Contribution des sciences archéologiques à la connaissance des choix techniques Mochica et Cajamarca : étude des matériaux céramiques du site de San José de Moro (VIIIe-Xe s. apr. J.-C., Pérou)

Nino Vadick del Solar Velarde

▶ **To cite this version:**

Nino Vadick del Solar Velarde. Contribution des sciences archéologiques à la connaissance des choix techniques Mochica et Cajamarca : étude des matériaux céramiques du site de San José de Moro (VIIIe-Xe s. apr. J.-C., Pérou). Archéologie et Préhistoire. Université Michel de Montaigne - Bordeaux III; Pontificia universidad católica del Perú, 2015. Français. NNT : 2015BOR30067 . tel-01421840

HAL Id: tel-01421840
https://theses.hal.science/tel-01421840

Submitted on 23 Dec 2016

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Université Bordeaux Montaigne

École Doctorale Montaigne Humanités (ED 480)

THÈSE DE DOCTORAT EN SCIENCES ARCHÉOLOGIQUES

Contribution des sciences archéologiques à la connaissance des choix techniques Mochica et Cajamarca

Étude des matériaux céramiques du site de San José de Moro (VIII^{e}-X^{e} s. apr. J.-C., Pérou)

Présentée et soutenue publiquement le 22 décembre 2015 par

Nino Vadick DEL SOLAR VELARDE

Sous la direction de Rémy CHAPOULIE et Luis Jaime CASTILLO

Membres du jury

Jaume BUXEDA I GARRIGÓS, Professeur, Universitat de Barcelona (Rapporteur)

Luis Jaime CASTILLO BUTTERS, Professeur, Pontificia Universidad Católica del Perú (Directeur)

Rémy CHAPOULIE, Professeur, Université Bordeaux Montaigne (Directeur)

Josefina PÉREZ ARANTEGUI, Professeur, Universidad de Zaragoza (Rapporteur)

Susana PETRICK CASAGRANDE, Professeur, Universidad Nacional de Ingeniería (Examinateur)

Santiago UCEDA CASTILLO, Professeur, Universidad Nacional de Trujillo (Examinateur)

« … *por más que el mundo aparentemente se destruya, la luz de la paz y del hombre internamente sigue brillando. Ese es el mensaje de Alma de diamante, por más que el sol se oscurezca, somos Alma de diamante* ».

Luis A. Spinetta, 1982

Table des matières

I. Problématique *15*

II. Objectifs généraux *18*

III. Organisation du mémoire *18*

Partie 1 - Céramique et Société

CHAPITRE 1 – INTRODUCTION À L'ARCHÉOLOGIE DE CÉRAMIQUES PRÉCOLOMBIENNES DU PÉROU

I. Discussion sur la séquence chronologique de l'ancien Pérou *22*

I.1. Introduction 22

I.2. Définition d'Horizon et d'Époque dans le discours archéologique péruvien 23

II. Sur les premières céramiques de l'ancien Pérou *24*

II.1. Définition de céramique 24

II.2. Premières productions céramiques en Amérique du Sud 24

II.3. Premières productions céramiques au Pérou 25

II.4. Caractéristiques générales des productions céramiques pré-Mochica 27

III. Synthèse *28*

CHAPITRE 2 – LA CÔTE NORD DU PÉROU : L'ENVIRONNEMENT ET LES SOCIÉTÉS MOCHICAS

I. Sur la géographie de la côte nord du Pérou *30*

I.1. La vallée de Jequetepeque 32

II. Sur l'écologie de la côte nord du Pérou *36*

II.1. Un aperçu des Mochica à travers les données zooarchéologiques 37

II.2. Un aperçu des Mochica à travers les données archéobotaniques 39

III. Sur les organisations sociopolitiques Mochica *41*

III.1. Introduction 41

III.2. Nouvelles approches 41

III.3. Une discussion à travers des concepts de l'anthropologie 42

IV. Synthèse *45*

CHAPITRE 3 – CÔTE NORD DU PÉROU : CHRONOLOGIE DE SOCIÉTÉS MOCHICA

I. Sur les datations relatives *47*

II. Sur les datations absolues *48*

II.1. Méthodologie 48

II.1.1. Choix de la courbe de calibration 49

II.1.2. Effet « réservoir » 50

II.1.3. Effet « vieux bois » 51

II.2. Résultats 52

III. Synthèse *64*

CHAPITRE 4 – ARCHÉOLOGIE DES CÉRAMIQUES DE SAN JOSÉ DE MORO, LA LIBERTAD, PÉROU

I. Sur les céramiques Mochica : de l'illustration à aujourd'hui *67*

II. San José de Moro et les céramiques Mochica *76*

III. Céramiques des hautes terres : des contacts entre Cajamarca et San José de Moro *85*

IV. Synthèse *91*

Partie 2 - Matériaux et techniques de production

CHAPITRE 5 – INTRODUCTION A L'ARCHÉOMÉTRIE DE CÉRAMIQUES ANCIENNES

I. Sur l'intérêt de l'approche archéométrique dans la recherche de matériaux céramiques *96*

II. Sur la caractérisation des objets céramiques *98*

III. Sur la provenance des céramiques archéologiques *100*

IV. Synthèse *102*

CHAPITRE 6 – ARCHÉOMÉTRIE DES CÉRAMIQUES MOCHICA ET CAJAMARCA DE SAN JOSÉ DE MORO

I. L'historique des recherches *105*

II. L'échantillonage *108*

III. Les techniques analytiques employées *112*

III.1. Colorimétrie 112

III.2. Microscopie et Cathodoluminescence optiques 113

III.3. Pétrographie 113

III.4. Fluorescence de rayons X portable (FRXp) 114

III.4.1. Analyses semi-quantitatives 114

III.5. Analyse par dispersion d'énergie de rayons X (MEB-EDS) 116

III.6. Spectrométrie Raman 117

III.7. Diffraction de rayons X (DRX) 117

IV. Résultats *119*

IV.1. Textures des pâtes céramiques et nature des inclusions non plastiques 119

IV.1.1. Céramiques peintes Mochica du sous-style Moro (présentant une décoration bichrome ou présentant une décoration polychrome ou bichrome avec des motifs Huari) 119

IV.1.2. Céramiques modernes 126

IV.1.3. Céramiques Cajamarca 127

IV.2. Compositions élémentaires 134

IV.2.1. Céramiques peintes Mochica du sous-style Moro (présentant une décoration bichrome ou présentant une décoration polychrome ou bichrome avec des motifs Huari) 135

IV.2.2. Céramiques modernes 148

IV.2.3. Céramiques Cajamarca 148

IV.2.4. Matières premières et sols de l'aire 47 152

IV.3. Compositions minéralogiques 160

IV.3.1. Matières premières 161

IV.3.2. Céramiques peintes Mochica du sous-style Moro (présentant une décoration bichrome ou présentant une décoration polychrome ou bichrome avec des motifs Huari) et céramiques modernes 163

IV.3.3. Céramiques Cajamarca 167

IV.4. Les couleurs des décorations étudiées par colorimétrie 170

IV.4.1. Matières premières 170

IV.4.2. Décorations peintes 171

IV.5. Les couleurs des décorations étudiées par microscopie optique, FRXp, MEB-EDS et Spectrométrie Raman 177

V. Synthèse *190*

Partie 3 - Synthèses et perspectives

CHAPITRE 7 – LA RECHERCHE ARCHÉOMÉTRIQUE CONFRONTÉE AU DISCOURS ARCHÉOLOGIQUE

I. Vers la construction du « système technique » Mochica et Cajamarca *193*

II. Sur la définition de « style » et de « variation stylistique » *196*

III. Les « styles techniques » à San José de Moro *201*

IV. Synthèses *205*

V.1. Synthèse (I) – discussion sur les styles techniques Mochica et Cajamarca 205

V.2. Synthèse (II) - discussion des phénomènes Mochica et Cajamarca à San Jose de Moro 208

PERSPECTIVES

ANNEXES

I. Liste d'individus étudiés : céramiques *213*

II. Liste d'individus étudiés : pigments, sols et terres argileuses *223*

III. Photos d'individus étudiés : céramiques, pigments et terres argileuses *224*

III.1. Céramiques peintes Mochica du sous-style Moro à décoration bichrome 224

III.2. Céramiques peintes Mochica du sous-style Moro à décoration polychrome ou bichrome avec des motifs Huari 231

III.3. Céramiques modernes de San José de Moro 234

III.4. Céramiques Cajamarca *costeño* 236

III.5. Céramiques Cajamarca *serrano* 239

III.6. Pigments et terres argileuses 241

IV. Dessins d'individus étudiés : céramiques *243*

IV.1. Céramiques peintes Mochica à décoration bichrome 243

IV.2. Céramiques peintes Mochica à décoration polychrome ou bichrome avec des motifs Huari 247

IV.3. Céramiques modernes de San José de Moro 249

IV.4. Céramiques Cajamarca *costeño* 250

IV.5. Céramiques Cajamarca *serrano* 253

V. Informations archéobotaniques et zooarchéologiques : les plantes, les camélidés et les mollusques répertoriés à San José de Moro *255*

VI. Granulométrie (μm^2) des inclusions non-plastiques au sein des céramiques étudiées *258*

VI.1. Céramiques Peintes Mochica du sous-style Moro à décoration bichrome 258

VI.2. Céramiques Peintes Mochica du sous-style Moro à décoration bichrome (continuation) 263

VI.3. Céramiques Peintes Mochica du sous-style Moro à décoration polychrome ou bichrome avec des motifs Huari 268

VI.4. Céramiques modernes de San José de Moro 272

VI.5. Céramiques Cajamarca *costeño* 276

VI.6. Céramiques Cajamarca *serrano* 282

VII. Images en lumière naturelle et par cathodoluminescence des sections des céramiques peintes Mochica du sous-style Moro à décoration bichrome *288*

VIII. Images en lumière naturelle et par cathodoluminescence des sections des céramiques peintes Mochica du sous-style Moro à décoration polychrome ou bichrome avec des motifs Huari *295*

IX. Images en lumière naturelle et par cathodoluminescence des sections des céramiques modernes de San José de Moro *298*

X. Images en lumière naturelle et par cathodoluminescence des sections des céramiques Cajamarca costeño *299*

XI. Images en lumière naturelle et par cathodoluminescence des sections des céramiques Cajamarca serrano *302*

XII. Données colorimétriques *304*

XII.1. Données colorimétriques des décors marron, noir et rouge sur des céramiques peintes Mochica du sous-style Moro à décoration bichrome 304

XII.2. Données colorimétriques des décors marron, mauve, noir et rouge sur des céramiques peintes Mochica du sous-style Moro à décoration polychrome et bichrome avec des motifs Huari 307

XII.3. Données colorimétriques des décors beiges sur des céramiques peintes Mochica du sous-style Moro à décoration bichrome 311

XII.4. Données colorimétriques des décors beige, gris et blanc sur des céramiques peintes Mochica du sous-style Moro à décoration polychrome et bichrome avec des motifs Huari 315

XII.5. Données colorimétriques des décors rouges sur des céramiques modernes de San José de Moro 317

XII.6. Données colorimétriques des décors beige et blanc sur des céramiques modernes de San José de Moro 318

XII.7. Données colorimétriques des décors rouge, marron, noir et grise sur des céramiques Cajamarca 319

XII.8. Données colorimétriques des décors beige sur des céramiques Cajamarca *costeño* et données colorimétriques des surfaces beiges notamment de céramiques Cajamarca *serrano* 321

XII.9. Données colorimétriques des terres argileuses 324

XII.10. Données colorimétriques des pigments 325

XIII. Intensités (Ka1) identifiées au sein de pâtes céramiques (FRXp) *327*

XIII.1. Céramiques peintes Mochica du sous-style Moro à décoration bichrome 327

XIII.2. Céramiques peintes Mochica du sous-style Moro à décoration polychrome ou bichrome avec des motifs Huari 328

XIII.3. Céramiques modernes de San José de Moro 329

XIII.4. Céramiques Cajamarca *costeño* 329

XIII.5. Céramiques Cajamarca *serrano* 330

XIII.6. Terres argileuses 330

XIV. Densité des céramiques *331*

XIV.1. Céramiques peintes Mochica du sous-style Moro à décoration bichrome 331

XIV.2. Céramiques peintes Mochica du sous-style Moro à décoration polychrome ou bichrome avec des motifs Huari 331

XIV.3. Céramiques modernes de San José de Moro 332

XIV.4. Céramiques Cajamarca *costeño* 332

XIV.5. Céramiques Cajamarca *serrano* 332

XV. « X-Ray Mass Attenuation Coefficients » *333*

XV.1. Céramique peinte Mochica du sous-style Moro à décoration bichrome (faiblement calcaire) 333

XV.2. Céramique peinte Mochica du sous-style Moro à décoration bichrome (non calcaire) 334

XV.3. Céramique peinte Mochica du sous-style Moro à décoration polychrome ou bichrome avec des motifs Huari 335

XV.4. Céramique moderne de San José de Moro 336

XV.5. Céramique Cajamarca *costeño* 337

XV.6. Céramique Cajamarca *serrano* 338

XVI. Composition élémentaire (en pourcentage d'oxydes) des pâtes céramiques (analyse de pâtes en sections polies) (MEB-EDS) *340*

XVI.1. Céramiques peintes Mochica du sous-style Moro à décoration bichrome. 340

XVI.2. Céramiques Peintes Mochica du sous-style Moro à décoration polychrome ou bichrome avec des motifs Huari 341

XVII. Composition élémentaire (en pourcentage d'oxydes) des pâtes céramiques, terres argileuses, sols et pigments (analyse l'analyse d'individus sous la forme de poudres) (MEB-EDS) *343*

XVII.1. Céramiques peintes Mochica du sous-style Moro à décoration bichrome 343

XVII.2. Céramiques Peintes Mochica du sous-style Moro à décoration polychrome ou bichrome avec des motifs Huari 345

XVII.3. Céramiques modernes de San José de Moro 345

XVII.4. Céramiques Cajamarca *costeño* 346

XVII.5. Céramiques Cajamarca *serrano* 346

XVII.6. Sols et terres argileuses 347

XVII.7. Pigments 348

XVIII. Composition minéralogique de pâtes céramiques, sols et terres argileuses (DRX) *349*

XVIII.1. Céramiques peintes Mochica du sous-style Moro bichrome 349

XVIII.2. Céramiques peintes Mochica du sous-style Moro polychrome ou bichrome avec des motifs Huari 350

XVIII.3. Céramiques modernes de San José de Moro 350

XVIII.4. Céramiques Cajamarca *costeño* 350

XVIII.5. Céramiques Cajamarca *serrano* 351

XVIII.6. Sol et terres argileuses 351

XIX. Intensités (Ka1) identifiées au sein des décors beige et blanc (FRXp) *352*

XIX.1. Céramiques peintes Mochica du sous-style Moro à décoration bichrome 352

XIX.2. Céramiques peintes Mochica du sous-style Moro à décoration polychrome 353

XIX.3. Céramiques modernes de San José de Moro 353

XIX.4. Céramiques Cajamarca *costeño* 354

XX. Intensités (Ka1) identifiées au sein des décors marron, rouge, noir et gris, et Intensités (Ka1) identifiées au sein des pigments (FRXp) *355*

XX.1. Céramiques peintes Mochica du sous-style Moro à décoration bichrome 355

XX.2. Céramiques peintes Mochica du sous-style Moro à décoration polychrome ou bichrome avec des motifs Huari 357

XX.3. Céramiques modernes de San José de Moro 358
XX.4. Céramiques Cajamarca *costeño* 358
XX.5. Céramiques Cajamarca *serrano* 358
XX.6. Pigments 359

RÉFÉRENCES

COMMUNICATIONS SCIENTIFIQUES

REMERCIEMENTS

*

Cette étude, conduite dans le cadre d'un doctorat de troisième cycle au sein de l'ED 480 - École Doctorale "Montaigne Humanités", réalisée sous la direction de Monsieur Rémy Chapoulie, Professeur à l'Université Bordeaux Montaigne, et Monsieur Luis Jaime Castillo Butters, Professeur à la Pontificia Universidad Católica del Perú, grâce au soutien financier du Programme IdEx de l'Université de Bordeaux (bourse doctorat international IdEx), a été effectuée à l'IRAMAT-CRP2A (UMR 5060, CNRS-Université Bordeaux Montaigne) dirigé par M. Pierre Guibert.

*

À Rémy Chapoulie, je ne trouverai pas de mots assez forts pour rendre compte de tout ce que je lui dois. Je tiens à lui exprimer ma profonde gratitude pour m'avoir permis de travailler sur ce sujet de recherche si unique et si captivant. Merci beaucoup de m'avoir permis d'être son étudiant et collègue. Ses qualités humaines, ses qualités scientifiques et pédagogiques, son esprit ouvert et critique, sa solidarité et sa gentillesse sont juste exceptionnels. Merci beaucoup pour toute la confiance déposée, tous les conseils, tout le soutien et tout le support tout au long de cinq ans de travail et de collaboration scientifique. J'espère sincèrement que nous puissions continuer à travailler ensemble en participant activement au tissage de nouveaux liens académiques entre la France et le Pérou.

À Luis Jaime Castillo, je lui exprime également tous mes remerciements. Merci pour tout le soutien et tous les conseils octroyés à ma personne en tant d'archéologue, étudiant et collègue. Merci de m'avoir permis de travailler sur les matériaux céramiques du site, si exceptionnel, de San José de Moro. Merci pour toute la confiance déposée sur cette étude qui, j'en suis sûr, permettra d'améliorer nos connaissances sur les Mochicas et sur les sociétés précolombiennes de notre beau pays.

… une de mes fiertés est d'avoir été votre étudiant lors de ces années. Ici démarre une nouvelle aventure archéologique, scientifique et surtout humaine. Merci beaucoup !

À Pierre Guibert. Merci de m'avoir permis de devenir membre, en tant que doctorant, de l'équipe de recherche de l'IRAMAT-CRP2A. Ses conseils, son soutien, ses remarques et son amitié ont été capitaux tout au long de cette thèse.

À Ayed Ben Amara, pour les enseignements, les conseils et les avis qui ont toujours été nécessaires pour l'aboutissement de ce travail. Merci pour nos discussions et l'amitié que nous avons tissées autour des céramiques anciennes.

À François-Xavier Le Bourdonnec pour tout le soutien intellectuel tout au long de ce travail. Merci pour tous les conseils et les critiques constructifs sur l'emploi de la FRXp, ainsi que pour le temps dédié à faire connaitre l'importance des statistiques. Merci pour son amitié et la confiance accordée à mon travail.

À Christelle Lahaye pour tout son soutien et son accompagnement lors des Masters 1 et 2 et de la thèse. Merci pour les discussions sur la chronologie des Mochica, le ^{14}C et les courbes de calibration. Merci pour son amitié et également pour la confiance accordée tout au long de ce travail.

À Floréal Daniel, Christian Gensbeitel et Michel Pernot. Merci également pour votre soutien et votre amitié. Votre esprit critique et votre réflexion approfondie sur diverses problématiques de recherche autour du patrimoine ont toujours été exemplaires.

À Brigitte Spiteri, Pierre Selva, Yannick Lefrais, Nadia Cantin, Julie Faure et Stéphan Dubernet. Merci pour les diverses formations aux techniques différentes, pour toute votre compréhension, pour votre aide et pour l'intérêt porté sur les céramiques du Pérou ancien. Merci pour votre accompagnement et votre amitié.

À Claude Ney et Sophie Philippot. Merci pour votre soutien et votre aide toujours unique en ce qui concernait les démarches administratives liées au financement ainsi qu'au déroulement administratif de cette thèse. Merci pour le temps et les efforts dédiés à ces travaux.

À Françoise Petit. Merci pour ta grande amitié, ton soutien et toute ton aide avec mes missions. Cela a toujours été très bien de discuter avec toi dans ton bureau. Je garde tes mots : « il faut humaniser la recherche ». Merci

Un très grand merci à M. Bruno Bousquet, M. Patrick Mounaix et Mme Faten Ammari pour l'intérêt porté sur l'analyse des céramiques précolombiennes. Votre aide et votre soutien ont été également uniques. Merci beaucoup.

Je souhaite également remercier tous les membres de l'équipe de fouille du Projet Archéologique de San José de Moro (PASJM) pour leur accueil chaleureux au cours de mes séjours en 2013 et 2014. Je veux adresser également tous mes remerciements aux potiers locaux Julio Ibarrola, Ever Ruiz, Victor Casas. Merci beaucoup pour partager vos connaissances traditionnelles avec moi.

Merci aux étudiants des différentes promotions, que j'ai co-encadré, qui m'ont donné de leur temps et de leur savoir : Nicola Sardos (en 2015), Dante Pareja (en 2015), Philipp Dollwetzel (en 2014) et Claire Chanteraux (en 2014) ... Merci !

À mes collègues de bureau, doctorants et post-doctorants. Tout d'abord, merci Nicolas F. pour tous les conseils, merci Anna G., Aurèlie B., Aurèlie M., Brice L., Guillaume G., Léna B., Marie-Claire S., Marine F., Marion H., Marion P., Petra U., Pierre M., Sebastian K.,…

… *collègues du bureau des doctorants et post doctorants, amis, merci pour votre grande amitié et votre encouragement sans arrêt, merci beaucoup !*

Merci à ces personnes de toute une vie : André, Bruno, Fernando, Gean Carlo, Igor, Martín, Pépe …

Merci à toutes les personnes, amies et amis, que j'ai rencontrées lors de ces cinq années en France, j'ai gardé un peu de chacun de vous dans mon âme et dans mon cœur !

Enfin, merci infiniment à ma famille : à ma maman, à mon père, à mon frère et à ma sœur :

Rocio, tu es le pilier de notre famille, le cœur le plus solidaire, une guerrière souriante … Merci beaucoup '*ma*', je te dois la moitié du monde !
Vadick, merci de m'avoir montré la beauté des chansons de *The Beatles*, des argiles modelées, et de notre petite mais jolie bibliothèque… Merci beaucoup *'pa'*, je te dois l'autre moitié du monde !
Jonatan, merci pour ton soutien, tes conseils et en particulier pour ton amitié…
Jimena, tu es simplement la plus jolie sœur de la planète, merci pour ton aplomb et ta maturité lors ces dernières années, tu sais que tu es la meilleure…

Cette thèse est à vous…

AVANT-PROPOS

I. Problématique

Les interrogations archéologiques concernant l'organisation sociale, technologique, économique et politique des Mochicas ont conduit les chercheurs, d'une part, à étudier de manière exhaustive la séquence d'occupation des sites archéologiques majeurs de Huacas del Sol, Sipán ou San José de Moro, et des sites mineurs comme ceux de San Idelfonso ou Cerro Chepén, et d'autre part, à caractériser, d'un point de vue technique, la culture matérielle de cette entité sociale, en employant surtout de nouvelles approches permises par l'archéométrie.

En effet, l'étude technologique et de caractérisation physicochimique des objets archéologiques des sociétés Mochica et contemporaines (Cajamarca et Huari) dans la vallée de Jequetepeque ou la vallée de Moché, ont véritablement démarré dans les années 2000 grâce à la mise en place de partenariats scientifiques entre des institutions françaises, américaines, canadiennes et péruviennes. En ce qui concerne le cas français, les recherches se sont développées grâce aux partenariats entre l'IRAMAT-CRP2A de l'Université Bordeaux Montaigne et les projets archéologiques de San José de Moro et Huacas del Sol y de la Luna, rattachés à la *Pontificia Universidad Católica del Perú* et à l'*Universidad Nacional de Trujillo*.

Les échanges entre ces entités ont permis l'organisation d'une vraie plateforme d'échange académique franco-péruvienne. À ce titre, deux thèses de doctorat de troisième cycle peuvent être mentionnées : le travail de thèse de Roque (2001) sur la recherche méthodologique en TL et en OSL développée en étudiant des céramiques Mochica du site de Sipán, et le travail de thèse de Fraresso (2007) sur l'analyse des objets métalliques Mochica à base de cuivre. Il est également possible de citer une troisième thèse qui a été préparée par Wright (2007) sur l'étude des pigments de l'architecture rituelle des Mochica. Ce travail a été réalisé au sein de l'Université Paris I, suite au Master Matériaux du Patrimoine Culturel de l'Université Bordeaux Montaigne.

Les études archéométriques sur des céramiques précolombiennes au sein de l'Université Bordeaux Montaigne sont très récentes. En effet, la recherche archéométrique au sein des formations universitaires de Master et de Doctorat, sur les productions céramiques des sites de la côte nord du Pérou ont été tout d'abord abordés par Roque (2001) et Roque, *et al.* (2002, 2004). Or, en ce qui concerne la recherche des céramiques précolombiennes de la sphère Mochica nord, le travail de Rohfritsch (2006, 2010) a permis d'obtenir les premières résultats sur l'organisation de la production des céramiques Mochica de deux sites archéologiques : le site de Dos Cabezas et le site de San José de Moro. Rohfritsch (2006, 2010) a apporté les premières réponses à des questions archéologiques sur les techniques de fabrication en employant diverses méthodes comme la CL, le MEB-EDX, la DRX et la spectrométrie Raman.

Deux ans après, Rohfritsch, *et al.* (2008, 2009) ont publié les premiers résultats sur des études de caractérisation chimique et minéralogique des objets Mochica et Huari en employant les mêmes techniques analytiques.

Des études archéométriques sur d'autres productions locales à San José de Moro ont été également menées : Thiriet (2008) a réalisé la première caractérisation archéométrique des objets céramiques Cajamarca *costeño* et Cajamarca *serrano* dont l'objectif était l'identification et la comparaison des matériaux constitutifs et des techniques de fabrication employées dans la fabrication des objets. Pour cette étude, Thiriet a employé des techniques comme la CL, le MEB-EDX, la DRX et la spectrométrie Raman.

Trois ans plus tard, Del Solar (2011) a analysé une troisième série de six fragments de céramiques : Huari (provenant de la zone d'Ayacucho), Mochica Polychrome et Cajamarca (tous les deux provenant du site de San José de Moro). Les techniques employées pour cette étude ont été la CL, le MEB-EDX et la DRX. Une année après, cette même série d'objets a été analysée dans les laboratoires d'archéométrie de l'Université Technique de Chemnitz par Löffler (2012) (principales techniques employées : FRX et *thermal mechanical analysis*) et Dollwetzel (2012) (principales techniques employées : FRX et DRX) afin de comparer la répétabilité des résultats obtenus à Bordeaux et à Chemnitz.

Notre travail de thèse (démarré en 2012) s'inscrit ainsi dans la continuité des recherches menées depuis 2006 entre l'IRAMAT-CRP2A et le projet archéologique San José de Moro.

Lorsque notre travail débute, les préoccupations archéologiques portent sur l'évaluation des nouvelles approches dans la résolution des questions liées à la technicité des céramiques qui n'ont pu être résolues auparavant :

Quels étaient les procédés techniques employés par les artisans Mochica au moment de produire les céramiques dites de Ligne Fine ? Sont-ils les mêmes que ceux employés dans la fabrication des céramiques Cajamarca trouvées à San José de Moro ?

La connaissance des contextes archéologiques et de l'iconographie des vases Mochica du sous-style Moro est consistante. Castillo (2003), Donnan et McClelland (1999), Donnan (2011), et McClelland, *et al.* (2007) ont élaboré les corpus les plus pertinents d'objets tous répertoriées lors des fouilles et au sein des collections publiques et privées. La caractérisation iconographique et morphologique des bases, des corps, des anses et des goulots de bouteilles, a permis d'identifier une singularité productive Mochica à San José de Moro. Cette singularité a été utilisée pour distinguer les productions céramiques tardives de l'aire Mochica nord et les productions Mochica V de l'aire Mochica sud. Cependant, au-delà des informations décoratives et morphologiques, la connaissance des technologies de production de ces bouteilles était nulle par rapport aux

recherches menées sur des bouteilles à anse en étrier des vallées du sud (Donnan, 1965, 2011 ; Gamboa, 2013).

En 2006, la recherche de Rohfritsch a donné les premières pistes pour la compréhension des chaines opératoires derrière les vases Mochica du sous-style Moro. L'apport du travail de Rohfritsch est assez conséquent. Cependant, deux problématiques se distinguent dans son travail. D'abord, les céramiques de San José de Moro n'ont pas été attribuées à une ou plusieurs sous-phases de la période Mochica tardive. Cette observation a été également rapportée dans des travaux assez récents (*cf.* Koons, 2015). Pour le site de San José de Moro, il est très important d'associer les céramiques tardives à l'une des trois sous-phases proposées par Castillo (2000), car il s'agit des phases liées à des phénomènes de non-échange (Mochica tardive phase A) et d'échange culturel (Mochica tardive phase B et C) avec la société Cajamarca et la société Huari. Il est impossible d'établir un style Mochica local, propre à San José de Moro, si nous ne savons pas si les céramiques étudiées ont été produites au début ou à la fin de la période tardive. Deuxièmement, San José de Moro est particulièrement unique par son caractère de « site d'acculturation ». Pour établir un style Mochica local, il est nécessaire de comparer les productions Mochica avec les autres productions contemporaines qui sont trouvées dans les mêmes contextes archéologiques comme Cajamarca. L'objectif de cette démarche est de reconnaitre et d'identifier les spécificités et singularités productives. Avant cette thèse, il n'existait aucune recherche archéométrique (multi-technique) et comparative de ces deux grandes productions.

Quels sont les styles techniques dévoilés à San José de Moro au sein des céramiques rituelles, et y a-t-il existé une vraie spécialisation artisanale dans la partie basse de la vallée du Jequetepeque ?

En sciences humaines, le terme « style » est couramment employé pour désigner notamment des traits morphologiques et décoratifs des céramiques. De plus, la notion de « style technique » est presque inexistante dans les rapports des fouilles de sites Mochica, car ce concept est lié aux caractéristiques matérielles et technologiques d'un objet, notamment perçues grâce à la recherche archéométrique et ethnographique. Ce sont les chercheurs qui emploient des approches ethnographiques et des sciences expérimentales qui commencent à employer cette terminologie plus spécifique (Druc, 2009, 2011 ; Druc, *et al.*, 2013 ; Ramón, 2008, 2013). La « spécialisation artisanale » (*cf.* Costin, 1992 ; Tschauner, 2009) est un autre concept très discuté pour la société Mochica. L'étude des objets céramiques rituels, en ce qui concernent les techniques et les processus de production, est capitale au moment de proposer de nouvelles pistes dans la caractérisation de la spécialisation des potiers Moché.

Quel est le rôle des objets céramiques rituels Mochica dans la partie basse de la vallée de Jequetepeque aux échelles locale et régionale ? Sont-ils des vrais marqueurs ethniques et technologiques pendant l'Horizon Moyen ?

Les céramiques rituelles Mochica et Cajamarca, sont-elles juste des objets symboliques, sont-elles des objets utilisés au cours de la vie séculière du site, sont-elles des objets porteurs d'identités particulières ? Les objets Mochica et Cajamarca font parfois partie des mêmes attirails funéraires, cependant ces céramiques ont constitué de vrais marqueurs ethniques et sociaux. Ces céramiques sont-elles également des marqueurs technologiques ? La caractérisation archéométrique des céramiques tardives du site San José de Moro est le moyen le plus efficace pour comprendre les spécificités (différences et similitudes) technologiques des traditions céramiques qui ont convergé à San José de Moro.

Dans quelle mesure est-il possible de caractériser le contrôle des élites Mochica sur la production et la consommation des objets céramiques dits rituels, et l'exploitation des différentes sources de matières premières reconnues à l'échelle locale -voire régionale- pendant les dernières périodes chrono culturelles Mochica ?

La « spécialisation artisanale », a-t-elle été le résultat du contrôle des élites locales sur les processus d'obtention et d'utilisation des matières premières ? A-t-elle été le résultat d'un contrôle sur la consommation de ces biens ? L'analyse comparative des objets et des matières premières a permis de comprendre les particularités technologiques des styles archéologiques analysés. L'existence d'un réseau d'échanges des matières premières entre une tradition dite côtière (Mochica) et une tradition dite des hautes terres (Cajamarca) lors des périodes étudiées peut désormais compter sur des informations et des arguments plus solides que les informations historiques systématiquement extrapolées à toutes les sociétés précolombiennes.

II. Objectifs généraux

L'objectif général et premier de cette recherche est de caractériser du point de vue archéométrique et archéologique des fragments des céramiques rituelles Mochica et Cajamarca consommées sur le site de San José de Moro, lors des périodes Mochica tardive et Transitionnelle, et ainsi mieux définir les traits technologiques des productions céramiques dans la partie base de la vallée de Jequetepeque.

Cette caractérisation physico-chimique et archéologique permettra de tenter la reconstruction des chaînes opératoires Mochica à une échelle locale, en définissant les principales spécificités en ce qui concerne les technologies employées et les matières premières exploitées.

Ce mémoire a également comme objectif la définition exhaustive d'une partie du système technique Mochica de la période Mochica tardive de la vallée de Jequetepeque en distinguant les ensembles et les structures techniques propres aux productions céramiques qualifiées archéologiquement comme spécialisées, dont la fabrication et l'élaboration auraient été organisées par une Élite locale dirigeante lors du déclin Mochica et pendant l'arrivée de l'État Sicán à partir de *ca.* 850 apr. J.-C.

En interprétant les résultats obtenus, nous allons participer à la compréhension et à l'interprétation des dynamiques sociales, politiques et culturelles internes et externes (interaction avec les sociétés Huari et Cajamarca) entre le VIII^{e} et le X^{e} siècle apr. J.-C., car pendant ces trois, la société Mochica a connu deux phénomènes culturels remarquables : (i) l'hétérogénéisation de sa culture matérielle, et (ii) le déclin sociopolitique dans la partie basse de la vallée.

III. Organisation du mémoire

Le mémoire est organisé en trois parties. La première partie « Céramique et Société » est la partie introductive concernant les généralités de notre recherche. Ses chapitres font appel aux notions et connaissances basiques sur les céramiques de l'ancien Pérou. Dans cette partie, l'historique de l'archéologie Mochica explique l'évolution des praxis dans la recherche sur cette société et la manière dans laquelle l'archéométrie commence à devenir une approche indispensable. Les contextes environnementaux et sociétaux Mochicas sont ensuite traités. Ils sont issus de la recherche archéologique notamment des derniers cinquante ans. Le chapitre 3 est focalisé sur l'inventaire et la discussion approfondie des chronologies des Mochicas. Enfin, le chapitre 4 porte sur les travaux de recherche sur les céramiques Mochicas avant ce travail : quels sont été les principaux sites étudiés ? Quelles ont été les principales méthodologies mises en œuvre dans la compréhension et la définition des processus technologiques employées dans les ateliers Mochica ? Quels sont les principaux traits technologiques des céramiques rituelles Mochica ?

La partie deux « Matériaux et techniques de production » est la partie centrale de ce travail. Nous nous focalisons sur les connaissances préalablement obtenus sur des objets

céramiques de la vallée de Jequetepeque et en particulier du site de San José de Moro. Les problématiques spécifiques de notre recherche, issues notamment des fouilles archéologiques des années 2013 et 2014, sont détaillées. La définition des dites problématiques nous a permis de développer un échantillonnage qui est bien évidement à la base de nos recherches. Dans cette partie, le protocole et la stratégie de sélection des effectifs sont définis et discutés. De même, les techniques analytiques employées dans la caractérisation de notre corpus sont expliquées. Enfin, nous montrons les résultats des caractérisations chimiques et structurales qui ont été menées *in situ* et au laboratoire de Bordeaux sur les effectifs de notre corpus. Ces caractérisations sont ensuite discutées et comparés au travers des connaissances et des hypothèses des recherches archéologiques ménées dans la vallée.

Pour finaliser, la troisième partie « Synthèse et perspectives » porte sur la connaissance approfondie des objets Mochica et Cajamarca qui ont été trouvés sur le site de San José de Moro. De la même manière, dans cette partie, nous offrons une discussion approfondie sur les céramiques rituelles de San José de Moro et l'identité ethnique des Mochica et des Cajamarca sur ce site. De même, nous proposons l'explication des échanges technologiques entre une tradition côtière et une tradition des hautes terres au travers des concepts « système technique », « style », et « style technique ».

***

Partie 1 - Céramique et Société

CHAPITRE 1 – INTRODUCTION À L'ARCHÉOLOGIE DE CÉRAMIQUES PRÉCOLOMBIENNES DU PÉROU

I. Discussion sur la séquence chronologique de l'ancien Pérou

I.1. Introduction

Depuis la première moitié du XIX[e] siècle, la périodisation[1] et l'évolution sociale préhispanique de l'ancien Pérou ont commencé à être publiées, sous la forme de classifications chronospatiales. Évidemment, chacune de ces classifications temporales et géographiques a été développée selon les concepts théoriques propres aux moments déterminés de la pensée archéologique répandue aux différentes époques.

Les aspects techniques et méthodologiques dans l'élaboration des périodisations ne peuvent pas être écartés dans cette discussion. Grâce à l'emploi des techniques de datation relative comme la stratigraphie et la sériation au sein des premières découvertes archéologiques au Pérou (p. ex. les fouilles archéologiques à Ancón-Lima par W. Reiss et A. Stübel en 1875 (Pillsbury, *et al.*, 2009), les fouilles archéologiques de Max Uhle à Pachacamac entre 1896 et 1897 (Kaulicke, 1998), les travaux de J.C. Tello vers 1920 à Chavín de Huantar-Ancash, et les travaux de A. Kroeber vers 1930 avec les matériaux de la collection de Max Uhle à l'Université de Californie), les premières séquences culturelles d'occupation du territoire péruvien se sont définies dans la première moitié du XX[e] siècle.

