère, *Bulletin de l'Association Manche Atlantique pour la Recherche Archéologique dans les Îles*, n°2, p. 47-54.

BRIARD J., GOULETQUER P.-L., 1972 - Découverte d'une tombe de l'âge du Bronze à Kerno en Ploudaniel (Finistère), *Annales de Bretagne*, t. LXXIX, p. 49-60.

BRIARD J., LE GOFFIC M., ONNÉE Y., 1994 - *Les tumulus de l'âge du Bronze des monts d'Arrée*, Institut culturel de Bretagne et Travaux du Laboratoire d'anthropologie et de Préhistoire, Patrimoine archéologique de Bretagne, 96 p.

BRIARD J., GAUTIER M., LEROUX G., 1995 - *Les mégalithes et les tumulus de Saint-Just, Ille-et-Vilaine*, CTHS, Paris, 175 p.

BRIARD J., GOMEZ DE SOTO J., MILCENT P.-Y., PAUTREAU J.-P., 2001 - Les recherches sur l'âge du Bronze en Poitou-Charentes, Centre, Pays de Loire, Bretagne et Basse Normandie, *Documents d'archéologie méridionale,* n°24, p. 259-266.

BRIGAND L., 2002 - *Les îles du Ponant. Histoires et géographie des îles et archipels de la Manche et de l'Atlantique*, Éd. Palantines, Plomelin, 479 p.

BRONITSKY G., HAMMER R., 1986 - Experiments in ceramic technology : the effects of various tempering materials on impact and thermal-shock resistance, *American antiquity*, vol. 51, n°1, p. 89-101.

BRUNELLI D., LEVI S. T., FRAGNOLI P., RENZULLI A., SANTI P., PAGANELLI E., MARTINELLI M.C., 2013 - Bronze Age pottery from the Aeolian Islands: definition of Temper compositional reference units by an integrated mineralogical and microchemical approach, *Applied Physics A,* vol. 113, n°4, p. 855-863.

BRUNIE I., 2012 - Découverte maritime à Locmariaquer (Morbihan) : nouvelles données sur les échanges en Atlantique pendant l'Antiquité *in:* LEMAITRE S. (dir.) : *Échanges et société en Gaule : les céramiques en territoire picton (IIe s. av. J.-C. - VIe s. ap. J.-C.), Actes du congrès de la Société Française d'Étude de la Céramique Antique en Gaule de Poitiers*, 17 - 20 mai 2012, p. 521-534.

BUGOI R., COJOCARU V., CONSTANTINESCU B., CALLIGARO T., PICHON L., RÖHRS S., SALOMON J., 2008 - Compositional studies on Transylvanian gold nuggets: Advantages and limitations of PIXE–PIGE analysis, *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B*, vol. 266, p. 2316-2319.

BUKACH D, PHIL M., 2003 - A petrographic study of prehistoric pottery from Guernsey : Identifying intra-island exchange patterns, *Report and Transactions of la Société Guernesiaise*, vol. 25, n°2, p. 326-340.

BURNEZ C., FOUÉRÉ P. (dir.), 1999 - *Les enceintes néolithiques de Diconche à Saintes (Charente-Maritime), Une périodisation de l'Artenac.* Société Préhistorique Française, Mémoire XXV, Association des Publications Chauvinoises, Mémoire XV, 2 vol., 399 p.

BURNS B., 1977 - The late Iron Age site at the Tranquesous, Saint Saviour's, Guernsey, *Report and Transactions of La Société guernesiaise*, vol. 20, n°2, p. 188-218.

BURNS B., 1986 - Recent work on the Iron Age and Gallo-roman period in the Bailiwick of Guernsey, *in:* JOHNSTON P. (dir.) : *The Archaeology of the Channel Islands*, p. 89-97.

BURNS B., 1988 - *Excavations at Jerbourg, Guernsey (Saint Peter Port)*, Guernsey Museum Monograph 1, 61 p.

BURNS B., CUNLIFFE B., SEBIRE H., 1996 - *Guernsey, an island community of the Atlantic Iron Age*, Oxford University Committee for Archaeology Monograph, n°43, Guernsey Museum Monograph, n°6, 129 p.

BUTCHER, S. A., 1978 - Excavations at Nornour, Isles of Scilly, 1963-73: the pre-Roman settlement, *Cornish Archaeology,* vol. 17, p. 29-112.

BUTTIN P., 2009 - Niveaux marins et géographie de l'archipel Houat-Hoedic, *Melvan, la Revue des Deux Îles*, n° 6, p. 9-25.

CABANILLAS DE LA TORRE G., 2015 - *Arts et sociétés celtiques du second âge du Fer en Europe occidentale : la céramique à décor estampé*, thèse de doctorat, Université Paris 1, 779 p.

CABANIS B., CHANTRAINE J., DADET P., HERROUIN Y., 1981 - *Notice explicative, carte géologique de France (1/50 000), feuille Morlaix*, n°240, BRGM, Orléans, 46 p.

CALLIGARO T., DRAN J.-C., POIROT J.-P., QUERRÉ G., SALOMON J., ZWAAN J.-C., 2000 - PIXE/PIGE characterisation of emeralds using an external microbeam, *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B*, vol. 161-163, p. 769-774.

CALVO M., JAVALOYAS D., ALBERO SANTACREU D., GARCIA-ROSSELLÓ J., GUERRERO V., 2011 - The ways people move: mobility and seascapes in the Balearic Islands

during the late Bronze Age (c. 1400 - 850/800 BC), *World Archaeology*, *Special Issue: The archaeology of travel and communication,* vol. 43, n°3,

CALVO M., ALBERO SANTACREU D., GARCIA-ROSSELLÓ J., JAVALOYAS D., GUERRERO V., 2013 - Rethinking social hierarchization and stratification in the Bronze Age of the Balearic Islands *in:* CRUZ BERROCAL M., GARCÍA SANJUÁN L., GILMAN A. (dir.) :*The Prehistory of Iberia: Debating early social stratification and the state,* Éd. Routledge, New York-Londres, p. 170-240.

CAROZZA L., MARCIGNY C., 2007 - *L'âge du Bronze en France*, Éd. La Découverte, Paris, 155p.

CARPENTIER V., MARCIGNY C., SAVARY X., avec la collaboration de GHESQUIERE E., 2002 - Enclos et souterrain du second Age du Fer dans la Plaine de Caen, l'exemple de Cormelles-le-Royal (Calvados), *Revue Archéologique de l'Ouest*, n°19, p. 37-60.

CARTER M., 2002 - *Prehistoric ceramic production: raw materials and firing methods of the La Crosse locality Oneota*, thèse de doctorat, Université du Wisconsin, La Crosse, p. 261 - 280.

CASSEN S., 2000 - La Tradition céramique Castellic, *in:* CASSEN S., BOUJOT C., VAQUERO J. (dir.) : *Éléments d'architecture (Exploration d'un tertre funéraire à Lannec er Gadouer, Erdeven, Morbihan. Constructions et reconstructions dans le Néolithique morbihannais. Propositions pour une lecture symbolique)*. Chauvigny, Association des Presses Chauvinoises, Mémoire n°XIX, p. 435-460.

CASSEN S., 2011 - Le Mané Lud en mouvement. Déroulé de signes dans un ouvrage néolithique de pierres dressées à Locmariaquer (Morbihan), *Préhistoires Méditerranéennes* [En ligne], 2/2011, mis en ligne le 26 mars 2012, URL : http://pm.revues.org/58.

CASSEN S., MÜLLER M., 1992 - Vestiges céramiques de l'horizon Cerny en Arzon (Morbihan), *Bulletin de la Société Polymathique du Morbihan*, t. CXVIII, p. 215-218.

CASSEN S., AUDREN C., HINGUANT S., LANNUZEL G., MARCHAND G., 1998 - L'habitat Villeneuve-Saint-Germain du Haut-Mée (Saint-Etienne-en-Coglès, Ille-et-Vilaine), *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. XCV, n° 1, p. 41-75.

CASSEN S., LANOS P., DUFRESNE P., OBERLIN C., DELQUE-KOLIC E. et LE GOFFIC M., 2009 - Datations sur site (Table des Marchands, alignement du Grand Menhir, Er Grah) et modélisation chronologique du Néolithique morbihannais, *in:* CASSEN S. (dir.) : *Autour de la Table. Explorations archéologiques et discours savants sur des architectures néolithiques à Locmariaquer, Morbihan (Table des Marchands et Grand Menhir)*, Laboratoire de recherches archéologiques, Université de Nantes, Nantes, p. 737-768.

CASTAGNINO BERLINGHIERI E. F., 2011 - Subsistence, mechanisms of interaction and human mobility in the Neolithic western Mediterranean: the nature of the occupation of Lipari (Aeolian Islands, Sicily) *in:* PHOCA COSMETATOU P. (dir.) : *The first Mediterranean islanders: initial occupation and survival strategies*, Oxford University School of Archaeology, Monograph Series, n°73, p. 109-139.

CÉSAR J. - *La guerre des Gaules*.

CHANTRAINE J., CHAURIS L., CABANIS B., CHAURIS M.-M., LARSONNEUR C., HERROUIN Y., RABU D., LULZAC Y., BOS P., 1986 - *Notice explicative, carte géologique de France (1/50 000), feuille Plestin-les-Grèves*, n°202, BRGM, Orléans, 84 p.

CHAPMAN J., GAYDARSKA B., 2007 - *Parts and Wholes: Fragmentation in Prehistoric Context*, Oxbow Books, 233 p.

CHAURIS L., 2009 - Pour une géo-archéologie du Patrimoine: Pierres, carrières et constructions

en Bretagne, Première partie: Problématique générale, *Revue Archéologique de l'Ouest*, n°26, p. 259-283.

CHAURIS L., 2010 - Pour une géo-archéologie du Patrimoine : pierres, carrières et constructions en Bretagne, Deuxième partie : Roches sédimentaires, *Revue Archéologique de l'Ouest*, n°27, p. 171-208.

CHAURIS L., 2011 - Pour une géo-archéologie du Patrimoine : pierres, carrières et constructions en Bretagne. Troisième partie : Roches métamorphiques, *Revue Archéologique de l'Ouest*, n°28, p. 219-245.

CHAURIS L., 2012 - Pour une géo-archéologie du patrimoine : pierres, carrières et constructions en Bretagne, Quatrième partie : Roches magmatiques intrusives non granitiques, *Revue Archéologique de l'Ouest*, n°29, p. 287-316.

CHAURIS L., 2013a - Pour une géo-archéologie du patrimoine : Pierres, carrières et constructions en Bretagne, Cinquième partie : les granites cadomiens (batholite mancellien excepté), *Revue Archéologique de l'Ouest*, n°30, p. 262-288.

CHAURIS L., 2013b - Regards sur la géologie et l'extraction de pierre à Houat, *Melvan, La revue des deux îles*, n° 10.

CHAURIS L., HALLÉGOUËT B., 1989 - *Carte géologique de France (1/50 000), feuille Le Conquet*, n°273, BRGM, Orléans.

CHAURIS L., HALLÉGOUËT B., 1994 - *Carte géologique de France (1/50 000), feuille Plouarzel - Île d'Ouessant*, n°237, BRGM, Orléans.

CHÉREL A.-F., 1996 - *Ornementation et comparaisons de céramiques armoricaines du deuxième Âge du Fer*, mémoire de DEA, université de Paris I, 233 p.

CLARK P. (dir.), 2004 - *The Dover Bronze Age Boat in Context. Society and water transport in Prehistoric Europe*, Oxbow books, Oxford, 152 p.

CLAVÉ B., MASSE L., CARBONEL P., TASTET J-P., 2001 - Holocene coastal changes and infilling of the La Perroche marsh (French Atlantic coast), *Oceanologica Acta*, t. XXIV, n°4, p. 377-389.

CLEAL R., 1995 - Pottery fabric in Wessex in the fourth to the second millenia B.C., *in:* KINNES I., VARNDELL G. (dir.) : *Unbaked urns of rudely shape: essayes on British and Irish pottery from Ian Longworth*, Oxbow, Oxford, p. 185-194.

COGNÉ J., HORRENBERGER J.-C., MORZADEC-KERFOURNE M.-T., 1973 - *Carte géologique de France (1/50 000), feuille Lorient*, n°383, BRGM, Orléans.

COINT N., HAMELIN C., CAROFF M., 2008 - Le complexe gabbro-dioritique lité de Saint-Jean-du-Doigt, Massif Armorica, un exemple de réservoir magmatique de type MASLI, *Bulletin de la Société géologique et minéralogique de Bretagne, Série D*, n°5, p.1-29.

COLAS C., 1996 - Présence de céramiques à dégraissant osseux dans les régions de l'ouest de la France, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. XCIII, n°4, p. 534-542.

COLLECTIF, 2001 - Camp Varouf, L'Erée. Rescue operations on coastal sites, *Report and Transactions of La Société guernesiaise*, vol. 24, n°4, p. 869-893.

CONSTANTIN C., KUIJPER W., 2002 - Utilisation de mousse comme dégraissant dans des céramiques néolithiques de France et de Belgique, *Bulletin de la Société préhistorique française*, t. XCIX, n°4, p. 775-783.

CONVERTINI F., 1994 - Apports de la pétroarchéologie céramique aux problèmes campaniformes, thèse de doctorat, université Bordeaux 1, 581 p.

CONVERTINI F., 1998 - Origine des matériaux argileux de la céramique du Néolithique moyen et récent et du Campaniforme de deux sites de Vendée, *in:* GUTHERZ X., JOUSSAUME R. (dir) : *Le Néolithique du Centre-Ouest de la France, actes du XXIe colloque inter-régional sur le Néolithique,* Poitiers, 1994, Éd. Association des Publications Chauvignoise, n°XIV, Chauvigny, p. 327-342.

CONVERTINI F., QUERRÉ G., 1998 - Apports des études céramologiques en laboratoire à la connaissance du Campaniforme : résultats, bilan et perspectives, *Bulletin de la Société préhistorique française*, t. XCV, n°3., p. 333-342.

COPPENS Y., 1964 - Chronique de la préhistoire morbihannaise, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. LXI, Études et travaux, n°1, p. 195-236.

COQUIL C., 2002 - *Le Conquet du Paléolithique à l'époque romaine*, mémoire de DEA, université de Bretagne Occidentale, 249 p.

CORNELIUS J.-B., CORNELIUS M., 1976 - Le Néolithique de l'île Lavrec (Côtes-du-Nord), *Mémoire de l'Institut de Préhistoire et d'Archéologie des Alpes-Maritimes*, n°XIX, p. 47-57.

COSTIN C. L., 1991 - Craft specialization: issues in defining, documenting and explaining the organization of production, *in:* SCHIFFER M. B. (dir.) : *Archaeological method and theory*, n°3, University of Arizona Press, Tucson, p. 1-56.

COSTIN C. L., 2005 - Craft Production, *in:* MASCHNER H. (dir.) : *Handbook of Methods in Archaeology,* p. 1032-1105

CUENCA SOLANA D., 2013 - *Utilización de instrumentos de concha para la realización de actividades productivas en las formaciones económico-sociales de cazadores-recolectores-pescadores y primeras sociedades tribales de la fachada atlántica europea*, Éd. de l'université de Cantabrie, Santander, 445 p.

CUNLIFFE B., 2001 - *Facing the Ocean. The Atlantic and its peoples 8000 BC-AD 1500*, Oxford University Press, Oxford, 600 p.

CUNLIFFE B., 2005 - *Iron Age Communities in Britain. An Account of England, Scotland and Wales from the Seventh Century BC until the Roman Conquest*, Éd. Routledge, Londres, 741 p.

CUNLIFFE B., BROWN L., BARTON R.N.E., 1987 - *Hengistbury Head, Dorset, Volume 1, The prehistoric and roman settlement, 3500BC-AD500, Oxford, oxford university school of archaeology*, Oxford University committee for archaeology monograph, n°13, 369 p.

CUNLIFFE B., DE JERSEY P., 1997 - *Armorica and Britain: Cross-channel relationships in the late first millennium B.C*, Oxford, Studies in Celtic Coinage, n°3, Oxford University Committee for Archaeology, monograph, n°45, 117 p.

CUNLIFFE B., GALLIOU P., 2005 - *Les fouilles du Yaudet en Ploulec'h, Côtes-d'Armor, Vol. 2 : Le site : de la Préhistoire à la fin de l'Empire gaulois*, Oxford University School of Archeology, Monograph n° 63, Oxford, 390 p.

DABARD M.-P., MARCHAND G., MONNIER J.-L., QUERRÉ G., 2012 - Roches sédimentaires siliceuses du Massif armoricain, répartition géographique, minéralogie et économie au cours de la Préhistoire, *in:* MARCHAND G., QUERRÉ G. (dir.) : *Roches et sociétés de la Préhistoire entre massifs cristallins et bassins sédimentaires : le nord-ouest de la France dans son contexte européen*, Presses Universitaires de Rennes, Rennes, p. 123-137.

DAIRE M.-Y., 1990 - Céramiques armoricaines et habitats à l'âge du fer, *Revue Archéologique de l'Ouest*, suppl. 3, p 13-21.

DAIRE M.-Y., 1992 - *Les céramiques armoricaines à la fin de l'âge du Fer*, Travaux du Laboratoire d'Anthropologie, université de Rennes 1, n°39, Rennes, 313 p.

DAIRE M.-Y., 1996 - Les documents de la famille Péquart sur l'île aux Moutons (Finistère), *Bulletin de l'Association Manche Atlantique pour la Recherche Archéologique dans les Îles*, n°9, p. 53-70.

DAIRE M.-Y., 2003 - *Le sel des Gaulois*, Éd. Errance, Paris, 152 p.

DAIRE M.-Y., BAUDRY A., QUESNEL L., avec la contribution de QUERRÉ G., LE BANNIER J.-C., 2005 - *Île d'Hoëdic (Morbihan), site de Port-Blanc, Rapport de fouille programmée du 19 septembre au 7 octobre 2005*, Service Régional d'Archéologie de Bretagne, Rennes, 115 p.

DAIRE M.-Y., QUERRÉ G. avec la collaboration de QUESNEL L., 2006 - Iron Age Ceramics in Western France: A Multidisciplinary Approach, *in:* GHEORHIU D. (dir.) : *Ceramic Studies, Papers on the social and cultural significance of ceramics in Europe and Eurasia from prehistoric to historic times*, British Archaeological Report, International Series 1553, Oxford, p. 63-67

DAIRE M.-Y., BAUDRY A., LEVILLAYER A., QUESNEL L., 2007 - Du sel gaulois sur l'île de Groix, Bilan des sondages à Locmaria, Pointe des Saisies (2003-2006), *Bulletin de l'Association Manche Atlantique pour la Recherche Archéologique dans les Îles*, n°20, p. 47-66.

DAIRE M.Y., BAUDRY A., DUPONT C., LEROUX V.-A., DRÉANO Y., TRESSET A., QUESNEL L., 2008 - Suivi archéologique sur l'île Trielen, un site Gaulois au péril de l'érosion…, *Bretagne Vivante*, p. 19.

DAIRE M.-Y., BAUDRY A., DUPONT C., DRÉANO Y., MARCOUX N., QUESNEL L., RAMBAUD D., TRESSET A., avec la contribu¬tion de LE NAGARD K., 2009a - *Île d'Hoëdic (Morbihan), site de Port-Blanc, Rapport de fouille programmée pluriannuelle du 24 août au 18 septembre 2009*, Service Régional de l'Archéologie, Bretagne.

DAIRE M.-Y., BAUDRY A., BARON A., LEFORT A., MAGUER P., MARCIGNY C., 2009b - Un dé en os de l'âge du Fer sur l'île d'Hoedic (Morbihan), *Bulletin de l'Association Manche Atlantique pour la Recherche Archéologique dans les Îles*, n°22, p. 83-91.

DAIRE M.-Y., DUTOUQUET L., GEHRES B., QUERRÉ G., avec la collaboration de FEYDEAU J., HAMON P., QUESNEL L., 2012 - Des céramiques et des îles : approches pluridisciplinaire de quelques séries protohistoriques inédites, *Bulletin de l'Association Manche Atlantique pour la Recherche Archéologique dans les Îles*, n°25, p. 21-43.

DAIRE M.-Y., DUPONT C., BAUDRY A., BILLARD C., LARGE J. M., LESPEZ L., NORMAND E. et SCARRE C. (dir.), 2013 - *Anciens peuplements littoraux et relations homme-milieu sur les côtes de l'Europe atlantique*, *Actes du colloque HOMER 2011*, British Archaeological Reports, Archeopress, International Series 2570, Oxford, 672 p.

DAIRE M.-Y., HAMON G. (dir.), 2013 - *L'île aux Moutons (Fouesnant, Finistère) : un établissement gaulois dans son contexte atlantique*, Dossiers du Centre Régional d'Archéologie d'Alet, suppl. AJ., Saint-Malo. 234 p.

DAIRE M.-Y., AUDOUARD L., DUTOUQUET L., GEHRES B., GUYODO J.-N., LANGOUET L., LOPEZ ROMERO E., MARCHAND G., MOLINES N., RAVON A.-L., ROUVIERE C., avec la collaboration de A. LE GUEN ET S. BIHAN, 2015 - Pour une analyse diachronique des dynamiques insulaires (culture, environnement et économie): l'île de Groix (Morbihan) comme étude de cas *in:* AUDOUARD L., GEHRES B (dir.) : *« Somewhere over the sea », Les îles bretonnes (France) : perspectives archéologiques géographiques et historiques, Actes du Séminaire Archéologique de l'Ouest*, 1 avril 2014, Rennes, British Archeological Report, International Series 2705, Oxford, p. 1-13.

DALTON G., 1977 - Aboriginal economies in stateless societies, *in:* EARLE T. K., ERICSON J. E. (dir.) : *Exchange systems in Prehistory*, Academic Press, New York, p. 191-212.

DARÉ S., TRISTE A., avec la collaboration de BRUNIE I., 2014 - Les ateliers de potiers gallo-romains de Liscorno à Surzur (Morbihan), *in:* RIVET S., SAULNIER S. (dir.) : *Entre Seine et Loire : les Carnutes. Des faciès céramiques contrastés, Actes du congrès de la Société Française d'Étude de la Céramique Antique en Gaule de Chartres,* 29 mai-1er juin 2014, p. 445-502.

DE BREMOND D'ARS J., 1989 - *Estimation des propriétés rhéologiques des magmas par l'étude des instabilités gravitaires : Pétrologie du complexe plutonique lité de Guernesey*, thèse de doctorat, université Rennes 1, 354 p.

DE CLOSMADEUC G., 1902 - Découvertes de cists tumulaires à Belle-Ile, en 1896, *Bulletin de la Société Polymathique du Morbihan*, t. XLVI, p. 305-309.

DEER W. A., HOWIE R. A., ZUSSMAN J., 1997 - *The Rock-Forming Minerals, Double-chain silicates*, vol. 2B, Éd. Longman, deuxième édition, Londres, 764 p.

DEER W. A., HOWIE R. A., ZUSSMAN J., 2013 - *An introduction to the Rock-Forming Minerals*, Éd. Longman, troisième édition, Londres, 510 p.

DE JERSEY P., 2010 - L'habitat et la nécropole de King's Road, Guernesey et l'âge du Fer dans les îles anglo-normandes, *in:* BARRAL P., DEDET B., DELRIEU F., GIRAUD P., LE GOFF I., MARION S., VILLARD-LE TIEC A. (dir.) : *L'Âge du fer en Basse-Normandie, actes du XXXIIIe colloque international de l'Association Française pour l'Étude de l'âge du Fer*, Caen, 20 au 24 mai 2009, Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté, p. 287-300.

DELANOË Y., PINOT J.-P., 1977 - Littoraux et vallées holocènes submergés en Baie de Concarneau (Bretagne méridionale), *Bulletin de l'Association française pour l'Étude du Quaternaire*, n°3, p. 27-38.

DELIBRIAS G., GUILLIER M.T., 1971 - The sea level on the Atlantic coast and the channel for the last 10,000 years by the ^{14}C method, *Quaternaria*, vol. 14, p. 131-135.

DELIBRIAS G., GIOT P.-R., GOULETQUER P.L., MORZADEC-KERFOURN M-T., 1971 - Évolution de la ligne de rivage le long du littoral armoricain depuis le Néolithique, *Quaternaria*, vol. 14, p. 175-179.

DEVALS C., 2008 - Les pirogues monoxyles du Brivet (Loire-Atlantique), *Revue Archéologique de l'Ouest*, n°25, p. 305-338.

DJINDJIAN F. , 2011 - *Manuel d'Archéologie*, Éd. Armand Colin, Paris, 592 p.

DRÉANO Y., GIOVANNACCI S., DUPONT C., GRUET Y., HOGUIN R., IHUEL E., LEROY A., MARCHAND G., PAILLER Y., SPARFEL Y. et TRESSET A., 2007 - Le patrimoine archéologique de l'île Béniguet (Le Conquet, Finistère) - Bilan des recherches 2000-2007, *in:* Quinze ans d'étude et de recherches sur la réserve de Béniguet, *Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de l'Ouest de la France*, nouvelle série, t. XXIX, n° 3, p. 161-172.

DUBUQUOY J., 2008 - *Le dépôt de Keriéro à Bangor (Belle-Île-en-Mer, Morbihan), étude de l'armement,* mémoire de Master 1, université de Rennes 2.

DU CHATELLIER P., 1907 - *Les époques préhistoriques et gauloises dans le Finistère, Rennes et Quimper*, p. 251-252.

ĎUD'A R., REJL L., 1986 - *La grande encyclopédie des minéraux*, Éd. Gründ, 520 p.

DURAND J.-C., 2014 - *Un atelier de potier gallo-romain précoce sur les communes de Bais et Louvigné-de-Bais (35), Résumé de communication, Colloque international Archéologie des espaces artisanaux. Fouiller et comprendre les gestes des potiers*, Rennes, 27-28 novembre 2014.

DUSSUBIEUX L., GOLITKO M., WILLIAMS P., SPEAKMAN J., 2007 - LA-ICP-MS analysis applied to the characterization of Peruvian Wari ceramics *in:* GLASCOCK M., SPEAKMAN R., POPELKA-FILCOFF R. (dir.) : *Archaeological Chemistry, analytical techniques and archaeological interpretation, American Chemical Society Symposium Series*, vol. 968, p. 349-363.

DUTOUQUET L., DAIRE M.-Y., avec la contribution de AUDOUARD L., CHEVALIER G., DONNART K., FEYDEAU J., HAMON P., LANGOUËT L., LARGE J.-M., LE NAGARD K., QUESNEL L., 2010 - Patrimoine naturel et culturel sur le littoral et dans les îles de Bretagne, *Bulletin de l'Association Manche Atlantique pour la Recherche Archéologique dans les Îles*, n°23, p. 5-16.

DUTOUQUET L., HAMON P., 2012 - *Atlas du patrimoine micro-insulaire breton*, Plérin, Conservatoire du littoral, 911p.

DUVAL P.-M., 2009 - *Les Celtes*, Éd Gallimard, 352 p.

DUVAL P.-M., GOMEZ DE SOTO J., 2007 - *Sites et mobiliers de l'âge du Fer entre Loire et Dordogne*, Mémoire de la Société de recherches archéologiques de Chauvigny; n°29, Chauvigny, 107 p.

ÉCHALLIER J.-C., 1984 - Éléments de technologie céramique et d'analyse des terres cuites archéologiques, *Documents d'archéologie méridionale,* n° spécial, Série méthodes et techniques, n°3, Association pour la diffusion de l'archéologie méridionale, Lambesc, 39 p.

EERKENS J., ROSENTHAL J., SPERO H., SHIRAKI R., HERBERT G., 2007 - Shell bead sourcing: a comparison of two techniques on Olivella biplicata shell beads from western north America, *in:* GLASCOCK M., SPEAKMAN R., POPELKA-FILCOFF R. (dir.) : *Archaeological Chemistry, analytical techniques and archaeological interpretation, American Chemical Society Symposium Series*, vol. 968, p. 167-193.

ELLIS L., 2003 - *Archaeological method and theory: an encyclopedia*, Éd. Garland, New York-Londres,705 p.

ESCATS Y., BLANCHET S., NICOLAS T., 2011 - Une enceinte et une nécropole protohistoriques à Lannion : présentation liminaire, *Bulletin de l'Association pour la Promotion des Recherches sur l'Âge du Bronze*, n°8, p. 77-79.

FAULON M.-N. 1995 - Inventaire des ateliers de potiers gallo-romains de l'Ouest de la France, *Dossier du Centre Régional d'Archéologie d'Alet*, n°23, p. 45-54.

FAULON M.-N., DAIRE M.-Y., 1998 - De la poterie gauloise à la céramique gallo-romaine en Armorique *in:* TUFFREAU-LIBRE M., JACQUES A. (dir.) : *La céramique précoce en Gaule Belgique et dans les régions voisines : De la poterie gauloise à la poterie romaine, Actes de la table ronde d'Arras*, 14-17 octobre 1996, Nord-Ouest archéologie, n°9, p. 223-230.

FEATHERS J., 1989 - Effects of temper on strength of ceramics: response to Bronitsky and Hamer, *American antiquity*, vol. 54, n°3, p. 579-588.

FEATHERS J., 2006 - Explaining shell-tempered pottery in prehistoric eastern North America, *Journal of archaeological method and theory*, vol. 13, n°2, p. 89-133.

FEATHERS J., 2009 - Problems of ceramic chronology in the southeast: does shell-tempered pottery appear earlier than we think? *American antiquity*, vol. 74, n°1, p. 113-142.

FEATHERS J., PEACOCK E., 2008 - Origins and spread of shell-tempered ceramics in the eastern Woodlands: conceptual and methodological frameworks for analysis, *Southeastern archaeology*, vol. 27, n°2, p. 286-293.

FEATHERS J., SCOTT W. D., 1989 - Prehistoric ceramic composite from Mississippi Valley, *American ceramic society bulletin*, vol. 68, n°3, p. 554-557.

FINLAISON M., 1978 - Two romano-british bowls from the Pinnacle, Jersey : a roman flagon and a brooch in the collection of the Société Jersiaise, *Bulletin de la Société Jersiaise*, vol. 22, n°2, p.181-186.

FITZPATRICK A., 2010 - Les pratiques funéraires de l'Âge du Fer tardif dans le sud de l'Angleterre, *in:* BARRAL P., DEDET B., DELRIEU F., GIRAUD P., LE GOFF I., MARION S., VILLERS-LE TIEC A. (dir.) : *Gestes funéraires en Gaule au Second Âge du Fer, Actes du XXXIII*[e] *colloque de l'Association Française pour l'Étude de l'âge du Fer*, Caen, 2009, Presses Universitaires de Franche-Comté, Besançon, p. 15-30.

FRANCALANCI L., AVANZINELLI R., TOMMASINI S., HEUMANN A., 2007 - A west-east geochemical and isotopic traverse along the volcanism of the Aeolian Island arc, southern Tyrrheninan Sea, Italy: Inferences on mantle source processes *in:* BECCALUVA L., BIANCHINI G., WILSON M. (dir.) : *Cenozoic Volcanism in the Mediterranean Area*, Geological Society of America, Éd. Boulder, Special paper 418, p. 235-264.

FREESTONE I.C., MIDDLETON A.P., 1987 - Mineralogical applications of the analytical SEM in archaeology, *Mineralogical Society of America*, p. 277-303.

FRITZ S., 1988 - A comparative study of gabbro and granite weathering, *Chemical Geology,* vol. 68, n°3-4, p. 275-290.

GALLIOU P., 1990 - Commerce et société en Armorique à l'âge du Fer, *in:* DUVAL A., LE BIHAN J.P., MENEZ Y. (dir.) : Les gaulois d'Armorique, la fin de l'âge du Fer en Europe tempérée, *Revue archéologique de l'Ouest*, suppl. n° 3, p. 47-52.

GALLIOU P. (dir.), 1994 - Notices d'archéologie finistérienne (année 1993), *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, n°123, p. 53-124.

GALLIOU P., FULFORD M., CLEMENT M., 1980 - La diffusion de la céramique « à l'éponge » dans le nord-ouest de l'Empire Romain, *Gallia*, t. XXXVIII, fasc. 2 , p. 265-278.

GANDOUIN E., VAN VLIET-LANOE B., FRANQUET E., ANDRIEU-PONEL V., KEEN D.H., PONEL P., MEURISSE M., BRULHET J. et BROCANDEL M., 2007 - Analyse en haute résolution de l'enregistrement de la transgression holocène dans un secteur subsident du littoral français : le bassin marais de Saint-Omer (Pas-de-Calais, France), *Géologie de la France*, n°1, p. 11-32.

GARCÍA-ORELLANA J., MOLERA J. AND VENDRELL M., 2001 - *Caracterització de ceràmiques prehistòriques de l'illa de Menorca*, Treballs del Museu de Menorca, Govern de les Illes Balears, Menorca, 83 p.

GARCÍA-ROSSELLÓ J., 2010 - *Análisis traceológico de la cerámica. Modelado y espacio social durante el Postalayótico (s. V-I AC) en la península de Santa Ponça (Calvià, Mallorca)*, thèse de doctorat, Universitat de les Illes Balears, 2127 p.

GARROW D., STURT F., *à paraître* - The Mesolithic-Neolithic transition in the Channel Islands: maritime and terrestrial perspectives, *in:* DARVILL T., SHERIDAN A. (dir.) : *Hands across the water: the archaeology of the cross channel Neolithic*, British Academy, Londres.

GARROW D., STURT F., 2009 - *Stepping stones to the Neolithic ? Islands and the western seaways of Britain, 4500-3500 BC, a brief project outline in advance of potential funding applications - Isles of Scilly*, Universities of Liverpool and Southampton.

GASSNER V., TRAPICHLER M., 2011 - Fabrics of Paestum *in:* FACEM (version

06/06/2011), http://www.facem.at/project-papers.php.

GAUDIN L., 2004 - *Transformations spatio-temporelles de la végétation du nord-ouest de la France depuis la fin de la dernière glaciation. Reconstitutions paléo-paysagères*, thèse de doctorat, université de Rennes 1, 763p.

GEHRES B., 2010 - *Pétro-archéologie des céramiques de l'Île aux Moutons (29), un site insulaire de l'âge du Fer*, mémoire de Master 1, université Rennes 2, 52 p.

GEHRES B., 2011 - *La Bretagne insulaire à l'âge du Fer : approches archéométriques du mobilier céramique et relations entre île et continent*, mémoire de Master 2, université Rennes 1, 62 p.

GEHRES B., 2015 - Rôle du littoral dans l'organisation spatiale des sociétés insulaires et péninsulaires armoricaines du Vème au Ier millénaire av. n.è. : le dépôt de céramiques de l'îlot de Karreg Ar Skariked : un exemple d'étude archéométrique de céramiques insulaires du second âge du Fer, *in:* OLMER F., ROURE R. (dir.) : *Les Gaulois au fil de l'eau, Actes du XXXVIIe colloque de l'Association Française pour l'Étude de l'Âge du Fer, Montpellier*, Mai 2013, Presses Universitaires des Lettres de Montpellier, vol. 2, p. 895-904.

GEHRES B., QUERRÉ G., *soumis* - Analysis of mica inclusions using LA-ICP-MS: a new tool for sourcing archaeological ceramics, *Journal of Archaeological Method and Theory.*

GEHRES B., QUERRÉ G., SAVARY X. avec la collaboration de LE FORT A., 2015 - Caractérisation des céramiques à bioclastes de la Protohistoire dans l'Ouest de la France, *in:* MOUGNE C., DAIRE M.-Y. (dir.) : *L'Homme ses ressources et son environnement à l'âge du Fer dans le Nord-Ouest de la France*, *Actes du Séminaire Archéologique de l'Ouest*, 24 mars, Nantes, Mémoire de Geoscience Rennes, Hors série n°9, p. 105-119.

GHESQUIERE E., MARCIGNY C., LEPAUMIER H., DIETSCH-SELLAMI M.-F., RENAULT V., SAVARY X., 1999 - Les gisements Cerny d'Hébécrevon « le village de l'Hôtel Torquet » et « La Couesnerie » (Manche), *Bulletin de la Société préhistorique française*, t. XCVI, n° 4, p. 529-546.

GIBSON A., WOODS A. J., 1990 - *Prehistoric pottery for the archaeologist*, Leicester University Press, Leicester, 293 p.

GIOT P.-R., 1971 - La céramique onctueuse de Cornouaille : contribution à l'étude de l'économie médiévale, *Bulletin de la société archéologique du Finistère*, t. XCVII, p. 109-130.

GIOT P.-R., 1985 - Chronique, Un habitat de promontoire protohistorique, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, t. CXIV, p. 14-16.

GIOT P.-R., 1987 - *Barnenez - Carn - Guennoc*, Travaux du Laboratoire d'Anthropologie Préhistorique, Laboratoire d'Anthropologie Préhistorique, Rennes, 2 vol., 325 p.

GIOT P.-R., 1991 - Typologie et chronologie de la céramique enduite en Armorique *in:* COLLECTIF (dir) : *La céramique peinte celtique dans son contexte européen. Actes du symposium international d'Hautvillier*, Mémoire de la Société archéologique Champenoise, n°5, suppl. n°1, p. 307-313.

GIOT P.-R., 1996a - L'île Lavret à l'époque Gallo-romaine, *Les dossiers du Centre Régional d'Archéologie d'Alet*, n°24, p. 17-37.

GIOT P.-R., 1996b - L'île Lavret (archipel de Bréhat) pendant la Préhistoire et la Protohistoire, *Bulletin de l'Association Manche Atlantique pour la Recherche Archéologique dans les Îles*, n°9, p. 5-15.

GIOT P.-R., L'HELGOUACH J., BRIARD J., 1961 - Chronique de Préhistoire et de Protohistoire Finistériennes, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, n°87, p. 103-117.

GIOT P.-R., LE ROUX C.-T., 1964 - Tombes en coffres de l'âge du Bronze à Locquirec (Finistère) et Plestin-les-Grèves (Côtes-du-Nord), *Annales de Bretagne*, t. LXXI, p. 23-33.

GIOT P.-R., GOULETQUER P.-L., LE ROUX C.-T., 1965 - Fouille d'un souterrain de l'âge du Fer à Bellevue en Plouégat-Moysan (Finistère), *Annales de Bretagne*, t. LXXII, n°1, p. 115-132.

GIOT P.-R., LE ROUX C.-T., ONNÉE Y., 1968 - *Céramique armoricaine de l'âge du Fer : Le souterrain de Bellevue en Plouégat-Moysan (Finistère)*, Travaux du Laboratoire d'Anthropologie Préhistorique, Laboratoire d'Anthropologie Préhistorique, Rennes, 36 p.

GIOT P.-R., BRIARD J., PAPE L., 1979 - *Protohistoire de la Bretagne*, Éd. Ouest-France, 437 p.

GIOT P.-R., L'HELGOUAC'H J., MONNIER J.-L., 1979 - *Préhistoire de Bretagne*, Rennes, Ouest-France, 444 p.

GIOT P.-R., HALLEGOUËT P., 1980 - Les réserves naturelles de Bretagne : intérêt archéologique, *Penn ar Bed*, n°101, p. 285-296.

GIOT P.-R., DAIRE M.-Y., QUERRÉ G., 1986 - *Un habitat protohistorique : le Moulin de la Rive en Locquirec (29)*, Travaux du Laboratoire d'Anthropologie, Rennes, 154 p.

GIOT P.-R., QUERRÉ G., 1987 - Premiers apports de la pétro-archéologie à l'étude des poteries préhistoriques et protohistoriques armoricaines, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. LXXXIV, n°6, p. 177-182.

GIOT P.-R., DAIRE M.-Y., MORZADEC H., QUERRÉ G., 1988 - Pétroarchéologie d'un groupe de poteries armoricaines, une esquisse, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. LXXXV, n°6, p. 168-171.

GIOT P.-R., MORZADEC H., 1989 - Les matériaux des céramiques, *in*: LANGOUET L. (dir.) : Un village Coriosolite sur l'île des Ebihens, *Les dossiers du Centre Régional d'Archéologie d'Alet*, suppl. 1989, n°L, Saint-Malo, p. 111-121.

GIOT P.-R., MORZADEC H., 1992 - Des dolmens à couloir au péril des mers actuelles, *Revue Archéologique de l'Ouest*, n°9, p. 57-66.

GIOT P.-R., L'HELGOUAC'H J., MONNIER J.-L., 1998 - *Préhistoire de la Bretagne*, Rennes, Éd. Ouest-France, 588 p.

GIOVANNACCI S., 2006 - *Les styles céramiques du Néolithique récent/final en Bretagne, état de la question*, mémoire de DEA, université de Paris I, Panthéon-Sorbonne, 58 p.

GLASCOCK M. D., 2002 - Geochemical evidence for long-distance exchange: an introduction, *in:* GLASCOCK M. D. (dir.) : *Geochemical evidence for long-distance exchange*, Éd. Bergin & Garvey, Westport, p. 1-11.

GLASCOCK M. D., NEFF H., 2003 - Neutron activation analysis and provenance research in archaeology, *Measurement Science and Technology*, n°14, p. 1516-1526.

GODELIER M., 1973 - *Horizons, trajets marxistes en anthropologie,* 239 p.

GOLITKO M., TERRELL J.-E., 2012 - Mapping Prehistoric Social Fields on the Sepik coast of Papua New Guinea: Ceramic Compositional Analysis using Laser Ablation-Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry, *Journal of Archaeological Science*, vol. 39, n°12, p. 3568-3580.

GÓMEZ-GRAS D., RISCH R., 1999 - Análisis petrográficos de cerámicas de la Cova des

Càrritx, *in:* LULL V., MICÓ R., RIHUETE C. (dir.) : *In La Cova des Càrritx y la Cova des Mussol, Ideología y Sociedad en la Prehistoria de de Menorca*, Consell Insular de Menorca, Menorca, p. 567-580.

GOSSELAIN O. P., 2002 - *Poteries du Cameroun méridional, Styles techniques et rapport à l'identité*, CRA Monographies, 26, Éd. CNRS, Paris, 254 p.

GOUÉZIN P., 2007 - *Les mégalithes du Morbihan Littoral*, Coll. Patrimoine Archéologique de Bretagne, Éd. Institut Culturel de Bretagne et Centre Régional d'Archéologie d'Alet, p. 50-62.

GOULETQUER P., 1970 - *Les briquetages armoricains, technologie protohistorique du sel en Armorique*, Travaux du Laboratoire d'Anthropologie préhistorique, Rennes, 186 p.

GOULETQUER P., 1993 - *Le Mésolithique dans le Finistère intérieur, Rapport de prospection thématique*, Service Régional d'Archéologie de Bretagne, Rennes.

GOULETQUER P., KAYSER O., LE GOFFIC M., LÉOPOLD P., MARCHAND G., MOULLEC J.-M., 1996 - Où sont passés les Mésolithiques côtiers bretons ? Bilan 1985-1995 des prospections de surface dans le Finistère, *Revue Archéologique de l'Ouest*, n°13, p. 5-30.

GOUPIL F., 1989 - Prospection-inventaire archéologique sur l'île de Groix (Morbihan). *Bulletin de l'Association Manche Atlantique pour la Recherche Archéologique dans les Îles*, n°2, p. 11-20.

GOURAUD G., LE GOFFIC M., 1998 - L'importance du gîte montbertain sur l'approvisionnement et la diffusion de la roche clivable dans la Préhistoire régionale, *Bulletin de la Société Nantaise de Préhistoire*, t. XXI, études 1998, Nantes, 1998, p. 20-27.

GOVINDARAJU K., ROELANDTS I., 1988 - *Geostandards Newsletter*, n°12, p. 119-201.

GOVINDARAJU K., ROELANDTS I., 1989 - *Geostandards Newsletter*, n°13, p. 5-67.

GRAINDOR M.-J., 1963 - *Carte géologique de France (1/50 000), feuille Cherbourg*, n°72, BRGM, Orléans.

GRAINDOR M.-J., 1977 - *Notice explicative, carte géologique de France (1/50 000), feuille Cherbourg*, n°72, BRGM, Orléans, 8 p.

GRAINDOR M.-J., PAREYN C., 1969 - *Notice explicative, carte géologique de France (1/50 000), feuille Saint Vaast - La Hougue*, n°73, BRGM, Orléans, 13 p.

GUÉGUEN M., LE MAITRE L.P., 1981 - *Le cercle de mer, Histoire des îles de Glénan*. Concarneau, 188 p.

GUERRERO AYUSO V., CALVO M., SALVÁ SIMONET B., 2002 - La cultura Talayótica: una sociedad de la edad del hierro en la periferia de la colonización fenicia. *Complutum*, n°13, p. 221-225.

GUERRERO AYUSO V., CALVO TRÍAS M. AND GORNÉS HACHERO S., 2006 - *Mallorca y Menorca en la Edad del Hierro, Historia de las Baleares, vol. II*, El Mundo-el Dia de Baleares, Palma, 257 p.

GUERRERO AYUSO V., CALVO M., GARCÍA J., GORNÉS S., 2007 - *Prehistory of the Balearic Islands: Archaeological Record and Social evolution before the Iron Age*, Oxford, British Archaeological Reports, Archeopress, International Series 1690, 445 p.

GUIAVARC'H M., 2009 - *La fibrolite du Massif armoricain. Etude pétrographique et spectrométrique d'échantillons naturels et de haches polies néolithiques : conséquences géologiques et archéogemmologiques*, Diplôme d'université de Gemmologie, université de Nantes, 131 p.

GUIAVARC'H M., QUERRÉ G., 2009 - Les céramiques du Néolithique final de l'île d'Oléron - Études en laboratoire, *in:* LAPORTE L. (dir.) : *Des premiers paysans aux premiers métallurgistes sur la façade atlantique (3500-2000 av. J.-C.)*, Association des Presses Chauvinoises, Mémoire XXXIII, Chauvigny, p. 329-340.

GUIAVARC'H M., QUERRÉ G., 2012 - La fibrolite du Massif armoricain - état des recherches sur les gisements et la caractérisation des haches polies néolithiques *in:* MARCHAND G., QUERRÉ G., (dir.) : *Roches et sociétés de la Préhistoire entre massifs cristallins et bassins sédimentaires : le nord-ouest de la France dans son contexte européen*, Presses Universitaires de Rennes, Rennes, p. 291-306.

GUILLIER, G., AUXIETTE, G. ET CHEREL, A.-F., 2006 - L'établissement rural de La Tène moyenne de La Gaudine à Vivoin (Sarthe) et ses activités de transformation, *Revue archéologique de l'Ouest*, n°23, p. 45-70.

GUYODO J.-N., 1997 - *L'industrie lithique du site d'Er-Yoh (Île de Houat, Morbihan)*, mémoire de DEA, inédit, université de Paris I - Panthéon-Sorbonne, 49 p.

GUYODO J.-N., 2007 - Installations néolithiques et gauloises à Er Yoc'h (Houat, Morbihan) : état de la question, *in:* COLLECTIF : *Marthe et Saint-Just Péquart, archéologues des îles, Ile de Hoedic*, Melvan, n°4, p. 229-250.

GUYODO J.-N., 2013 - Iliens : mythe ou réalité ? Les « presque » îles anglo-normandes (V^{e} - IIIe millénaires BC), *in:* DAIRE M.-Y., DUPONT C., BAUDRY A., BILLARD C., LARGE J. M., LESPEZ L., NORMAND E. et SCARRE C. (dir.) : *Actes du colloque HOMER 2011, « Anciens peuplements littoraux et relations homme/milieu sur les côtes de l'Europe atlantique »*, British Archaeological Reports, Archeopress, International Series 2570, Oxford, p. 307-318.

HALDEMANN M., LE GOFF I., 2007 - Étude d'une nécropole de la fin du premier âge du Fer en Bretagne : le cimetière de Boquidet à Sérent (Morbihan), *Revue Archéologique de l'Ouest*, n°24, p. 55-72.

HAMMOND P. C., 1971 - Ceramic technology of South-West Asia, Syro-Paslestine : Iron IIB, Hébron, *Science and archaeology*, n°5, p. 11-21.

HAMON G., 1998 - *Étude céramologique de quelques sites néolithiques morbihannais*, mémoire de DEA, université de Rennes 2.

HAMON G., 2003 - *Les productions céramiques au Néolithique ancien et moyen dans le nord-ouest de la France*, thèse de doctorat, université de Rennes 1, 329 p.

HAMON G., 2009 - Productions céramiques du Néolithique armoricain, *Bulletin de la Société d'Archéologie et d'Histoire du Pays de Lorient*, t. XXXVII, p. 21-32.

HAMON G., DAIRE M.-Y., DESSE J., DESSE N., DUPONT C., GUYODO J.-N., MENIEL P., 2002 - *Les occupations préhistoriques et gauloises de l'île aux Moutons, Fouesnant (Finistère), Rapport de sondages*, Service Régional d'Archéologie de Bretagne, Rennes, 72 p.

HAMON G., HINGUANT S., 2002 - *La coupe à socle de Kerléan (Concarneau, Finistère)*, Journée « Civilisations atlantiques et Archéosciences », Rennes, 9 mars 2002, p. 28-30.

HAMON G., DAIRE M.-Y., GUYODO J.-N., 2003 - *Sondages sur l'île aux Moutons, Fouesnant (Finistère), Rapport de sondages complémentaires*, Service Régional d'Archéologie de Bretagne, Rennes, 45 p.

HAMON G., BAUDRY A., DAIRE M.-Y., DEFAIX J., DUPONT C., GUYODO J.-N., 2004 - *L'île aux Moutons, Fouesnant (Finistère), Rapport de fouille programmée,* Service Régional d'Archéologie de Bretagne, Rennes, 35 p.

HAMON G., BARON A., DAIRE M.-Y., DEFAIX J., GUYODO J.-N., 2005a - *L'île aux Moutons, Fouesnant (Finistère), Rapport de fouille programmée*, Service Régional d'Archéologie de Bretagne, Rennes, 34 p.

HAMON G., QUERRÉ G., AUBERT J.-G., 2005b - Techniques de fabrication de céramiques du Néolithique moyen I en Armorique, *in:* LINVINGSTONE SMITH A., BOSQUET D., MARTINEAU R. (dir.) : *Pottery Manufacturing Processes : Reconstitution and Interpretation, Actes du XXIVe colloque international de l'Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques*, Liège, 2001, British Archaeological Report, Archeopress, International Series 1349, Oxford, p. 127-138.

HAMON G., DAIRE M.-Y., GUYODO J.-N. et MENS E., 2006 - *Sondages sur l'île Saint-Nicolas (Fouesnant, Finistère) du 26 au 30 juin 2006*, Service Régional d'Archéologie de Bretagne, Rennes, 33 p.

HAMON G., DAIRE M.-Y., 2015 - L'île aux Moutons et l'archipel des Glénan (Fouesnant, Finistère), de la Préhistoire à la fin de l'indépendance gauloise *in:* AUDOUARD L., GEHRES B (dir.) : *« Somewhere over the sea », Les îles bretonnes (France) : perspectives archéologiques géographiques et historiques, Actes du Séminaire Archéologique de l'Ouest*, 1 avril 2014, Rennes, British Archeological Report, International Series 2705, p. 55-69.

HARRAD L., 2004 - Gabbroic clay sources in Cornwall : a petrographic study of prehistoric pottery and clay samples, *Oxford Journal of Archaeology*, vol. 23, n°3, p. 271-286.

HARRIS, D, 1980 - Excavations of a Romano-British round at Shortlanesend, Kenwyn, Truro, *Cornish Archaeology*, vol. 19, p. 63-76.

HARRIS D., JOHNSON N., 1976 - Carlidnack Round, Mawgan, *Cornish Archaeology* , vol. 15, p. 73-76.

HELMS M., 1988 - *Ulysses' Sail, An ethnographic odyssey of power, knowledge, and geographical distance*, Princeton University Press, Princeton, 312 p.

HÉRARD A., 2009 - La série céramique de La Tène moyenne de l'habitat de « La Corneille » à Putot-en-Bessin (Calvados), *Revue archéologique de l'Ouest*, n°26, p. 85-103.

HINGUANT S., MAGUER P., LE GOFF E., MARGUERIE D., 1999 - Une occupation de l'âge du Bronze en moyenne vallée de Vilaine, La Basse Bouëxière (Guichen, Ille-et-Vilaine, *Revue archéologique de l'ouest*, n°16, p. 67-83.

HODDER I., 2014 - *Archaeological Theory Today,* Éd. Polity, 320 p.

HORTON B. P., EDWARDS R. J., 2005 - The application of local and regional transfer functions to the reconstruction of Holocene sea levels, north Norfolk, England, *The Holocene*, vol. 15, n°2, p. 216-228.

HUYSECOM E., 1983 - La question des bouteilles à collerette, Identification et chronologie d'un groupe méridional répandu de l'Ukraine à la Bretagne, *in:* CHANCEREL A., JÉHANNE B., VERRON G. (Dir.), *Actes du Xe colloque interrégional sur le néolithique*, Université de Caen, Revue Archéologique de l'Ouest, suppl. n°1, p. 195-215.

IHUEL E., 2009 - *De la circulation des lames à la circulation des poignards. Mutation des productions lithiques spécialisées dans l'Ouest de la France du Ve au IIIe millénaire*, thèse de doctorat, Université de Paris X-Nanterre, 601 p.

IXER R.A., 1988 - Petrographical Description of Slected Pottery Sherds From Jerbourg, *in:* BURNS B. (dir.) : *Excavations at Jerbourg, Guernsey*, Guernsey Museum Monograph, n°1, p.21-22.

JAHIER I., SAVARY X, YVINEC J.-H. et GUESQUIERE E., 2011 - Le mobilier *in:* JAHIER I. (dir.) : *Entre résidence aristocratique et place de collecte monumentale. L'enceinte des premier et second âges du Fer de La Fosse Touzé (Courseulles-sur-Mer, Calvados)*, Document d'archéologie française, n°104, Éd. de la Maison des sciences de l'Homme (MSH), Paris, p. 111-146.

JOHNS C, 2002 - An iron age sword and mirror burial from bryher, isles of scilly, *Cornish archaeology*, vol. 41-42, p. 1-79

JOHNS C., 2012 - *Isles of Scilly historic environment research framework: Resource assessment and research agenda.* Historic environment projects, Report n°: 2012R070*,* English Heritage, 107p.

JOHNSON M., 2004a - *Archaeological Theory: An Introduction*, 2e édition, Éd. Wiley-Blackwell, 328 p.

JOHNSON M., 2004b - *Processual Archaeology: Exploring Analytical Strategies, Frames of Reference, and Culture Process*, Éd. Praeger, 364 p.

JOLY C., 2004 - Histoire végétale d'une tourbière littorale : le marais des Bourbes (Olonne-sur-Mer, Vendée), *Annales de Paléontologie*, t. XC, p. 187-207.

JONES R.L., KEEN D.H., BIRNIE J.F., HOLYOACK D.T., 1987 - Holocene sea-level changes on Jersey, *Progress in Oceanography*, vol. 18, p. 177-204.

KENNETT D. J., ANDERSON A. J., CRUZ M. J., CLARK G. R., SUMMERHAYES G. R., 2004 - Geochemical Characterization of Lapita Pottery Via Inductively Coupled Plasma-mass Spectrometry (ICP-MS), *Archaeometry*, vol. 46, n°1, p. 35-46.

KERDIVEL G., QUERRÉ G., TORRADO ALONSO A., GRAM, 2011 - Exploitation de la dolérite dans le nord-ouest de la Mayenne au Néolithique : données préliminaires, *Bulletin de la Société Géologique et Minière de Bretagne, Série (D)*, n°9, p. 35-52.

KERGOULAY A., 2013 - *Vers un atlas raisonné des sites archéologiques du Paléolithique au Moyen Âge en mer d'Iroise (Finistère),* mémoire de master 2, université Rennes 1, 23 p.

KLEMPTNER L. J., JOHNSON P. E., 1986 - Technology and the primitive potter : Mississippian pottery development seen throught the eyes of a ceramic engineer, *in:* KINGERY W. D. (dir.) : *Ceramic and civilization, Technology and style*, vol. 2, The american ceramic society, Colombus, p. 251-271.

KONINGS R. J. M., BOLAND J.N., VRIEND S. P., JANSEN J. B. H, 1988 - Chemistry of biotites and muscovites in the Abas granite, northern Portugal, *American Mineralogist*, n°73, p. 754-765.

L'HELGOUAC'H J., 1962 - Le dolmen de Conguel en Quiberon (Morbihan), *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. LIX, n°5-6, p. 371-381.

L'HELGOUAC'H J., 1963 - La céramique campaniforme en Armorique : Répartitions, formes, décors, *in: La céramique campaniforme en Armorique, les civilisations atlantiques du Néolithiques à l'âge du Fer, Actes du 1er colloque atlantique*, Brest, 1961, Travaux du Laboratoire d'Anthropologie préhistorique, Rennes, p. 56-88.

L'HELGOUAC'H J., 1965 - *Les sépultures mégalithiques en Armorique,* Travaux du Laboratoire d'Anthropologie préhistorique, Rennes, 220 p.

L'HELGOUAC'H J., 1971 - Les débuts du Néolithique en Armorique au IVe millénaire et son développement au commencement du IIIe millénaire, Die Anfänge des Neolithikums von Orient bis Nordeurope, *Fundamenta*, Reihe A, Band. 3, p. 178-201.

LALLEMAND D., TUFFREAU-LIBRE M., 2005 - La céramique «type Besançon» en Gaule centrale, *in:* RIVERT L. (dir.) : *Spécificités et diffusion de la céramique gallo-romaine en région Centre, Actes du congrès de la Société Française d'Étude de la Céramique Antique en Gaule de Blois*, 5-8 mai 2005, p. 63-81.

LAMBECK K., 1997 - Sea-level change along the French Atlantic and Channel coast since the time of the Last Glacial Maximum, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, vol. 129, p. 1-22.

LANGOUËT L. (dir.), 1989 - Un village coriosolite sur l'île des Ébihens (Saint-Jacut-de-la-Mer), bilan de trois campagnes de fouilles, *Les Dossiers du Centre Régional d'Archéologie d'Alet,* n°L, 173 p.

LAPORTE L., avec la collaboration de GOMEZ DE SOTO J., 2008 - Du néolithique final au tout premier Bronze ancien dans le Centre-Ouest de la France et plus généralement sur la façade atlantique ; des données encore très lacunaires pour la seconde moitié du IIIe millénaire av. J.-C, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. CV, n°3, p. 555-576.

LAPORTE L. (dir.), 2009 - *Des premiers paysans aux premiers métallurgistes sur la façade atlantique (3500-2000 av. J.-C.)*, Chauvigny, Association des Presses Chauvinoises, Mémoire XXXIII, 810 p.

LAPORTE L., BERNARD V., BIZIEN-JAGLIN C., BLANCHET S., DIETSCH-SELLAMI M.-F., GUITTON V., GUYODO J.-N., HAMON G., MADIOUX P., NAAR S., NICOLLIN F., NOSLIER A., OBERLIN C., QUESNEL L., 2003 - Aménagements du Néolithique moyen dans le Marais de Dol au pied de la butte de Lillemer (Ille-et-Vilaine) : les apports d'un programme de prospection thématique, *Revue Archéologique de l'Ouest*, n° 20, p. 127-153.

LARDEUX H., 2005 - *Guide géologique de la Bretagne*, 3e édition, Guides Géologiques Régionaux, Éd. Dunod, 223 p.

LARGE J.-M., avec la collaboration de P. BIROCHEAU, P. BUTTIN, D. GAILLEDRAT, 2002 - Une archéologie de l'île d'Hoëdic (Morbihan), inventaire des sites pré et protohistoriques, *Bulletin de l'Association Manche Atlantique pour la Recherche Archéologique dans les Îles*, n°15, p. 5-46.

LARGE J.-M., 2004 - Deux dolmens de l'île d'Hoëdic (Morbihan) : redécouvertes et surprises. *Revue Archéologique de l'Ouest*, n°21, p. 35-54.

LARGE J.-M. avec la collaboration de LE BANNIER J.-C., 2006 - Une archéologie de l'île de Houat (Morbihan): inventaire des sites pré et protohistorique, *Bulletin de l'Association Manche Atlantique pour la Recherche Archéologique dans les Îles*, n°19, p. 5-40.

LARGE J.-M., 2007 - Marthe et Saint-Just Péquart : un couple d'archéologues dans les îles du sud de la Bretagne, *in:* COLLECTIF, 2007 - *Marthe et Saint-Just Péquart, archéologues des îles. De Houat à Hoedic, 1923-193*4, Melvan, La revue des deux Îles, n°4, p. 173-212.

LARGE J.-M., GILBERT J.-M., 1989 - Le Néolithique de l'Île aux Moutons (Fouesnant, Finistère), *Bulletin de l'Association Manche Atlantique pour la Recherche Archéologique dans les Îles*, n°2, p. 39-46.

LARGE J.-M., MENS E., 2008 - Des pierres parlent… L'alignement du Douet à Hoedic (Morbihan, France), *Melvan, La revue des deux Îles*, n°5, p. 1-29.

LARGE J.-M., BIROCHEAU P., BUTTIN P., DUTOUQUET L., FORTIN M., 2009 - Une archéologie des îlots de la chaussée du Béniguet et autour de Houat, *Bulletin de l'Association Manche Atlantique pour la Recherche Archéologique dans les Îles*, n°22, p. 5-29.

LARGE J.-M., MENS E., BLANCHARD A., CROS J.-P., DUPONT C., DELOZE V.,

GUYODO J.-N., HAMON G., MORIN A. et PATARD J.-M., 2011 - *Hoedic, Groah Denn, Rapport de synthèse 2009-2011, rapport de fouille inédit*, Service Régional d'Archéologie de Bretagne, Rennes, 280 p.

LARGE J.-M., AUDOUARD L., BRAGUIER S., CARRION Y., DELALANDE C., DELOZE V., DONNART K., GEHRES B., HAMON G., Joly C., MARCOUX N., MENS E., QUERRÉ G., VISSET L., 2014 - *La file de pierres dressées du Douet, Hoedic (Morbihan),* Éd. Melvan, Jouve, 239 p.

LARSON D. O., SAKAI S., NEFF H., 2005 - Laser ablation-inductively coupled plasma-mass spectrometry (LA-ICP-MS) as a bulk chemical characterization technique: comparison of LA-ICP-MS, digestion-ICP-MS, and INAA data on Virgin Branch Anasazi Ceramics, *in:* SPEAKMAN R., NEFF H. (dir.) : *Laser ablation-ICP-MS in archaeological research*, University of New Mexico Press, Albuquerque, p. 95-102.

LAVENOT P.-M., 1886 - Iles d'Hoedic et d'Houat et la presqu'île de Quiberon : étude géographique et archéologique, *Bulletin de la Société Polymathique du Morbihan*, t. XXIX 29, n°2, Vannes, p. 97-111.

LAVENOT P.-M., 1888 - Iles d'Hoedic et d'Houat et la presqu'île de Quiberon : étude géographique et archéologique (suite), *Bulletin de la Société Polymathique du Morbihan*, t. XXXII, n°1, Vannes, p. 106-134.

LEAKE B.E., 1978 - Nomenclature of amphiboles, *Mineralogical Magazine*, n°42, p. 533-563.

LECERF Y., 1984 - *Le tumulus de Sainte-Anne en Goudelin (Côtes-d'Armor)*, rapport scientifique, service régional de l'Archéologie de Bretagne, Rennes, n. p.

LECERF Y., LE PROVOST F., LE GOFFIC M., 1982 - Quelques sauvetages de tombes de l'âge du Bronze en Finistère, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère,* t. CX, p. 41-60.

LE BIHAN J.-P., 2007 - Du Bronze moyen à l'aube du Moyen Âge, un lieu de culte révélateur de la fonction insulaire atlantique : Ouessant - Mez-Notariou, *Aremorica, Études sur l'ouest de la Gaule Romaine*, n°1, Centre de Recherche Bretonne et Celtique, Rennes, p. 15-37.

LE BIHAN J.-P., VILLARD J.-P., 2001 - *Ouessant, archéologie d'une île à la pointe de l'Europe,* t. I, Quimper-Rennes, Centre de Recherche Archéologique du Finistère, Revue Archéologique de l'Ouest, 351 p.

LE BIHAN J.-P., MÉNIEL P., 2002 - Un dépôt d'ossements du premier âge du Fer sur l'île d'Ouessant : déchets alimentaires ou restes de banquets ?, *in:* MÉNIEL P., LAMBOT B. (dir.) : *Repas des vivants et nourriture pour les morts en Gaule, Actes du XXVe colloque de l'Association Française pour l'Étude de l'âge du Fer*, Charleville-Mézières, 2001, Mémoire de la Société Archéologique Champenoise, n°16, suppl. 1, p. 303-316

LE BIHAN J.-P., ROUSSOT-LAROQUE J., VILLARD J.-F., 2010 - *Ouessant, archéologie d'une île à la pointe de l'Europe*, t. II, Quimper, Centre de Recherche Archéologique du Finistère, 588 p.

LE BIHAN J.-P., VILLARD J.-F., 2013 - Trafic maritime et franchissement de la pointe de Bretagne de l'âge du Bronze à l'Antiquité romaine. Etude fondée sur l'archéologie des sites de Ouessant et Quimper, *in:* DAIRE M.-Y., DUPONT C., BAUDRY A., BILLARD C., LARGE J. M., LESPEZ L., NORMAND E. et SCARRE C. (dir.) : *Actes du colloque HOMER 2011, « Anciens peuplements littoraux et relations homme/milieu sur les côtes de l'Europe atlantique »*, British Archaeological Reports, Archeopress, International Series 2570, Oxford, p. 227-239.

LE BIHAN J.-P., DAIRE M.-Y., VILLARD J.-P., 2015 - Les îles de Bretagne continentale de plein océan à l'âge du Fer : un monde (habité), un réseau (de communication), un vecteur (d'acculturation), *in:* OLMER F., ROURE R. (dir.) : *Les Gaulois au fil de l'eau, Actes du XXXVIIe colloque de l'Association Française pour l'Étude de l'Âge du Fer, Montpellier*, Mai 2013, Presses

Universitaires des Lettres de Montpellier, vol. 1, p. 235-259.

LE BIHAN J.-P., VILLARD J.-P., 2015 - Rituels anciens sur l'île d'Ouessant : entre cosmographie et cosmogonie, entre factuel et impertinence, *in:* AUDOUARD L., GEHRES B (dir.) : *« Somewhere over the sea », Les îles bretonnes (France) : perspectives archéologiques géographiques et historiques, Actes du Séminaire Archéologique de l'Ouest*, 1 avril 2014, Rennes, British Archeological Report International Series 2705, Oxford, p. 46-54.

LE BOULAIRE A. avec la collaboration de CASSEN S., 2005 - Le mobilier campaniforme morbihannais de la collection Chaplain-Duparc (1819-1888) : Belz, Erdeven, Plouharnel, *Revue Archéologique de l'Ouest*, n°22, p. 133-164.

LE CORRE C., AUVRAY B., BALLEVRE M., ROBARDET M., 1991 - Le Massif armoricain, *Sciences Géologiques*, n°44, p. 31-103.

LEFORT A. avec les collaborations de BLONDEL F., MARCIGNY C., MENIEL P., BORDES L., BARON A., CARPENTIER V., CUNLIFFE B., DAIRE M.-Y., DAMOURETTE C., GONNET A., GUILLAUMET J.-P., GHESQUIERE E., HERPOËL C., DE JERSEY P., LESPEZ L., MARGUERIE D., NEVEU E., QUERRE G., RALSTON I., ROTTIER S. ET SEHIER E., 2010 - *Rapport final d'opération 2010, une occupation littorale du second âge du Fer aux portes de la Hague*, Service Régional d'Archéologie de Basse-Normandie, Caen, 92 p.

LEFORT A., avec la collaboration de MORIN O., 2011a - Notes sur les monnaies gauloises découvertes sur le site d'Urville-Nacqueville (Manche), *Archéologie, Histoire et Anthropologie de la presqu'île de la Hague (Manche), Études et travaux*, vol. 6, p. 21-35.

LEFORT A., avec la collaboration de BERNARD V., GANNE A., GONNET A., HERPÖEL C., LESPEZ L., MARCIGNY C., MENIEL P., NEVEU E., ROTTIER S., 2011b - *Rapport final d'opération 2011, une occupation littorale du second âge du Fer aux portes de la Hague, opération de fouilles archéologiques sur l'estran d'Urville-Nacqueville, la nécropole de La Tène finale et les études paléoenvironnementales*, Service Régional d'Archéologie de Basse-Normandie, Caen, 151 p.

LEFORT A., MARCIGNY C., 2009 - La probable agglomération portuaire du second âge du Fer d'Urville-Nacqueville, un état de la documentation, *Bulletin de l'Association Manche Atlantique pour la Recherche Archéologique dans les Îles*, n°22, p. 39-81.

LEFORT A., ROTTIER S., 2013a - *Rapport final d'opération 2013, une agglomération littorale du second âge du Fer aux portes de la Hague, la nécropole de La Tène finale*, Service Régional d'Archéologie de Basse-Normandie, Caen, 227 p.

LEFORT A., ROTTIER S., 2013b - Découverte et étude d'une nécropole de La Tène finale sur l'agglomération littorale d'Urville-Nacqueville (Manche), Campagne 2011-2012, *Bulletin de l'Association Française pour l'Étude de l'âge du Fer*, 31, p.

LE GALL J., BARRAT J.-A., 1987 - Pétrologie du magmatisme tardi-cadomien du domaine nord-armoricain : l'exemple des complexes basiques et ultra-basiques d'Ernée et de Trégomar, *Géologie de la France*, n°1, p. 3-22.

LE GALL B., GARREAU J., 1988 - *Carté géologique de France (1/50000), feuille Gourin*, n°311, BRGM, Orléans.

LE GOFFIC M., 1989 - Fouille d'une sépulture de la nécropole de l'âge du Bronze de Graeoc en Saint-Vougay (Finistère), *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, t. CXVIII, p. 23-38.

LE GOFFIC M., 1990 - Le tumulus de Guicquelleau en Le Folgoët (Finistère), *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, t. CXIX, p. 71-83.

LE GOFFIC M., 1995 - Le caveau de l'âge du Bronze de Kerfrichaux en Lannilis (Finistère),

Bulletin de la Société archéologique du Finistère, t. CXXIV, p. 35-53.

LE GOFFIC M., PICHON C, 1996 - Observations réalisées sur les îles Saint-Nicolas et Brunec, archipel des Glénan (Finistère), *Bulletin de l'Association Manche Atlantique pour la Recherche Archéologique dans les Îles*, n°9, p. 17-22.

LEMONNIER P., 1990 - *Guerres et festins, paix, échanges et compétitions dans les Highlands de la Nouvelle-Guinée*, Éd. Maison des Sciences de l'Homme, Paris, 187 p.

LE NAGARD H., 2005 - Le mobilier en lignite de l'Age du Fer dans le massif armoricain et ses marges, *Les Dossiers du Centre Régional d'Archéologie d'Alet*, n°33, p. 55-78.

LE NOAC'H C., 2009 - *La poterie onctueuse en Bretagne X^e - XVIe siècle*, thèse de doctorat, université Rennes I, 352 p.

LE NY F. (dir.), 1993 - *Un atelier gallo-romain de productions céramiques à Tressé (Ille-et-Vilaine) : synthèse de quatre années de recherches 1986-1989*, Dossier du Centre Régional d'Archéologie d'Alet, Saint-Malo, 183 p.

LE PACHE J.-L., 1988 - Les premiers siècles à Bréhat (Côtes du Nord), *Bulletin de l'Association Manche Atlantique pour la Recherche Archéologique dans les Îles*, n°1, p. 10-14.

LE PONTOIS L., 1928 - Fouille du tumulus dit de Butten-Er-Hah, dans l'île de Groix (Morbihan), *Bulletin de la Société Polymathique du Morbihan*, n°67, p. 26-103.

LE ROUX C.-T., 1966 - Fouilles d'un tumulus de l'âge du Bronze à Kerhuel en Saint-Evarzec (Finistère), *Annales de Bretagne,* t. LXXIII, p. 13-31.

LE ROUX C.-T., 1971a - Une nouvelle perle segmentée en faïence découverte en Bretagne, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. LXVIII, n°1, p. 26-32.

LE ROUX C.-T., 1971b - Informations archéologiques, *Gallia Préhistoire*, t. XIV, fasc. 2, p. 354-355.

LE ROUX C.-T., 1973 - Deux nouvelles tombes de l'âge du Bronze à Quéménéven (Finistère) et Melrand (Morbihan), *Annales de Bretagne*, t. LXXX, p. 7-20.

LE ROUX C.-T., 1978 - Le mobilier du dolmen de Cruguellic en Ploemeur (Morbihan), *Bulletin de la Société préhistorique française*, t. LXXV, n°9, p. 281-285.

LE ROUX C.-T., 1979 - Informations archéologiques, Circonscription de Bretagne, *Gallia* préhistoire, t. XXII, fasc. 2, p. 525-556.

LE ROUX C.-T., 1982 - *Locquirec, Kerest*, rapport scientifique service régional de l'Archéologie de Bretagne, Rennes, n. p.

LE ROUX C.-T., 1999 - *L'outillage de pierre polie en métadolérite de type A. Les ateliers de Plussulien (Côtes d'Armor) : productions et diffusion au Néolithique dans la France de l'ouest et au-delà*, université Rennes 1, Travaux du Laboratoire d'Anthropologie, Préhistoire, Quaternaire armoricain, 244 p.

LE ROUX C.-T., 2002 - Plussulien et la diffusion des haches polies armoricaines, *in:* J. GUILAINE (dir.) : *Matériaux, productions, circulations du Néolithique à l'Age du Bronze*, Éd. Errance, Paris, p. 101-112.

LE ROUX C.-T., 2006 - *Monuments mégalithiques à Locmariaquer (Morbihan), Le long tumulus d'Er Grah dans son environnement*, Gallia Préhistoire, suppl. 38, Paris, p. 123-145.

LE ROUX C.-T., 2011 - Une « production de masse » dès le Néolithique : les ateliers de Plussulien (Côtes d'Armor) et les haches polies en métadolérite de « Type A », *Bulletin de la Société géologique et minière de Bretagne, Série (D)*, n°9, p. 3-34.

LE ROUX C.-T., GIOT P.-R., 1965 - Étude pétrographique des haches polies de Bretagne : VI. Découverte des ateliers de la dolérite du type A, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, Comptes rendus des séances mensuelles, t. IV, p. 128-129.

LE ROUX C.-T., L'HELGOUAC'H J., 1967 - Le cairn mégalithique avec sépulture à chambres compartimentées de Kerleven, commune de la Forêt-Fouesnant (Finistère), *Annales de Bretagne*, t. LXXIV, p. 7-52.

LE ROUX C.-T. (dir.), GAUME E., LECERF Y., TINEVEZ J.-Y. avec la collaboration de DEMAILLE D., GEBHARDT A., LANGOUET L., MARGUERIE D., KIRATISIN A., QUERRÉ G., TRESSET A., VIGNE J.-D., et la participation de LE POTIER C., LEROY D., PIOLINE N., ZANGATO E., BOUCHET F., BOUJOT C., BOYER F., HAMON G., MORZADEC H., 2006 - *Monuments mégalithiques à Locmariaquer (Morbihan), le long tumulus d'Er Grah dans son environnement*, XXXVIIIe suppl., Gallia Préhistoire, Éd. CNRS, p. 261-264.

LEROUX G., 1991 - *Un Etablissement gaulois de Haute-Bretagne. La fouille du site de L'Homme Mort en Saint-Pierre-de-Plesguen (Ile-et-Vilaine),* Dossiers du Centre Régional d'Archéologie d'Alet, 87 p.

LE ROUZIC Z., 1930 - *Carnac : fouilles faites dans la région: îlot de Er Yoc'h Le Mulon, commune de Houat, 1924-1925*, Vannes, Lafolye et de Lamarzelle, 15 p.

LE ROUZIC Z., 1965 - Inventaire des monuments mégalithiques de la région de Carnac, *Bulletin de la Société Polymathique du Morbihan*, vol. 92, p. 76-78.

LEVI S. T., BETTELLI M., DI RENZONI A., FERRANTI F., MARTINELLI M. C., 2011 - 3500 anni fa sotto il vulcano, La ripresa delle indagini nel villaggio protostorico di San Vincenzo a Stromboli, *Rivista di Scienze Preistoriche,* t. LXI, p. 159-174.

LÓPEZ-ROMERO E., 2008 - Monuments mégalithiques de la région de Lorient (Morbihan, Bretagne) : à propos des modes d'organisation des territoires, *L'anthropologie,* vol. 112, n°4-5, p. 572-597.

LUCAS G., 2012 - *Understanding the Archaeological Record,* Cambridge University Press, 322 p.

LULL V., MICÓ R., PALOMAR B., RIHUETE C., RISCH R., 2008 - *Cerámica Talayótica: La Producción alfarera mallorquina entre 900 y 550 ANE*, Colecció d'Arqueologia Social Mediterrània 1, Universitat Autónoma de Barcelona, Bellaterra, 232 p.

LULL V., MICO R., RIHUETE HERRADA C., RISCH R., 2013 - The Bronze Age in the Balearic Islands in: FOKKENS H., HARDING A. (dir.) : *The Oxford handbook of the European Bronze Age,* Oxford University Press, Oxford, p. 617-631.

MAGI M.G., MANNONI T., 1974 - Alcuni caratteri tecnici di ceramiche liguri d'uso comune, *in: Atti del VII Convegno Internazionale della Ceramica*, Albisola, p. 173-188.

MAITAY C., 2010 - *Les céramiques peintes préceltiques, La peinture sur vases aux âges des métaux dans l'Ouest de la France*, Presses Universitaires de Rennes, Rennes, 246 p.

MANGE M.A., MAURER H.F.W., 1992 - *Heavy Minerals in Color*, Éd. Chapman et Hall, Londres, 147 p.

MANIATIS Y., TITE M. S., 1981 - Technological examination of Neolithic bronze age pottery from Central and Southeast Europe and from the Near East, *Journal of archaeological science*, vol. 81, n°1, p. 59-76.

MANNONI T., 1974 - Analisi mineralogiche delle ceramiche mediterranee, Nota III, *in: Atti del VII Convegno Internazionale della Ceramica*, Albisola, p. 189-201.

MANSON A.-L., SAVARY X. et CHEREL A.-F., 2011 - Typologie et pétrographie des productions céramiques de la Plaine de Caen au premier et second âge du Fer, *in:* BARRAL P., DEDET B., DELRIEU F., GIRAUD P., LE GOFF I., MARION S. et VILLARD-LE TIEC A. (dir.) : *L'âge du Fer en Basse-Normandie, Actes du XXXIII*e *colloque international de l'Association Française pour l'Étude de l'âge du Fer*, Caen, 20 - 24 mai 2009, Presses universitaires de Franche-Comté, Besançon, p 231-246.

MANSON A.-L., 2012 - *Étude pétrographique des céramiques protohistoriques du site de la Porte Allain (Trégueux, Côtes-d'Armor)*, Oxford Archaeology.

MARCHAND G., 1994 - L'industrie lithique du site mésolithique récent de Pors-Bali (Moëlan/Mer, Finistère), *Revue archéologique de l'Ouest*, n°11, p. 19-30.

MARCHAND G., 1999 - *La néolithisation de l'ouest de la France : caractérisation des industries lithiques*. British Archaeological Reports, Archeopress, International Series 748, Oxford, 487 p.

MARCHAND G., 2013 - Le Mésolithique insulaire atlantique : système technique et mobilité humaine à l'épreuve des bras de mer ?, *in:* DAIRE M.-Y., DUPONT C., BAUDRY A., BILLARD C., LARGE J. M., LESPEZ L., NORMAND E. et SCARRE C. (dir.) : *Actes du colloque HOMER 2011, « Anciens peuplements littoraux et relations homme/milieu sur les côtes de l'Europe atlantique »*, British Archaeological Reports, Archeopress, International Series 2570, Oxford, p. 359-369.

MARCHAND G., TSOBGOU AHOUPE R., 2007 - Comprendre la diffusion des roches au Mésolithique en Bretagne : analyse structurale des matériaux et variabilité technique. *Archéosciences*, n°31, p. 113-126.

MARCHAND G., TSOBGOU AHOUPE R., 2009 - What shall we leave behind ? From the mechanical analysis of rocks to stylistic variability in the Mesolithic of Brittany, *in:* STERNKE F., EIGELAND L., COSTA L.-J. (dir.) : *Non-flint raw material use in Prehistory. Old prejudices and new directions*, British Archaeological Report, Archeopress, International Series 1939, Oxford, p. 233-240.

MARCIGNY C., GHESQUIÈRE E., 2000 - *L'île de Tatihou (Manche) à l'âge du Bronze, Habitats et occupation du sol,* Document d'Archéologie Française, n°96, Éd. de la Maison des Sciences de l'Homme (MSH), 192 p.

MARCIGNY C., GHESQUIÈRE E., 2005 - L'âge du Fer dans la Hague : le site d'Urville-Nacqueville, *in:* MARCIGNY C. (dir.) et GHESQUIERE E. (col.) : *Archéologie, histoire et anthropologie de la presqu'île de la Hague (Manche). Analyse sur la longue durée d'un espace naturel et social cohérent, première année de recherche*, Beaumont-la-Hague, p. 109-114.

MARCIGNY C. GHESQUIÈRE E., KINNES I., 2007 - Bronze Age Cross-Channel Relations. The Lower-Normandy (France) Example: Ceramic Chronology and First Reflections, *in:* BURGESS C., TOPPING P., LYNCH F. (dir.) : *Beyond Stonehenge, essays on the Bronze Age in honnour of Colin Burgess*, Oxbow Books, p. 255-267.

MARCIGNY C., GHESQUIERE E., JUHEL L. et CHARRAUD F., 2010 - Entre Néolithique ancien et Néolithique moyen en Normandie et dans les Îles anglo-normandes : parcours chronologique, *in:* BILLARD C. et LEGRIS M. (dir.) : *Premiers néolithiques de l'Ouest : Cultures, réseaux, échanges des premières sociétés néolithiques à leur expansion, Actes du XXVIII*e *colloque interrégional sur le Néolithique*, Le Havre, 9-10 novembre 2007, Presses Universitaires de Rennes, Archéologie et Cultures, Rennes, p. 117-162.

MARIETTE M., 1971 - L'archéologie des dépôts flandriens du Boulonnais, *Quaternaria*, vol. 14, p. 137-150.

MARSDEN P., 1994 - *Ships of the Port of London: First to eleventh centuries AD*, Éd. English Heritage, 236 p.

MARSILLÉ L., 1972 - Répertoire archéologique du Morbihan gallo-romain, *Bulletin de la Société Polymathique du Morbihan*, t. XCIX, p. 3-52.

MARTINEAU R., WALTER-SIMONNET A.-V., GROBÉTY B., BUATIER M., 2007 - Clay resources and technical choices for neolithic pottery (Chalain, Jura, France): chemical, mineralogical and grain-size analyses, *Archaeometry*, vol. 49, n°1, p. 23-52.

MAUSS M., 2013 - *Sociologie et anthropologie,* 13e édition, Presses Universitaires de France, 540 p.

McDONOUGH W.F., SUN S.-S., 1995 - The composition of the Earth, *Chemical Geology,* n°120, p. 223-253.

McGRAIL S., 2001 - *Boats of the world: from the Stone Age to Medieval Times*, Oxford, 360 p.

MÉNIEL P., 2008 - Cartographie des restes osseux et conservation différentielle dans l'amas coquillier d'Ouessant « Mez Notariou » (du Bronze moyen à la période romaine), *Annales de Paléontologie*, t. XCIV, p. 267-285

MENIER D., SCALLIET J., PROUST N., CASSEN S., 2010 - Contexte géomorphologique et paléoenvironnemental en Bretagne-sud au Pléistocène, *in:* CASSEN S. (dir.) : *Autour de la Table, Explorations archéologiques et discours savants sur des architectures néolithiques à Locmariaquer, Morbihan (Table des Marchands et Grand Menhir)*. Nantes, Laboratoire de recherches archéologiques, université de Nantes, p. 800-813.

MÉNEZ Y., 1985 - *Les Céramiques fumigées du Nord-Ouest de la Gaule*, mémoire de maîtrise, université Paris IV, 246 p.

MÉNEZ Y., 1996 - *Une ferme de l'Armorique gauloise, Le Boisanne à Plouer-sur-Rance (Côtes-d' Armor),* Document d'archéologie française, n°58, Éd. Maison des Sciences de l'Homme (MSH), Paris, 267 p.

MÉNEZ Y., 2012 - Chronologie de la fin de l'âge du Fer (IIIe-Ier s. av. J.-C.) dans l'Ouest de la France : l'apport des ensembles céramiques du Camp de Saint-Symphorien à Paule (Côtes-d'Armor), *in:* BARRAL P., FICHTL S. (dir.) : *Regards sur la chronologie de la fin de l'âge du Fer (IIIe-Ier s. av. J.-C.) en Gaule non méditerranéenne, Actes de la table-ronde*, Glux-en-Glenne, 15-17 octobre 2007, Bibracte, n°22, p. 257-271.

MILCENT P.-Y., 2011 - Le temps des élites en Gaule atlantique (XIIIe-VIIe s. av. J.-C.), *Bulletin de l'Association pour la Promotion des Recherches sur l'Âge du Bronze*, n°8, p.82-84.

MISONNE B. 2002 - *Terres sigillées de l'Antiquité tardive et dérivées en Gaule et en Grande-Bretagne : caractérisation archéométrique des productions et étude technologique,* thèse de doctorat, université Catholique de Louvain, 371 p.

MOLINES N., DAIRE M.-Y., GUYODO J.-N., 2004 - Les premiers peuplements de l'île de Groix, *Penn ar Bed*, n° sp., Histoire Naturelle de l'île de Groix, 190-191, déc. 2004, p. 39-45.

MOLINES N., DAIRE M.-Y., GUYODO J.-N., LANGOUËT L., LE MEUR N., LEMOULAND Q., MARCHAND G., 2006 - *Programme de Recherche diachronique sur l'île de Groix (Morbihan), Campagne de fouille 2005 et prospectives 2006, Rapport reprographié*, UMR 6566, Rennes.

MORDANT C., 1998 - Dépôts de bronze et territoire à l'âge du Bronze en Bourgogne, *in:* MORDANT C., PERNOT M. et RYCHNER V.(dir.) : *L'atelier du bronzier en Europe du XXe au VIIIe siècle avant notre ère, Actes du colloque « Bronze'96 », t. III : Production, circulation et consommation*

du Bronze, Neuchâtel et Dijon, 1996, CTHS Paris, p. 185-210.

MORIN A., 2011 - *Contribution de la sédimentologie à la connaissance de l'histoire du site mégalithique de Groah Denn (île d'Hoedic, Morbihan, France)*, mémoire de Master 2, université Rennes 1, 36 p.

MORZADEC H., 1991a - Les poteries fines à cordons: synthèse pétro-archéologique à partir de l'étude de celles du site de Hengistbury Head, *Oxford Journal of Archaeology*, vol. 10, n°1, p. 75-94.

MORZADEC H., 1991b - Étude pétro-archéologique des céramiques du site de l'Homme Mort, *in:* LEROUX G. (dir.) : *Un établissement gaulois de Haute-Bretagne, la fouille du site de l'Homme Mort en Saint-Pierre-de-Plesguen (Ille et Vilaine)*, Centre Régional d'Archéologie d'Alet, Saint-Malo, p. 77-86.

MORZADEC H., 1992 - Mise en évidence de céramique néolithique dégraissée à l'os en Armorique, *Revue Archéologique de l'Ouest*, n°9, p. 75-78.

MORZADEC H., 1995 - *Pétro-archéologie des céramiques armoricaines du Néolithique à l'Age du Fer*, Travaux du Laboratoire d'Anthropologie de Rennes, n°41, 206 p.

MORZADEC-KERFOURN M.-T., 1969 - Variations de la ligne de rivage au cours du postglaciaire le long de la côte nord du Finistère. Analyses polliniques de tourbes et de dépôts organiques littoraux, *Bulletin de l'Association française pour l'Étude du Quaternaire*, vol. 21, p. 285-318.

MORZADEC-KERFOURN M.-T., 1974 - Variations de la ligne de rivage armoricaine au Quaternaire. Analyses polliniques de dépôts organiques littoraux, *Mémoire de la Société Géologique et Minéralogique de Bretagne*, vol. 17, 208 p.

MORZADEC-KERFOURN M.-T., 1975 - Évolution paléogéographique du marais de Dolde-Bretagne (Ille-et-Vilaine) durant le Flandrien, *Bulletin de la Société Géologique et Minéralogique de Bretagne*, vol. 7, n°1, p. 49-51.

MORZADEC-KERFOURN M.-T., 1976 - L'évolution de la végétation en Armorique à partir du Néolithique, *in:* GUILAINE J. (dir.) : *La Préhistoire française: civilisations néolithiques et protohistoriques*, t. II, Paris, CNRS, p. 88-94.

MORZADEC-KERFOURN M.-T., 1985 - Variations du niveau marin à l'Holocène en Bretagne (France), *Eiszeitalter Gegenwart Hannover*, vol. 35, p. 15-22.

MORZADEC-KERFOURN M.-T., 1995 - Coastline changes in the Armorican Massif (France) during the Holocene, *Journal of Coastal Research*, Special Issue 17, p. 197-203.

MORZADEC-KERFOURN M.-T., 2005 - Interaction between sea-level changes and the development of littoral herbaceous vegetation and autotrophic dinoflagellates, *Quaternary International,* vol. 133/134, p. 137-140.

MOUGNE C., 2015 - *Exploitation et utilisation des invertébrés marins durant la Protohistoire sur le territoire continental et littoral Manche-Atlantique français,* thèse de doctorat, Université Rennes 1, 707 p.

NEFF H., GLASCOCK M. D., 2006a - Instrumental Neutron Activation Analysis of Ceramics from the Athenian Agora, *in:* ROTROFF S.I. (dir.) : *Hellenistic Pottery: The Plain Wares,* Athenian Agora, vol. 23, p. 379-391.

NEFF H., GLASCOCK M. D., 2006b - Instrumental Neutron Activation Analysis of Unguentaria and Attic Fine Ware from the Athenian *in:* ROTROFF S.I. (dir.) : *Hellenistic Pottery: The Plain Wares*, Athenian Agora, vol. 23, p. 393-403.

NEFF H., BLOMSTER J. P., GLASCOCK M. D., BISHOP R. L., BLACKMAN M. J., COE M. D., COWGILL G. L., CYPHERS A., DIEHL R. A., HOUSTON S., JOYCE A. A., LIPO C. P., WINTER M., 2006 - Smokescreens in the provenance investigation of Early Formative Mesoamerican ceramics, *Latin American Antiquity*, n°17, p. 104-118.

NICOLAS C., 2012 - Des pierres précieuses ? Les pointes de flèches du Campaniforme et de l'âge du Bronze ancien en Bretagne (2500-1700 avant notre ère), *in:* MARCHAND G., QUERRÉ G. (dir.) : *Roches et Sociétés de la Préhistoire*, Presses Universitaires de Rennes, Rennes, p. 291-306.

NICOLAS C., 2013 - *Symboles de pouvoir au temps de Stonehenge : les productions d'armatures de prestige de la Bretagne au Danemark (2500-1700 av. J.-C.)*, thèse de doctorat, université Paris 1, 1054 p.

NICOLAS C., STÉVENIN C., STÉPHAN P., 2015 - L'artisanat à l'âge du Bronze ancien en basse Bretagne, *in:* BOULUD-GAZO S., NICOLAS T. (dir.) : *Artisanats et productions à l'âge du Bronze, Actes de la journée de la Société Préhistorique Française*, n°4, Nantes, 8 octobre 2014, p. 123-153

NOWAKOWSKI J., JOHNS C., 2015 - *Bypassing Indian Queens, Cornwall, Archaeological Excavations 1992-1994: Prehistoric and Romano-British settlements and landscapes.*

PACHECO RUIZ R., 2011 - *Scilly's Iron Age: valuing the invisible*, *in:* 14th Iron Age Research Student Symposium, university of Southampton, 20 p.

PAILLER Y., 1999 - Un site néolithique du Conquet : étude du matériel en fibrolite provenant de Kermorvan, *Bulletin de la Société Archéologique du Finistère*, t. CXXVIII, p. 89-98.

PAILLER Y., 2007 - *Des dernières industries à trapèzes à l'affirmation du Néolithique en Bretagne (5500-3300 av. J.-C.)*, British Archaeological Report, International Series 1648, Oxford, 340 p.

PAILLER Y., 2012 - *Les industries à trapèzes et l'affirmation du Néolithique en Bretagne occidentale (5900-3500 av. J.-C.)*, thèse de doctorat, université de Brest, 2004.

PAILLER Y., SPARFEL Y., TRESSET A., avec les contributions de CAYOL N., DRÉANO Y., DUPONT C., GIOVANNACCI S., HALLEGOUËT B., LANDAIS E., 2004 - *Programme Archéologique Molénais, rapport n° 6, Sondage du site de Trielen nord (Le Conquet) et sondage du site de Beg Ar Loued (Île Molène),* Service Régional d'Archéologie de Bretagne, Rennes, 93 p.

PAILLER Y., GIOVANNACCI S., IHUEL E. et TRESSET A. avec les contributions de BOUGIO Y., DIETCH-SELLAMI M.-F., DONNART K., DRÉANO Y., HOGUIN R., LE CLÉZIO L., PAULET Y.-M. et SELLAMI F., 2005 - *Programme Archéologique Molénais, rapport n° 7, Sondage du site de Béniguet-3 (Le Conquet), et fouille programmée du site de Beg ar Loued (Île Molène),* Service Régional d'Archéologie de Bretagne, Rennes, 135 p.

PAILLER Y., GANDOIS H. (dir.) : ASSOUS-PLUNIAN M., NICOLAS C., DONNART K., DUPONT C., DREANO Y., TRESSET A., DEBUE K. et la collaboration de BERNARD F., LAFOND J.-P., NISSER J., CLAIZE M., DIXNEUF S., LE GALL J.-Y., BOURLES D., CUISNIER D. et S., 2008a - *Programme archéologique molénais, Rapport n° 10 : prospections dans l'archipel de Molène (Finistère), juin-juillet*, Service Régional d'Archéologie de Bretagne, Rennes, 120 p.

PAILLER Y., MARCHAND G., BLANCHET S., GUYODO J.-N. et HAMON G., 2008b - Le Villeneuve-Saint-Germain dans la péninsule Armoricaine : les débuts d'une enquête, *in:* BURNEZ-LANOTTE L., ILETT M. et ALLARD P. (dir.) : *Fin des traditions danubiennes dans le Néolithique du Bassin parisien et de la Belgique (5100-4700 av. J.-C.). Autour des recherches de Claude Constantin*, Paris : Société Préhistorique Française et Presses Universitaires de Namur, PUN, Mémoire XLIV de la Société Préhistorique Française, p. 91-111.

PAILLER Y., GANDOIS H., IHUEL E., NICOLAS C., SPARFELL Y., 2010 - Le bâtiment en pierres sèches de Beg ar Loued, Île Molène (Finistère), Évolution d'une construction du Campaniforme à l'âge du Bronze ancien, *in:* BILLARD C. et LEGRIS M. (dir.) : *Premiers néolithiques de l'Ouest : Cultures, réseaux, échanges des premières sociétés néolithiques à leur expansion, Actes du XXVIIIe Colloque interrégional sur le Néolithique*, Le Havre, 9-10 novembre 2007, Rennes, Presses Universitaires de Rennes, Archéologie et Cultures, p. 415-439.

PAILLER Y. et GANDOIS H. (dir.) : DREANO Y., DUIGOU L., JOSSELIN J., NICOLAS C., STÉPHAN P., 2011a - *Programme Archéologique Molénais (rapport n° 16), sondage sur un tertre funéraire du Néolithique moyen à la pointe nord du Ledenez Vihan de Kemenez (Le Conquet, Finistère), sites nouvellement découverts dans l'archipel (Kemenez, Béniguet)*, Service Régional d'Archéologie de Bretagne, Rennes, 193 p.

PAILLER Y., GANDOIS H., TRESSET A., avec la contribution de AUDOUARD A., BALASSE M. CHABON P., DONNART K., DUPONT C., LE CARLIER C., GEHRES B., MOUGNE C., NICOLAS C., SALANOVA S., STÉPHAN P., 2011b - *Programme Archéologique Molénais, rapport n° 17, Beg Ar Loued : Un habitat de pierres sèches campaniforme, âge du Bronze ancien,* Service Régional d'Archéologie de Bretagne, Rennes, 2 vol., 195 p.

PAILLER Y., STÉPHAN P., GANDOIS H., NICOLAS C., SPARFEL Y., TRESSET A., DONNART K., FICHAUT B., SUANEZ S., DUPONT C., LE CLEZIO L., MARCOUX N., INEAU A., SALANOVA L., SELLAMI F., DEBUE K., JOSSELIN J. et DIETSCHSELLAMI M.-F., 2011c - Évolution des paysages et occupation humaine en mer d'Iroise (Finistère, Bretagne) du Néolithique à l'Âge du Bronze, *Norois*, n°220-3, p. 39-68.