En 1950, la mise en place de nouveaux jalons chronologiques est devenue bien évidemment plus fine grâce à la découverte de la méthode ^{14}C et sa première application dans le domaine de l'archéologie péruvienne (Johnson, *et al.*, 1951). Depuis l'invention de cette technique, les principaux projets archéologiques sur le territoire péruvien s'appuient sur cette méthode afin de croiser les résultats du radiocarbone aux données stratigraphiques, aux données de la sériation (*cf.* Rowe, 1961), et parfois aux premières données historiques du XVI[e] siècle (s'il s'agit de couches archéologiques assimilées à la société Inca et coloniale).

Les principales publications qui ont analysé l'évolution des approches techniques et en particulier les schémas théoriques de la périodisation archéologique péruvienne représentent des corpus généalogiques, critiques, fonctionnels, et analytiques de l'évolution des sciences archéologiques de ce pays (Ramón, 2005 ; Llanos, 2009). À ce propos, une partie du travail de Llanos (2009) constitue une vraie synthèse sur ces discussions. La périodisation proposée par Llanos a été créée à partir des approches des époques différentes et de diverses perspectives théoriques, en donnant comme résultat un cadre des périodes culturelles assez clair et actualisé pour le Pérou précolombien.

Dans le tableau d'évolution sociale de Llanos (Fig. 1), trois « horizons archéologiques » et six « époques archéologiques » ont été répertoriés. Ceux-ci correspondent tous à des périodes préhispaniques acceptées par la communauté scientifique. Mais quelle est la différence terminologique entre « horizon » et « époque » ?

[1] « La périodisation est un moyen méthodologique segmentant et ordonnant le processus historique d'une société en faisant appel à des critères chronologiques, stylistiques, politiques et économiques » (Llanos, 2009 : 24).
« La périodisation est un point stratégique d'intersection entre la théorie et la recherche empirique. Son histoire au Pérou résume bien les débats expérimentés par l'archéologie péruvienne » (Ramón, 2005 : 5).

I.2. Définition d'Horizon et d'Époque dans le discours archéologique péruvien

Il faut remarquer que les discussions sur l'emploi de ces deux termes sont toujours présentes dans l'archéologie péruvienne. Le terme « horizon » archéologique est une sorte de conséquence théorique de la présence de traits morpho-décoratifs céramiques dans l'aire panpéruvienne à trois moments préhistoriques. L'argument de Willey (1948 : 8) peut ainsi encore être valable dans l'archéologie péruvienne de nos jours :

> « *This formulation of the horizon is an abstraction based upon de recurrence of specific features of style or manufacture in prehistoric artifacts, mainly pottery, from one region to another so that the phenomena become pan-Peruvian in scope and coordinate or knowledge of the past in a broad temporal and spatial scheme* ».

Le terme « époque » (angl. *period*) répond plutôt à une connotation plus chronologique et moins technique. C'est un terme synonyme de « période » qui est un mot technique issu de la géologie pour définir des espaces de temps :

> « Les géologues divisent les ères en périodes, et celles-ci en époques. […] Ainsi les expressions […] « ère », […] « période » […] et « époque » […] s'appliquant aux durées [ou intervalles de temps] » (Boureau, *et al.*, 2005).

En archéologie péruvienne, le terme « époque » va s'opposer au terme « horizon ». Lors des « époques » archéologiques, il n'aurait pas existé des propriétés morphologiques et décoratives uniques et homogènes partagées et acceptées par les sociétés qui occupaient toute l'aire panpéruvienne.

Pour la zone des Andes centrales péruvienne, « les horizons » et « les époques » sont des concepts liés notamment à la présence ou l'absence des propriétés décoratives et morphologiques, et non forcement technologiques.

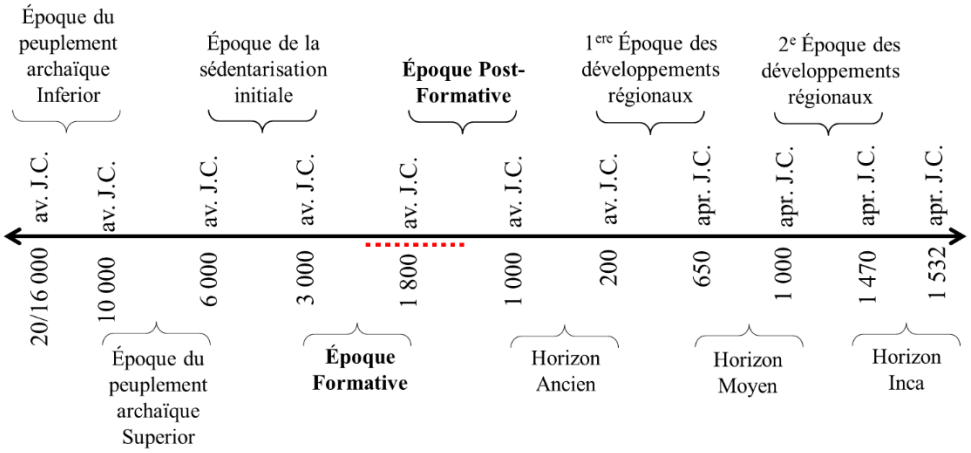


Fig. 1. Évolution sociale préhispanique du Pérou précolombien (redessiné d'après Llanos, 2009 : 24). La ligne pointillée rouge indique la période d'apparition des premières traditions céramiques.

C'est donc, la céramique ou plutôt certains traits morpho-décoratifs des objets céramiques qui sont à la base de l'évolution sociale connue pour le Pérou ancien. Il faudrait se demander quelle est la définition de la céramique. Et à propos la céramique, quand est-elle apparue dans les sociétés préhispaniques.

II. Sur les premières céramiques de l'ancien Pérou

II.1. Définition de céramique

Depuis le néolithique, bouillir des végétaux à l'intérieur des objets céramiques permet de convertir l'amidon du type « β » en amidon du type « α » qui est plus facile à digérer (Watanabe, 2009). Dans ce contexte, essayer de fournir une seule et unique définition d'objet « céramique » ou « terre cuite » est une tâche assez difficile car l'objet lui-même peut-être obtenu de différentes manières. Il nous semble donc utile de proposer plusieurs définissions, chacune apportant un complément aux autres.

Solide, inorganique et multiphase, la céramique a été définie par Barsoum (2003 : 2) comme :

> « Un composé formé après l'application de chaleur et parfois de chaleur et pression, par au moins deux éléments, l'un d'entre eux est un non-métal ou un élément solide non métallique. L'autre élément (ou éléments) peut être des métaux ou d'autres éléments non métalliques à l'état solide ».

Selon Brinker et Scherer (1990 : 2) :

> « A ceramic is usually defined by saying what it is not : it is nonmetallic and inorganic; some would also say it is not a chalcogenide ».

Dans le registre archéologique des sociétés précolombiennes, nous sommes confrontés notamment à l'un des trois types de terres cuites : terre cuite à glaçure alcaline ou plombifère, terre cuite à glaçure au plomb opacifiée à l'étain, et la terre cuite-poterie (Huet, 2013). L'étude de la terre cuite-poterie a permis bien évidemment de formuler des hypothèses sur la technologie des sociétés, et ainsi participer à la connaissance des systèmes techniques préhispaniques. Elle matérialise notamment deux types de processus : les processus d'acquisition de matières premières et les processus techniques d'élaboration et d'utilisation des produits finis.

II.2. Premières productions céramiques en Amérique du Sud

En ce qui concerne l'apparition de la céramique au Pérou, celle-ci est une manifestation plus tardive par rapport à une expression culturelle clé comme la production agricole. Ceci n'est pas un cas singulier et unique dans le monde ancien. Le même phénomène a été identifié au Proche-Orient où les produits de l'agriculture, surtout des céréales, ont été domestiqués depuis 8000 av. J.-C., tandis que la céramique la plus ancienne est apparue vers 5000 av. J.-C. Agriculture et céramique ne seraient donc pas des concepts dépendants. Au Japon, la céramique est connue

depuis 10 000 av. J.-C.[2], au sein des sociétés qui n'étaient pas productrices d'aliments (Lavallée, 2006).

Pour l'Amérique du Sud, les questions relatives à la provenance et à la diffusion des premières productions céramiques ne sont pas encore totalement résolues. Dans ce continent, les productions céramiques les plus anciennes datent :

(i) de 7000 ans B.P. (région de Taperinha dans l'Amazonie brésilienne) selon Hoopes (1994),
(ii) de 6500 et 5300 ans B.P. à San Jacinto-I, 5000 ans av. J.-C. à Monsú, Puerto Hormiga, Puerto Chacho (Colombie), selon Guffroy (2003) et Lavallée (2006),
(iii) de 5500-5000 av. J.-C. à Valdivie (Côte centrale équatorienne).

La plus ancienne des productions, connue à ce jour, des artefacts céramiques sur le territoire péruvien est plus tardive (+/ 1800 av. J.-C.). Elle est liée à la fin de l'Époque formative[3].

Cette époque est caractérisée par une importante complexité sociale, économique, politique et religieuse, matérialisée dans l'architecture monumentale publique (pyramides tronquées et places, parfois associées à une architecture domestique comme le cas des Caral) et par la découverte de l'agriculture sans la présence de céramique. Les sites les plus représentatifs de cette époque sont certainement Kotosh et Shillacoto (Llanos, 2009). L'apparition d'une architecture monumentale et cérémonielle sur la côte nord du Pérou est plus tardive (deuxième millénaire av. J.-C.) (Guffroy, 1990).

L'analyse des premières productions céramiques péruviennes a permis de mieux argumenter les divers phénomènes sociaux notamment le contact entre diverses sociétés souvent identifiées par la présence de traits morphologiques ou décoratifs copiés ou adoptés au sein des régions différentes. À titre d'exemple sur ces démarches, nous pouvons évoquer le travail d'Elera (1993) qui a mis en évidence la présence de traits céramiques de tradition Valdivia (Équateur) qui sont retrouvés sur des céramiques de Monte Grande (Pérou).

II.3. Premières productions céramiques au Pérou

Les premières productions céramiques au Pérou se comptent au nombre de trois : Tutishcainyo, Pandanche et Kotosh-Wairajirca. Leur étude comparative archéologique a été certainement importante, car ces types sont à la base des larges traditions de production céramique au Pérou préhispanique depuis l'Époque formative jusqu'à l'Horizon Inca. Nous pouvons remarquer que les recherches archéométriques sur ces productions sont très rares.

---

[2] « *Jomon pottery in Japan is widely claimed to be the earliest pottery (i.e., fired clay containers) in the world.[…] Radiocarbon date (GaK-950) from pottery-bearing layers in Fukui cave in northwest coastal Kyushu yielded an age of 12,700 +/- 700 B.P.* » (Rice, 1999 : 14).

[3] La notion de l'« Époque Formative » a eu une valeur fortement positiviste liée aux aspects d'évolution technique. Cette époque peut être caractérisée par la présence: (i) des centres cérémoniaux complexes, (ii) de l'agriculture, (iii) de l'évidente complexité sociale, et (iv) des datations des contextes archéologiques sans présence céramique vers 3000 av. J.-C. et avec céramique tout à la fin de l'époque (Llanos, 2009 ; Guffroy, 2003). Ces quatre caractéristiques ont aidé à reformuler théoriquement les cadres de l'évolution sociale péruvienne, car parfois, l'architecture monumentale et la culture matérielle de cette époque ont été souvent assimilées à la période « Archaïque tardive » ou « Pre-céramique ».

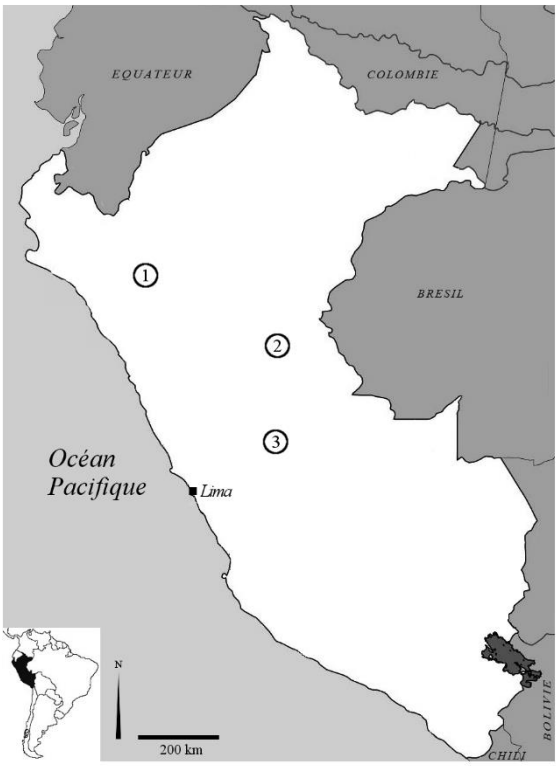


Fig. 2. Premières productions céramiques au Pérou : 1. Pandanche, 2. Tutishcainyo, et 3. Kotosh-Wairajirca.

La céramique Tutishcainyo ancienne correspond à la première production céramique qui se trouve dans la région selvatique, à l'est du Pérou (département d'Ucayali). Par datation croisée (^{14}C *vs* artefacts en association), elle a été probablement produite en 2100 et 2000 av. J.-C. (DeBoer, 2003). Le type céramique Tutishcainyo le plus représentatif a été décrit par Lathrap (1958 : 383) :

> *« The most common vessel form is a large, relatively shallow bowl with a hemispherical base and walls which are concave, straight, or composite in profile. The break between the sides and base is sharply marked, in some instances by a simple ridge but more frequently by a broad horizontal flange. The typical rim is expanded outward in a broad, horizontal extension. Decorated ware was the rule rather than the exception. Decoration was by incision and involved a variety of step-fret and stepscroll motives. Zoning was the basic concept in almost all of the design layouts. Areas of the pot's surface were demarcated by fairly deep incisions and these zones were textured by one of several techniques, including hatched shallow incision, crosshatched shallow incision, punctation, reed punctation, and occasionally zoned red painting. Frequently the incisions of such decoration were filled with a dry red pigment. Such decoration occurs on one or more of 3 zones of the vessel: on the flat upper surface of the rim, on the upper surface of the basal flange, or in a zone on the wall of the vessel ».*

Il existe d'autres traditions et des sites archéologiques présentant des vestiges des céramiques dites initiales : la céramique Paita ancienne (1800 av. J.-C. sur la côte nord-péruvienne) ; la céramique Huacaloma ancienne (1400 av. J.-C. sur le site éponyme) (DeBoer, 2003) qui partage des caractéristiques formelles avec la céramique Guañape (sur la côte nord-péruvienne) ; et la céramique Pandanche à la région de Huambos (Matsumoto, 1993). Ce dernier type fut daté approximativement en 2200 av. J.-C et il a été décrit par (Hoopes, 1994 : 35-36) :

> *« The "Pandanche A" complex is characterized by both fine and coarse-paste vessels. The former include tecomate-like vessels, small globular ollas, flat-based convex-wall bowls, and carinated bowls with rounded bases. The latter are ollas with convex walls and rounded bases and vessels with "S"-shaped profiles. Decorations include horizontal and crosshatch incision, finger-impressed fillets, fingernail impressions, shell-stamping, zoned punctation, and punctate button appliqué ».*

La céramique Kotosh-Wairajirca correspondrait à la première production céramique de la région de la *sierra* ou hautes terres (département d'Huanuco). Elle a été étudiée dans le cadre programme de recherche andine de l'Université de Tokyo en 1958, dont leurs résultats ont été publiés en 1960 (Evans, 1965). Dans ce programme, Onuki (1982) a présenté la chronologie pour l'époque Formative dans le bassin de la Haute Huallaga. Cette chronologie a été divisée en six périodes dont les deux premières sont Kotosh-Mito et Kotosh-Wairajirca. Ces deux périodes présentent de l'architecture publique monumentale (Onuki, 1982 ; Morales, 2001), néanmoins la deuxième période est la seule qui présente des vestiges céramiques. Cette époque a été datée à partir des trois matériaux provenant du site de Shillacoto : GaK-262 [1850+/-110 av. J.-C.], GaK-765 [1800+/-90 av. J.-C.], et TK-43[1250+/-80 av. J.-C].

La céramique Kotosh-Wairajirca a été également décrite par Meggers (1965 : 94) :

> *« The earliest ceramic period, Wairajirca, is predominantly characterized by constricted-mouth jars and rounded bowls decorated with broadline incision or geometric zones of fine parallel-hachure bordered by broader incised lines. Postfiring addition of red, yellow or white pigment to the incisions is typical. A carbon 14 date of 3800 years ago is indicated as relating to this complex ».*

Une étude comparée a permis de proposer que la céramique de la tradition Pandanche était la plus ancienne. Elle a été trouvée aussi sur les sites de Pacopampa (Cajamarca) et de Montegrande (Jequetepeque). De part ses caractéristiques formelles, la probabilité qu'elle dérive des traditions céramiques équatoriennes tardives est la plus forte (Hoopes, 1994). Selon les descriptions proposées, il est possible d'affirmer au moins l'existence de deux traits culturels partagés : la présence des bols concernant les formes, et la présence d'incisions concernant les décorations. Même si ces rapprochements peuvent être aperçus et mis en évidence, des analyses technologiques et comparatives sur les processus de production de ces trois styles n'existent pas à ce jour.

II.4. Caractéristiques générales des productions céramiques pré-Mochica

Enfin, trois traditions côtières se sont succédées avant l'arrivée des Mochica. Ces groupes céramiques et leurs caractéristiques générales ont été décrits par Donnan (1965). Ces caractéristiques et traits technologiques pré-Mochica sont encore valables pour les sites de la côte nord-péruvienne :

Traditions	Formes	Décoration	Motifs	Autres
Cupisnique (XV^{e} - XI^{e} s. av. J.-C.)	Bouteilles à anse en étrier	Modelé pour les reliefs, dessins et incisions	Éléments représentationnels	Décoration noire, peinture au pinceau, et peinture à l'intérieur de lignes incises
Salinar (VI^{e} - III^{e} s. av. J.-C.)	Bouteilles à siffler, Objets à goulot, et formes employés tardivement par les Mochica	Modelé, incisions, et décoration blanche sur rouge	Géométriques, représentations humaines	
Gallinazo (III^{e} s. av. J.-C. - IV^{e} s. apr. J.-C.)	Grilloirs à maïs (angl. *Dippers*)	Dessin de bandes de rectangles linéaires, lignes parallèles en forma de vague, spirale		Utilisation de pigment noir organique

Tab. 1. Principales traditions céramiques côtières avant les Mochica.

III. Synthèse

Depuis son apparition au sein des sociétés précolombiennes de la fin de l'Époque formative au Pérou, la céramique a été utilisée comme moyen physique de circulation des idées. Dans le cas spécifique de notre aire d'étude, ce matériau a été le résultat des sociétés déjà sédentaires qui comprennent également :

- des structures sociales et politiques établies ou au moins légitimées pour une majorité de la population,

- l'existence de grands complexes architecturaux et une augmentation démographique forte (Onuki, 1993),

- des hiérarchies ou des divisions sociales définies par une population capable de construire une architecture publique monumentale, gérée par un (des) groupe(s) d'élite religieux et politique (Llanos, 2009),

- une structure économique et une superstructure idéologique. La construction de temples dans chaque vallée de la côte centrale et de la côte nord constitue une sorte de matérialisation de ces structures (Guffroy, 2003 ; Llanos, 2009).

Les types céramiques décrits conforment le début de toutes les traditions céramiques péruviennes, dont la tradition céramique Mochica qui s'étendra entre le III^{e} et le IX^{e} siècle apr. J.-C. sur la côte nord du Pérou, c'est-à-dire entre la 1ère Époque de développements régionaux et l'Horizon moyen.

La tradition céramique Mochica est le résultat de l'évolution des premières traditions céramiques du monde précolombien et notamment des traditions côtières plus tardives. À ce titre, la technique du modelé, la décoration par éléments représentatifs ou géométriques, et l'existence de certaines formes comme les bouteilles à anse en étrier à San José de Moro vont apparaitre plus de deux millénaires avant la période Mochica tardive.

***

CHAPITRE 2 – LA CÔTE NORD DU PÉROU : L'ENVIRONNEMENT ET LES SOCIÉTÉS MOCHICAS

I. Sur la géographie de la côte nord du Pérou

Les sociétés Mochica ont occupé la bande côtière septentrionale de l'actuel territoire péruvien. La culture matérielle de ces groupes est identifiable sur une aire d'environ 350 km de long et 60 km de large. L'influence stylistique en ce qui concerne la forme et la décoration des objets céramiques couvre un espace d'environ 550 km de long entre les vallées de Piura et de Huarmey.

Géographiquement, les sites Mochica sont localisés autour de douze vallées fluviales (Piura, Leche-Lambayeque, Zaña, Jequetepeque, Chicama, Moché, Virú, Chao, Santa, Nepeña, Casma et Huarmey) dont l'origine est le versant occidental des Andes.

Fig. 3. Amérique du sud et le territoire des Mochica sur rouge.

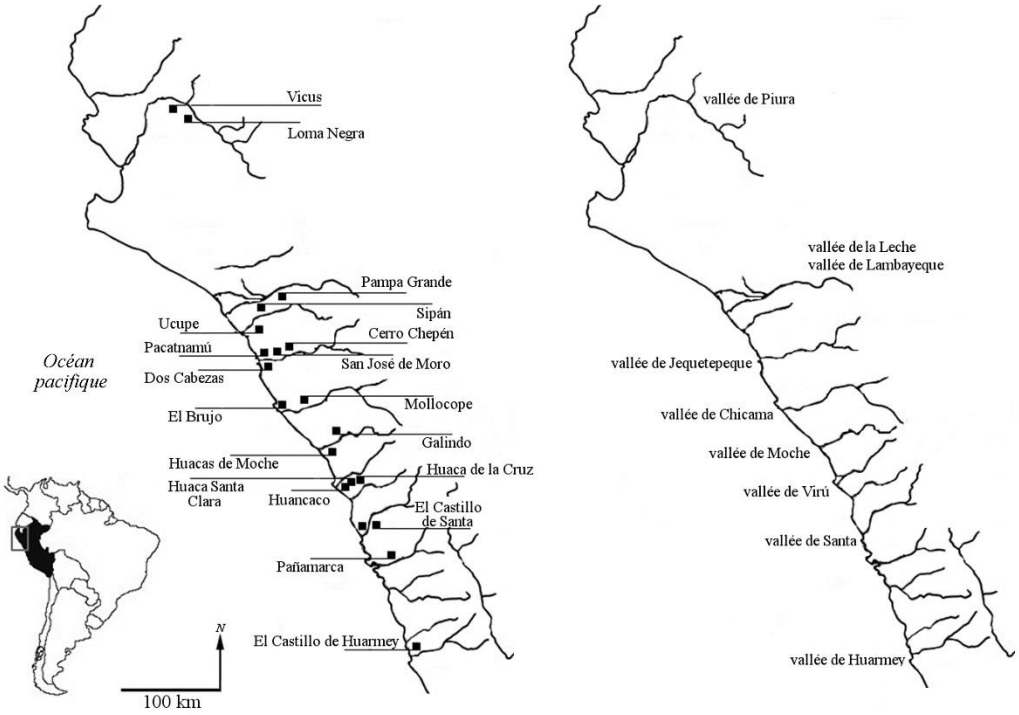


Fig. 4. Vallées occupées par les sociétés Mochica : principales sites archéologiques Mochica.

Selon leur emplacement, ces vallées sont séparées en deux sections orographiques et hydrographiques qui ont été définies par Weberbauer pour la côte péruvienne (1980) : la partie septentrionale de la section localisée entre Pisco et Trujillo, et la section localisée entre Trujillo et Punta Parinas. Ces deux sections composent un vaste territoire qui est caractérisé par la présence de plaines plutôt que de collines, ce qui a toujours permis l'exploitation et la transformation de ce milieu par l'homme :

> « Cette plaine a la plus grande aire agricole de la côte du Pérou […]. Même, dans la section entre Trujillo et Punta Pariñas, certains terrains destinés à l'activité agricole arrivent à toucher la mer … » (Weberbauer, 1980 : 18, traduit de l'espagnol).

Depuis les années 1960, l'Institut Géologique et Minier et Métallurgique du Pérou (INGEMMET) a élaboré des cartes des composantes hydrogéologiques (sous forme de quadrangles) du territoire péruvien et notamment de la vallée de Jequetepeque et des aires alentour.

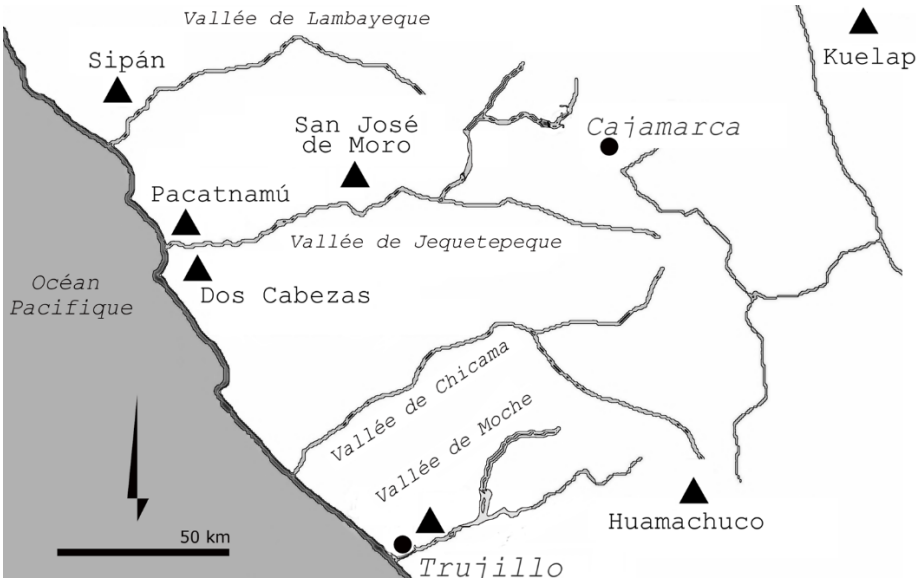


Fig. 5. Vallées de Lambayeque, Jequetepeque, Chicama et Moché. Les points représentent les villes actuelles. Les triangules représentent les sites archéologiques plus remarquables de la région.

I.1. La vallée de Jequetepeque

La vallée de Jequetepeque est localisée entre les vallées de Chicama et Zaña (7° 45' lat. Sud et 79° 44' long. Ouest). La vallée regroupe actuellement le département de Cajamarca à l'est (provinces de Cajamarca, Contumazá, San Pablo et San Miguel) et le département de La Libertad à l'ouest (provinces de Pacasmayo et Chepén). Le fleuve dénommé également Jequetepeque a une largeur de 161.5 km, tandis que l'aire totale du bassin est de 4377.18 km^2 (collectif, 2014).

Fig. 6. La production de maïs souligne le caractère agricole de la vallée de Jequetepeque. Photo prise du sommet de la pyramide tronquée « Huaca las Estacas ».

Il faut souligner que le site de San José de Moro est localisé dans l'écosystème de la vallée de Jequetepeque qui regroupe notamment les vallées et les bassins du fleuve « Jequetepeque » et du fleuve « Loco de Chamán » (Fig. 7). Selon les rapporteurs scientifiques du PASJM[4] (collectif, 2014), le *Río* Loco de Chamán n'a jamais reçu de l'eau suffisamment d'éau pour le développement de l'activité agricole sur une année. À ce titre, pendant certaines périodes de sècheresse, la production agricole de cette vallée mineure était assurée par les eaux du fleuve Jequetepeque. Selon ces chercheurs, au cours du temps, l'écosystème du Jequetepeque et ses deux vallées constituent également une formation géographique, économique et sociale (collectif, 2014).

Fig. 7. La valle de Jequetepeque, la vallée annexée Río Loco de Chamán et le site de San José de Moro (redessiné à partir d'une image obtenue en Google Earth).

En ce qui concerne l'environnement, la géologie de la vallée de Jequetepeque, et les possibles sources de matières premières (notamment des terres argileuses) répertoriées dans le cadre de nos recherches, deux quadrangles ont été examinés : le quadrangle « 15E » correspondant à l'aire de Chepén, et le quadrangle « 15F » correspondant à l'aire de Pacasmayo (*cf. infra*, Fig. 8).

Concernant sa géologie, la vallée de Jequetepeque présente des composants attribués à deux des quatre ères géologiques principales : le mésozoïque et le cénozoïque.

Les roches intrusives cartographiées dans la zone d'étude font toutes parties du batholite andin et elles se localisent au sein des formations volcaniques et sédimentaires de l'ère mésozoïque et du système tertiaire. Dans la partie basse de la vallée, les sources de diorite, de granodiorite et de monzonite ne sont pas abondantes (p. ex. Cerros de Catalina-Charcape et San Idelfonso). Dans cette aire de la vallée, deux toponymes ont attiré notre attention, car ils évoqueraient la présence des granodiorites fortement blanchâtres : Cerro Huaca Blanca et Cerro Blanco. Dans la partie moyenne de la vallée, les granodiorites sont les roches les plus abondantes (p. ex. Cerro Las Viejas, Cerro Piedras Gordas, etc.). Dans la partie haute de la vallée, les sources de granodiorite sont encore présentes. Cette aire est également composée de sources ponctuelles

[4] Projet Archéologique San José de Moro (Pontificia Universidad Católica del Perú).

de quartz monzonite (p. ex. Cerro Caña Brava), de porphyre quartzifère (p. ex. Cerro las Minas), d'andésite (p. ex. Cerro Pedroso) et de dacite (p. ex. Cerro Mirador).

En ce qui concerne les principales unités stratigraphiques du système crétacé et tertiaire, six groupes et formations peuvent être évoqués : la formation Chulec qui est composée de calcaires, de marnes jaunâtres (roches sédimentaires constituées, en proportions variables de sable, de calcaire, et d'argile), et en lutites grises (roches détritiques de grain fin) (INGEMMET, 1980). La formation Pariatambo (p. ex. Cerro Tira Larga (Calera), Cerro Quebrada Honda, etc.). Cette formation est composée de calcaire, de lutites et de tufeaux (*Ibid.* : 46). La formation Goyllarisquizga (p. ex. Cerro Santante, Cerro Masanca, etc) présente dans toute l'aire est composée de grés, de quartzites et de lutites (*Ibid.* : 42). Le groupe Quilquiñan (p. ex. Cerro Negro, Cerro Pedroso, etc.) ; ce groupe est caractérisé par la présence de lutites, de marnes (*Ibid.* : 51-52) et de matières premières pour l'industrie du ciment (*Ibid.* : 101). Le groupe Pulluicana (p. ex. Cerro Negro, Cerro Libros, etc.) : cette formation est caractérisée par la présence de marnes, de lutites, et surtout de calcaires (*Ibid.* : 49-50). La formation Crisnejas (ville de Celendín, dans la région de Cajamarca) : celle-ci est composée également de marnes, de lutites, de calcaires et de grès calcaires (*Ibid.* : 48).

Ces formations ou groupes se localisent notamment à une distance de 10 km à l'est du site de San José de Moro, et occupent les premiers contreforts andins. Elles ne correspondent pas directement aux types de territoires occupés par les sociétés Mochica - du Jequetepeque - qui se sont établies notamment sur des secteurs plats de la côte péruvienne. Ces premiers contreforts andins ont constitué probablement les premières limites géographiques et politiques de l'époque entre les Mochica et les Cajamarca :

> *« While the Moche, their ancestors, and their descendants were coastal dwellers, their horizons were not confined by the desert and ocean … While in pre-European times of the desert river valleys* [p. ex. Mochica] *were usually politically isolated from the mountains and their inhabitants* [p. ex. Cajamarca]*, in the realms of economics and religious belief the highlands were part of the northern coastal experience* » (Bawden, 1996 : 52)

Les caractères géologiques de la partie basse de la vallée de Jequetepeque correspondent majoritairement aux caractéristiques du système quaternaire local. Cette vallée est constituée notamment de dépôts alluviaux (unité stratigraphique « Qr-fl »). Ces dépôts assez alcalins contiennent des quantités importantes de minéraux et de matière organique ramenés de sols plus humides des hautes terres (Tosi, 1960). De plus, des dépôts fluviatiles (unité stratigraphique « Qr-al ») et des dépôts éoliens (unité stratigraphique « Qr-e ») ont été répertoires. Ces derniers sont plus nombreux sur la côte pacifique (autour des sites de Pacatnamú et de Dos Cabezas).

Les Mochicas ont privilégié l'occupation des zones côtières plates, notamment sur ce type de sols (c'est-à-dire de dépôts fluviatiles, éoliens et alluviaux). Sur la côte nord du Pérou précolombien, ce type de sols a été très important dans l'imaginaire collectif Moché, car la plupart des aires destinées à l'activité agricole, l'activité de récollection et de chasse, l'exploitation de matières premières (notamment d'argiles et de bois pour la fabrication des céramiques), et le développement urbain (construction de complexes urbains et d'architecture monumentale) se sont développés notamment sur ces unités stratigraphiques.

Les principaux sites Mochica de la vallée (Pacatnamú et Huaca Colorada), ainsi que le site de San José de Moro sont localisés sur des dépôts alluviaux du système quaternaire. De même, San José de Moro est entouré, dans un rayon de 10 km, de sols appartenant à cette unité stratigraphique.

CARTES GEOLOGIQUES DES QUADRANGLES 15e (CHEPEN) ET 15d (PACASMAYO) (d'àprès l'Ingemmet)

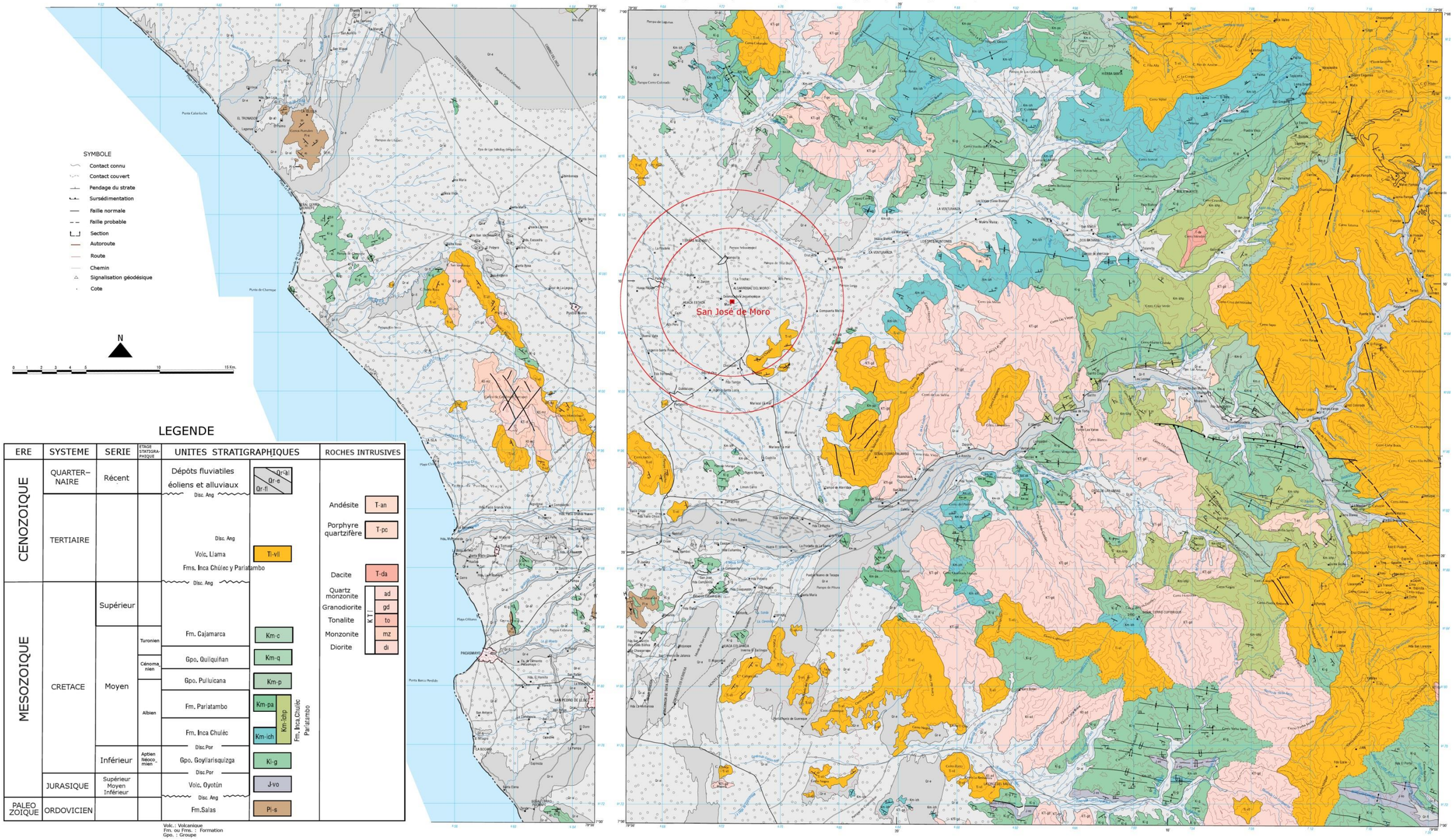


Fig. 8. Géologie de la vallée de Jequetepeque (rayons de 5 km et 7.5 km autour San José de Moro) (traduction de l'espagnol).