PALOMAR B., 2005 - *La cerámica postalayótica de Mallorca: Significació económica i social dels canvis en el procés productiu entre el 450-250 Cal. ANE*, *El cas de Montuiri*, thèse de doctorat, Universitat Autónoma de Barcelona, Bellaterra, 501 p.

PAPOUSEK D. P., 1981 - *The Peasant-potters of Los Pueblos, stimulus situation and adaptive processes in the Mazahua region in Central Mexico (Studies of developing countries)*, Éd. Van Gorcum, 194 p.

PAPWORTH M., 2008 - *Deconstructing the Durotriges. A definition of Iron Age communities within the Dorset environs*, British Archaeological Reports, British Series 462, Oxford, 434 p.

PARIS P., PETIT C., HUAULT V., PRADIER B., FAGGIONATO J.-L., 2000 - Le vase en sapropélite de Saint-Gatien-des-Bois (La Tène D1, Calvados, Basse-Normandie) témoin d'échange entre la Bretagne insulaire et la Gaule, *in:* TRUFFEAU-LIBRE M., JACQUES A. (dir.) : *La céramique en Gaule et Bretagne romaines : commerce, contacts et romanisation, Actes de la Table Ronde d'Arras,* 23 - 25 octobre 1998, Centre de Recherche Archéologiques et de Diffusion Culturelle, Berck-sur-Mer, Nord-Ouest Archéologie, n°12, p. 107-116.

PARKER PEARSON M., 1990 - The production and distribution of Bronze Age pottery in south-western Britain, *Cornish Archaeology*, vol. 29, p. 5-32.

PARKER PEARSON M., 1995 - Southwestern Bronze Age pottery, *in:* KINNES I., VARNDELL D. (dir.) : *Unbaked urns of rudely shape : essays on British and Irish pottery for Ian Longworth*, Oxford book, Oxford, p.89-100.

PARKER PEARSON M., 2004 - Earth, wood and fire, Materiality and Stonehenge, *in:* BOIVIN N., OWOC M.-A. (dir.) : *Soils Stones and Symbols Cultural Perceptions of the Mineral World, Cultural perceptions of the Mineral world,* Éd. Routledge, p. 71-79.

PATTON M. avec la collaboration de MIDDLETON A.P., BROWNE S., CARRUTHERS W., 2001 - Le Pinacle, Jersey : A Reassessment of the Neolithic, Chalcolithic and Bronze-Age Horizons, *Archaeological Journal*, n° 158, p. 1-61.

PEACOCK D. P. S., 1969 - Neolithic pottery production in Cornwall, *Antiquity*, n°43, p. 145-149.

PEACOCK D. P. S., 1981 - Archaeology ethnology and ceramic production, *in:* HOWARD H., MORRIS E. (dir.) : *Production and distribution a ceramic viewpoint,* British Archaeological Reports, Archeopress, International Series 120, Oxford, p. 187-194.

PEACOCK D. P. S., 1982 - *Pottery in the Roman World: An Ethnoarchaeological Approach*, Éd. Longman, 212 p.

PEACOCK E., NEFF H., RAFFERTY J., MEAKER T., 2007 - Using laser ablation-inductively coupled plasma-mass spectrometry to source shell in shell-tempered pottery: a pilot study from north Mississippi, *Southeastern archaeology*, vol. 42, n°1, p. 67-102.

PECCERILLO A., 2005 - *Plio-Quaternary volcanism in Italy, petrology, geochemistry, geodynamics,* Éd. Springer, Berlin, 365 p.

PENSEC M., 1971 - Le complexe préhistorique houatais, *Bulletin de la Société Lorientaise d'Archéologie*, 4 p.

PEQUART M., PEQUART ST.-J., 1927 - Dolmen de Brunec (Iles Glénan), *Bulletin de la Société Archéologique du Finistère*, t. LIV, p. 73-83.

PÈRLES C., 2012 - Le statut des échanges au Néolithique, *in: Circulació i intercanvi de matèries, productes i idees a la Mediterrània occidental (VII-III millenni ac), Actes del Congrés Internacional Xarxes al Neolític*, Gavà, p. 539-546.

PÉTREQUIN P., CASSEN S., WELLER O., 1997 - Haches alpines et haches carnacéennes dans l'Europe du Ve millénaire, *Notae Praehistoricae, vol.* 17, p. 135-150.

PÉTREQUIN S., CASSEN S., CROUTSCH C. H., ERRERA M., 2002 - La valorisation sociale des longues haches dans l'Europe néolithique, *in:* GUILAINE J. (dir.) : M*atériaux, productions, circulations du Néolithique à l'Âge du Bronze*. Éd. Errance, Paris, p. 67-98.

PÉTREQUIN P., CASSEN S., GAUTHIER E., KLASSEN L., PAILLER Y. et SHERIDON A., avec la collaboration de DESMEULLES J., GILLIOZ P.-A., LE MAUX N., MILLEVILLE A., PÉTREQUIN A.-M., PRODEO F., SAMZUN A., et FABREGAS VALCARCE, 2012 - Typologie, chronologie et répartition des grandes haches alpines en Europe occidentale, *in:* PÉTREQUIN P., CASSEN S., ERRERA E., KLASSEN L., SHERIDAN A., et PÉTREQUIN A.-M. (dir.) : *JADE : grandes haches alpines du Néolithique européen, V^e^ et IVe millénaire av. J.-C.*, Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté, vol. 1, p. 574-727.

PÉTREQUIN P., PÉTREQUIN A.-M., 1993 - *Écologie d'un outil : la hache de pierre en Irian Jaya (Indonésie)*, Monographies du CRA, n°12, Éd. CNRS, Paris, 460 p.

PÉTREQUIN A.-M., PÉTREQUIN P. avec la collaboration WELLER O., 2006 - *Objets de pouvoir en Nouvelle-Guinée, Approche ethnoarchéologique d'un système de signes sociaux*, Réunion des Musées Nationaux, Paris, 551 p.

PEUCHET-GEILENBRÜGGE C., MORZADEC H., 2001 - The Iron Age in Lower Normandy : a definition through ceramics, *in:* COLLIS J. (dir.) : *Society and settlement in Iron Age Europe, Actes du XVIIIe colloque de l'Association Française pour l'Étude de l'âge du Fer*, Winchester 1994, p.190 - 229.
PEYRON, ABGRALL, 1904 - *Diocèse de Quimper et de Léon. Notices sur les paroisses.* Quimper, p. 432.

PIERRET A., 2002 - *Analyse technologique des céramiques archéologiques*, Presses Universitaires du Septentrion, 249 p.

PIOFFET H., 2013 - Des vases et des îles : étude de la céramique des Fouaillages à Guernesey dans son contexte (Néolithique ancien et début du Néolithique moyen, *in:* DAIRE M.-Y., DUPONT C., BAUDRY A., BILLARD C., LARGE J. M., LESPEZ L., NORMAND E.,

SCARRE C. (dir.) : *Actes du colloque HOMER 2011, « Anciens peuplements littoraux et relations homme/milieu sur les côtes de l'Europe atlantique »*, British Archaeological Reports, Archeopress, International Series 2570, Oxford, p. 371-380.

PIRAZZOLI P.A., 1991 - World atlas of Holocene sea level changes, *Oceanography Series,* n°58, Amsterdam, Elsevier, 300p.

PLINE L'ANCIEN - *Histoire Naturelle*, p. 4-104

POLLÈS R., 1985 - Les vases à bord perforé du Néolithique final armoricain, *Bulletin de la Société préhistorique française*, t. LXXXII/VII, p. 216-224.

POLLÈS R., 1986 - Le style de Conguel : nouveaux éléments, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. LXXXIII, n°11-12, p. 452-469.

PRIETO MARTINEZ M.-P., SALANOVA L., 2009 - Coquilles et Campaniforme en Galice et en Bretagne : mécanismes de circulation et stratégies identitaires, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. CVI, n°106, p. 73-93.

QUERRÉ G., 1992 - Les céramiques campaniformes du Sud-Finistère nature et provenances ; premiers résultats, *Antiquités Nationales*, t. XXIV, Paris, p. 25-47.

QUERRÉ G., 2009 - Étude pétroarchéologique d'éléments de parure et d'une céramique provenant de la Table des Marchands, *in:* CASSEN S. (dir.) : *Autour de la Table. Explorations archéologiques et discours savants sur des architectures néolithiques à Locmariaquer, Morbihan (Table des Marchands et Grand Menhir)*, Nantes, Laboratoire de recherches archéologiques, Université de Nantes, p. 658-665.

QUINN P. S., 2009 - *Interpreting silent artefacts, petrographic approaches to archaeological ceramics*, Archaeopress, Oxford, 295 p.

QUINN P. S., 2013 - *Ceramic petrography: the interpretation of archaeological pottery and related artefacts in thin section*, Archaeopress, Oxford, 260 p.

QUINNELL H., 1991 - Prehistoric and Roman pottery, *in:* RATCLIFFE (dir.) : *Lighting up the Past in Scilly: archaeological results from the 1985 electrification project, Camborne and Truro*, Institute of Cornish Studies and Cornwall Archaeological Unit, p. 73-83.

QUINNELL H., 2009 - The prehistoric pottery, *in:* TAYLOR S. R., JOHNS C, Archaeological recording of a multi-period site at Dolphin Town, Tresco, Isles of Scilly, 1999-2003, *Cornish Archaeology*, vol. 48-59, p. 99-125.

RAIMBAULT M., 1973 - La céramique gallo-romaine dite « à l'éponge » dans l'Ouest de la Gaule, *Gallia*, t. XXXI, fasc. 1, p. 185-206.

RAINBIRD P., 2007 - *The archaeology of islands*, New York, Cambridge University Press, 200 p.

REGNAULD H., JENNINGS. C., DELANEY C., LEMASSON L., 1996 - Holocene sea-level variations and geomorphological response: an example from northern Brittany (France), *Quaternary Science Reviews*, vol. 15, p. 781-787.

RENFREW C., 1975 - Trade as interaction at a distance : questions on integration and communication, *in:* SABLOFF J. A., LAMBERG-KARLOVSKY C. C. (dir.) : *Ancient civilisation and trade*, University of New Mexico Press, Albuquerque, p. 3-59.

RENFREW C., 1984 - Trade as action at a distance, *in: Approaches to Social Archaeology*, Harvard University Press, Cambridge, Mass, p. 86-134.

RIALAN E., 1924 - Découvertes archéologiques faites dans le Morbihan de 1886 à 1892, *Bulletin de la Société Polymathique du Morbihan*, vol. 63, Vannes, p. 29-77.

RICE P., 1977 - Whiteware pottery production in the Valley of Guatemala: specialization and resource utilization, *Journal of Field Archaeology*, n°4, p. 221-233.

RICE P., 1987 - *Pottery analysis, a sourcebook*, The University of Chicago Press, Chicago, 559 p.

RIPOCHE J., *en cours - Traditions céramiques et dynamiques culturelles à la transition des IIIe et IIe millénaires en Bretagne : genèse de l'âge du bronze et interactions en Europe Atlantique (2300-1750 av. JC)*, thèse de doctorat, université Paris 1.

RISCH R., GÓMEZ-GRAS D., 2003 - La producción alfarera en epoca talayótica. Estudio petrográfico y paleotecnológico de los materiales de Son Ferragut (Sineu, Mallorca) *in:* CASTRO MARTÍNEZ P., MATEU T., SANAHUJA YLL M. (dir.) : *Mujeres y hombres en espacios domésticos: trabajo y vida social en la Prehistoria de Mallorca (c. 700-500 cal ANE)*, British Archaeological Reports, Archeopress, International Series 1162, Oxford, p. 190-216.

ROBERT C., BALLÈVRE M., 2014 - *Géologie de l'île de Groix, Guide des Réserves Naturelles de France*, Éd. Bretagne Vivante, 26 p.

ROBIC J.-Y. (dir.), 1992 - *L'île d'Ouessant depuis la Préhistoire : apports de la prospection et de l'archéologie*, Rennes, Éd. Centre Régional d'Archéologie d'Alet et Institut culturel de Bretagne, 91 p.

ROBINSON G., 2007- *The prehistoric island landscape of Scilly*, British Archaeological Reports, Archeopress, British Series 447, Oxford, 242 p.

ROLLANDO Y., COPPENS Y., 1956 - Notes archéologiques, *Bulletin de la Société Polymathique du Morbihan*, 1955-56, p.v., p. 83.

ROUSSEAU J., ROBERT P., CANTIN N., DUPONT C. avec la collaboration de GRUET Y., HUET N., PERRICHOT V. (2001) - Exploitation d'un territoire insulaire au Néolithique moyen d'après la fouille du dépôt coquiller les Gouillauds à Bois-Plage-en-Ré, (Charente-Maritime, France), *Revue d'archéométrie*, n°25, p. 225-242.

ROUX V., CORBETTA D., 1990 - *Le tour du potier : spécialisation artisanale et compétences techniques*, Monographie du CRA n°4, Éd. du CNRS, Paris, 155 p.

ROY E., 2010 - *Châteauneuf-du-Faou, Finistère, lieu-dit « Kroas Lesneven »,* Rapport de diagnostic archéologique, Inrap Grand-Ouest, 92 p.

RULE M., MONAGHAN J., 1993 - *A Gallo-Roman trading vessel from Guernsey*, Guernsey Museum Monograph, n°5, 157 p.

RYE O. S., 1976 - Keeping your temper under control: materials and the manufacture of Papuan pottery, *Archaeology and physical anthropology in Oceania*, vol. 11, n°2, p. 106-137.

RYE O. S., 1981 - *Pottery technology: principles and reconstruction*, Taraxacum, Washington D. C., 150 p.

SAHLINS M., 1974 - *Stone Age Economics,* Tavistock Publications, Londres, 348 p.

SALANOVA L., 1992 - Le décor à la coquille dans le Campaniforme du Sud-Finistère, *Revue Archéologique de l'Ouest*, n°9, p. 79-81.

SALANOVA L., 1997 - Le Campaniforme en France et dans les Iles Anglo-Normandes : caractérisation des productions céramiques, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. XCIV, n°2, p. 259-264.

SALANOVA L., 1998 - Le statut des assemblages campaniformes en contexte funéraire : la notion de « bien de prestige », *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. XCV, n°3, p. 315-326.

SALANOVA L., 2000 - *La question du campaniforme en France et dans les îles anglonormandes. Production, chronologie et rôle d'un standard céramique*, Paris, CTHS Société Préhistorique Française, 392 p.

SALANOVA L., 2004 - Le rôle de la façade atlantique dans la genèse du Campaniforme en Europe, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. CI, n°2, p. 223-226.

SALANOVA L., 2007 - Les sépultures campaniformes: lecture sociale, *in:* GUILAINE J. (dir.) : *Le Chalcolithique et la construction des inégalités, le continent européen*, t. I, Paris, Éd. Errance, p. 213-228.

SAN JUAN G., SAVARY X., GASNIER M., 1999a - La poterie au temps des Gaulois l'exemple du site de Thaon, *in:* SAN JUAN G. & MANEUVRIER J. (dir.) : *L'exploitation ancienne des roches dans le Calvados : Histoire et Archéologie*, p. 361-367.

SAN JUAN G., MENIEL P., MATTERNE-ZECK V., SAVARY X. et JARDEL K., avec la contribution de FORFAIT N. et JAHIER I., 1999b - L'occupation gauloise au nord-ouest de Caen. L'évaluation en sondage du plateau de Thaon (Calvados), *Revue Archéologique de l'Ouest*, n°16, p. 131-194.

SANQUER S., 1968 - Découvertes récentes aux environs de Brest, *Annales de Bretagne*, t. LXXV, n°75-1, p. 231-257.

SEBIRE H., RENOUF J., 2010 - Sea change : new evidence for Mesolithic and Early Neolithic presence in the Channel Islands with particular reference to Guernsey and the tising holocene sea, *Oxford Journal of Archaeology*, vol. 29, n°4, p. 361-386.

SCARRE C., 2010 - Stone people: monuments and identities in the Channel islands, *in:* FURHOLT M., LUTH F. et MULLER J. (dir.) : *Megaliths and identities*, Bonn, Dr Rudolf Habelt GmbH, p. 95-104.

SCARRE C., FRENCH C., 2013 - The palaeogeography and Neolithic archaeology of Herm in the Channel Islands, *Journal of Field Archaeology*, vol. 38, n° 1, p. 4-20.

SCHULTING R., 2005 - « Comme la mer qui se retire : les changements dans l'exploitation des ressources marines du Mésolithique au Néolithique en Bretagne », *in:* MARCHAND G., TRESSET A. (dir.) : *Unité et diversité des processus de néolithisation sur la façade atlantique de l'Europe (VIe - IVe millénaires av. J.-C.), Actes de la table-ronde de Nantes*, 26-27 avril 2002, Société Préhistorique Française, Mémoire n°XXXVI, p. 163-172.

SCHWIESO J., 1976 - Excavations at Threemilestone Round, Kenwyn, Truro, *Cornish Archaeology*, vol. 15, p. 50-67.

SCOTT J. A., 1994 - *The Provenance of Greek Black Glaze Pottery: A Study by Neutron Activation Analysis*, thèse de doctorat, university of Manchester, 696 p.

SÉGUIER J.-M., 2014 - Importations et imitations de céramiques de l'Ouest de la Gaule au second âge du Fer en Île-de-France, *Revue archéologique du Centre de la France,* n°53, p. 1-21.

SHARRATT N., GOLITKO M., WILLIAMS P. R., DUSSUBIEUX L., 2009 - Ceramic production during the Middle Horizon: Wari and Tiwanaku clay procurement in the Moquegua Valley, Peru, *Geoarchaeology*, n°24, p. 792-820.

SHENNAN I., HORTON B. P., 2002 - Holocene land- and sea-level changes in Great Britain, *Journal of Quaternary Science*, vol. 17, n° 5-6, p. 511-526.

SICARD S., BRISOTTO V., NICOLAS T., TEXIER M. - 2013 - *Carrière des Lacs, Saint-Aubin-des-Landes, (Ille-et-Vilaine)*, Rapport de fouilles, Inrap Grand-Ouest, 180 p.

SIMON-HIERNARD D. 1991 - Du nouveau sur la céramique à l'éponge, *in:* RIVET L. (dir.) : *Productions et importations dans la région Poitou-Charente, Actes du congrès de la Société Française d'Étude de la Céramique Antique en Gaule de Cognac*, 8-11 mai 1991, p. 61-76.

SIREIX C. (dir.), 2008 - *La cité judiciaire : un quartier suburbain de bordeaux antique*, Aquitania, suppl. 15, 505 p.

SIREIX C., CONVERTINI F., 1997 - La céramique à l'éponge de la région bordelaise : la céramique marbrée d'Aquitaine, *in:* RIVET L. (dir.) : *Ensembles céramiques précoces dans l'Ouest de la Gaule, Actes du congrès de la Société Française d'Étude de la Céramique Antique en Gaule du Mans*, 8 - 11 mai 1997, p. 321-333.

SIREIX C., CONVERTINI F., 2001 - Les céramiques à l'éponge de la région bordelaise, *in:* TUFFREAU-LIBRE M., JACQUES A. (dir.) : *La céramique en Gaule et en Bretagne romaines : commerce, contacts et romanisation, Actes de la Table Ronde d'Arras*, 23 au 25 octobre 1998, Nord-Ouest Archéologie, n°12, p. 159-166.

SKIBO J. M., GRAVES M. W., STARK M. T., 2007 - *Archaeological Anthropology: Perspectives on Method and Theory,* University of Arizona Press, 320 p.

SPARFEL Y., PAILLER Y. (dir.) avec la collaboration de CHAIGNEAU C., CHAURIS L., FICHAUT B., GOULETQUER P., STÉPHAN P., SUANEZ S., TANGUY B., 2009 - *Les mégalithes de l'arrondissement de Brest, inventaire et essai de synthèse*, Éd. Centre Régional d'Archéologie d'Alet et Institut culturel de Bretagne, 290 p.

SPEAKMAN R. J., NEFF H., GLASCOCK M. D., HIGGINS B. J., 2002 - Characterization of archaeological materials by laser ablation-inductively coupled plasma-mass spectrometry, *in:* KATHRYN A. J. (dir.) : *Archaeological Chemistry, Materials, Methods, and Meaning*, American Chemical Society Symposium Series, vol. 831, p. 48-63.

SPEAKMAN R. J., GLASCOCK M. D., TYKOT R. H., DESCANTES C., THATCHER J., SKINNER C. E., LIENHOP K. M., 2007 - Selected applications of laser ablation inductively coupled plasma-mass spectrometry to archaeological research, *in:* GLASCOCK M., SPEAKMAN R., POPELKA-FILCOFF R. (dir.) : *Archaeological Chemistry, analytical techniques and archaeological interpretation*, American Chemical Society Symposium Series, vol. 968, p 275-296.

STARK M. T., 1991 - Ceramic production and community specialization: a Kalinga ethnoarchaeological study, *World archaeology*, vol. 23, n°1, p.64-78.

STÉPHAN P., 2011 - *Les flèches de galets de Bretagne : morphodynamiques passées, présentes et prévisibles*, thèse de doctorat, université de Bretagne occidentale, 560p.

STÉPHAN P., 2012 - Une régression marine au Bronze final en Bretagne ? Ou le reflet des changements morpho-sédimentaires importants à la côte, *in:* MELIN M. et MOUGNE C. (dir.) : *L'homme ses ressources et son environnement, dans le Nord-Ouest de la France à l'âge du Bronze : actualités de la recherche*, Géosciences Rennes, Rennes, p. 131-139.

STEPONAITIS V., 1983 - *Ceramic, chronology and community patterns-an archaeological study at Moundville*, New York, academic press, 375 p.

STEPONAITIS V., 1984 - Technological studies of prehistoric pottery from Alabama: physical properties and vessel function, *in:* VAN DER LEEUW S.E, PRITCHARD A. (dir.) : *The many dimensions of pottery: ceramics in archaeology and anthropology*, Amsterdam, Université d'Armsterdam, p. 79-122.

STEVENIN C., 2000 - *Les vases funéraires des débuts de l'âge du Bronze en Bretagne : étude géographique et chronologique,* mémoire de maîtrise, université de Rennes 2.

STIMMELL C., HEIMANN R. B., HANCOCK R. G. V., 1982 - Indian pottery from the Mississipi Valley : coping with bad raw material, *in:* OLIN J. S., FRANKLIN A. D. (dir.) : *Archaeological ceramics*, Smithsonian Institution Press, Washington D. C., p. 219-228.

STONER W. D., POOL C. A., NEFF H., GLASCOCK M. D., 2008 - Exchange of Coarse Orange pottery in the Middle Classic Tuxtla Mountains, southern Veracruz, Mexico, *Journal of Archaeological Science*, vol. 35, p. 1412-1426.

STRABON - *Géographie*, livre III, chap. III., 7.

TANKERSLEY K., MEINHART J., 1982 - Physicial and structural properties of ceramic materials utilized by a Fort Ancient group, *Midcontinental journal of archaeology*, vol. 7, n°2, p. 225-243.

TANG C.C., MACLEAN E.J., ROBERTS M.A., CLARKE D.T., PANTOS E., 2001 - The study of Attic Black Gloss Sherds using Synchrotron X-ray Diffraction, *Journal of Archaeological Science*, n°28, p. 1015-1024.

TARAUD T., 2009 - *Le dépôt métallique du Bordustard, Le Palais (Belle-Île, Morbihan), Etude d'un ensemble daté de l'horizon métallique de l'épée du type langue de carpe (Bronze final 3 atlantique)*, mémoire de master 1, université Rennes 2, 103 p.

TARAUD T., 2010 - *Les dépôts métallique de Belle-Île-en-Mer (Morbihan, France) : étude topographique, typologique et technologique de trois ensembles datés du Bronze final 3 atlantique*, mémoire de master 2, université de Rennes 1, 31 p.

TAYLOUR W., 1980 - L' Acropoli di Lipari nella preistoria. Testo *in:* BERNABÒ BREA L., CAVALIER M. (dir) : *Meligunìs Lipára IV*, Éd. Flaccovio, Palermo, p. 791-817.

TERS M., 1973 - Les variations du niveau marin depuis 10 000 ans le long du littoral atlantique français *in: Le Quaternaire, Géodynamique, Stratigraphie et Environnement*, Éd. CNRS, Paris, p. 114-135.

TERS M., 1986 - Variations in Holocene sea level on the french Atlantic coast and their climatic significance, *in:* RAMPINO M.R., SANDERS J.E., NEWMAN W.S., KONIGSSON L.K. (dir.) : *Climate: history, periodicity and predictability*, Van Nostrand Reinhold, New York, p. 204-237.

TINEVEZ J.-Y. (dir.), 2004 - *Le Site de la Hersonnais à Pléchâtel, Ille-et-Vilaine : un ensemble de bâtiments collectifs du Néolithique final*, Société préhistorique française, Travaux n°5, 172 p.

TINEVEZ J.-Y., avec la collaboration de QUESNEL L., 2011 - *Châteauneuf-du-Faou (Finistère), Kermenguy, un habitat du Néolithique moyen, Rapport de fouille programmée,* Service Régional d'Archéologie, Rennes, 30 p.

TINEVEZ J.-Y., CORNEC T. et PIHUIT P., 1990 - Une fosse néolithique au lieu-dit Le Boisanne à Plouer-sur-Rance (Côtes-d'Armor), *Revue Archéologique de l'Ouest*, n°7, p. 31-39.

TINEVEZ J.-Y., HAMON G., QUERRÉ G., MARCHAND G., PAILLER Y., DARBOUX J.-R., DONNART K., MARCOUX N., PUSTOC'H F., QUESNEL L., OBERLIN C., avec la collaboration de ROY E., VILLARD J.-F., NICOLAS E., 2015 - Les vestiges d'habitat du Néolithique ancien de Quimper, Kervouyec (Finistère), *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. CXII, n°2, p. 269-316.

THOMAS C, 1985 - *Exploration of a drowned landscape: archaeology and history of the Isles of Scilly*, Londres, 320 p.

THREIPLAND L.-M., 1945 - Excavations in Brittany, Spring 1939, *Archaeological Journal,* vol. 100, p. 127-138.

TOCHILIN C., DICKINSON W., FELGATE M., PECHA M., SHEPPARD P., DAMON F., BICKLER S., GEHRELS G., 2012 - Sourcing temper sands in ancient ceramics with U-Pb ages of detrital zircons: a southwest Pacific test case, *Journal of Archaeological Science*, vol. 39, p. 2583-2591

TRAPICHLER M., 2012 - Pottery Production in the Bay of Naples. The Black Glaze Ware, *in:* FACEM (version 06/12/2012), http://www.facem.at/project-papers.php.

TRISTE A., DARÉ S., 2011 - L'établissement gaulois et gallo-romain de Bohalgo à Vannes, *Bulletin des Amis de Vannes*, n°36, p. 9-14.

TSOBGOU AHOUPE R., 2006 - Chimie, structure de la matière et modalité du débitage des ultramylonites et cataclasites armoricaines : exemple du site mésolithique final de Creac'h Miné Vihan (France), *Revue d'archéométrie*, n°36, p. 109-118.

TSOBGOU AHOUPE R., 2007 - *Matières et techniques de la préhistoire récente du Massif armoricain : pétrographie-géochimie-mécanique-technologies*, thèse de doctorat, université de Rennes 1, 536 p.

TSOBGOU AHOUPE R., DABARD M.-P., 2010 - Petrographical, structural and mechanical analysis of Armorican phtanites: a key raw material for Mesolithic in western France, *Geoarchaeology*, vol. 25, n°3, p. 327-351.

TUFFREAU-LIBRE M., 1992 - *La céramique en Gaule romaine*, Éd. Errance, 172 p.

TUFFREAU-LIBRE M., MOSSMANN BOUQUILLON A., SYMONDS R. P., 1995 - La céramique dite black-burnished dans le Nord de la France, *in:* RIVET L. (dir.) : *Productions et importations dans le Nord-Ouest de la Gaule et relations avec la Bretagne romaine, Actes du congrès de la Société Française d'Étude de la Céramique Antique en Gaule de Rouen*, 25 -28 mai 1995, p. 91-112.

TUFFREAU-LIBRE M., JACQUES A. (dir.), 1998 - *La céramique précoce en Gaule Belgique et dans les régions voisines : De la poterie gauloise à la poterie romaine, Actes de la table ronde d'Arras*, 14-17 octobre 1996, Nord-Ouest archéologie, n°9, 422 p.

TUFFREAU-LIBRE M., JACQUES A. (dir.), 2001 - *La céramique en Gaule et en Bretagne romaines : commerce, contacts et romanisation, Actes de la Table Ronde d'Arras*, 23 au 25 octobre 1998, Nord-Ouest Archéologie, n°12, 280 p.

TYERS P., 1996 - *Roman Pottery in Britain*, Londres, Éd. Batsford, 208 p.

UNDERHILL A. P., 1991- Pottery production in chiefdoms: the Longsham Period in northem China, *World Archaeology*, vol. 23, n°1, p. 12-27.

VARIOT G., 1903 - Sépultures mégalithiques dans l'îlot de Lavret près de Bréhat (Côtes-du-Nord), *Bulletin de la Société d'Anthropologie de Paris*, t. IV, 5e série, p. 172-174.

VAN DE NOORT R., 2011 - *North Sea Archaeologies. A maritime biography, 10 000 BC - AD 1500*, Oxford University Press, Oxford, 282 p.

VAN DE PLASSCHE O., 1991 - Coastal submergence of the Netherlands, NW Brittany (France), Delmarva Peninsula (VA, USA) and Connecticut (USA) during the last 5500 to 7 394 500 sidereal years, *in:* SABADINI R. (dir.) : *Glacial isostasy, sea level and mantle rheology*, Kluwer, Dordrecht, p. 285-300.

VAN DER LEEUW S. E., 1977 - Towards a study of the economics of pottery making *in:* VAN BEEK B.L., BRANDT R.W., GROENMAN-VAN WAATERINGE W. (dir.) : *Ex*

Horreo, Amsterdam, Institute of Pre- and Proto-history, University of Amsterdam, p. 68-76.

VAN DER LEEUW S. E., 1984 - Dust to dust: a transformational view of the ceramic cycle, *in:* VAN DER LEEUW S. E., PRITCHARD A. C. (dir.) : *The Many Dimensions of Pottery: Ceramics in Archaeology and Anthropology*, Amsterdam, p. 707-773.

VELLA C., PROVANSAL M., 2000 - Relative sea-level rise and neotectonic events during the last 6 500 yr on the southern eastern Rhône delta, France, *Marine Geology,* vol. 170, p. 27-39.

VILLARD-LE TIEC A., CHÉREL A.-F. ET LE GOFF E., 2003 - Aspects de l'art celtique en Bretagne au Ve siècle avant J.-C., *in:* BUCHSENSCHUTZ O., BULARD A., CHARDENOUX M.-B., GINOUX N. (dir.) : *Décors, images et signes de l'âge du Fer européen, actes du XXVIe colloque international de l'Association Française pour l'Étude de l'âge du Fer*, Tours, Revue Archéologique du Centre, suppl. 26, p. 211-236.

VILLARD J.-F., LE BIHAN J.-P., PLUTON S., GAUMÉ E., 2006 - La nécropole à crémations du Hallstatt final-La Tène ancienne de Kerjaouen en Quimper (Finistère), *Revue Archéologique de l'Ouest*, n°23, p. 171-198.

VISSET, L., VOELTZEL, D., MAISONNEUVE, E., NIKODIC, J., MARGEREL, J.-P., BORNE, V., 1990 - Paléoécologie holocène des marais du Rocher en Maillezais dans le marais poitevin (littoral atlantique, France), *Quaternaire*, n°1, p. 111-121.

VITELLI K. D., 1984 - Greek neolithic pottery by experiment, *in:* RICE P. M. (dir.) : *Pots and potters*, Institute of archaeology, Monograph 24, Los Angeles, p. 113-211.

WADDEL J., 1998 - *The Prehistoric Archaeology of Ireland*, Éd. Wordwell, Dublin, 433 p.

WALDREN W.H., 1982 - *Balearic Prehistory ecology and ulture: The excavation and study of certain Caves, Rocks Shelters and Settlements*, British Archaeological Reports, Archeopress, International Series 149, Oxford, 773 p.

WATTS S., POLLARD A. M., WOLFF G. A., 1997 - Kimmeridge jet - a potential new source for british jet, *Archaeometry*, vol. 39, n°1, p. 125-43.

WHEELER R.E.M, RICHARDSON K., 1957 - *Hillforts of northern France, Report of the Research*, Committee of the Society of Antiquaries of London, XIX, Londres, 230 p.

WILLIAMS D., 1996 - Petrographical report on Halangy Down, *Cornish Archaeology*, vol. 35, p. 81-89.

WILLIAMS D., WOOD M., 1995 - Autre exemple de la nouvelle forme de céramique « à l'éponge » et étude pétrographique des tessons de cette céramique provenant de Southampton et des Îles Anglo-Normandes, *in:* RIVET L. (dir.) : *Productions et importations dans le Nord-Ouest de la Gaule et relations avec la Bretagne romaine, Actes du congrès de la Société Française d'Étude de la Céramique Antique en Gaule de Rouen*, 25 -28 mai 1995, p. 151-155.

WILLIAMS J., 1967 - *A petrological study of the prehistoric pottery of the Aeolian Islands, with special reference to the stratigraphical sequence of the Acropolis of Lipari*, thèse de doctorat, university of London, 357 p.

WILLIAMS J., 1980 - A Petrological Examination of the Prehistoric Pottery from the Excavations in the Castello and Diana Plain of Lipari - An interim Report *in:* BERNABÒ BREA L., CAVALIER M. (dir.) : *Meligunìs Lipára IV*, Éd. Flaccovio, Palermo, p. 845-868.

WILLIAMS J., 1991 - The petrographic analysis of Capo Graziano pottery from Filicudi and Milazzese pottery from Panarea *in:* BERNABÒ BREA L., CAVALIER M. (dir.) : *Meligunìs Lipára VI*, Accademia di Scienze, Lettere e Arti di Palermo, Palermo, p. 239-259.

WILLIAMS J., LEVI S. T., 2001 - The petrographic characterisation of Neolithic pottery fabrics from the excavations in the Acropolis and Diana plain of Lipari-Capri, Serra d'Alto and Diana, *in:* MARTINELLI M.C., SPIGO U.(dir.) : *Studi di Preistoria e Protostoria in onore di Luigi Bernabò Brea*, Quaderni del Museo Archeologico Regionale Eoliano "Luigi Bernabò Brea", suppl. I, Messina, p. 277-304.

WILLIAMS J., LEVI S. T., 2008 - The Ausonian Pottery of Lipari (Aeolian Islands, Sicily) - a Typological and Petrological assessment, *Proceedings of the Prehistoric Society*, n° 74, p. 141-170.

WOOD M., 1990 - Céramiques inédites de La Tène finale et de l'époque Gallo-romaine trouvées à Alderney et découverte récente d'amphores à Jersey et Herm (Îles anglo-normandes), *Bulletin de l'Association Manche Atlantique pour la Recherche Archéologique dans les Îles*, n°3, p. 47-60.

WOODS A. J., 1986 - Form, fabric, and function: some observations on the cooking pot in antiquity, *in:* W. D. KINGERY (dir.) : *Ceramic and civilization, Technology and style*, vol. 2, The American ceramic society, Columbus, p. 157-172.

WRIGHT J., LEIVERS M., SEAGER-SMITH R., STEVENS C., avec la contribution de ALLEN M., ANDREWS P., BARNETT C., BROWN K., GALE R., HAMILTON-DYER S., HAYWARD K., JONES G. P., MCKINLEY J., SCAIFE R., WELLS N., WYLES F., 2009 - *Cambourne new settlement Iron Age and romano-british settlement on the clay uplands of west Cambridgeshire*, Wessex archaeology report, n°23, 152 p.

LISTE DES FIGURES & TABLEAUX

Partie I

Des problématiques et des îles

Fig. 1 : Zones géographiques des études. p. 4

Contexte géologique

Fig. 2 : Carte géologique du Massif armoricain. p. 8
Fig. 3 : Évolution de l'île d'Ouessant et de l'archipel de Molène du Mésolithique à aujourd'hui. D'après P. Stephan (Billard *et al.*, à paraître). p. 11

Contexte archéologique

Fig. 4 : Céramiques du Néolithique ancien. p. 15
Fig. 5 : Céramiques du Néolithique moyen I. p. 17
Fig. 6 : Céramiques du Néolithique moyen II. p. 18
Fig. 7 : Céramiques du Néolithique récent et final. p. 21
Fig. 8 : Céramiques du Campaniforme. p. 22
Fig. 9 : Céramiques du Campaniforme de l'ouest de l'Europe. p. 23
Fig. 10 : Céramiques de l'age du Bronze ancien (*in:* Nicolas *et al.*, 2015). p. 27
Fig. 11 : Céramiques de l'age du Bronze moyen (*in:* Hinguant *et al.*, 1999). p. 28
Fig. 12 : Céramiques de l'age du Bronze final (*in:* Briard *et al.*, 1985). p. 29
Fig. 13 : Céramique du premier âge du Fer (*in:* Villard & Le Bihan, 2006). p. 32
Fig. 14 : Céramiques du second âge du Fer ; Formes hautes (*in:* Menez, 2012). p. 33
Fig. 15 : Céramiques du second âge du Fer ; Formes moyennes et basses (*in:* Menez, 2012). p. 34
Fig. 16 : Céramiques gallo-romaines et gauloises. p. 36

Méthodologie & Développements

Fig. 17 : Tesson de céramique dégraissée à partir de fragments de coquille : à gauche en lumière naturelle, à droite en lumière U.V. p. 38
Fig. 18 : Macrographies de céramiques : à gauche un amas de talc en surface externe de la poterie, à droite coquilles fossiles visibles sur la cassure d'une céramique, présentes naturellement dans la matière première. p. 39
Fig. 19 : Micrographies de céramiques en lumière naturelle (L.N.). p. 40
Fig. 20 : Micrographies de céramiques en lumière polarisée (L.P.). p. 40
Fig. 21 : Détecteur, tube et source des rayons X du diffractomètre (D-RX). p. 40
Fig. 22 : Spectromètre portable de fluorescence des rayons X et sa chambre de confinement (P-XRF). p. 41
Fig. 23 : Spectromètre de masse à source plasma, couplé à un système d'ablation laser (LA-ICP-MS). p. 42
Fig. 24 : Exemples de tracés d'ablation laser de coquilles : à gauche une coquille fossile dans une lame mince de céramique, à droite une coquille contemporaine dans une lame mince de céramique. p. 43
Fig. 25 : Exemples de tracés d'ablation laser de grains d'amphibole : à gauche sur une lame mince de roche, à droite sur une lame mince de céramique. p. 44
Fig. 26 : Exemple de tracés d'ablation laser d'un minéral opaque sur une lame mince de céamique. p. 46
Fig. 27 : Exemples de tracés d'ablation laser de tablettes de biotite : à gauche sur roche, à droite sur une lame mince de céramique. p. 47

Partie II

Chapitre 1 - Houat, Hoedic, Belle-Île-en-Mer (Morbihan)

Fig. 28 : Localisation des îles d'Houat, Hoedic et Belle-Île-en-Mer (Morbihan). p. 53
Fig. 29 : Principales formations géologiques d'Houat et Hoedic ; extrait de la carte géologique au 1/50.000e de Belle-Île-en-Mer (n° 477 ; Audren & Plaine, 1986). p. 53
Fig. 30 : Principales formations géologiques de Belle-Île-en-Mer ; extrait de la carte géologique au 1/50.000e de Belle-Île-en-Mer (n° 477 ; Audren & Plaine, 1986). p. 54

Le Douet (île d'Hoedic)

Fig. 31 : Localisation du site du Douet sur l'île d'Hoedic (Morbihan). p. 58
Fig. 32 : Plan de la fouille de l'alignement de pierres dressées du Douet (île d'Hoedic ; *in:* Large, 2014). p. 58
Fig. 33 : Diffractogramme caractéristique d'une céramique à pâte à empreinte granitique (ici éch. 3). p. 61
Fig. 34 : Typologies et micrographies des céramiques du Néolithique moyen I du site du Douet (Lumière polarisée non analysée, coin supérieur droit : éch. 2 et lumière polarisée, coin inférieur droit : éch 10 ; dessins G. Hamon *in:* Large, 2014). p. 34
Fig. 35 : Typologies et micrographies des céramiques du Néolithique récent du site du Douet (LPNA, coin supérieur droit : éch. 16 et LP, coin inférieur droit : éch. 31 ; dessins G. Hamon *in:* Large, 2014). p. 62
Fig. 36 : Typologies et micrographies des céramiques du Néolithique moyen I du site du Douet (LPNA, coin supérieur droit : éch. 5 & 14 et LP, coin inférieur droit : éch. 11 ; dessins G. Hamon *in:* Large, 2014). p. 63
Fig. 37 : Typologies et micrographies des céramiques du Néolithique récent du site du Douet (LPNA, coin supérieur droit : éch. 17 et LP, coin inférieur droit : éch. 23 ; dessins G. Hamon in Large, 2014). p. 63
Fig. 38 : Micrographies des céramiques du Néolithique moyen I du site du Douet (LPNA, coin supérieur droit et LP, coin inférieur droit : éch. 12). p. 64
Fig. 39 : Micrographies des céramiques du Néolithique moyen I du site du Douet (LPNA, coin supérieur droit et LP, coin inférieur droit : éch. 6). p. 65
Fig. 40 : Répartition des concentrations en K_2O et Al_2O_3 des céramiques du Néolithique moyen I et récent du site du Douet. Chaque point correspond à une poterie analysée. p. 66
Fig. 41 : Carte représentant les lieux de productions et les importations de céramiques sur le site du Douet au Néolithique moyen I et récent (★origine de la matière première des poteries). p. 67

Groah Denn (île d'Hoedic)

Fig. 42 : Localisation du site de Groah Denn sur l'île d'Hoedic (Morbihan). p. 68
Fig. 43 : Fouille de la file de pierres dressées de Groah Denn (Île d'Hoedic, Morbihan ; *in:* Large 2009). p. 68
Fig. 44 : Typologies et micrographies des céramiques du Néolithique moyen I du site de Groah Denn (LPNA, coin supérieur droit : éch. 17 et LP, coin inférieur droit : éch. 15 ; dessin G. Hamon *in:* Large, 2011). p. 70
Fig. 45 : Typologies et micrographies des céramiques du Néolithique récent du site de Groah Denn (LPNA, coin supérieur droit : éch. 23 et LP, coin inférieur droit : éch. 25 ; dessins G. Hamon *in:* Large, 2011). p. 71
Fig. 46 : Typologies et micrographies des céramiques du site de Groah Denn : éch. 9 : Néolithique moyen I ; éch. 19 : Néolithique récent ; éch 6 : âge du Bronze ancien (LPNA, coin supérieur droit : éch. 19 et LP, coin inférieur droit : éch. 9 ; dessins G. Hamon *in:* Large, 2011). p. 72
Fig. 47 : Typologies et micrographies des céramiques du site de Groah Denn : Éch. 10 : Néolithique moyen I ; Éch. 5 : Campaniforme (LPNA, coin supérieur droit : éch. 5 et LP, coin inférieur droit : éch. 10 ; dessins G. Hamon *in:* Large, 2011). p. 73
Fig. 48 : Typologies et micrographies des céramiques du Néolithique récent du site de Groah Denn (LPNA, coin supérieur droit : éch. 27 et LP, coin inférieur droit : éch. 29 ; dessins G. Hamon *in:* Large, 2011). p. 74
Fig. 49 : Typologies et micrographies des céramiques du Néolithique du site de Groah Denn (LPNA, coin supérieur droit : éch. 8 et LP, coin inférieur droit : éch. 18 ; dessins G. Hamon *in:* Large, 2011). p. 75

Fig. 50 : Typologies et micrographies des céramiques du Néolithique récent (éch. 20 & 24) et de l'âge du Bronze ancien (éch. 1) du site de Groah Denn (LPNA, coin supérieur droit : éch. 1 et LP, coin inférieur droit : éch. 7 ; dessins G. Hamon *in:* Large, 2011). p. 75
Fig. 51 : Typologie et micrographies de la céramique de l'âge du Bronze ancien du site de Groah Denn (LPNA, coin supérieur droit : éch. 2 et LP, coin inférieur droit : éch. 2 ; dessins G. Hamon *in:* Large, 2011). p. 76
Fig. 52 : Diagramme représentant les concentrations en K_2O et Pb des céramiques du site de Groah Denn. Chaque point correspond à une poterie analysée. p. 77
Fig. 53 : Carte représentant les lieux de productions et les importations de céramiques sur le site de Groah Denn au Néolithique (★origine de la matière première des poteries). p. 79
Fig. 54 : Carte représentant les lieux de productions et les importations de céramiques sur le site de Groah Denn au Campaniforme (★origine de la matière première des poteries). p. 79
Fig. 55 : Carte représentant les lieux de productions et les importations de céramiques sur le site de Groah Denn à l'âge du Bronze ancien (★origine de la matière première des poteries). p. 79

Er Yoh (île de Houat)

Fig. 56 : Localisation du site d'Er Yoh sur l'île de Houat (Morbihan). p. 81
Fig. 57 : Plan de la fouille d'Er Yoh (d'après Le Rouzic, 1930 *in:* Collectif, 2007). p. 81
Fig. 58 : Typologies et micrographies des céramiques du site d'Er Yoh (LPNA, de haut en bas : éch. 1 & 24 et LP, de haut en bas : éch. 33 & 40 ; dessins : éch. 12 : Pollès, 1983 ; éch. 49, 52 : Lannuzel, 1995 ; éch. 47 : Blanchard, 2012). p. 84
Fig. 59 : Typologies et micrographies des céramiques du site d'Er Yoh (LPNA, coin supérieur droit : éch. 21 et LP, coin inférieur droit : éch. 25 ; dessins : éch. 45 : Blanchard, 2012 ; éch. 9, 5 : Pollès, 1985 ; éch. 50 : Lannuzel, 1995 ; éch. 42 : Pollès, 1983). p. 85
Fig. 60 : Typologie et micrographies des céramiques du site d'Er Yoh (LPNA, coin supérieur droit : éch. 16 et LP, coin inférieur droit : éch. 17 ; dessin : Pollès, 1983). p. 86
Fig. 61 : Photographie d'une poterie à inclusions talqueuses (éch. 32). On observe de nombreuses inclusions arrondies de talc altérées. p. 87
Fig. 62 : Macrographie de la surface interne d'une poterie à inclusions talqueuses. On observe à droite de l'image une gerbe verticale et blanche de talc. p. 87
Fig. 63 : Typologies et micrographies des céramiques du site d'Er Yoh (LPNA, haut de l'image : éch. 32 et LP, milieu et bas de l'image : éch. 32 et 39 ; dessins : éch. 15 : Blanchard, 2012 ; éch. 39 : Pollès, 1983). p. 88
Fig. 64 : Diagramme représentant les concentrations en SiO_2 et Zn des céramiques du site d'Er Yoh. Chaque point correspond à une poterie analysée. p. 89
Fig. 65 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en Al_2O_3 des groupes de pâtes du site d'Er Yoh. p. 90
Fig. 66 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en SiO_2 des groupes de pâtes du site d'Er Yoh. p. 90
Fig. 67 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en CaO des groupes de pâtes du site d'Er Yoh. p. 90
Fig. 68 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en Fe_2O_3 des groupes de pâtes du site d'Er Yoh. p. 90
Fig. 69 : Carte représentant les lieux de productions et les importations de céramiques sur le site d'Er Yoh au Néolithique récent (★origine de la matière première des poteries). p. 91

Belle-Île-en-Mer

Fig. 70 : Localisation des sites de l'âge du Bronze étudiés sur Belle-Île-en-Mer (Morbihan). p. 93
Fig. 71 : Typologie et micrographies de l'urne découverte en prospection dans la Lande des Sémis (LPNA, coin supérieur droit : éch. 1 et LP, coin inférieur droit : éch. 1 ; photographies G. Musch). p. 94
Fig. 72 : Typologies et micrographies des céramiques découvertes dans la Lande des Semis (LPNA, coin supérieur droit : éch. 2 et LP, coin inférieur droit : éch. 3). p. 95
Fig. 73 : Diffractogramme d'une céramique à pâte à inclusions schisteuse (ici éch. 3). p. 95

Fig. 74 : Micrographies de l'urne de Bordustard (LPNA, coin supérieur droit : éch. 4 et LP, coin inférieur droit : éch. 4). p. 96
Fig. 75 : Carte représentant les lieux de productions et les possibles zones d'importation de céramiques de l'âge du Bronze sur Belle-Île-en-Mer (★origine de la matière première des poteries). p. 98

Port-Blanc (île d'Hoedic)