II. Sur l'écologie de la côte nord du Pérou

San José de Moro est localisé dans la zone de vie dénommée « désert sous-tropical » (Tosi, 1960, INGEMMET, 1980). Cette zone a été bien documentée par Tosi (1960) : elle se trouve entre l'océan Pacifique et les premières formations montagneuses des Andes. Dans ce sens, son extension peut varier selon l'irrégularité topographique ainsi que la latitude. La partie nord de cette zone (dont la vallée de Jequetepeque et San José de Moro) ne reçoit pas de la pluie, sauf quelques bruines entre les mois de décembre et juin. Le taux moyen de précipitation par an est de 30mm (Tosi, 1960), sauf en périodes ENSO. En ce qui concerne les températures moyennes à une échelle annuelle, elles fluctuent entre 19 °C et 23 °C (INGEMMET, 1980). Seulement 10 % de cette zone de vie (de 75 249 km^2) est composé de dépôts alluviaux servant à l'activité agricole côtière (Tosi, 1960).

Pour comprendre l'écologie à San José de Moro, il faut d'abord connaitre les caractéristiques principales de la côte nord du Pérou. Celle-ci est composée par deux zones écologiques vastes : l'océan Pacifique et le rivage adjacent, ainsi que les vallées du versant des Andes qui permettent une activité agricole (Bawden, 1996). En ce qui concerne les eaux océaniques, la côte nord du Pérou est baignée notamment par le courant d'Humbolt et le courant du Niño lors des périodes d'ENSO (El Niño Southern Oscillation).

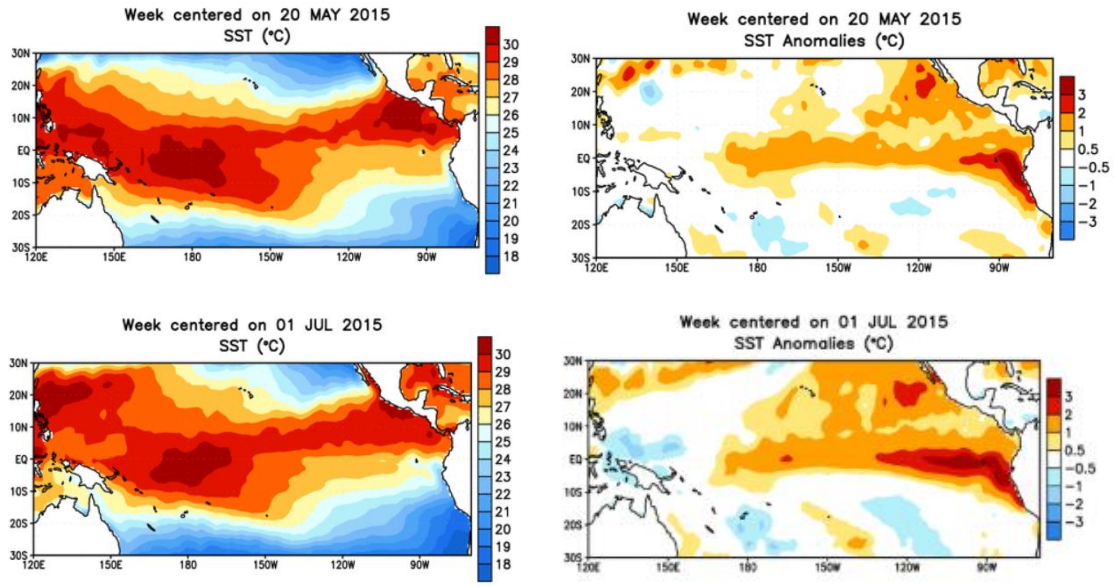


Fig. 9. Moyennes hebdomadaires des températures de l'océan Pacifique du 20 mai et 1er juillet 2015 ; ainsi que les anomalies enregistrées ces jours. Ces mesures sont réalisées afin de modéliser l'apparition du phénomène du Niño. (Images d'après : http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_update/sstanim.shtml)

La présence de l'océan Pacifique a été déterminante pour le développement des sociétés Mochica. Les eaux profondes et froides du courant d'Humbolt tendent à monter à la surface (*cf.* chapitre 3) en apportant des substances nutritives basiques en quantités importantes. Ces substances sont à la base d'une chaine alimentaire complexe composée notamment d'herbivores marins, poissons, crustacés, mammifères marins et d'oiseaux. L'équilibre de cette chaine a été très important pour les populations côtières qui sont nourries notamment des produits marins. De temps en temps, cette chaine a été cassée naturellement par des ENSO, à cause d'eaux froides (15 °C) qui ont été remplacées par des eaux chaudes (>20 °C) provenant de côtes équatoriennes

(Bawden, 1996). Ce type de phénomène entraine également un ensemble de difficultés en zones continentales. C'est le cas de sécheresses extrêmes par rapport aux conditions normales ce qui provoque des précipitations non connues pour la zone « désert sous-tropical ». Mials, *et al.* (1979) a signalé 395 mm de pluie dans un mois en 1925 dans la vallée de Moché.

II.1. Un aperçu des Mochica à travers les données zooarchéologiques

Pour le site de Huacas de Moché dans la vallée de Moché, les recherches zooarchéologiques menées par Vásquez, *et al.* (2003) sur des matériaux fouillés en 1995, 1996 et 1997 au sein de 16 groupes architectoniques (zones de stockage, chambres simples, cuisines et contextes funéraires), ont permis d'identifier divers taxons marins et terrestres en tant que bio marqueurs de processus environnementaux (p. ex. l'ENSO) qui ont eu lieu pendant des périodes d'occupation Mochica. Ces recherches ont confirmé l'importance des produits marins au sein de contextes de consommation.

Le tableau 2 résume les résultats de Vásquez, *et al.* (2003). Grâce à ceux-ci, il a donc été possible de remarquer l'abondance de poissons et de mollusques, puis des camélidés au sein de contextes de consommation.

Nombre de restes analysés	Espèces identifiées	Nombre d'espèces	%	Taxon majoritaire
15739	Mollusques	43	25.5	*Donax obelusus* (64.5 %)
	Crustacées	6	0.8	---
	Poissons	36	45.7	*Merluccius gayi peruanus* (37 %) et *Sardinops sagax sagax* (24.7 %)
	Oiseaux	13-14	0.9	(dont 7 appartenaient à des écosystèmes marins)
	Mammifères	8	26.9	*Lama sp.* (80 %)

Tab. 2. Produits de consommation à Huacas de Moché à Huacas de Moché.

Pour le site de San José de Moro, nous avons réalisé un inventaire des résultats de la recherche zooarchéologique obtenus sur des matériaux fouillés pendant dix ans. Contrairement aux données de Huacas de Moché, à San José de Moro, ce sont les mollusques et les mammifères qui sont des espèces les plus documentées au sein des contextes de consommation et notamment contextes funéraires.

L'annexe V résume les résultats des recherches zooarchéologiques des années 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2013, et 2014 à San José de Moro.

Parmi les principaux taxons de mollusques consommés par des sociétés préhispaniques, Vásquez, *et al.* (2003 : 42) a cité : « *Acanthopleura echinata, Enoplochiton niger, Fissurella limbata, Fissurella maxima, Fissurella crassa, Fisurella sp., Tegula atra, Prisogaster niger, Sinum cymba, Concholepas concholepas, Thais chocolata, Thais haemastoma, Scutalus proteus, Choromytilus chorus, Perumytilus purpuratus, Argopecten purpuratus, Protothaca thaca, Mesodesma donacium, Donax obesulus y Semele corrugata* ». Pour le site de San José de Moro, toutes ces espèces n'ont pas encore été identifiées, sauf le *Donax obesulus,* le *Scutalus proteus* et *Concholepas concholepas*. Il ne s'agit pas forcément de l'absence de toutes les autres, il s'agit plutôt d'un manque d'études approfondies d'identification et de caractérisation de mollusques.

Enfin, les espèces de mollusques les plus répertoriées pour San José de Moro sont le *Spondilus sp, Scutalus sp., Donax, sp* et *Conus sp*. Celles-ci ont été vraisemblablement consommées lors de toutes les occupations Mochica.

En ce qui concerne les mammifères, deux espèces allopatriques de camélidés ont été identifiées pour le site de Huacas de Moché : *Lama glama* (Lama) et *Lama pacos* (Alpaga). La présence de ces camélidés a été largement identifiée dans l'aire Mochica. Par exemple, l'existence de ces mammifères a été remarquée aussi pour les sites de Cerro Mayal dans la vallée de Chicama ou pour le site de San José de Moro dans la vallée de Jequetepeque.

À San José de Moro, Goepfert (2006) a réalisé un travail d'identification, de différenciation et de quantification des os d'animaux découverts entre 1992 et 2003 au sein de contextes Mochica moyen et Mochica tardif. Trente-quatre contextes ont fait l'objet de cette étude. Pour la période Mochica moyenne, 14 contextes funéraires (M-U312, M-U320, M-U321, M-U611, M-U725, M-U735, M-U742, M-U833, M-U834, M-U835, M-U845, M-U1011, M-U1040, M-U1056) ont présenté uniquement des os de *Lama sp.* Cette tendance est similaire pour la période tardive : 15 contextes funéraires (M-U311, M-U314, M-U509, M-U623, M-U624, M-U626, M-U716, M-U723, M-U736, M-U743, M-U904, M-U907, M-U915, M-U1022, M-U1032) ont présenté uniquement des os de *Lama sp.* La présence de Cervidés (*Odocoileus sp*. dans les contextes M-U609 et M-U1003), d'un chien (*Canis sp.* dans le contexte M-U902) et des cochons d'Inde (*Cavia sp.* dans les contextes M-U510 et M-U901) a été également mise en évidence. Les travaux de 2007 (aire 38, couches 10, 11 et 12) ont mis en évidence une offrande de camélidés assez importante et unique, car elle contenait au moins 81 individus (assez jeunes d'entre 3 et 9 mois) (collectif, 2007).

Toutes ces informations permettent de penser que l'importance du lama dans le monde des Mochica de la vallée de Jequetepeque est grande. Couramment trouvés au sein de contextes rituels, ces animaux n'étaient pas seulement des animaux de la vie séculière, mais aussi de la vie religieuse et symbolique. La donnée archéologique de San José de Moro permet de suggérer que ces animaux ont accompli le rôle d'offrande funéraire (notamment corps entiers, crânes et métapodes).

De plus, selon Vásquez, *et al.* (2003), les lamas de Huaca del Sol ont été probablement des animaux domestiques localement, tandis que les alpagas auraient été des animaux appartenant à des troupeaux provenant éventuellement des hautes terres. Plus de 45 % des animaux étudiés sur ce site de la vallée de Moché étaient âgés entre 2 et 6 ans. Pour le site de San José de Moro, plus de 50 % des individus analysés avaient moins de deux ans. Selon Goepfert (2006), il s'agit, d'une part, d'une sélection des individus jeunes pour des sacrifices et offrandes, et d'autre part, de la preuve que ces animaux auraient été domestiqués sur la côte.

Il est également possible de souligner la faible présence de cervidés au sein des contextes de Huacas de Moché et San José de Moro. Ces animaux n'auraient pas fait partie de la diète et de l'offrande dans ces deux sites. Ils auraient été plutôt liés à des événements de chasse rituelle.

Fig. 10. Scène de pèche dessinée sur un vase Mochica (dessin d'après Hocquenghem, 1989, figure 109).

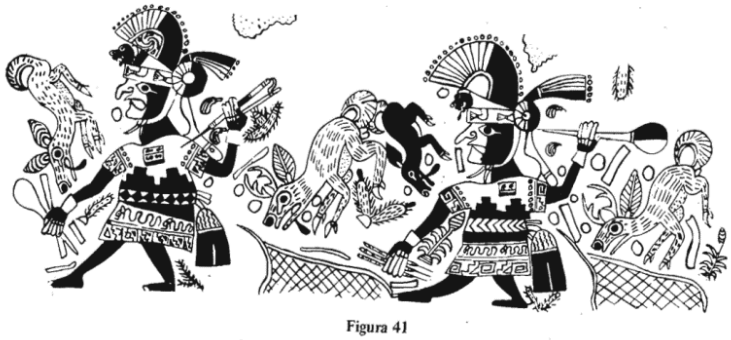


Fig. 11. Scène de chasse rituelle dessinée sur un vase Mochica (dessin d'après Hocquenghem, 1989, figure 41).

Enfin, d'autres espèces ont été identifiées au sein de contextes funéraires de San José de Moro. À titre d'exemple :

- Crabe (*Platyxanthus sp.*? dans la tombe M-U1222 (fouillée en 2005) de la période transitionnelle),
- Condor (*Vultur gryphus*, outil d'os de condor trouvé dans le contexte M-U1221 (2004) de la période transitionnelle tardive),
- Cochon d'Inde (*Cavia sp.* dans les contextes MU1803 (2010), MU-1701 (2009), MU-1744 (2009) tous les trois de la période Mochica tardive, et dans les contextes M-U1321 (2005), M-U1523 (2007), M-U1309 (2005), M-U1538 (2007), M-U1607 (2008), M-U1613 (2008) tous les six de la période transitionnelle)
- Poisson (sans précision de l'espèce, en M-U1607 (2008) de la période transitionnelle)

II.2. Un aperçu des Mochica à travers les données archéobotaniques

Tous ces animaux sont des espèces qui ont habité (sans interruption ou temporellement) dans la zone de vie « désert sous-tropical ». Selon Moutarde (2008) cette vaste zone est composée de trois « associations végétales » : les communautés du *monte ribereño*, les communautés des *lomas*, et les communautés macro-thermiques ou xérophytiques. Ces dernières associations présentent des sols pauvres en eaux et fortement adaptés aux hautes températures. Le site de San José de Moro est lié à deux de ces associations : les communautés du *monte ribereño* et les communautés macro-thermiques et/ou xérophytiques.

Les principales espèces qui habitent dans ces associations ont été décrites par Moutarde (2008 : 295, 297, traduction de l'espagnol) dans sa recherche anthracologique de la vallée de Moché et le site de Huacas de Moché :

- Pour les communautés du *monte ribereño* : « le roseau (*Caña brava*, *Gynerium sagittatum*), le roitelet (*Carrizo*, *Phragmites australis*), le guadua (*la caña de Guayaquil, Guadua angustifolia*), le saule (*Salix chilensis, Salix humboldtiana*), le *Pájaro bobo ou Aliso de río* (*Tessaria integrifolia*), le *chilco macho* (*Baccharis salicifolia*), le *chilco hembra* (*Baccharis glutinosa*), et le *marco* (*Ambrosia peruviana*) ».
- Pour les communautés macro-thermiques et/ou xérophytiques : « l'algarrobo (*Prosopis pallida*), le *sapote* (*Capparis scabrida*), le *palo santo* (*Bursera graveolens*), le *hualtaco* (*Loxopterygium huasango*), le *espino* ou *faique* (*Acacia macracantha*), le *peal* (*Scutia spicata*), et *la flor de overo* (*Cordia lutea*) »

Dans les zones destinées à l'activité agricole dans la vallée de Moché ou la vallée de Jequetepeque, il est aujourd'hui possible d'observer la production de maïs (*Zea mays*), d'avocat (*Persea americana*), de lucuma (*Pouteria lucuma*), et de pacae (*Inga feuillei*).

Selon Ryser (2008 : 401, traduit de l'anglais), la diète des sociétés Mochica était complémentée pour une variété d'au moins huit plants : « piments (*Capsicum sp.*), calebasses (*Cucurbita sp.*), lucuma (*Pouteria lucuma*), avocat (*Persea americana*), haricot commun (*Phaseolus vulgaris*), et maïs (*Zea mays*) ».

L'identification de ces plants (matériaux périssables) au sein de contextes archéologiques Mochica est une recherche assez complexe, car ces vestiges n'ont pas été bien conservés dus à ses caractéristiques intrinsèques. Par exemple, pour le site de Cerro Mayal seuls le haricot commun (*Phaseolus vulgaris*) et le maïs (*Zea mays*) ont bien été identifiés (Russell et Jackson, 2001).

L'annexe V résume également les résultats des recherches archéobotaniques des années 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2013, et 2014 à San José de Moro.

À San José de Moro, le travail d'inventaire et d'analyse des résultats de la recherche archéobotanique a été assez complexe, car dans la plupart des rapports, des noms vernaculaires ont été employés pour désigner les plants d'où la difficulté de connaitre l'espèce consommée (p. ex. le terme « mate » pour désigner des cucurbitacées).

III. Sur les organisations sociopolitiques Mochica

III.1. Introduction

Il semble que l'extension générale des systèmes d'irrigation depuis la période Mochica ancienne, a été à la base des opportunités de développement et de la richesse à une échelle locale (Billman, 2002 ; Castillo et Uceda, 2008 ; Castillo, 2010). Celle-ci a probablement conduit à une complexification sociale (différenciation entre une classe sociale productrice et une classe non productrice, à une échelle locale et régionale), et politique (planification et création des cérémonies et de l'infrastructure servant à théâtraliser et à légitimer le pouvoir des élites).

Géographiquement et chronologiquement, les sous-aires culturales « Mochicas du Nord » et « Mochica du Sud » (*cf.* chapitre 3 et 4) ont été séparées par le désert de Paiján à partir de la phase III ou Mochica moyenne (*cf.* chapitre 3 ; Chapdelaine, 2011). Cette division géographique et temporelle n'a pas résolu un ensemble de questions liées à l'organisation sociale et politique Mochica ; par contre, elle la complexifie : la culture archéologique Mochica, était-elle un ensemble d'entités politiques dépendantes et liées à un ou plusieurs centres administratifs et politiques majeurs dans chacune des vallées, des aires et des sous-aires culturales préétablies ? Si oui, est-il possible de caractériser le niveau d'évolution sociopolitique atteint par ces unités ? Était-il homogène ? Sinon, quels étaient les degrés d'indépendance de ces entités ? La recherche archéologique peut nous donner de nouvelles pistes pour la compréhension du fonctionnement politique et technique de cette société. Dans ce cas, les chercheurs ont développé des modèles hypothétiques d'organisation sociopolitique. Larco (2001, *cf. infra*) a proposé que la société Mochica fût une seule entité politique, sociale et économique dont la capitale était localisée dans les Huacas de Moché (Castillo et Quilter, 2010).

III.2. Nouvelles approches

Quilter (2002 : 160) propose deux autres modèles : le modèle à deux régions et le modèle de l'organisation non centralisée. En ce qui concerne le modèle à deux régions : *« […] the Southern Moche core consisted of the Moche and Chicama valleys, with the Viru, Chao, Santa, and Nepena valley incorporated by military conquest […]. The Northern Moche included the valleys of Jequetepeque, Lambayeque, and Piura […] »*. Ce modèle réaffirme l'existence des deux unités culturelles Mochica, les Mochica du sud et les Mochica du nord.

Par rapport au modèle de l'organisation non centralisée, le manque d'hypothèses du même genre pour expliquer l'organisation d'autres sociétés du Pérou précolombien joue un rôle important au moment de l'admettre. Cette hypothèse d'indépendance intervallée permet de proposer la présence des centres de pouvoir asynchrones délocalisés par chaque vallée. Représentés par un ou plusieurs centres religieux et administratifs imposants dénommés Huacas (p.ex. Castillo de Santa et Gualupito pour la vallée de Santa ou les Huacas de Moché et Galindo pour la vallée de Moché), les monuments Mochica affirment en eux-mêmes le besoin de faire circuler le pouvoir au sein d'une sphère d'influence déterminée par une vallée. Une deuxième argumentation qui soutiendrait ce modèle est l'appropriation et l'acceptation de la présence d'une organisation sociale clairement stratifiée et largement discutée pour l'Horizon tardif et

l'ethnographie andine (Murra, 2002). En l'extrapolant aux sociétés pré-Incas, cette hypothèse affirmerait que l'obligation de réciprocité à l'échelle familiale aurait suffi pour répondre à la cohésion sociale locale et régionale des Moché.

Le dernier modèle proposé par Uceda (2001, cité par Quilter, 2002 : 161) évoquerait l'existence d'une « confédération Mochica » exclusive pour l'aire Mochica sud. Dans cette confédération, les Huacas de Moché auraient joué un rôle de siège à l'échelle régionale, sans porter atteinte à l'indépendance des centres Mochica locaux. Les communautés appartenant à la sphère culturelle Mochica du sud ont eu des origines diverses dans la vallée de Chicama et Moché. Au cours du temps, ces origines différentes auraient été harmonisées grâce à la mise en place de pratiques rituelles et du cérémonialisme (de caractère homogène) exercés par les élites à des échelles temporelles différentes (Castillo et Uceda, 2008).

En sachant les différences stylistiques et culturelles des sphères culturelles Mochica nord et Mochica sud, il est plausible d'évaluer de manière critique l'hypothèse selon laquelle il faudrait reformuler le modèle à deux régions en identifiant un seul état unifié pour la sphère sud[5]. Alors que pour la partie nord, il faudrait créer une variante du modèle de l'organisation non centralisée (Chapdelaine, 2011 : 204) ou comparer ce modèle avec les données archéologiques des entités culturales contemporaines ou de même niveau d'évolution sociale.

Dans ce sens, afin de mettre en place une comparaison intraculturelle, il faudrait d'abord qualifier ou identifier le degré d'évolution sociale atteint par les sociétés Mochica. La classification des entités archéologiques est une tâche difficile à cause de l'emploi des divers concepts et des modèles importés de la théorie sociologique et anthropologique. Dans l'archéologie précolombienne, cette question théorique est l'une des plus complexes et les réponses sont toujours très hétéroclites.

III.3. Une discussion à travers des concepts de l'anthropologie

Pour le cas de la côte nord, il faudrait d'abord reconnaitre les différents types d'organisation sociopolitique assignés pour les Mochica et ensuite développer des comparaisons théoriques :

> « […] une chefferie complexe ou une chefferie ([selon] Alva 1994; Shaedel 1985; Shimada 1994a), un royaume, une forme d'état inachevé ([selon] Makowski 2010), un état archaïque, un état «Mochicoid » pour Huancaco ([selon] Castillo and Uceda 2008), un état opportuniste ([selon] Castillo 2010; Castillo and Rengifo 2008); un état théocratique ([selon] Uceda 2008b), un état territorial, un état expansionniste ou un état conquéreur ([selon] Chapdelaine 2008; Moseley 1992; Quilter 2002; Willey 1953), un cité état ([selon] Wilson 1997), ou cité état hégémonique ([selon] Millaire 2010) » (Chapdelaine, 2011 : 206).

La complexité de la lecture du registre archéologique à une échelle intrasite, intravallée et intervallée, participe au *non-consensus* entre tous les chercheurs en ce qui concerne le type de formation socio politique Mochica (Quilter, 2010). Néanmoins, il est possible d'affirmer que nous nous confrontons aux vestiges matériels de plusieurs entités politiques ou (*politys*[6]) ayant atteint un

[5] Quilter et Koons (2012) ont proposé que les populations Mochica de la région sud soient des implantations qui auraient gardé éventuellement certaine indépendance entre elles.
[6] Selon le Merriam-Webster dictionary (2015), une « *polity* » est une unité politiquement organisée.

certain degré de différenciation et de stratification sociopolitique propres au moins d'une chefferie[7] et très probablement d'un état[8].

En anthropologie, le terme chefferie est caractérisé par deux notions : (i) la mise en place d'une organisation de type tribal, car les processus économiques, politiques et productifs auraient été organisés autour des lignes de parentèle ; et (ii) la présence d'un contrôle sur les groupes sociaux par un segment de la population, mais qui n'a pas produit encore des classes sociales (Kristiansen, 1991). En littérature anthropologique, il existe deux types de chefferies à caractère inclusif : (i) les chefferies collectives (angl. *staple finance chiefdoms)* qui comportent des relations verticales de production et d'échange. À l'intérieur de ce type de chefferie, le chef aura du contrôle sur la production dite de subsistance ; et (ii) les chefferies dites individualisées (angl. *wealth finance chiefdom*) qui comportent plutôt des relations horizontales de production et d'un contrôle du travail et de la production (surtout des biens précieux) (Kristiansen, 1991 : 22-23).

Pour le cas du phénomène Mochica, l'existence d'une économie de prestige (c'est-à-dire, la production de céramiques rituelles comme les céramiques peintes Mochica du sous-style Moro propre à la vallée de Jequetepeque) et d'une segmentation sociale complexe (c'est-à-dire, la différentiation des statuts sociaux en contextes funéraires qui suggèrent trois classes sociales et une pyramide sociale définie (Chapdelaine, 2011 : 202-203)) permettrait de penser que cette société a suivi une variable de la deuxième trajectoire d'évolution sociale des chefferies, comportant l'agriculture et la notion de collectivité territoriale.

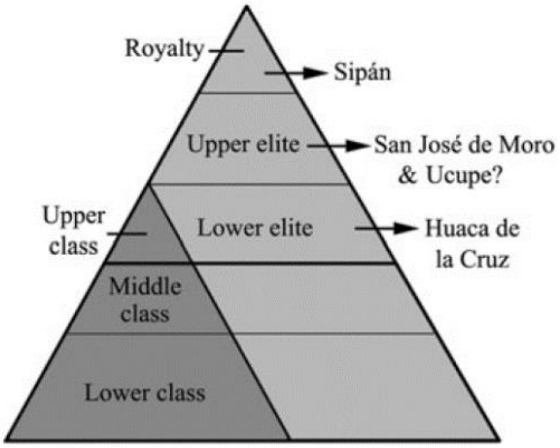


Fig. 12. Pyramide sociale des Mochica d'après Claude Chapdelaine (2011).

Est-il possible de savoir si nous nous confrontons aux vestiges d'une organisation étatique ? La stratification sociale reste-t-elle l'un des principaux indices pour connaitre une réponse positive ? Selon Hass (cité par Ferguson, 1991 : 170), un état est caractérisé par deux grands faits : (i) la centralisation de l'économie, de l'idéologie et du pouvoir physique ; et (ii) l'élargissement des frontières et la mise en place officielle des institutions appartenant au gouvernement. Ces attributs sont représentatifs des interprétations du registre archéologique Mochica du sud. Cependant, la diversité de types d'État rend la question plus complexe sur l'évolution sociale des sociétés Mochica de la région Mochica nord. Pour cela, il faudrait distinguer d'abord les sociétés dites stratifiées et celles qui présentent une organisation étatique afin de reconnaitre divers chemins d'évolution sociale. Selon Kristiansen (1991 : 18), les deux sont différentes, même si les premières présentent deux éléments de base des deuxièmes : (i) une

[7] Une chefferie est une « organisation sociopolitique complexe caractérisée par la présence des relations sociales basées sur la parenté, le mariage, l'âge et le genre ; et dans laquelle les chefs et leurs proches contrôlent l'administration de la population et de la terre » (Millaire, 2008 : 230, traduit de l'anglais).

[8] Un état est une « entité politique caractérisée par la souveraineté territoriale et l'usage de la force par des autorités reconnues » (Millaire, 2008 : 232, traduit de l'anglais).

division économique et sociale ; et (ii) l'importance du territoire par rapport à la parentèle et un appareil bureaucratique extrêmement faible ou inexistant.

Dans ce contexte, il faudrait remarquer l'existence de deux types de sociétés stratifiées : les sociétés dites stratifiées et décentralisées et les États archaïques centralisés. Chacune présente une dizaine de caractéristiques non exclusives (Kristiansen, 1991 : 19-21) et parfois analogues. Plusieurs des aspects mentionnés dans la théorie sur des sociétés stratifiées concorderaient avec les caractéristiques de l'organisation sociale acceptée dans la littérature archéologique Mochica : le système de tribut, la construction de centres cérémoniels et la production de surplus qui est contrôlée par les élites (Chapdelaine, 2010, 2011). Cependant, il n'existe pas de consensus sur un nombre important de facteurs qui nous permettraient de choisir une seule voie d'évolution sociale. À ce titre, l'existence d'esclaves issus des conquêtes des sociétés Gallinazo est encore incertaine (voir discussion en Shimada, 1994 : 2, 74 ; Castillo et Uceda, 2008) ; les positionnements théoriques liés à la présence d'une vraie cité dans la sphère Mochica du sud (autour des Huacas Moché) viennent d'être proposés (Canziani en 2003 et Chapdelaine en 2003, cités par Chapdelaine, 2011 : 199) ; et enfin, le manque de la propriété privée est accepté : « dans les sociétés indigènes des Amériques, le concept de la propriété individuelle […] n'a pas existé » (Coatsworth, 2006 : 257).

D'autres aspects, comme le contrôle du commerce par des entités politiques (centralisées ?), ou la production de la culture matérielle, étaient vraisemblablement attachés aux élites. Ce sont des questions qui, depuis quelques années, sont explorées par le biais de la recherche iconographique (Hocquenghem, 1989 ; Donnan, 2011) et archéométrique (Rohfritsch, *et al.*, 2008, 2009 ; Del Solar, 2011, 2014 ; Koons, 2015).

Enfin, l'hypothèse d'une organisation cité-état est moins répandue, mais il faudrait la considérer, car il existe des points d'analyse certainement valables. Les premières cités-états du monde sont apparues dans la seconde civilisation en Grèce (900 av. J.-C.), même si Griffeth et Thomas en 1981 ont proposé que ce type d'organisation soit véritablement plus ancien (4000 av. J.-C. pour l'aire sumérienne). Parmi les caractéristiques les plus remarquables d'une cité-état, il est possible de remarquer la présence d'un centre ou cœur (angl. *core*) délimité (p. ex. murs délimitant l'architecture publique), l'autonomie [économique] grâce à l'exploitation de l'*hinterland,* la pratique des mêmes coutumes, la pratique de la même langue et les mêmes expériences historiques partagées par d'autres cités états à l'échelle régionale, l'indépendance politique et la souveraineté même si une autre entité politique peut réclamer l'ultime autorité légale (Yates, 1997 : 75-77), la mise en place de modèles territoriaux de représentation politique, et enfin le respect entre les élites différentes (Ferguson, 1991 : 170, 177). La discussion sur l'applicabilité de ce modèle aux sociétés Mochica ou le modèle des cités-états hégémoniques proposé par Millaire (2008) va certainement se poursuivre.

IV. Synthèse

À San José de Moro, nous avons pu noter une consommation très importante de maïs et de cucurbitacées depuis la période Mochica moyenne jusqu'à la période transitionnelle. Pour ce site, il semble que les cucurbitacées ont été également employées comme des récipients pour stocker des offrandes funéraires (collectif, 2006).

Nous avons également remarqué une certaine continuité dans les activités d'occupation depuis la période Mochica tardive (p. ex. l'aire A35 et couches 18, 18A et 19). Cela peut s'observer par la consommation des plantes côtières (p. ex. maïs, cacahuète, *lucuma*), et de plantes importées des hautes terres (p. ex. pomme de terre) depuis les premiers moments de la période Mochica tardive jusqu'à la fin de la période Transitionnelle tardive. Il semblerait que le maïs soit la plante la plus consommée sur ce site. La recherche archéologique permet de penser que cette graminée a été consommée surtout sous la forme d'alcool dont le nom vernaculaire est « *chicha* » (Castillo, 2000). La production et la consommation de cet alcool, lors de la période Mochica tardive et Transitionnelle, auraient été liées à des conduites sociales et politiques d'hospitalité déployées par les élites Mochica vers des membres locaux de l'ethnie, ainsi qu'aux groupes non locaux (p. ex. Cajamarca).

En ce qui concerne l'évolution sociale de ces groupes humains, la lecture archéologique des vestiges architectoniques (monuments en adobe du site comme la Huaca Capilla ou Huaca Chodoff) (*cf. infra*), la production et la consommation de biens de prestige (céramique rituelle, métaux précieux, *Spondylus sp.*, et pierres précieuses, etc.), et la segmentation sociale - même au niveau des élites locales et régionales- affirment l'existence d'une complexité sociopolitique qu'il est encore difficile de catégoriser exactement pour chaque site Moché et pour chaque vallée. En tout cas, il est possible de proposer que les sociétés Mochica aient été le résultat de l'évolution des chefferies individualisées vers des états à facies différents. Les différences parmi les groupes Mochica ont été, à la fois, la conséquence de processus culturels d'harmonisation et d'articulation à l'échelle des systèmes de vallées de la côte nord (*cf.* Castillo, 2008).

***

CHAPITRE 3 – CÔTE NORD DU PÉROU : CHRONOLOGIE DE SOCIÉTÉS MOCHICA

*

Toutes les informations contenues dans ce chapitre ont été acceptées et seront publiées sous la forme d'un article de recherche au Journal des Américanistes, Paris (cf. Del Solar, et al., à apparaître).

*

I. Sur les datations relatives

L'existence d'un système d'écriture et d'un calendrier dans les sociétés précolombiennes du Pérou est, encore à ce jour, sujet de débats (Larco, 1944 ; Chaparro, 2011 [pour la société Mochica] ou Urton, 2003 ; Beyersdorff, 2005 ; Moscovich, 2008 [pour les sociétés de l'Horizon tardif]). En l'absence d'inscription de type calendaire et de tout type de date, ce sont la sériation et la stratigraphie qui ont permis d'abord de retracer l'histoire pré-Inca et Inca (Rowe, 1961). Mais, dès la fin des années 1940, plusieurs spécialistes de l'aire andine exprimaient la nécessité de trouver des méthodes susceptibles de faire évoluer les mesures relatives en datations absolues. Jusque-là, l'évolution sociale et l'histoire des groupes humains locaux ne s'appuyaient que sur la mise au point de séquences typo-céramiques et des travaux comparatifs. On avait aussi souvent recours aux analogies culturelles, au risque de commettre des anachronismes. Celles-ci cherchent en effet à comparer données archéologiques et ethnographiques sans négliger les données issues de textes historiques des époques coloniale et républicaine.

Au milieu du XX^{e} siècle, des techniques nouvelles et des approches scientifiques pluridisciplinaires au service des sciences humaines sont apparues. Dans le domaine de l'archéologie, c'est la mesure du ^{14}C qui a révolutionné le domaine de la datation (Bronk Ramsey, 2008) et qui a posé les jalons permettant d'amarrer à l'échelle du temps réel les séquences céramiques précolombiennes (Johnson, *et al.*, 1951).

II. Sur les datations absolues

La mesure du radiocarbone (Bronk Ramsey, 2008) permet de placer les vestiges archéologiques sur l'échelle absolue du temps indépendamment des classifications et des évolutions stylistiques préalablement établies. Elle a pour conséquence la réévalution d'hypothèses sur les évolutions sociales et stylistiques concernant en l'occurrence les Mochica. Grâce aux dates et aux données issues de fouilles récentes, on constate que les cadres chronologiques et culturels préalablement établis à propos des Mochica sont en train de changer de manière significative (Chapdelaine, 2011 ; Quilter, 2002).

À l'échelle de toute l'aire Mochica, les premières données ^{14}C remontent aux années 1950 : elles ont été obtenues à partir de matériaux archéologiques des vallées de Moché et de Chicama (Johnson, *et al.*, 1951). De manière générale, les datations au radiocarbone ont augmenté fortement depuis les années 1970 et ont été publiées dans les années 1990 et 2000. Uceda, *et al.* (2001 [pour le site de Huacas de Moché]), Lockard (2009 [pour la sphère Mochica sud]) et Koons et Alex (2014 [pour les deux sphères, Mochica sud et Mochica nord]) ont formulé les premiers bilans sur les datations ^{14}C, soit sur un site, soit aux échelles régionale et macro-régionale. Dans la plupart des cas, les datations dont on dispose proviennent de contextes qui comportent des pièces céramiques caractérisables d'un point de vue typologique et stratigraphique.

Sur la base de l'étude systématique de la littérature relative au phénomène Mochica, nous avons recueilli et synthétisé l'information concernant 121 datations ^{14}C (publiées entre 1973 et 2014). La vocation de ce travail est quadruple : 1. accroître le nombre des datations publiées récemment par Koons et Alex (2014), en y ajoutant d'autres données ^{14}C provenant de sites comme Loma Negra, Pacatnamú, Huaca Soledad, Huacas de Moché, San José de Moro et Sipán ; 2. rassembler, organiser et présenter, par site et par région, toutes les datations ^{14}C publiées (articles de revues et ouvrages scientifiques, actes de colloques et rapports de fouilles, mais pas celles qui n'ont fait l'objet que de communications personnelles) ; 3. discuter de la nature des matériaux datés et des quantités soumises aux analyses ; 4. participer à au travail d'inventaire des datations Mochica et contribuer, par là, au questionnement sur la validité des séquences typo-chronologiques de chaque vallée ou région, l'information répertoriée étant traitée de façon inclusive et en s'appuyant sur des tests des statistiques descriptives.

II.1. Méthodologie

Elles concernent plusieurs aspects : la nature des matériaux, le choix de la courbe de calibration, l'incertitude des mesures et l'approche statistique. La totalité des matériaux retenus est d'origine terrestre, sauf l'individu[9] Beta-108281 provenant du site de Huacas de Moché (*cf. infra*). La totalité des datations a été recalibrée avec la courbe ShCal13 (Hogg, *et al.*, 2013), sauf l'individu Beta-08281 qui l'a été avec la courbe Marine13 (*cf. infra*).

[9] Dans le cas de notre recherche, nous avons préféré employer les termes « individu » ou « matériau » pour désigner une unité expérimentale (p. ex. Beta-108281, SMU-833, BDX16334, BDX16487, etc.). Le terme « échantillon » a été écarté à cause de la différence entre sa définition primaire (exemplaire représentatif ou significatif) et sa définition dans le domaine des statistiques (portion représentative d'un ensemble statistique ou d'une population statistique).