Fig. 76 : Localisation du site de Port-Blanc sur l'île d'Hoedic (Morbihan). p. 99
Fig. 77 : Fouille de l'occupation gauloise de Port-Blanc (île d'Hoedic ; Cliché M.-Y. Daire). p. 99
Fig. 78 : Typologies et micrographies des céramiques découvertes sur le site de Port-Blanc (LPNA, coin supérieur droit : éch.14 et LP, coin inférieur droit : éch. 17 ; dessins : M.-Y. Daire *in:* Daire, 2009). p. 101
Fig. 79 : Typologie et micrographies des céramiques découvertes sur le site de Port-Blanc (LPNA, coin supérieur droit : éch.18 et LP, coin inférieur droit : éch. 18 ; dessins : M.-Y. Daire *in:* Daire, 2009). p. 102
Fig. 80 : Typologie et micrographies des céramiques découvertes sur le site de Port-Blanc (LPNA, coin supérieur droit : éch.11 et LP, coin inférieur droit : éch. 11 ; dessins : M.-Y. Daire *in:* Daire, 2009). p. 103
Fig. 81 : Carte représentant les lieux de productions et les possibles zones d'importation des céramiques étudiées, du second âge du Fer, du site de Port-Blanc sur l'île d'Hoedic (★origine de la matière première des poteries). p. 104

Synthèse du chapitre 1

Fig. 82 : Carte représentant les différents sites étudiés dans l'ensemble insulaire : Houat - Hoedic - Belle-Île-en-Mer. p. 107
Fig. 83 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en Al_2O_3 des céramiques à pâtes granitiques des différents sites de l'ensemble Houat - Hoedic - Belle-Île-en-Mer. p. 108
Fig. 84 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en SiO_2 des céramiques à pâtes granitiques des différents sites de l'ensemble Houat - Hoedic - Belle-Île-en-Mer. p. 108
Fig. 85 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en K_2O des céramiques à pâtes granitiques des différents sites de l'ensemble Houat - Hoedic - Belle-Île-en-Mer. p. 108
Fig. 86 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en Fe_2O_3 des céramiques à pâtes granitiques des différents sites de l'ensemble Houat - Hoedic - Belle-Île-en-Mer. p. 108
Fig. 87 : Diagramme représentant les concentrations en Li et V des cristaux de biotite du granite d'Hoedic et des céramiques des sites du Douet, de Groah Denn, de Bordustard et de Port-Blanc. Chaque point correspond à une analyse d'une tablette de biotite. On observe deux ensembles, situés aux alentours de deux droites dont les coefficients directeurs sont différents. p. 109
Fig. 88 : Carte représentant les lieux de productions et les possibles zones d'importation des céramiques étudiées du Néolithique moyen I (★origine de la matière première des poteries). p. 112
Fig. 89 : Carte représentant les lieux de productions et les possibles zones d'importation des céramiques étudiées du Néolithique récent (★origine de la matière première des poteries). p. 112
Fig. 90 : Carte représentant les lieux de productions et les possibles zones d'importation des céramiques étudiées du Campaniforme (★origine de la matière première des poteries). p. 113
Fig. 91 : Carte représentant les lieux de productions et les possibles zones d'importation des céramiques étudiées de l'âge du Bronze (★origine de la matière première des poteries). p. 113
Fig. 92 : Carte représentant les lieux de productions et les possibles zones d'importation des céramiques étudiées, du second âge du Fer, du site de Port-Blanc sur l'île d'Hoedic (★origine de la matière première des poteries). p. 114

Chapitre 2 - Île de Groix (Morbihan)

Fig. 93 : Localisation de l'île de Groix (Morbihan). p. 116
Fig. 94 : Principales formations géologiques de Groix ; extrait de la carte géologique au 1/50.000e de Groix (n° 415 ; Audren *et al.*, 1993). p. 116

La Pointe des Saisies (île de Groix)

Fig. 95 : Localisation du site de la Pointe des Saisies sur l'île de Groix (Morbihan). p. 119
Fig. 96 : Typologies et micrographies des céramiques découvertes à la Pointe de Saisies (LPNA, coin supérieur droit : éch. 5 et LP, coin inférieur droit : éch. 4 ; dessins : M.-Y. Daire *in:* Molinès *et al.*, 2006). p. 120
Fig. 97 : Typologie et micrographies des céramiques découvertes à la Pointe de Saisies (LPNA, coin supérieur droit : éch. 2 et LP, coin inférieur droit : éch. 2 ; dessins : M.-Y. Daire *in:* Molinès *et al.*, 2006). p. 121
Fig. 98 : Micrographies du briquetage découvert à la Pointe de Saisies (LPNA, gauche de l'image : éch. 3 et LP, droite de l'image : éch. 3). p. 122
Fig. 99 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en CaO des groupes de pâtes de la Pointe des Saisies. p. 123
Fig. 100 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en Al_2O_3 des groupes de pâtes de la Pointe des Saisies. p. 123
Fig. 101 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en K_2O des groupes de pâtes de la Pointe des Saisies. p. 123
Fig. 102 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en SiO_2 des groupes de pâtes de la Pointe des Saisies. p. 123
Fig. 103 : Carte représentant les lieux de productions et les importations de céramiques sur le site de la Pointe des Saisies au second âge du Fer , ainsi que la zone d'affleurement du talc schiste (★ origine de la matière première des poteries). p. 123

Prospections antiques (île de Groix)

Fig. 104 : Micrographies des céramiques gallo-romaines découvertes sur l'île de Groix (LPNA, gauche de l'image : éch. 2 & 4 et LP, droite de l'image : éch. 2 & 4). p. 126
Fig. 105 : Micrographies des céramiques gallo-romaines découvertes sur l'île de Groix (LPNA, gauche de l'image : éch. 5 & 6 et LP, droite de l'image : éch. 5 & 6). p. 126
Fig. 106 : Micrographies des céramiques gallo-romaines découvertes sur l'île de Groix (LPNA, gauche de l'image : éch. 5 & 6 et LP, droite de l'image : éch. 7). p. 127
Fig. 107 : Localisation des ateliers de Liscorno et de la région de Plouhinec par rapport à l'île de Groix. p. 128
Fig. 108 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en SiO_2 des groupes de pâtes antiques étudiées. p. 129
Fig. 109 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en Fe_2O_3 des groupes de pâtes antiques étudiées. p. 129
Fig. 110 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en CaO des groupes de pâtes antiques étudiées. p. 129
Fig. 111 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en P_2O_5 des groupes de pâtes antiques étudiées. p. 129

Chapitre 3 - L'île aux Moutons et l'archipel des Glénan (Finistère)

Fig. 112 : Localisation régionale de l'île aux Moutons et de l'archipel des Glénan (Finistère). p. 132
Fig. 113 : Carte de l'archipel des Glénan et de l'île aux Moutons. p. 132

L'île aux Moutons (Néolithique ; Fouesnant, Finistère)

Fig. 114 : Localisation du site néolithique de l'île aux Moutons. p. 135
Fig. 115 : Typologies et micrographies des céramiques du Néolithique moyen II du site de l'île aux Moutons (LPNA, coin supérieur droit : éch. 6 et LP, coin inférieur droit : éch 18 ;

dessins G. Hamon *in:* Hamon *et al.*, 2005a). p. 136
Fig. 116 : Typologies et micrographies des céramiques du Néolithique moyen II du site de l'île aux Moutons (LPNA, coin supérieur droit : éch. 6 et LP, coin inférieur droit : éch 15 ; dessins G. Hamon *in:* Hamon *et al.*, 2005a). p. 137
Fig. 117 : Carte représentant les lieux de productions des céramiques étudiées du Néolithique moyen II sur le site de l'île aux Moutons (★ origine de la matière première des poteries). p. 139

Saint-Nicolas (archipel des Glénan, Finistère)

Fig. 118 : Localisation du site néolithique récent de Saint Nicolas dans l'archipel des Glénan. p. 140
Fig. 119 : Photographie du sondage 3 en cours de fouille sur l'île Saint-Nicolas dans l'archipel des Glénan (*in:* Hamon *et al.*, 2006). p. 141
Fig. 120 : Typologies et micrographies des céramiques du Néolithique récent du site de Saint-Nicolas dans l'archipel des Glénan (LPNA, coin supérieur droit : éch. 8 et LP, coin inférieur droit : éch 11 ; dessins G. Hamon *in:* Hamon *et al.*, 2006). p. 142
Fig. 121 : Typologies et micrographies des céramiques du Néolithique récent du site de Saint-Nicolas dans l'archipel des Glénan (LPNA, coin supérieur droit : éch. 1 et LP, coin inférieur droit : éch 7 ; dessins G. Hamon *in:* Hamon *et al.*, 2006). p. 142
Fig. 122 : Typologies, micrographies et photographie des céramiques du Néolithique récent du site de Saint-Nicolas dans l'archipel des Glénan (de haut en bas : LPNA & LP : éch. 2 ; LPNA & LP : éch. 10 ; dessins G. Hamon *in:* Hamon *et al.*, 2006). p. 143
Fig. 123 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en Al_2O_3 des groupes de pâtes du Néolithique récent. p. 144
Fig. 124 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en SiO_2 des groupes de pâtes du Néolithique récent. p. 144
Fig. 125 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en K_2O des groupes de pâtes du Néolithique récent. p. 145
Fig. 126 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en CaO des groupes de pâtes du Néolithique récent. p. 145
Fig. 127 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en Fe_2O_3 des groupes de pâtes du Néolithique récent. p. 145
Fig. 128 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en V des groupes de pâtes du Néolithique récent. p. 145
Fig. 129 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en Cr des groupes de pâtes du Néolithique récent. p. 145

Beg Lec'h & Drennec (archipel des Glénan, Finistère)

Fig. 130 : Localisation des sites protohistoriques de Beg Lec'h et Drennec dans l'archipel des Glénan. p. 147
Fig. 131 : Typologies et micrographies des céramiques protohistoriques des sites de Beg Lec'h et Drennec dans l'archipel des Glénan (de haut en bas : LPNA : éch. 1 ; LP : éch. 9 ; LPNA : éch. 2 ; dessins M.-Y. Daire *in:* Daire & Hamon, 2013). p. 149
Fig. 132 : Typologies et micrographies des céramiques protohistoriques des sites de Beg Lec'h et Drennec dans l'archipel des Glénan (LPNA, coin supérieur droit : éch. 3 et LP, coin inférieur droit : éch 5 ; dessins M.-Y. Daire *in:* Daire & Hamon, 2013). p. 150
Fig. 133 : Typologies et micrographies des céramiques protohistoriques des sites de Beg Lec'h et Drennec dans l'archipel des Glénan (LPNA, coin supérieur droit : éch. 19 et LP, coin inférieur droit : éch 8 ; dessins M.-Y. Daire *in:* Daire & Hamon, 2013). p. 151
Fig. 134 : Typologies et micrographies des céramiques protohistoriques des sites de Beg Lec'h et Drennec dans l'archipel des Glénan (LPNA, coin supérieur droit : éch. 11 et LP, coin inférieur droit : éch 11 ; dessins M.-Y. Daire *in:* Daire & Hamon, 2013). p. 152

L'île aux Moutons (âge du Fer ; Fouesnant, Finistère)

Fig. 135 : Localisation du site du second âge du Fer de l'île aux Moutons. p. 154
Fig. 136 : Plan de la fouille du site gaulois de l'île aux Moutons (Structures diverses et

hémicycle ; *in:* Daire & Hamon, 2013). p. 154
Fig. 137 : Typologies et micrographies des céramiques du second âge du Fer de l'île aux Moutons (LPNA, coin supérieur droit : éch. 1 et 4 et LP, coin inférieur droit : éch 6 et 8 ; dessins M.-Y. Daire *in:* Daire & Hamon, 2013). p. 156
Fig. 138 : Typologies et micrographies des céramiques du second âge du Fer de l'île aux Moutons (LPNA, coin supérieur droit : éch. 13 et LP, coin inférieur droit : éch 15 ; dessins M.-Y. Daire *in:* Daire & Hamon, 2013). p. 157
Fig. 139 : Micrographies de la céramique proto-onctueuse du second âge du Fer de l'île aux Moutons (LPNA, côté gauche et LP, côté droit : éch 18). p. 158
Fig. 140 : Micrographies de la céramique proto-onctueuse du second âge du Fer du ledenez de l'île aux Moutons (LPNA, côté gauche et LP, côté droit). p. 159

Synthèse du chapitre 3

Fig. 141 : Carte représentant les différentes sites étudiés dans l'ensemble : île aux Moutons - archipel des Glénan. p. 162
Fig. 142 : Répartition des concentrations en Al_2O_3 et K_2O des céramiques toutes périodes et tous sites confondus dans l'archipel des Glénan et sur l'île aux Moutons. Chaque point correspond à une poterie analysée. p. 163
Fig. 143 : Carte représentant les localisations des différents lieux de prélèvements des granites dont les cristaux de biotites ont été analysés par LA-ICP-MS. p. 163
Fig. 144 : Diagramme représentant les concentrations en Li et V des cristaux de biotite des granites de Beg Meil, de Trévignon, de l'île aux Moutons et de l'archipel des Glénan et des céramiques découvertes sur l'île aux Moutons et dans l'archipel des Glénan. Chaque point correspond à une analyse d'un cristal de biotite. p. 164
Fig. 145 : Carte représenant les différentes zones de production et importations des céramiques à pâte à inclusions granitiques du Néolithique moyen II découvertes sur l'île aux Moutons (★origine de la matière première des poteries). p. 165
Fig. 146 : Carte représenant les différentes zones de production et importations des céramiques à pâte à inclusions granitiques du Néolithique récent découvertes dans l'archipel des Glénan (★origine de la matière première des poteries). p. 165
Fig. 147 : Carte représenant les différentes zones de production et importations des céramiques à pâte à inclusions granitiques de la fin de l'âge du Bronze/1er âge du Fer découvertes dans l'archipel des Glénan (★origine de la matière première des poteries). p. 166
Fig. 148 : Carte représenant les différentes zones de production et importations des céramiques à pâte à inclusions granitiques du second âge du Fer découvertes sur l'île aux Moutons et dans l'archipel des Glénan (★origine de la matière première des poteries). p. 166
Fig. 149 : Carte représentant les lieux de productions et les importations des céramiques étudiées du Néolithique moyen II (★origine de la matière première des poteries). p. 168
Fig. 150 : Carte représentant les lieux de productions et les importations des céramiques étudiées du Néolithique récent (★origine de la matière première des poteries). p. 168
Fig. 151 : Carte représentant les lieux de productions et les importations des céramiques étudiées de la fin de l'âge du Bronze et premier âge du Fer (★origine de la matière première des poteries). p. 169
Fig. 152 : Carte représentant les lieux de productions et les importations des céramiques étudiées du second âge du Fer (★origine de la matière première des poteries). p. 169

Chapitre 4 - L'îlot de Karreg ar Skariked (Cléden-Cap-Sizun, Finistère)

Fig. 153 : Localisation de la région de Karreg Ar Skariked à Cléden-Cap-Sizun (Finistère). p. 172
Fig. 154 : Principales formations géologiques de la région de de Karreg Ar Skariked à Cléden-Cap-Sizun (Finistère) ; extrait de la carte géologique au 1/50.000e de la Pointe du Raz (n° 344 ; Barrière *et al.*, 1984). p. 172

Karreg ar Skariked

Fig. 155 : Localisation de l'îlot de Karreg Ar Skariked à Cléden-Cap-Sizun (Finistère). p. 173
Fig. 156 : Photographies de l'îlot de Karreg Ar Skariked à Cléden-Cap-Sizun (Finistère ;

clichés L. Dutouquet). p. 173
Fig. 157 : Diffractogramme caractéristique d'une céramique proto-onctueuse (ici éch. 3). p. 174
Fig. 158 : Typologies et micrographies des céramiques du second âge du Fer du dépôt de Karreg Ar Skariked (de haut en bas : LPNA : éch. 1 ; LP : éch. 2 ; dessins M.-Y. Daire, *in:* Daire *et al.*, 2012). p. 175
Fig. 159 : Carte représentant les lieux de productions et les importations des céramiques étudiées du second âge du Fer (★origine de la matière première des poteries). p. 176

Chapitre 5 - Kermenguy (Châteauneuf-du-Faou, Finistère)

Kermenguy

Fig. 160 : Localisation du site de Kermenguy à Châteauneuf-du-Faou (Finistère). p. 178
Fig. 161 : Principales formations géologiques de la région de Kermenguy ; extrait de la carte géologique au 1/50.000e, Gourin (n° 311 ; Le Gall & Garreau, 1988). p. 178
Fig. 162 : Typologies et micrographies des céramiques du Néolithique moyen II et de l'âge du Bronze du site de Kermenguy (LPNA, éch. 5 pour le Néolithique et éch. 11 pour l'âge du Bronze et LP, éch. 9 pour le Néolithique et éch. 14 pour l'âge du Bronze ; dessins J.-Y. Tinevez *in:* Tinevez, 2011). p. 181
Fig. 163 : Micrographies des céramiques du Néolithique moyen II et de l'âge du Bronze du site de Kermenguy (LPNA, bandeau supérieur : éch. 1 & 2 du Néolithique moyen II et LP, bandeau inférieur : éch. 12 & 17 de l'âge du Bronze). p. 182
Fig. 164 : Micrographies des céramiques du Néolithique moyen II du site de Kermenguy (LPNA, bandeau supérieur : éch. 3 & 7 et LP, bandeau inférieur : éch. 3 & 7). p. 183
Fig. 165 : Micrographies de la céramique paléo-onctueuse du site de Kermenguy (LPNA et LP : éch. 13, dessins J.-Y. Tinevez *in:* Tinevez, 2011). p. 184
Fig. 166 : Localisations des affleurements de serpentinite de Ty-Lan (Finistère) et de Belle-Isle-en-Terre (Côtes-d'Armor) et du site de Kermenguy (Finistère). p. 185
Fig. 167 : Macrographies d'inclusions de spicule dans la pâte de la céramique, visibles en surface externe et interne. p. 186
Fig. 168 : Micrographies de la céramique Campaniforme du site de Kermenguy (LPNA, bandeau supérieur : éch. 16 et LP, bandeau inférieur : 16). On observe dans les micrographiques de la colonne de droite de nombreuses inclusions anguleuses à subanguleuses d'amphibole. p. 186
Fig. 169 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en Fe_2O_3 des groupes de pâtes du site de Kermenguy. p. 187
Fig. 170 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en K_2O des groupes de pâtes du site de Kermenguy. p. 187
Fig. 171 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en Al_2O_3 des groupes de pâtes du site de Kermenguy. p. 188
Fig. 172 : Diagramme représentant les rapports des teneurs Fe_2O_3/Al_2O_3 et V/Cr des minéraux opaques des serpentinites de Ty-Lan (Finistère) et de Belle-Isle-en-Terre (Côtes-d'Armor) et des céramiques des sites gaulois de l'Île aux Moutons et son lédénez (Finistère), de Karreg ar Skariked (Finistère) et de Mez Notariou sur l'île d'Ouessant (Finistère) et de la poterie paléo-onctueuse de Kermenguy (Finistère). Chaque point correspond à une analyse d'un minéral opaque. p. 189
Fig. 173 : Carte représentant les lieux de productions des céramiques étudiées, du Néolithique moyen II du site de Kermenguy (★origine de la matière première des poteries). p. 190
Fig. 174 : Carte représentant les lieux de productions et les zones d'importation des céramiques étudiées, de l'âge du Bronze du site de Kermenguy (★origine de la matière première des poteries). p. 191

Chapitre 6 - L'archipel de Molène et l'île d'Ouessant (Finistère)

Fig. 175 : Localisation de l'archipel de Molène et de l'île d'Ouessant (Finistère). p. 194
Fig. 176 : Ouessant et l'archipel de Molène (DAO Y. Pailler et Y. Sparfel ; Source : IGN). p. 194
Fig. 177 : Principales formations géologiques des îles de l'archipel de Molène ; extrait de la

carte géologique au 1/50.000e du Conquet (n° 273 ; Chauris & Hallégouët, 1989). p. 195
Fig. 178 : Principales formations géologiques de l'île d'Ouessant ; extrait de la carte géologique au 1/50.000e, Plouarzel - île d'Ouessant (n° 237 ; Chauris & Hallégouët, 1994). p. 195

Ledenez Vihan Quéménès (Finistère)

Fig. 179 : Localisation du site de Ledenez Vihan Quéménès (Finistère). p. 198
Fig. 180 : Plan général de la fouille du site de Ledenez Vihan Quéménès (DAO : C. Nicolas, P. Stephan, Y. Sparfel ; *in:* Pailler *et al.*, 2011a). p. 198
Fig. 181 : Typologies et micrographies des céramiques du Néolithique récent du site de Ledenez Vihan Quéménès (LPNA, coin supérieur droit : éch. 1 et LP, coin inférieur droit : éch 3 ; dessins M. Assous-Plunian *in:* Pailler *et al.*, 2011a). p. 199
Fig. 182 : Typologies et micrographies des céramiques du Néolithique récent du site de Ledenez Vihan Quéménès (LPNA, coin supérieur droit : éch. 2 et LP, coin inférieur droit : éch. 4 ; dessins M. Assous-Plunian *in:* Pailler *et al.*, 2011a). p. 200
Fig. 183 : Carte représentant les lieux de productions et les possibles zones d'importation des céramiques étudiées, du Néolithique récent, du site de Ledenez Vihan Quéménès (★ origine de la matière première des poteries). p. 201

Mez Notariou (île d'Ouessant, Finistère)

Fig. 184 : Localisation du site de Mez Notariou sur l'île d'Ouessant (Finistère). p. 202
Fig. 185 : Plan général de la fouille du site de Mez Notariou (DAO J.-P. Le Bihan et J.-F. Villard, *in:* Le Bihan & Villard, 2015). p. 203
Fig. 186 : Micrographies des céramiques du premier âge du Fer du site de Mez Notariou (LPNA : éch 26 et LP : éch 39). p. 207
Fig. 187 : Micrographies des céramiques du second âge du Fer du site de Mez Notariou (LPNA : éch 61 et LP : éch 62). p. 207
Fig. 188 : Typologies et micrographies des céramiques de l'âge du Bronze du site de Mez Notariou (LPNA, bandeau supérieur : éch. 5 & 10 et LP, bandeau inférieur : éch. 16 & 19 ; dessins J. Rousseau-Laroque *in:* Le Bihan *et al.*, 2010). p. 208
Fig. 189 : Typologies et micrographies des céramiques de l'âge du Bronze du site de Mez Notariou (LPNA : éch. 22 et LP : éch. 58). p. 209
Fig. 190 : Typologies et micrographies des céramiques de l'âge du Bronze et du second âge du Fer du site de Mez Notariou (LPNA coin supérieur droit : éch 13 et LP, coin supérieur droit : éch. 17 ; Coin inférieur droit, photographie de l'engobe de l'éch. 53 et LPNA : éch. 53). p. 210
Fig. 191 : Typologies et micrographies des céramiques de l'âge du Fer du site de Mez Notariou (LPNA : éch. 30 et LP : éch. 60). p. 211
Fig. 192 : Typologies et micrographies des céramiques de l'âge du Bronze et de l'âge du Fer du site de Mez Notariou (LPNA : éch. 18 et LP : éch. 27). p. 212
Fig. 193 : Typologies et micrographies des céramiques du second âge du Fer du site de Mez Notariou (LPNA et LP : éch. 55). p. 213
Fig. 194 : Typologie et micrographies de la céramique à vernis noir du site de Mez Notariou. p. 214
Fig. 195 : Typologies et micrographies des céramiques antiques du site de Mez Notariou. p. 215
Fig. 196 : Diagramme ternaire représentant les rapports entre les concentrations en Fe_2O_3, Al_2O_3 et MgO des grains d'amphibole des gabbros de Trégomar et de Saint-Jean-du-Doigt ainsi que des poteries à pâte gabbroïque découvertes sur le site Mez Notariou. Chaque point correspond à une analyse. p. 218
Fig. 197 : Diagramme représentant les concentrations de Li et V des tablettes de biotite des granites d'Ouessant et de Molène. Chaque point correspond à une analyse d'une biotite. p. 219
Fig. 198 : Diagramme représentant les concentrations de Li et V des tablettes de biotite des céramiques de l'âge du Bronze du site de Mez Notariou sur l'île d'Ouessant. Chaque point correspond à une analyse d'une biotite. p. 219
Fig. 199 : Diagramme représentant les concentrations de Li et V des tablettes de biotite des céramiques de l'âge du Fer du site de Mez Notariou sur l'île d'Ouessant. Chaque point correspond à une analyse d'une biotite. p. 221
Fig. 200 : Diagramme représentant les concentrations de Li et V des tablettes de biotite

des céramiques antiques du site de Mez Notariou sur l'île d'Ouessant. Chaque point correspond à une analyse d'une biotite. p. 221
Fig. 201 : Carte représentant les lieux de productions et les importations des céramiques étudiées de l'âge du Bronze moyen (★origine de la matière première des poteries). p. 223
Fig. 202 : Carte représentant les lieux de productions et les importations des céramiques étudiées de l'âge du Bronze moyen/final I (★origine de la matière première des poteries). p. 223
Fig. 203 : Carte représentant les lieux de productions et les importations des céramiques étudiées de l'âge du Bronze final IIIb au Hallstatt (★origine de la matière première des poteries). p. 223
Fig. 204 : Carte représentant les lieux de productions et les importations des céramiques étudiées de l'âge du premier âge du Fer (★origine de la matière première des poteries). p. 224
Fig. 205 : Carte représentant les lieux de productions et les importations des céramiques étudiées du second âge du Fer (★origine de la matière première des poteries). p. 224
Fig. 206 : Céramique décorée du site de Mez Notariou, île d'Ouessant (Finistère). p. 226
Fig. 207 : Vase à décor « *d'hyppocampes* » découvert sur le site de la Cheppe (Marne ; Duval, 2009). p. 226
Fig. 208 : Décor incisé d'une céramique découverte sur le site de l'Épine (Marne ; Duval, 2009). p. 226
Fig. 209 : Carte représentant les lieux de productions et les importations des céramiques antiques étudiées. p. 227

Synthèse du chapitre 6

Fig. 210 : Carte représentant les lieux de productions et les importations des céramiques étudiées du Néolithique récent (★correspond à un lieu de production de poteries). p. 230

Chapitre 7 - L'île Ricard et le massif de Saint-Jean-Du-Doigt (Finistère)

Fig. 211 : Localisation du massif gabbroïque de Saint-Jean-Du-Doigt (Finistère). p. 234
Fig. 212 : Principales formations géologiques du massif de Saint-Jean-Du-Doigt et sa région ; extrait de la carte géologique au 1/50.000e de Plestin-Les-Grèves (n° 202 ; Chantraine *et al.*, 1986). p. 234

L'île Ricard (Carantec, Finistère)

Fig. 213 : Localisation du site de l'île Ricard en baie de Morlaix (Finistère). p. 237
Fig. 214 : Micrographies des céramiques de l'âge du Bronze et de l'âge du Fer du site de l'île Ricard (LPNA : éch. 1 et LP : éch. 10 ; dessins J. Feydeau *in:* Daire *et al.*, 2012). p. 239
Fig. 215 : Micrographies des céramiques de l'âge du Bronze et de l'âge du Fer du site de l'île Ricard (LPNA : éch. 23 et LP : éch. 15 ; dessins J. Feydeau *in:* Daire *et al.*, 2012). p. 239
Fig. 216 : Carte représentant les lieux de productions et les possibles zones d'importation des céramiques protohistoriques étudiées (★origine de la matière première des poteries). p. 240

Le souterrain de Bellevue (Plouégat-Moysan, Finistère)

Fig. 217 : Localisation du souterrain de Bellevue à Plouégat-Moysan (Finistère). p. 241
Fig. 218 : Plan de la fouille du souterrain de Bellevue (Giot *et al.*, 1965). p. 241
Fig. 219 : Micrographies et typologies des céramiques du second âge du Fer du souterrain de Bellevue (LPNA : éch. 1 et LP : éch. 9 ; Coin inférieur droit : éch. 1, graphitage de la surface externe de la poterie ; dessins Y. Onnée *in:* Giot *et al.*, 1965). p. 243
Fig. 220 : Micrographies et typologies des céramiques du second âge du Fer du souterrain de Bellevue (LPNA : éch. 7 et LP : éch. 4 ; Moitié inférieure : éch. 4, graphitage de la surface externe de la poterie ; éch. 7 : engobe d'hématite ; dessins Y. Onnée *in:* Giot *et al.*, 1965). p. 244
Fig. 221 : Micrographies et typologies des céramiques du second âge du Fer du souterrain de Bellevue (LPNA : éch. 5 et LP : éch. 16 & 18 ; dessins Y. Onnée *in:* Giot *et al.*, 1965). p. 245
Fig. 222 : Micrographies et typologies des céramiques du second âge du Fer du souterrain de Bellevue (LPNA : éch. 15 et LP : éch. 19 ; dessins Y. Onnée *in:* Giot *et al.*, 1965). p. 246
Fig. 223 : Diagramme représentant les concentrations en Fe_2O_3 et CaO en % des poteries

du souterrain de Bellevue. Chaque point correspond à une céramique. p. 247
Fig. 224 : Diagramme représentant les concentrations en V et Cr en ppm des poteries du souterrain de Bellevue.Chaque point correspond à une céramique. p. 247
Fig. 225 : Carte représentant les lieux de productions des céramiques étudiées du second âge du Fer du souterrain de Bellevue (★origine de la matière première des poteries). p. 248

Le Moulin de la Rive (Locquirec, Finistère)

Fig. 226 : Localisation du site du Moulin de la Rive à Locquirec (Finistère). p. 249
Fig. 227 : Plan général de la fouille du site du Moulin de la Rive (Giot *et al.*, 1986). p. 249
Fig. 268 : Micrographies et typologies des céramiques du second âge du Fer du site du Moulin de la Rive (LPNA : éch. 6, briquetage éch. 28 et LP : éch. 14, briquetage éch. 28 ; dessins M.-Y. Daire *in:* Giot *et al.*, 1986). p. 252
Fig. 269 : Micrographies et typologies des céramiques du second âge du Fer du site du Moulin de la Rive (LPNA : éch. 2 et LP : éch. 3 ; dessins M.-Y. Daire *in:* Giot *et al.*, 1986). p. 253
Fig. 270 : Micrographies et typologie des céramiques du second âge du Fer du site du Moulin de la Rive (LPNA : Briquetage éch. 27 et LP : éch. 8 ; dessins M.-Y. Daire *in:* Giot *et al.*, 1986). p. 253
Fig. 271 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en SiO_2 des groupes de pâtes du site du Moulin de la Rive. p. 254
Fig. 272 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en Fe_2O_3 des groupes de pâtes du site du Moulin de la Rive. p. 254
Fig. 273 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en MnO des groupes de pâtes du site du Moulin de la Rive. p. 255
Fig. 274 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en K_2O des groupes de pâtes du site du Moulin de la Rive. p. 255
Fig. 275 : Carte représentant les lieux de productions des céramiques étudiées du second âge du Fer, du site du Moulin de la Rive (★origine de la matière première des poteries). p. 255

Synthèse du chapitre 7

Fig. 276 : Localisation des différents sites étudiés dans la région de Saint-Jean-Du-Doigt (Finistère). p. 258
Fig. 277 : Diagramme représentant les concentrations en V et TiO_2 des poteries à pâtes granitiques avec ou sans grains d'amphibole et granodioritiques provenant des sites de l'île Ricard, du souterrain de Bellevue et du Moulin de la Rive. Chaque point correspond à une terre cuite.On remarque de plus fortes teneurs en TiO_2 dans les vases à pâte granitique, il en va de même pour les concentrations en Fe_2O_3 et Cr. p. 259
Fig. 278 : Localisations des deux zones d'ateliers de potier utilisant des argiles gabbroïques : Trégomar (Côtes-d'Armor) et Saint-Jean-Du-Doigt (Finistère). p. 260
Fig. 279 : Localisations des différents sites mentionnés et des zones de productions de céramiques à pâte gabbroïque. p. 261
Fig. 280 : Boîtes à moustaches représentant les rapports des teneurs en Cr et V des poteries des différents sites. p. 262
Fig. 281 : Graphique représentant les nombres d'atomes en Al et en (Na+K) issues des formules structurales des grains d'amphiboles des gabbros et des céramiques à pâtes gabbroïques. Chaque point correspond à une analyse par MEB-EDS. p. 263
Fig. 282 : Diagramme ternaire représentant les concentrations en MgO, Al_2O_3 et Fe_2O_3 des grains d'amphibole de céramiques et des gabbros de Saint-Jean-Du-Doigt et Trégomar. Chaque point correspond à l'analyse par LA-ICP-MS d'un grain d'amphibole. On observe deux ensembles de points : l'un constitué par les amphiboles du gabbro de Trégomar et le second par celles du gabbro de Saint-Jean-Du-Doigt. p. 264
Fig. 283 : Carte représentant les origines des céramiques à pâte gabbroïque des sites de l'île Ricard, du Moulin de la Rive et du souterrain de Bellevue d'après les analyses LA-ICP-MS des grains d'amphibole (★origine de la matière première des poteries). p. 265
Fig. 284 : Carte représentant les origines des céramiques à pâte gabbroïques des sites de Mez Notariou, la Batterie-Basse et Thaon d'après les analyses LA-ICP-MS des grains d'amphibole (★origine de la matière première des poteries). p. 266

Chapitre 8 - L'île Lavret (Côtes-d'Armor)

Fig. 285 : Localisation de l'archipel de Bréhat (Côtes-d'Armor). p. 268
Fig. 286 : Principales formations géologiques de la région de l'archipel de Bréhat ; extrait de la carte géologique au 1/50.000e de Tréguier (n° 171 ; Auvray *et al.*, 1976). p. 268
Fig. 287 : Principales formations géologiques de l'archipel de Bréhat ; extrait de la carte géologique au 1/50.000e de Tréguier (n° 171 ; Auvray *et al.*, 1976). p. 267

L'île Lavret (archipel de Bréhat, Côtes-d'Armor)

Fig. 288 : Plan général simplifié de la partie principale du site (dessin P.-R. Giot, *in:* Giot, 1996a). p. 271
Fig. 289 : Micrographies des céramiques découvertes sur le site de l'île Lavret (LPNA, côté gauche : éch.1 et LP, côté droit : éch. 1). p. 273
Fig. 290 : Typologies et micrographies des céramiques découvertes sur le site de l'île Lavret (LPNA : éch. 19 & 1 et LP : éch. 5 & 21 ; dessins Y. Onnée *in:* Giot, 1996a). p. 274
Fig. 291 : Typologies et micrographies des céramiques découvertes sur le site de l'île Lavret (LPNA : éch. 11 et LP : éch. 27 ; dessins Y. Onnée *in:* Giot, 1996a). p. 275
Fig. 292 : Typologies et micrographies des céramiques découvertes sur le site de l'île Lavret (LPNA : éch. 18 et LP : éch. 26 ; dessin Y. Onnée *in:* Giot, 1996a). p. 276
Fig. 293 : Typologie de la céramique métallescente découverte sur le site de l'île Lavret et micrographie montrant l'application de l'engobe métallescente sur une écaile de la poterie (dessin Y. Onnée *in:* Giot, 1996a). p. 276
Fig. 294 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en SiO_2 des céramiques du site de l'île Lavret. p. 277
Fig. 295 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en CaO des céramiques du site de l'île Lavret. p. 277
Fig. 296 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en K_2O des céramiques du site de l'île Lavret. p. 278
Fig. 297 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en Fe_2O_3 des céramiques du site de l'île Lavret. p. 278
Fig. 298 : Carte représentant les origines des céramiques de l'âge du Bronze de l'île Lavret (★origine de la matière première des poteries). p. 279
Fig. 299 : Carte représentant les origines régionales des céramiques gallo-romaines de l'île Lavret (★origine de la matière première des poteries). p. 279
Fig. 300 : Carte représentant les origines extrarégionales des céramiques gallo-romaines de l'île Lavret (★origine de la matière première des poteries). p. 280

Chapitre 9 - Les îles anglo-normandes

Fig. 301 : Localisation des îles anglo-normandes (English Channel). p. 284
Fig. 302 : Principales formations géologiques de l'île de Guernesey ; extrait de la carte géologique au 1/25.000e de Guernsey (Channel Islands Sheet 1 ; Bishop *et al.*, 1986). p. 284
Fig. 303 : Formation géologique de l'île d'Herm ; extrait de la carte géologique au 1/25.000e de Guernsey (Channel Islands Sheet 1 ; Bishop *et al.*, 1986). p. 285

Herm (îles anglo-normandes)

Fig. 304 : Localisations des différentes tranchées réalisées au nord d'Herm (DAO : Pr. C. Scarre, Durham University). p. 287
Fig. 305 : Typologie et micrographies des céramiques découvertes lors des sondages d'Herm (LPNA, éch. 11 et LP, éch. 9). p. 288
Fig. 306 : Typologie et micrographies des céramiques découvertes lors des sondages d'Herm (LPNA, éch. 2 et LP, éch. 4). p. 289
Fig. 307 : Carte représentant les lieux de productions et les possibles zones d'importation des céramiques étudiées du Néolithique moyen, découvertes dans les sondages sur l'île d'Herm (★origine de la matière première des poteries). p. 290

L'aéroport (île de Guernesey, îles anglo-normandes)

Fig. 308 : Localisation du site de l'Aéroport sur l'île de Guernesey (Bailiwick of Guernsey). p. 291
Fig. 309 : Typologie et micrographies des céramiques découvertes sur le site de l'Aéroport sur l'île de Guernesey (LPNA, éch. 6 et LP, sous-groupe 1a : éch. 7). p. 292
Fig. 310 : Typologie et micrographies des céramiques découvertes sur le site de l'Aéroport sur l'île de Guernesey (LPNA, éch. 4 et LP, éch 2). p. 293
Fig. 311 : Micrographies des céramiques découvertes sur le site de l'Aéroport sur l'île de Guernesey (LPNA et LP, éch 15). p. 294
Fig. 312 : Carte représentant les lieux de productions des céramiques découvertes sur le site de l'Aéroport sur l'île de Guernesey (★origine de la matière première des poteries). p. 296

Synthèse du chapitre 9

Fig. 313 : Localisations des différents sites mentionnés sur l'île de Guernesey. p. 298
Fig. 314 : Localisations des sites mentionnées sur l'île de Jersey. p. 301

Chapitre 10 - Le site portuaire de la Batterie-Basse (Urville-Nacqueville, Manche)

Fig. 315 : Principales formations géologiques de la région du site de la Batterie-Basse à Urville-Nacqueville ; extrait de la carte géologique au 1/50.000e de Cherbourg (n° 72 ; Graindor, 1963). p. 304

La Batterie-Basse

Fig. 316 : Localisation du site de la Batterie-Basse à Urville-Nacqueville (Manche). p. 306
Fig. 317 : Plan général de la fouille du site de la Batterie-Basse (Urville-Nacqueville ; *in:* Lefort, 2010). p. 306
Fig. 318 : Typologies et micrographies des céramiques découvertes sur le site de la Batterie-Basse (LPNA : éch. 7 et LP : éch. 14, coin inférieur droit : LP. Sous-groupe 1a éch. 2 ; dessins : A. Lefort *in:* Lefort, 2010). p. 309
Fig. 319 : Micrographies de la céramique découvertes sur le site de la Batterie-Basse (Colonne de gauche : LPNA et colonne de droite LP : éch. 3). p. 310
Fig. 320 : Typologies et micrographies des céramiques découvertes sur le site de la Batterie-Basse (Groupe 3 : LPNA et LP : éch. 5, Sous-groupe 3a : LPNA : éch. 41 ; Sous-groupe 3b : LPNA : éch. 38 ; Sous-groupe 3c : LPNA éch. 30 ; dessins : A. Lefort *in:* Lefort, 2010). p. 312
Fig. 321 : Tailles moyennes des coquilles en fonction des céramiques et des groupes pétrographiques (Total : 22 poteries). p. 313
Fig. 322 : Tailles maximales des coquilles en fonction des céramiques et des groupes pétrographiques (Total : 22 poteries). p. 313
Fig. 323 : Typologie et macrographie et micrographies d'une céramique découverte sur le site de la Batterie-Basse (LPNA et LP : éch. 47 ; dessins : A. Lefort *in:* Lefort, 2010). p. 314
Fig. 324 : Typologie et micrographies d'une céramique découverte sur le site de la Batterie-Basse (LPNA et LP : éch. 10 ; dessins : A. Lefort *in:* Lefort, 2010). p. 315
Fig. 325 : Typologies et micrographies de céramiques découvertes sur le site de la Batterie-Basse (LPNA : éch. 22 et LP : éch. 44 ; dessins : A. Lefort *in:* Lefort, 2010). p. 316
Fig. 326 : Typologies et micrographies de céramiques découvertes sur le site de la Batterie-Basse (LPNA : éch. 20 et Sous-groupe 7a : LP : éch. 42 ; dessins : A. Lefort *in:* Lefort, 2010). p. 317
Fig. 327 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en Al_2O_3 des céramiques du site de la Batterie-Basse. p. 318
Fig. 328 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en K_2O des céramiques du site de la Batterie-Basse. p. 318
Fig. 329 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en Fe_2O_3 des céramiques du site de la Batterie-Basse. p. 319
Fig. 330 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en Cr des céramiques du site de la Batterie-Basse. p. 319

Fig. 331 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en CaO des céramiques du site de la Batterie-Basse. p. 319
Fig. 332 : Boîtes à moustaches représentant les variations des concentrations en SiO_2 des céramiques du site de la Batterie-Basse. p. 319
Fig. 333 : Diagramme ternaire représentant les concentrations en MgO, Al_2O_3 et Fe_2O_3 des grains d'amphibole de la céramique à pâte gabbroïque de la Batterie-Basse et des gabbros de Saint-Jean-Du-Doigt et Trégomar. Chaque point correspond à l'analyse par LA-ICP-MS d'un grain d'amphibole. p. 320
Fig. 334 : Diagramme binaire représentant les concentrations en Eu* (normalisées aux chondrites) et Dy. On remarque que les points sont situés autour de deux droites dont les coefficients directeurs sont différents. p. 321
Fig. 335 : Diagramme ternaire représentant les concentrations en Eu*, Dy et Y des coquilles incluses dans les céramiques. Chaque point correspond à l'analyse par LA-ICP-MS d'un grain d'amphibole. p. 322
Fig. 336 : Carte représentant les lieux de productions et les possibles zones d'importation des céramiques étudiées du second âge du Fer, du site de la Batterie-Basse à Urville-Nacqueville (★origine de la matière première des poteries). p. 322
Fig. 337 : Saucepan pots découverts sur le site de la Batterie Basse (Dessins : A. Lefort *in:* Lefort, 2010). p. 325
Fig. 338 : Pots découverts sur le site de la Batterie Basse (Dessins : A. Lefort *in:* Lefort, 2010). p. 326

Synthèse

Synthèse Néolithique

Fig. 339 : Origines des différentes céramiques du Néolithique ancien et moyen étudiées (★origine de la matière première des poteries). p. 331
Fig. 340 : Origines des différentes céramiques du Néolithique récent étudiées (★origine de la matière première des poteries). p. 333

Synthèse Campaniforme

Fig. 341 : Origines des différentes céramiques du Campaniforme étudiées (★origine de la matière première des poteries). p. 337

Synthèse âge du Bronze

Fig. 342 : Origines des différentes céramiques de l'âge du Bronze étudiées (★origine de la matière première des poteries). p. 340

Synthèse âge du Fer

Fig. 343 : Localisations des différentes zones de production de céramique connues à ce jour pour le second âge du Fer. p. 341
Fig. 344 : Origines des différentes céramiques de l'âge du Fer étudiées (★origine de la matière première des poteries). p. 342
Fig. 345 : Typologies et éléments caractéristiques de céramiques proto-onctueuses analysées (éch. 1 à 3 : Karreg Ar Skariked à Cleden Cap-Sizun, Finistère ; éch. 11 : Drennec dans l'archipel des Glénan, Finistère ; éch. 57 : Mez Notariou, île d'Ouessant ; Finistère). p. 344
Fig. 346 : Typologies et éléments caractéristiques de céramiques à pâte gabbroïque étudiées sur le site du souterrain de Bellevue (Plouégat-Moysan ; Finistère). p. 345
Fig. 347 : Typologies et éléments caractéristiques de céramiques à pâte gabbroïque étudiées sur le site du Moulin de la Rive (Locquirec, Finistère). p. 347
Fig. 348 : Localisations des principales zones de production de poteries du second âge du Fer et diffusions de leurs produits (inventaire non exhaustif). p. 348

Synthèse diachronique

Fig 349. : Boîtes à moustaches représentant les variations des tailles maximales des grains inclus dans les pâtes des céramiques des différentes périodes. p. 356
Fig. 350 : Parts de production locale et d'importation (en %) des poteries étudiées dans les îles bretonnes et anglo-normandes, au Néolithique. p. 358
Fig. 351 : Parts de production locale et d'importation (en %) des poteries étudiées dans les îles bretonnes et anglo-normandes, à l'âge du Bronze. p. 359
Fig. 352 : Parts de production locale et d'importation (en %) des poteries étudiées dans les îles bretonnes et anglo-normandes, à l'âge du Fer. p. 360
Fig. 353 : Répartitions par sites des parts de production locale et d'importation (en %) des poteries étudiées, du second âge du Fer, dans les îles bretonnes. p. 360
Fig. 354 : Parts de production locale et d'importation (en %) des poteries étudiées dans les îles bretonnes durant l'Antiquité. p. 361
Fig 355 : Parts de production locale et d'importation (en %) des poteries étudiées dans les îles bretonnes du Néolithique à l'Antiquité. p. 361
Fig. 356 : Une des pirogues néolithiques (Paris-Bercy 8) découvertes sur le site de Paris-Bercy ; Photographie : M. Giffault *in:* Arnold, 1998. p. 364
Fig. 357 : Orthostate n°21 du Mané Lud (Locmariaquer, Morbihan), signe en coque avec un trait horizontal situé à la proue du « bateau » (Cassen, 2011). p. 364
Fig. 358 : Orthostate n°6 du Mané Lud (Locmariaquer, Morbihan), trois signes « en forme de peigne » montrant une coque surmontée de traits horizontaux parallèles (Cassen, 2011). p. 365
Fig. 359 : Photographie du « Dover Boat », exemplaire de « sewn-plank boats » de l'âge du Bronze, découvert à Douvres. p. 365
Fig. 360 : Photographie du « Broighter Boat », découvert à Broighter en Irlande. p. 366
Fig. 361 : Maquette représentant le bateau gallo-romain retrouvé à Saint-Peter's Port (Guernesey) ; Guernsey Museum. p. 367

Comparaisons :

Fig. 362 : Localisations des différentes îles présentées. p. 370
Fig. 363 : Carte des îles Baléares (Espagne). p. 371
Fig. 364 : Carte des îles Éoliennes (Italie). p. 374
Fig. 365 : Carte des îles Scilly (Royaume-Uni). p. 376
Fig. 366 : Principaux domaines géologiques de France. p. 380

Contexte géologique

Tabl. 1 : Estimation de la date de séparation du continent des îles actuellement connues à marée haute à partir des cartes du SHOM. D'après Marchand, 2013 et Sébire & Renouf 2010. p. 9

Méthodologie & Développements

Tabl. 2 : Sites étudiés dans le cadre des analyses par LA-ICP-MS des inclusions bioclastiques. p. 44
Tabl. 3 : Roches et sites étudiés dans le cadre des analyses par LA-ICP-MS des grains d'amphibole. p. 45
Tabl. 4 : Sites étudiés dans le cadre des analyses par LA-ICP-MS des grains d'amphibole. p. 46
Tabl. 5 : Roches et sites étudiés dans le cadre des analyses par LA-ICP-MS des tablettes de biotite. p. 48

Partie II

Chapitre 1 - Houat, Hoedic, Belle-Île-en-Mer (Morbihan)

Le Douet (île d'Hoedic)

Tabl. 6 : Repères géographiques, chronologiques et bibliographiques du site du Douet sur l'île d'Hoedic (Morbihan). p. 58
Tabl. 7 : Les céramiques étudiées du Néolithique moyen I et du Néolithique récent, du site du Douet (île d'Hoedic, Morbihan) - Typologies et groupes pétroarchéologiques. p. 60
Tabl. 8 : Moyennes et écarts-types des éléments majeurs des différents groupes de pâtes de céramiques. p. 65
Tabl. 9 : Répartition chronologique et origines des différentes céramiques et types de pâtes observés. p. 66

Groah Denn (île d'Hoedic)

Tabl. 10 : Repères géographiques, chronologiques et bibliographiques du site de Groah Denn sur l'île d'Hoedic (Morbihan). p. 68
Tabl. 11 : Les céramiques étudiées du Néolithique moyen I et Néolithique récent, du Campaniforme et de l'âge du Bronze ancien du site de Groah Denn (île d'Hoedic, Morbihan) - Typologies et groupes pétroarchéologiques. p. 70
Tabl. 12 : Moyennes et écarts-types des éléments majeurs et du Pb des différents groupes de pâtes de céramiques. p. 78
Tabl. 13 : Répartition chronologique et origines des différentes céramiques et types de pâtes observés. p. 78

Er Yoh (île de Houat)

Tabl. 14 : Repères géographiques, chronologiques et bibliographiques du site d'Er Yoh sur l'île de Houat (Morbihan). p. 81
Tabl. 15 : Les céramiques étudiées du Néolithique récent, du site d'Er Yoh (île de Houat, Morbihan) - Typologies et groupes pétroarchéologiques. p. 83
Tabl. 16 : Moyennes et écarts-types des éléments majeurs et du Cr et du Zn des différents groupes de pâtes de céramiques. p. 89
Tabl. 17 : Répartition chronologique et origines des différentes céramiques et types de pâtes observés. p. 90

Belle-Île-en-Mer

Tabl. 18 : Repères géographiques, chronologiques et bibliographiques des sites de l'âge du Bronze étudiés sur Belle-Île-en-Mer (Morbihan). p. 93
Tabl. 19 : Les céramiques étudiées de l'âge du Bronze, des sites de La Lande des Semis et

de Bordustard (Belle-Île-en-Mer, Mobihan) - Typologies et groupes pétroarchéologiques. p. 94
Tabl. 20 : Moyennes et écarts-types des éléments majeurs et du V, Cr et du Cu des différents groupes de pâtes de céramiques. p. 97
Tabl. 21 : Répartition chronologique et origines des différentes céramiques et types de pâtes observés. p. 97

Port-Blanc (île d'Hoedic)

Tabl. 22 : Repères géographiques, chronologiques et bibliographiques du site de Port-Blanc sur l'île d'Hoedic (Morbihan). p. 99
Tabl. 23 : Les céramiques étudiées du second âge du Fer du site de Port-Blanc (île d'Hoedic, Morbihan) - Typologies et groupes pétroarchéologiques. p. 100
Tabl. 24 : Moyennes et écarts-types des éléments majeurs des différents groupes de pâtes de céramiques. p. 103
Tabl. 25 : Répartition chronologique et origines des différentes céramiques et types de pâtes observés. p. 104

Synthèse du chapitre 1

Tabl. 26 : Synthèse des types de pâtes observés dans l'ensemble Houat, Hoedic, Belle-Île-en-Mer, du Néolithique au second âge du Fer. p. 106

Chapitre 2 - L'île de Groix (Morbihan)

La pointe des Saisies (île de Groix)

Tabl. 27 : Repères géographiques, chronologiques et bibliographiques du site de la Pointe des Saisies sur l'île de Groix (Morbihan). p. 119
Tabl. 28 : Les céramiques étudiées du second âge du Fer de l'atelier de bouilleur de sel de la Pointe des Saisies (île de Groix, Morbihan) - Typologies et groupes pétroarchéologiques. p. 199
Tabl. 29 : Moyennes et écarts-types des éléments majeurs des différents groupes de pâtes de céramiques. p. 122
Tabl. 30 : Répartition chronologique et origines des différentes céramiques et types de pâtes observés. p. 124

Prospections antiques (île de Groix)

Tabl. 31 : Repères géographiques, chronologiques et bibliographiques de l'époque gallo-romaine sur l'île de Groix (Morbihan). p. 125
Tabl. 32 : Les céramiques gallo-romaines étudiées sur l'île de Groix (Morbihan) - Typologies et groupes pétroarchéologiques.. p. 125
Tabl. 33 : Moyennes et écarts-types des éléments majeurs des différents groupes de pâtes de céramiques.

Chapitre 3 - L'île aux Moutons et l'archipel des Glénan (Finistère)

L'île aux Moutons (Néolithique ; Fouesnant, Finistère)

Tabl. 34 : Repères géographiques, chronologiques et bibliographiques du site de l'île aux Moutons (Finistère). p. 135
Tabl. 35 : Les céramiques étudiées du Néolithique moyen II, du site de l'île aux Moutons (Île aux Moutons, Finistère) - Typologies et groupes pétroarchéologiques. p. 136
Tabl. 36 : Moyennes et écarts-types des éléments majeurs des différents groupes de pâtes de céramiques. p. 138
Tabl. 37 : Répartition chronologique et origines des différentes céramiques et types de pâtes observés. p. 138

Saint-Nicolas (archipel des Glénan, Finistère)

Tabl. 38 : Repères géographiques, chronologiques et bibliographiques du site de Saint-Nicolas dans l'archipel des Glénan (Finistère). p. 140
Tabl. 39 : Les céramiques étudiées du Néolithique récent, du site de Saint Nicolas des Glénan (archipel des Glénan, Finistère) - Typologies et groupes pétroarchéologiques. p. 141
Tabl. 40 : Moyennes et écarts-types des éléments majeurs, du V et du Cr des différents groupes de pâtes de céramiques. p. 144
Tabl. 41 : Répartition chronologique et origines des différentes céramiques et types de pâtes observés. p. 146

Beg Lec'h & Drennec (archipel des Glénan, Finistère)

Tabl. 42 : Repères géographiques, chronologiques et bibliographiques des sites de Beg Lec'h et Drennec dans l'archipel des Glénan (Finistère). p. 147
Tabl. 43 : Les céramiques étudiées de la fin de l'âge du Bronze au second âge du Fer, découvertes en prospection sur les îles de Drennec et Beg-Lec'h (Archipel des Glénan, Finistère) - Typologies et groupes pétroarchéologiques. p. 148
Tabl. 44 : Moyennes et écarts-types des éléments majeurs et du Zn des différents groupes de pâtes de céramiques. p. 152
Tabl. 45 : Répartition chronologique et origines des différentes céramiques et types de pâtes observés. p. 153

L'île aux Moutons (Néolithique ; Fouesnant, Finistère)

Tabl. 46 : Repères géographiques, chronologiques et bibliographiques du site du second âge du Fer de l'île aux Moutons (Finistère). p. 154
Tabl. 47 : Les céramiques étudiées du second âge du Fer, du site de l'île aux Moutons (Île aux Moutons, Finistère) - Typologies et groupes pétroarchéologiques. p. 155
Tabl. 48 : Moyennes et écarts-types des éléments majeurs et du Cr des différents groupes de pâtes de céramiques. p. 159
Tabl. 49 : Répartition chronologique et origines des différentes céramiques et types de pâtes observés. p. 160

Synthèse du chapitre 3

Tabl. 50 : Synthèse des types de pâtes observés dans l'ensemble Île aux Moutons, archipel des Glénan, du Néolithique au second âge du Fer. p. 161

Chapitre 4 - L'îlot de Karreg ar Skariked (Cléden-Cap-Sizun, Finistère)

Karreg ar Skariked

Tabl. 51 : Repères géographiques, chronologiques et bibliographiques du site de Karreg Ar Skariked à Cléden-Cap-Sizun (Finistère). p. 173
Tabl. 52 : Les céramiques étudiées du second âge du Fer, du site de Karreg Ar Skariked (Cléden-Cap-Sizun, Finistère) - Typologies et groupes pétroarchéologiques. p. 174
Tabl. 53 : Moyennes et écarts-types des éléments majeurs et du V, Cr et du Ni des différents groupes de pâtes de céramiques. p. 175
Tabl. 54: Répartition chronologique et origine des différentes céramiques et type de pâtes observé. p. 175

Chapitre 5 - Kermenguy (Châteauneuf-du-Faou, Finistère)

Kermenguy

Tabl. 55 : Repères géographiques, chronologiques et bibliographiques du site de Kermenguy à Châteauneuf-du-Faou (Finistère). p. 180

Tabl. 56 : Les céramiques étudiées du Néolithique moyen II, du Campaniforme et de l'âge du Bronze du site de Kermenguy (Châteauneuf-du-Faou, Finistère) - Typologies et groupes pétroarchéologiques. p. 180
Tabl. 57 : Moyennes et écarts-types des éléments majeurs et du Cr des différents groupes de pâtes de céramiques. p. 187
Tabl. 58 : Concentrations en éléments majeurs et du Cr des céramiques proto-onctueuses analysées et de la poterie paléo-onctueuse. p. 188
Tabl. 59 : Répartition chronologique et origines des différentes céramiques et types de pâtes observés. p. 189

Chapitre 6 - L'archipel de Molène et l'île d'Ouessant (Finistère)

Ledenez Vihan Quéménès (Finistère)

Tabl. 60 : Repères géographiques, chronologiques et bibliographiques du site de Ledenez Vihan Quéménès (Finistère). p. 198
Tabl. 61 : Les céramiques étudiées de la fosse 107 du site Néolithique récent, du site de Ledenez Vihan Quéménès (archipel de Molène, Finistère) - Typologies et groupes pétroarchéologiques. p. 199
Tabl. 62 : Répartition chronologique et origines des différentes céramiques et types de pâtes observés. p. 200

Mez Notariou (île d'Ouessant, Finistère)

Tabl. 63 : Repères géographiques, chronologiques et bibliographiques du site de Mez Notariou sur l'île d'Ouessant (Finistère). p. 202
Tabl. 64 : Les céramiques étudiées de la Protohistoire et de l'Antiquité, du site de Mez Notariou (Île d'Ouessant, Finistère) - Typologies et groupes pétroarchéologiques. p. 206
Tabl. 65 : Descriptions pétrographiques des différents sous-groupes de pâte observés. p. 206
Tabl. 66 : Descriptions pétrographiques des inclusions des deux groupes de pâtes de céramiques à l'éponge (d'après F. Convertini, *in:* Sireix, 2008). p. 214
Tabl. 67 : Moyennes et écarts-types des éléments majeurs des différents groupes de pâtes de céramiques de l'âge du Bronze. p. 215
Tabl. 68 : Moyennes et écarts-types des éléments majeurs des différents groupes de pâtes de céramiques de l'âge du Fer. p. 216
Tabl. 69 : Concentrations des éléments majeurs de la céramique à décor d'équidé de l'âge du Fer (analyses par MEB-EDS). p. 216
Tabl. 70 : Moyennes et écarts-types des éléments majeurs des différents groupes de pâtes de céramiques antiques. p. 217
Tabl. 71 : Concentrations des éléments majeurs du fragment d'anse à vernis noir (analyses par MEB-EDS). p. 217
Tabl. 72 : Récapitulatif des céramiques analysées de l'âge du Bronze, typologies et origines. p. 220
Tabl. 73 : Récapitulatif des céramiques analysées de l'âge du Fer, typologies et origines.
Tabl. 74 : Récapitulatif des céramiques antiques analysées, typologies et origines. p. 222
Tabl. 75 : Répartition chronologique et origines des différentes céramiques et types de pâtes observés. p. 222

Synthèse du chapitre 6

Tabl. 76 : Synthèse des types de pâtes observés dans l'archipel de Molène et sur l'île d'Ouessant, du Néolithique à l'Antiquité. p. 229

Chapitre 7 - L'île Ricard et le massif de Saint-Jean-Du-Doigt (Finistère)

L'île Ricard (Carantec, Finistère)

Tabl. 77 : Repères géographiques, chronologiques et bibliographiques du site de l'île Ricard (Finistère). p. 237

Tabl. 78 : Les céramiques protohistoriques étudiées du site de l'île Ricard (Carantec, Finistère) - Typologies et groupes pétroarchéologiques. p. 238
Tabl. 79 : Moyennes et écarts-types des éléments majeurs des différents groupes de pâtes de céramiques. p. 240
Tabl. 80 : Répartition chronologique et origines des différentes céramiques et types de pâtes observés. p. 240
Tabl. 81 : Repères géographiques, chronologiques et bibliographiques du site de l'île Ricard (Finistère). p. 241
Tabl. 82 : Les céramiques du second âge du Fer étudiées, du souterrain de Bellevue (Plouégat-Moysan, Finistère) - Typologies et groupes pétroarchéologiques. p. 242
Tabl. 83 : Moyennes et écarts-types des éléments majeurs, ainsi que du V, du Cr et du Ni, des différents groupes de pâtes de céramiques. p. 247

Le Moulin de la Rive (Locquirec, Finistère)

Tabl. 84 : Repères géographiques, chronologiques et bibliographiques du site du Moulin de la Rive (Finistère). p. 249
Tabl. 85 : Les céramiques du second âge du Fer étudiées, du Moulin de la Rive (Locquirec, Finistère) - Typologies et groupes pétroarchéologiques. p. 251
Tabl. 86 : Moyennes et écarts-types des éléments majeurs, ainsi que du V et du Cr des différents groupes de pâtes de céramiques. p. 254
Tabl. 87 : Répartition chronologique et origines des différentes céramiques et types de pâtes observés. p. 255

Synthèse du chapitre 7

Tabl. 88 : Synthèse des types de pâtes observés dans la région de Saint-Jean-Du-Doigt (Finistère). p. 257
Tabl. 89 : Moyennes et écarts-types des rapports des concentrations en Cr et V des céramiques des différents sites et origines supposées des matières premières employées. p. 261
Tabl. 90 : Résultats des différents types d'analyses réalisées sur les céramiques à pâte gabbroïque et origines géographiques des matières premières. p. 264

Chapitre 8 - L'île Lavret (Côtes-d'Armor)

L'île Lavret (archipel de Bréhat, Côtes-d'Armor)

Tabl. 91 : Repères géographiques, chronologiques et bibliographiques du site de l'île Lavret (Côtes-d'Armor). p. 271
Tabl. 92 : Les céramiques de l'âge du Bronze moyen et du Haut-Empire étudiées, du site de l'île Lavret (archipel de Bréhat, Côtes-d'Armor) - Typologies et groupes pétroarchéologiques. p. 272
Tabl. 93 : Moyennes et écarts-types des éléments majeurs, du V, du Cr et du Ba des différents groupes de pâtes de céramiques. p. 277
Tabl. 94 : Composition chimique de la céramique métallescente de l'île Lavret et composition moyenne des productions de l'atelier d'Argonne (Bocquet, 1999). p. 278
Tabl. 95 : Répartition chronologique et origines des différentes céramiques et types de pâtes observés. p. 278

Chapitre 9 - Les îles anglo-normandes

Herm (îles anglo-normandes)

Tabl. 96 : Repères géographiques, chronologiques et bibliographiques des sondages de l'île d'Herm (Bailiwick of Herm). p. 287
Tabl. 97 : Les céramiques du Néolithique moyen étudiées, du site d'Herm (Bailiwick of Herm) - Typologies et groupes pétroarchéologiques. p. 288
Tabl. 98 : Moyennes et écarts-types des éléments majeurs des différents groupes de pâtes

de céramiques. p. 290
Tabl. 99 : Répartition chronologique et origines des différentes céramiques et types de pâtes observés. p. 290

L'aéroport (île de Guernesey, îles anglo-normandes)

Tabl. 100 : Repères géographiques, chronologiques du site de l'Aéroport à Guernesey (Bailiwick of Guernsey). p. 290
Tabl. 101 : Les céramiques du Néolithique, de l'âge du Bronze et du second âge du Fer étudiées, du site de l'Aéroport (Bailiwick of Guernsey) - Groupes pétroarchéologiques. p. 291
Tabl. 102 : Moyennes et écarts-types des éléments majeurs, ainsi que du V et du Cr des différents groupes de pâtes de céramiques. p. 295
Tabl. 103 : Répartition chronologique et origines des différentes céramiques et types de pâtes observés. p. 295

Synthèse du chapitre 9

Tabl. 104 : Synthèse des types de pâtes observés sur les îles de Guernesey et d'Herm, du Néolithique à l'époque gallo-romaine. p. 297
Tabl. 105 : Synthèse des types de pâtes observés sur l'île de Jersey. p. 301

Chapitre 10 - Le site portuaire de la Batterie-Basse (Urville-Nacqueville, Manche)

La Batterie-Basse

Tabl. 106 : Repères géographiques, chronologiques et bibliographiques du site de la Batterie-Basse (Manche). p. 306
Tabl. 107 : Les céramiques du second âge du Fer étudiées, du site de la Batterie Basse (Urville-Nacqueville, Manche) - Typologies et groupes pétroarchéologiques. p. 308
Tabl. 108 : Moyennes et écarts-types des éléments majeurs des différents groupes de pâtes de céramiques. p. 318

Synthèse

Synthèse Néolithique

Tabl. 109 : Récapitulatif de l'origine des céramiques du Néolithique étudiées, en fonction des ensembles insulaires. p. 330

Synthèse Campaniforme

Tabl. 110 : Récapitulatif de l'origine des céramiques du Campaniforme étudiées, en fonction des ensembles insulaires et des sites continentaux. p. 337

Synthèse âge du Bronze

Tabl. 111 : Récapitulatif de l'origine des céramiques de l'âge du Bronze étudiées, en fonction des ensembles insulaires et des sites continentaux. p. 339

Synthèse âge du Fer

Tabl. 112 : Récapitulatif de l'origine des céramiques de l'âge du Fer étudiées, en fonction des ensembles insulaires. p. 341

Synthèse époque gallo-romaine

Tabl. 113 : Récapitulatif de l'origine des céramiques antiques étudiées, en fonction des ensembles insulaires. p. 351

Comparaisons

Tabl. 114 : Résumé chronologique de la présence/absence de particularismes insulaires dans les îles bretonnes et du rajout de dégraissant dans les pâtes des céramiques. p. 370
Tabl. 115 : Résumé chronologique et bibliographique de la présence/absence de particularismes insulaires et leurs matérialisations. p. 371
Tabl. 116 : Résumé chronologique et bibliographique de la présence/absence de particularismes insulaires et leurs matérialisations. p. 374
Tabl. 117 : Résumé chronologique et bibliographique de la présence/absence de particularismes insulaires et leurs matérialisations. p. 377
Tabl. 118 : Inventaire, diachronique et bibliographique, non exhaustif des dégraissants dans les principaux bassins sédimentaires de France. p. 382

ANNEXE

Sommaire :

I. Analyses chimiques globales par P-XRF

Chapitre 1
Le Douet (Île d'Hoedic, Morbihan) p. 443
Groah Denn (Île d'Hoedic, Morbihan) p. 443
Port-Blanc (Île d'Hoedic, Morbihan) p. 444
Belle-Île-en-Mer (Morbihan) p. 444
Er Yoh (Île de Houat, Morbihan) p. 444

Chapitre 2
La Pointe des Saisies (Île de Groix, Morbihan) p. 445
Prospections antiques (Île de Groix, Morbihan) p. 445

Chapitre 3
Île aux Moutons (Néolithique, Finistère) p. 446
Île aux Moutons (Âge du Fer, Finistère) p. 446
Saint-Nicolas des Glénan (Archipel des Glénan, Finistère) p .446
Beg Lec'h / Drennec (Archipel des Glénan, Finistère) p. 447

Chapitre 4
Karreg Ar Skariked (Cléden Cap-Sizun, Finistère) p. 448

Chapitre 5
Kermenguy (Châteauneuf-du-Faou, Finistère) p. 449

Chapitre 6
Mez Notariou (Ile d'Ouessant, Finistère) p. 450

Chapitre 7
Île Ricard (Carantec, Finistère) p. 452
Le Moulin de la Rive (Locquirec, Finistère) p. 452
Le souterrain de Bellevue (Plouégat-Moysan, Finistère) p. 453

Chapitre 8
L'île Lavret (Archipel de Bréhat, Côtes-d'Armor) p. 454

Chapitre 9
Herm (Îles anglo-normandes) p. 455
L'aéroport (Guernesey, Îles anglo-normandes) p. 455

Chapitre 10
La Batterie-Basse (Urville-Nacqueville, Manche) p. 456

II. Analyses chimiques ponctuelles par LA-ICP-MS

Analyses des tablettes de biotite p. 458
Analyses des grains d'opaque p. 466
Analyses des grains d'amphibole p. 469
Analyses des coquilles p. 475

	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_2O_5	K_2O	CaO	TiO_2	MnO	Fe_2O_3	Cl	V	Cr	Cu	Zn	Ga	As	Rb	Sr	Zr	Nb	Ba	Pb	Th
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*
Le Douet																							
Ech 1	0	32,5	54,7	1,9	3,1	1	0,7	0,03	6	0	96	84	0	118	23	21	132	177	162	6	171	16	9
Éch. 3	0	31,2	52,5	2,9	3,2	1,1	3,5	0,03	5,6	299	275	50	0	59	31	21	111	154	448	42	277	25	7
Éch. 6	0	26,69	58,67	1,68	1,32	2,68	1,39	0,04	7,53	292	96	157	0	151	25	0	57	154	171	17	0	9	20
Éch. 7	0	26,2	56,9	4,4	3,4	1,8	1	0,03	6,3	173	94	118	0	112	23	48	161	279	219	16	413	30	14
Éch. 8	0	29,2	48,7	4,8	3,5	1,6	1,1	0,03	11	425	125	139	0	67	25	0	165	173	230	19	334	24	12
Éch. 12	0	23,7	57	1,1	4,4	1,2	1,9	0,13	10,6	157	115	130	0	117	21	81	117	111	315	19	289	23	12
Éch. 13	0	26,1	63,2	2	3,5	0,7	1	0,03	3,6	226	84	88	0	41	21	25	199	122	252	22	241	31	18
Éch. 14	0	30,8	59,2	0,2	3,4	0,7	0,6	0,03	5	153	96	79	0	90	25	0	153	176	161	6	116	17	7
Éch. 17	0	25,62	56,25	5,71	3,76	1,43	1,09	0,03	6,10	189	0	113	0	226	23	29	166	280	233	20	584	29	13
Éch. 18	0	30,1	54,7	2,4	3,3	0,8	3,5	0,03	5,2	235	282	0	0	51	29	23	112	129	384	42	267	21	9
Éch. 20	0	28	63,5	0,6	4,1	0,7	0,4	0,03	2,7	0	0	41	0	82	21	0	221	346	146	8	411	30	17
Éch. 23	0	26,35	56,52	2,43	3,76	1,56	1,08	0,06	8,23	302	85	157	0	166	21	0	193	186	182	18	323	26	12
Éch. 28	0	25,8	59,2	1,8	3	1,5	1	0,03	7,6	207	115	120	0	110	16	0	161	170	213	24	218	27	15
Éch. 30	0	28,37	50,41	1,96	3,46	1,05	0,86	0,16	13,73	501	188	166	31	278	21	112	124	98	152	17	320	37	19
Groah Denn																							
Éch. 1	0	30,85	57,66	0,7	2,94	1,92	0,75	0,03	5,16	118	97	214	0	157	30	0	219	178	140	17	119	55	18
Éch. 2	0	28,73	52,03	0,93	1,66	3,49	0,96	0,11	12,09	214	0	298	0	63	25	0	65	398	164	9	308	18	7
Éch. 4	0	28,88	58,95	0,17	4,77	0,65	0,53	0,03	6,02	0	0	100	0	35	24	0	225	246	203	10	212	33	19
Éch. 6	0	27,37	56,09	2,52	2,9	2,01	0,92	0,2	7,97	137	107	173	0	165	21	40	111	197	239	18	244	39	16
Éch. 8	0	27,96	56,63	0,97	3,1	1,58	0,86	0,04	8,86	185	93	281	0	140	20	0	178	94	128	4	0	32	0
Éch. 13	0	25,7	64,09	0,18	5,32	0,67	0,37	0,03	3,63	0	0	95	0	19	23	0	249	230	145	10	206	34	13
Éch. 16	0	31,23	51,76	0,89	3,48	2,31	1,1	0,03	9,2	243	178	352	0	107	21	28	142	147	177	8	0	25	11
Éch. 18	0	27,15	56,69	0,68	3,31	1,6	0,89	0,05	9,63	131	119	220	0	144	16	0	191	98	135	6	0	29	0
Éch. 19	0	26,76	58,36	0,37	3,38	1,84	1,14	0,05	8,11	170	117	255	0	100	25	0	178	175	250	19	240	38	13
Éch. 20	0	26,19	57,52	1,05	4,21	1,32	0,8	0,11	8,8	154	144	180	0	220	30	51	226	145	213	16	324	57	18
Éch. 22	0	30,49	52,31	2,5	3,16	3,46	0,91	0,03	7,15	394	115	199	0	98	29	0	145	368	173	9	237	36	9
Éch. 24	0	23,9	61,28	0,6	3,65	1,21	0,8	0,13	8,44	0	118	180	0	159	24	53	214	106	200	14	329	55	12
Éch. 26	0	31,28	55,27	0,9	3,1	1,67	0,78	0,03	6,97	148	116	259	0	128	20	0	198	175	134	5	120	26	0
Éch. 27	0	29,77	54,92	3,02	2,21	3,12	0,75	0,03	6,17	262	84	126	0	94	18	0	113	318	153	6	105	18	10

	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_2O_5	K_2O	CaO	TiO_2	MnO	Fe_2O_3	Cl	V	Cr	Cu	Zn	Ga	As	Rb	Sr	Zr	Nb	Ba	Pb	Th
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*
Port Blanc																							
Éch. 1	0	24,79	57,6	0,52	3,64	2,16	1,88	0,07	9,35	0	176	128	0	97	20	25	190	324	239	67	299	12	24
Éch. 5	0	19	66,54	2,23	3,62	2,09	0,67	0,03	5,81	418	0	87	0	85	13	96	195	580	161	15	326	29	13
Éch. 14	0	22,45	66,16	0,21	3,65	1,35	0,75	0,03	5,39	332	81	139	0	74	19	26	187	326	213	18	177	29	13
Éch. 15	0	22,27	67,04	0,27	3,72	1,07	0,74	0,03	4,85	602	73	116	0	59	15	20	197	188	157	20	138	25	13
Éch. 17	0	20,46	67,57	0,74	3,32	1,54	0,65	0,03	5,68	223	75	109	0	104	18	27	166	361	188	14	141	29	13
Éch. briq 1	0	25,13	56,34	1,69	4,21	3,07	0,95	0,06	8,55	737	109	185	26	116	14	91	183	461	178	20	327	25	18
Éch. briq 2	0	26,25	57,79	0,23	2,92	1,46	0,62	0,06	10,66	403	0	141	0	165	15	27	162	268	157	8	210	24	0
Éch. crue	0	15,15	79,36	0	3,03	0,35	0,68	0,03	1,4	2671	0	137	0	0	0	0	148	130	312	15	0	23	13
Belle-Île-en-Mer																							
Éch. 1	0	28,44	49,7	0,25	3,4	0,1	0,84	0,39	16,89	380	156	247	28	74	20	42	185	48	189	13	311	65	14
Éch. 2	0	23,05	55,67	0,41	3,66	0,21	0,7	0,07	16,22	519	135	331	30	31	24	48	199	42	154	13	205	77	10
Éch. 3	0	23,18	60,22	0,29	3,69	0,24	0,72	0,04	11,62	194	110	148	27	37	18	0	186	55	192	16	196	77	11
Éch. 4	0	25,26	61,43	0,93	3,62	1,24	0,58	0,04	6,89	216	70	90	4360	60	21	0	230	150	153	14	280	664	0
Er Yoh																							
Éch. 1	0,00	18,58	70,31	1,64	2,84	0,85	0,66	0,03	5,09	175	0	153	0	82	0	0	147	265	160	14	373	26	13
Éch. 2	0,00	23,51	59,69	5,46	3,91	0,75	0,76	0,03	5,89	181	0	94	0	122	22	74	199	1259	310	16	929	32	40
Éch. 3	0,00	25,12	58,99	4,74	2,96	0,80	0,78	0,03	6,58	366	0	134	39	156	23	0	199	240	186	16	631	33	22
Éch. 4	0,00	27,32	62,91	0,89	3,13	1,66	0,75	0,03	3,30	429	0	140	0	147	30	0	199	377	183	18	323	33	18
Éch. 5	0,00	23,81	61,04	1,30	3,78	1,82	0,68	0,04	7,53	276	90	157	0	74	21	0	156	422	160	13	332	30	14
Éch. 9	0,00	24,69	60,36	4,67	2,25	0,71	0,85	0,04	6,43	320	85	173	0	112	19	0	115	130	148	15	241	26	12
Éch. 15	5,00	17,43	51,39	2,15	1,48	4,19	1,08	0,17	17,10	1094	132	1829	0	184	0	36	75	159	110	8	253	11	7
Éch. 16	0,00	24,18	59,62	1,33	3,00	1,11	0,67	2,45	7,64	296	0	98	0	372	24	0	212	248	237	15	594	41	19
Éch. 17	0,00	22,06	61,28	1,50	3,04	2,11	0,61	2,89	6,49	533	0	104	0	245	21	0	184	370	270	14	710	34	22
Éch. 22	0,00	23,46	60,60	1,07	3,21	1,33	0,74	0,27	9,34	388	0	240	0	321	24	33	153	227	208	23	340	31	20
Éch. 24	0,00	20,10	69,49	0,50	3,57	0,98	0,67	0,04	4,66	332	96	110	0	85	0	0	215	165	137	21	0	40	12
Éch. 27	0,00	27,67	60,13	0,84	2,48	0,22	0,71	0,03	7,93	333	139	123	48	30	34	62	146	80	171	13	172	30	17
Éch. 32	11,27	12,05	43,60	5,29	0,34	6,97	0,37	0,17	19,94	532	112	1748	0	204	0	39	29	223	33	0	467	10	0
Éch. 39	9,04	16,48	40,50	8,15	0,84	4,73	0,75	0,28	19,21	799	153	2306	54	300	0	46	40	309	68	5	749	0	0

	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_2O_5	K_2O	CaO	TiO_2	MnO	Fe_2O_3	Cl	V	Cr	Cu	Zn	Ga	As	Rb	Sr	Zr	Nb	Ba	Pb	Th
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*
Pointe des Saisies																							
Éch. 1	0	30,89	56,26	0,83	3,55	1,49	1,2	0,03	5,74	241	0	112	33	91	22	115	204	317	175	23	444	31	20
Éch. 2	7,39	23,45	43,91	0,43	1,03	5,37	1,61	0,19	16,62	331	385	532	79	98	24	100	66	122	137	7	198	9	0
Éch. 3	0	28,34	56,72	1,24	2,74	1,73	1,04	0,03	8,16	283	119	232	36	59	20	122	138	365	183	14	260	22	11
Éch. 4	0	29,31	58,65	0,92	4,44	1,15	0,72	0,03	4,78	378	0	68	34	22	36	105	316	220	197	33	136	18	18
Éch. 5	0	30,57	52,99	0,99	3,58	1,95	0,61	0,03	9,3	267	0	116	68	62	34	129	201	478	139	12	194	35	14
Prospection antique																							
Éch. 2	0	24,01	56,86	5,36	3,88	0,77	0,77	0,03	8,31	134	0	144	29	49	23	30	180	467	192	11	622	45	16
Éch. 3	0	25,74	57,01	4,46	2,87	0,72	1,08	0,03	8,08	324	0	140	28	67	30	0	143	278	278	20	401	49	16
Éch. 4	0	27,83	58,64	4,25	3,17	0,77	1,12	0,05	4,17	124	0	109	38	130	32	0	178	425	226	19	426	42	17
Éch. 5	0	26,49	64,37	0,35	2,83	0,44	1,38	0,03	4,11	150	101	144	0	106	36	0	169	134	306	27	123	64	13
Éch. 6	0	20,31	66,11	0,44	5,87	1,18	0,58	0,03	5,48	0	0	9211	0	74	26	0	97	529	238	28	144	50	87
Éch. 7	0	23,95	59,2	2,22	3,53	0,96	1,07	0,06	9	231	123	165	0	93	14	34	177	232	180	24	277	35	13

	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_2O_5	K_2O	CaO	TiO_2	MnO	Fe_2O_3	Cl	V	Cr	Cu	Zn	Ga	As	Rb	Sr	Zr	Nb	Ba	Pb	Th
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*
Île aux Moutons Néolithique																							
Éch. 1	0	24,22	61,52	0,35	3,72	0,28	1,1	0,03	8,79	626	114	128	0	44	39	19	251	68	202	23	125	21	16
Éch. 3	0	27,22	57,38	0,85	3,75	0,73	1,22	0,02	8,83	2885	176	209	0	65	57	33	348	87	204	34	0	38	22
Éch. 4	0	24,7	62,48	0,32	3,68	0,36	1	0,03	7,42	264	84	121	0	36	18	0	248	63	173	20	146	27	9
Éch. 7	0	28,04	51,23	1,81	2,36	0,94	1,81	0,03	13,77	1000	259	392	0	69	28	62	178	44	91	12	0	31	13
Éch. 11	0	23,59	61,91	0,6	3,64	0,32	1,05	0,03	8,85	358	102	124	0	25	28	43	214	70	212	17	195	22	22
Éch. 14	0	22,95	59,88	0,72	2,94	0,34	1,03	0,03	12,12	606	138	204	0	22	28	60	236	64	169	24	0	28	20
Éch. 17	0	22,75	66,85	0,69	3,79	0,44	0,87	0,03	4,58	305	0	107	0	29	27	0	246	82	189	17	0	36	20
Île aux Moutons âge du Fer																							
Éch. 1	0	26,65	63,66	0,56	4,29	0,48	0,96	0,03	3,38	742	0	67	0	17	31	0	230	123	222	17	174	33	21
Éch. 3	0	28,44	60,35	0,42	4,98	0,94	1,12	0,03	3,72	1166	0	61	0	13	26	0	229	229	237	20	232	31	26
Éch. 4	0	28,34	58,74	0,44	4,81	0,87	1,29	0,03	5,48	1352	79	80	0	23	27	0	225	210	221	19	235	29	25
Éch. 7	0	28,36	61,24	0,18	4,18	0,9	1,29	0,03	3,82	1920	73	59	0	45	30	0	242	188	272	22	172	28	23
Éch. 11	0	27,16	61,3	0,33	4,11	0,89	1,25	0,03	4,92	358	72	77	0	29	30	0	247	162	292	26	131	26	27
Éch. 17	0	29,05	54,97	0,24	4,3	0,89	1,23	0,04	9,28	319	117	116	0	57	38	0	243	193	234	19	290	27	23
Éch. 18	18,46	10,3	47,29	0,32	0,5	2,01	0,37	0,13	20,62	432	161	2499	3509	54	0	123	123	41	29	31	0	9	4
Saint Nicolas des Glénan																							
Éch. 1	0	25,21	65,89	1,94	3,26	1,01	0,85	0,03	1,8	237	480	95	0	21	26	119	183	227	175	17	119	45	23
Éch. 2	0	20,5	52,98	0,93	1,71	4,31	1,24	0,12	18,21	608	1227	1603	232	50	20	0	88	107	89	8	0	24	6
Éch. 8	0	24,31	63,78	0,57	3,32	0,82	1,18	0,03	5,99	263	678	84	0	91	26	261	127	81	231	18	261	31	15
Éch. 10	8,35	16,93	48,67	1,21	1,34	6,91	1,17	0,18	15,24	494	202	454	1552	69	13	29	77	133	78	9	0	29	0
Éch. 11	0	25,29	56,92	3,63	2,61	1,94	1,48	0,03	8,09	446	2457	257	149	53	18	153	98	238	170	14	153	30	9
Éch. 13	0	27,85	58,81	0,92	3,26	1,05	0,92	0,03	7,16	237	657	111	91	58	26	158	165	141	199	23	158	47	26
Éch. 17	0	23,55	62,6	1,07	2,4	1,61	1,24	0,03	7,49	237	585	213	141	28	23	0	100	107	138	15	0	30	6
Éch. 19	0	22,14	65,31	0,6	3,96	0,7	0,85	0,05	6,4	237	764	112	0	129	27	278	191	79	202	15	278	38	15
Éch. 20	0	26,28	61,95	0,69	4,17	1,02	1,2	0,03	4,66	432	1051	81	0	30	29	304	154	175	252	19	304	45	19
Éch. 21	7,56	19,73	49,30	0,79	1,52	3,41	0,76	0,18	16,75	1546	182	1068	1963	83	16	51	100	113	59	8	0	32	7

	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_2O_5	K_2O	CaO	TiO_2	MnO	Fe_2O_3	Cl	V	Cr	Cu	Zn	Ga	As	Rb	Sr	Zr	Nb	Ba	Pb	Th
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*
Beg Lech - Drennec																							
Éch. 1	0	23,39	62,83	2,42	4,2	0,98	0,03	1,05	5,1	929	100	230	0	85	23	53	190	226	209	13	284	33	16
Éch. 3	0	26,35	50,86	4,52	2,06	4,35	0,12	1,39	10,34	1727	165	336	0	84	0	85	111	375	153	8	121	11	0
Éch. 4	0	32,27	49,21	3,65	3,28	2,12	0,04	1,17	8,26	857	0	168	0	121	27	89	185	458	238	19	182	31	25
Éch. 5	0	22,56	64,42	3,15	3,02	1,82	0,05	0,63	4,34	513	0	165	0	63	0	50	169	316	131	7	159	31	10
Éch. 6	0	29,94	51,07	2,6	3,61	1,86	0,03	1,03	9,86	3555	116	148	0	98	19	69	198	399	207	16	246	38	21
Éch. 8	0	28,29	51,62	6,55	4,22	1,24	0,03	1,17	6,89	4490	117	108	0	108	17	34	179	404	127	22	288	19	13
Éch. 10	0	20,84	62,86	5,08	3,93	0,84	0,03	0,82	5,6	1024	0	68	0	58	0	85	168	238	191	13	264	16	11
Éch. 11	12,72	18,03	51,42	1,14	1,41	1,85	0,1	0,68	12,65	1654	191	1399	729	111	0	116	77	191	88	0	0	0	0
Éch. 13	0	25,17	59,95	4,07	3,26	1,16	0,03	0,89	5,47	1220	75	139	0	77	15	87	214	403	183	16	169	23	17
Éch. 16	0	26,68	58,58	5,3	4,37	0,88	0,03	0,72	3,44	2652	0	66	0	75	21	64	212	389	171	15	270	30	13
Éch. 19	0	20,93	61,1	3,3	2,75	1,47	0,08	1,57	8,8	674	104	169	0	70	0	87	106	266	227	12	301	29	8

	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_2O_5	K_2O	CaO	TiO_2	MnO	Fe_2O_3	Cl	V	Cr	Ni	Zn	As	Rb	Sr	Zr	Ba	Pb	Th
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*
Karreg ar Skarriked																					
Éch. 2	21,35	6,34	48,25	1,07	0,6	0,92	0,27	0,18	21,02	967	166	4934	2838	105	114	51	37	36	0	13	4
Éch. 3	12,25	10,95	51,46	0,93	0,89	1,82	0,47	0,45	20,79	541	203	4431	2393	116	150	65	42	102	176	26	0

	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_2O_5	K_2O	CaO	TiO_2	MnO	Fe_2O_3	Cl	V	Cr	Ni	Cu	Zn	Ga	As	Rb	Sr	Zr	Nb	Ba	Pb	Th
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*
Kermenguy Châteauneuf du Faou																								
Éch. 2	0	28,12	58,79	0,36	2,83	0,35	1,1	0,13	8,32	0	136	364	0	47	67	26	102	212	54	200	22	247	32	20
Éch. 3	0	28,96	59,27	0,41	3,05	0,3	1,04	0,07	6,91	0	155	307	0	0	57	27	78	208	56	214	21	244	30	23
Éch. 4	0	28,07	59,31	0,2	2,81	0,36	1,08	0,06	8,11	0	154	331	0	54	53	26	113	207	54	201	20	186	30	19
Éch. 6	0	25,33	64,41	0,48	3,26	0,87	1,14	0,03	4,48	0	0	167	0	29	41	29	0	156	136	324	28	205	30	29
Éch. 7	0	27,54	61,34	1,15	3,21	0,37	1,11	0,03	5,25	124	85	248	0	0	115	26	0	154	58	344	19	228	32	18
Éch. 10	0	26,36	65,94	0,18	2,76	0,49	1,39	0,03	2,85	0	0	455	0	0	36	32	0	174	92	306	25	191	30	20
Éch. 11	0	34,33	48,66	0,66	2,74	1,08	1,4	0,06	11,07	204	175	268	0	0	148	34	0	127	133	352	12	216	21	0
Éch. 12	0	25,17	59,1	0,46	3,01	0,52	2,81	0,03	8,9	136	328	235	0	51	31	31	25	139	48	250	22	133	15	11
Éch. 13	9,54	20,41	48,45	0,79	3,69	0,69	0,49	0,05	15,87	271	0	2631	2044	0	73	22	0	231	44	118	0	158	16	12
Éch. 14	0	22,33	67,66	0,32	3,54	0,51	0,82	0,03	4,79	126	84	169	0	25	49	19	0	238	54	152	13	0	20	9
Éch. 15	0	24,51	64,34	1,07	2,97	0,25	0,98	0,03	5,85	0	0	217	0	0	44	28	0	261	22	201	26	0	18	12
Éch. 16	0	22,12	61,38	0,17	1,77	0,95	1,05	0,07	12,49	190	208	530	0	0	50	24	0	85	58	258	13	114	12	0
Éch. 17	0	27,95	55,65	1,01	3	0,52	1,09	0,04	10,74	127	195	291	0	0	97	23	53	176	74	237	18	251	24	16

	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_2O_5	K_2O	CaO	TiO_2	MnO	Fe_2O_3	V	Cr	Cu	Zn	Ga	Rb	Sr	Zr	Nb	Ba	Pb	Th
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*
Mez Notariou																					
Éch. 01	0	22,19	64,91	0,71	3,51	1,36	0,88	0,03	6,4	104	180	41	161	17	205	222	162	18	198	26	18
Éch. 02	0	19,15	69,56	3,53	2,93	0,79	0,76	0,06	3,22	0	59	48	53	20	161	230	264	16	126	24	16
Éch. 03	0	18,73	71,42	1,21	3,65	1,03	0,48	0,03	3,44	0	82	0	270	18	208	226	125	14	180	32	8
Éch. 04	0	22,14	62,35	2,59	3,93	0,47	1,16	0,04	7,32	0	139	56	63	24	263	119	320	25	248	28	39
Éch. 05	0	26,02	54,84	3,87	3,14	1,2	1,1	0,19	9,65	167	290	66	327	0	181	400	118	7	279	21	0
Éch. 06	0	25,93	65,42	0,16	4,59	0,59	0,35	0,03	2,94	0	59	0	51	27	238	180	133	14	129	41	17
Éch. 07	0	23,38	44,55	5,86	2,33	2,13	4,5	0,06	17,19	546	253	46	135	26	103	230	297	20	300	25	0
Éch. 08	0	22,58	49,07	1,72	1,69	4,06	1,27	0,21	19,4	261	349	96	347	18	73	623	107	0	350	9	0
Éch. 09	0	27,88	53,03	2,87	3,33	0,61	1,89	0,06	10,31	324	361	58	304	23	139	150	179	11	236	30	16
Éch. 10	0	19,67	63,55	3,72	3,01	0,77	1,08	0,06	8,13	121	216	41	76	14	157	103	167	11	145	17	8
Éch. 12	0	26,33	57,69	3,77	3,7	0,34	0,83	0,03	7,31	0	187	0	154	40	229	65	196	18	164	61	22
Éch. 13	0	23,68	60,73	4,9	2,31	0,62	1,02	0,07	6,68	116	165	0	113	21	106	404	210	21	217	30	17
Éch. 14	0	21,39	58,57	3,91	5,09	0,68	1,24	0,03	9,09	122	124	49	81	27	255	194	363	21	409	23	29
Éch. 15	0	24,01	52,34	7,67	2,83	0,4	0,64	0,09	12,01	103	187	29	54	28	181	93	177	13	261	55	23
Éch. 16	0	31,67	55,39	3,97	2,13	0,73	1,97	0,04	4,1	354	369	98	89	26	142	193	144	14	142	17	0
Éch. 17	0	22,7	62,51	0,83	5,09	1,71	0,95	0,03	6,2	100	176	36	136	18	260	312	272	15	410	23	29
Éch. 18	0	20,23	57,17	6,29	3,16	1,28	1,14	0,14	10,59	124	226	45	132	18	165	227	156	13	274	19	10
Éch. 19	0	25,56	50,44	6,98	1,95	0,89	2,04	0,05	12,11	331	401	73	68	24	82	159	162	12	327	12	0
Éch. 20	0	16,95	66,04	3,8	2,9	0,67	1,02	0,03	8,59	110	162	36	31	14	124	124	231	13	158	22	13
Éch. 21	0	22,17	63,8	2,32	3,39	0,41	0,87	0,03	7	0	134	36	47	20	237	88	188	17	118	45	18
Éch. 22	0	20,34	71,33	0,58	3,92	1,19	0,56	0,03	2,05	0	86	0	43	14	262	268	237	13	161	29	16
Éch. 24	0	20,11	64,72	4,54	3,95	0,97	1,03	0,03	4,64	0	53	0	16	21	244	169	162	20	168	48	14
Éch. 26	0	22,6	64,67	0,9	3,9	1,94	0,91	0,06	5,02	96	102	0	154	18	277	427	197	19	289	48	11
Éch. 28	0	22,34	59,35	1,15	2,39	2,63	1,14	0,09	10,89	184	287	75	166	14	104	295	167	8	259	12	0
Éch. 31	0	20,45	48,8	4,95	1,01	6,58	2,04	0,23	15,94	307	431	65	134	16	42	610	130	0	360	10	0
Éch. 34	0	22,81	58,97	3,74	3,44	2,06	0,99	0,1	7,89	142	165	28	141	22	180	834	172	19	468	29	12
Éch. 35	0	20,45	61,33	3,36	3,33	0,53	1,39	0,03	9,57	91	178	66	135	22	117	98	168	16	116	44	15
Éch. 36	0	19,95	66,45	1,46	3,93	1,93	0,75	0,05	5,47	82	108	56	169	22	196	432	187	14	370	25	14
Éch. 39	0	25,84	59,97	0,35	2,33	1,87	1,79	0,07	7,78	158	377	29	198	15	77	129	79	0	0	119	0

	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_2O_5	K_2O	CaO	TiO_2	MnO	Fe_2O_3	V	Cr	Cu	Zn	Ga	Rb	Sr	Zr	Nb	Ba	Pb	Th
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*
Mez Notariou																					
Éch. 40	0	20,46	69,84	0,23	3,66	1,17	0,67	0,03	3,94	0	91	71	52	23	229	326	263	13	185	80	19
Éch. 41	0	19,65	68,16	0,46	3,83	1,25	0,46	0,04	6,16	0	100	0	83	21	230	295	169	8	294	32	11
Éch. 42	0	20,14	64,35	6,32	3,11	0,95	0,85	0,03	4,24	0	61	132	205	22	210	753	231	14	669	36	15
Éch. 43	0	20,84	63,28	5,2	4	1,36	0,69	0,03	4,61	0	163	78	109	25	261	1137	271	13	453	39	36
Éch. 44	0	21,09	69,51	1,28	3,87	1,01	0,47	0,03	2,74	0	65	48	71	17	253	398	193	13	118	26	10
Éch. 45	0	24,52	61,49	1,85	5,24	1,62	0,7	0,04	4,53	86	88	0	336	33	283	587	154	17	351	34	17
Éch. 46	0	19,56	65,47	4,73	3,36	1,41	0,79	0,03	4,64	0	121	70	102	15	173	1130	288	14	1053	60	20
Éch. 47	0	21,07	67,03	0,96	4,83	1,01	0,69	0,03	4,39	0	141	0	90	20	205	489	240	16	467	23	19
Éch. 49	0	25,4	61,01	1,63	4,35	1,34	0,9	0,09	5,27	86	67	0	228	19	332	347	167	20	198	37	13
Éch. 50	0	19,34	66,42	4,49	2,74	0,39	0,92	0,03	5,67	76	85	35	20	19	153	141	328	16	184	44	19
Éch. 51	0	22,92	60,99	1,42	5,17	1,96	1,05	0,05	6,43	0	168	129	340	27	291	451	267	17	316	23	34
Éch. 52	0	19,51	69,74	1,79	3,76	0,44	0,63	0,03	4,09	0	65	41	30	21	234	156	264	19	136	35	17
Éch. 54	0	19,76	63,7	3,24	1,54	2,46	1,64	0,04	7,62	83	299	30	130	17	37	259	74	6	0	9	4
Éch. 55	19	10,41	47,11	0,57	0,42	1,7	0,34	0,14	20,31	147	3981	63	97	0	33	56	51	0	187	61	0
Éch. 56	0	24,16	58,54	3,68	5,48	1,11	1,05	0,03	5,95	0	81	51	141	27	349	752	381	26	522	34	40
Éch. 57	19,4	7,93	48,03	0,66	0,38	1,71	0,29	0,17	21,44	165	3549	0	118	0	26	46	27	0	0	9	0
Éch. 58	0	18,95	68,74	3,48	3,21	1,53	0,66	0,04	3,4	0	93	30	103	17	168	763	235	10	351	19	19
Éch. 59	0	19,79	64,51	4,86	3,98	1,06	0,81	0,03	4,97	0	114	90	212	21	223	956	266	17	998	31	23
Éch. 60	5,61	16,76	45,37	5,2	1,18	5,08	1,07	0,18	19,55	155	414	79	158	0	43	876	69	11	753	0	7
Éch. 61	0	28,17	58,31	0,77	4,36	0,78	1,31	0,05	6,23	121	107	143	98	26	242	168	189	16	87	14	26
Éch. 63	0	22,53	51,36	3,21	1,29	6,43	2,11	0,14	12,93	230	194	25	151	14	41	581	87	4	123	9	4
Éch. 67	0	33,32	50,66	2,47	1,63	6,29	1,49	0,08	4,04	0	214	0	212	30	84	541	367	39	346	38	23