Toutes les datations ont été traitées à l'aide du logiciel OxCal v4.2 (Bronk Ramsey, 2014). Enfin, pour comparer les données recalibrées, seuls les matériaux liés à une seule typo-chronologie ont été traités statistiquement. En conséquence, les individus SMU-833, Beta-121764, Gif-11577, et les individus provenant des sites archéologiques de Licapa et d'El Brujo, ne font pas partie des comparaisons effectuées.

Les résultats (en dates calendaires) sont donnés à 1 σ et à 2 σ. La comparaison statistique entre les dates a été réalisée en employant le logiciel Past v2.17b (Hammer, *et al.*, 2001).

II.1.1. Choix de la courbe de calibration

En ce qui concerne le choix de la courbe de calibration pour l'analyse des 121 dates inventoriées, il faut d'abord rappeler que les différences de concentration en ^{14}C entre les deux hémisphères sont bien connues et qu'elles affectent certaines périodes anciennes (McCormac, *et al.,* 2002 : 641 ; Hogg, *et al.*, 2009b ; Ogburn, 2012 : 223). Ce constat a conduit à développer des courbes de calibration particulières et des études statistiques ont permis de corriger les âges des individus provenant de l'hémisphère sud (McCormac, *et al.*, 2002 [41 ± 14] et Hogg, *et al.*, 2009a [40 ± 20]). Sur les chronologies précolombiennes d'Amérique du Sud, on soulignera que l'étude réalisée par Ogburn (2012 : 223-225) inclut une discussion assez complète sur le choix de la courbe de calibration à appliquer aux dates ^{14}C Inca. Cela dit, il n'existe pas pour le moment d'accord sur la courbe de calibration qu'il faudrait appliquer aux matériaux datés par ^{14}C provenant du Pérou précolombien. Ainsi, Grobman, *et al.* (2012 [pour des matériaux de l'époque précéramique de la vallée de Chicama]), Lockard (2009 [pour des matériaux Mochica de la sphère sud]), Koons et Alex (2014 [pour des matériaux Mochica et licapa]), et León (2007 : 35-42 [pour des matériaux Paracas de Huari-Cerro Colorado] ; 2011 [pour des matériaux Inca provenant des différents gisements]) ont employé la courbe ShCal04 et ShCal13. Mais, Finucane, *et al.* (2007 : 581 [pour des matériaux Huari de la vallée d'Ayacucho]), Unkel et Kromer (2009 : 235 [pour des matériaux Paracas et Nasca de la côte sud du Pérou]) ou Marsh (2012 : 205-206 [pour des matériaux Tiwanaku en Bolivie]) utilisent la courbe IntCal (04 ou 09). Pour évaluer les dates ^{14}C, Ogburn (2012) a remarqué que le choix de la courbe dépend de plusieurs facteurs, notamment la migration annuelle et la migration à long terme de la zone de convergence intertropicale (ZCIT) par rapport à la position latitudinale du site archéologique où les matériaux ont été récupérés. Elle suggère que « la courbe IntCal est la plus appropriée pour dater des sites situés sur les montagnes andines de l'Équateur jusqu'à la Bolivie septentrionale ; par contre, pour dater des sites situés à des latitudes moyennes, de la Bolivie vers le sud, la courbe SHCal semble être la plus convenable » (Ogburn, 2012 : 224, traduit de l'anglais).

Dans la plupart des publications, la principale cause de divergence au moment de choisir l'une des courbes est évidemment la méconnaissance de la position de la ZCIT et de son déplacement historique. L'absence d'études approfondies sur ce sujet rend le sujet complexe et difficile à trancher. Selon Haug, *et al.* (2001) et Sachs, *et al.* (2009), la ZCIT a eu tendance à migrer vers le sud lors de l'Holocène. Néanmoins, ce phénomène de migration n'aurait pas été constant. Cette hypothèse a été en partie corroborée par Bird, *et al.* (2011a), puisqu'il propose que la ZCIT s'est déplacée vers le sud depuis deux mille ans. Il faut remarquer que les résultats de ces recherches ont démontré l'existence de deux phénomènes liés à la mousson d'été sud-américaine, tout au long de l'époque géologique signalée : des sous-périodes ont présenté des précipitations vraisemblablement faibles dans la région entre 10000 et 9200, 7000 et 5000 et 1500 et 900 ans avant le présent, d'autres des précipitations vraisemblablement fortes autour de 5 000, entre 2200 et 1500 et 550 et 130 ans avant le présent (Bird, *et al.,* 2011b). Même s'il est risqué d'appliquer automatiquement ces données à la côte nord-péruvienne pour avoir une idée des évolutions paléo-climatiques régionales, il est en tout cas possible de remarquer qu'à partir des années

500 apr. J.-C., il y a eu un changement dans les niveaux pluviométriques dans l'aire andine. Une période de sècheresse a vraisemblablement affecté alors le monde Mochica. Les travaux de Bird, *et al.* (2011a) ont en tout cas démontré que, lors de la période comprise entre 0 et 800 apr. J.-C., l'ITCZ a occupé des positions nettement septentrionales par rapport au millénaire dernier (McCormac, *et al.*, 2002, 2004). Ces résultats et les arguments développés par León (2007), Grobman, *et al.* (2012), Lockard (2009) et Ogburn (2012), favorisent l'emploi de la courbe ShCal04. Cependant, Hogg, *et al.* (2013) ont proposé une courbe nouvelle visant à améliorer les calibrations des dates ^{14}C provenant de l'hémisphère sud, la courbe ShCal13. Cette dernière est, à notre avis, la plus pertinente à utiliser dans les études comparatives (Reimer, *et al.*, 2013 ; Koons et Alex, 2014). Il faut toutefois tenir compte d'autres limites méthodologiques, à savoir l'« effet réservoir » et le phénomène des « vieux bois ».

II.1.2. Effet « réservoir »

Les étendues d'eau terrestre sont des réservoirs de carbone échangeable, dont l'essentiel est présent sous la forme de carbone inorganique dissous (Dutta, 2008). Par ailleurs, les eaux surfaciques des océans ont deux sources de ^{14}C, l'atmosphère et les eaux profondes. Ces dernières apportent des quantités variables de ^{14}C aux eaux superficielles lorsqu'elles remontent à la surface, selon le phénomène dénommé « *upwelling* ». Ce phénomène n'est pas uniforme à l'échelle globale, car il dépend de divers facteurs comme la latitude, la topographie des océans, la forme de la ligne côtière, etc. Dans ce cas, les êtres vivants ayant grandi dans un milieu où ils ont absorbé du ^{14}C provenant de l'atmosphère et d'un autre réservoir de carbone seront chronologiquement différents (de manière apparente) au moment où on les datera et où on voudra les comparer *a posteriori* (Stuiver, *et al.*, 1986 : 980 ; Mangerud, *et al.*, 2006 : 3228).

Dans le cas de datations d'êtres marins par le radiocarbone, il faut donc mettre en place une correction en recalibrant la datation avec une autre courbe (par exemple la courbe Marine13), car les organismes marins ont des quantités appauvries en ^{14}C par rapport aux organismes terrestres. Ce phénomène est connu sous le nom d'effet réservoir, et il a été mis en évidence par Jan Mangerud (1972 : 151, 154, 156) dans ses recherches sur l'évaluation des dates ^{14}C des coquillages marins modernes en Norvège. Pour le Pérou, les recherches d'Ortlieb, *et al.* (2011) et Kennett, *et al.* (2002) sont à retenir spécialement pour leur contribution à la compréhension de cet effet sur les dates de matériaux marins et archéologiques de la période archaïque provenant de la côte sud-péruvienne.

Le « vieillissement » apparent est lié aux variations du réservoir marin et de l'âge réservoir. Il provient de l'appauvrissement de l'activité de l'isotope ^{14}C dans les eaux océaniques profondes (c'est-à-dire, un ralentissement de sa désintégration radioactive) ainsi qu'au mélange incomplet des eaux profondes avec les eaux superficielles des océans (Mangerud, 1972 ; Ulm, 2006).

L'effet réservoir marin régional est noté ΔR et l'expression mathématique pour définir ΔR est $\Delta R = P - Q$ (Ulm, 2006 : 57) ou bien $\Delta R(s) = Rs(t) - Rg(t)$ (Stuiver, *et al.*, 1986 : 982). Dans ces formules, ΔR est la différence entre une date ^{14}C conventionnelle (P ou Rs[t]) d'un individu, dont on connaît bien l'âge et l'origine, et une date équivalente (Q ou Rg[t]) produite à partir de l'utilisation d'une courbe, dite marine, paramétrée et modelée à une échelle globale. Selon Kennett, *et al.* (2002 : 54), le ΔR pour le Pérou est 190 ± 40 années.

L'âge réservoir est la différence entre l'âge des organismes marins et l'âge des organismes terrestres contemporains (Olsen, *et al.*, 2010 : 635). Cet âge n'est pas constant aux échelles temporelle et géographique (Mangerud et Gulliksen, 1974 ; Ortlieb, *et al.*, 2011 : 91). Dans les eaux superficielles, il peut varier de 400 ans selon Olsen, *et al.* (2010) ou entre 350 et 1 500 ans

selon Mangerud, *et al.* (2006 : 3228). Dans les eaux profondes, cet âge évolue par rapport à l'échange de CO_2 atmosphérique, l'afflux des eaux douces alourdies et l'*« upwelling »* (Olsen, *et al.*, 2010).

En raison de l'effet réservoir, les datations des populations qui ont eu des régimes alimentaires à base de produits marins, apparaissent plus anciennes que celles dont les régimes alimentaires comprenaient exclusivement des produits terrestres (Olsen, *et al.*, 2010 : 635).

Il faut encore noter ici le manque d'études sur l'effet réservoir sur la côte nord du Pérou et le manque de recherches systématiques comparatives sur les régimes alimentaires des populations à l'échelle régionale et/ou étatique Mochica (voir, à titre d'exemple, Russell et Jackson, 2001 : 164-165 [pour le site de Cerro Mayal dans la vallée de Chicama], ou Pozorski, 1979 : 175-177 [pour la vallée de Moché]). Cette situation rend toute étude des datations de notre zone difficile car la consommation de produits marins par les sociétés côtières peut avoir modifié les dates que l'on obtient sur des vestiges humains. Dans l'inventaire des matériaux analysés ici, il n'en existe pas d'origine marine. Un seul est peut-être d'origine mixte, c'est-à-dire à la fois marine et terrestre (Beta-108281). On ne l'a pas exclu, mais il a été en utilisant la courbe Marine13.

II.1.3. Effet « vieux bois »

En 2014, la recherche archéologique menée sur le site de San José de Moro, dans la vallée de Jequetepeque, a permis aux archéologues de vérifier l'usage d'une essence locale appelée *algarrobo* (*Prosopis* sp.) pour la construction des toits des chambres funéraires des élites, pendant la période Mochica tardive. Cette essence fait encore partie du paysage désertique côtier péruvien et elle est actuellement utilisée comme carburant dans les fours servant à cuire des céramiques locales dans la province de Chepén. Par ailleurs, sur le site de Huacas de Moché, Moutarde (2008) a mis en évidence plusieurs essences employées dans la vie quotidienne et rituelle Mochica. C'est le cas de la canne de Guayaquil *(Guadua angustifolia)*, du *lúcumo (Pouteria lucuma)*, de l'*algarrobo* qui ont été couramment utilisés comme poutres ; la *caña brava (Gynerium sagittatum)*, pour sa part, a été utilisée pour la construction de cercueils, de murs et de toits (Moutarde, 2008 : 304).

Matériaux vivants ou, plus exactement, issus du vivant, le bois et le charbon de bois sont des vestiges souvent abondants sur les sites Mochica. Ils ont été couramment sélectionnés, échantillonnés et datés par le radiocarbone dans le cadre de recherches à objectif chronologique. Cependant la datation du bois - ou de charbon de bois - butte sur des limites méthodologiques : elle n'est pas liée au moment de l'abattage, mais à l'anneau de croissance de l'essence qui forme l'individu. Pour accepter une date ^{14}C provenant d'un arbre, il faut contrôler plusieurs facteurs : la durée de vie de l'espèce, sa longévité (ainsi, Skolmen (1990) a étudié un *algarrobo* de plus de 100 ans à Hawaï), la partie de l'essence datée (de fait la partie externe d'un bois sera très probablement moins ancienne que la partie interne) et la réutilisation ou le réemploi de matériaux anciens. Les distorsions dues à la datation de bois ou de charbons de bois sont connues sous l'appellation « vieux bois » (voir Kennett, *et al.*, 2002 [pour la côte sud-péruvienne] ; Scharf, *et al.*, 2013 [pour l'Asie] ; Caracuta, *et al.*, 2012 [pour l'Italie], etc.).

Dans notre corpus, 17 % des dates inventoriées correspondent à des individus de bois et 32 % à des individus de charbons (*cf. infra*). Environ 50 % des individus fournissent donc des informations assez incertaines, car les essences datées n'ont pas été identifiées par les auteurs en raison du manque d'études anthracologiques systématiques (Fig. 13). Cela constitue un vrai problème qui interdit d'examiner la validité les dates obtenues de cette façon par traitement statistique. Cela dit, notre objectif principal est ici de présenter un inventaire relativement

complet et mis à jour des dates ^{14}C dont on dispose (en spécifiant la région, le site et les matériaux datés). On s'est gardé en revanche de donner des découpages précis aux phases définies par les typologies céramiques sur la base des dates ^{14}C, car ces dernières peuvent être imprécises.

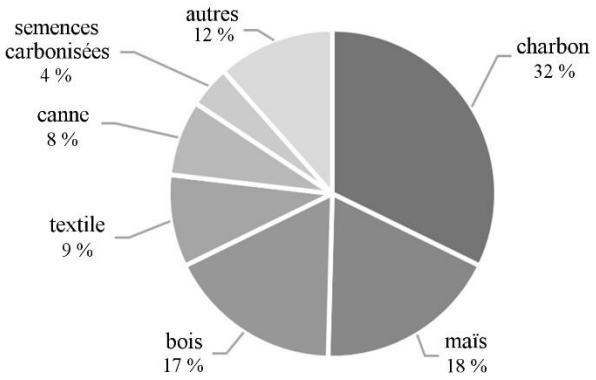


Fig. 13. Pourcentages relatifs des principaux types de matériaux datés par ^{14}C au sein des contextes Mochica.

Pour la recalibration des dates, deux approches étaient envisageables. Soit, seules les dates obtenues sur d'autres matériaux que le bois ou le charbon de bois étaient traitées et analysées ; soit, une analyse exploratoire et globale de tout le corpus était mise en œuvre. C'est la deuxième option que nous avons retenue, car les matériaux des types bois et charbon ne constituent que la moitié du corpus, et c'était en réalité une occasion de tester leur validité. Notre recherche se veut, par ailleurs, être une contribution à la discussion sur la chronologie Mochica : on fait ici un état des lieux sans dissimuler les deux limites méthodologiques rappelées ci-dessus. Nous pensons en tout cas que notre démarche pourra améliorer à l'avenir le choix des protocoles de sélection des matériaux à dater. Même s'il n'existe pas à ce jour de travaux sur les vieux bois et l'effet réservoir et leurs conséquences dans la chronologie Mochica, il apparaît aujourd'hui indispensable d'effectuer des échantillonnages nouveaux sur des matériaux carbonisés de courte vie (Rick, *et al.*, 2005 : 1641) pour obtenir des dates qui minimiseront les risques d'erreurs mentionnés.

II.2. Résultats

Dans le cas de la sous-aire Mochica de Piura, un seul individu - provenant du site de Loma Negra - daté par ^{14}C (Lechtman, *et al.*, 1982 : 5 [I-5573]) figure à notre inventaire. Il s'agit d'un fragment de fût de bois. L'individu a été recueilli en 1971 et il a produit une date de 1655 ± 95 ans (240-635 apr. J.-C. [2 σ]). Lechtman, *et al.* (1982) ont hypothétiquement relié cette date au commencement de la phase Mochica II.

Sur un autre plan il faut observer qu'aucun matériau d'origine marine n'est apparu dans la littérature révisée ; en revanche, deux individus d'origine mixte ont été répertoriés : Beta-108281 et Beta-1568907 (Uceda, *et al.*, 2001 : 216). Dans la source consultée, Beta-1568907 n'est pas relié à l'une des phases de Larco. L'individu Beta-108281, lui, correspondrait chronologiquement à la phase Mochica IV. Cette date doit toutefois être prise avec précaution à cause du possible vieillissement des datations sur ossements et coquillages (effet réservoir, *cf. supra*). On a donc calibré cette date en utilisant deux courbes, ShCal13 et Marine13. L'emploi de la courbe ShCal13 a produit des dates bien anciennes pour un contexte Mochica IV à Huacas de Moché (203-

390 apr. J.-C. [2 σ, 94.1 %]). En revanche, la courbe Marine13 a produit des résultats plus cohérents et qui peuvent être reliés à d'autres datations de la phase Mochica IV (518-695 apr. J.-C. [2 σ]).

Certaines données n'ont pas été prises en compte pour le traitement statistique. Par exemple, Dillehay et Kolata (2004) ont publié deux dates ^{14}C pour la vallée de Jequetepeque[10]. Elles ne sont pas incluses ici, car elles ne sont pas reliées aux phases stylistiques de Larco. Pour la même sous-aire, Rosas (2007) présente des dates déjà calibrées associées à la période Mochica tardive du site archéologique Cerro Chepén[11]. Elles n'ont pas été retenues, car les dates avant le présent ne sont pas données.

Toutes les informations que nous avons inventoriées ont été regroupées dans les tables 3, 4 et 5 pour la sphère Mochica nord et dans les tables 6, 7, 8, 9 pour la sphère Mochica sud.

[10] Données ^{14}C dans Dillehay et Kolata (2004 : 4327) : l'individu : Beta-143883, site : JE-125, âge ^{14}C : 1520 ± 60 ans ; individu : Beta-143885, site : JE-339, âge ^{14}C : 1370 ± 70 ans.

[11] Données ^{14}C dans Rosas (2007 : 235) : individu : AA61865, date calibrée : 790 ± 100 ans apr. J.-C. ; individu : AA61870, date calibrée : 780 ± 100 ans apr. J.-C. ; individu : AA61866, date calibrée : 780 ± 115 ans apr. J.-C.

Site Mochica	Individu	Phase	Type de matériau	^{14}C (BP)	SHCal13				Source
					1 σ (68.2 %)		2 σ (95.4 %)		
					Début (apr. J.-C.)	Fin (apr. J.-C.)	Début (apr. J.-C.)	Fin (apr. J.-C.)	
Huaca del Pueblo et Batán Grande	SMU-873	Mochica IV	Charbon (provenant d'un foyer)	1540 ± 60	520	641	426	648	a, b
	SMU-901	Mochica V	Charbon (provenant d'un foyer)	1430 ± 30	595	682 (63.3 %)	544	769	a, b
	SMU-876	Mochica V	Charbon (provenant d'un foyer)	1410 ± 60	626	690 (45.6 %)	570	775 (92.9 %)	a, b
Huaca Soledad	SMU-833	Mochica V (?)	Charbon (provenant d'une couche protectrice organique)	1410 ± 60	626	690 (45.6 %)	570	775 (92.9 %)	a, b

Tab. 3. Vallée de la Leche (sphère Mochica nord) : a. Shimada, et al., 1991 : 252 ; b. Shimada, 1994 : 4.

Site Mochica	Individu	Phase	Type de matériau	^{14}C (BP)	SHCal13				Source
					1 σ (68.2 %)		2 σ (95.4 %)		
					Début (apr. J.-C.)	Fin (apr. J.-C.)	Début (apr. J.-C.)	Fin (apr. J.-C.)	
Pampa Grande	A-1705	Mochica V	Grains de maïs carbonisés	1380 ± 70	642	768	594	876	a, b
	SMU-682	Mochica V	Canne brûlée	1380 ± 40	648	688 (43 %)	640	770	a, b
	SMU-399	Mochica V	Coton brûlé	1300 ± 60	682	747 (31.4 %)	653	894 (94.6 %)	a, b
	A-1704	Mochica V	Bois brûlé	1280 ± 70	764	878 (49 %)	658	904 (88 %)	a, b
	SMU-644	Mochica V	Coton brûlé	1250 ± 50	766	892	756	905 (71 %)	a, b
Sipán	BDX5138	Mochica moyen (MM)	Poutre en bois	1190 ± 80	842	988 (57.3 %)	758	1026 (87.8 %)	c

Tab. 4. Vallée de Lambayeque (sphère Mochica nord) : a. Shimada, et al., 1991 : 252 ; b. Shimada, 1994 : 4 ; c. Roque, et al., 2002 : 237.

Site Mochica	Individu	Phase	Type de matériau	^{14}C (BP)	SHCal13				Source
					1 σ (68.2 %)		2 σ (95.4 %)		
					Début (apr. J.-C.)	Fin (apr. J.-C.)	Début (apr. J.-C.)	Fin (apr. J.-C.)	
Dos Cabezas	Beta-219771	Mochica initial (MI)	Textile	1660 ± 40	388	480 (63.7 %)	356	545 (94.9 %)	b
	Beta-129543	MI	Textile	1580 ± 50	465	584 (64.9 %)	418	630	a, b
	Beta-219770	MI	Textile	1570 ± 40	478	592	426	630	b
	Beta-89550	MI	Textile	1540 ± 50	530	634	439	645	b

	Beta-129542	MI	Matériau organique disséqué au sein d'un crane	1530 ± 60	529	642	431	652	a, b
Pacatnamú	Beta-14743	MM	Textile (coton)	1480 ± 80	536	675	425	692 (89 %)	c
	Univ. Heidelberg	MM	Charbon	1465 ± 50	590	658	535	682 (94.3 %)	d
	Beta-89546	MM	Canne du cercueil	1350 ± 80	648	776 (59.5 %)	591	894 (94.6 %)	c
	Beta-14744	MM	Textile (coton)	1260 ± 80	762	891 (51 %)	672	986	c
San José de Moro	M-U413	MM	(?)	1400 ± 60	635	692 (41.6 %)	577	780 (91.6 %)	e
	SJM2	Mochica tardive (MT)	(?)	1330 ± 60	663	774 (60.2 %)	650	880	e
	AA-94827	MT	Bois	1292 ± 35	684	739 (31.1 %)	680	880	f
	SJM1	MT	(?)	1270 ± 70	764	883 (51.6 %)	671	970	e
	AA-94826	MT	Gourde	1220 ± 34	838	894 (36.1 %)	770	970	f

Tab. 5. Vallée de Jequetepeque (sphère Mochica nord) : a. Moseley, et al., 2008 : 83 ; b. Donnan, 2007 ; c. Donnan et McClelland, 1997 : 37, 79, 91 ; d. Shimada et Maguiña, 1994 : 36 ; e. Castillo, communication personnelle ; f. Castillo, 2011.

Site Mochica	**Individu**	**Phase**	**Type de matériau**	**^{14}C (BP)**	**SHCal13**				**Source**
					1 σ (68.2 %)		**2 σ (95,4 %)**		
					Début (apr. J.-C.)	**Fin (apr. J.-C.)**	**Début (apr. J.-C.)**	**Fin (apr. J.-C.)**	
Huacas de Moché	Beta-158974	Mochica III	Corde (canne)	1880 ± 40	126	224	69	250 (93.9 %)	a, b
	Beta-158975	Mochica III	Pupe (mouche)	1810 ± 40	267	339 (43.7 %)	200	367 (87.1 %)	a, b
	Beta-108281	Mochica IV	Ossement	1790 ± 40	582	662 (68.2 %)	518	695 (95.4 %)	b
	Beta-121762	Mochica III	Charbon	1680 ± 60	358	520	316	546 (83.6 %)	b
	Beta-121761	Mochica III	Charbon	1630 ± 70	406	548 (62.7 %)	338	630 (93.6 %)	b
	Gif-11576	Mochica IV	Charbon	1620 ± 35	430	525	410	575	b
	Beta-146465	Mochica III	Végétal *thypa* ?	1570 ± 40	478	592	426	630	a
	Beta-146464	Mochica III	Végétal *thypa* ?	1560 ± 40	517	601 (59.8 %)	436	632	a
	Gif-9530	Mochica IV	Charbon (canne)	1540 ± 50	530	634	439	645	b
	Beta-96028	Mochica IV	Charbon	1530 ± 60	529	642	431	652	b, c
	Beta-134086	Mochica III	Charbon	1520 ± 60	536	644	434	656	b
	Beta-96033	Mochica IV	Charbon	1520 ± 50	545	639	464	654 (94.2 %)	b, c
	Beta-108280	Mochica IV	Charbon	1510 ± 60	544	645	439	667	b
	Beta-121763	Mochica III	Charbon	1500 ± 70	536	654	422	680	b
	Beta-84846	Mochica IV	Charbon	1500 ± 50	520	634	435	640	b, c
	Gif-11577	Mochica IV-V	Charbon	1495 ± 50	574	648	517	676 (93.7 %)	b

	Beta-96031	Mochica IV	Charbon	1490 ± 60	570	652 (62.9 %)	460	680 (94.2 %)	b, c
	Beta-121764	Mochica III (?)	Charbon	1490 ± 60	570	652 (62.9 %)	460	680 (94.2 %)	b
	Beta-96030	Mochica IV	Charbon	1480 ± 60	572	658 (66.3 %)	466	684 (93.8 %)	b, c
	Beta-96035	Mochica IV	Bois	1470 ± 80	539	678	436	766	b, c
	Beta-96032	Mochica IV	Charbon	1460 ± 60	584	672	523	766	b, c
	Beta-96026	Mochica IV	Charbon	1430 ± 50	600	680	578	766	b, c
	Beta-84843	Mochica IV	Charbon	1410 ± 60	626	690 (45.6 %)	570	775 (92.9 %)	b, c
	Beta-96029	Mochica IV	Charbon	1400 ± 60	635	692 (41.6 %)	577	780 (91.6 %)	b, c
	Beta-84845	Mochica IV	Charbon	1370 ± 60	652	765	630	875 (95.0 %)	b, c
	Beta-111545	Mochica IV	Charbon	1360 ± 70	646	772 (66.9 %)	626	884 (93.6 %)	b, c
	Beta-111544	Mochica IV	Charbon	1360 ± 60	656	766	637	876	b
	Beta-124996	Mochica IV	Charbon	1360 ± 60	656	766	637	876	b
	Beta-108279	Mochica IV	Charbon	1330 ± 60	663	774 (60.2 %)	650	880	b
	Beta-124995	Mochica IV	Charbon	1290 ± 60	762	860 (43.5 %)	658	895 (93.1 %)	b
	Beta-96027	Mochica IV	Charbon	1280 ± 60	764	876 (52.8 %)	665	900 (90.7 %)	b, c
Galindo	AA56785	Mochica V (MT)	Charbon	1441 ± 40	628	673 (60.3 %)	580	684 (92.7 %)	e, f
	GX-3256	Mochica V	Charbon de bois	1415 ± 185	517	884 (64.6 %)	318	1024 (93.2 %)	d
	AA61597	Mochica V (MT)	Maïs	1373 ± 41	650	690 (36 %)	638	773	f
	AA56782	Mochica V (MT)	Maïs	1372 ± 37	651	690 (38.9 %)	646	768	e, f
	AA61600	Mochica V (MT)	Maïs	1360 ± 36	660	690 (27.3 %)	647	772	f
	AA61601	Mochica V (MT)	Maïs	1358 ± 36	731	765 (31.4 %)	646	774	f
	AA56792	Mochica V (MT)	Charbon	1349 ± 30	731	765 (36.1 %)	654	770	e, f
	AA61599	Mochica V (MT)	Canne	1341 ± 36	678	765	650	779 (89.9 %)	f
	AA61598	Mochica V (MT)	Maïs	1335 ± 36	680	765	653	780 (87 %)	f
	AA56786	Mochica V (MT)	Charbon	1327 ± 40	679	768	658	859 (95.4 %)	e, f
	AA56784	Mochica V (MT)	Charbon	1322 ± 35	680	768	667	860 (95.4 %)	e, f
	AA56793	Mochica V (MT)	Charbon	1319 ± 29	682	746 (58.3 %)	672	786 (84.1 %)	e, f
	AA56783	MM	Maïs	1290 ± 34	686	737 (28.2 %)	756	880 (61.2 %)	e, f
	AA56787	Mochica V (MT)	Charbon	1285 ± 32	802	858 (35 %)	760	880 (66.7 %)	e, f
	K4649-RC14-5	Mochica V	Couche avec cendres	1260 ± 140	678	902 (58.1 %)	575	1051 (92.6 %)	d

Tab. 6. Vallée de Moché (sphère Mochica sud) : a. Verano, 2008 : 206 ; b. Uceda, et al., 2001 : 216 ; c. Chapdelaine, 2001 : 73 ; d. Shimada, 1994 : 4 (obtenues par Conrad en 1974) ; e. Lockard, 2008 : 279 ; f. Lockard, 2009 : 294 (les dates avant le présent incluses dans Lockard 2008 sont différentes de celles présentées dans Lockard 2009. Pour cette étude, nous avons retenu les dates publiées en 2009).

Site Mochica	Individu	Phase	Type de matériau	^{14}C (BP)	SHCal13				Source
					1 σ (68.2 %)		2 σ (95.4 %)		
					Début (apr. J.-C.)	Fin (apr. J.-C.)	Début (apr. J.-C.)	Fin (apr. J.-C.)	
El Brujo	OxA-7005	Mochica I-II	Canne	1675 ± 70	356	528 (67.2 %)	248	574	a
	OxA-7006	Mochica I-II	Canne	1670 ± 65	364	524	321	576 (86.2 %)	a
	OxA-7008	Mochica I-II	Peinture	1650 ± 65	382	534	330	594 (90.4 %)	a
	Beta-109132	Mochica I-II	Résidus de plantes	1530 ± 30	569	605 (42.6 %)	528	643	a
	OxA-6896	Mochica IV (et quelques fragments Mochica V)	Canne	1480 ± 40	594	648	545	666	a
Cerro Mayal	DRI-2857	Mochica IV	Bois	1491 ± 52	574	650	517	678 (93.4 %)	b
	Beta-71083	Mochica IV	Bois	1450 ± 50	598	668	540	686 (91.2 %)	b
	Beta-71080	Mochica IV	Bois	1390 ± 50	642	690 (42.3 %)	596	774 (94.2 %)	b
	DRI-2858	Mochica IV	Bois	1365 ± 46	654	692 (29.1 %)	638	780 (90.4 %)	b
	Beta-71079	Mochica IV	Bois	1330 ± 50	671	773 (64.8 %)	654	862	b
	Beta-71081	Mochica IV	Bois	1320 ± 50	675	775 (58.9 %)	662	876	b
	Beta-71085	Mochica IV	Bois	1280 ± 50	765	876 (58.5 %)	675	894 (94.1 %)	b
	Beta-71082	Mochica IV	Bois	1210 ± 50	840	902 (30.7 %)	765	992 (94 %)	b
	Beta-71084	Mochica IV	Bois	1200 ± 50	856	974 (59.9 %)	766	996 (95 %)	b
Licapa	AA-94820	Mochica IV-V	Semence carbonisée	1624 ± 35	430	520	407	574	c
	AA-94819	Mochica IV-V	Maïs carbonisé	1572 ± 35	517	588 (54.1 %)	426	603 (94.1 %)	c
	AA-94813	Mochica IV-V	Bâton carbonisé	1531 ± 36	545	630	517	648 (92.6 %)	c
	Beta-302519	Mochica IV-V	Maïs carbonisé	1470 ± 30	600	648	580	662	c
	AA-94823	Mochica IV-V	Bois	1437 ± 34	630	675	590	681	c
	AA-94818	Mochica IV-V	Bois	1411 ± 34	642	679	600	690 (82.3 %)	c
	AA-94821	Mochica IV-V	Bâton carbonisé	1406 ± 35	642	680	630	692 (75.9 %)	c
	AA-94817	Mochica IV-V	Bois	1382 ± 37	649	684 (45.7 %)	645	766	c
	AA-94816	Mochica IV-V	Semence carbonisée	1381 ± 37	649	685 (44.9 %)	646	766	c
	Beta-302518	Mochica IV-V	Semence carbonisée	1370 ± 30	654	686 (38.6 %)	651	766	c
	AA-94815	Mochica IV-V	Semence carbonisée	1329 ± 37	680	766	657	790 (84 %)	c
	Beta-302520	Mochica IV-V	Bois	1280 ± 30	766	876	761	881 (72.6 %)	c
	AA-94814	Mochica IV-V	Bâton carbonisé	1256 ± 36	774	824 (35 %)	760	894 (82.6 %)	c
	AA-94812	Mochica IV-V	Semence carbonisée	1242 ± 36	832	884 (36.2 %)	764	900 (83 %)	c

Tab. 7. Vallée de Chicama (sphère Mochica sud) : a. Franco, et al., 2003 : 170, 173 ; b. Russell, et al., 1998 : 83 ; c. Koons et Alex, 2014, appendice (obtenues par Koons en 2012).

Site Mochica	Individu	Phase	Type de matériau	^{14}C (BP)	SHCal13				Source
					1 σ (68.2 %)		2 σ (95.4 %)		
					Début (apr. J.-C.)	Fin (apr. J.-C.)	Début (apr. J.-C.)	Fin (apr. J.-C.)	
Huaca de la Cruz	L-335A	Mochica IV	Textile	1300 ± 80	680	860	646	906 (88.7 %)	a
	L-335B	Mochica IV	Panier	1300 ± 80	680	860	646	906 (88.7 %)	a

Tab. 8. Vallée de Virú (sphère Mochica sud) : a. Shimada, 1994 : 5.

Site Mochica	Individu	Phase	Type de matériau	^{14}C (BP)	SHCal13				Source
					1 σ (68.2 %)		2 σ (95.4 %)		
					Début (apr. J.-C.)	Fin (apr. J.-C.)	Début (apr. J.-C.)	Fin (apr. J.-C.)	
El Castillo	2001-EC-2	Mochica III	Maïs	1600 ± 50	431	546 (65.2 %)	390	603	b, c
	2002-ECE-1	Mochica III	Épi de maïs	1560 ± 50	516	602 (52.9 %)	428	636	b, c
	2000-EC-06	Mochica III	Canne	1540 ± 50	530	634	439	645	b, c
	2001-EC-1	Mochica III	Charbon	1480 ± 50	583	652	522	680	b, c
	2001-EC-3	Mochica III	Maïs	1420 ± 50	629	682 (56.2 %)	588	766	b, c
El Castillo Huaca Moché	2002-ECH-2	Mochica III	Épi de maïs	1670 ± 50	370	482 (60.8 %)	334	548 (89.5 %)	b, c
	2002-ECH-1	Mochica III	Épi de maïs	1530 ± 50	540	635	439	650	b, c
Guadalupito	2002-G-112-3	Mochica IV	Épi de maïs	1610 ± 50	425	540	382	598	b, c
	2002-G-112-4	Mochica IV	Épi de maïs	1490 ± 60	570	652 (62.9 %)	460	680 (94.2 %)	b, c
	2002-G-112-5	Mochica IV	Épi de maïs	1390 ± 60	642	692 (37.4 %)	587	786 (90 %)	b, c
	2002-G-112-1	Mochica IV	Épi de maïs	1360 ± 60	656	766	637	876	b, c
	2002-G-112-6	Mochica IV	Épi de maïs	1350 ± 50	670	766	646	860	b, c
	2002-G-112-2	Mochica IV	Épi de maïs	1340 ± 60	656	772 (65.9 %)	647	878	b, c
Guad-88	2002-G-88-1	Mochica IV	Charbon	1250 ± 60	765	893 (60.1 %)	754	971 (78.5 %)	b, c
Guad-121	2001-G-121	Mochica IV	Maïs	1210 ± 50	840	902 (30.7 %)	765	992 (94 %)	b, c
Hacienda San José	2001-G-192-(TO-9737)	Mochica IV	Maïs	1540 ± 80	516	642 (57.7 %)	390	674	b
	2001-G-192- (TO-9738)	Mochica IV	Charbon	1360 ± 60	656	766	637	876	b
Habitation refuse at 92 P2L2 # 170	UCLA 1802	Mochica IV	Textile	1550 ± 110	436	640	326	690 (90.2 %)	a, d
Habitation refuse at 156 P1L3 # 2	UCLA 1803	Mochica IV	Textile	1390 ± 60	642	692 (37.4 %)	587	786 (90 %)	a, d
Habitation refuse at 161 P1L1 # 63	UCLA 1804	Mochica III	Textile	1450 ± 140	470	771	356	904 (93.1 %)	a, d
Habitation refuse at 161 P1L4 # 93	UCLA 1805	Mochica III	Textile	1870 ± 50	125	240	63	259 (85.1 %)	a, d

Tab. 9. Vallée de Santa (sphère Mochica sud) : a. Donnan, 1973 : 131 ; b. Chapdelaine, 2008 : 132, 135-136 ; c. Chapdelaine, 2010 : 257 ; d. Shimada, 1994 : 5.

L'un des enjeux de l'archéologie Mochica est la comparaison des données (typologiques et chronologiques) à l'échelle des deux grandes sphères distinguées : « La séquence céramique est l'approche fondamentale pour mettre en place la chronologie Mochica ; en même temps, les dates radiocarbone doivent être comprises comme des outils servant à améliorer la connaissance du cadre culturel Mochica. La sériation de la céramique vallée par vallée est l'une des solutions (Castillo, 2000, 2003), mais une comparaison inter-vallées et la recherche d'une unité dans la description des céramiques sont aussi nécessaires » (Chapdelaine, 2011 : 195, traduit de l'anglais).

Concernant la quantité des datations répertoriées sphère par sphère, on remarquera qu'environ 20 % seulement des dates proviennent de l'aire Mochica nord. Dans cet espace, 65 % des datations ne proviennent pas de matériaux du type bois ou charbon, ce qui est assez positif pour les prochaines études comparatives. Malgré tout, les datations des sites de la région nord (surtout Dos Cabezas, Pacatnamú et San José de Moro) devront être augmentées afin d'assurer une meilleure compréhension de l'évolution et de la diffusion des styles dans cette région. Dans la sphère sud, la moitié des datations provient de matériaux de bois et/ou de charbon. L'autre moitié correspond à d'autres matériaux ; presque 30 % des dates ont été obtenus à partir de plantes comme le maïs *(Zea mays)* et les cannes (*Guadua angustifolia* et/ou *Gynerium sagittatum*).

Ces éléments précisés, une première constatation s'impose : même si les risques concernant les vieux bois ne sauraient être sous-estimés, l'utilisation de l'ensemble des datations fait apparaître des différences chronologiques significatives entre les phases III et IV. Il existe ainsi une différence chronologique entre l'apparition de la phase Mochica III (sur les sites de Huacas de Moché, El Castillo, El Castillo Huaca Moché, Habitation refuse at 161 P1L1 # 63 ; et Habitation refuse at 161 P1L4 # 93) et celle de la phase Mochica IV (sur le site de Huacas de Moché) (Tab. 10).

Période (nombre de dates)	**Période (nombre de dates)**
aMS-III (n = 17)	aMS-IV (n = 21)
p *(same)* : 6.874E-05	

Tab. 10. Comparaison des dates ^{14}C calibrées (2 σ) correspondant à l'apparition des périodes Mochica sud-phase III (aMS-III) et Mochica sud-phase IV (aMS-IV) (Test Mann-Whitney).

Afin d'apporter des précisions chronologiques nouvelles, nous avons commencé à développer des comparaisons aux échelles intersite et intervallée. Les premières données ne sont pas encore concluantes, mais elles peuvent servir à proposer des hypothèses de travail. Ces résultats nous permettent notamment de constater l'insuffisance de données radiométriques concernant l'origine temporelle du phénomène Mochica dans les deux sphères. Dans le cas des individus rattachés à un contexte archéologique de la phase Mochica initiale, les dates les plus anciennes se situent autour des années 250-350 apr. J.-C. (sites de Dos Cabezas et El Brujo). Mais les données pour cette période sont rares et cela constitue un véritable problème (Chapdelaine, 2011).

Concernant les autres phases, des données hétérogènes selon les vallées et les sphères ont été avancées. Selon Chapdelaine (2011 : 195), les deux phases III et IV du Sud peuvent coïncider avec la phase Mochica moyenne du Nord. Statistiquement, l'apparition de la phase Mochica III dans la sphère sud (représentée par les datations obtenues à Huacas de Moché, El Castillo, El Castillo Huaca Moché, Habitation refuse at 161 P1L1 # 63 et Habitation refuse at 161 P1L4 # 93) diffère significativement, d'un point de vue chronologique, de l'apparition de la phase Mochica moyenne de la sphère nord (représentée par les datations obtenues à Pacatnamú, Sipán et San José de Moro) (Tab. 11).

Période (nombre de dates)	Période (nombre de dates)
aMS-III (n = 17)	aMM (n = 6)
p *(same)* : 0.004564	

Tab. 11. Comparaison des dates ^{14}C calibrées (2 σ) correspondant à l'apparition des périodes Mochica sud-phase III (aMS-III) et Mochica moyenne (aMM) (Test Mann-Whitney).

Au contraire, le moment d'apparition de la phase IV (sur les sites de Huacas de Moché, Cerro Mayal, Huaca la Cruz, Guadalupito, Guad-88, Guad-121 et Hacienda San José) est significativement similaire à celui de la phase Mochica moyenne (sur les sites de Pacatnamú, Sipán et San José de Moro) (Tab. 12).

Période (nombre de dates)	Période (nombre de dates)
aMS-IV (n = 44)	aMM (n = 6)
p *(same)* : 0.8112	

Tab. 12. Comparaison des dates ^{14}C calibrées (2 σ) correspondant à l'apparition des périodes Mochica sud-phase IV (aMS-IV) et Mochica moyenne (aMM) (Test Mann-Whitney).

Pour ce qui est de la contemporanéité du phénomène de transition stylistique correspondant aux phases III et IV sur les sites de la région Mochica sud, la question se pose en particulier de savoir s'il existe une différence significative ou non entre les datations relatives à la fin de la phase III dans la vallée de Moché et dans celle de Santa. Existe-t-il, par ailleurs, une cohérence ou une différence significative entre les datations relatives à l'apparition de la phase IV dans la vallée de Moché et dans celle de Santa ? En appliquant toujours le test de Mann-Whitney, il est possible de confirmer que les dates moyennes pour la fin de la phase III et l'apparition de la phase IV dans ces deux vallées sont similaires (Tab. 13).

Période (nombre de dates)	Période (nombre de dates)
dMS-III-M (n = 8)	aMS-IV-S (n = 12)
p *(same)* : 0.7282	

Tab. 13. Comparaison des dates ^{14}C calibrées (2 σ) correspondant à la disparition de la période Mochica sud-phase III-vallée de Moché (dMS-III-M) et à l'apparition de céramiques Mochica sud-phase IV-vallée de Santa (aMS-IV-S) (Test Mann-Whitney).

Statistiquement, il est donc possible de corroborer l'existence d'un fort niveau de cohésion chrono-stylistique - aux niveaux de la décoration et des formes céramiques - entre ces vallées, même pendant cette période de transition. Enfin, l'analyse comparative menée sur les matériaux de la sphère sud et de la phase IV, démontre que l'apparition et la fin de ces céramiques sur les sites de Huacas de Moché, Cerro Mayal, Guadalupito, Guad-88, Guad-121 et Hacienda San José sont des phénomènes probablement contemporains (Tab. 14, 15 ; Fig. 14).

Période (nombre de dates)	Période (nombre de dates)
aMS-IV-HM (n = 21)	aMS-IV-CM (n = 9)
p *(same)* : 0.007569	

Tab. 14. Comparaison des dates ^{14}C calibrées (2 σ) correspondant à l'apparition de la phase IV sur le site de Huacas de Moché (aMS-IV-HM) et dans celui de Cerro Mayal (aMS-IV-CM) (Test Mann-Whitney).

Période (nombre de dates)	Période (nombre de dates)
aMS-IV-GHSJ (n = 12)	aMS-IV-CM (n = 9)
p *(same)* : 0.1352	

Tab. 15. Comparaison des dates 2 σ correspondant à l'apparition de la phase IV sur les sites de Guadalupito,

Guad-88, Guad-121 et Hacienda San José (aMS-IV-GHSJ) et dans celui de Cerro Mayal (aMS-IV-CM) (Test Mann-Whitney).

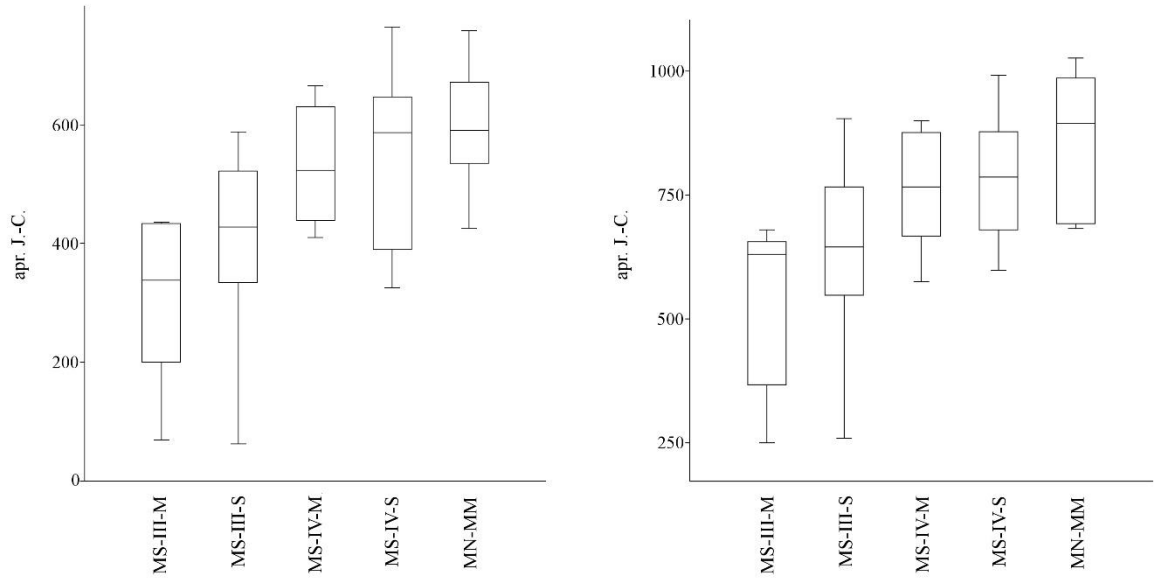


Fig. 14. Boîtes à moustaches montrant le regroupement des dates ^{14}C calibrées (2 σ) relatives à l'apparition des phases céramiques III, IV et Mochica moyen. La ligne à l'intérieur d'une boîte indique la médiane des données. Chaque boîte est délimitée par les 1er et 3^{e} quartiles.

Boîtes à moustaches montrant le regroupement des dates ^{14}C calibrées (2 σ) relatives à la disparition des phases III, IV et Mochica moyen. La ligne à l'intérieur d'une boîte indique la médiane des données. Chaque boîte est délimitée par les 1er et 3^{e} quartiles.

Légende : (MS) Mochica sud, (MN) Mochica nord, (III) phase III, (IV) phase IV, (MM) Mochica moyenne, (S) vallée de Santa, et (M) vallée de Moché.

À propos des dernières occupations Mochica, il apparaît qu'il est encore nécessaire d'effectuer davantage de prospections archéologiques afin de répertorier des sites nouveaux qui présenteraient des occupations Mochica V dans la sphère sud. De la même manière, il serait également pertinent d'accroître le nombre de datations issues de contextes Mochica tardif dans la sphère nord.

Sur le site de Pampa Grande (section nord), les vestiges céramiques ont toujours été caractérisés comme Mochica V en raison de leurs attributs stylistiques (forme et décoration) : « Pampa Grande a été le site archéologique Mochica le plus grand, le plus diversifié et le plus complexe. La plupart des individus céramiques trouvés en surface correspondent à une occupation Mochica V, la dernière des occupations Moché… » (Anders, 1981, traduit de l'anglais). Le site de San José de Moro (également au nord) présente des occupations, des céramiques nettement tardives. Entre Pampa Grande et San José de Moro, il existe une corrélation chronologique et stylistique, même si l'apparition de la phase Mochica tardive à Pampa Grande semble être visuellement plus ancienne.

En fait, le décalage entre les données de ces deux sites et les données obtenues à la Huaca del Pueblo, ainsi que la comparaison des informations disponibles à une échelle macro-régionale, soulignent la nécessité de continuer la construction d'un corpus général de données radiométriques Mochica. Encore une fois, en appliquant le test Mann-Whitney, les dates correspondant à la fin des céramiques Mochica tardive (à Pampa Grande) et Mochica V (à

Galindo) ne sont pas différentes. Dans ce contexte, il est possible d'affirmer que la valeur de la variable chronologique ne change pas en fonction du site étudié, même quand la fin des céramiques Mochica V semble être légèrement plus récente à Galindo que sur les sites de la sphère nord : Tab. 16 et Fig. 15.

Période (nombre de dates)	**Période (nombre de dates)**
dMS-V-GA (n = 13)	dMN-V-PG (n = 5)
p *(same)* : 0.1037	

Tab. 16. Comparaison des ^{14}C calibrées (2 σ) correspondant à la fin des céramiques Mochica V à Galindo (dMS-V-GA) et Mochica tardive (V) à Pampa Grande (dMN-V-PG) (Test Mann-Whitney).

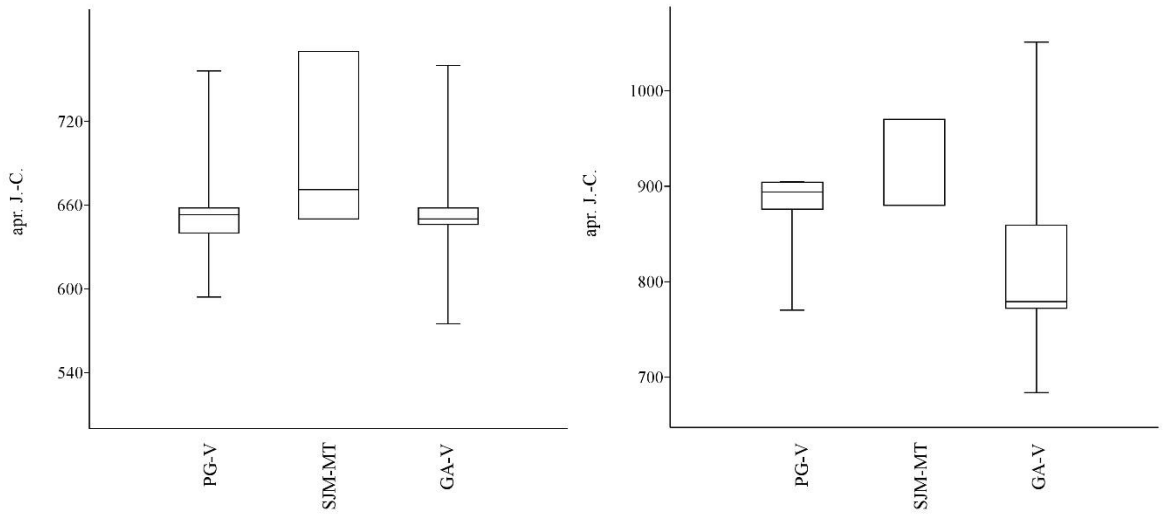


Fig. 15. Boîtes à moustaches montrant le regroupement des dates ^{14}C calibrées (2 σ) relatives à l'apparition de la phase Mochica V et Mochica tardive dans trois sites archéologiques Mochica. La ligne à l'intérieur d'une boîte indique la médiane des données.

Boîtes à moustaches montrant le regroupement des dates ^{14}C calibrées (2 σ) relatives à la disparition de la phase Mochica V et Mochica tardive dans trois sites archéologiques Mochica.

Légende : (GA) Galindo (Mochica sud), (PG) Pampa Grande (Mochica nord), (SJ) San José de Moro (Mochica nord).

En définitive, la fin des céramiques Mochica V et Mochica tardive est parallèle au phénomène de fin lente et progressive de ces sociétés sur la côte nord du Pérou, entre le IX^{e} et le X^{e} siècle de notre ère. À une échelle macro-régionale, la cause de l'effondrement sociétal a été probablement triple (Castillo, 2003) : l'instabilité de l'environnement, l'influence de sociétés étrangères (par exemple Huari et Cajamarca) et un écroulement politique d'origine interne. Ainsi, les recherches menées à Pampa Grande (Shimada, 1994), à Galindo (Bawden, 1982) et à San José de Moro (Castillo, 2003) supportent l'hypothèse d'un stress interne entre classes sociales (sous la forme de révoltes violentes mettant en cause le pouvoir des élites locales et les méthodes d'intégrations sociale et culturelle). Par ailleurs, les informations archéologiques récentes concernant le site de Cerro Chepén indiquent que l'effondrement politique des communautés Mochica a vraisemblablement aussi résulté de la pression exercée par des groupes étrangers Cajamarca (Rosas, 2007). En revanche, les données archéologiques provenant d'autres sites comme El Castillo ne montrent pas de processus de violence en rapport avec l'occupation post-Mochica (Bélisle, 2008).

Un effondrement sociopolitique lié à une instabilité de l'environnement paraît par ailleurs un scénario vraisemblable (Shimada, *et al.*, 1991). Les données paléoclimatiques pour la région andine révèlent que des conditions d'aridité ont prévalu entre 500-1100 apr. J.-C. avec un pic entre 900-1100 apr. J.-C. (Bird, *et al.*, 2011b : 199). Il semblerait que l'apparition de ces longues périodes de sécheresse ait affecté la production agricole des communautés andines et côtières de l'époque. Cela aurait probablement joué un rôle dans la détérioration des relations sociales entre élites locales et non-élites.

Dans tous les cas, des événements d'ordre climatique sont toujours considérés comme ayant eu un rôle déterminant dans les mobilités géographiques des communautés entre les périodes Mochica ancienne et moyenne, et Mochica moyenne et tardive (Castillo, 2003).

III. Synthèse

Cette recherche à mis en évidence la nécessité de mener de nouvelles recherches sur la chronologie des premières périodes Mochica (Mochica I-II/ Mochica initiale) et dernières périodes (Mochica V/Mochica tardive) en prenant en compte toutes les problématiques méthodologiques mentionnées tout au long du chapitre.

L'étude comparative de dates ^{14}C obtenues au sein des contextes archéologiques Mochica permet d'affirmer qu'il est nécessaire de démarrer nouvelles recherches anthracologiques au sein de sites des deux régions Mochica, « Mochica nord » et « Mochica sud ».

De même, il serait également important à complémenter les études de radiocarbone en employant d´autres méthodes comme la thermoluminescence dont les premiers résultats semblent aussi cohérents (Roque, 2001 ; Roque, *et al*, 2002, 2004).

La cohérence chronologique à travers la comparaison de données typo-chronologiques au sein de sites de l'aire « Mochica sud » peut être affirmée.

Enfin, les résultats de cette recherche permettent également de dire que si le milieu aride de la côte péruvienne (notamment les déserts de Paiján et Sechura) a participé au développement de sous-espaces culturels à partir du *ca.* 150 apr. J.-C., ces deux espaces n'ont pas était intégralement isolés. Les corrélations temporaires établies nous informent de deux espaces singuliers qui auraient développé sans laisser d'être totalement déconnectés.

***

CHAPITRE 4 – ARCHÉOLOGIE DES CÉRAMIQUES DE SAN JOSÉ DE MORO, LA LIBERTAD, PÉROU

I. Sur les céramiques Mochica : de l'illustration à aujourd'hui

Au sein de la communauté archéologique, les termes 'Mochica' ou 'Moche' sont synonymes. Récemment, Bourget (2014) a employé le terme 'Moché' pour nommer à cette culture archéologique. Selon Pardo (2009), le terme 'Mochica' fût tout d'abord employé par Rafael Larco (2001) à partir du gentilice de la vallée de Moche ou Moché, dans le département de La Libertad. Le terme 'Moche' lui, correspond à la dénomination employée dans les années cinquante, comme le résultat de processus opératoires ou d'un *modus operandi* dans l'archéologie nord-américaine de cette période. Cette mode impliquait la dénomination d'une culture archéologique en employant les toponymes locaux. Même si ces désignations terminologiques sont apparues notamment à la moitié du XX^{e} siècle, la reconnaissance des traits culturels liés aux céramiques Mochica peut être tracée depuis la fin du XVIII^{e} siècle.

Au Pérou, pendant le XVIII^{e} siècle, le courant intellectuel nommé de l'Illustration est représenté par les travaux de quelques érudits résidents sur la côte du pays. Les premiers registres graphiques d'inhumations préhispaniques et coloniales, de stratigraphie archéologique, et de céramiques morphologiquement similaires aux bouteilles Mochica et Chimu (notamment des bouteilles à anse en étrier, angl. *stirrup spout bottles*) sont réalisées entre 1782 et 1789 par Baltasar Jaime Martinez de Compañon y Bujanda, archevêque de Trujillo à l'époque (Fig. 16).

Fig. 16. Dessin d'une sépulture d'un habitant de lac côte nord du Pérou (d'après Baltasar Jaime Martinez de Compañon y Bujanda, XVIII^{e} siècle, cf. Macera, et al., 1997). Bouteille à anse en étrier qui est partie du mobilier qui accompagne au décédé.

Au XIX^{e} siècle, de premiers explorateurs européens (français, anglais et allemands) et américains ont redécouvert et réenregistré les principaux sites monumentaux de la région côtière septentrionale. Ces chercheurs ont également dessiné et enregistré les formes céramiques les plus représentatives du passé précolombien. À titre d'exemple, en 1877, le journaliste et diplomate américain George Squier a dessiné la Huaca del Sol dans la vallée de Moché (Castillo et Quilter, 2010) et établi un premier essai de la chronologie de l'ancien Pérou (Bonavia cité par Rivasplata, 2010 : 65). Les premières lithographies qui montrent des céramiques côtières Mochica datent également de cette période.

Lors des premières années du XX^{e} siècle, les céramiques Mochica ont été au cœur des

études scientifiques plus rigoureuses grâce à une approche stratigraphique et stylistique menée par l'allemand Max Uhle. Responsable de la section d' « Archéologie et des Tribus sauvages » du Musée National d'Histoire à Lima entre 1904 et 1908, Uhle a baptisé comme « Proto-Chimu » les objets actuellement connus comme Mochica. Entre 1922 et 1942, Alfred Kroeber a travaillé sur les collections appartenant à Uhle. Il a fait une révision systématique des matériaux archéologiques dans son rapport appelé « The Chincha report » (Rowe, 1962).

Il faut remarquer qu'avant la fin de la première moitié du XX[e] siècle, le projet archéologique et anthropologique Virú (1946) a constitué l'étude pluridisciplinaire la plus représentative à l'époque, car il a intégré des données provenant de fouilles archéologiques, d'études botaniques, et de reconstructions géomorphologiques (Bellelli, 2001). À partir d'un travail interdisciplinaire et holistique, les chercheurs William Duncan Strong, Gordon Willey, James Ford et Wendell Bennett ont étudié les modèles de règlement préhispanique à l'échelle régionale de cette vallée côtière (*cf.* Willey, 1958 ; Schaedel et Shimada, 1982). Malgre l'importance de ce projet et ces recherches pluridisciplinaires, il a fallu attendre quelques années pour avoir une première sériation céramique Mochica.

Depuis les années cinquante, Rafael Larco Hoyle est considéré par la communauté archéologique comme le père de l'archéologie Mochica. Il a focalisé ses recherches sur l'existence hypothétique d'une seule organisation politique monolithique Mochica. Selon Larco (2001), cette organisation unique a été caractérisée par l'évolution de la stylistique Mochica. Cette stylistique est résumée en cinq phases (I à V) grâce au croisement et à la synthèse de différents aspects des vases Mochica, notamment l'aspect morphologique de bouteilles à anse-étrier, de vases-portraits, de grilloirs à maïs (analyse morphologique de goulots, anses, corps, bases), de la décoration picturale et des technologies de fabrication selon l'approche, et les techniques de fabrication observés macroscopiquement. La presque totalité des objets employés pour construire cette classification[12] provenait de contextes funéraires (Fig. 17, 18).

Intéressé également par la naissance de cette entité sociale, Larco a réalisé des études approfondies sur des céramiques dites « Cupisnique » qui selon lui constituaient la preuve stylistique du berceau culturel pour la société Mochica et aussi pour le Pérou précolombien de l'Horizon ancien (Schaedel et Shimada, 1982). La pratique archéologique menée par ce chercheur péruvien est un bon exemple pour conceptualiser l'une des principales problématiques du domaine archéologique national du XX[e] siècle qui était l'établissement des chronologies culturelles pour des espaces géographiques à l'échelle régionale et à l'échelle nationale en employant la céramique comme support et étalon le plus important.

[12] Selon Contreras (1984 : 331, traduit de l'espagnol), une « classification » est définie comme : « l'ordination des organismes en groupes ou ensembles sur les bases de leurs relations ». Selon Kluckhon, 1960 (cité par Contreras, 1984 : 327, traduit de l'espagnol) : « une classification est uniquement un regroupement empirique d'éléments par rapport à leurs similitudes et leurs différences, tandis qu'une typologie est plus théorique concernant l'orientation et la problématique.

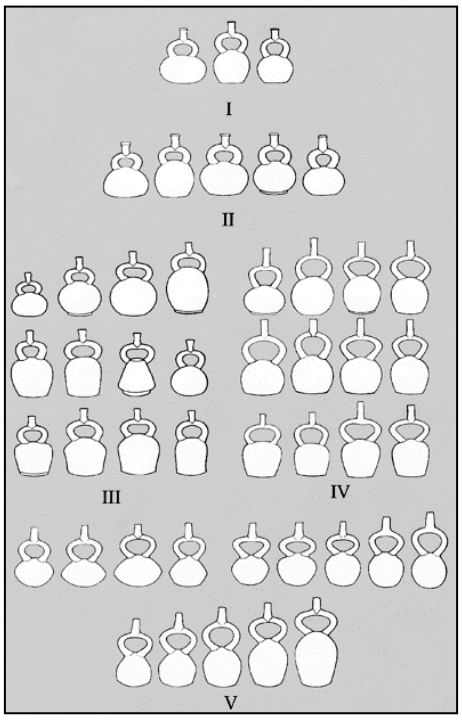


Fig. 17. Sériation de bouteilles à anse étrier selon Larco (image d'après Shimada, 1994 : 21)

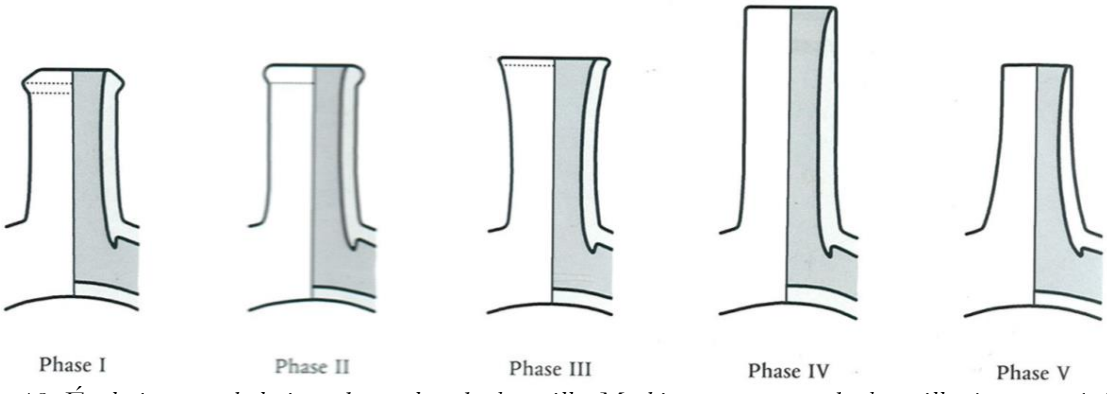


Fig. 18. Évolution morphologique des goulots des bouteilles Mochica, notamment des bouteilles à anse en étrier, lors des cinq phases de Larco (image d'après Donnan et McClelland, 1999 : 21)

La sériation proposée par Larco a été une sorte de guide permanent ou d'information de base pour la globalité de travaux de recherche de classification céramique Moché. À ce propos, il faut remarquer le travail de Donnan et McClelland (1999) qui ont employé la classification de Larco et ont documenté plus de 160 000 exemplaires pendant 30 ans pour construire un corpus unique d'images de pièces céramiques Mochica. Ces chercheurs ont décrit de manière assez exhaustive et très approfondie chacune des phases de Larco, résumé la production des objets Mochica en quatre phases céramiques, et identifié les artistes qui ont élaboré les céramiques de leur corpus :

Phases selon Larco (2001)	**Phases selon Donnan et McClelland (1999 : 7, 186, 200)**	**Nombre d'artistes identifiés**
Phase I	*Building on the past*	1
Phase II		
Phase III	*Setting standars*	4
Phase IV	*Classic period*	> 55
Phase V	*Terminal phase*	> 15

Tab. 17. Dénominations des cinq phases Mochica et le nombre d'artistes identifiés à partir d'une étude strictement morphologique et décorative.

La sériation de Larco a été la référence pour la classification des céramiques entre les années cinquante et les années quatre-vingt-dix pour toute l'aire Mochica (*cf.* Bawden, 1982 ; Lechtman, *et al.*, 1982 ; Donnan et McClelland, 1999). Actuellement, ce guide stylistique est valide et il est encore employé pour classifier chronologiquement des céramiques de certains contextes archéologiques, mais dans une aire géographique plus restreinte. Quels sont alors les espaces géographiques pour lesquels les céramiques Mochica ne sont pas déjà classifiées en employant la séquence Larco ? Et quelles sont les raisons qui ont participé au changement dans la lecture et à la classification des objets céramiques notamment des bouteilles à anse en étrier ?

Probablement issus d'une tradition d'élite post-formative Gallinazo ou Salinar (Castillo et Uceda, 2008), les Mochicas auraient suivi des processus culturels particuliers dans chaque vallée. Ces processus ont été caractérisés par des étapes de centralisation, de décomposition et/ou de conquête au cours de sept siècles d'existence. Cette hypothèse permet de mieux interpréter un registre archéologique qui semblait similaire dans tout l'espace Mochica, mais qui est hétéroclite (surtout en ce qui concerne la forme des bases de vases, les corps, les anses et les goulots ou la manière dans laquelle l'iconographie a été représentée) entre les vallées qui se trouvent au nord et au sud du désert de Paiján. En d'autres termes, l'absence d'une typologie céramique similaire entre les productions céramiques des vallées du sud et du nord par rapport au désert de Paiján (Castillo et Uceda, 2008 ; Chapdelaine, 2011) rendent la classification de Larco peu adaptée pour caractériser les occupations Mochica dans les vallées septentrionales. Donnan (2011) a essayé d'expliquer les différences typologiques et décoratives d'une autre façon. Selon lui, les différentes entités politiques au sein du territoire Mochica auraient produit des sous-styles caractéristiques et différentiables entre eux. L'objectif de ce particularisme aurait été d'exprimer leurs identités politiques singulières. Jusqu'à présent, Donnan a défini quatre sous-styles : *Moro substyle*, *Dos Cabezas substyle*, *Huancaco subtyle* et *Huacas de Moche substyle*. Chacun aurait eu un centre de production (peut-être sur le site éponyme), une apparition, une évolution et une disparition tous indépendants.

L'hétérogénéité du registre archéologique (p. ex. le phénomène Vicus dans la vallée de Piura) et la discontinuité morpho-décorative des productions matérielles et culturelles Mochica dans les vallées au nord du désert de Paiján, ont permis d'affirmer dans les années quatre-vingt-dix que les origines des Mochicas ont été composites et non linéaires.

À cause de ladite discontinuité morpho-décorative, des productions matérielles Mochica dans les vallées du nord, deux séquences céramiques parallèles et deux développements culturels ont été établis. Dans ce cas, la présence des deux sphères d'influence culturelle Mochica - dénommées Mochica nord et Mochica sud - répondrait mieux aux questionnements liés à l'organisation de l'espace entre la deuxième Époque des développements régionaux et l'Horizon moyen (Castillo et Donnan, 1994).

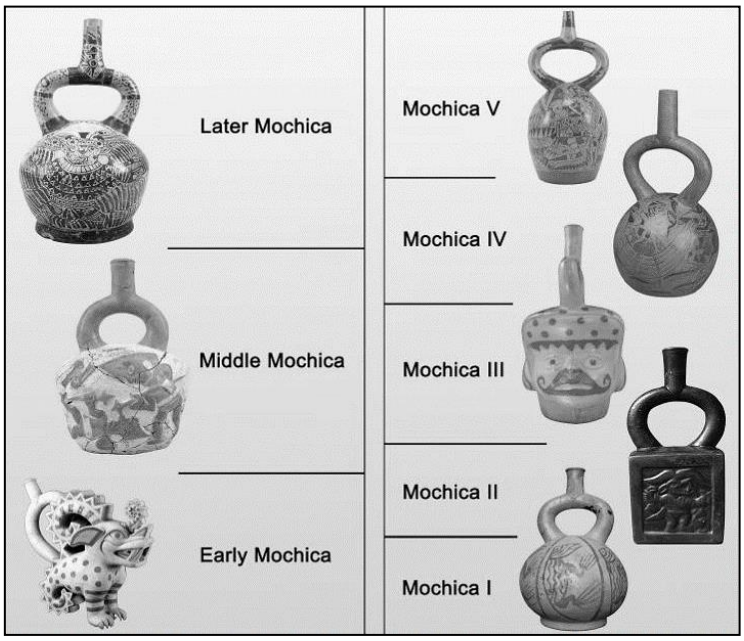


Fig. 19. Céramiques de la région « Mochica nord » à gauche, et céramiques de la région « Mochica sud » à droite (image d'après Castillo et Uceda, 2008)

Par rapport à l'aire Mochica du sud située entre les vallées de Chicama et Nepeña, l'hypothèse d'une seule sous-entité politique centralisée (Chapdelaine, 2011) et conquérante est encore acceptée, même si au cours du temps, des alliances et des divisions ont pu prendre place. Les Huacas de Moché auraient été le centre religieux et civique pour toute cette aire. Ils auraient accompli la fonction de capitale. Il existe d'autres sites monumentaux dans d'autres vallées comme la vallée de Santa ou Huarmey dont les rôles sont encore débattus : ont-ils fonctionné comme des capitales régionales ou capitales alternatives à une échelle intravallée ? (Castillo et Uceda, 2008).

Dans le cas des Mochicas du nord, où le site San José de Moro se trouve, trois sous-espaces culturels ont été déterminés : Mochica de Piura, Mochica de Lambayeque et Mochica de Jequetepeque (Castillo et Uceda, 2008 ; Chapdelaine, 2011). Ces trois sous-espaces auraient été organisés autour des trois systèmes de vallées qui portent les mêmes noms. À ce sujet, de nombreuses questions archéologiques se posent : est-ce que la division en trois sous-espaces culturels Mochica est juste une division provisoire ou est-elle indicative d'une vraie organisation de la production de la culture matérielle Mochica contrainte par l'environnement et les ressources locales (p. ex. eau, bois, terres argileuses, etc.) ? Pourquoi un développement à une échelle locale aurait-il été privilégié par rapport à un développement à une échelle régionale ou étatique ? Quels sont les facteurs économiques associés à une organisation sociopolitique non centralisée (mouvement des populations, présence/absence de matières premières ou degrés de production agricole) ?

Ces questions sont encore loin d'avoir des réponses certaines, car les projets de recherche archéologique Mochica se développent notamment à une échelle intravallée. La comparaison morpho-décorative des objets céramiques Mochica a été le premier pas dans la compréhension des échanges entre le Piura, le Lambayeque et le Jequetepeque. Cependant, des études sur l'échange technologique de savoir-faire ou de matières premières sont très restreintes (Koons, 2015).

Pour la sphère Mochica du nord, une séquence céramique nouvelle présentant trois phases (initiale, moyenne et tardive) a été créée, même si ces trois phases n'ont jamais été retrouvées simultanément sur un même site archéologique de cette macro-aire culturelle. C'est le

cas notamment du site de San José de Moro pour lequel les occupations datent seulement de la phase Mochica moyenne et Mochica tardive (Castillo, 2003).

Castillo et Donnan (1994) ont proposé un descriptif précis des typologies pour la sphère culturelle Mochica du nord. En ce qui concerne la période Mochica initiale, cette phase est la moins documentée. Elle n'a été remarquée que sur les sites de Tolón, de Dos Cabezas, et de La Mina. Parmi ses caractéristiques les plus remarquables, il faut remarquer la qualité des sculptures tridimensionnelles, l'abstraction des formes, et la similarité entre les anses-étriers des céramiques de cette période et les anses-étriers des objets de la phase Mochica I des vallées du sud.

Concernant la période Mochica moyenne, elle a été identifiée en particulier sur les sites de Pacatnamú et de San José de Moro. Divisée en trois types[13] qualitatifs (fine, moyenne et simple), les céramiques de la période Mochica moyenne présentent des formes variées : bouteilles à anse-étrier différentes aux pièces Mochica III (forme lenticulaire, goulot modérément évasé, base annulaire, décoration en relief, emploi de pigments violets dans la décoration peinte), jarres simples, jarres à col effigié, figurines, et marmites à col court, évasé ou droit.

Enfin, la phase tardive a été répertoriée sur les sites de Pacatnamú, Chérrepe et le site central dans cette étude, San José de Moro.

Avant de passer spécifiquement vers les céramiques Mochica à San José de Moro, il faut mentionner qu'il existe d'autres essais généralistes sur la caractérisation de la technologie et la morphologie des céramiques Mochicas (p. ex. Tello, 1978). Selon Shimada (2001), les informations sur la technologie, l'organisation et les contextes sociaux des productions Mochica sont encore rares. Donnan (1965) a été le seul qui a défini d'une manière exhaustive les principaux traits technologiques des productions céramiques Mochica en employant une approche purement archéologique, dans son étude *Moche Ceramic Technology*. Voici les informations proposées par ce chercheur :

a) Les objets de cette société peuvent être séparés en deux catégories : les objets avec l'anse en étrier et les objets sans l'anse en étrier (Donnan, 1965 : 116),

    - les objets à anse en étrier ont généralement des corps symétriques. Ils ont parfois été décorés par estampage sur les surfaces externes. Et ils ont des bases annulaires (Donnan, 1965 : 116),

    - les objets sans l'anse en étrier sont couramment asymétriques et présentent diverses formes : têtes humaines, personnages assis, formes d'animaux et de plantes, etc. (Donnan, 1965 : 116).

b) Les techniques de manufacture *stricto sensu* auraient été au nombre de quatre : le montage aux colombins, le moulage, le modelage, et l'estampage. Au moins deux techniques d'entre les quatre ont été employées dans la fabrication d'un objet. Dans la plupart des cas, les traces de fabrication ont été effacées dans les processus de finition (Donnan, 1965 : 117-118) :

    - Le moulage est la technique principale des artisans Moché. Les moules à deux valves sont les plus employés et cette technique est utilisée lors de phases I-V (Donnan, 1965 : 118). L'emploi de moules par les Mochica (Uceda et Armas, 1997 ; Middleton, 2005, *cf.* Jackson, 2008 [sur la discussion de l'emploi de

[13] Selon Contreras (1984 : 328, traduit de l'espagnol), la notion « type » peut être défini comme : « l'exemple parfait qui montre toutes les caractéristiques qui servent à le différentier d'autres types ».

moules dans l'objectif de faciliter une cohérence dans les dynamiques de transmission d'informations et de concepts visuels]) a été répertorié pour les ateliers de production céramique à Huacas de Moché, Pampa de los Incas, Cerro Mayal et Galindo (Rohfritsch, 2010).