	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_2O_5	K_2O	CaO	TiO_2	MnO	Fe_2O_3	Cl	V	Cr	Cu	Zn	Ga	As	Rb	Sr	Zr	Nb	Ba	Pb	Th
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*
Île Ricard																							
Éch. 2	0	21,78	51,5	8,26	2,23	2,77	1,95	0,11	11,41	874	229	179	0	100	17	0	121	246	371	30	220	38	8
Éch. 3	0	22,35	47,76	5,05	1,89	2,28	1,76	0,15	18,76	2999	279	274	0	138	19	50	78	166	124	7	0	40	8
Éch. 4	0	24,97	41,88	6,48	1,28	3,51	2	0,31	19,57	4602	353	287	57	210	24	0	47	241	121	7	322	9	4
Éch. 5	0	26,67	48,92	3,35	2,1	1,17	2,39	0,11	15,29	1447	326	274	42	139	29	0	131	139	167	9	166	15	7
Éch. 7	0	28,18	43,91	3,74	1,02	1,93	2,46	0,12	18,65	2347	428	345	85	80	26	54	45	87	169	11	0	11	0
Éch. 8	0	21,39	56,71	3,95	2,55	2,05	1,6	0,08	11,67	2264	187	303	55	72	22	36	145	143	197	23	253	12	10
Éch. 13	0	24,53	47,05	7,95	1,98	3,96	1,62	0,1	12,81	4365	237	336	36	51	19	0	131	198	182	14	226	21	11
Éch. 14	0	22,81	47,32	7,61	2,23	2,42	1,62	0,26	15,73	1473	252	221	0	147	23	39	141	227	141	17	252	39	0
Éch. 16	0	25,63	48,35	5,82	2,83	2,29	1,89	0,12	13,06	1299	266	177	52	56	24	0	191	171	176	30	226	32	24
Éch. 17	0	23,92	50,83	5,03	1,99	2,78	1,74	0,15	13,56	949	228	234	55	83	21	0	99	189	162	26	256	13	8
Éch. 18	0	26,23	40,61	9,71	1,77	3,58	2,05	0,12	15,93	3857	301	263	25	56	31	0	70	240	189	29	209	17	9
Éch. 19	0	26,59	45,34	5,29	1,98	3,28	1,76	0,11	15,65	3281	369	291	28	59	21	0	125	209	153	23	0	58	9
Éch. 22	0	25,05	46,23	8,13	1,8	4,31	1,84	0,12	12,52	2660	289	189	28	82	17	0	52	415	225	22	183	24	4
Éch. 23	0	22,32	64,49	2,68	3,14	0,47	0,93	0,03	5,93	1505	0	137	0	166	14	0	189	136	175	18	242	24	17
Éch. 24	0	26,47	48,69	6,09	2,56	2,76	1,64	0,09	11,71	1093	207	265	47	53	19	0	205	153	161	18	0	604	0
Éch. 25	0	26,52	43,39	10,36	2,72	3,19	1,57	0,14	12,11	2303	240	236	0	120	13	18	89	399	294	19	338	10	4
Éch. 26	0	25,77	55,05	4,22	1,89	2,53	1,31	0,08	9,16	528	146	167	31	78	23	0	167	194	112	22	147	67	9
Le Moulin de la Rive																							
Éch. 1	0	24,77	46,69	0,65	1,3	5,08	2,08	0,33	19,09	700	346	265	53	104	0	38	52	251	135	6	120	9	0
Éch. 2	0	26,16	57,69	0,56	2,73	2,43	1,81	0,06	8,56	262	219	223	31	139	20	0	94	172	206	21	320	13	7
Éch. 3	0	25,99	55,91	0,6	2,11	1,73	1,92	0,14	11,61	330	275	178	0	123	21	0	108	243	292	28	319	15	10
Éch. 5	0	27,87	56,99	0,18	2,08	3,23	1,82	0,06	7,78	167	232	255	62	148	28	22	107	181	160	18	257	13	0
Éch. 6	0	28,88	46,12	0,17	0,73	4,59	2,15	0,24	17,13	397	355	408	80	142	0	0	61	141	141	7	137	9	0
Éch. 7	0	24,97	52,3	0,55	1,67	5,46	1,51	0,19	13,35	469	248	299	0	52	25	43	96	339	177	12	351	9	0
Éch. 8	0	21,02	60,41	0,66	1,57	4,08	2,4	0,11	9,75	503	249	219	40	107	17	29	66	297	256	15	236	9	0
Éch. 10	0	27,16	56,26	0,23	1,79	4,79	1,77	0,08	7,91	274	283	247	62	139	0	0	92	259	174	18	241	9	0
Éch. 11	0	26,61	50,92	0,34	1,42	5,33	1,5	0,09	13,79	1039	322	632	68	116	15	41	66	283	160	11	229	9	0
Éch. 12	0	18,6	62,41	0,18	1,08	4,42	1,93	0,13	11,24	189	253	246	0	76	24	0	45	169	256	6	198	10	0

	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_2O_5	K_2O	CaO	TiO_2	MnO	Fe_2O_3	Cl	V	Cr	Cu	Zn	Ga	As	Rb	Sr	Zr	Nb	Ba	Pb	Th
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*
Le Moulin de la Rive																							
Éch. 13	0	26,63	57,9	0,39	2,13	2,28	1,39	0,08	9,2	340	220	175	34	66	16	37	101	298	269	10	435	23	18
Éch. 14	4,37	25,12	47,24	0,73	0,91	7,04	0,71	0,19	13,69	299	235	975	70	129	0	0	41	275	61	0	304	9	0
Éch. 15	0	28,5	49,39	0,28	1,34	3,29	1,46	0,15	15,59	764	303	353	75	195	0	87	77	165	136	6	150	17	0
Éch. 18	0	20,1	64,68	0,23	2,2	4,21	0,96	0,05	7,57	278	136	149	34	58	0	0	76	194	132	8	298	9	0
Éch. 19	0	26,03	51,54	1,13	1,56	4,74	2,06	0,12	12,82	635	264	176	37	98	17	31	76	365	153	24	375	0	0
Éch. 20	0	23,67	58,1	0,3	2,3	4,16	1,25	0,1	10,11	371	134	226	0	57	15	0	97	205	148	16	188	10	7
Éch. 21	0	28,6	45,55	0,31	1,67	4,14	1,93	0,14	17,66	295	306	293	34	130	21	42	100	481	189	27	287	15	0
Éch. 22	0	26,02	51,91	0,7	1,86	4,2	1,47	0,13	13,71	267	262	282	42	88	15	49	90	345	186	10	365	16	14
Éch. 27	0	26,23	61,68	0,67	4,02	1,68	0,56	0,03	5,13	600	0	51	0	21	0	0	113	269	161	10	535	12	15
Éch. 28	0	27,13	57,61	0,24	2,19	2,55	1,83	0,06	8,41	572	216	235	48	135	18	30	105	147	203	21	217	16	0
Éch. 29	0	21,13	64,95	0,17	2,26	2,44	1,24	0,06	7,75	329	128	194	31	91	13	0	101	196	288	19	222	15	0
Le souterrain de Bellevue																							
Éch. 02	4,97	22,23	42,52	3,57	0,51	5,57	1,86	0,21	18,56	205	365	546	56	156	0	0	46	138	140	10	168	9	4
Éch. 03	0	24,15	54,46	3,2	3,07	2,09	1,96	0,07	11	357	214	205	27	63	13	0	127	587	364	23	1353	26	24
Éch. 05	0	31,04	48,46	6,97	2,5	1,03	1,14	0,1	8,77	248	160	168	37	109	19	23	144	238	285	10	645	46	33
Éch. 06	0	23,27	51,62	2,87	3,1	3,27	1,28	0,19	14,4	218	252	369	46	166	21	59	123	233	212	10	303	20	29
Éch. 08	0	25,86	51,74	1,28	1,71	2,6	1,86	0,17	14,79	317	304	355	60	105	24	20	108	131	189	13	280	14	6
Éch. 09	0	24,33	44,21	4,46	0,79	4,13	1,89	0,29	19,91	515	373	463	61	147	0	0	90	197	146	7	197	11	0
Éch. 10	0	25,74	61,45	0,76	3,87	0,19	1,05	0,04	6,9	292	122	165	0	65	23	82	262	59	197	20	0	58	18
Éch. 11	0	28,01	46,77	3,66	1,82	5,45	1,3	0,09	12,9	401	189	304	59	117	16	0	99	159	127	14	0	9	4
Éch. 12	0	23,48	49,1	3,72	0,97	3,02	1,94	0,27	17,5	461	411	423	68	167	20	24	90	199	181	7	0	18	0
Éch. 14	0	23,5	44,93	4,44	0,7	4,74	1,83	0,29	19,55	288	388	495	64	222	14	0	88	180	136	8	204	9	0
Éch. 15	0	35,77	46,92	2,29	2,8	0,39	1,11	0,05	10,67	363	495	219	55	97	31	0	159	105	152	22	189	16	19
Éch. 16	0	21,95	67,5	0,22	2,83	0,48	0,98	0,03	6,01	0	94	140	0	61	19	23	188	80	162	16	0	25	13
Éch. 18	0	26,85	61,69	1,88	2,98	0,29	1,42	0,06	4,84	372	107	214	0	119	29	0	170	142	263	16	347	105	20
Éch. 19	0	33,31	46,82	3,88	2,61	0,4	1,51	0,13	11,35	378	407	238	35	128	29	0	157	179	220	21	364	28	18

	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_2O_5	K_2O	CaO	TiO_2	MnO	Fe_2O_3	Cl	V	Cr	Cu	Zn	Ga	As	Rb	Sr	Zr	Nb	Ba	Pb	Th
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*
Lavret																							
Éch. 1	0	22,55	48,95	2,94	1,59	8,32	1,11	0,21	14,33	356	224	622	62	150	0	0	53	591	100	0	751	0	0
Éch. 2	0	21,96	46,81	4,79	1,16	9,36	1,22	0,08	14,61	510	211	543	67	61	17	25	43	811	98	0	411	13	7
Éch. 3	0	21,21	53,33	1,67	1,08	2,6	2,52	0,05	17,54	360	363	239	51	129	0	500	53	258	204	8	319	427	0
Éch. 4	0	23,89	61,21	2,65	3,28	2,65	0,65	0,03	5,64	169	0	98	31	59	16	0	129	377	169	11	475	13	13
Éch. 5	0	24,92	41,65	7,59	1,15	9,34	1,13	0,18	14,04	300	229	558	40	92	0	40	40	1097	104	5	557	9	0
Éch. 6	0	20,89	46,88	6,42	0,98	6,53	1,09	0,11	17,09	372	242	638	62	361	0	54	43	840	104	4	1104	9	9
Éch. 7	0	21,75	42,79	7	1,14	10,73	1,28	0,11	15,2	488	254	503	106	66	0	37	45	1217	113	5	518	0	7
Éch. 8	0	25,63	44,57	4,59	0,74	9,16	1,12	0,1	14,09	293	293	668	40	68	0	25	29	688	79	0	299	9	0
Éch. 09	0	23,41	48,19	3,5	1,16	8,22	1,17	0,15	14,18	370	224	549	80	73	21	34	49	612	112	6	498	9	0
Éch. 10	0	25,9	58,77	1,95	2,96	1,62	1,04	0,07	7,69	278	0	114	0	58	23	0	126	300	253	17	445	12	7
Éch. 11	0	22,56	64,53	0,49	0,81	1,96	2,1	0,03	7,52	245	263	165	35	44	15	0	44	208	233	16	0	17	11
Éch. 12	0	26,61	63,54	0,19	1,19	0,87	1,94	0,03	5,63	208	174	80	36	85	33	0	48	87	395	30	117	15	11
Éch. 13	0	28,58	54,92	0,71	1,24	3,67	0,92	0,12	9,84	399	167	122	54	85	16	0	47	390	93	4	0	9	0
Éch. 15	0	24,85	62,38	0,16	4,22	1,06	1,02	0,06	6,26	165	114	141	38	158	24	144	364	110	208	33	247	49	36
Éch. 18	0	28,61	55,97	1,47	3,93	2,09	0,86	0,04	7,03	291	0	97	0	69	23	36	281	362	301	21	325	94	50
Éch. 19	0	29,59	52,83	0,53	1,26	4,19	0,74	0,14	10,73	362	153	134	0	83	17	0	67	368	70	0	0	9	0
Éch. 20	0	27,33	55,15	0,92	1,47	4,21	0,72	0,12	10,08	224	135	183	0	82	15	0	75	317	113	4	163	10	0
Éch. 21	0	28,92	52,52	0,8	1,23	4,28	0,84	0,1	11,31	281	167	118	0	91	0	0	75	298	63	4	169	9	4
Éch. 22	0	28,53	52,78	0,86	1,18	5,19	0,85	0,13	10,5	240	157	92	0	69	17	0	59	368	119	4	141	9	0
Éch. 23	0	28,62	52,74	1,23	1,29	4,3	0,74	0,12	10,97	328	140	139	29	117	17	0	67	361	82	0	251	10	0
Éch. 24	0	29,02	54,79	2,03	1,4	2,81	0,79	0,07	9,1	258	133	121	0	119	19	0	89	319	64	3	148	9	0
Éch. 26	0	28,69	58,55	0,56	3,27	1,72	0,7	0,04	6,49	419	0	114	0	45	31	25	227	163	226	19	117	23	41
Éch. 27	0	21,73	67,2	0,32	2,23	1,46	1,08	0,03	5,95	200	132	171	0	55	21	35	114	117	364	22	141	22	13
Éch. 28	0	26,47	49,65	4,57	0,98	5,68	0,9	0,17	11,58	340	188	180	47	77	0	23	43	922	126	5	291	9	0

	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_2O_5	K_2O	CaO	TiO_2	MnO	Fe_2O_3	Cl	V	Cr	Cu	Zn	Ga	As	Rb	Sr	Zr	Nb	Ba	Pb	Th
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*
Herm																							
Éch. 1	0	24,23	59,56	2,56	2,67	1,49	1,16	0,07	8,26	0	136	181	0	100	21	0	118	220	206	12	336	17	8
Éch. 2	0	31,31	57,4	0,45	6,06	0,99	0,61	0,03	3,15	0	0	51	0	71	34	0	504	97	297	25	136	41	12
Éch. 4	0	27,84	58,35	1,83	3,45	2,44	0,89	0,03	5,16	0	87	112	0	126	20	0	188	311	237	15	483	34	32
Éch. 6	0	27,03	51,01	2,71	2,3	4,01	1,35	0,06	11,53	408	239	156	0	115	22	22	103	373	105	6	360	14	11
Éch. 7	0	31,87	50,93	1,92	2,67	1,69	1,24	0,24	9,45	260	124	140	0	92	28	0	129	289	244	8	495	18	10
Éch. 8	0	25,21	62,01	1,18	2,29	2,8	0,7	0,03	5,78	0	0	118	0	30	0	20	95	237	176	6	222	10	8
Éch. 9	0	27	53,53	1,37	2,72	2,61	1,48	0,11	11,19	245	189	411	0	200	19	0	107	302	154	8	422	44	8
Éch. 10	0	29,49	53,2	1,89	2,43	1,82	1,12	0,14	9,9	308	97	216	0	126	23	26	105	241	174	6	363	23	7
L'aéroport																							
Éch. 1		23,42	57,4	0,36	3,01	1,05	1,77	0,05	12,93	195	348	272	30	99	22	35	140	114	155	8	121	22	0
Éch. 2		24,43	51,85	1,1	1,34	2,38	1,49	0,08	17,34	378	247	271	0	55	22	0	71	151	158	8	146	20	0
Éch. 4		31,88	44,76	1,5	1,78	3,26	1,82	0,11	14,88	364	290	336	0	75	23	50	84	244	95	6	190	23	0
Éch. 6		25,17	58,43	0,23	2,56	0,59	1,18	0,06	11,78	149	128	206	0	169	30	41	101	67	181	7	211	37	8
Éch. 7		23,03	58,55	2,87	2,33	1,28	1,4	0,03	10,49	129	156	196	0	83	26	0	105	248	191	6	336	20	0
Éch. 12		31,78	45,47	0,74	3,53	0,78	2,1	0,08	15,51	332	177	180	36	168	28	31	140	136	218	27	424	29	15
Éch. 13		21,93	68,63	0,87	2,23	0,45	1,24	0,03	4,61	192	112	139	33	21	17	0	95	69	346	17	159	14	10
Éch. 13		26,61	57,8	2,31	3,54	0,49	0,71	0,03	8,51	255	83	123	0	68	22	0	183	92	134	7	221	21	8
Éch. 14		25,46	63,12	0,17	3,65	0,26	0,69	0,04	6,61	0	106	103	0	406	27	142	147	93	365	11	100	63	19
Éch. 15		25,83	51,12	0,29	2,32	2,06	1,54	0,07	16,77	230	324	453	103	110	0	0	99	94	87	5	235	55	0

	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_2O_5	K_2O	CaO	TiO_2	MnO	Fe_2O_3	Cl	V	Cr	Cu	Zn	Ga	As	Rb	Sr	Zr	Nb	Ba	Pb	Th
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*
La Batterie Basse																							
Éch. 01	0,0	20,8	62,4	0,8	2,0	5,6	1,3	0,1	7,1	5007	122	253	0	112	16	51	89	420	342	19	354	25	17
Éch. 02	0,0	20,8	65,4	1,0	3,5	4,6	0,6	0,1	4,2	1472	67	104	0	155	21	0	225	327	226	13	347	39	16
Éch. 03	0,0	28,1	50,2	4,0	1,2	4,8	0,8	0,1	10,7	1520	141	526	43	192	15	0	50	596	79	4	791	9	4
Éch. 05	0,0	16,9	49,7	0,8	2,2	25,7	0,5	0,1	4,0	3127	0	110	0	75	12	28	103	674	158	10	215	15	6
Éch. 07	0,0	19,2	69,6	1,1	2,3	1,2	0,7	0,1	5,8	783	76	231	0	58	13	23	134	258	422	19	338	23	13
Éch. 10	0,0	20,1	56,7	3,3	2,5	7,6	0,5	0,3	9,0	1819	102	149	0	119	0	37	100	530	268	16	824	26	14
Éch. 11	0,0	21,2	60,8	1,9	3,4	6,1	0,5	0,1	5,9	2976	0	106	0	83	14	23	196	435	191	12	434	36	16
Éch. 14	0,0	19,4	62,3	2,5	1,9	4,4	1,4	0,1	8,1	6197	119	257	39	137	12	25	76	498	455	22	497	23	17
Éch. 16	0,0	18,8	55,2	2,9	2,4	14,6	0,6	0,1	5,3	858	0	117	0	88	0	30	113	822	179	13	669	15	6
Éch. 17	0,0	28,8	56,6	3,6	3,1	2,6	1,0	0,1	4,3	1254	101	110	21	139	33	0	182	690	246	12	823	28	26
Éch. 19	0,0	22,7	59,1	3,1	2,9	5,7	1,1	0,1	5,4	1235	96	155	0	114	19	36	139	593	222	20	839	28	7
Éch. 20	0,0	18,6	67,7	2,3	2,0	4,6	0,5	0,1	4,4	2010	0	47	0	80	0	28	87	335	93	8	299	15	7
Éch. 21	0,0	23,5	61,3	3,7	4,2	2,4	0,9	0,1	3,9	2602	82	97	23	106	20	38	216	540	223	27	609	22	24
Éch. 22	0,0	27,8	56,0	4,7	3,7	2,8	0,7	0,1	4,2	2118	71	95	0	164	31	0	241	579	233	16	610	66	51
Éch. 24	0,0	22,9	57,2	4,3	2,8	6,5	0,8	0,1	5,5	1621	117	134	0	175	14	21	150	659	212	16	578	24	9
Éch. 25	0,0	20,3	60,1	2,5	2,8	7,9	0,6	0,1	5,7	1556	0	118	0	81	15	32	114	543	207	13	554	13	9
Éch. 27	0,0	19,0	53,7	3,3	2,5	15,9	0,8	0,1	4,8	1949	80	136	0	86	0	28	109	847	154	10	499	14	8
Éch. 28	0,0	19,6	57,6	3,3	2,5	10,6	0,8	0,1	5,5	774	0	99	0	128	0	24	110	678	194	13	959	18	8
Éch. 29	0,0	21,1	63,2	2,3	2,3	5,8	0,6	0,1	4,7	697	75	82	0	123	19	25	104	389	138	16	639	15	7
Éch. 30	0,0	19,1	58,1	0,4	2,6	13,9	0,9	0,0	4,9	533	97	153	0	106	17	22	123	497	211	13	191	25	10
Éch. 31	0,0	22,3	56,4	3,1	3,0	8,3	0,9	0,1	6,0	2007	112	129	0	109	15	34	115	539	182	17	600	22	14
Éch. 32	0,0	23,9	58,6	1,3	2,8	6,4	0,9	0,1	6,1	1501	113	164	0	129	18	43	122	326	156	17	470	24	11
Éch. 33	0,0	24,5	56,5	1,3	2,8	7,0	0,7	0,1	7,1	1689	113	136	0	132	14	37	131	334	165	16	513	17	12
Éch. 34	0,0	20,3	57,9	3,3	2,8	9,5	0,8	0,1	5,3	2107	0	112	0	96	16	46	121	662	192	10	849	16	7
Éch. 35	0,0	21,3	58,7	3,3	2,1	5,6	1,0	0,1	7,9	2063	127	234	0	206	17	43	81	670	339	22	467	28	12
Éch. 37	0,0	19,6	62,6	1,6	2,5	7,5	0,9	0,0	5,3	1353	80	126	0	59	12	53	110	474	229	17	227	24	8
Éch. 39	0,0	21,8	57,5	4,4	2,4	8,2	1,0	0,1	4,6	1176	93	144	0	123	0	26	107	683	211	17	604	21	8
Éch. 42	0,0	17,8	69,1	0,4	2,5	0,6	0,6	0,0	9,0	2968	96	160	0	78	12	21	93	78	152	8	0	16	4
Éch. 43	0,0	23,0	58,6	2,2	3,1	5,7	0,8	0,1	6,6	6591	103	155	0	67	0	62	128	520	182	15	242	23	10

	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_2O_5	K_2O	CaO	TiO_2	MnO	Fe_2O_3	Cl	V	Cr	Cu	Zn	Ga	As	Rb	Sr	Zr	Nb	Ba	Pb	Th
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*
La Batterie Basse																							
Éch. 44	0,0	26,6	57,1	2,5	5,6	1,8	0,7	0,0	5,6	2406	92	109	0	92	20	38	190	576	267	14	1502	40	19
Éch. 47	0,0	17,2	43,5	1,3	3,2	27,7	0,7	0,1	6,4	1664	0	95	0	41	0	0	105	358	126	10	182	14	6
Éch. 49	0,0	21,5	61,4	1,5	3,1	7,4	0,6	0,0	4,6	5666	66	85	0	87	21	0	203	460	191	17	135	35	17
Éch. 50	0,0	29,0	49,7	1,6	2,1	6,6	0,9	0,1	10,1	3363	149	167	50	160	19	63	101	283	244	23	266	22	17

II. Analyses chimiques ponctuelles par LA-ICP-MS

	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	K_2O	CaO	TiO_2	MnO	Fe_2O_3	Li	V
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	*ppm*	*ppm*
Biotite - Chapitre 1											
Granite Hoedic 1	0,48	1,85	34,59	53,94	0,84	4,86	0,54	0,04	2,86	661	270
Granite Hoedic 2	0,68	3,63	42,5	42,57	1,04	3,02	1,1	0,06	5,41	1234	484
Granite Hoedic 3	1,14	3,71	45,14	38,13	0,8	3,75	0,82	0,07	6,43	517	236
Granite Hoedic 4	2,56	3,51	48,93	35,33	1,21	2,19	1,23	0,05	4,99	580	279
Granite Hoedic 5	3,36	3,64	48,43	35,56	1,24	1,66	1,13	0,17	4,82	672	366
Granite Hoedic 6	28,3	7,11	36,24	21,96	0,42	3,68	0,18	0,01	2,09	456	278
Granite Hoedic 7	1,7	3,68	49,68	35,39	1,16	1,19	2,16	0,05	4,98	648	304
Granite Hoedic 8	2,1	4,09	45,2	37,11	1,77	1,12	1,38	0,07	7,16	631	315
Granite Hoedic 9	14,6	7,01	55,59	17,76	0,49	2,98	0,08	0,01	1,48	93	72
Granite Hoedic 10	0,59	4,08	47,19	36,41	2,11	0,42	1,44	0,08	7,68	775	413
Er Yoh											
EY 10 - 1	0,15	5,32	20,61	41,73	5,85	0	3,35	0,2	22,79	356	475
EY 14 - 1	1,43	2,01	21,72	32,91	2	1,19	0,37	0,12	38,25	68	377
EY 14 - 2	1,49	1,27	21,7	34,15	1,94	1,38	0,37	0,04	37,65	40	236
EY 14 - 3	1,26	1,27	24,59	38,54	2,39	1,66	0,43	0,06	29,78	37	368
EY 19 - 1	0,43	0,69	8,8	16,51	0,61	0,96	0,16	0,47	71,37	42	626
EY 19 - 2	1,9	2,89	23,09	54,61	4,06	0,62	1,55	0,09	11,2	227	58
EY 4 - 1	1,84	2,05	24,91	53,97	1,85	0,69	0,72	0,07	13,9	130	31
Douet											
Douet 23 - 1	0,33	4,19	45,57	36,76	2	*Non mesuré*	2,64	0,11	8,41	863	528
Douet 23 - 2	0,53	3,81	46,22	38,34	1,85	*Non mesuré*	1,41	0,07	7,77	446	203
Douet 23 - 3	0,92	3,39	46,76	40,5	1,01	*Non mesuré*	1,5	0,06	5,87	248	226
Douet 23 - 4	0,54	2,94	51,25	36,59	1,13	*Non mesuré*	1	0,14	6,41	410	224
Douet 23 - 5	0,68	3,18	50,86	35,72	1,56	*Non mesuré*	1,07	0,24	6,7	524	220
Douet 23 - 6	0,8	3,36	44,04	42,6	1,81	*Non mesuré*	1,06	0,07	6,26	349	112
Douet 23 - 7	0,53	3,74	40,96	42,86	1,92	*Non mesuré*	1,3	0,08	8,61	450	244
Douet 23 - 8	0,64	2,51	47,83	40,4	0,82	*Non mesuré*	0,92	0,07	6,81	117	126
Douet 23 - 9	0,64	3,55	47,4	38,5	1,42	*Non mesuré*	1,14	0,07	7,28	465	183
Douet 23 - 10	1	3,66	43,2	42,06	1,51	*Non mesuré*	1,37	0,06	7,14	184	83
Douet 32 - 1	0,7	3,37	45,66	39,59	1,88	*Non mesuré*	1,67	0,04	7,08	364	243
Douet 32 - 2	0,99	2,81	45,58	39,48	1,41	*Non mesuré*	1,47	0,13	8,12	353	114
Douet 32 - 3	0,92	3,27	44,8	38,22	2,19	*Non mesuré*	1,6	0,1	8,91	492	170
Douet 32 - 4	0,91	2,87	43,65	39,81	2,07	*Non mesuré*	1,49	0,17	9,02	285	162
Douet 32 - 5	0,94	3,14	47,23	38,39	1,6	*Non mesuré*	1,12	0,05	7,52	259	127
Groah Denn											
Groah Denn 14 - 1	0,19	4,37	44,44	40,76	1,38	*Non mesuré*	1,38	0,14	7,34	1479	145
Groah Denn 14 - 2	0,35	2,64	51,12	36,23	0,94	*Non mesuré*	0,93	0,09	7,71	598	213
Groah Denn 14 - 3	0,28	3,92	46,47	38,53	1,16	*Non mesuré*	1,22	0,14	8,29	883	189
Groah Denn 14 - 4	0,25	4,28	45,41	38,68	1,33	*Non mesuré*	1,5	0,15	8,39	1505	280
Port Blanc											
Port Blanc - 1	0,56	0,4	62,48	34,28	1,59	*Non mesuré*	0,29	0,01	0,4	138	88
Port Blanc - 2	0,57	0,55	52,08	44,32	1,41	*Non mesuré*	0,31	0,01	0,75	90	49
Port Blanc - 3	0,23	3,98	45,75	38,66	2,09	*Non mesuré*	1,35	0,1	7,84	898	156
Port Blanc - 4	0,51	4,01	44,9	38,95	2,04	*Non mesuré*	1,43	0,1	8,06	421	126
Port Blanc - 5	0,22	4,65	47,43	35,54	2,22	*Non mesuré*	1,53	0,11	8,29	1255	212

	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	K_2O	CaO	TiO_2	MnO	Fe_2O_3	Li	V
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	*ppm*	*ppm*
Belle-Île-en-Mer											
BI 4 - 1	0,73	3,02	46,65	37,77	1,72	*Non mesuré*	1,14	0,11	8,88	1724	52
BI 4 - 2	0,98	3,08	43,68	40,23	1,77	*Non mesuré*	1,25	0,11	8,89	1001	21
BI 4 - 3	0,71	2,31	49,71	38,75	1,47	*Non mesuré*	0,81	0,06	6,19	1171	88
BI 4 - 4	0,54	2,81	49,76	36,14	1,79	*Non mesuré*	1,2	0,16	7,6	2395	105
BI 4 - 5	0,71	2,59	51,18	35,28	1,51	*Non mesuré*	1,03	0,07	7,63	1932	100
BI 4 - 6	0,69	2,54	50,44	36,86	1,53	*Non mesuré*	1,04	0,08	6,82	1537	89
BI 4 - 7	0,91	2,68	46,14	39,21	1,24	*Non mesuré*	0,94	0,07	8,82	1263	80
BI 4 - 8	0,72	3,04	47,42	37,99	1,68	*Non mesuré*	1,13	0,12	7,9	1782	55
BI 4 - 9	0,85	2,3	51,1	37,3	1,28	*Non mesuré*	0,9	0,05	6,22	1068	84
BI 4 - 10	1,11	2,43	46,99	39,5	1,45	*Non mesuré*	1,59	0,06	6,86	882	36
Biotite - Chapitre 3											
Granite Beg Meil - 1	0,17	6,21	18,04	45,05	3,8	0,04	1,09	0,29	25,31	130	363
Granite Beg Meil - 2	0,23	6	18,88	45,37	4,01	0,09	1,2	0,25	23,98	124	463
Granite Beg Meil - 3	0,38	5,71	18,76	46,28	4,02	0,15	1,21	0,23	23,26	145	604
Granite Beg Meil - 4	0,13	5,42	19,94	45,4	3,98	0	1,31	0,22	23,6	154	676
Granite Beg Meil - 5	0,12	5,65	18,78	45,68	3,91	0	1,2	0,19	24,47	142	544
Granite Beg Meil - 6	0,36	5,42	18,66	44,82	4,31	0,14	1,24	0,2	24,85	123	564
Granite Beg Meil - 7	0,29	5,53	18,19	43,31	4,33	0,07	1,55	0,25	26,48	135	575
Granite Beg Meil - 8	0,23	5,87	18,7	43,15	4,33	0,02	1,45	0,22	26,02	196	609
Granite Beg Meil - 9	0,19	3,89	22,11	47,12	3,67	0	1,26	0,1	21,65	79	333
Granite Beg Meil - 10	0,23	5,45	18,71	44,09	4,29	0,03	1,27	0,19	25,75	137	463
Granite Beg Meil - 11	0,11	5,27	19,25	43,53	4,15	0	1,36	0,16	26,16	135	399
Granite Beg Meil - 12	0,16	5,56	19,21	43,01	4,06	0	1,51	0,24	26,25	145	557
Granite Beg Meil - 13	0,16	5,63	19,27	43,31	4,08	0,02	1,23	0,16	26,14	141	496
Granite Beg Meil - 15	0,07	5,66	18,41	42,48	4,3	0	1,37	0,14	27,57	103	405
Granite Beg Meil - 16	0,17	6,09	19,1	42,6	4,32	0	1,21	0,21	26,31	127	535
Granite Beg Meil - 17	0,3	5,4	18,77	43,73	4,08	0,01	0,99	0,12	26,6	89	444
Granite Beg Meil - 18	0,3	6,16	19,29	46,65	4,39	0	1,09	0,18	21,94	100	291
Granite Beg Meil - 19	0,13	6,27	19,33	41,65	3,87	0	1,34	0,27	27,15	131	499
Granite Beg Meil - 20	0,04	6,94	18,9	42,25	4,18	0	1,23	0,25	26,22	101	447
Granite Ile aux moutons - 1	0,22	5,57	17,71	44,51	3,97	0,29	1,6	0,26	25,86	748	347
Granite Ile aux moutons - 2	0,12	5,49	19,65	44,02	3,7	0,22	1,42	0,22	25,16	717	264
Granite Ile aux moutons - 3	0,04	6,05	16,77	42,45	4,49	0,03	1,91	0,34	27,92	921	434
Granite Ile aux moutons - 4	0,27	6,46	18,98	42,72	3,11	0,32	1,62	0,29	26,25	1083	387
Granite Ile aux moutons - 5	0,32	6,25	20,54	42,54	2,63	0,34	1,63	0,17	25,58	1350	359
Granite Ile aux moutons - 6	0,1	6,23	17,89	43,03	4,5	0,03	2,33	0,18	25,71	663	343
Granite Ile aux moutons - 7	0,23	4,78	23,91	48,59	3,1	0,26	1,39	0,17	17,57	387	118
Granite Ile aux moutons - 8	0	4,76	20,27	48,64	5,48	0	2,09	0,23	18,52	160	68
Granite Ile aux moutons - 12	0,06	5,2	20,37	46,38	4,31	0,06	1,11	0,21	22,29	663	300
Granite Ile aux moutons - 13	0,16	4,57	18,62	49,63	2,49	0,59	0,39	0,15	23,4	570	130
Granite Ile aux moutons - 14	0,08	6,12	18,3	43,56	4,17	0,08	1,45	0,29	25,92	652	247
Granite Ile aux moutons - 15	0,27	6,53	18,9	41,7	3,24	0,21	2,25	0,28	26,62	637	306
Granite Ile aux moutons - 16	0,09	6,12	18,28	43	4,12	0,07	1,69	0,28	26,35	726	357
Granite Ile aux moutons - 17	0,24	6,3	19,27	41,51	3,64	0,14	2,06	0,31	26,53	939	397
Granite Ile aux moutons - 18	0,11	5,15	21,26	43,28	3,43	0,12	1,72	0,26	24,65	629	259
Granite Ile aux moutons - 19	0,28	6,44	18,97	41,6	3,13	0,31	1,9	0,28	27,1	935	398
Granite Ile aux moutons - 20	0,19	6,08	19,83	43,54	3,6	0,21	1,54	0,24	24,76	852	373
Granite Trevignon - 2	0,23	5,77	20,71	42,31	2,05	0,14	2	0,38	26,4	1050	422
Granite Trevignon - 3	0,05	5,41	18,28	41,85	3,75	0,27	2,04	0,45	27,89	813	354
Granite Trevignon - 4	0,07	5,73	19,44	41,26	2,9	0,26	1,89	0,45	28	1003	251

	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	K_2O	CaO	TiO_2	MnO	Fe_2O_3	Li	V
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	*ppm*	*ppm*
Granite Trevignon - 5	0,1	5,81	20,02	40,37	2,44	0,22	1,76	0,51	28,77	950	286
Granite Trevignon - 6	0,24	5,91	20	41,6	2,42	0,08	1,61	0,46	27,67	873	277
Granite Trevignon - 7	0,11	5,35	18,25	42,66	4,47	0	1,97	0,5	26,69	1396	387
Granite Trevignon - 8	0,04	5,61	18,18	41,02	4,14	0	1,63	0,52	28,86	1008	302
Granite Trevignon - 9	0,09	5,43	18,57	42,04	3,81	0	2,11	0,45	27,5	955	320
Granite Trevignon - 10	0,03	5,42	18,1	42,56	4,6	0	1,99	0,5	26,8	1042	216
Granite Trevignon - 11	0,04	5,29	17,52	41,3	4,62	0	2,31	0,52	28,4	1107	439
Granite Trevignon - 12	0,16	5,61	20,45	40,92	2,5	0,13	1,6	0,45	28,18	901	270
Granite Trevignon - 14	0,13	5,52	19,55	42,65	3,31	0	1,62	0,52	26,71	864	244
Granite Trevignon - 15	0,06	5,43	18,3	42,82	3,83	0,01	1,61	0,49	27,46	1071	429
Granite Trevignon - 16	0,07	5,31	18,69	42,91	3,76	0,18	1,75	0,48	26,85	1057	366
Granite Trevignon - 17	0,29	5,28	19,31	42,39	3,13	0,02	1,78	0,47	27,33	959	296
Granite Trevignon - 18	0,07	5,5	20,12	43,17	3,67	0,01	1,66	0,44	25,36	783	283
Granite Trevignon - 20	0,05	5,32	19,36	43,14	4,03	0	1,74	0,44	25,93	745	280
Granite St Nicolas des Glénan - 1	0,37	1,23	24,42	49,16	0,47	0,18	1,55	0,51	22,12	8080	33
Granite St Nicolas des Glénan - 2	0,47	1,14	21,3	55,2	1,83	0,11	0,43	0,46	19,07	6093	25
Granite St Nicolas des Glénan - 4	0,52	1,66	23,26	41,27	1,74	0,08	0,67	0,71	30,07	7565	50
Granite St Nicolas des Glénan - 5	0,61	1,61	23,35	42,2	2,31	0,13	1	0,61	28,18	7013	73
Granite St Nicolas des Glénan - 7	0,28	1,58	22,86	40,46	1,94	0,11	0,64	0,7	31,42	9819	58
Granite St Nicolas des Glénan - 8	0,29	1,44	23,02	39,42	1,83	0,06	1,5	0,71	31,73	8946	49
Granite St Nicolas des Glénan - 9	0,35	1,32	23,42	43,31	2,74	0,04	1	0,59	27,22	5833	79
Granite St Nicolas des Glénan - 10	0,39	1,41	25,12	43,4	2,3	0	1,74	0,53	25,11	5456	53
Granite St Nicolas des Glénan - 12	0,22	1,44	21,24	41,55	3,18	0,02	0,99	0,76	30,59	4209	34
Granite St Nicolas des Glénan - 13	0,35	1,61	24,23	35,15	0,4	0	1,67	1	35,59	4350	50
Granite St Nicolas des Glénan - 15	0,36	1,53	21,91	40,75	2,75	0,03	0,9	0,78	31	4127	46
Granite St Nicolas des Glénan - 16	0,24	1,29	27,13	39,29	1,36	0,06	1,17	0,83	28,64	4763	54
Granite St Nicolas des Glénan - 18	0,39	1,8	22,65	40,95	2,61	0,06	0,96	0,71	29,87	3618	40
Île aux Moutons - Néolithique											
IM 3 - 1	0,11	2,97	39,78	41	2,74	1,58	0,1	10,58	3179	7	171
IM 3 - 2	0,31	2,85	45,31	33,91	2,06	1,33	0,08	12,97	1704	5	162
IM 3 - 3	0,71	0,54	48,01	33,98	0,51	0,51	0,01	15,28	51	20	566
IM 3 - 4	0,12	2,81	43,45	40,04	2,37	1,33	0,07	9,8	1507	3	139
IM 3 - 5	0,13	2,77	47,77	33,67	1,49	1,45	0,07	12,65	601	0	60
IM - 4 - 1	0,69	3,02	37,86	51,15	0,92	1,14	0,05	5,17	1013	12	422
IM - 4 - 2	1,13	4,04	44,35	41,59	1,24	1,34	0,06	6,25	718	0	116
IM - 4 - 3	1,28	4	43,45	40,44	1,38	1,19	0,07	8,18	677	0	106
IM - 4 - 4	2,26	1,56	52,71	37,34	0,92	0,71	0,03	4,48	216	0	85
IM - 4 - 5	2,62	4,13	44,77	37,39	1,27	*1,38*	0,08	8,36	605	0	197
IM 9 - 1	0,31	2,23	43,1	46,93	0,71	*0,6*	0,05	6,07	272	23	112
IM 9 - 2	0,31	1,34	47,45	37,34	0,85	*1,17*	0,03	11,51	166	18	169
IM 9 - 3	0,37	3,82	41,39	43,23	1,52	*1,27*	0,07	8,31	177	14	90
IM 9 - 4	0,45	3,76	40,73	43	1,74	*1,36*	0,08	8,88	156	9	74
IM 9 - 5	0,49	1,17	46,5	45,82	0,89	*1,94*	0,02	3,18	115	13	91
IM 9 - 6	0,57	3,29	44,32	42,66	1,61	*1,2*	0,08	6,27	72	12	79
IM 9 - 7	0,42	3,31	42,01	43,91	1,55	*1,41*	0,11	7,28	163	12	105
IM 9 - 8	0,45	4,14	39,44	43,91	1,93	*1,43*	0,11	8,58	158	9	68
IM 9 - 9	0,89	3,88	42,61	41,3	1,82	1,36	0,26	7,88	245	22	133
IM 9 - 10	0,58	4,55	39,8	40,31	2,17	1,82	0,12	10,66	269	32	193
IM 17-1	1,77	3,71	17,02	50,55	3,54	1,25	1,73	0,22	20,21	548	108
IM 17-2	1,06	3,66	18,14	48,35	3,45	0,47	1,58	0,24	23,05	787	124

	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	K_2O	CaO	TiO_2	MnO	Fe_2O_3	Li	V
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	*ppm*	*ppm*
IM 17-3	0,05	4,79	18,17	39,33	3,99	0,26	2,68	0,35	30,38	1082	147
IM 17-4	0,15	4,87	19,57	42,34	4,39	0,14	2,1	0,3	26,15	1017	149
Saint-Nicolas Des Glénan											
SNG 10 - 1	0,84	0,86	38,58	37,36	1,12	11,78	1,01	0,04	8,4	2760	1050
SNG 10 - 2	0,12	0,32	7,29	19,63	0,62	12,82	40,62	1,78	16,79	267	386
SNG 10 - 3	0,36	1,21	25,24	36,53	1,54	20	0,87	0,06	14,17	589	464
SNG 10 - 4	0,39	1,49	36,51	28,77	2,68	9,67	1,76	0,11	18,62	3711	353
SNG 10 - 5	1,32	0,9	31,23	35,07	2,03	20,91	0,74	0,04	7,76	510	205
SNG 18 - 1	1,26	6,29	18,92	46,54	4,14	1,01	1,99	0,1	19,76	91	211
SNG 18 - 2	0,49	6,97	18,22	43,55	4,89	0,3	2,37	0,22	22,99	52	320
SNG 3 - 1	0,57	4,05	37,38	49,4	1,65	0,78	0,15	6,02	849	4	140
SNG 3 - 2	0,76	4,09	41,97	43,38	1,88	1,09	0,17	6,67	845	19	105
SNG 3 - 3	2,27	1,17	51,97	39,96	0,46	0,38	0,01	3,79	102	0	44
SNG 3 - 4	0,74	4,59	46,29	36,38	2,06	1,68	0,17	8,1	1102	12	178
SNG 3 - 5	1,66	0,91	61,92	32,78	0,64	0,16	0,02	1,91	92	0	98
SNG 3 - 6	1,21	4,43	44,25	38,03	1,79	1,2	0,18	8,91	586	0	31
Beg Lec'h - Drennec											
BL 4 - 1	0,01	2,97	30,77	57,3	1,08	2,17	0,87	0,04	4,78	228	714
BL 4 - 2	1,01	3,36	39,64	43,43	1,28	1,1	1	0,05	9,12	172	725
BL 4 - 3	0,82	2,1	46,65	44,76	0,83	0,53	0,68	0,02	3,61	73	267
BL 4 - 4	0,98	3,59	43,64	40,85	0,97	0	1,15	0,06	8,77	63	277
BL 7 - 1	0,57	3,48	38,57	48,06	1,23	0,04	1,07	0,06	6,93	97	306
BL 7 - 2	0,69	4,32	46,41	37,48	1,73	0,04	1,42	0,07	7,83	166	885
BL 7 - 3	0,84	3,12	48,56	38,13	1,14	0,01	0,94	0,04	7,23	55	752
BL 7 - 4	1,7	4,09	43,4	40,13	1,8	0,24	1,38	0,06	7,21	62	471
Île aux Moutons - âge du Fer											
IM fer - 17 - 1	5,31	1,32	54,15	32,88	0,5	0,22	0,01	5,62	19	0	0
IM fer - 17 - 2	1,3	2,41	49,21	38,06	1,12	0,99	0,04	6,88	120	9	98
IM fer - 17 - 3	1,48	4,15	42	39,01	1,97	1,54	0,06	9,79	139	0	106
IM fer - 17 - 4	2,02	3,42	43,41	40,09	1,74	1,24	0,05	8,03	90	0	59
IM fer - 17 - 5	2,28	2,9	43,85	39,47	1,57	1,15	0,04	8,75	58	0	24
IM fer 2 - 1	0,53	2,8	43,67	42,67	2,08	1,04	0,15	7,07	249	11	84
IM fer 2 - 2	0,98	0,32	58,73	37,06	1,16	0,2	0,01	1,54	55	6	0
IM fer 2 - 3	5,59	0,2	44,48	47,08	0,67	0,11	0,01	1,86	88	0	22
IM fer 4 - 1	0,33	3,5	41,14	34,68	0,12	0,11	0,05	20,06	80	26	335
IM fer 4 - 2	0,2	4,97	38,4	42,82	2,59	1,72	0,08	9,22	78	29	167
IM fer 4 - 3	0,4	4,07	41,17	41,86	2,14	1,57	0,06	8,73	44	23	177
IM fer 4 - 4	0,26	4,31	37,2	42,83	2,12	1,63	0,06	11,57	30	18	138
Biotite Chapitre 6											
Granite Penn Arlan - 1	1,6	2,34	36,18	51,39	0,6	0,26	0,58	0,06	7	43	17
Granite Penn Arlan - 4	1,86	2,49	36,95	50,25	0,05	0,28	0,51	0,07	7,54	37	10
Granite Penn Arlan - 5	1,83	2,59	38,4	48,47	0,18	0,31	0,62	0,08	7,52	40	31
Granite Penn Arlan - 7	1,61	2,43	38,19	49,79	0,06	0,26	0,68	0,07	6,92	38	25
Granite Penn Arlan - 9	1,5	2,13	36,99	50,48	0,15	0,27	0,57	0,07	7,84	40	21
Granite Penn Arlan - 10	1,28	1,97	32,69	56,11	0,09	0,22	0,58	0,06	7	28	16
Granite Penn Arlan - 11	1,58	2,11	34,94	53,04	0,14	0,23	0,43	0,05	7,47	39	17
Granite Penn Arlan - 12	1,45	2,32	37,58	49,4	0,05	0,22	0,51	0,06	8,42	39	19
Granite Penn Arlan - 13	1,29	1,73	38,5	50,82	0,03	0	0,24	0,08	7,31	38	3
Granite Penn Arlan - 14	1,46	1,97	37,57	51,34	0,14	0,13	0,41	0,06	6,92	33	12
Granite Penn Arlan - 15	1,49	2,39	36,02	50,4	0,04	0,19	0,55	0,09	8,84	26	23