- Le montage aux colombins a été utilisé parallèlement au moulage pour élaborer certaines formes. Probablement, les vases à cuisiner et les bols ont été produits en employant exclusivement cette technique (Donnan, 1965 : 120).

- L'estampage a été employé pour décorer les céramiques en employant des « moules à motifs » (coquillages, maïs, etc.) élaborés également en céramique. La technique d'estampage aurait été employée seulement sur les jarres, les bols avec col, et les bouteilles à anse en étrier (Donnan, 1965 : 120).

- Le modelage est peut-être la deuxième technique la plus importante des artisans Moché, et il peut être divisé en deux : (i) la mise en forme d'argiles à adhérer sur un objet, et (ii) la remise en forme d'argiles qui constituent un objet. Selon Donnan (1965 : 121), il n'existe pas un seul objet Mochica qui ait été élaboré exclusivement ou de manière primaire par le modelage. Cette hypothèse peut être mise en question par la mise en évidence de creusets qui ont éventuellement été élaborés en employant juste cette technique. De petite taille et produits vraisemblablement sans l'aide de moules, ces objets Mochica se trouvent couramment au sein de contextes funéraires d'élite à San José de Moro.

c) En ce qui concerne les finitions, il est possible de parler de quatre techniques : le lissage, la peinture, le polissage et l'incision (Donnan, 1965 : 124-126).

- Avant la mise en place d'une couche picturale ou l'incision des motifs, l'objet a fait l'objet d'un lissage afin de créer une surface à texture fine. Pour ce faire, le potier a abrasé de manière délicate à l'aide des épis de maïs, coquillages, os ou pierres à texture rugueuse (Donnan, 1965 : 124). Actuellement, les potiers à San José de Moro emploient des outils en métal similaires à des couteaux (Fig. 20) pour faire le lissage des surfaces encore humides des objets.

- En ce qui concerne la peinture, Donnan (1965 : 124, traduction de l'anglais) propose que les artisans Mochica aient employé de manière extensive des peintures du type : « *slip paint* » ou « suspension d'argile fine dans l'eau », pour la décoration et l'amélioration des artefacts céramiques. Deux couleurs basiques ont été employées dans toutes les phases (I à V) : le rouge et le blanc. La présence des variations de ces teintes n'aurait pas été délibérée lors de la cuisson ou le polissage des céramiques (Donnan, 1965 : 125). La couleur rouge aurait été obtenue des argiles similaires aux argiles employées pour la fabrication de pâtes, et la couleur blanche aurait été obtenue des argiles dites *blanches* et *très pures* (Donnan, 1965 : 125). L'emploi de décors « noirs » sur des objets Mochica (notamment sur jarres, bouteilles à anse en étrier, bols avec col, grilloir à maïs, et bouteilles sifflets) a été répertorié par Donnan comme le résultat de l'usage d'un *pigment* organique noir. Selon lui, il s'agissait d'un type de liquide organique posé sur les objets post-cuisson (Donnan, 1965 : 128). Auparavant, Parsons (1962 : 515) avait déjà identifié des décors « noirs » sur des objets Moché. Cependant, il n'avait pas pu identifier la nature chimique et structurelle de ces décors. Selon lui, la présence des teintes « noires » pourrait

être le résultat des variations des températures de cuisson et la quantité d'oxygène lors de processus de cuisson qui ont suivi les décors originalement rouges.

- Après la décoration, et avant le passage au four, les objets ont fait l'objet d'un polissage général afin de leur donner un lustre. Le polissage était mis en place quand l'objet est presque sec (Donnan, 1965 : 125). Actuellement, les potiers emploient encore cette technique. Pour ce faire, ils utilisent des pierres à texture fine et surface polie pour polir les objets quand ceux-ci sont presque secs depuis quelques jours de séchage (le séchage est couramment à l'extérieur de l'atelier, mais à l'ombre du soleil).

- l'incision est une technique de définition également employée durant toutes les phases Mochica (I à V). Elle a été couramment répertoriée sur de diverses formes, notamment les bouteilles à anses en étrier. Elle était réalisée couramment avant cuisson en employant le bord en scie de coquillages pour tracer des lignes à base de pointes, des tubes circulaires (os d'oiseaux ou tige de plante) pour tracer des cercles, et des objets avec des pointes pour tracer des lignes et pointes (Donnan, 1965 : 126).

d) Enfin, le processus de cuisson : « la cuisson des objets Mochica est l'un des aspects technologiques dont la reconstruction est difficile » (Donnan, 1965 : 126), et « la presque globalité des objets a été cuite au sein des atmosphères oxydantes qui donnent des sections à teintes rouges » (Donnan, 1965 : 127). La présence de la couleur grise sur les sections des tessons de quelques objets à morphologie fermée (p. ex. bouteilles à anse en étrier) a été également remarquée par Donnan. Selon lui, la non-circulation d'air aurait produit cette teinte lors du processus de cuisson : « il semble que ce phénomène de réduction aurait lui été accidentel » (Donnan, 1965 : 127, traduit de l'anglais).

La production d'objets entièrement « noirs » sans passer par la décoration peinte (technique appellée : angl. *smudge firing*) a été aussi identifiée par Donnan. Selon lui, il s'agissait du résultat des processus de cuisson spéciaux. Ces processus ont été liés notamment à la production du fumé (avec addition de combustible dans le four et la présence d'un nouveau feu qui sera immédiatement éteint avec du sable) et puis le dépôt de charbon sur la surface des objets et la réduction des pâtes. De plus, il s'agissait d'une technique non accidentelle, pour deux raisons : (i) elle a seulement été identifiée sur une morphologie : les bouteilles à anse en étrier, et (ii) elle a été identifiée sur des objets non décorés (Donnan, 1965 : 127). Actuellement, les potiers à San José de Moro sont capables de produire des objets qui présentent des pâtes rouges, et aussi des objets entiers à teinte « noire » sans employer des peintures « noires ». Pour ce faire, ils emploient la même technique décrite par Donnan, sauf, que les potiers éteignent le feu en employant de l'excrément d'âne et non du sable.

Enfin, il faut remarquer que même si les Mochica ont produit des objets céramiques assez remarquables, il existe une vraie méconnaissance sur les types de fours -et surtout leurs mécanismes de fonctionnement- employés pour les artisans Mochica depuis la période Mochica I jusqu'à la période Mochica V ou depuis la période Mochica initiale jusqu'à la période Mochica tardive. Selon Rohfritsch (2010), il n'existe que quatre exemples de fours Mochica fouillés archéologiquement au sein de contextes de production : trois des exemples correspondent à fosses (cuisson ouverte) au sein des ateliers des sites Huacas de Moché, Cerro Mayal et Galindo, et seulement un exemple correspond à un four à chambre simple à l'atelier céramique de Cerro

Mayal. En ce qui concerne le combustible, les potiers auraient employé de l'*algarrobo* (*prosopis sp.*) au sein des ateliers de Batan Grande et Cerro Mayal (Rohfritsch, 2010). Actuellement à San José de Moro, cette espèce l'*algarrobo* et le *faique* (*Acacia macracantha*) sont deux essences exploitées comme combustible des fours par les potiers locaux.

Fig. 20. Outils employés en 2013 et 2014 au sein d'un atelier de potiers à San José de Moro. De gauche à droite : outils pour le polissage des céramiques, outils en bois servant à tracer des incisions ou des motifs en relève sur les surfaces des céramiques, et outils en métal servant à faire le lissage et si nécessaire tracer des incisions.

Fig. 21. Artisan de l'atelier de M. Julio Ibarrola (San José de Moro) en train de décorer un objet céramique. Pour ce faire, il utilise un pinceau employant des cheveux d'enfants en bas âge.

II. San José de Moro et les céramiques Mochica

Le complexe archéologique de San José de Moro (7°10' latitude Sud, et 79°30' longitude Ouest) est localisé dans le district de Pacanga, province de Chepén, département de La Libertad. Le PASJM a subdivisé ce complexe en deux espaces (collectif, 2014) :

- l'espace situé à est de la route Panaméricaine appelé « algarrobal de Moro ». Il s'agit d'une forêt de *Prosopis sp.* de 350 hectares,

- l'espace situé à l'ouest de la route Panaméricaine qui s'appelle « complejo ceremonial San José de Moro » de 10 hectares. Les aires de fouilles archéologiques qui ont révélé les matériaux qui sont à la base des typologies du complexe, proviennent de cet espace. Il faut remarquer que cet espace est situé sur la marge droite du fleuve « Loco de Chamán ». D'autres sites proches autour de ce fleuve sont le site de « Huaca las Estacas » (*cf.* Kroeber en 1930 ; Horkheimer en 1965, et Kosok en 1965, cités par collectif, 2014 : 13) et le site « Cerro Chepén ».

Fig. 22. Site San José de Moro. Sur la dernière image, le polygone jaune correspond à l'aire de fouilles archéologiques « Huaca Capilla » (fouillée en 2014), le polygone rouge correspond à l'aire archéologique 47 (fouillée en 2013 et 2014), le polygone bleu correspond à l'aire archéologique 50 (fouillée en 2013 et 2014), et le polygone vert correspond à l'aire archéologique 49 (fouillée en 2013 et 2014) (Redessiné à partir d'une image Google Earth).

Dans les années cinquante, le chercheur allemand Heinrich D. Disselhoff a été le premier

à fouiller archéologiquement ce site, plus précisément dans le secteur « Huaca Alta ». La découverte archéologique de céramiques provenant de régions des hautes terres (plus précisément de la région voisine de Cajamarca) au sein de contextes de la culture Lambayeque a été l'un de premiers éléments de discussion sur la fonction de ce site côtier (Disselhoff, 1958). Un autre chercheur, David Chodoff de l'Université de Columbia, a fouillé ce site, mais ses résultats ne sont pas exploitables et assez limités (collectif, 2014). Enfin, depuis 1991, le PASJM a permis la fouille et la prospection archéologique de tout le complexe et notamment de deux zones : la « cancha de futbol » et la « Huaca Capilla ».

Selon Hecker et Hecker en 1990 et Dillehay en 2001, le site se trouve entouré par des sites qui ont tous été occupés durant la fin de la première époque des développements régionaux et l'Horizon moyen[14] (p. ex. Cerro Chepén, Cerro Colorado, Talambo, etc.) (Castillo, 2000 : 146). Les principales occupations archéologiques du site datent de la Période Mochica moyenne (*ca.* 400-600 apr. J.-C.) jusqu'à la Période Transitionnelle (*ca.* 850-950/1000 apr. J.-C.).

Le site de San José de Moro est fortement associé au déclin de la société Mochica. Il a toujours été reconnu comme l'un de seuls sites côtiers Moché où les archéologues ont trouvé des artefacts importés (Shimada, 1994 ; Bawden, 1996 ; Castillo, 2000).

[14] L'Horizon moyen est caractérisé par l'apparition d'un nouveau corpus iconographique certainement lié à une organisation sociale, politique et religieuse développée, dans un premier temps, à la région d'Ayacucho (Menzel, 1964). Deux cultures sont les plus représentatives de cette période : Huari et Tiahuanaco. La culture Huari a eu une aire d'influence depuis Cajamarca au nord, jusqu'à Moquegua au sud (Prieto, *et al.*, 2008).

Fig. 23. Principales secteurs archéologiques du site San José de Moro. (Redessiné à partir d'une image Google Earth).

Même s'il s'agit notamment d'un centre de consommation, l'abondante présence de « *paicas* » (grandes jarres ou amphores employées dans la consommation et le stockage de chicha) (Fig. 24), ainsi que la présence de moules céramiques (Fig. 25) laisse penser qu'autour du site, aurait existé très probablement un ou plusieurs ateliers de production céramiques.

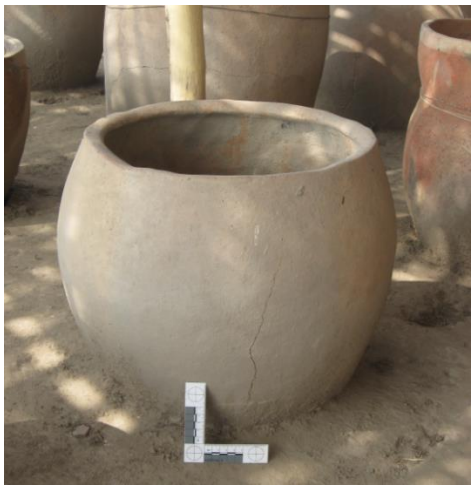


Fig. 24. Amphore de San José de Moro, dénommée localement « Paica ».

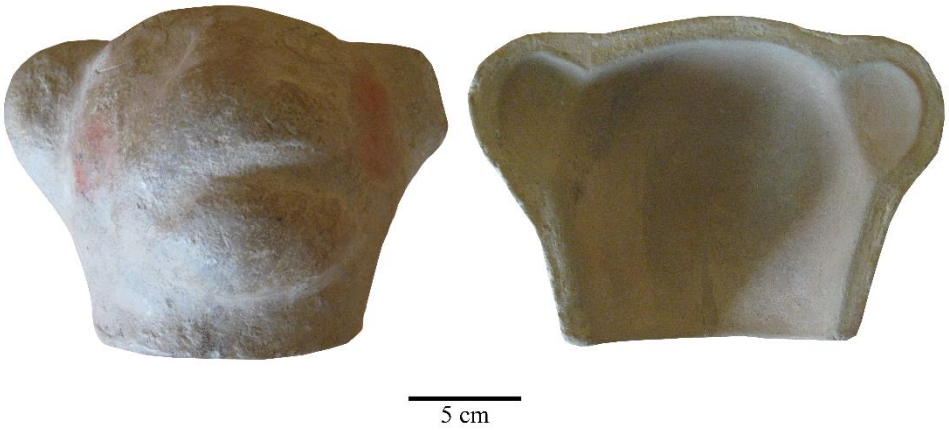


Fig. 25. Moule en argile cuite pour l'élaboration des objets céramiques. Ce moule a été retrouvé à San José de Moro lors des fouilles archéologiques clandestines.

Pour San José de Moro, Castillo (2000) a proposé trois phases céramiques reliées toutes à la présence/absence de décorations et notamment des formes de vases dans le registre archéologique. Il faut remarquer qu'il s'agit de la seule classification céramique exhaustive pour ce site. Il nous semble important de présenter cette classification et de la discuter :

La première phase a été dénommée phase « Mochica tardive A » ou phase de « *la decoración pictórica compleja* ». Celle-ci correspond au début de la phase Mochica tardive. Selon Castillo (2000), il s'agit du moment caractérisé par l'arrivée à San José de Moro de potiers de la région Mochica du Sud avec leurs savoir-faire d'ordres « pictural » et « iconographique » des traditions Mochica IV et Mochica V (présence de motifs géométriques sur les corps et lignes longitudinales sur les anses et les goulots).

Cette première phase a été sous-divisée en deux moments. Un premier moment caractérisé par l'existence d'ateliers céramiques Moché qui ont produit des formes et des

décorations dites classiques Mochica ou des « céramiques Mochica de ligne fine » (Castillo, 2000 : 155). Les couches archéologiques de ce moment ne montrent pas la présence d'objets importés ou d'objets appartenant à des traditions céramiques allochtones.

Un deuxième moment où le registre archéologique montre l'importation des premiers objets et formes étrangers qui correspondent à des objets répertoriés dans d'autres espaces géographiques lors de l'Horizon moyen 1. Ceux-ci sont : Nievería, Cajamarca *costeño* et Cajamarca *serrano*, Pacheco, Chakipampa (Prieto, *et al.*, 2008). Les morphologies les plus représentatives sont de marmites avec des décorations en forme de bosses sur le corps, de cruches ou bouteilles à col effigie moulée, de pichets présentant un corps caréné ou rond et col divergent, de petites bouteilles à décors imprimés, de bouteilles à corps aplati (angl. *flasks*), et de bouteilles à anse en étrier (Castillo, 2000). Les céramiques dites « Mochica polychrome » de la phase Mochica tardive A ont été produites pendant ce deuxième moment. Elles présentent des motifs en plusieurs couleurs, et elles gardent une proximité morpho-décorative très forte avec les objets Mochica (Castillo, 2000 : 158).

Fig. 26. Céramique peinte Mochica du sous-style Moro bichrome. Exemple de bouteille à anse étrier.

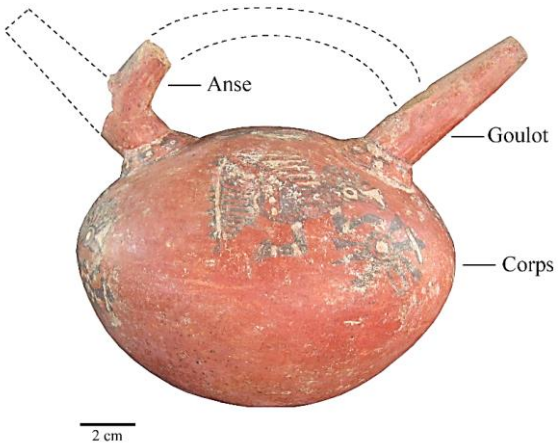


Fig. 27. Céramique peinte Mochica du sous-style Moro polychrome. Exemple de bouteille à double goulot.

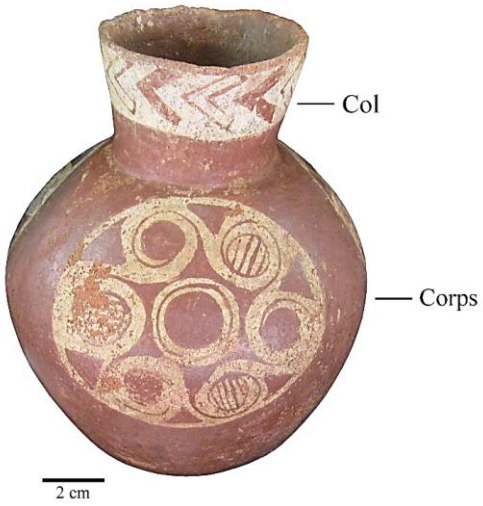


Fig. 28. Céramique peinte Mochica du sous-style Moro bichrome avec des motifs Huari. Exemple de jarre à col unique

La deuxième phase a été dénommée phase « Mochica tardive B » ou phase « *de la proliferación de los estilos mixtos y desaparición de algunas formas* ». Dans cette phase, les archéologues ont mis en évidence la présence de(s) production(s) dont les traits morphologiques et décoratifs évoquent des céramiques des hautes terres, notamment Nievería ou Chakipampa. Des objets Huari et Cajamarca *costeño* n'ont pas été répertoriés au sein de tombeaux de cette phase.

Les céramiques « Mochica polychrome » de cette deuxième phase présentent des motifs Mochica et des motifs allochtones réinterprétés et combinés entre eux (Castillo, 2000). Les morphologies les plus représentatives sont : de marmites à col plateforme, de cruches ou bouteilles à col effigie moulée qui perdent de la popularité et qui sont remplacées progressivement par des cruches « *Reyes de Asiria* », de petites bouteilles à décors géométriques dans la partie haute du corps, de petits pichets présentant des corps ronds et des cols droits et décorés avec des motifs non Mochica, et de bouteilles à corps aplati (angl. *flasks*) (Castillo, 2000). Il faut remarquer que les bouteilles Mochica à anse en étrier sans/avec décoration ou influence étrangère ont toujours été produites mais qu'elles vont disparaitre à la fin de cette phase.

La troisième phase a été dénommée phase « Mochica tardive C » ou « *Mochica Terminal* ». Pendant cette phase, les céramiques « Mochica polychrome » sont encore très élaborées. Elles combinent également des traits Mochica et des traits des sociétés andines des hautes terres, notamment des motifs Huari-Chakipampa (p. ex. serpents et losanges). Cependant, il est évident qu'il y a eu moins de standardisation des styles par rapport à la phase précédente. Les formes les plus représentatives pour cette troisième phase sont de marmites à col plateforme qui perdent de la popularité et qui sont remplacées progressivement par des marmites à col composé ou droit éversé), de cruches ou bouteilles à col effigie moulée qui perdent de la popularité et qui présentent des cols plus longs, de bouteilles à corps aplati (angl. *flasks*), et de bouteilles à double goulot (Castillo, 2000).

Fig. 29. De gauche à droite : les trois premières images correspondent à des exemples de céramiques peinte Mochica du sous-style Moro polychrome. Les deux dernières images correspondent à des exemples de céramique Huari (d'après PASJM).

Enfin, après l'occupation Mochica, le site et la vallée de Jequetepeque et du fleuve « Loco de Chamán » ont été directement occupés par la société Sicán[15]. Entre ces deux occupations, Castillo (2000) a défini une période dénommée période Transitionnelle. Pendant cette période, la production de « céramique de ligne fine » est abandonnée. À cette période, les objets Mochica polychromes (objets dits analogues au style Mochica polychrome notamment de la phase Mochica tardive B) ont disparu. L'importation de céramique appartenant à l'Horizon moyen 2 surtout de la côte centrale et de la côte sud de l'actuel Pérou est bien présente (c'est-à-dire, Viñaque, Pachacamac, Atarco, Casma Impreso, Cajamarca *costeño* et Cajamarca *serrano*) (Prieto, *et al.*, 2008 ; Rucabado et Castillo, 2003). Enfin, la variabilité stylistique des céramiques est assez manifeste au sein des contextes funéraires et des couches d'occupation (Bernuy et Bernal, 2008).

Dans notre travail de recherche, nous allons employer cette classification archéologique de céramiques. Néanmoins, aux regards d'autres travaux de recherche, notamment Donnan et McClelland (1999) et McClelland, *et al.* (2007), nous souhaitons proposer une nomenclature pour définir certaines morphologies, certaines décorations, et certains concepts qui ont été évoqués par Castillo (2000) dans la classification des objets céramiques Mochica à San José de Moro :

1) Tout d'abord, pour la première et deuxième phase (ou Mochica A et Mochica B), Castillo (2000 : 155) a employé les termes « céramiques de ligne fine à San José de Moro ». Ces termes servent à désigner des objets céramiques strictement et canoniquement Mochica (notamment de bouteilles à anse en étrier[16]) qui sont caractérisés par la présence de scènes et de thèmes iconographiques assez complexes[17].

[15] La culture Sicán a occupé la région de Lambayeque sur la côte nord du Pérou et elle a été dénommée aussi comme Eten, Chimu intermedio, Chimu norte, Lambayeque (Montenegro et Shimada, 1998). Elle est apparue suite au déclin des Mochicas, et elle est disparue dans la deuxième moitié du XIV^{e} siècle apr. J.-C., à cause de la conquête de la région par les Chimu. Cette culture a été divisée en trois phases : Sicán ancienne (750 apr. J.-C. - 800/900 apr. J.-C.) ; Sicán moyenne (800/900 apr. J.-C. - 1100 apr. J.-C.) ; et Sicán tardive (1100 apr. J.-C. - 1375 apr. J.-C.) (Shimada, *et al.*, 2004). Pendant la période Sicán moyenne, cette culture étatique a atteint son apogée (Montenegro et Shimada, 1998) en contrôlant les divers systèmes d'irrigation et la production métallurgique des régions côtières entre la vallée de Chira (ou Tumbes) et la vallée de Chicama. À cette période, elle a également contrôlé un réseau d'échanges des biens somptueux et rituels dans les Andes centrales (Montenegro, 1993), et influencé culturellement la côte centrale équatorienne (au nord), la région du Marañón (à l'est), ou les aires autour de Pachacamac (au sud) (Shimada, *et al.*, 2004).

[16] La bouteille à anse en étrier est la forme la plus représentative lors de ce moment, même si elle apparait également dans le moment suivant et la phase suivante. Elle est importante, car elle évoque la forme classique dans la tradition Mochica. Elle sert comme étalon dans le processus de sériation (Fig. 26). Ces bouteilles présentent des anses à la forme de triangle inversé, et des goulots coniques. De manière générale, ces bouteilles présentent une forte ressemblance avec les bouteilles des phases IV et V de la sériation de Larco Hoyle.

[17] Les principaux thèmes décoratifs des bouteilles Mochica sont :
- les thèmes à caractère marin (« la navigation sur des radeaux en totora » ou « la vague anthropomorphe »),
- la représentation populaire de la prêtresse ou d'êtres mythiques (« le thème de l'enterrement », « le combat entre êtres mythiques », « la prêtresse sur la lune »), et
- la disparition d'êtres humains dans le registre iconographique.

Pour le même site, pour les mêmes phases, et pour les mêmes objets, Donnan et McClelland (1999) et McClelland, *et al.* (2007) ont employé les termes en anglais : « *Moro-style painted vessels* ». Cependant, ces chercheurs ont utilisé cette dénomination pour désigner des objets Mochica, mais aussi des objets hybrides (notamment Mochica-Huari), comme vases, cruches, bouteilles (à anse en étrier et à double goulot).

2) Les objets hybrides Mochica-Huari du deuxième moment de la phase « Mochica tardive A », de la phase « Mochica tardive B » et de la phase « Mochica tardive C ») ont été baptisés par Castillo (2000) comme des objets « Mochica polychrome » : « L'incorporation d'éléments de traditions non locales dans la tradition Mochica tardive, et en conséquence, l'apparition de la céramique Mochica polychrome s'est déroulée pendant le deuxième moment de la phase Mochica tardive A » (Castillo, 2000 : 158, traduit de l'espagnol).

   Les termes « Mochica polychrome » sont couramment employés sur le site de San José de Moro pour identifier des objets céramiques Mochica qui présentent un ou plusieurs attributs morphologiques et décoratifs d'influence étrangère Huari (p. ex. engobe rouge ou marron, présence de chevrons, présence du motif « losange de San José de Moro », etc.). L'analyse visuelle des objets entiers (notamment de bouteilles) a permis d'identifier que certaines parties d'objets « Mochica polychrome » présentent des anses et/ou des corps présentant une décoration bichrome comme les objets locaux Mochica classiques. Par exemple, dans la Fig. 30, il est possible d'observer que les anses d'une bouteille dite « Mochica polychrome » (au milieu gauche) et d'une bouteille dite couramment « Mochica de ligne fine » (à gauche) présentent la même décoration à base de bandes parallèles. Dans ce sens, il est difficile de savoir si le fragment BDX16332 (à droite) provient d'un objet technologiquement classifié comme « Mochica classique » ou d'un objet technologiquement classifié comme « hybride Mochica-Huari ».

Fig. 30. De gauche à droite : bouteille peinte Mochica du sous-style Moro bichrome, bouteille peinte Mochica du sous-style Moro polychrome, et fragment d'anse BDX16332 qui pourrait appartenir à l'un de ces deux types de bouteilles.

3) L'un des éléments clés dans la classification polythétique des fragments céramiques entre les groupes « Mochica de ligne fine » et « Mochica polychrome » est bien évidemment la définition de la polychromie. Le Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales (2015) définit le terme polychromie comme : « État de ce qui présente des couleurs variées ». Tous les objets Mochica qui ont été décorés avec plus d'une couleur peuvent éventuellement être qualifiés de polychromes.

   Le terme « polychrome » fonctionne seulement comme une image antonymique à la « bichromie » (rouge ou marron sur beige) qui est l'une des caractéristiques assez

marquantes pour identifier des céramiques canoniquement Mochica. Dans ce sens, il est possible d'observer que « bichromie » et « polychromie » se sont opposées dans la lecture des objets céramiques à San José de Moro (Tab. 18), car le premier serait attaché aux valeurs techniques Mochica, et le deuxième aux valeurs de sociétés allochtones (p. ex. Huari, Cajamarca, Nievería, etc.).

	Mochica	**Huari ou Dérivé de Huari**
Formes	Bouteilles à anse-étrier Cruches Gourdes à petites anses	Bouteilles à deux goulots et anse-pont *Keros* Vases *Lira* Bouteilles en forme de goutte
Couleurs	Bichromie (ocre sur crème)	Polychromie
Motifs	Schémas narratifs Icônes Mochica Panoplies Personnages inversés	Motifs géométriques : p. ex. « serpent » Chakipampa « Losanges » « Chevrones »

Tab. 18. Combinaison de formes, de couleurs et d'iconographie Mochica et Huari au sein de céramiques du site San José de Moro (d'après Castillo, 2000 : 167-168)

Néanmoins, la « polychromie » (dans le sens de plus de deux couleurs) est un trait qui a été répertorié au sein de céramiques canoniquement Mochica (de la phase Mochica IV), provenant de la région Mochica du sud (*cf.* Donnan et McClelland, 1999 : 85, *figures* 4.20, 4.21, 4.22, 4.23). Si les artisans Mochica de la période IV sont arrivés à San José de Moro avec leurs savoir-faire, ils ont probablement apporté un savoir-faire qui impliquait la connaissance et l'emploi de décors polychromes sur des objets céramiques Mochica à une échelle réduite. Dans ce sens, la « polychromie » ne peut pas jouer un rôle fondamental pour reconnaitre ou non l'origine allochtone des technicités derrière les objets céramiques de San José de Moro.

Après cette courte discussion, nous proposons de différentier ces deux concepts (« Mochica ligne fine » et « Mochica polychrome ») en employant des termes plus objectifs dans le cadre strict de notre recherche. Notre classification des fragments de céramiques Mochica du sous-style Moro devient :

- ceux présentant deux couleurs seront classés : Céramiques peintes Mochica du sous-style Moro à décoration bichrome (CPMMB),
- ceux présentant plus de deux couleurs seront classés : Céramiques peintes Mochica du sous-style Moro à décoration polychrome (CPMMP),
- et ceux à décoration bichrome présentant des dessins allochtones Huari seront classés : Céramiques peintes Mochica du sous-style Moro à décoration bichrome présentant des motifs Huari (CPMMBH).

III. Céramiques des hautes terres : des contacts entre Cajamarca et San José de Moro

Concernant les objets non-Moché sur ce site Mochica, il faut remarquer que les céramiques étrangères les plus répandus sur le site correspondent aux céramiques Cajamarca. Cajamarca est le nom d'une région montagneuse au nord-ouest du Pérou localisée dans la partie haute de la vallée de Jequetepeque, à 100 km à l'est de San José de Moro.

Dans le discours archéologique, les productions céramiques dites Cajamarca sont probablement originaires de la vallée du même nom -vallée de Cajamarca- à une altitude de 2500-2700 m (Watanabe, 2009). En ce qui concerne la recherche archéologique sur cette culture, W.B. Stevenson a été le premier chercheur qui a mis en évidence l'importance -architectonique et monumentale- des sites Cajamarca dans la première moitié du XIX^{e} siècle (Reichlen et Reichlen, 1949, 1985). Les premiers exemplaires de céramiques Cajamarca ont été dénommés comme « trépied » (angl. *three-legged*) par Alfred Kroeber en 1925 (très probablement par la découverte d'assiettes très caractéristiques présentant une base tripode).

Par ailleurs, Bennett baptise cette tradition comme « Marañón » en 1946. Enfin, dans les années quarante, elle est finalement baptisée comme « Cajamarca » grâce aux travaux de Muelle, Blas, Kroeber et Larco. Ces chercheurs affirment que le centre d'origine de cette tradition est la région de Cajamarca (Tsai, 2012).

Concernant les premières fouilles archéologiques sur les sites culturellement attachés à la tradition céramique Cajamarca, il faut préciser qu'elles datent précisément de la fin des années quarante et plus précisément de 1948. Les Français Paule et Henry Reichlen ont enregistré 93 sites et ils en ont fouillé cinq : Cerro Santa Apolonia, Hacienda Las Torrecillas, Cerro La Vaquería, Cerro Wairapongo et Cerro Chondorko (Reichlen et Reichlen, 1949, 1985).

À la fin des années soixante-dix, la mission japonaise, dirigée par Kazuo Terada et Yoshio Onuki, a étudié la période formative et les céramiques dans la région Cajamarca. Entre 1979 et 1982, cette mission a reconnu plus de 48 sites (Montenegro et Shimada, 1998). Elle a permis de fouiller divers gisements archéologiques comme Huacaloma (1979-1989), Layzón (1982), Wairapuyo (1982), Huacariz (1982), Amoshulca (1982), Kunturwasi (1988-2001-…), Bomba (1993) et Tantarica (1999-2000) (Seki, *et al.*, 2001).

Enfin, entre les années 1985 et 1988, Julien a fouillé quatre sites : Carambayoq, Shicuana, Quililic et Chucchucan (Seki, *et al.*, 2001). Grâce à ces recherches, il a été possible d'affirmer que la tradition céramique Cajamarca est originaire de la région du même nom, ainsi qu'elle apparait dans le troisième siècle av. J.-C. après le style Layzón (selon Montenegro et Shimada, 1998) ou le style Torrecillas-Chavín (selon Reichlen et Reichlen, 1949).

En ce qui concerne les productions céramiques Cajamarca, celles-ci sont particulières et reconnues par les caractéristiques suivantes :

- l'emploi majoritaire d'argiles kaolinitiques[18] pour l'élaboration des pâtes céramiques,

[18] Le terme kaolin dérive du nom de la ville chinoise de Gaoling où se trouvait le centre de production Jing de Zhen (Watanabe, 2009 : 210). Selon Koneshloo (2007 : 15) « Les kaolins sont des roches composées en grande partie des minéraux du groupe du kaolin, qui sont la Kaolinite, l'Halloysite, la Dickite et la Nacrite (d = 7 A°). Le minéral le plus commun des kaolins est la kaolinite [dont la formule chimique est $Al_2Si_2O_5(OH)_4$; et sa masse molaire est

- la décoration géométrique et figurative complexe (interne et externe) des objets (notamment des assiettes) avec une base tripode ou annulaire, la décoration des objets à base d'engobes blancs ou beiges, et de peintures en rouge, en noir et en marron,
- la présence de ces objets à l'intérieur de contextes funéraires et de contextes domestiques, et
- une tendance à la standardisation et à l'homogénéisation dans les processus de production (Watanabe, 2009).

Chronologiquement, le début des premières productions de céramiques Cajamarca à base de kaolin a été fixé autour de 500 ans av. J.-C. par Reichlen et Reichlen (1949), autour de 200 ans av. J.-C. par la mission japonaise (Terada et Matsumoto, 1985), et récemment, autour de 50 ans av. J.-C. (après la phase Layzón et en supposant une contemporanéité entre cette phase et la phase Kuntur-Wasi) par Watanabe (2009).

Pour cette culture, Reichlen et Reichlen (1949) ont proposé six phases céramiques, dont une phase pré-Cajamarca (Torrecillas-Chavín) et cinq phases Cajamarca (I à V). Plus tard, Terada et Matsumoto (1985) ont créé une nouvelle séquence de cinq phases (Seki, *et al.*, 2001 ; Watanabe et Ugaz, 2002 ; Watanabe, 2009) :

Une première phase dénommée Cajamarca initiale (200/250 av. J.-C.-200 apr. J.-C.). Celle-ci a été subdivisée en deux sous phases : la sous-phase A (avec les types céramiques Cajamarca *Rojo* et Cajamarca *Negro y Rojo*) et la sous-phase B (avec le type Cajamarca *Marrón sobre Blanco*).

Une deuxième phase baptisée Cajamarca ancienne (200 apr. J.-C.-450 apr. J.-C.). Celle-ci a été subdivisée en trois sous phases : la sous-phase A (avec les types Cajamarca *pintado* linéal et Cajamarca Huacariz), la sous-phase B (avec le type Wayrapongo Polychrome), et la sous-phase C (avec les types *Complejo* Koguiltin et Cajamarca *Precursivo*). Les céramiques de cette deuxième phase ont été retrouvées hors de la vallée de Cajamarca et plus précisément dans la *yunga* amazonienne et côtière, ainsi qu'à l'intérieur de contextes funéraires et domestiques du site Huacas de Moché, dans la vallée de Moché (Topic en 1977, cité par Montenegro et Shimada, 1998).

Une troisième phase dénommée Cajamarca moyenne (450 apr. J.-C.-900 apr. J.-C.). Celle-ci a été subdivisée en trois sous phases : la sous-phase A (avec les types Cajamarca *Cursivo Rectilíneo*, et Cajamarca *Cursivo Clásico*), la sous-phase B (avec le type Cajamarca *Cursivo Floral*), et la sous-phase C (avec le type Cajamarca *Cursivo Floral* avec des pâtes céramiques et des dessins grossiers). Pendant cette sous-phase, les assiettes Cajamarca présentant des bases tripodes courtes commencent à remplacer les assiettes avec des bases annulaires (Watanabe, 2009). Les céramiques de cette troisième phase ont été retrouvées sur le site A des Huacas del Sol, dans la vallée de Moché (Kroeber en 1925, cité par Watanabe, 2009).

Durant cette phase, la culture Cajamarca a probablement amélioré la qualité de son architecture et de sa céramique (Watanabe, 2001). Elle atteint le niveau de « *Paramount chiefdom* » selon Julien (1988). Elle a établi des contacts avec la culture Huari de la région

---

258.16 gm]». Argiles non plastiques, friables, réfractaires, et blanches (faible teneur en fer), elles proviennent de l'altération et de la décomposition de feldspaths et de granits. Selon Seki, *et al.* (2001), l'exploitation des argiles kaolitiniques dans la région de Cajamarca aurait été contrôlée par les sites de Mollepampa et Shudal.

Oxydes	Al_2O_3	SiO_2	H_2O
Stœchiométrie	39,5 %	46,55 %	13,95 %

La composition chimique de la kaolinite selon Koneshloo (2007)

d'Ayacucho[19].

Il faut souligner que Watanabe (2009) suggère que le processus de transition culturelle entre les sous-phases A et B de la troisième phase, a été lié à la présence des Huari dans la région de Cajamarca.

Une quatrième phase baptisée Cajamarca tardive (900 apr. J.-C.-1200 apr. J.-C.). Pendant cette période, l'usage d'argiles de bonne qualité est abandonné. De plus, deux types de céramique à kaolin sont les plus abondants : le type Cajamarca *Semicursivo* qui représente une suite de type Cajamarca *Cursivo Floral* (propre à la vallée de Huambos), et le type Cajamarca *Negro y Anaranjado* (propre à la vallée de Cajamarca). Cette phase Cajamarca tardive serait contemporaine de l'essor de la culture Sicán pendant la phase Sicán moyenne (Montenegro, 1993 ; Watanabe et Ugaz, 2002).

Enfin, une cinquième phase dénommée Cajamarca finale (1200 apr. J.-C.-1532 apr. J.-C.). La céramique de cette période est dénommée essentiellement comme *Complejo* Amoshulca. Les exemplaires, les plus représentatifs, sont des assiettes en kaolin avec des bases annulaires présentant des décorations rouges et noires.

En ce qui concerne la présence de céramiques de styles Cajamarca à San José de Moro, nous distinguerons deux groupes majeurs : le groupe « Cajamarca *serrano* »[20] et le groupe « Cajamarca *costeño* »[21]. Selon Prieto, *et al.* (2008), le groupe Cajamarca *serrano* est composé de céramiques élaborées à bases d'argiles kaolinitiques mélangées avec d'autres argiles non identifiées. Celui-ci a une filiation des hautes terres, car il proviendrait de la région éponyme (*cf. supra*). Selon Bernuy et Bernal (2008), les formes de ce groupe, pour le site de San José de Moro, sont des cuillères, des sifflets, des cruches et notamment des assiettes avec des bases annulaires ou des bases tripodes. Selon ces deux chercheurs, toutes les formes, sauf les cruches, ont été élaborées avec des argiles kaolinitiques.

[19] L'influence culturale Huari à Cajamarca était présente dans le domaine de l'architecture et la production céramique (Watanabe, 2001). Chronologiquement, les premiers contacts entre les Huari et les Cajamarca datent de l'Horizon moyen 1B et ils se prolongent jusqu'à l'Horizon moyen 3 (Watanabe, 2001). De plus, il faut remarquer que l'essor de Huari dans la région de Cajamarca date de l'Horizon moyen 2. Pendant cette période les styles Viñaque, Pachacamac et Atarco coexistent (Knobloch en 2002, cité par Watanabe, 2001). Dans la chronologie étudiée, la phase Cajamarca moyenne correspond à la période Huari moyenne et l'Époque 2 proposée pour la culture Huari par Dorothy Menzel en 1964. Dans ce contexte, Watanabe (2009) pense que l'arrivée des Huaris dans la vallée de Cajamarca s'est produite au plus tard dans les années 800 apr. J.-C. À partir de cette période, les Huaris auraient utilisé la vallée de Jequetepeque pour établir des contacts avec les populations de la côte nord. De plus, dans le nord, la limite pour les évidences de distribution d'objets Huari était la région de Cajamarca (pour les hautes terres) et la région de Lambayeque (pour la côte) (Schreiber en 1992, cité par Watanabe, 2001). Pendant l'Horizon moyen, Cajamarca semble avoir été l'intermédiaire dans le réseau d'échanges de *Spondylus* entre les sociétés de la côte nord et la société Huari (Topic en 1991, cité par Tsai, 2012, *cf.* Pillsbury, 1996 [sur l'usage de *Spondylus* comme biens exotiques de prestige par les élites de la société Chimu]). D'après la littérature, il est possible de penser que les Huaris employaient et respectaient la céramique Cajamarca (Watanabe et Ugaz, 2002).

[20] *Serrano* veut dire « provenant de la sierra » ou les « hautes terres andines ».

[21] *Costeño* veut dire « à origine côtière ».

Fig. 32. Assiette Cajamarca serrano retrouvé sur le site San José de Moro

Quant aux céramiques Cajamarca *costeño*, la recherche archéologique de ces dernières années a produit des résultats qu'il faut souligner. En 1913, M. Uhle est le premier chercheur qui évoque la présence des céramiques Cajamarca sur le site de Huacas del Sol (vallée de Moché). Dans les années soixante, P. Kosok reconnait le site côtier de San José de Moro et il remarque l'existence d'une céramique avec ses propres caractéristiques (notamment une décoration marron foncé ou orange sur fond blanc). Ces céramiques étaient très similaires à la céramique Cajamarca *serrano*, mais probablement différentes en ce qui concernait les argiles employées pour produire les pâtes céramiques (Montenegro, 1993). Dénommé comme Cajamarca *costeño*, ce groupe céramique a été découvert notamment à l'intérieur de contextes archéologiques des sites côtiers de la partie moyenne de la vallée de Lambayeque-La Leche (Montenegro, 1993), sites de la partie moyenne de la vallée de Jequetepeque (Montenegro, 1993), sites de la partie basse de la vallée de Jequetepeque (Castillo, 2000 ; Prieto, *et al*., 2008), sites de la vallée de Motupe, et plus rarement sites de la vallée de Moché (Julien, 1993). Selon Montenegro et Shimada (1998), la céramique Cajamarca *costeño* est inspirée dans la céramique Cajamarca Serrano grâce au prestige, au symbolisme et à la distribution de cette dernière.

Fig. 32. Assiette Cajamarca costeño retrouvé sur le site San José de Moro.

Ce deuxième groupe majeur présente des objets dont les pâtes céramiques ont été fabriquées avec des argiles ferrugineuses (rouge/orange). En même temps, ce groupe de céramiques est aussi caractérisé par la production d'assiettes ou jarres avec une base basse annulaire ou tripode. La plupart des objets dits Cajamarca *costeño* ont été produits en employant des moules. Ces artefacts présentent un engobe clair (beige, blanc ou crème) sur lequel les potiers ont dessiné des motifs décoratifs (en rouge, en orange, en noir, en marron) comme des lignes, des lignes parallèles et croisées, et des formes triangulaires.

Chronologiquement, les chercheurs du Projet Archéologique Sicán (PAS) ont situé des objets Cajamarca *costeño* dans une partie de la période Sicán récente et dans toute la période Sicán

moyenne (Montenegro, 1993). Selon la corrélation chronologique faite avec la séquence établie par Watanabe (2009), ces deux périodes correspondraient à la sous-phase B de la phase Cajamarca moyenne et une partie de la phase Cajamarca tardive. En effet, pendant ces phases, le type Cajamarca *Cursivo Floral* a atteint une distribution très importante (Montenegro, 1993), et les types Cajamarca *costeño* ont fait leur apparition avec le type « Mochica de ligne fine » et le type « assiettes Sicán peintes » pour les vallées du Jequetepeque et La Leche-Lambayeque (Montenegro, 1993). Quelques années plus tard, les céramiques Cajamarca *costeño* ont été divisées en quatre groupes pour le site de Batán Grande (à 60 km au nord de San José de Moro) : le groupe « Lambayeque rouge sur blanc ou Jequetepeque rouge sur blanc », le groupe « Moro de Jequetepeque », le groupe « assiettes Sicán peintes », et le groupe « Orange clair sur blanc » (Montenegro en 1997, cité par Prieto, *et al*., 2008).

Julien (1993) a également divisé les céramiques Cajamarca *costeño* en trois sous-groupes : les céramiques peintes avec des paires de lignes fines et des figures circulaires continues, les céramiques présentant des peintures géométriques et zoomorphiques qui couvrent de grandes surfaces de l'objet, et les céramiques de Batán Grande renseignées par Shimada dans les années quatre-vingt. Celles-ci sont décorées par des lignes larges et elles présentent parfois des bords dentelés. Par ailleurs, Bernuy et Bernal (2008) ont classifié les matériaux Cajamarca *costeño* à San José de Moro en quatre types. Le type I qui est consommé lors de la période Mochica tardive et la phase transitionnelle ancienne. Ce type est caractérisé par des motifs composés de lignes parallèles qui forment des spirales et des motifs en zigzag. Le type II produit également pendant les mêmes périodes de temps que le type I, mais celui-ci est plus abondant. Il est caractérisé par la présence de dessins en spirale ; ces motifs sont constitués par des lignes en zigzag entre deux lignes droites. Le type III qui a été produit pendant la phase Transitionnelle ancienne. Il est caractérisé par une décoration à base de lignes parallèles regroupées en formant des croix. Enfin, le type IV dénommé comme « *satelital* » et qui est produit durant la phase Transitionnelle tardive. Celui-ci est caractérisé par une décoration organisée en panneaux à base de petits cercles liés entre eux par des lignes droites et en zigzag.

Par rapport à d'autres classifications des artefacts Cajamarca *costeño*, Prieto, *et al.* (2008) a identifié jusqu'à six dessins[22] et six types pour le site de San José de Moro (fouilles archéologiques dans l'aire 35) de la période Lambayeque : le type « *satelital* (le plus représentatif du site) », le type I, le type II, le type III ; le type marron foncé sur blanc, et le type rouge sur blanc.

Enfin, il faut indiquer que Julien (1993) a qualifié la céramique Cajamarca *costeño* comme un style céramique ; alors que Watanabe (2009 : 230) pense qu'il s'agit d'un style céramique associé à un groupe humain singulier producteur de ces objets.

Concernant la chronologie des productions Cajamarca, selon Bernuy et Bernal (2008) des objets du type *Cursivo Clásico* ont été trouvés au sein des couches de la période Mochica tardive, des objets des styles *Cursivo Clásico* et *Cursivo Floral* ont été identifiés pendant la phase Transitionnelle ancienne, et des objets des styles *Cursivo Floral* et *Semicursivo* sont apparus dans la phase Transitionnelle tardive.

Selon Montenegro (1993), la céramique Cajamarca *costeño* est apparue au-dessus de la couche Mochica V dans la vallée de la Leche, et elle serait également apparue à la fin de la période Mochica V dans la partie basse de la vallée du Jequetepeque. Elle a été également produite pendant la période Sicán moyenne dans la région de Lambayeque ou la période Lambayeque dans la vallée de Jequetepeque, et elle n'apparait pas pendant la période Sicán tardive (Watanabe et Ugaz, 2002 ; Watanabe, 2009). Dans ce cas, il est possible d'affirmer que la céramique Cajamarca

[22] Il faut souligner que les dessins n'ont pas été identifiés dans la vallée de Cajamarca, mais dans la vallée de La Leche (Prieto, *et al*., 2008).

costeño est déjà présente dans la sous-phase Cajamarca moyenne (B et C). De plus, elle aurait disparu de la côte nord du Pérou à la fin de la période Cajamarca tardive (Watanabe, 2009).

Ainsi, les céramiques Cajamarca *costeño* auraient été produites lors de la phase Cajamarca tardive depuis la partie finale de la phase Cajamarca moyenne (sous phase A). En effet, les céramiques découvertes dans la vallée de Jequetepeque présentent des analogies avec les styles Cajamarca *Semicursivo* et Cajamarca *Cursivo Floral*; alors que les céramiques découvertes dans l'aire de Lambayeque ont des analogies avec les céramiques de la phase Cajamarca tardive produite dans l'aire de Chota-Huambos (Watanabe et Ugaz, 2002).

De plus, ces céramiques auraient encore plus de similitudes avec un type de céramique Cajamarca *serrano* (de la sous-phase Cajamarca moyenne B) élaboré à base d'une argile non kaolinitique et présentant de la décoration géométrique en surface. Watanabe (2009), après ses fouilles archéologiques sur le site de Paredones (partie moyenne de la vallée de Jequetepeque), a baptisé ce style comme « Cajamarca Rojo Pintado ».

En ce qui concerne l'origine des céramiques Cajamarca *costeño*, les hypothèses proposées jusqu'à présent sont assez diverses. Selon Disselhoff (1958), premier chercheur qui a identifié ces céramiques à San José de Moro, cette tradition céramique est côtière, ou bien il s'agit d'une tradition Cajamarca modifiée localement au Jequetepeque. Selon Watanabe et Ugaz (2002), la céramique Cajamarca *costeño* a été produite sur la côte du Pérou et n'est pas importée. Selon Montenegro et Shimada (1998), la céramique Cajamarca *costeño* aurait eu deux variantes. Tout d'abord la céramique Cajamarca *costeño* des vallées de Zaña et Jequetepeque, et deuxièmement les Assiettes Peintes Sicán des vallées de Lambayeque et de La Leche. D'un point de vue décoratif, la deuxième variante montre des similarités avec la décoration des céramiques de la période Sicán moyenne. Par ailleurs, la décoration de la première variante présente des similitudes avec les dessins de la céramique Cajamarca *serrano*. Selon Montenegro et Shimada (1998), les céramiques Cajamarca *costeño* de la variante Assiettes Peintes Sicán, auraient été produites sur la côte, avec des matières premières locales et par des potiers locaux. Les mêmes chercheurs ont soutenu que la composition de la pâte et la texture des céramiques Cajamarca *costeño* des vallées de Zaña et Jequetepeque sont similaires aux céramiques Cajamarca des hautes terres (Montenegro et Shimada, 1998).

Par ailleurs, selon Shimada (en 1994, cité par Watanabe, 2009), il est probable qu'une colonie Cajamarca ait été présente dans la région de Lambayeque pendant la phase Cajamarca moyenne. Ainsi, la céramique Cajamarca *costeño* ne proviendrait pas de la région de Cajamarca, mais de la côte nord ou de la partie basse ou de la partie moyenne de la vallée de Jequetepeque, car elle est encore produite pendant la période Sicán moyenne (Watanabe, 2009). Également, selon Julien (1993), ce style semble être une imitation côtière des céramiques des hautes terres produites avec des argiles provenant de la côte péruvienne. Enfin, selon Bernuy et Bernal (2008), les assiettes Cajamarca élaborées à base d'une argile rouge et des types I, II et III, auraient été produites probablement hors de la vallée de Jequetepeque comme les assiettes produits en employant des argiles kaolinitiques. Cependant, le type IV dit « *satelital* », aurait été produit localement à San José de Moro.

IV. Synthèse

L'étude archéologique de céramiques produites et consommées lors de l'Horizon moyen sur la côte nord du Pérou n'est pas encore achevée. La recherche typologique d'objets Mochica et Cajamarca retrouvés dans les vallées au nord du désert de Paiján, notamment sur le site de San José de Moro, s'avère également complexe, car le manque de documents et de récits écrits sur les techniques et les processus de production et de distribution d'artefacts céramiques n'existent pas pour cet horizon archéologique.

Le croisement des données « typochronologiques » et des données « radiocarbone » (*cf. supra*) est l'un des principaux moyens pour connaitre l'évolution des morphologies et des décorations au sein de traditions précolombiennes céramiques, ainsi que les possibles échanges de formes et de dessins d'objets céramiques entre différentes cultures qui ont occupé la côte, notamment les Mochica, et les régions des hautes terres péruviennes, notamment les Cajamarca et les Huari.

Dans ce cas, les résultats de la recherche archéologique nous informent que depuis le deuxième moment de la phase « Mochica tardive A » de nouvelles « modes » décoratives et morphologiques notamment non côtières sont arrivées sur le site Mochica de San José de Moro. Celles-ci sont provenues notamment des régions voisines comme Cajamarca et Ayacucho, à 800 km au sud-est. L'acceptation de ces nouvelles « modes » au sein de l'imaginaire collectif et les ateliers céramiques Mochica à San José de Moro, a-t-elle impliqué l'acceptation de nouvelles technologies de production ? Les processus de production « classiques » d'objets Mochica, ont-ils été affectés ? Est-il possible de trouver des savoir-faire technologiques partagés au sein de sociétés qui ont partagé des « modes » morpho-décoratives ? Toutes ces questions ont des réponses fragmentaires en employant une approche purement typologique, d'où l'intérêt de mener une étude basée sur une approche archéométrique.

L'analyse comparative des résultats des recherches essentiellement archéologiques sur le site de San José de Moro, la région Lambayeque et la région de Cajamarca, permet surtout de construire un discours basé sur les liens chronologiques des sociétés de ces trois aires géographiques en comparant des phases céramiques Mochica, Cajamarca et Sicán, afin de savoir lesquelles sont contemporaines entre elles (Tab. 19).

En ce qui concerne les objets Mochica du le site de San José de Moro, nous avons proposé une nomenclature pour désigner des artefacts du sous-style Moro (CPMMB et CPMMP, et CPMMBH). Cette manière de désigner les objets n'invalide pas les anciennes classifications archéologiques. Au contraire, l'intérêt a été de pouvoir démarrer une nouvelle étude sur la technologie de ces céramiques, en utilisant une classification des fragments plus objective, et sans *a priori* d'ordre technologique.

En ce qui concerne les travaux sur les objets Cajamarca, il a été remarqué à plusieurs reprises que le groupe Cajamarca *serrano* est constitué par d'objets produits dans la région de Cajamarca en employant des argiles kaolinitiques. Leur apparition sur le site de San José de Moro a été probablement le résultat d'un phénomène d'échange des objets entre ces deux sociétés. Par contre, les informations sur la présence d'objets côtiers dans la vallée de Cajamarca sont assez restreintes[23]. Il semble que les échanges ont été plutôt unidirectionnels, de l'est vers l'ouest, des

[23] Information disponible : en 1949, les chercheurs français Henry et Paule Reichlen, au cours de fouilles archéologiques sur le site de Cerro Chondorko, ont retrouvé « le matériel archéologique le plus abondant et varié

hautes terres andines vers la côte.

En ce qui concerne les objets Cajamarca *costeño* de San José de Moro, la discussion sur l'origine archéologique et les traits technologiques de ce groupe d'objets n'est pas abondante (Thiriet, 2008). De plus, il n'existe pas de recherches archéométriques focalisées sur la comparaison physico-chimique des objets Mochica et Cajamarca. À ce titre, deux questions archéologiques principales se posent : les artefacts Cajamarca *costeño* sont-ils liés technologiquement aux traditions céramiques locales de San José de Moro ? Et, les matières premières employées dans la fabrication des céramiques Cajamarca *costeño* (au moins du type IV) sont-elles les mêmes que les matières premières employées pour produire des objets Mochica ?

Enfin, l'information obtenue par les recherches en archéologie a permis de valider les hypothèses sur des échanges sociaux entre les sociétés côtières et celles des hautes terres à travers l'exemple Mochica et Cajamarca. L'intérêt de mener de nouvelles recherches grâce à l'archéométrie est d'aller plus loin dans cette problématique, et d'identifier, de caractériser et de comparer technologiquement ces groupes afin de reconnaitre des échanges et les dynamiques de production et de consommation céramique de ces deux sociétés.

d'une migration côtière vers les hautes terres, suite à une invasion des gens des hautes terres sur la côte … ce matériel archéologique est apparu chronologiquement à la fin de la période Cajamarca III, et il est caractérisé par la présence d'objets Tiahuanaco et de la période Chimu moyenne (Murra, 2002, 2014 ; Watanabe, 2001).

<table>
<tr><td rowspan="2">Dates</td><td>Site de San José de Moro</td><td>Région Lambayeque</td><td colspan="3">Région Cajamarca</td></tr>
<tr><td>Castillo, 2000, 2001, 2003, 2013</td><td>Shimada, et al., 2004</td><td>Watanabe, 2009</td><td>Terada, Matsumoto, 1985 ; Terada, Onuki, 1982 ; Matsumoto, 1993</td><td>Reichlen, Reichlen, 1949</td></tr>
<tr><td rowspan="2">1532 apr. J.-C.</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">Chimu et Chimu Inca</td><td rowspan="3">Cajamarca finale</td><td rowspan="3">Cajamarca finale</td><td>Cajamarca V</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Cajamarca IV</td></tr>
<tr><td rowspan="3">1350 apr. J.-C.</td><td rowspan="5">Lambayeque</td><td rowspan="3">Sicán tardive</td></tr>
<tr><td rowspan="3">1200 apr. J.-C.</td><td rowspan="4">Cajamarca tardive</td><td rowspan="4">Cajamarca tardive</td><td rowspan="8">Cajamarca III (500-850 apr. J.-C. selon Julien, 1993 : 249)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Sicán moyenne</td></tr>
<tr><td rowspan="2">1050 apr. J.-C.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Transitionnelle</td></tr>
<tr><td rowspan="2">900 apr. J.-C.</td><td rowspan="2">Sicán ancienne (début 750/800 apr. J.-C.)</td><td rowspan="3">Cajamarca Moyenne sous phase A (début 550-600 apr. J.-C.) et Cajamarca Medio sous phases B et C (début 700 J.-C.)</td><td rowspan="4">Cajamarca moyenne (sous phases A, B)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Mochica tardive (début 700-750 apr. J.-C.)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">750 apr. J.-C.</td><td rowspan="3">Mochica V (début 550/600 apr. J.-C. selon Watanabe, 2009 : 226)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Mochica moyenne</td></tr>
<tr><td rowspan="2">600 apr. J.-C.</td><td rowspan="5">Cajamarca ancienne (sous phases A, B, C)</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Mochica ancienne</td><td rowspan="3">Cajamarca ancienne (sous phases A, B, C)</td><td rowspan="3">Cajamarca II (250-500 apr. J.-C. selon Julien, 1993 : 249)</td></tr>
<tr><td>450 apr. J.-C.</td></tr>
<tr><td>300 apr. J.-C.</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

Tab. 19. Chronologies comparées pour la région de Cajamarca, la région de Lambayeque et le site de San José de Moro

***

Partie 2 - Matériaux et techniques de production

CHAPITRE 5 – INTRODUCTION A L'ARCHÉOMÉTRIE DE CÉRAMIQUES ANCIENNES

Dans le registre archéologique précolombien, la céramique est souvent l'évidence matérielle la plus abondante. Son étude permet de formuler des hypothèses sur la technologie des sociétés, et ainsi participer à la connaissance des systèmes techniques préhispaniques. Elle matérialise notamment deux types de processus : les processus d'acquisition de matières premières et les processus techniques d'élaboration et d'utilisation des produits finis.

La recherche archéologique actuelle incorpore de nouvelles méthodes et nouvelles approches dites archéométriques. Celles-ci permettent de mener notamment des analyses élémentaires (EDXFR, WDXRF, AAS, ICP-AES, MEB-EDS, PIXE, PIGE, RBS, INAA, ICP-MS, FRXp, etc.) et des analyses structurales (DRX, spectrométrie Raman, spectrométrie infrarouge, etc.) sur les objets pour lesquels les questions archéologiques ont été définies auparavant. Les données vont permettre de répondre aux problématiques archéologiques et anthropologiques suivantes : (1) les techniques de fabrication (par exemple arriver à connaitre les températures équivalentes de cuisson et les types d'infrastructure employés dans le processus de fabrication), (2) la nature des composants (la pâte, les dégraissants, la peinture, etc.), et (3) la provenance des matières premières, à partir de la présence des minéraux ou des éléments chimiques majeurs, mineurs et traces (Regert, *et al.,* 2006a, 2006b).

I. Sur l'intérêt de l'approche archéométrique dans la recherche de matériaux céramiques

Tout d'abord, l'analyse des céramiques par le biais des techniques archéométriques doit prendre en compte différentes étapes dans ce grand cycle de vie de la céramique : la production qui commence par la sélection de sources et l'obtention des matières premières, suivi par les travaux techniques d'élaboration et de cuisson puis par les cycles de la distribution et de l'utilisation, qui eux-mêmes comprennent les étapes d'usage, de maintenance, et les éventuels processus de réparation, de réutilisation et d'abandon. La connaissance de ces différentes étapes est à la base des études archéométriques sur la production, l'usage, et la distribution de la céramique.

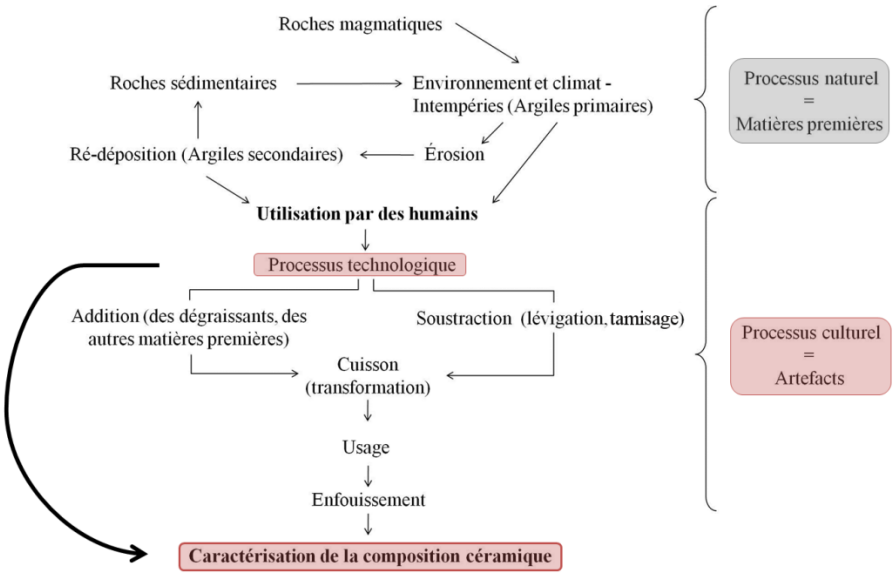


Fig. 33. Cycle de vie des matériaux céramiques (traduit et adapté de Glascock, 2008)

Il n'existe pas une méthode universelle pour l'étude archéométrique des matériaux céramiques. Dans le domaine de l'archéométrie, le chercheur doit rester éclectique et ouvert à la possibilité de confronter ses résultats avec les résultats obtenus par le biais d'autres méthodes d'analyse : « Il est illusoire de proposer une stratégie analytique type pour les matériaux du patrimoine culturel tant les objets, les matériaux, les contraintes liées aux œuvres, les problématiques et leurs combinaisons sont variés » (Regert, *et al.*, 2006a : 5).

Les méthodes sont diverses et leur utilisation est subordonnée à la problématique de recherche développée par le céramologue ou l'archéologue. Le fait de choisir une méthode ou plusieurs méthodes dépend des divers facteurs comme le type de matériau qu'on va analyser en fonction de sa composition et de son degré d'altération (Regert, *et al.,* 2006a, 2006b), ou la possibilité de réaliser ou non des prélèvements. Ce fait va nous permettre d'évaluer préciser l'apport des méthodes dites invasives, destructives, micro destructives, non destructives. Selon Bishop, *et al.* (1982), la plupart des méthodes de caractérisation sont [modérément] destructives, c'est pour cela que le registre graphique et photographique est capital avant la mise en place d'une technique archéométrique.

Il faut souligner que l'emploi de méthodes analytiques provenant des sciences expérimentales n'est pas récent. On peut citer par exemple Vitali et Franklin (1986) qui ont

employé une technique impliquant l'activation neutronique pour étudier la composition chimique des matériaux céramiques (éléments majeurs, mineurs et traces). Les résultats ont été utilisés pour l'établissement de groupes de matériaux à partir de leurs analyses, ce qui a servi aux archéologues qui ont pu évaluer leurs propres classifications établies grâce aux données stratigraphiques et aux données typologiques. Par ailleurs, on peut citer la recherche menée par Anna Shepard entre 1930 et 1940 sur les échanges de céramique dans le sud-ouest des États-Unis (Murray, 2001) et sur les réseaux de commerce dans l'aire de la Méso-Amérique. Au cours de cette étude, la chercheuse utilise les méthodes stylistiques et pétrographiques pour trouver les différences de composition entre les groupes céramiques de San Juan et de Tohil (Bishop, *et al.,* 1982). Mais actuellement, l'offre scientifique analytique apporte des informations chaque fois plus précises, offrant aux archéologues des résultats de qualité jugés incontournables.

Le remarquable travail de Doménech-Carbó, *et al.* (2009) permet de classer les types d'information qui peuvent être obtenus des matériaux céramiques à partir de l'utilisation de techniques archéométriques :

(1) L'information morphologique. À partir des examens d'imagerie microscopique, des informations sur les aspects formels des matériaux peuvent être obtenues (taille, forme, décoration et parfois méthode de manufacture). Les premiers renseignements sur les états d'altération et de conservation de la surface (craquelures, fractures, présence de sels, etc.) peuvent être également récoltés. Selon Tite (1999), la reconstruction du cycle de vie de la céramique est acquise à partir des études sur la surface et sur les traces des outils, du temps, et d'autres matériaux avec lesquels la céramique a été en contact, comme produit de son usage et de son abandon.

(2) L'information physique. Ce sont les propriétés physiques des matériaux céramiques (la porosité, le coefficient de saturation, la perméabilité, etc.) ; les propriétés mécaniques (la densité, le module de Young, la force de tension finale, la force de compression finale et la force de flexion finale) ; et les propriétés optiques caractérisables : les couleurs (Bishop, *et al.*, 1982), l'indice de réfraction, etc. Cette information est le produit de la conduite de ce type de matériau pendant ses cycles de vie. Le changement des valeurs originales peut évidemment montrer sa variabilité au cours du temps.

(3) L'information biologique. Il s'agit de la présence et de l'identification des êtres organiques (lichens, champignons, algues, microorganismes, plantes, etc.) associés aux matériaux céramiques. Ce phénomène d'interaction peut produire divers degrés d'altération externe et interne.

(4) L'information chimique. Elle est obtenue des matériaux et des produits d'altération. À partir de différents types de techniques archéométriques, il est possible d'obtenir deux catégories d'information : l'information relative à la composition élémentaire, et l'information relative à la composition structurale et donc à la distribution minéralogique) (Tite, 1999). Les analyses élémentaires servent pour regrouper les matériaux céramiques pouvant avoir des formes, des décorations, et des usages différents ; ou les matériaux qui proviennent de différents sites archéologiques à partir de la présence des éléments chimiques en différentes teneurs (Vitali et Franklin, 1986).

II. Sur la caractérisation des objets céramiques

Les outils employés dans les études de caractérisation archéométrique établissent les caractéristiques chimique et physique des matériaux culturels. Ils aident à identifier l'utilisation, l'approvisionnement et le déplacement des objets et des matières premières dans le temps archéologique au sein des sociétés humaines.

Selon Druc (1996a, 1996b), la caractérisation céramique est égale *à l'identification de ses composants*. L'auteur affirme que cette catégorie d'études a comme principe et/ou postulat : la « différence chimique » entre différentes sources de « *matières premières* ». Cette *différence* est capable d'être identifiée grâce aux méthodes analytiques et d'être reconnue dans la composition de matériaux céramiques. Les matériaux utilisés pour l'élaboration de la céramique possèdent donc une (des) origine(s) géologique(s) susceptible d'être distinguée(s) par l'empreinte géochimique des constituants. Cette empreinte géochimique correspond évidemment à la région ou l'endroit où la céramique a été fabriquée (Druc, 1996a, 1996b ; Bishop, *et al.,* 1982).

Quand on mentionne les « *matières premières* » pour la céramique, on rapporte le binôme: argile-dégraissant. Selon Lorenzo et Mirambell (1983), l'argile est constituée par des particules qui ont une taille inférieure à 2 μm, et le dégraissant est constitué par des particules d'une taille supérieure à 2 μm et inférieure à 2 mm. Ceci n'est pas une règle générale et unique. Par exemple, la taille des dégraissants peut dépasser largement les 2 mm de diamètre au sein d'un type d'amphores de stockage Mochica (esp. *paicas*) à San José de Moro.

C'est important de dire que dans la nature, la plupart des argiles ne sont pas pures. Elles possèdent déjà différents types d'inclusions d'ordre minéral comme des feldspaths, des quartzs, etc. En conséquence la différentiation entre les inclusions déjà présentes naturellement et les inclusions d'ordre culturel, et la « préparation, mélange et cuisson » qui transforment les caractéristiques originales des matériaux, rend la recherche archéométrique parfois difficile (Druc, 1996a, 1996b).

Les types de dégraissants les plus communs sont les fragments de roches, les minéraux primaires comme les feldspaths, les micas, le quartz, etc., et les minéraux secondaires comme la calcite, les oxydes et hydroxydes de fer, les oxydes de manganèse ou d'aluminium, etc., des matériaux inorganiques comme des coquillages, et/ou des morceaux de céramique cuite et broyée, appelés chamottes (Lorenzo et Mirambell, 1983 ; Padilla, *et al.*, 2003).

La caractérisation élémentaire et physique des matériaux céramiques possède des protocoles établis, dont l'échantillonnage est la première étape (Bishop, *et al.,* 1982). Pour la caractérisation céramique, on peut définir quatre types de stratégies d'échantillonnage : (1) l'analyse de l'objet entier (photographie et x-ray Radiography), (2) l'analyse aléatoire d'une partie constituante de l'objet, (3) l'analyse en prenant des prélèvements par intervalles réguliers à travers l'objet, et (4) l'analyse, à partir de la sélection d'une zone arbitraire, d'une partie de l'objet (*cf.* Doménech-Carbó, *et al.,* 2009).

Deux types de caractérisation sont souvent rapportés dans les études liées à ce sujet : la caractérisation chimique et la caractérisation structurale. La caractérisation chimique est basée sur la détermination des composants élémentaires (au niveau atomique). L'identification des matériaux céramiques produits avec des matières premières de différentes sources est capable d'être effectuée dans le cas d'une variation limitée des inclusions à l'intérieur de la pâte céramique (Bishop, *et al.,* 1982). Ce type de caractérisation est notamment faite à partir de la qualification et

de la quantification des teneurs des éléments chimiques que possède la pâte céramique ou le décor céramique [majeurs (>10 %), mineurs (10 % à 0,1 %), et traces (<0,1 %)] (Regert, *et al.*, 2006a, 2006b). L'information obtenue doit être souvent traitée par des méthodes statistiques afin de préciser et de spécifier les résultats (Tite, 1999).

La plupart des techniques de caractérisation chimique comme la FRX, MEB-EDS, PIXE, etc., sont constituées par des méthodes spectroscopiques dont les principes physiques sont basés sur l'interaction d'une énergie avec les électrons des atomes constituants de l'objet. Ce phénomène entraîne l'émission, l'absorption, le transfert ou la réflexion d'énergie dont l'intensité est caractéristique de la présence de certains atomes. Parallèlement, d'autres techniques sont basées sur l'interaction d'énergie avec les noyaux des atomes (NAA, PIGE). Il est important de savoir choisir la technique en fonction de quatre propriétés: sa sensibilité, sa précision, son exactitude, et sa sélectivité (Bishop, *et al.,* 1982 ; Regert, *et al.*, 2006a, 2006b).

Comme il a été remarqué ci-dessus, la mise en œuvre de ce type de caractérisation permet l'identification de matières premières provenant de la même ou de différentes sources. De plus, cette caractérisation va permettre de différentier des objets à partir de leurs empreintes chimiques et ainsi proposer des hypothèses sur la localisation des zones de consommation et de production (Costin, 2007 ; Neff, *et al.,* 1988a, 1988b).

La caractérisation structurale sert à identifier d'une façon précise les matériaux céramiques, puisque la majorité de ceux-ci sont des corps polymorphes, et parfois, ils montrent des hétérogénéités ou différentes phases minérales (Regert, *et al.*, 2006a, 2006b).

La caractérisation est faite à partir de l'interaction des particules produites par une source (c'est-à-dire, rayons X, Électrons, Neutrons, Laser (UV, vis, NIR), IR, etc.) sur les objets, ce qui produit des phénomènes physiques comme la diffraction, l'absorption et la diffusion d'énergie. Dans ce type de caractérisation, les analyses au laboratoire commencent souvent avec l'usage du microscope binoculaire, afin d'obtenir les premiers renseignements relatifs aux dégraissants et à la texture de la pâte céramique. Grâce aux analyses semi-quantitatives, on peut proposer des hypothèses sur le(s) type(s), la quantité et la distribution des dégraissants (Bishop, *et al.,* 1982 ; Stoltman, 2001). Dans ce domaine, deux techniques sont les plus connues : la pétrographie et la diffraction de rayons X. Elles sont les plus répandues dans les laboratoires d'archéométrie. Cependant la spectrométrie Raman et la spectrométrie infrarouge ont commencé à être appliquées de manière systématique dans les études de caractérisation céramique.

III. Sur la provenance des céramiques archéologiques

Les études de provenance représentent les recherches archéométriques distinguées par l'application d'une ou de plusieurs techniques analytiques afin de définir des empreintes chimiques et/ou isotopiques entre des artefacts archéologiques comme les matériaux céramiques, et les sources de matières premières (sources d'argiles et de dégraissants), pour reconnaitre des groupes de la même composition chimique et trouver des liens entre eux.

Les études de provenance ont pour but de déterminer les endroits de production, et/ou parfois plus difficiles, les sources de matières premières (surtout les argiles), à partir des analyses physico-chimiques de comparaison entre la composition élémentaire des données géologiques et des données culturelles (Druc, 1996a, 1996b ; Nicklin, 1979).