	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	K_2O	CaO	TiO_2	MnO	Fe_2O_3	Li	V
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	*ppm*	*ppm*
Granite Penn Arlan - 16	1,49	2,06	35,47	53,2	0,06	0,08	0,51	0,05	7,07	22	13
Granite Penn Arlan - 17	1,53	2,34	37,59	50,02	0,05	0,14	0,58	0,08	7,67	26	26
Granite Penn Arlan - 18	1,47	2,2	38,45	50,29	0,02	0,1	0,55	0,06	6,87	27	16
Granite Penn Arlan - 19	1,49	2,29	38,13	49,91	0,11	0,22	0,54	0,06	7,24	41	15
Granite Penn Arlan - 21	1,51	2,39	36,94	50,66	0,02	0,12	0,57	0,07	7,72	22	16
Granite Kadoran - 1	0,12	4,61	22,64	42,04	1,44	0	3,77	0,25	25,13	757	220
Granite Kadoran - 2	0,16	5,02	24,41	41,14	1,28	0	3,11	0,25	24,63	836	263
Granite Kadoran - 3	0,14	4,74	23,05	38,52	1,15	0	6,18	0,26	25,97	742	215
Granite Kadoran - 5	0,19	5	23,16	39,37	0,86	0	1,26	0,3	29,86	1018	293
Granite Kadoran - 6	1,76	3,8	20,86	47,86	0,44	0	0,8	0,25	24,22	675	208
Granite Kadoran - 7	0,14	4,61	23,89	38,78	1,44	0,08	3,7	0,27	27,09	713	269
Granite Kadoran - 8	0,06	5,47	22,8	34,02	0,53	0	7,19	0,3	29,64	781	228
Granite Kadoran - 9	0,25	2,96	21,24	50,13	4,27	0	2	0,17	18,98	494	145
Granite Kadoran - 10	0,07	6,36	23,99	34,57	0,16	0	0,2	0,37	34,28	1101	267
Granite Kadoran - 11	1,26	3,26	18,21	54,67	1,01	0	6,01	0,15	15,43	534	169
Granite Kadoran - 13	0,09	5,75	22,06	38,16	0,14	0	2,5	0,32	30,99	696	203
Granite Kadoran - 14	0,08	5,75	22,77	34,15	0,2	0	2,8	0,36	33,9	987	307
Granite Kadoran - 15	0,07	4,86	23,81	38,27	0,86	0	0,35	0,3	31,48	913	247
Granite Kadoran - 16	0,07	5,4	23,5	35,63	0,79	0	3,58	0,3	30,73	857	218
Granite Kadoran - 17	0,07	4,39	25,04	36,6	1,02	0	0,05	0,31	32,53	905	155
Granite Kadoran - 18	0,13	4,3	23	34,75	1,07	0	6,17	0,27	30,31	1263	321
Granite Kadoran - 19	0,09	2,83	11,63	64,64	0,18	0	0,3	0,19	20,14	564	138
Granite Kadoran - 20	0,6	4,4	21,23	39,9	0,85	0	4,23	0,26	28,52	594	180
Granite Lampaul - 2	0,16	8,43	17,48	41,22	0,21	0,14	0,13	0,45	31,77	1361	376
Granite Lampaul - 4	0,99	6,64	18,27	40,11	0,26	0,2	2,07	0,33	31,13	1276	448
Granite Lampaul - 6	0,34	6,89	17,88	43,12	0,16	0,05	2,8	0,35	28,42	1533	417
Granite Lampaul - 7	0,32	7,6	18,24	36,19	0,26	0,28	5,42	0,42	31,28	1479	493
Granite Lampaul - 8	0,2	7,83	20,44	37,29	0,26	0,24	0,03	0,4	33,3	1394	454
Granite Lampaul - 9	0,35	7,34	18,59	38,59	0,58	0,2	2,99	0,43	30,92	1392	356
Granite Lampaul - 10	0,38	8,06	20,61	35,65	0,2	0,08	4,23	0,44	30,35	1410	291
Granite Lampaul - 13	0,11	7,69	19,52	39,83	0,61	0,29	3,31	0,4	28,24	1252	395
Granite Lampaul - 15	0,06	9,32	19,19	33,88	0,14	0,13	3,09	0,48	33,72	1320	380
Granite Lampaul - 16	0,22	7,57	18,82	36,05	0,24	0,1	3,44	0,45	33,12	1559	385
Granite Lampaul - 18	0,2	8,05	18,85	37,4	0,4	0,21	4,57	0,43	29,9	1317	443
Granite Lampaul - 19	0,25	8,09	19,13	35,1	0,18	0,05	4,11	0,51	32,58	1224	479
Granite Lampaul - 20	0,28	8,37	19,35	35,9	0,22	0,01	4,46	0,44	30,97	1449	482
Micaschiste Lampaul - 4	0,22	5,14	23,2	41,84	1,55	0,19	2,4	0,14	25,32	325	402
Micaschiste Lampaul - 7	0,1	4,49	20,54	43,82	2,66	0,18	1,45	0,14	26,61	261	225
Micaschiste Lampaul - 8	0,23	2,44	25,32	44,53	2,48	0,21	1,36	0,06	23,38	170	190
Micaschiste Lampaul - 9	0,15	4,43	21,71	37,49	1,62	0,19	5,19	0,23	28,98	294	311
Micaschiste Lampaul - 10	0,31	1,93	29,41	52,9	4,24	0,07	1,37	0,08	9,7	63	122
Micaschiste Lampaul - 11	0,08	4,87	21,22	44,56	3,56	0,15	1,42	0,08	24,06	317	360
Micaschiste Lampaul - 12	0,72	1,41	28,27	53,4	3,24	0,2	1,01	0,17	11,6	103	240
Micaschiste Lampaul - 13	0,36	2,48	26,64	45,88	3,52	0,1	2,33	0,18	18,51	156	264
Micaschiste Lampaul - 14	0,1	4,9	20,65	44,12	4,59	0,07	1,54	0,09	23,92	545	367
Micaschiste Lampaul - 15	0,28	4,69	26,11	41,36	2,57	0,09	2,45	0,25	22,19	273	316
Micaschiste Lampaul - 16	0,16	5,52	23,03	40,33	1,48	0	1,73	0,29	27,47	238	112
Micaschiste Lampaul - 17	0,1	2,82	26,53	43	1,73	0,03	1,02	0,17	24,6	219	223
Granite Molène - 1	0,69	2,36	22,15	45,23	6,03	0,64	2,14	0,47	20,29	455	33
Granite Molène - 2	0,34	2,04	28,97	45,7	3,13	0,24	2,8	0,22	16,56	639	47
Granite Molène - 3	0,11	2,1	19,84	50,77	6,52	0,13	1,75	0,43	18,35	348	23

	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	K_2O	CaO	TiO_2	MnO	Fe_2O_3	Li	V
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	*ppm*	*ppm*
Granite Molène - 4	0,33	1,93	26,84	51,16	4,42	0,31	1,93	0,28	12,8	330	24
Granite Molène - 5	0,09	2,71	21,97	41	6,79	0,24	2,6	0,63	23,98	939	37
Granite Molène - 6	0,06	2,72	21,12	43,84	6,75	0,24	2,27	0,6	22,4	702	32
Granite Molène - 7	0,13	2,68	21,56	40,99	7,09	0,36	2,63	0,66	23,89	1094	43
Granite Molène - 8	0,1	2,59	21,67	40,57	7,05	0,18	2,5	0,68	24,65	1011	41
Granite Molène - 9	0,17	2,73	22,01	40,91	6,51	0,27	2,25	0,56	24,58	548	42
Granite Molène - 10	0,11	2,29	26,12	43,77	7,21	0,15	2,2	0,42	17,73	702	36
Granite Molène - 11	1,12	1,87	28,64	62,79	0	0,54	0,44	0,03	4,56	51	5
Granite Molène - 12	0,11	2,45	22,04	41,89	7,02	0,14	2,13	0,65	23,56	1097	36
Granite Molène - 13	0,09	2,64	20,13	43,68	6,45	0,11	2,02	0,67	24,21	1156	37
Granite Molène - 14	1,56	1,2	40,73	46,44	0,17	0,29	0,47	0,46	8,68	196	3
Granite Molène - 15	1,39	1,45	40,81	46,57	0,01	0,29	0,71	0,14	8,61	121	5
Granite Molène - 16	0,06	3,04	22,24	41,82	7,04	0,12	2,17	0,53	22,97	1094	33
Granite Molène - 17	0,07	2,57	22,96	41,97	6,65	0,2	2,14	0,57	22,88	522	25
Granite Molène - 18	1,49	1,06	40,83	46,62	0	0,34	0,32	0,19	9,15	225	1
Granite Molène - 19	0,05	2,92	22,33	41,23	6,89	0,14	2,23	0,61	23,6	1067	31
Granite Molène - 20	0,06	2,68	21,58	40,84	7,07	0,13	2,36	0,64	24,64	924	28
Granite Pern - 3	0,06	3,76	21,63	37,86	0,55	0	4,31	0,19	31,63	545	94
Granite Pern - 4	0,18	4,22	21,69	33,76	0,71	0	2,89	0,21	36,33	1347	204
Granite Pern - 8	0,06	4,77	23,56	32,58	0,15	0	2,73	0,47	35,68	1684	240
Granite Pern - 9	0,04	4,59	22,96	33,47	0,23	0	3,95	0,25	34,51	1375	224
Granite Pern - 10	0,1	4,51	21,71	36,82	0,73	0	3,82	0,48	31,82	802	97
Granite Pern - 12	0,06	4,61	22,57	33,82	0,55	0	3,47	0,23	34,69	1174	186
Granite Pern - 14	0,09	3,87	23,34	35,59	0,63	0	2,57	0,43	33,49	1124	175
Granite Pern - 15	0,22	2,38	22,54	49,5	3,73	0	2,55	0,2	18,88	784	89
Granite Pern - 16	0,11	1,83	15,69	60,12	1,29	0	1,75	0,19	19,02	738	73
Granite Porz Doun - 1	0,67	6,76	20,78	47,44	4	0,01	2,79	0,09	17,45	657	355
Granite Porz Doun - 2	0,39	5,08	22,15	51,34	5,05	0,11	1,85	0,07	13,95	388	220
Granite Porz Doun - 3	0,44	6,33	21,15	48,73	4,99	0	2,28	0,07	16,01	358	233
Granite Porz Doun - 4	0,21	6,79	19,29	47,48	5,21	0,13	2,43	0,11	18,36	392	216
Granite Porz Doun - 5	0,33	7,1	19,97	46,2	4,78	0,48	2,7	0,09	18,36	456	268
Granite Porz Doun - 8	0,11	6,87	18,24	48,86	5,73	0,05	2,6	0,1	17,44	592	334
Granite Porz Doun - 9	0,17	6,34	19,26	48,44	5,22	0	2,87	0,11	17,59	485	356
Granite Porz Doun - 10	0,17	6,61	19,14	46,43	5,82	0	3,29	0,14	18,4	524	362
Granite Porz Doun - 11	0,2	5,93	19,93	45,34	5,08	0	4,64	0,18	18,7	414	322
Granite Porz Doun - 12	0,12	6,71	19,37	45,92	5,39	0	3,56	0,16	18,78	455	297
Granite Porz Doun - 13	0,11	6,83	19,01	46,51	5,8	0	3,15	0,1	18,5	443	323
Granite Porz Doun - 14	0,09	6,99	19,12	46,04	5,82	0,15	2,7	0,1	18,99	527	288
Granite Porz Doun - 15	0,18	6,44	20,5	47,14	5,1	0,04	2,84	0,09	17,67	284	255
Granite Porz Doun - 16	0,25	5,95	21,07	46,19	4,44	0	2,02	0,07	20	337	236
Granite Porz Doun - 17	0,12	6,35	21,04	46,84	5,45	0,03	2,81	0,1	17,26	444	318
Granite Porz Doun - 18	0,37	6,67	20,09	46,07	4,92	0	3,01	0,09	18,79	295	287
Granite Porz Doun - 19	0,32	6,96	20,4	46,64	5,02	0,22	2,41	0,09	17,93	463	287
Granite Porz Doun - 20	0,33	6,88	19,58	46,71	5,17	0	2,5	0,1	18,75	394	270
Mez Notariou											
MZN 1 - 1	0,02	2,33	36,11	37,77	3,04	0	2,89	0,18	17,65	3672	574
MZN 1 - 2	0,12	2,21	36,48	36,68	3,77	0	2,99	0,24	17,5	3015	507
MZN 1 - 3	0,01	1,96	35,99	38,94	3,48	0	3,15	0,17	16,31	1957	453
MZN 1 - 4	0	1,96	32,63	40,87	3,43	0	3,35	0,17	17,58	1320	337
MZN 3 - 1	0,49	2,02	22,78	44,73	4,43	0	7,48	0,48	17,58	1164	40
MZN 3 - 2	1,71	1,83	18,8	53,53	5,03	0,12	2,41	0,28	16,3	912	106

	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	K_2O	CaO	TiO_2	MnO	Fe_2O_3	Li	V
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	*ppm*	*ppm*
MZN 3 - 2	1,71	1,83	18,8	53,53	5,03	0,12	2,41	0,28	16,3	912	106
MZN 3 - 3	0,74	2,37	21,21	52,07	4,56	0	1,37	0,4	17,29	374	34
MZN 3 - 4	0,28	3,4	22,18	45,66	3,54	0	1,99	0,49	22,46	799	65
MZN 3 - 5	0,12	3,07	22,25	46,07	3,58	0	2,54	0,32	22,05	767	85
MZN 3 - 6	0,24	3,48	22,98	46,53	2,71	0	2,1	0,31	21,66	628	76
MZN 3 - 7	0,41	2,72	22,69	48,16	3,13	0,07	2,24	0,33	20,25	618	78
MZN 4 - 1	0,06	3,02	45,71	44,12	0,8	0	1	0,04	5,26	101	471
MZN 4 - 2	0,6	3,86	37,08	39,12	0,94	0	1,47	0,06	16,87	176	1626
MZN 4 - 3	0	5,31	40,07	42,38	1,84	0	2,12	0,09	8,19	235	722
MZN 4 - 4	0	4,75	35,13	48,24	1,56	0	1,9	0,09	8,33	95	395
MZN 4 - 5	0,13	5,4	42,01	40,82	1,71	0	1,92	0,09	7,92	219	720
MZN 4 - 6	0,15	3,77	41,13	43,73	1,16	0	1,41	0,05	8,59	111	546
MZN 4 - 7	0	4,7	37,71	40,68	1,45	0	1,62	0,08	13,76	201	877
MZN 5 - 1	0,04	1,18	32,43	38,1	3,43	0	2,46	1,1	21,26	318	35
MZN 5 - 2	0,29	1,43	30,46	36,59	0,61	0	0,82	0,26	29,54	732	41
MZN 5 - 3	0,31	2,35	20,8	48,53	4,38	0	1,73	0,38	21,53	780	70
MZN 5 - 4	0,2	1,74	22,95	53,07	3,84	0	1,83	0,4	15,97	220	37
MZN 8 - 1	0,2	0,38	12,84	27,23	0,58	0,93	0,99	0,38	56,48	4	506
MZN 8 - 2	0,32	2,8	20,05	49,92	0,71	1,32	0,09	0,02	24,77	12	586
MZN 8 - 3	0,71	0,75	25,61	50,35	0,74	1,87	0,6	0,02	19,35	12	568
MZN 8 - 4	0,31	4,31	20,94	52,42	0,69	1,31	0,12	0,04	19,86	12	532
MZN 8 - 5	0,33	0,78	26,64	52,22	0,67	1,51	0,36	0,05	17,44	6	577
MZN 10 - 1	0,14	6,4	21,98	48,41	3,42	0	2,6	0,11	16,93	138	334
MZN 10 - 2	0,15	6,35	21,15	46,09	4,02	0	2,3	0,13	19,8	121	260
MZN 10 - 3	0,1	2,89	21,84	46,72	4,81	0	2,6	0,72	20,34	1130	125
MZN 10 - 4	0,13	3,12	22,16	47,4	4,55	0	2,22	0,72	19,7	1115	132
MZN 10 - 5	0,69	5,94	20,34	49,01	3,87	0	2,28	0,15	17,73	132	259
MZN 10 - 6	0,21	3,03	21,57	46,49	4,37	0	2,51	0,68	21,13	704	131
MZN 10 - 7	0,13	6,15	21,08	47,24	3,64	0	2,99	0,14	18,64	130	340
MZN 10 - 10	0,33	6,16	20,45	46,82	4,76	0	2,51	0,13	18,83	128	239
MZN 11 - 1	0,01	2,25	29,63	43,88	3,33	0	3,6	0,16	17,13	1161	459
MZN 11 - 2	0,03	2,55	34,87	38,56	3,67	0	3,36	0,18	16,79	1377	470
MZN 11 - 3	0,09	2,74	35,36	36,72	4,13	0	3,1	0,19	17,66	1518	507
MZN 11 - 5	0,03	2,78	32,22	38,03	4,34	0	4,04	0,19	18,36	1337	430
MZN 11 - 7	0	2,51	35,18	36,92	3,44	0	3,55	0,17	18,23	1400	449
MZN 12 - 1	0,07	3,44	24,29	39,28	1,39	16,87	1,2	0,08	13,39	71	125
MZN 12 - 2	0,02	0,96	14,14	26,86	0	16,13	0,3	0,33	41,25	40	608
MZN 12 - 3	0,01	0,91	14,82	20,55	0	13,88	0,33	0,22	49,28	35	650
MZN 12 - 4	0	1,83	9,36	42,48	1,12	35,32	1,05	0,02	8,82	26	27
MZN 16 - 1	0	1,2	35,43	37,73	4,03	0	2,7	0,61	18,29	5884	160
MZN 16 - 3	0	2,12	30,57	40,33	3,75	0	3,65	0,27	19,32	934	252
MZN 16 - 4	0	2,44	36,15	34,1	4,05	0	3,35	0,29	19,63	2761	526
MZN 16 - 5	0	1,23	41,14	32,87	3,74	0	3,05	0,61	17,36	9693	366
MZN 16 - 6	0	2,26	39,52	35,97	1,86	0	3,07	0,23	17,09	2802	517
MZN 16 - 7	0	2,2	37,78	34,42	3,53	0	3,05	0,32	18,69	1848	548
MZN 18 - 1	0,06	5,74	18,5	50,14	5,35	0	3,85	0,11	16,25	62	299
MZN 18 - 2	1,32	3,37	15,7	51,61	2,94	0,65	2,17	0,16	22,09	65	346
MZN 18 - 3	0,11	2,55	26,44	41,3	1,82	0	2,62	0,27	24,9	1220	114
MZN 18 - 4	0,12	2,33	21,65	46,25	5,46	0	2,39	0,34	21,47	2305	162
MZN 19 - 1	0,1	6,98	19,31	44,92	5,74	0	3,34	0,14	19,47	147	370
MZN 19 - 2	0,53	6,7	20,24	47,52	4,08	0,26	3,24	0,12	17,31	139	410

	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	K_2O	CaO	TiO_2	MnO	Fe_2O_3	Li	V
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	*ppm*	*ppm*
MZN 19 - 3	0,14	6,68	20,01	44,67	4,62	0,32	3,99	0,12	19,46	194	633
MZN 19 - 4	0,13	7,61	20,36	45,95	5,5	0	3,3	0,13	17,01	180	480
MZN 25 - 1	0,8	4,21	41,89	41,45	1,94	0	1,43	0,09	8,19	389	577
MZN 25 - 2	0,84	5,03	38,7	43,99	1,71	0	2,14	0,09	7,5	389	764
MZN 25 - 3	0,4	4,61	35,27	46,1	1,64	0	2,04	0,1	9,83	167	646
MZN 25 - 4	0,46	3,06	42,39	45,59	0,51	0	1,11	0,06	6,81	83	270
MZN 25 - 5	0,01	2,15	40,77	51,45	0,53	0	0,91	0,04	4,15	17	81
MZN 25 - 6	0,27	4,51	43,9	39,55	1,97	0	1,44	0,09	8,28	438	583
MZN 27 - 1	0,3	5,07	26,24	47,6	3,87	0,34	2,06	0,17	14,34	771	243
MZN 27 - 2	0,22	5,61	24,7	44,75	3,9	0,49	1,91	0,18	18,24	555	235
MZN 27 - 4	0,33	5,83	24,63	43,14	4,3	0,31	2,41	0,26	18,8	516	170
MZN 27 - 5	0,35	5,91	23,6	43,55	4,64	0,29	2,75	0,29	18,63	585	188
MZN 27 - 6	0,15	5,9	24,22	42,72	4,64	0,22	2,76	0,25	19,14	762	228
MZN 49 - 1	0	0,46	37,61	55,98	0,07	0	0,61	0,12	5,14	31	215
MZN 49 - 2	0,65	0,95	35,34	36,97	1,31	0	0,86	0,17	23,76	234	1831
MZN 53 - 1	0,2	1,26	10,82	25,28	1,25	1,26	1	0,05	58,89	43	581
MZN 53 - 2	0,51	2,68	12,19	34,81	0,96	0,95	2,64	0,07	45,2	37	808
MZN 53 - 3	0,59	4,53	46,28	39,75	1,53	0,29	1,17	0,06	5,79	30	446
MZN 53 - 4	1,2	1,72	37,66	47,41	0,53	0,77	1,03	0,02	9,65	18	397
MZN 61 - 1	0,66	1,8	35,16	42,93	2,44	0	3,58	0,17	13,25	159	445
MZN 61 - 2	0,54	2,12	30,07	42,02	2,51	0	3,73	0,12	18,91	169	878
MZN 61 - 3	0,47	1,96	32,95	41,53	2,24	0	4,16	0,11	16,59	177	489
MZN 65 - 1	1,35	3,85	26,31	48,22	0,89	1,03	0,27	0,44	17,65	44	84
MZN 65 - 2	0,14	5,91	28,05	43,27	0,73	0,33	0,16	0,27	21,13	70	160
MZN 65 - 3	0,17	6	24,07	37,64	0,3	0,27	8,22	0,18	23,15	62	320
MZN 65 - 4	0,44	3,35	24,06	50,57	2,32	0,71	3,01	0,06	15,48	85	337
MZN 65 - 5	0,54	2,5	26,39	57,9	3,08	0,26	1,13	0,05	8,14	67	164
MZN 65 - 6	0,14	5,3	25,86	40,34	0,76	0,1	3,43	0,13	23,94	71	333
MZN 65 - 7	1,03	5,25	22,71	51,84	2,38	0,46	2,73	0,1	13,49	39	228
MZN 66 - 1	1,01	0,61	31,64	60,96	2,47	0,44	0,89	0,01	1,97	29	65
MZN 66 - 2	3,12	1	28,31	61,65	2,3	1,47	0,34	0,01	1,79	30	65
MZN 27 - 5	0,35	5,91	23,6	43,55	4,64	0,29	2,75	0,29	18,63	585	188
MZN 27 - 6	0,15	5,9	24,22	42,72	4,64	0,22	2,76	0,25	19,14	762	228
MZN 49 - 1	0	0,46	37,61	55,98	0,07	0	0,61	0,12	5,14	31	215
MZN 49 - 2	0,65	0,95	35,34	36,97	1,31	0	0,86	0,17	23,76	234	1831
MZN 53 - 1	0,2	1,26	10,82	25,28	1,25	1,26	1	0,05	58,89	43	581
MZN 53 - 2	0,51	2,68	12,19	34,81	0,96	0,95	2,64	0,07	45,2	37	808
MZN 53 - 3	0,59	4,53	46,28	39,75	1,53	0,29	1,17	0,06	5,79	30	446
MZN 53 - 4	1,2	1,72	37,66	47,41	0,53	0,77	1,03	0,02	9,65	18	397
MZN 61 - 1	0,66	1,8	35,16	42,93	2,44	0	3,58	0,17	13,25	159	445
MZN 61 - 2	0,54	2,12	30,07	42,02	2,51	0	3,73	0,12	18,91	169	878
MZN 61 - 3	0,47	1,96	32,95	41,53	2,24	0	4,16	0,11	16,59	177	489
MZN 65 - 1	1,35	3,85	26,31	48,22	0,89	1,03	0,27	0,44	17,65	44	84
MZN 65 - 2	0,14	5,91	28,05	43,27	0,73	0,33	0,16	0,27	21,13	70	160
MZN 65 - 3	0,17	6	24,07	37,64	0,3	0,27	8,22	0,18	23,15	62	320
MZN 65 - 4	0,44	3,35	24,06	50,57	2,32	0,71	3,01	0,06	15,48	85	337
MZN 65 - 5	0,54	2,5	26,39	57,9	3,08	0,26	1,13	0,05	8,14	67	164
MZN 65 - 6	0,14	5,3	25,86	40,34	0,76	0,1	3,43	0,13	23,94	71	333
MZN 65 - 7	1,03	5,25	22,71	51,84	2,38	0,46	2,73	0,1	13,49	39	228
MZN 66 - 1	1,01	0,61	31,64	60,96	2,47	0,44	0,89	0,01	1,97	29	65
MZN 66 - 2	3,12	1	28,31	61,65	2,3	1,47	0,34	0,01	1,79	30	65

	Na_2O	MgO	Al_2O_3	K_2O	CaO	TiO_2	MnO	Fe_2O_3	V	Cr
Opaque - Chapitre 5	%	%	%	%	%	%	%	%	*ppm*	*ppm*
Serpentinite de Belle-Isle-en-Terre										
Le Scalon 1 - 1	0,06	29,10	3,33	0,00	0,26	0,38	0,16	66,71	490	1670
Le Scalon 1 - 2	0,22	13,47	1,76	0,01	0,03	0,21	0,09	84,21	455	1414
Le Scalon 1 - 3	0,00	20,98	2,08	0,00	0,00	0,19	0,11	76,64	477	1237
Le Scalon 1 - 4	0,02	28,63	2,15	0,00	0,00	0,22	0,15	68,82	504	167
Le Scalon 1 - 5	0,00	20,06	2,49	0,00	2,49	0,26	0,13	74,57	454	1510
Le Scalon 1 - 6	2,02	20,60	9,26	0,00	0,39	0,58	0,14	67,01	485	2207
Le Scalon 1 - 7	0,08	8,89	1,08	0,00	0,00	0,44	0,07	89,43	285	101
Le Scalon 1 - 8	0,75	34,57	4,32	0,00	0,10	0,37	0,23	59,67	433	94
Le Scalon 1 - 9	0,01	13,40	1,64	0,00	2,54	0,28	0,11	82,03	573	853
Le Scalon 1 - 10	0,47	30,25	2,07	0,00	0,00	0,28	0,15	66,79	439	22
Le Scalon 3 - 1	0,00	18,29	3,55	0,00	0,00	0,01	0,06	78,09	25	1582
Le Scalon 3 - 2	0,00	20,48	0,18	0,00	0,00	0,01	0,06	79,28	7	10
Le Scalon 3 - 3	0,00	11,91	0,11	0,00	0,00	0,01	0,04	87,94	10	6
Le Scalon 3 - 4	0,00	19,89	0,23	0,00	0,00	0,02	0,05	79,81	10	15
Le Scalon 3 - 5	0,00	5,30	0,05	0,00	0,00	0,01	0,03	94,60	9	0
Le Scalon 3 - 6	0,00	11,20	0,34	0,00	0,00	0,01	0,04	88,40	14	66
Le Scalon 3 - 7	0,00	9,72	0,07	0,00	0,00	0,01	0,04	90,17	6	1
Le Scalon 3 - 8	0,00	19,67	0,39	0,00	0,00	0,00	0,06	79,88	3	83
Le Scalon 3 - 9	0,00	13,95	0,08	0,00	0,00	0,01	0,04	85,91	6	0
Le Scalon 3 - 10	0,00	3,62	0,04	0,00	0,00	0,01	0,06	96,27	3	0
Resp 3 -1	0,00	2,85	0,67	0,00	0,00	0,02	0,08	96,38	167	4053
Resp 3 -2	0,00	10,55	1,53	0,00	0,00	0,05	0,07	87,80	80	422
Resp 3 -3	0,00	12,09	0,35	0,00	0,00	0,02	0,08	87,46	21	67
Resp 3 -4	0,00	7,14	0,60	0,00	0,00	0,05	0,07	92,13	26	192
Resp 3 -5	0,00	12,30	0,63	0,00	0,00	0,13	0,09	86,85	99	765
Resp 3 -6	0,00	20,87	0,61	0,00	0,00	0,16	0,10	78,25	58	214
Resp 3 -7	0,03	11,15	0,81	0,00	0,00	0,06	0,06	87,90	210	768
Resp 3 -8	0,01	9,19	0,63	0,00	0,00	0,06	0,06	90,06	74	267
Resp 3 -9	0,00	11,50	0,91	0,00	0,00	0,01	0,08	87,49	88	51
Resp 3 -10	0,00	6,51	0,80	0,00	0,00	0,00	0,04	92,65	29	56
Resp 3 -11	0,00	24,17	15,92	0,00	0,00	0,05	0,08	59,78	92	2588
Resp 3 -12	0,00	17,04	0,42	0,00	0,00	0,10	0,08	82,36	58	263
Beffou 1 - 1	0,00	5,92	3,52	0,00	0,00	2,51	2,59	85,47	2657	152423
Beffou 1 - 2	0,00	29,21	22,42	0,00	0,00	1,83	0,76	45,78	565	28862
Beffou 1 - 3	0,00	12,85	14,23	0,00	0,00	1,35	2,52	69,05	720	115054
Beffou 1 - 4	0,00	38,47	1,01	0,00	0,00	0,02	0,12	60,38	6	96
Beffou 1 - 5	0,00	15,22	17,98	0,00	0,00	2,46	2,06	62,27	1223	131359
Beffou 1 - 6	0,00	15,86	18,04	0,00	0,00	2,34	2,66	61,10	780	93797
Beffou 1 - 7	0,00	36,01	0,99	0,00	0,00	0,03	0,13	62,84	7	59
Beffou 1 - 8	0,00	38,72	3,32	0,00	0,00	0,03	0,12	57,81	16	366
Beffou 1 - 9	0,00	29,80	19,35	0,00	0,00	4,71	1,38	44,76	423	23136
Beffou 1 - 10	0,00	22,26	24,26	0,00	0,00	1,08	0,38	52,04	435	16182
Serpentinite de Ty-Lan										
Ty-Lan 1	4,28	20,60	29,05	0,02	1,37	1,72	0,41	42,54	3901	192767
Ty-Lan 3	1,60	17,50	29,68	0,00	0,00	2,96	0,48	47,79	2995	173317
Ty-Lan 4	5,77	20,20	27,48	0,00	2,60	1,71	0,44	41,79	2165	153256
Ty-Lan 5	8,90	24,10	29,71	0,06	3,50	1,25	0,35	32,14	2255	132372
Kerguelmès 1 - 1	0,00	9,44	9,27	0,00	0,00	0,71	0,44	80,14	2190	187973
Kerguelmès 1 - 2	0,00	18,71	23,68	0,00	0,00	0,48	0,35	56,77	954	88592

Kerguelmès 1 - 3	0,00	12,56	12,47	0,00	0,00	0,67	0,56	73,74	1467	151488
Kerguelmès 1 - 4	0,00	10,52	10,67	0,00	0,00	0,70	0,49	77,62	1480	140088
Kerguelmès 1 - 5	0,00	13,69	13,79	0,00	0,00	0,61	0,43	71,49	1290	121207
Kerguelmès 1 - 6	0,00	7,86	7,04	0,00	0,00	0,84	0,43	83,83	1695	169870
Kerguelmès 1 - 7	0,00	14,20	15,01	0,00	0,00	0,62	0,37	69,80	1421	132589
Kerguelmès 1 - 8	0,00	11,34	11,55	0,00	0,00	0,74	0,57	75,81	1878	180376
Kerguelmès 1 - 9	0,00	11,51	12,26	0,00	0,00	0,71	0,52	75,00	1464	138088
Kerguelmès 1 - 10	0,00	20,86	20,77	0,00	0,00	0,46	0,39	57,51	813	78489
Kerguelmès 6 - 1	0,00	22,46	15,62	0,00	0,00	1,10	0,33	60,49	1405	113872
Kerguelmès 6 - 2	0,00	23,97	0,65	0,00	0,00	0,06	0,08	75,24	11	168
Kerguelmès 6 - 3	0,00	23,18	18,14	0,00	0,00	0,97	0,26	57,44	681	59471
Kerguelmès 6 - 4	0,00	35,38	5,99	0,00	0,00	0,06	0,07	58,49	31	1032
Kerguelmès 6 - 5	0,00	16,50	0,64	0,00	0,00	0,10	0,07	82,69	9	95
Kerguelmès 6 - 6	0,00	38,26	9,96	0,00	0,00	0,04	0,07	51,67	30	874
Kermenguy (Paléo-onctueuse)										
CF 13 - 1	0,00	1,76	21,60	0,09	0,00	0,20	0,03	76,33	357	5880
CF 13 - 2	0,02	16,08	28,14	0,00	0,00	0,62	0,28	54,87	292	92934
CF 13 - 3	0,00	21,78	20,11	0,00	0,00	2,17	0,42	55,52	873	169397
CF 13 - 4	0,04	0,47	1,08	0,00	0,00	67,92	1,11	29,38	1567	950
CF 13 - 5	0,61	9,70	39,28	0,41	0,79	0,12	0,03	49,05	62	1339
CF 13 - 6	0,00	25,01	25,43	0,00	0,00	0,97	0,40	48,19	544	163699
CF 13 - 7	0,00	24,20	30,57	0,00	0,00	1,47	0,41	43,35	594	131890
CF 13 - 8	0,92	25,59	38,86	0,10	0,08	0,74	0,18	33,53	367	56273
CF 13 - 9	0,31	23,82	41,95	0,01	0,00	0,44	0,17	33,30	311	77671
CF 13 - 10	0,01	33,43	30,71	0,00	0,00	1,64	0,25	33,96	638	88356
Île aux Moutons - âge du Fer (Proto-onctueuse)										
IM 18 - 1	0,29	32,83	32,92	0,09	0,00	0,85	0,35	32,68	981	236967
IM 18 - 2	7,68	28,52	26,34	0,17	3,25	0,43	0,15	33,46	318	78739
IM 18 - 3	0,56	30,08	28,76	0,18	0,00	0,35	0,12	39,96	263	59664
IM 18 - 4	0,42	24,88	20,62	0,21	0,00	1,38	0,42	52,06	435	93795
IM 18 - 5	2,01	25,68	26,38	0,24	0,00	0,37	0,12	45,21	237	45718
IM 18 - 6	0,46	33,28	36,01	0,40	0,00	0,36	0,10	29,39	228	42118
IM 18 - 7	0,49	29,03	36,91	0,14	0,00	1,15	0,34	31,93	580	109699
IM 18 - 8	0,83	5,56	16,80	0,91	0,02	0,18	5,17	70,51	472	1888
IM 18 - 9	0,25	1,74	11,00	0,33	0,00	0,19	0,05	86,44	1066	6015
IM 18 - 10	0,84	16,66	18,64	0,35	0,47	0,43	8,48	54,12	329	1080
Ledenez de l'île aux Moutons (Proto-onctueuse)										
IM Led - 1	0,13	8,97	5,52	0,00	0,00	2,28	0,43	82,68	725	75709
IM Led - 2	4,27	3,18	12,16	0,10	2,99	0,07	0,13	77,10	1276	8117
IM Led - 3	2,34	3,44	13,22	0,10	1,95	0,07	0,07	78,80	798	5959
IM Led - 4	1,00	2,99	19,08	0,17	2,65	1,93	4,33	67,85	792	1408
IM Led - 5	0,84	2,48	40,48	1,30	1,32	2,06	0,17	51,36	1066	242
Mez Notariou (Proto-onctueuse)										
MZN 55 - 1	0,00	21,27	20,16	0,00	0,00	0,34	0,12	58,11	275	69922
MZN 55 - 2	0,09	25,73	28,08	0,00	0,00	0,86	0,30	44,95	440	79901
MZN 55 - 3	0,00	40,33	34,71	0,00	0,00	0,28	0,08	24,59	189	36989
MZN 55 - 4	0,24	29,04	28,41	0,04	0,09	0,35	5,35	36,50	273	2083
MZN 55 - 5	0,78	4,48	14,33	0,41	0,61	0,30	7,71	71,38	454	221
MZN 55 - 6	0,65	11,94	14,47	0,07	0,15	8,52	0,61	63,60	1463	173336

	Na_2O	MgO	Al_2O_3	K_2O	CaO	TiO_2	MnO	Fe_2O_3	V	Cr
	%	%	%	%	%	%	%	%	*ppm*	*ppm*
MZN 55 - 7	1,14	34,93	14,47	0,00	0,24	0,06	0,06	49,10	150	4454
MZN 55 - 8	0,01	3,41	19,43	0,03	0,00	0,10	0,32	76,70	890	7018
MZN 57 - 1	0	30,45	45,32	0	0	0,41	0,18	23,64	264	52032
MZN 57 - 2	0	23,41	30,99	0	0	0,92	0,37	44,31	514	149855
MZN 57 - 3	0	28,61	42,89	0	0	0,49	0,23	27,78	328	68649
MZN 57 - 4	0	31,52	36,04	0	0	0,56	0,3	31,58	380	113741
MZN 57 - 5	0,01	33,15	29,32	0	0	0,51	0,35	36,66	326	97423
MZN 57 - 6	0	42,85	22,49	0	0	0,06	0,04	34,55	93	9227
MZN 57 - 7	0,16	33,23	49,05	0,04	0	0,4	0,12	17,01	281	48353
Karreg Ar Skariked (Proto-onctueuse)										
K1 - 1	0,03	16,66	23,98	0,02	0	1,71	0,35	57,25	525	89522
K1 - 2	0,07	27,02	44,48	0	0	0,36	0,06	28,01	240	24360
K1 - 3	3,35	17,67	45,45	1,04	3,12	2,65	0,15	26,58	143	3201
K1 - 4	0,05	27,82	34,01	0,09	0	1,48	0,12	36,43	83	3307
K2 - 1	0	15,98	62,27	0	0	0,33	0,25	21,17	661	135486
K2 - 2	0,18	19,33	55,48	0	0	0,64	0,29	24,08	536	118791
K2 - 3	0,76	24,46	42,82	0	0,07	0,85	1,07	29,98	411	104272
K2 - 4	0,43	15,5	22,19	0,38	0,26	0,23	0,07	60,95	185	6914
K3 - 1	0,14	0,86	16,25	0,11	0	0,06	0,09	82,5	359	893
K3 - 2	0,12	0,76	16,21	0,12	0	0,05	0,07	82,66	873	3829
K3 - 3	0,63	21,98	39	0,27	2,92	0,39	1,89	32,92	73	582
K3 - 4	0,16	0,32	11,07	0,07	0	0,03	0,09	88,27	1407	1751
K3 - 5	0,29	5,81	26,26	0,47	0,78	0,06	0,33	65,99	41	989
K3 - 6	0	40,58	44,02	0	0	0,08	0,05	15,26	110	5410

	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	K_2O	CaO	TiO_2	MnO	Fe_2O_3	Y	La	Pr	Lu
Amphibole - Chapitres 6, 7 & 10	*%*	*%*	*%*	*%*	*%*	*%*	*%*	*%*	*%*	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*
Gabbro de Trégomar													
TLP 36- 1	0,13	25,36	0,93	*Non mesuré*	0,00	47,59	0,03	0,35	13,58	1	3	1	2
TLP 36- 2	0,20	26,10	4,23	*Non mesuré*	0,01	49,59	0,02	0,53	13,44	1	1	0	1
TLP 36- 3	0,09	32,45	0,74	*Non mesuré*	0,00	47,78	0,05	0,05	3,03	0	1	0	1
TLP 36- 4	0,26	23,78	4,40	*Non mesuré*	0,06	42,97	0,05	0,43	9,15	1	4	1	1
TLP 36- 5	0,18	22,59	4,33	*Non mesuré*	0,01	36,84	0,05	0,19	4,98	0	1	0	1
TLP 36- 6	0,38	26,32	2,23	*Non mesuré*	0,00	39,53	0,05	0,05	2,96	1	1	1	1
TLP 36- 7	0,19	23,93	1,10	*Non mesuré*	0,00	43,60	0,03	0,41	10,37	1	0	0	1
TLP 36- 8	0,12	22,54	0,85	*Non mesuré*	0,01	39,70	0,03	0,35	9,18	1	5	1	1
TLP 36- 9	0,08	22,57	0,64	*Non mesuré*	0,00	33,76	0,05	0,10	3,70	0	0	0	1
TLP 36- 10	0,24	24,03	0,70	*Non mesuré*	0,04	38,56	0,08	0,21	6,12	1	1	1	1
TLP 36- 11	0,13	18,74	0,66	*Non mesuré*	0,00	29,76	0,03	0,10	3,73	0	1	0	1
TLP 36- 12	0,08	17,81	0,47	*Non mesuré*	0,00	26,15	0,03	0,06	2,57	0	1	0	1
TLP 36- 13	0,16	22,65	0,87	*Non mesuré*	0,01	33,57	0,03	0,05	2,56	0	1	0	1
TLP 36- 14	0,07	24,11	0,85	*Non mesuré*	0,00	37,06	0,10	0,09	3,60	1	1	1	1
TLP 36- 15	17,15	0,62	0,00	*Non mesuré*	0,00	28,71	0,03	0,17	5,60	1	1	0	1
TRGM 1 -1	0,20	13,76	2,47	60,90	0,01	16,06	0,28	0,13	6,20	17	7	16	8
TRGM 1 -2	0,20	13,62	2,63	60,87	0,02	16,34	0,26	0,12	5,93	15	9	17	6
TRGM 1 -3	2,53	0,07	40,45	48,98	0,16	7,73	0,02	0,00	0,06	1	7	2	0
TRGM 1 -4	2,62	0,03	40,63	48,77	0,09	7,81	0,02	0,00	0,04	0	4	2	0
TRGM 1 -5	2,70	0,06	39,72	50,11	0,10	7,22	0,02	0,00	0,07	0	13	1	0
TRGM 1 -6	0,16	13,88	2,43	61,38	0,03	15,78	0,35	0,12	5,88	26	11	25	12
TRGM 1 -7	0,17	13,76	3,28	60,65	0,01	15,95	0,33	0,11	5,74	15	7	14	7
TRGM 1 -8	0,12	14,17	2,05	62,61	0,01	16,00	0,23	0,11	4,71	15	5	12	6
TRGM 1 -9	0,18	13,97	1,80	61,65	0,01	16,35	0,17	0,12	5,76	22	9	20	9
TRGM 1 -10	0,06	12,65	1,61	64,04	0,02	15,65	0,27	0,12	5,58	18	18	17	6
TRGM 5 - 1	0,24	14,18	4,57	61,32	0,06	14,94	0,38	0,06	4,24	8	6	10	3
TRGM 5 - 2	0,28	13,37	4,36	60,87	0,04	16,55	0,32	0,06	4,16	6	11	8	4
TRGM 5 - 3	0,34	13,01	3,88	61,26	0,01	17,20	0,39	0,06	3,85	4	6	8	3
TRGM 5 - 4	0,10	13,86	1,15	62,40	0,00	17,59	0,05	0,06	4,79	1	1	2	1
TRGM 5 - 5	0,24	13,91	4,62	61,64	0,04	14,12	0,18	0,06	5,21	3	3	3	1
TRGM 5 - 6	0,31	14,09	4,91	60,72	0,03	16,16	0,39	0,06	3,31	6	6	10	4
TRGM 5 - 7	0,26	14,06	4,56	60,40	0,07	15,59	0,35	0,08	4,62	12	6	13	7
TRGM 5 - 8	0,21	14,15	2,27	61,77	0,02	16,19	0,05	0,07	5,26	1	1	2	1
TRGM 5 - 9	0,21	13,35	3,88	60,24	0,00	17,68	0,30	0,06	4,28	4	3	5	2
TRGM 5 - 10	0,20	13,92	2,98	61,45	0,00	17,72	0,23	0,06	3,43	5	3	6	3
TRGM 7 - 1	0,51	13,73	2,22	62,39	0,00	15,98	0,11	0,09	4,97	2	2	2	2
TRGM 7 - 2	0,09	13,74	2,29	62,57	0,01	16,62	0,10	0,07	4,51	3	4	4	2
TRGM 7 - 3	0,22	13,31	4,17	61,89	0,00	16,05	0,37	0,06	3,93	4	4	6	2
TRGM 7 - 4	4,65	9,87	2,42	69,39	0,03	11,03	0,12	0,04	2,45	6	9	11	3
TRGM 7 - 5	0,72	12,80	18,50	52,15	0,26	10,13	0,50	0,05	4,90	13	14	25	5
TRGM 7 - 6	0,59	12,78	8,45	59,27	0,23	14,08	0,26	0,09	4,26	8	5	10	3
TRGM 7 - 7	1,29	11,44	10,28	59,17	0,22	13,48	0,33	0,07	3,71	7	5	9	3
TRGM 7 - 8	0,23	13,14	3,53	60,66	0,03	17,24	0,31	0,08	4,78	6	8	10	4
TRGM 7 - 9	0,23	14,51	4,05	60,88	0,03	16,44	0,25	0,08	3,53	8	6	9	3
TRGM 7 - 10	0,27	13,23	4,10	60,38	0,03	16,94	0,28	0,07	4,69	6	5	10	3
Gabbro de Saint-Jean-Du-Doigt													
PLG 1	4,40	8,59	5,44	67,19	0,10	9,56	0,34	0,09	4,28	14	14	17	8
PLG 2	6,41	6,22	3,93	72,21	0,11	7,89	0,23	0,06	2,95	16	18	20	6

	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	K_2O	CaO	TiO_2	MnO	Fe_2O_3	Y	La	Pr	Lu
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*
PLG 3	2,92	10,06	3,85	66,75	0,07	7,91	0,11	0,12	8,20	45	19	40	24
PLG 4	0,41	11,90	5,00	60,38	0,12	8,89	0,60	0,16	12,54	41	22	34	24
PLG 5	0,41	13,15	6,73	58,75	0,07	9,37	0,84	0,14	10,54	28	98	24	18
PLG 6	0,49	11,94	5,77	58,87	0,17	8,37	0,54	0,21	13,64	68	66	100	34
PLG 7	2,14	11,19	5,35	63,52	0,11	8,72	0,61	0,13	8,24	20	120	19	10
PLG 8	2,65	11,02	4,70	64,14	0,09	8,95	0,38	0,12	7,94	23	16	18	10
PLG 9	2,44	9,88	6,95	63,19	0,14	9,07	0,40	0,11	7,81	27	22	31	11
PLG 10	0,62	11,79	6,48	58,65	0,23	8,33	0,57	0,23	13,11	45	28	53	21
TREG 1 - 1	0,51	14,14	11,06	56,22	0,12	8,45	0,59	0,13	8,77	14	2	6	6
TREG 1 - 2	0,38	13,65	9,43	58,38	0,14	8,78	0,50	0,14	8,60	12	15	5	5
TREG 1 - 3	0,50	13,38	11,48	57,17	0,16	8,47	0,68	0,13	8,03	15	1	4	10
TREG 1 - 4	0,45	14,24	9,33	58,06	0,06	8,97	0,43	0,12	8,34	6	1	3	3
TREG 1 - 5	0,35	14,77	6,93	60,54	0,06	9,16	0,54	0,11	7,54	10	8	5	6
TREG 1 - 6	0,39	14,50	9,38	57,60	0,14	8,61	0,91	0,12	8,35	7	1	2	4
TREG 1 - 7	0,39	14,99	7,61	58,89	0,06	9,06	0,78	0,14	8,07	19	3	3	9
TREG 1 - 8	0,45	13,97	9,97	57,16	0,10	8,96	0,60	0,14	8,65	17	2	7	9
TREG 1 - 9	0,45	14,24	10,38	56,67	0,09	8,55	0,63	0,14	8,84	15	2	5	7
TREG 1 - 10	0,44	14,37	11,90	54,65	0,10	8,32	0,91	0,14	9,15	11	1	2	5
TREG 3 -1	0,36	13,69	5,81	60,53	0,06	8,91	0,34	0,15	10,15	26	5	11	16
TREG 3 -2	0,30	13,46	5,73	59,63	0,06	9,07	0,76	0,16	10,83	26	10	11	15
TREG 3 -3	0,45	11,04	12,10	54,97	0,15	9,28	0,79	0,12	11,11	22	28	32	10
TREG 3 -4	0,34	13,75	5,65	59,74	0,08	9,00	0,49	0,16	10,80	34	5	15	21
TREG 3 -5	0,31	12,89	7,60	58,85	0,04	9,41	0,75	0,15	10,00	22	7	17	14
TREG 3 -6	0,27	13,23	5,73	58,76	0,08	9,33	0,62	0,17	11,82	19	7	7	13
TREG 3 -7	0,36	13,15	4,89	59,75	0,04	9,20	0,90	0,15	11,55	19	3	7	13
TREG 3 -8	5,08	8,58	7,16	65,11	0,07	6,87	0,27	0,07	6,79	18	14	20	10
TREG 3 -9	0,26	14,30	5,01	60,53	0,04	9,21	0,46	0,15	10,03	34	3	15	20
TREG 3 -10	0,26	13,59	5,69	59,84	0,03	8,92	0,92	0,15	10,60	12	2	3	11
TREG 2 - 1	0,54	10,71	9,07	54,79	0,19	8,18	0,49	0,15	15,88	37	27	35	17
TREG 2 - 2	1,10	10,14	11,06	54,24	0,29	7,98	0,46	0,14	14,60	35	24	36	20
TREG 2 - 3	0,64	11,20	9,47	54,83	0,31	8,13	0,86	0,17	14,40	44	30	45	22
TREG 2 - 4	0,42	12,06	6,69	57,88	0,11	8,09	0,38	0,15	14,23	15	12	16	10
TREG 2 - 5	1,57	11,03	7,35	59,08	0,20	7,68	0,48	0,16	12,45	38	22	34	18
TREG 2 - 6	0,32	11,35	6,09	58,59	0,05	8,91	0,58	0,12	14,00	28	3	13	12
Île Ricard													
C4 - 1	2,98	10,55	7,59	53,68	0,30	22,19	1,16	0,24	14,64	82	97	135	48
C4 - 2	4,66	5,36	12,81	49,43	1,54	14,01	1,10	0,15	10,01	75	192	124	28
C4 - 3	0,78	11,64	5,65	59,92	0,13	26,18	0,99	0,26	13,05	71	56	90	44
C4 - 4	2,55	8,39	4,96	55,38	0,15	17,15	2,12	0,49	17,27	49	39	40	26
C4 - 5	1,60	8,13	4,58	49,43	0,40	17,66	0,60	0,21	9,62	68	52	74	30
C4 - 7	1,18	10,45	7,92	54,45	0,14	21,12	1,89	0,27	15,86	44	56	60	20
C4-8	1,47	27,34	8,14	*Non mesuré*	0,11	25,02	0,94	0,67	36,30	20	12	*Non mesuré*	*Non mesuré*
C4-9	13,45	18,29	21,76	*Non mesuré*	1,00	21,11	2,28	0,28	21,83	23	63	*Non mesuré*	*Non mesuré*
C4-10	13,82	14,62	29,33	*Non mesuré*	0,64	18,05	1,01	0,25	22,28	13	22	*Non mesuré*	*Non mesuré*
C4-11	1,73	25,83	14,73	*Non mesuré*	0,30	28,29	1,65	0,37	27,10	40	91	*Non mesuré*	*Non mesuré*
C4-12	12,99	21,22	19,63	*Non mesuré*	0,57	22,40	1,48	0,30	21,41	9	28	*Non mesuré*	*Non mesuré*
C4-13	5,91	24,80	13,11	*Non mesuré*	0,12	23,59	1,68	0,47	30,32	22	17	*Non mesuré*	*Non mesuré*
C4-14	5,62	24,15	13,04	*Non mesuré*	0,32	25,84	3,60	0,38	27,05	32	46	*Non mesuré*	*Non mesuré*
C4-15	6,20	21,28	7,42	*Non mesuré*	0,08	23,92	0,92	0,72	39,45	34	26	*Non mesuré*	*Non mesuré*
C4-16	14,82	14,63	23,59	*Non mesuré*	1,14	18,97	0,95	0,32	25,59	28	34	*Non mesuré*	*Non mesuré*
C4-17	14,98	17,34	20,85	*Non mesuré*	0,69	16,66	1,74	0,36	27,38	21	48	*Non mesuré*	*Non mesuré*

	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	K_2O	CaO	TiO_2	MnO	Fe_2O_3	Y	La	Pr	Lu
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm
C10-1	4,56	30,24	8,88	*Non mesuré*	0,06	28,45	0,89	0,42	26,51	28	11	*Non mesuré*	*Non mesuré*
C10-2	5,19	25,70	13,26	*Non mesuré*	0,17	26,43	1,99	0,40	26,85	42	21	*Non mesuré*	*Non mesuré*
C10-3	0,95	25,88	12,08	*Non mesuré*	0,20	27,59	1,99	0,42	30,89	53	72	*Non mesuré*	*Non mesuré*
C10-4	2,47	19,36	26,68	*Non mesuré*	0,31	18,74	0,63	0,33	31,49	22	33	*Non mesuré*	*Non mesuré*
C10-5	1,12	24,20	17,04	*Non mesuré*	0,19	24,71	2,02	0,43	30,28	33	19	*Non mesuré*	*Non mesuré*
C10-6	1,04	29,31	7,34	*Non mesuré*	0,03	30,55	0,96	0,51	30,26	36	12	*Non mesuré*	*Non mesuré*
C10-7	2,76	23,65	22,16	*Non mesuré*	0,21	26,32	1,83	0,35	22,71	38	13	*Non mesuré*	*Non mesuré*
C10-8	1,49	16,14	16,05	*Non mesuré*	0,50	23,52	4,36	0,50	37,45	116	44	*Non mesuré*	*Non mesuré*
C10-9	0,86	22,38	8,60	*Non mesuré*	0,19	26,39	1,69	0,59	39,30	80	36	*Non mesuré*	*Non mesuré*
C10-10	0,82	20,75	9,68	*Non mesuré*	0,19	25,07	1,06	0,60	41,83	69	68	*Non mesuré*	*Non mesuré*
C10-11	1,38	19,90	10,51	*Non mesuré*	0,19	24,11	0,82	0,54	42,55	80	40	*Non mesuré*	*Non mesuré*
C10 -12	3,96	11,77	15,31	55,40	1,01	25,10	4,81	0,18	13,80	96	115	149	58
C10 - 13	1,47	12,27	8,79	58,31	0,16	22,93	1,29	0,20	9,32	66	40	60	30
C10 - 14	0,48	9,73	3,62	46,24	0,03	20,20	0,60	0,18	6,50	51	43	70	33
C10 - 15	0,36	8,57	3,57	39,75	0,02	15,16	0,62	0,15	8,11	34	40	46	32
C10 - 16	0,41	10,39	3,49	47,70	0,02	19,11	0,38	0,19	8,31	49	21	34	28
C10 - 17	0,78	6,31	5,13	41,32	0,13	14,45	1,10	0,22	11,45	98	80	126	65
C10 - 18	1,42	7,81	7,61	39,61	0,18	15,46	1,22	0,17	6,96	59	33	55	35
C10 - 19	0,90	9,24	5,47	43,65	0,08	17,89	0,78	0,17	7,24	30	13	21	21
C10 - 20	0,76	9,62	4,61	41,78	0,06	15,68	0,34	0,15	7,22	31	21	34	17
C10 - 21	0,59	6,82	3,83	43,13	0,08	14,56	0,61	0,24	10,13	61	50	65	38
Le Moulin de la Rive													
MRL 1 - 1	1,48	8,67	10,06	53,71	0,14	20,08	1,31	0,29	13,13	26	26	26	31
MRL 1 - 2	1,14	7,29	7,57	45,44	0,05	17,14	0,83	0,32	11,00	20	26	24	15
MRL 1 - 3	0,56	0,39	28,60	37,68	0,07	40,61	0,21	0,10	5,79	6	11	10	6
MRL 1 - 4	0,31	6,90	4,97	38,68	0,12	13,26	0,42	0,12	6,87	5	9	7	3
MRL 1 - 5	4,29	4,51	11,03	40,06	0,09	11,84	0,91	0,16	6,56	56	48	63	51
MRL 1 - 6	2,25	6,51	15,30	49,73	0,13	15,97	0,84	0,29	18,18	29	59	51	39
MRL 6 - 1	0,91	6,41	7,53	37,12	0,37	12,27	0,71	0,16	5,03	23	77	53	13
MRL 6 - 2	1,18	6,35	7,68	35,18	0,22	12,67	1,26	0,15	7,48	80	119	159	56
MRL 6 - 3	2,62	6,32	10,38	40,24	0,10	13,94	0,79	0,12	7,16	45	82	95	23
MRL 6 - 4	1,07	5,88	10,68	37,34	0,21	10,64	0,75	0,10	6,55	39	106	92	18
MRL 6 - 5	0,99	7,52	10,59	42,73	0,11	14,35	0,85	0,12	5,89	26	63	57	19
MRL 6 - 6	2,55	3,00	14,44	35,01	0,95	8,35	0,86	0,10	4,90	42	82	82	26
MRL 6 - 7	1,10	4,97	7,18	28,76	0,42	8,80	0,93	0,10	6,20	52	92	119	29
MRL 6 - 8	0,83	8,26	9,36	45,00	0,14	14,38	0,70	0,13	6,20	71	86	104	36
MRL 6 - 9	1,01	7,24	9,39	41,53	0,19	13,75	0,84	0,13	7,01	34	66	66	22
MRL 6 - 10	0,80	11,96	8,53	62,29	0,30	22,62	1,26	0,21	11,12	66	127	130	34
MRL 11 - 1	2,08	6,87	8,93	66,3	0,21	8,35	0,75	0,07	6,44	92	113	97	61
MRL 11 - 2	7,39	3,12	5,44	74,77	0,1	5,9	0,7	0,06	2,52	22	39	29	17
MRL 11 - 3	5,87	4,4	4,35	74,97	0,07	7,26	0,17	0,04	2,86	27	36	29	17
MRL 11 - 4	2,63	7,71	4,59	70,76	0,05	9,44	0,49	0,06	4,27	34	57	39	25
MRL 11 - 5	4,97	1,18	18,08	70,31	0,06	3,16	0,17	0,01	2,06	13	42	29	8
MRL 12 - 1	1,49	3,56	10,56	34,48	0,08	8,41	2,07	0,16	8,79	40	15	23	28
MRL 12 - 2	3,49	6,05	13,07	44,59	0,08	13,54	1,82	0,14	10,02	44	27	37	46
MRL 12 - 3	1,47	4,90	10,09	36,28	0,10	11,05	2,25	0,18	8,63	35	19	22	25
MRL 14 - 1	0,85	8,42	8,20	37,29	0,04	12,37	0,26	0,14	6,25	9	15	19	6
MRL 14 - 2	1,80	11,03	14,30	46,71	0,12	14,92	0,43	0,15	6,68	19	27	35	11
MRL 14 - 3	1,85	12,35	19,66	60,93	0,06	22,21	0,35	0,19	7,10	15	17	21	12
MRL 14 - 4	1,74	12,87	11,57	56,04	0,03	23,20	0,78	0,26	9,57	19	21	32	13
MRL 14 - 5	1,50	9,55	11,89	41,53	0,07	13,34	0,79	0,16	6,12	18	42	44	11

	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	K_2O	CaO	TiO_2	MnO	Fe_2O_3	Y	La	Pr	Lu
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*
MRL 14 - 6	0,80	9,63	8,45	42,03	0,10	14,69	0,24	0,17	5,70	6	12	11	9
MRL 14 - 7	0,84	8,46	8,98	38,90	0,07	12,74	0,30	0,16	7,04	8	12	12	4
MRL 14 - 8	0,77	2,70	9,29	21,61	0,50	7,14	0,22	0,07	3,48	6	18	16	3
MRL 14 - 9	1,40	10,96	8,47	43,46	0,00	14,24	0,37	0,21	5,93	23	28	45	13
MRL 14 - 10	1,10	7,08	13,14	40,95	0,14	11,87	0,40	0,19	8,10	13	25	26	11
MRL 20 - 2	2,32	9,70	7,71	46,68	0,21	16,93	0,86	0,17	7,06	46	85	81	27
MRL 20 - 3	3,54	8,01	6,92	48,08	0,44	16,19	1,07	0,16	5,95	37	24	40	21
MRL 20 - 4	3,18	8,91	13,55	56,86	0,23	19,48	1,87	0,17	8,19	61	193	174	38
MRL 20 - 5	2,84	9,67	7,78	50,15	0,70	17,10	0,63	0,23	8,31	60	88	104	33
MRL 20 - 6	1,81	10,04	6,52	46,09	0,28	17,80	1,10	0,16	7,18	70	84	124	45
MRL 20 - 7	1,79	6,66	6,98	35,57	0,14	11,80	1,53	0,12	7,47	35	48	68	28
MRL 20 - 8	3,86	12,63	7,21	62,31	0,66	22,78	1,07	0,24	10,35	79	75	108	55
MRL 20 - 9	3,36	9,43	9,12	52,41	0,50	17,54	0,55	0,19	10,58	53	68	87	34
Le Souterrain de Bellevue													
BPM 1 - 1	6,03	19,30	43,61	*Non mesuré*	0,29	10,82	0,90	0,18	18,87	28	36	24	21
BPM 1 - 2	1,80	22,54	35,49	*Non mesuré*	0,08	16,82	1,01	0,21	22,06	94	12	20	65
BPM 1 - 3	1,51	25,82	29,61	*Non mesuré*	0,06	16,11	2,60	0,28	24,00	82	13	20	53
BPM 1 - 4	2,34	34,76	25,18	*Non mesuré*	0,12	20,54	0,55	0,25	16,25	12	10	9	8
BPM 1 - 5	0,90	36,64	25,29	*Non mesuré*	0,08	16,64	0,86	0,33	19,26	18	17	15	13
BPM 1 - 6	2,24	22,82	39,76	*Non mesuré*	0,18	12,74	1,54	0,27	20,45	49	47	30	39
BPM 1 - 7	1,56	23,50	33,95	*Non mesuré*	0,08	19,04	0,69	0,23	20,94	56	6	11	39
BPM 1 - 8	1,98	24,62	34,40	*Non mesuré*	0,12	11,35	2,25	0,37	24,91	40	15	19	33
BPM 1 - 9	1,13	32,02	26,97	*Non mesuré*	0,11	17,00	0,60	0,28	21,89	15	6	7	10
BPM 1 - 10	2,38	21,71	40,38	*Non mesuré*	0,20	13,63	1,95	0,26	19,51	47	29	26	31
BPM 6 - 1	0,86	34,95	25,64	*Non mesuré*	0,06	21,70	0,58	0,21	15,99	18	24	21	15
BPM 6 - 2	1,10	28,94	35,24	*Non mesuré*	0,08	17,33	0,44	0,19	16,68	43	18	14	27
BPM 6 - 3	2,17	31,32	28,84	*Non mesuré*	0,11	21,13	1,82	0,21	14,41	64	14	15	30
BPM 6 - 4	0,96	33,62	27,92	*Non mesuré*	0,06	21,15	0,34	0,23	15,73	12	6	4	10
BPM 6 - 5	1,68	26,54	39,39	*Non mesuré*	0,13	16,61	0,55	0,21	14,89	45	28	21	28
BPM 6 - 6	1,35	27,86	33,50	*Non mesuré*	0,14	18,80	1,03	0,25	17,08	80	42	26	48
BPM 6 - 7	0,82	32,66	25,44	*Non mesuré*	0,06	17,40	3,10	0,32	20,20	33	18	12	22
BPM 6 - 8	0,99	33,29	26,69	*Non mesuré*	0,07	19,89	1,07	0,28	17,74	50	25	20	29
BPM 6 - 9	1,11	25,22	39,37	*Non mesuré*	0,09	11,97	3,55	0,27	18,42	60	56	35	41
BPM 9 -1	1,02	28,07	19,55	*Non mesuré*	0,06	19,79	4,02	0,38	27,12	31	13	11	18
BPM 9 -2	1,54	24,68	23,24	*Non mesuré*	0,13	13,82	3,62	0,55	32,42	53	63	27	33
BPM 9 -3	0,84	28,84	20,05	*Non mesuré*	0,06	20,44	0,76	1,51	27,49	25	9	9	15
BPM 9 -4	0,98	24,66	25,39	*Non mesuré*	0,12	16,80	4,57	0,40	27,08	51	8	11	24
BPM 9 -5	0,87	27,27	23,14	*Non mesuré*	0,08	16,81	0,77	0,45	30,60	37	11	10	17
BPM 9 -6	1,09	26,54	24,24	*Non mesuré*	0,13	17,69	2,30	0,38	27,64	55	8	10	31
BPM 9 -7	1,15	25,74	25,69	*Non mesuré*	0,15	19,00	0,92	0,94	26,41	55	15	13	25
BPM 9 -8	1,69	22,00	33,16	*Non mesuré*	0,33	8,59	1,53	0,37	32,33	28	88	48	15
BPM 9 -9	1,25	24,16	26,69	*Non mesuré*	0,07	15,73	1,93	0,45	29,72	57	13	11	24
BPM 9 -10	0,89	26,78	20,42	*Non mesuré*	0,10	14,61	7,58	0,65	28,97	31	17	14	22
Mez Notariou													
MZN 31 - 1	3,43	10,74	50,77	*Non mesuré*	0,87	10,53	2,36	0,23	21,75	55	64	40	34
MZN 31 - 2	2,37	14,93	37,68	*Non mesuré*	0,52	16,00	2,75	0,32	25,16	29	45	24	26
MZN 31 - 3	6,21	6,56	55,91	*Non mesuré*	1,04	17,73	1,32	0,19	17,01	25	47	25	22
MZN 31 - 4	1,86	11,85	34,60	*Non mesuré*	0,36	10,64	1,30	0,17	17,58	44	55	34	39
MZN 31 - 5	3,81	13,00	40,60	*Non mesuré*	0,62	12,50	3,09	0,20	20,61	57	65	44	34
MZN 31 - 6	5,11	6,27	53,07	*Non mesuré*	0,89	13,32	1,39	0,20	20,04	52	93	51	35

	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	K_2O	CaO	TiO_2	MnO	Fe_2O_3	Y	La	Pr	Lu
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*
MZN 31 - 7	5,46	11,36	42,83	*Non mesuré*	0,57	11,73	5,50	0,32	23,16	49	54	33	38
MZN 31 - 8	4,82	9,53	45,83	*Non mesuré*	0,91	10,76	5,17	0,19	21,77	43	93	51	36
MZN 31 - 9	3,70	13,45	28,70	*Non mesuré*	0,58	13,76	1,71	0,20	21,50	33	52	27	30
MZN 31 - 10	2,42	5,07	23,33	*Non mesuré*	0,70	6,56	1,07	0,11	11,92	24	88	35	18
MZN 54 - 1	5,25	4,47	8,73	*71,75*	0,14	6,71	0,24	0,03	2,67	16	27	19	9
MZN 54 - 2	1,92	6,36	14,81	*63,08*	0,19	7,66	1,08	0,07	4,85	21	18	16	14
MZN 54 - 3	2,39	6,22	15,3	*61,8*	0,15	7,96	1,92	0,06	4,2	29	15	11	24
MZN 54 - 4	1,88	7,51	14,91	*61,14*	0,09	9,2	0,3	0,07	4,9	30	7	8	17
MZN 54 - 5	1,78	6,53	15,83	*61*	0,15	8,96	0,41	0,07	5,26	47	13	13	26
MZN 63 - 1	1,39	16,70	32,15	*Non mesuré*	0,53	13,49	1,48	0,36	21,40	27	81	53	26
MZN 63 - 2	1,47	24,23	18,47	*Non mesuré*	0,33	19,51	1,76	1,20	26,17	48	100	63	28
MZN 63 - 3	0,72	21,48	20,70	*Non mesuré*	0,34	17,34	1,13	0,40	22,70	43	72	55	24
MZN 63 - 4	0,38	18,71	18,86	*Non mesuré*	0,54	14,17	0,52	0,28	18,17	10	26	16	8
MZN 63 - 5	1,06	21,86	17,44	*Non mesuré*	0,30	14,96	0,77	0,17	15,61	11	35	19	9
MZN 63 - 6	2,69	10,82	28,25	*Non mesuré*	0,43	8,46	1,12	0,22	13,25	29	53	38	16
MZN 60 - 1	0,87	59,86	5,75	*Non mesuré*	0,02	7,09	0,08	0,58	25,75	11	16	16	6
MZN 60 - 2	2,96	29,50	23,00	*Non mesuré*	0,37	23,11	1,34	0,32	19,40	50	61	65	26
MZN 60 - 3	4,68	32,93	27,38	*Non mesuré*	0,40	9,69	0,93	0,29	23,70	10	57	28	7
MZN 60 - 4	1,37	46,71	14,90	*Non mesuré*	0,13	23,01	0,34	0,17	13,37	10	65	46	5
MZN 60 - 5	1,90	22,43	31,28	*Non mesuré*	0,40	20,30	1,22	0,23	22,23	62	100	100	26
MZN 60 - 6	0,52	47,95	21,58	*Non mesuré*	0,07	7,30	0,13	0,34	22,12	18	40	40	8
MZN 60 - 7	2,15	28,39	26,23	*Non mesuré*	0,43	23,16	0,46	0,33	18,85	118	18	21	202
MZN 60 - 8	0,83	28,66	22,93	*Non mesuré*	1,31	24,02	1,33	0,35	20,56	47	28	40	28
MZN 60 - 9	5,99	41,14	16,70	*Non mesuré*	0,13	24,22	0,23	0,20	11,39	35	42	52	18
MZN 60 - 10	1,22	67,00	6,26	*Non mesuré*	0,02	0,54	0,10	0,69	24,18	8	14	9	6
La Batterie Basse													
Nacq 3 -1	1,03	30,18	14,57	*Non mesuré*	0,18	27,94	1,75	0,41	23,94	50	25	*Non mesuré*	*Non mesuré*
Nacq 3 -2	1,91	23,57	24,64	*Non mesuré*	0,60	19,39	1,97	0,34	27,58	94	51	*Non mesuré*	*Non mesuré*
Nacq 3 -3	14,99	22,02	23,64	*Non mesuré*	0,65	21,22	1,37	0,26	15,85	27	55	*Non mesuré*	*Non mesuré*
Nacq 3 -4	6,80	25,52	21,57	*Non mesuré*	0,75	19,32	1,36	0,36	24,31	39	84	*Non mesuré*	*Non mesuré*
Nacq 3 -5	10,92	15,07	37,34	*Non mesuré*	1,41	14,08	1,78	0,28	19,12	27	63	*Non mesuré*	*Non mesuré*
Nacq 3 -6	13,31	24,34	18,17	*Non mesuré*	0,63	10,34	0,57	0,60	32,03	16	24	*Non mesuré*	*Non mesuré*
Nacq 3 -7	6,74	25,85	18,81	*Non mesuré*	0,53	24,50	2,11	0,35	21,11	88	111	*Non mesuré*	*Non mesuré*
Nacq 3 -8	11,84	24,78	19,80	*Non mesuré*	0,42	22,60	1,95	0,31	18,30	34	29	*Non mesuré*	*Non mesuré*
Nacq 3 -9	17,30	22,10	21,13	*Non mesuré*	0,60	22,59	0,71	0,27	15,30	21	39	*Non mesuré*	*Non mesuré*
Nacq 3 -10	10,83	24,63	22,07	*Non mesuré*	0,55	21,83	1,13	0,31	18,64	52	34	*Non mesuré*	*Non mesuré*
Nacq 3 -11	7,95	20,73	28,98	*Non mesuré*	0,90	18,52	1,29	0,33	21,30	39	61	*Non mesuré*	*Non mesuré*
Nacq 03 - 12	1,19	8,33	11,04	*65,87*	0,19	8,26	0,3	0,08	4,74	43	63	64	24
Nacq 03 - 13	0,61	10,62	7,89	*67,18*	0,05	9,29	0,27	0,06	4,03	73	36	65	44
Nacq 03 - 14	0,88	11,22	6,34	*69,24*	0,05	5,39	0,26	0,14	6,47	51	49	58	38
Nacq 03 - 15	4,47	4,8	14,86	*66,23*	0,21	5,11	0,32	0,05	3,95	36	105	74	17
Nacq 03 - 16	0,71	10,76	8,85	*66,78*	0,12	7,88	0,46	0,07	4,37	103	114	152	62
Nacq 03 - 17	0,94	8,02	15,32	*63,79*	0,27	6,99	0,48	0,06	4,13	72	109	102	39
Thaon													
Thaon 305 - 29 - 1	0,93	8,19	11,62	*58,83*	0,49	8,63	0,47	0,16	10,67	59	45	64	31
Thaon 305 - 29 - 2	1,1	7,8	12,71	*57,55*	0,39	8,4	0,73	0,15	11,18	57	62	82	26
Thaon 305 - 29 - 3	0,91	8,72	12,48	*57,53*	0,27	7,95	1,15	0,17	10,82	60	75	85	25
Thaon 305 - 29 - 4	0,64	9,1	11,21	*56,5*	0,28	9,62	1,32	0,15	11,2	63	83	89	32
Thaon 305 - 29 - 5	0,52	9,15	11,12	*57,65*	0,29	9,62	1,4	0,15	10,1	168	108	186	66
Thaon 305 - 29 - 6	1,12	8,31	11,78	*58,41*	0,29	8,04	0,86	0,17	11,02	75	70	90	30
Thaon 305 - 25 - 1	0,6	9,69	12,18	*57,94*	0,2	8,48	1,11	0,13	9,67	63	105	123	39

	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	K_2O	CaO	TiO_2	MnO	Fe_2O_3	Y	La	Pr	Lu
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	*ppm*	*ppm*	*ppm*	*ppm*
Thaon 305 - 25 - 2	0,9	8,64	12,44	*58,09*	0,17	7,77	0,78	0,14	11,07	55	82	81	29
Thaon 305 - 25 - 3	0,82	8,13	13,52	*54,88*	0,29	8,82	1,18	0,16	12,19	91	108	136	41
Thaon 305 - 25 - 4	0,72	9,31	10,84	*57,99*	0,36	8,44	1,4	0,14	10,8	61	88	98	36
Thaon 305 - 25 - 5	0,76	8,62	12,31	*56,75*	0,23	8,5	0,93	0,12	11,77	95	85	112	46
Thaon 305 - 25 - 6	1,08	8,19	12,86	*56,65*	0,38	7,74	0,96	0,16	11,98	123	94	147	59
Thaon 305 - 25 - 7	1,06	8,05	13,59	*60,05*	1,48	6,05	0,94	0,09	8,7	51	62	71	24
Thaon 305 - 25 - 8	1,16	8,63	13,7	*58,64*	0,16	8,17	0,61	0,13	8,79	26	40	39	10
Thaon 305 - 27 - 1	1,37	10,34	12,21	*61,42*	0,06	7,25	0,59	0,09	6,67	12	19	15	7
Thaon 305 - 27 - 2	3,95	6,53	13,48	*61,64*	0,12	6,69	0,74	0,07	6,76	35	41	40	18
Thaon 305 - 27 - 3	1,76	10,46	11,97	*62,15*	0,26	6,75	0,19	0,09	6,39	20	19	13	10
Thaon 305 - 27 - 4	2,64	6,46	15,8	*55,78*	0,2	6,4	1,78	0,14	10,8	30	33	31	18
Thaon 305 - 27 - 5	2,85	8,47	7,62	*66,42*	0,05	2,93	0,17	0,23	11,27	12	33	22	9
Thaon 305 - 27 - 6	0,63	9,07	11,17	*57,86*	0,02	8,2	0,73	0,12	12,19	33	23	30	17
Thaon 305 - 27 - 7	5,49	5,02	10,94	*65,58*	0,14	6,07	0,58	0,09	6,09	29	47	41	18

	Na_2O	MgO	Al_2O_3	K_2O	CaO	TiO_2	MnO	Fe_2O_3	Y	Eu*	Dy*
	%	%	%	%	%	%	%	%	*ppm*	*ppm*	*ppm*
Coquille - Chapitre 10											
La Perroche											
L90 PER 20 - 1	0,32	0,13	0,32	0,05	97	0,01	0,01	0,16	3	4	4
L90 PER 20 - 2	0,14	0,09	0,39	0,04	95,23	0,01	0	0,11	2	3	2
L90 PER 20 - 3	0,16	0,13	2,86	0,1	24,4	0,02	0,01	0,48	46	53	44
L90 PER 20 - 4	0,08	0,35	2,47	0,08	87,3	0,03	0,02	0,46	2	3	2
L90 PER 20 - 5	0,14	0,17	0,31	0,02	95,82	0,01	0,01	0,15	2	2	2
L90 PER 20 - 6	0,2	0,36	0,68	0,02	94,1	0,01	0,01	0,21	4	5	3
L90 PER 20 - 7	0,24	0,12	0,66	0,07	89,61	0	0	0,25	2	4	3
L90 PER 20 - 8	0,2	0,14	1,49	0,06	72,34	0,01	0	0,47	3	5	4
L90 PER 20 - 9	0,25	0,11	0,62	0,06	95,46	0,01	0,01	0,29	1	3	2
L90 PER 20 - 10	0,1	0,15	0,49	0,02	96,26	0,01	0,02	0,26	2	2	1
L125 PER 38 - 1	0,08	0,21	0,45	0,02	95,42	0,01	0,01	0,21	17	24	16
L125 PER 38 - 2	0,22	0,36	5,35	0,24	77,61	0,1	0,02	1,38	13	21	13
L125 PER 38 - 3	0,11	0,16	1,38	0,07	47,24	0,01	0,01	0,68	4	9	5
L125 PER 38 - 4	0,14	0,26	1,54	0,05	93,22	0,03	0,01	0,28	6	10	7
L125 PER 38 - 5	0,07	0,36	0,28	0,01	96,09	0	0,02	1,08	6	10	6
L125 PER 38 - 6	0,13	0,42	2,69	0,14	87,01	0,03	0,01	0,5	18	18	14
L125 PER 38 - 7	0,04	0,13	0,07	0	98,65	0	0,01	0,08	6	11	7
L125 PER 38 - 8	0,02	0,15	0,11	0	97,53	0	0,01	0,53	4	7	5
L125 PER 38 - 9	0,11	0,18	0,85	0,03	57,13	0	0,01	0,59	4	7	4
L125 PER 38 - 10	0,12	0,21	1,92	0,07	88,79	0,04	0,01	1,54	7	13	8
L112 PER 32 - 1	0,16	0,21	0,11	0,01	96,43	0	0,01	0,15	6	7	6
L112 PER 32 - 2	0,45	0,18	1,72	0,14	89,61	0,02	0,01	0,45	7	7	5
L112 PER 32 - 3	0,25	0,21	0,9	0,08	95,12	0,01	0,01	0,23	6	8	7
L112 PER 32 - 4	0,22	0,09	0,26	0,03	55,02	0	0	0,1	6	7	6
L112 PER 32 - 5	0,23	0,37	3,61	0,21	85,61	0,06	0,01	0,74	12	14	11
L112 PER 32 - 6	0,19	0,14	0,12	0	97,06	0	0	0,16	5	8	6
L112 PER 32 - 7	0,13	0,35	0,17	0,02	97,27	0	0,02	0,14	8	9	8
L112 PER 32 - 8	0,07	0,16	0,21	0,01	97,06	0,01	0,01	0,12	6	9	7
L112 PER 32 - 9	0,27	0,44	10,43	0,97	61,18	0,24	0,02	1,12	35	29	23
L112 PER 32 - 10	0,15	0,14	0,21	0,02	97,32	0,01	0,01	0,13	6	6	5
Soulangy											
Soulangy 417 - 11 - 1	0,05	0,44	1,63	0,17	93,27	0,05	0,01	0,43	25	26	17
Soulangy 417 - 11 - 2	0,06	0,47	10,17	0,7	68,12	0,24	0,02	1,38	30	34	21
Soulangy 417 - 11 - 3	0,05	0,34	2,49	0,28	90,2	0,05	0,02	0,77	24	27	19
Soulangy 417 - 11 - 4	0,25	0,1	0,53	0,16	97,48	0,01	0	0,17	24	28	16
Soulangy 417 - 11 - 5	0,08	0,11	0,31	0,06	98,21	0,01	0	0,15	14	16	9
Soulangy 417 - 11 - 6	0,03	0,1	0,48	0,05	98,02	0,01	0,01	0,25	11	13	7
Soulangy 417 - 11 - 7	0,03	0,08	0,34	0,06	98,06	0,01	0,01	0,22	12	12	7
Soulangy 1	0,06	0,1	0,39	0,07	96,57	0,02	0,01	0,24	3	3	3
Soulangy 2	0,04	0,07	0,16	0,04	98,13	0	0,01	0,18	2	2	2
Soulangy 3	0,04	0,16	0,26	0,05	97,67	0,01	0	0,21	3	3	2
Soulangy 4	0,05	0,12	1,43	0,1	95,26	0,04	0,02	0,55	5	7	4
Soulangy 5	0,02	0,24	2,69	0,11	91,95	0,04	0,05	1,67	91	154	93
Soulangy 6	0,04	0,21	0,93	0,08	96,6	0,02	0,03	0,43	12	15	10
Fierville-les-Parcs											
FLP 394 41 - 1	0,08	0,25	0,41	0,16	92,77	0,01	0,02	0,28	15	13	12
FLP 394 41 - 2	0,13	0,44	8,1	0,76	65,87	0,19	0,03	0,91	22	23	20
FLP 394 41 - 3	0,11	0,17	0,5	0,09	95,63	0,01	0,01	0,16	20	16	13
FLP 394 41 - 4	0,08	0,22	2,12	0,22	90,4	0,04	0,01	0,62	10	10	9

	Na_2O	MgO	Al_2O_3	K_2O	CaO	TiO_2	MnO	Fe_2O_3	Y	Eu*	Dy*
	%	%	%	%	%	%	%	%	*ppm*	*ppm*	*ppm*
FIP 394 41 - 5	0,17	0,38	0,83	0,13	94,17	0,04	0,02	0,23	13	10	9
FIP 394 41 - 6	0,14	0,48	1,83	0,21	90,92	0,05	0,06	0,64	45	50	44
FIP 394 41 - 7	0,09	0,3	2,58	0,28	88,93	0,07	0,02	0,47	14	11	10
L'Étoile à Mondeville											
223-890 1	0,07	0,15	2,31	0,2	90,98	0,03	0,01	0,56	12	12	12
223-890 2	0,1	0,11	1,37	0,16	94,58	0,03	0,01	0,47	15	14	10
223-890 3	0,15	0,1	1,23	0,16	94,92	0,02	0	0,25	6	7	5
223-890 4	0,12	0,1	1,53	0,15	94,8	0,03	0,01	0,38	24	22	16
223-890 5	0,07	0,11	1,52	0,14	94,58	0,03	0,01	0,36	14	14	9
223-890 6	0,05	0,13	2,3	0,17	92,2	0,05	0,04	0,63	37	39	26
223-890 7	0,11	0,14	1,94	0,13	94,03	0,03	0,01	0,43	15	21	13
223-890 8	0,08	0,15	0,89	0,08	96,96	0,01	0,01	0,22	13	14	9
La Batterie-Basse											
Nacq 18- 1	0,14	0,08	1,99	0	97,58	0,02	0,04	0,15	12	46	10
Nacq 18- 2	0,33	0,2	5,34	0,38	93,07	0,1	0,02	0,57	14	49	12
Nacq 18- 3	0,18	0,09	2,01	0,12	97,33	0,04	0,02	0,21	8	55	9
Nacq 18- 4	0,06	0,03	0,17	0	99,65	0	0,03	0,06	12	36	9
Nacq 18- 5	0,65	0,68	21,34	1,49	72,7	1	0,04	2,1	14	89	14
Nacq 18- 6	0,15	0,11	0,73	0	98,41	0,01	0,04	0,1	16	88	16
Nacq 18- 7	0,43	0,35	9,5	0,64	87,7	0,18	0,05	1,14	13	57	10
Nacq 18- 8	0,1	0,07	1,71	0,06	97,88	0,03	0,01	0,13	21	93	21
Nacq 18- 9	0,49	0,43	10,75	0,7	85,92	0,22	0,04	1,45	25	97	22
Nacq 18- 10	0,16	0,11	2,01	0,02	97,13	0,01	0,02	0,53	43	91	23
Nacq 34 -1	0,43	0,15	0,32	0	98,85	0	0,1	0,14	12	53	10
Nacq 34 -2	0,37	0,48	1,61	0	97,17	0,01	0,07	0,28	14	86	13
Nacq 34 -3	0,14	0,15	1,5	0	97,67	0	0,07	0,46	16	87	15
Nacq 34 -4	0,07	0,08	0,96	0	98,72	0	0,05	0,1	17	114	17
Nacq 34 -5	0,34	0,33	3,04	0,06	95,72	0,04	0,08	0,39	20	80	16
Nacq 34 -6	0,35	0,37	3,47	0,06	95,2	0,05	0,09	0,4	35	167	30
Nacq 34 -7	0,43	0,36	7,53	0,19	90,3	0,08	0,09	1,03	15	60	12
Nacq 34 -8	0,19	0,16	1,9	0,04	97,19	0,03	0,04	0,46	19	117	18
Nacq 34 -9	0,13	0,1	1,21	0	98,13	0,02	0,02	0,39	18	113	17
Nacq 34 -10	0,12	0,1	1,57	0,05	97,94	0,03	0,01	0,18	17	111	15
Nacq 16 -1	0,09	0,08	1,03	0	98,68	0	0,03	0,1	17	55	14
Nacq 16 -2	0,18	0,33	0,27	0	99,07	0	0,03	0,13	14	11	8
Nacq 16 -3	0,17	0,14	3,03	0,11	96,26	0,05	0,02	0,24	14	47	11
Nacq 16 -4	0,14	0,11	0,86	0	98,25	0,01	0,03	0,6	16	48	12
Nacq 16 -5	0,12	0,07	0,7	0,02	98,77	0,03	0,02	0,26	38	185	34
Nacq 16 -6	0,41	0,24	0,79	0	98,31	0,01	0,03	0,2	13	12	7
Nacq 16 -7	0,21	0,08	1,64	0,03	97,66	0,01	0,03	0,33	17	57	12
Nacq 16 -8	0,17	0,08	1,47	0,02	98,01	0,01	0,06	0,18	40	83	26
Nacq 16 -9	0,07	0,07	1,01	0	98,67	0	0,03	0,15	24	88	20
Nacq 16 -10	0,2	0,05	0,37	0	99,28	0	0,04	0,07	15	64	12
Nacq 05 - 1	0,68	0,87	9,64	0,89	85,54	0,29	0,08	2,02	12	7	5
Nacq 05 - 2	0,44	0,26	0,05	0	99,11	0	0,06	0,08	3	1	1
Nacq 05 - 3	0,33	0,1	1,19	0,07	97,71	0,03	0,02	0,55	10	26	4
Nacq 05 - 4	0,34	0,26	0,31	0	99,02	0,01	0,02	0,04	1	1	1
Nacq 05 - 5	0,28	0,16	2,04	0,11	96,91	0,04	0,07	0,38	13	41	6
Nacq 05 - 6	0,32	0,52	0,22	0	98,8	0	0,06	0,08	7	4	2
Nacq 05 - 7	0,37	0,26	3,77	0,24	94,81	0,07	0,03	0,46	15	33	7
Nacq 05 - 8	0,23	0,09	0,37	0	99,02	0	0,09	0,19	52	165	26

	Na_2O	MgO	Al_2O_3	K_2O	CaO	TiO_2	MnO	Fe_2O_3	Y	Eu*	Dy*
	%	%	%	%	%	%	%	%	*ppm*	*ppm*	*ppm*
Nacq 05 - 9	0,2	0,06	0,19	0	99,14	0	0,04	0,36	33	108	16
Nacq 05 - 10	0,51	0,62	4,9	0,29	92,94	0,09	0,08	0,58	15	12	6
Nacq 41 - 3	0,35	0,18	0,32	0	99,08	0,01	0,02	0,05	29	28	15
Nacq 41 - 4	0,35	0,22	3,8	0,22	94,97	0,06	0,01	0,37	15	36	10
Nacq 41 - 5	0,19	0,15	1,26	0,03	97,76	0,03	0,02	0,57	40	60	21
Nacq 41 - 6	0,25	0,11	0,58	0,01	98,92	0,01	0,02	0,11	17	36	11
Nacq 41 - 8	0,26	0,08	0,11	0	99,53	0	0,01	0,01	13	21	7
Nacq 41 - 9	0,56	0,54	10,52	0,68	86,4	0,24	0,01	1,04	38	56	18
Nacq 41 - 10	0,32	0,24	3,92	0,24	94,81	0,07	0,01	0,39	33	42	16
Nacq 10 - 3	0,38	0,71	9,2	0,53	87,09	0,22	0,08	1,8	60	34	26
Nacq 10 - 4	0,07	0,27	0,32	0	99,17	0	0,04	0,12	20	9	8
Nacq 10 - 5	0,27	0,68	4,55	0,23	92,95	0,05	0,1	1,16	44	19	15
Nacq 10 - 7	0,24	0,53	4,08	0,12	93,93	0,04	0,11	0,95	47	19	16
Nacq 09 - 1	0,15	0,11	0,73	0	98,41	0,01	0,08	0,51	17	34	8
Nacq 09 - 2	0,07	0,18	0,08	0	99,55	0	0,03	0,09	6	3	2
Nacq 09 - 3	0,18	0,32	0,09	0	99,31	0	0,04	0,06	17	12	7
Nacq 09 - 4	0,16	0,17	0,03	0	99,56	0	0,04	0,04	4	2	1
Nacq 09 - 5	0,25	0,24	0,03	0	99,39	0	0,03	0,05	3	2	1
Nacq 09 - 6	0,28	0,27	0,32	0	98,17	0,01	0,05	0,92	13	10	5
Nacq 09 - 7	0,12	0,36	0,11	0	98,98	0	0,06	0,36	21	13	6
Nacq 09 - 8	0,13	0,54	0,17	0	98,72	0	0,15	0,29	31	22	12
Nacq 09 - 9	0,1	0,22	0,07	0	98,91	0	0,08	0,62	6	4	2
Nacq 09 - 10	0,19	0,22	0,28	0	98,65	0,01	0,1	0,54	7	5	2
Nacq 09 - 11	0,22	0,21	0,34	0	98,87	0,02	0,07	0,28	3	2	1
Nacq 09 - 12	0,14	0,11	0,98	0,04	98,05	0,02	0,08	0,57	18	45	8
Nacq 09 - 13	0,23	0,19	0,18	0	99,19	0	0,04	0,17	2	1	1
Nacq 09 - 14	0,22	0,46	0,6	0,01	98,45	0,02	0,04	0,21	4	3	2
Nacq 09 - 15	0,11	0,1	0,54	0	98,95	0,01	0,03	0,26	7	21	4
La Batterie-Basse (Céramique à fossiles)											
Nacq 47 - 1	0,15	0,17	0,13	0,01	99,02	0	0,01	0,51	2	1	1
Nacq 47 - 2	0,22	0,27	0,06	0	99,11	0	0,03	0,31	5	4	2
Nacq 47 - 3	0,34	0,22	0,09	0,03	99,14	0	0,02	0,16	1	2	1
Nacq 47 - 4	0,37	0,22	0,06	0,08	99,1	0	0,02	0,14	2	1	1
Nacq 47 - 5	0,35	0,2	0,1	0,04	98,88	0	0,03	0,4	5	3	2
Nacq 47 - 6	0,22	0,35	0,13	0	98,91	0	0,04	0,34	9	8	5
Nacq 47 - 7	0,22	0,13	0,23	0,04	97,91	0	0,02	1,46	3	2	1
Nacq 47 - 8	0,29	0,36	0,13	0,01	98,71	0	0,03	0,46	3	4	2
Nacq 47 - 9	0,27	0,26	0,05	0	99,19	0	0,01	0,21	1	1	1
Nacq 47 - 10	0,34	0,24	0,11	0,02	99,07	0	0,02	0,2	1	1	1
Nacq 47 - 11	0,25	0,34	0,18	0,02	98,92	0	0,02	0,25	1	1	1
Nacq 47 - 12	0,23	0,23	0,06	0,04	98,54	0	0,03	0,87	1	1	0
Nacq 47 - 13	0,26	0,35	0,12	0,02	98,79	0	0,04	0,43	2	1	1
Nacq 47 - 14	0,27	0,71	0,17	0,03	97,68	0,01	0,05	1,09	6	5	2
Nacq 47 - 15	0,29	0,42	0,09	0	99,06	0	0,02	0,12	1	1	0
Nacq 47 - 16	0,47	1,04	3,97	0,3	92,13	0,08	0,05	1,96	17	15	9
Nacq 47 - 17	0,33	0,29	0,2	0,04	98,21	0	0,04	0,9	6	5	3
Nacq 47 - 18	0,34	0,54	0,31	0,07	97,85	0,01	0,05	0,84	15	11	5
Nacq 47 - 19	0,22	0,33	0,4	0,02	98,73	0	0,05	0,24	10	7	4
Nacq 47 - 20	0,2	0,26	0,07	0,01	99,24	0	0,03	0,2	2	1	1
Nacq 47 - 21	0,29	0,59	0,18	0,05	97,96	0	0,03	0,9	4	3	2

	Na_2O	MgO	Al_2O_3	K_2O	CaO	TiO_2	MnO	Fe_2O_3	Y	Eu*	Dy*
	%	%	%	%	%	%	%	%	*ppm*	*ppm*	*ppm*
Nacq 47 - 22	0,39	0,35	0,08	0,01	98,97	0	0,03	0,17	1	1	0
Nacq 47 - 23	0,34	0,4	0,06	0,01	99,08	0	0,02	0,1	1	1	0
Nacq 47 - 24	0,29	0,45	0,17	0,03	98,85	0	0,03	0,19	2	1	1
Nacq 47 - 25	0,49	0,43	0,2	0,02	98,47	0	0,02	0,36	4	3	1

Résumé

Connaissances des sociétés insulaires armoricaines par l'étude archéométrique du mobilier céramique. Les réseaux d'échanges îles-continent : évolution du Néolithique à la période gallo-romaine.

Cette thèse propose d'appréhender l'évolution des productions céramiques et des échanges entre les îles et le continent depuis le Néolithique jusqu'à l'époque gallo-romaine.
Au travers d'approches archéométriques du mobilier céramique, nous interrogeons le rôle des îles bretonnes dans le développement de réseaux de communication et de circulation des hommes et des produits. Ainsi, en déterminant le caractère local ou exogène d'une production, il est possible de cerner le degré d'ouverture ou de repli d'une occupation et son intégration dans les réseaux d'échanges.
Pour cela, plusieurs méthodes d'analyse ont été mises en œuvre à différentes échelles, en relation avec les données typologiques des vases. Des observations macroscopiques, portant sur les traitements de surface ont été réalisées, tout comme des observations microscopiques en lames minces, qui permettront d'identifier le cortège minéralogique présent dans les terres et de déterminer l'origine géologique et géographique des poteries. L'étude des pâtes est complétée par des analyses MEB-EDS, D-RX et P-XRF. Enfin, une nouvelle approche méthodologique appliquée à la provenance des céramiques archéologiques a été développée : l'analyse par LA-ICP-MS des inclusions naturelles ou artificielles des terres cuites.
Le cadre chronologique de cette étude, du Néolithique à l'époque gallo-romaine, permet de suivre l'évolution des caractéristiques des céramiques ainsi que leurs lieux d'approvisionnements et de productions.
L'interprétation de ces analyses est remise en perspective dans une réflexion plus large sur le statut des sites insulaires : sont-ils des centres de production ou des occupations périphériques dépendantes de centres plus continentaux ?

Mots clés

Pétro-archéologie, céramique, LA-ICP-MS, échanges, îles, Bretagne, Néolithique, Campaniforme, âge du Bronze, âge du Fer, Antiquité

Abstract

Knowledge of the armorican island societies by the archaeometric study of ceramic materials. The exchange networks islands-mainland: evolution from the Neolithic to the Gallo-Roman period.

This thesis proposes to grasp the development of the ceramic productions and exchanges between the islands and the mainland since the Neolithic to the gallo-roman period.
Through archaeometric approaches of ceramics, we question the role of the islands Brittany in the development of communication networks and movement of people and products. Thus, determining the local or exogenous nature of a production, it is possible to identify the degree of openness or withdrawal of an occupation and its integration into trade networks.
For this, several analytical methods have been implemented at different scales, in relation to the typological datas of the ceramics. Macroscopic observations, on the surface treatments were carried out as microscopic observations in thin sections, which will identify the mineral assemblage in the clay, and to determine the geological and geographical origin of pottery. The study of paste is complemented with analysis by SEM-EDS, XR-D and HH-XRF. At last, a new methodological approach applied to the provenance of archaeological ceramics was developed: the analysis by LA-ICP-MS of natural or artificial inclusions in the potteries.
The chronological framework of this study, from the Neolithic to the Gallo-Roman period allows to follow the evolution of the ceramic characteristics, the locations of supply and production.
The interpretation of these analysis is put into perspective in a broader considerations on the status of island sites: are they production centers or dependent occupations from continental centers?

Keywords

Petroarchaeology, ceramic, LA-ICP-MS, islands, Brittany, Neolithic, Bell-Beaker culture, Bronze age, Iron Age, Antiquity

CReAAH UMR 6566
Centre de Recherche en Archéologie, Archéosciences, Histoire
LAHM

Laboratoire d'Archéologie et d'Histoire Merlat (LAHM)
UMR 6566, CReAAH - Université Rennes2
Bâtiment A, salle A 118
Place du Recteur Henri Le Moal - CS 24307 - 35043 Rennes Cedex
Tél : +33 (0)2 99 14 18 84