Les études de provenance des céramiques peuvent également se concentrer sur la validité des techniques de caractérisation (notamment pour le FRX) en utilisant d'autres techniques parallèles (AAN ou LA-ICP-MS). De plus, il existe des études de provenance qui évaluent la variabilité des résultats des analyses physico-chimiques à cause des phénomènes qui ont pu altérer la composition originale de la céramique (p.ex. la cuisson, l'usage, le milieu d'enfouissement, etc.) (Buko, 1984).

En ce qui concerne ce type de recherche, la plupart des questions posées sont liées à la validité des résultats obtenus par les techniques de caractérisation. Le problème se pose au niveau théorique et pragmatique : les céramiques sont des composés complexes à origines variées.

> «*One of the important assumptions of compositional analysis is that the elemental composition of an artifact reflects the source of the materials used to make it. Thus, pottery from a particular source will be chemically similar to the raw materials from that source. This «commonsense» assumption seems beyond dispute, but the fact that pottery is a mixture of clay, water and often temper added by the potter, complicates the interpretation of compositional data from ceramics*» (Arnold, *et al.*, 1991 : 70).

Il a été dit que la plupart des céramiques ne sont pas seulement constituées d'argile pure. Les céramiques possèdent souvent des dégraissants susceptibles d'être analysés. Dans certaines recherches, il est souvent admis que la présence minimale des inclusions dans la pâte ne joue pas un rôle important au moment de la lecture des résultats de la composition élémentaire globale de la céramique, et que les inclusions, en petite quantité, ne vont pas être des obstacles au moment de construire les groupes de composition (Druc, 1996a).

Pour juger et évaluer la validité des résultats, il faut prendre en compte la nature et la concentration des inclusions (Neff, *et al.*, 1989), ainsi que les problématiques archéologiques et la stratégie de recherche appliquée. La mise en place des techniques d'analyse minéralogique, comme l'examen à la loupe binoculaire et/ou l'analyse pétrographique (qualitative ou semi quantitative), est conseillée (Livingstone, 2001, 2007).

Différentes publications d'ordre mathématique et plus particulièrement statistique ont été diffusées pour préciser et améliorer la lecture des résultats de composition fournis par les techniques d'analyse suivis par la standardisation statistique. Une expérience importante, dans ce domaine, a été effectuée par Arnold, Bishop et Neff au Guatemala vers 1970, à partir des analyses chimiques par activation neutronique de 153 fragments céramiques de diverses communautés

productrices de poterie. Ils démontrent que les résultats de cette technique donnent la composition des argiles et des inclusions, les produits de l'eau (sels solubles), et les facteurs externes comme la lévigation, l'usage, les processus post enterrement, etc. (Arnold, *et al.,* 1991).

Une autre approche pour les études de provenance est liée à la recherche ethnoarchéologique (Donnan, 1971 ; Arnold, 1972 ; Arnold, *et al.*, 1975 ; Henrickson et McDonald, 1983 ; Kramer, 1985 ; Skibo, *et al.,* 1989 ; Druc, 1996a, 1996b ; Rice, 1987, 1996a, 1996b ; Hildebrand et Hagstrum, 1999 ; Tite, 1999 ; Arnold, 2000 ; Arnold III, 2000 ; Costin, 2000 ; Peregrine, 2001, 2004 ; Stark, 2003 ; etc.). Ce type de recherche peut aider à comprendre notamment les aspects économiques, sociaux et politiques des cultures archéologiques en faisant des analogies entre les *savoir-faire* du présent et du passé.

Les études ethnoarchéologiques sont enfin essentielles dans la recherche archéométrique, puisque le registre archéologique ne montre qu'une fraction, une totalité segmentée de l'activité du passé (Shepard, *et al.,* 1977). Elles permettent de repérer les schémas de la production céramique locale et régionale, les processus d'obtention des matières premières et de fabrication, les outils employés, les traces de l'usage, les processus d'abandon, etc., au sein des sociétés qui hypothétiquement garderaient des traces culturelles et technologiques de leur passé.

Enfin, la sélection de la méthode ou des méthodes d'analyse des objets céramiques dépend de plusieurs facteurs: la problématique d'étude ; la gamme des concentrations et des teneurs des éléments analysées (majeur, mineur, trace) ; l'exactitude, la justesse et la précision des analyses ; le temps de préparation et d'analyse ; et le coût d'analyse (Tite, 1999).

IV. Synthèse

La recherche menée sur des objets céramiques permet de tracer notamment et de manière générale des échanges culturels (matériaux et savoir-faire) et de circonscrire l'expansion territoriale, culturelle, économique et technologique attendue par un ou plusieurs groupes humains. Selon Lorenzo et Mirambell (1983), l'archéologie considère les matériaux céramiques comme les éléments représentatifs d'une tradition culturelle et de son expansion chronologique et spatiale.

Dans le domaine des sciences archéologiques, la recherche sur les matériaux céramiques a permis tout particulièrement d'identifier différentes cultures et leurs périodes de développement, de faire de la recherche sur les changements technologiques du passé, de démarrer un travail sur l'interaction entre communautés et sociétés, et aussi tout simplement d'authentifier une céramique (Glascock, 2008).

Actuellement, la recherche scientifique sur ces matériaux est de plus en plus enrichie par de nouvelles approches et de nouvelles stratégies servant à formuler et à mieux évaluer des problématiques archéologiques. La conception de nouvelles formations spécialisées en Amérique du Sud et plus particulièrement au Pérou permettra aux chercheurs de se sensibiliser à ces nouveautés afin de mieux les intégrer dans leurs futurs travaux de recherche.

***

CHAPITRE 6 – ARCHÉOMÉTRIE DES CÉRAMIQUES MOCHICA ET CAJAMARCA DE SAN JOSÉ DE MORO

I. L'historique des recherches

Les études sur les aspects technologiques et la provenance d'objets céramiques issus de sites Mochica en employant les outils des sciences de la nature se sont développées depuis une trentaine d'années. Cependant, les premières recherches pour comprendre les technologies de production Moché ou la manière dans laquelle des objets de cette société ont été élaborés ont commencé entre les années 1940 et 1950. Le tableau 20 résume ces premières recherches :

Année	**Provenance (Vallée/Site)**	**Nombre d'individus analysés**		**Forme**	**Technique employée**	**Période**
Digby et Plenderleith (Digby, 1948), Digby (1978)	Inconnue (collection du Musée Britannique)	> 3	(3) Tessons (Cuspisnique) (1) Tesson (Mochica)	Bouteilles	Radiographie (étude de la manufacture *stricto sensu*)	Inconnue
Parsons (1962)	Trois pièces proviennent de Chimbote, pour les autres objets la provenance est inconnue (Musée d'Histoire Naturelle de Chicago, Institute d'art de Chicago, Musée public de Milwaukee, Musée d'anthropologie Logan).	9	(9) Objets entiers	Bouteilles à anse en étrier	Étude macroscopique et morphologique (étude de l'emploi de moules)	Mochica III (*Middle Moche period*)
Donnan (1965)	Vallée de Moché/Site F (collection Uhle)	528	(528) Objets entiers	3 catégories : a) objets avec anse en étrier (avec/sans corps symétriques) b) Objets sans anse en étrier c) figurines, fuseaux, sifflets, et hochets	Étude macroscopique, morphologique et décorative holistique	Mochica II, III et IV

Tab. 20. Premières recherches sur la technologie des productions Mochica.

L'étude archéométrique de céramiques Mochica s'est développée notamment dans les années 1990. Dans ce contexte, le travail entre l'Université Nationale de Trujillo et l'Université de Montréal a permis la publication de quatre travaux de recherche sur la caractérisation chimique de ces objets par MEB-EDS et par Activation Neutronique (Chapdelaine, *et al.*, 1995, 1997, 2001, 2009). Puis, Swann, *et al.* (1999) ont analysé une série d'objets de musée afin de caractériser la composition chimique de décorations en employant la technique PIXE. Dans les années 2000, Roque (2001) et Roque, *et al.* (2002, 2004) ont caractérisé pour la première fois la composition chimique des pâtes céramiques provenant de tombeaux de personnages d'élite du site de Sipán, dans la sphère Mochica nord, plus précisément dans la vallée de Lambayeque. Ces deux études ont employé notamment la CL et le MEB-EDS.

Année	Provenance (Vallée/Site)	Nombre d'individus analysés		Technique employée	Période
Chapdelaine, *et al.* (1995)	Moché/Huaca de la Luna	81	(12) Terres argileuses	Activation neutronique	Mochica III-IV
			(6) Argiles archéologiques		
			(32) Statuettes		
			(2) Matrices		
			(18) Tessons de céramique rituelle		
			(11)Tessons de céramique domestique		
Chapdelaine, *et al.* (1997)	Moché/Huaca de la Luna	22	(22) Tessons de céramique décorée	MEB-EDS	Mochica IV
Swann, *et al.* (1999)	Inconnue (Université de Delaware et Winterthur Museum)	6	(6) Objets entiers	PIXE	Inconnue
Chapdelaine, *et al.* (2001)	Moché/Huaca de Moché	20	(20) Fusaïoles	Activation neutronique	Mochica IV
Roque (2001) et Roque, *et al.* (2002, 2004)	Lambayeque/Sipán	15	(15) Tessons de céramique rituelle	CL, MEB-EDS et DRX	Mochica moyenne
Chapdelaine, *et al.* (2009)	Vallée de Santa	34	(17) Tessons de céramique décorée	Activation neutronique	Mochica III-IV
			(6) Moules		
			(3) Terres argileuses		
			(2) Adobes		
			(6) Autres		
Gamboa (2013)	Santa/Castillo de Santa	64	(64) Tessons (anses en étrier)	Étude macroscopique et morphologique	
Koons (2015)	Moché/Huacas de Moché Chicama/Brujo Chicama/Licapa Jequetepeque/San José de Moro	54	(9) Tessons (10) Tessons (28) Tessons (7) Tessons	Pétrographie	Mochica IV et Mochica tardive

Tab. 21. Principales recherches archéométriques depuis vingt ans sur des productions Mochica.

Des douze vallées occupées par les Moché, cinq d'entre elles (Moché, Santa, Chicama, Lambayeque et Jequetepeque) ont fait l'objet de recherches archéométriques en employant notamment une ou deux techniques analytiques par étude. Nous pouvons remarquer que peu de travaux furent menés à l'aide de plusieurs techniques.

En dehors des recherches menées par le Projet Archéologique San José de Moro (PASJM), il est possible d'affirmer que la recherche archéométrique des productions céramiques Mochica s'est développée notamment au sein de sites de la région sud, notamment dans les vallées de Moché et Santa. On comprend que la définition de technologies de production céramique dans la région Mochica nord reste insuffisante.

Actuellement, les objectifs de la recherche archéométrique du PASJM favorisent l'étude exhaustive de nouvelles séries d'objets Mochica et non Mochica, provenant de couches archéologiques bien définies d'un seul site et en employant une variété de techniques d'analyse. L'intérêt de cette approche est de commencer à construire les premiers référentiels technologiques à une échelle chronospatiale bien définie avant de passer à la discussion approfondie sur des échanges technologiques et de savoir-faire entre des sociétés Mochica de la même vallée ou de différentes vallées.

Dans la vallée de Jequetepeque, le PASJM a défini trois objectifs principaux de recherche : étudier la fonction funéraire du site San José de Moro, étudier la fonction de ce complexe comme centre cérémoniel, et établir l'histoire occupationnelle du site. Les résultats de la recherche archéologique de ces dernières années suggèrent que le site San José de Moro a constitué un centre cérémoniel et un cimetière de la culture Mochica. L'une des caractéristiques remarquables de ce site est l'existence des vestiges non Mochica au sein des couches archéologiques des dernières périodes d'occupation Moché. Il s'agit notamment de vestiges des cultures Cajamarca, Nievería, Casma et Huari de l'Horizon moyen 1 au sein de couches archéologiques de la période Mochica Tardif (Castillo, 2000 ; Prieto, *et al.*, 2008), et des vestiges de l'Horizon moyen 2 au sein de couches archéologiques de la période Transitionnelle (Prieto, *et al.*, 2008).

Actuellement, de nouveaux axes de recherche se sont mis en place au sein de ce projet : l'étude sur la photogrammétrie du site, la reconstruction et la modélisation 3D des vestiges trouvés lors des dernières saisons de fouille, et également l'étude technologique des vestiges matériels notamment la céramique, la peinture murale et les métaux.

La recherche de vestiges céramiques, provenant de ce site, d'un point de vue technologique est très récente (collectif, 2006, 2008, 2014). Cependant, les premiers résultats ont été suffisamment importants pour encourager la mise en œuvre de nouveaux travaux scientifiques.

En effet, la recherche archéométrique sur les productions céramiques du site de Dos Cabezas et du site San José de Moro, a été tout d'abord abordée par Rohfritsch (2006, 2010). Elle a posé les premières questions sur les techniques de fabrication des périodes Mochica récente, Mochica tardive (fragments de céramiques Mochica du sous-style Moro bichrome), et la période Transitionnelle (techniques employées : CL, MEB-EDX, DRX, Spectrométrie Raman).

En ce qui concerne les études archéométriques de céramiques non Mochica qui ont été retrouvées à San José de Moro, Thiriet (2008) a réalisé la première caractérisation des fragments céramiques Cajamarca *costeño* et *serrano* pour l'identification et la comparaison des matériaux constitutifs et des techniques de fabrication employées dans les processus d'élaboration de ces objets (techniques employées : CL, MEB-EDX, DRX, Spectrométrie Raman).

Suite à ces premiers résultats concernant la recherche de ces groupes céramiques singuliers, Rohfritsch, *et al.* (2008, 2009) ont réalisé la première étude croisée de caractérisation chimique et surtout minéralogique de céramiques Mochica du sous-style Moro bichrome et de céramiques Huari trouvées à San José de Moro (techniques employées : CL, DRX, MEB-EDX).

Une deuxième étude croisée a été menée par Del Solar (2011) qui a analysé une troisième série de fragments correspondants aux céramiques Huari (provenant de la zone d'Ayacucho), Mochica du sous-style Moro polychrome et Cajamarca *costeño* (découverts à San José de Moro) (techniques employées : CL, MEB-EDX, DRX). L'objectif de cette recherche a été double : caractériser chimiquement et structuralement les productions Huari, Moché et Cajamarca, et proposer les premières hypothèses sur l'origine technologique des décorations polychromes. En d'autres termes, cette étude cherchait à savoir si les fragments Mochica du sous-style Moro polychrome et les fragments Cajamarca *costeño* avaient été élaborés suivant l'une des recettes employées dans la fabrication de céramiques Mochica du sous-style Moro à décoration bichrome.

Une année après, cette même série des céramiques a fait l'objet de nouvelles analyses dans les laboratoires d'archéométrie de l'Université Technique de Chemnitz notamment par Löffler (2012) (techniques employées : EDXRF et analyses thermodynamiques), et Dollwetzel (2012). Ce dernier a réalisé une méta-analyse des résultats obtenus par Del Solar en 2011 et Löffler en 2012.

Le tableau 22 résume les principales recherches archéométriques menées sur objets céramiques du site San José de Moro :

Année	Provenance (Vallée/Site)	Nombre d'individus analysés	Types	Période
Rohfritsh (2006, 2010)	Jequetepeque/ Dos Cabezas	6 tessons	(4) Bouteilles à anse en étrier (2) Vases	Mochica ancienne
		2 terres argileuses		Mochica ancienne
	Jequetepeque/San José de Moro	15 tessons	(15) Bouteilles (à anse en étrier) Mochica Peintes du sous-style Moro bichrome	Mochica tardive
		9 tessons	(6) Marmites (1) Assiette (1) Amphore (esp. *Paica)* (1) Grilloir à maïs	Transitionnelle
Thiriet (2008)	Jequetepeque/San José de Moro	7 tessons	(4) Assiettes *Cajamarca costeño*	Mochica tardive et Transitionnelle ancienne
			(3) Assiettes *Cajamarca costeño*	Lambayeque
		6 tessons	(4) Assiettes *Cajamarca serrano*	Transitionnelle ancienne
			(2) Assiettes *Cajamarca serrano*	Lambayeque
Rohfritsh, Chapoulie, et Castillo (2008, 2009)	Jequetepeque/San José de Moro	12 tessons	(6) Cruches à col effigie (1) Cruche à panse effigie (2) Cruches (3) Bouteilles à anse en étrier	Mochica moyenne
		5 tessons	(5) Bouteilles (à anse en étrier) Mochica Peintes du sous-style Moro bichrome	Mochica tardive
	Jequetepeque/ Pacatnamú	10 tessons	(9) Bouteilles (à anse en étrier) Mochica Peintes du sous-style Moro bichrome (?) (1) Assiette peinte bichrome du sous-style Moro (?)	Mochica tardive
Del Solar (2011)	Jequetepeque/San José de Moro	2 tessons	(2) Assiettes *Cajamarca costeño*	Mochica tardive
		1 tesson	(1) Céramique Mochica Peinte du sous-style Moro polychrome	Mochica tardive
	Ayacucho/Huari	3 tessons	(3) Vases	Horizon moyen
Koons (2015)	Jequetepeque/San José de Moro	7 tessons	(7) Bouteilles (à anse en étrier) Mochica Peintes du sous-style Moro bichrome (?)	Mochica tardive

Tab. 22. Recherche archéométrique sur des productions consommées à San José de Moro.

II. L'échantillonage

L'échantillonnage a été une étape assez complexe et délicate dans le cadre de cette recherche. Pour ce faire, deux missions archéologiques ont été menées sur le site Mochica de San José de Moro, lors des saisons de fouilles : juillet-septembre 2013 et juillet-septembre 2014. Pour cette étude, l'échantillonnage a été focalisé sur la caractérisation physico-chimique de pâtes et de décorations d'une série de fragments céramiques (notamment Mochica et Cajamarca) provenant du secteur archéologique « Cancha de Fútbol » et les aires archéologiques 47, 49 et 50. Pour l'exportation de matériaux archéologiques, des démarches administratives ont été effectuées auprès du Ministère de la Culture Péruvienne.

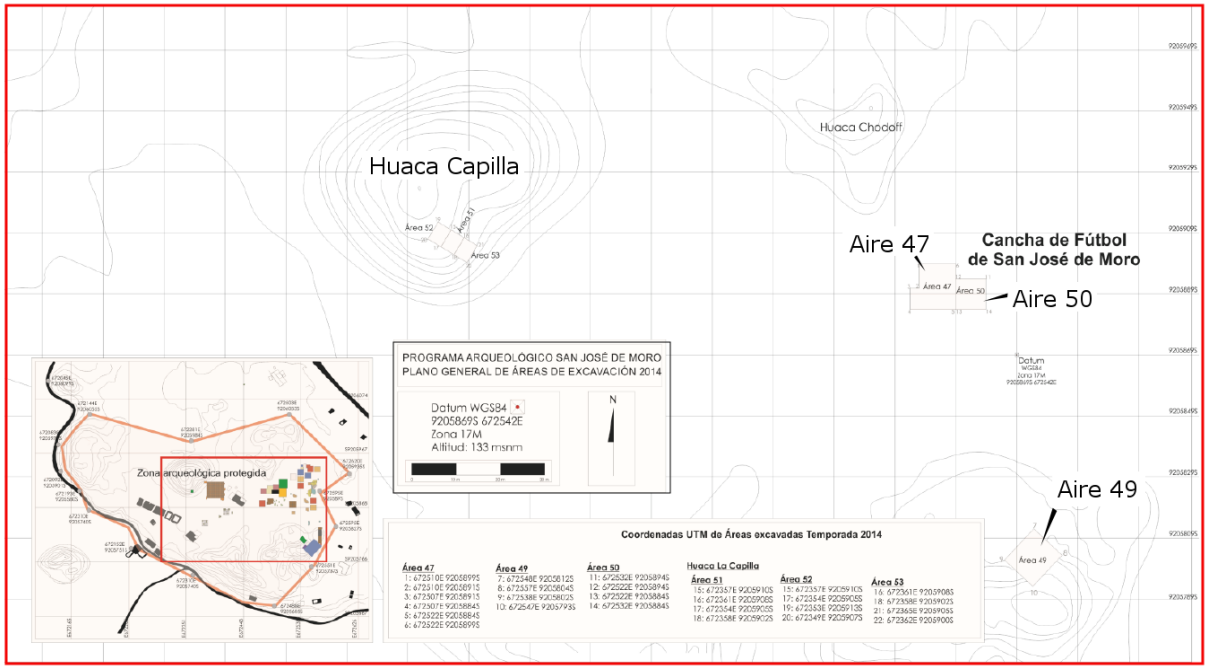


Fig. 34. Aires de recherche archéologique à San José de Moro : Huaca Capilla, aire 47, aire 49 et aire 50.

Les premières fouilles archéologiques dans le secteur « Cancha de Fútbol » ont démarré en 1995. Puis, dans ce secteur, les aires 15, 16, 17, 18, 19, 20 ont été fouillés en 2000, et l'aire 24 a été fouillée en 2002. Entre 2007 et 2010, le PASJM s'est focalisé dans l'étude de contextes funéraires dans ce secteur (aires 42, 44, 45 et 46). L'intérêt de recherches dans ce secteur se justifiait par des contextes de la période Mochica tardive phase B (Castillo, 2000 ; p. ex. le contexte M-U1727). Les fouilles ont démarré dans l'aire 47 (au sud-est des aires 42, 44, 45 et 46) dans l'année 2011, et elles ont continué jusqu'en 2014. En 2012, l'aire 50 (à l'est de l'aire 47), et l'aire 49 (au sud-est des aires 47 et 50) ont été également fouillées jusqu'en 2014.

Les objectifs de la recherche dans ces trois aires ont été :

Pour l'aire 47, Saldaña, *et al.* (2013) et un collectif (2014) ont défini les principaux objectifs des travaux archéologiques :

- Enregistrer les couches d'occupation Mochica tardive et Mochica moyenne,
- Comprendre les activités cérémonielles et rituelles autour de la tombe d'élite M-U1727 (collectif, 2009),
- Établir la corrélation de couches archéologiques entre les aires 47 et 42-46, et
- Comprendre le type d'évènements dans la couche « Capa de Fiesta » fouillée en 2012 et 2013.

Pour l'aire 49, Herrera et Clauwaerts (2013) et un collectif (2014) ont défini les principaux objectifs des travaux archéologiques :

- Comprendre la séquence occupationnelle au nord-ouest de l'aire 35, et
- Caractériser les occupations des périodes Mochica tardive, Transitionnelle et Lambayeque.

Pour l'aire 50, Palomino et Miller (2013) et un collectif (2014) ont défini les principaux objectifs des travaux archéologiques :

- Comprendre les activités cérémonielles et rituelles autour de la tombe d'élite M-U1727 (collectif, 2009),
- Établir la corrélation de couches archéologiques entre les aires 47 et 42-46,
- Comprendre le type d'évènements dans la couche « Capa de Fiesta » de l'aire 47,

- Caractériser les occupations des périodes Mochica tardive, Transitionnelle et Lambayeque.

Dans le cadre de notre recherche, le corpus analytique est composé par 96 individus : 75 individus correspondants à des fragments de céramiques archéologiques (céramiques rituelles), 4 individus correspondants à des fragments de céramiques modernes produites localement à San José de Moro, 15 individus correspondants à des matières premières (terres argileuses et pigments), et 2 individus correspondant à des sols de l'aire 47 (*cf.* Annexes I, II, III, IV).

En ce qui concerne les terres argileuses, elles ont été échantillonnées suite à un travail de prospection de sources d'argiles locales dans un rayon de 10 km autour du site avec des artisans locaux qui produisent actuellement des objets céramiques pour leur consommation familiale et pour la vente. Il s'agit de terres argileuses provenant notamment des dépôts alluviaux (*cf.* Chapitre 2) du bassin du *Río* Loco de Chamán, sauf l'individu BDX17202 qui est une terre argileuse importée des hautes terres (région de Cajamarca), et l'individu BDX17204 qui est une terre argileuse provenant du site de Huaca Colorada, dans la vallée de Jequetepeque. Ces deux terres argileuses ont été fournies par les artisans locaux. Les potiers avaient stocké ces matériaux obtenus auparavant par achat à des potiers non locaux de la région de Cajamarca et de la partie sud de la vallée de Jequetepeque.

En ce qui concerne les pigments, ils ont été fournis par les potiers locaux qui les ont employés pour la décoration de quelques objets (notamment BDX16550 et BDX16580). La provenance et l'origine précise de ces individus sont inconnues. Les potiers affirment que ces pigments ont été trouvés lors de fouilles clandestines menées sur le site dans les années 1990. Selon la forme et la texture des pigments (*cf.* Annexe III.6, *cf.* Sepúlveda, *et al.*, 2013a, 2013b), les individus BDX16549, BDX16551, BDX16580, BDX16581 et BDX16582 semblent avoir une véritable origine archéologique.

En ce qui concerne les fragments céramiques, ceux-ci ont été sélectionnés à partir de trois aires archéologiques du site :

Au sein de l'aire 47, les fragments céramiques ont été échantillonnés dans les couches 12 et 13. Il s'agit bien de couches de la période Mochica tardive (Saldaña, *et al.*, 2013). Les hypothèses archéologiques proposées par Castillo (2000) sur la présence de contextes funéraires de la période Mochica tardive et la présence de céramiques présentant des décorations hybrides Mochica-Huari (décoration à base de chevrons, *cf.* individus BDX16334 et BDX16335) au sein de la couche 12, permettent de proposer que les couches 12 et 13 seraient liées aux occupations Mochica tardive A deuxième moment et Mochica tardive B.

Au sein de l'aire 50, les individus proviennent de la couche 4. Les associations archéologiques et la présence abondante de matériaux céramiques Cajamarca *costeño* et Cajamarca *serrano* ont permis d'établir que cette couche est liée aux occupations de la période Transitionnelle et début de la période Lambayeque (Palomino et Miller, 2013).

Au sein de l'aire 49, les individus ont été échantillonnés notamment dans les couches 4, 5, 6, 7 et 8. Selon Herrera et Clauwaerts (2013) et collectif (2014), il s'agit de couches toutes liées à l'occupation période Mochica tardive. La présence de céramiques peintes Mochica du sous-style Moro polychrome assez élaborées dans les couches plus superficielles 4 et 5 (p. ex. BDX16339 et BDX16340), la présence de céramiques peintes Mochica du sous-style Moro présentant des motifs Mochica en plus de deux couleurs au sein des couches 6 et 8 (p. ex. BDX17164, BDX17165), et la présence de céramiques Cajamarca *serrano* au sein de couches 4 et 5, permettent de penser que les matériaux de couches les plus superficielles (4 et 5) ont été probablement liés à

la phase Mochica tardive C, et que les matériaux des couches les plus superficielles ont été liés à la phase Mochica tardive A deuxième moment ou Mochica tardive B.

Enfin, il faut remarquer que la répartition au sein du corpus étudié des divers types de céramiques étudiées est en accord avec la fréquence à laquelle les objets ont été retrouvés.

III. Les techniques analytiques employées

Un ensemble de techniques analytiques a été utilisé dans le cadre de cette étude. L'étude des céramiques (pâtes et décorations) a été réalisée tout d'abord à une échelle macroscopique. L'analyse des couleurs des peintures a été réalisée par spectrophotométrie. Ensuite, les individus ont été analysés par microscopie optique, par pétrographie et par cathodoluminescence optique. Puis, la caractérisation chimique des pâtes et des décors a été réalisée notamment par FRXp et par spectrométrie de RX en dispersion d'énergie (MEB-EDS). Enfin, la caractérisation structurale des peintures et des pâtes a été réalisée par spectrométrie Raman et DRX.

III.1. Colorimétrie

Les couleurs des décorations céramiques (motifs et engobes[24]), des pigments et des sols ont été mesurées à l'aide d'un spectrophotomètre Konica Minolta CM-2600d avec éclairage interne (d'intensité constante) en contact avec la surface des matériaux analysés. Pour l'analyse, nous avons choisi de 2 à 6 points d'analyse. En ce qui concerne la répétabilité des analyses, 3 mesures ont été exécutées dans chaque point. Les résultats ont été exprimés en mode SCI (composante spéculaire incluse) et mode SCE (composante spéculaire exclue). Nous avons choisi ces deux modes pour les raisons suivantes : en lumière naturelle et lumières artificielles diverses, un même individu peut présenter des teintes différentes selon l'état de conservation de la surface analysée (surfaces lisses ou rugueuses). En d'autres termes, il a été observé que la lumière en réflexion diffuse dans la lumière totale réfléchie augmente si les surfaces des individus sont plus rugueuses (Konica Minolta, 2015). Dans ce cens, le mode SCI permet de mesurer la couleur indépendamment de l'état de la surface ; tandis que le mode SCE correspond à la teinte observée par un observateur en fonction d'au moins trois facteurs : l'éclairage, l'angle d'observation et l'état de la surface (Konica Minolta, 2015).

Pour l'exploitation des données, nous avons choisi notamment trois systèmes : le système Munsell (*Munsell Soil-Color Charts*), le système RGB, et le système L*a*b*. Ce troisième système a été ensuite employé pour comparer les ressemblances des couleurs en employant une approche statistique. Les données colorimétriques ont été traitées sur logiciel Past v2.17b. Concernant ce deuxième système, la valeur L* représente la clarté (valeur comprise entre 0 et 100), et les valeurs a* et b* représentent les indices de chromacité. Dans ce cas, a* indique la position chromatique sur l'axe vert-rouge, tandis que b* indique la position sur l'axe bleu-jaune. Pour a* et b*, les valeurs sont comprises entre -100 et 100. Avant d'analyser la couleur des individus, l'appareil a été étalonné au zéro et à un blanc de référence. Le paramétrage employé dans les analyses a été le suivant :

- illuminant D65
- angle d'observateur de 10°,
- ouverture d'analyse à 3 mm,
- exclusion de la lumière ultraviolette (à partir de 400 nm)

[24] De manière générale, un engobe est une couche picturale servant à couvrir la totalité des surfaces externe ou interne d'un objet céramique. Dans le cas des artefacts Mochica et Cajamarca, l'engobe est la première couche picturale (notamment en beige ou rouge) qui sert de base monochromatique sur laquelle les potiers ont dessiné des motifs décoratifs linéaires ou narratifs (notamment en marron, rouge, mauve, noir, gris et blanc).

III.2. Microscopie et Cathodoluminescence optiques

La microscopie et la CL optiques ont été des techniques employées notamment dans la caractérisation des individus céramiques.

Les observations par microscopie optique et CL[25] des pâtes céramiques ont été réalisées sur les fragments céramiques ayant la forme de lame épaisse. Les lames épaisses ont été élaborées à partir du découpage de petites portions des tessons (1.5 cm * 0.5 cm), afin d'acquérir des fractions représentatives. Pour le découpage, nous avons utilisé la tronçonneuse Brillant 221 automatique d'ESCIL équipée d'un disque diamanté d'une vitesse variable de 400-6000 tours/minute. Puis, ces prélèvements ont été nettoyés à l'eau non déminéralisée. Puis, ils ont été mis à sécher pendant 24 heures à 45°C. Une résine bicomposante (résine + durcisseur en proportions 100/30 massique) Araldite 2020A/B a été utilisée pour l'enrobage des fractions et la création de lames épaisses. Postérieurement, nous avons procédé au polissage des lames (disques de polissage à l'eau de 60 µm, 35 µm, 26 µm, 15 µm, et disques de polissage à solution diamantée de 6 µm, 3 µm, 1 µm) afin d'obtenir des surfaces plates à texture fine. Les individus ont été nettoyés entre chaque polissage dans des bains à ultrasons. Les lames ont été ensuite analysées à l'aide d'un luminoscope Nuclide. Chaque lame est introduite dans une chambre (Nuclide) placée sous un vide primaire de 0.05 mbar. La lame est ensuite bombardée par un faisceau d'électrons accélérés (tension d'accélération : d'entre 10 kV et 12 kV, intensité de courant : 250 à 300 µA, angle d'impact : 30°).

L'équipement est associé à un microscope optique Leica MC125 équipé d'une caméra CCD avec lequel les émissions de lumières ont été enregistrées à l'aide du logiciel Leica Application Suite V3. En ce qui concerne les paramètres d'obtention d'images en lumière naturelle (LN) : temps d'acquisition de 303,8 ms, grossissement X8, X10, X20, X25, X63, et X80. En ce qui concerne les paramètres d'obtention d'images par CL : temps d'acquisition de 71,7 s, grossissement X8, X10, X20, X25, X63, et X80. Postérieurement, les images CL ont été exportées et traitées en employant le logiciel JMicrovision v1.2.7 (Roduit, 2007).

III.3. Pétrographie

En ce qui concerne la pétrographie, les analyses d'ordre qualitatif ont été réalisées en employant un microscope optique polarisant Leica DM2500 couplé à une caméra CCD et le logiciel Leica Application Suite v3. Des images en lumière polarisée non analysée (LPNA) et en lumière polarisée analysée (LPA) ont été prises sur des lames minces (de 30 µm d'épaisseur) des céramiques.

[25] La CL ou cathodoluminescence est l'émission de lumière visible provoquée par le bombardement d'électrons sur la surface d'un cristal, d'un verre ou d'une roche (Chapoulie et Daniel, 2004, 2007 ; Chapoulie, *et al.*, 2005 ; Hunt, 2013).

III.4. Fluorescence de rayons X portable (FRXp)

Les analyses non invasives, qualitatives et semi-quantitatives par FRXp, ont été réalisées en employant un spectromètre Bruker Tracer III-SD Handheld X-ray Fluorescence *in situ*, afin d'identifier la composition chimique des pâtes, des décorations peintes et des matières premières (pigments et terres argileuses) (*cf.* Speakman, *et al.*, 2011 ; Hunt et Speakman, 2015). Avant cette analyse, les fragments céramiques ont été nettoyés à l'eau. Concernant les paramètres analytiques, la détection des éléments chimiques de K à Y a été priorisée, grâce à l'emploi d'un filtre dédié, composé de Cu, Ti, et Al. Les rayons X étaient produits par une source de Rhodium (accélération de 40 kV, intensité de courant de 30 μA). L'aire d'analyse est de 3 mm * 4 mm. Le vide n'a pas été appliqué. La mesure est faite à l'air libre. Pour l'étude, nous avons choisi 1 à 4 points d'analyse que ce soit sur la pâte ou sur le décor. Dans le cas des pâtes, les points d'analyse sont localisés sur la tranche des tessons ou sur la partie interne à condition que les surfaces ne soient pas décorées. Le temps d'acquisition était de 120 s. L'étude de décors des individus céramiques a été qualitative, tandis que l'analyse de pâtes céramiques (matrices argileuses + inclusions) a été qualitative et semi-quantitative.

III.4.1. Analyses semi-quantitatives

Après avoir identifié chacun des pics (Kα1), nous avons construit des matrices qui traduisent les spectres en nombre de coups normalisés à 1 en employant le logiciel d'exploitation de données (S1PXRF). Pour le traitement statistique des données, les données ont été transformées en employant la formule (a), afin de les projeter dans un espace Euclidien. Il s'agit de transformation *clr* ou *Symmetric centred logratio transformation* (Aitchison, 1986 ; Buxeda i Garrigós, 1999a, 1999b ; Frèrebeau, 2015 ; Machut, *et al.*, 2015) :

$$\mathbf{x} \in S^d \rightarrow \mathbf{z} = \log\left(\mathbf{x}/g(\mathbf{x})\right) \in R^D \qquad \textbf{(a)}$$

S^d : simplex à d-dimensions (d=D-1)

g(x) : moyenne géométrique de tous les X D composants

L'exploitation et la comparaison des données transformées ont été réalisées à l'aide des logiciels Past 2.17b et ProSim. Il faut indiquer que les éléments Ti, Cu, Zr, Nb et Mo, ont été écartés des analyses semi-quantitatives des pâtes céramiques et de terres argileuses par deux raisons. Les éléments Ti et Cu ont été écartés par sécurité analytique, car l'un des dispositifs (filtre) du spectromètre est composé par ces éléments. La lecture compositionnelle pourrait éventuellement s'avérer erronée (Speakman, 2012). Par ailleurs, les éléments Zr, Nb et Mo ont été également écartés par sécurité à cause des résultats du calcul des profondeurs d'analyse. Selon B. Kaiser (communication personnelle), dans l'étude de matériaux céramiques, ces éléments sont mesurés sur des profondeurs d'environ 3 mm. Dans le cadre de nos matériaux, il est possible de proposer que ces trois éléments puissent être mesurés sur des profondeurs supérieures à 3 mm.

Il nous faut toujours garder à l'esprit que les résultats de l'étude par FRXp résultent d'analyses sur des matériaux non préparés et dans des conditions d'analyse parfois problématiques en ce qui concerne l'humidité et la température.

Le calcul des profondeurs d'analyses a été réalisé en employant les formules (b), (c) et (d) :

$$I/I_0 = \exp [- (\mu/\varrho)\, x] \qquad \textbf{(b)}$$

$$x = \varrho * t \qquad \textbf{(c)}$$

I : Intensité du faisceau avec atténuation
I_0 : Intensité du faisceau sans atténuation

$$t = -\mathrm{Ln}\,(I/I_0) \,/\, ((\mu/\varrho) * \varrho) \qquad \textbf{(d)}$$

(La valeur de 0.01 pour le rapport I/I_0 a été proposée : soit 1 % des rayons X arrêtés)
t : épaisseur du matériau atténuant les RX
ϱ : densité du matériau
(μ/ϱ) : coefficient d'atténuation pour un matériau donné et une énergie de RX donnée

Pour le calcul de ϱ, nous avons tout d'abord mesuré la densité des individus (échantillonnés en 2013) qui sont représentatifs des groupes céramiques (céramiques peintes Mochica sous-style Moro avec décoration bichrome, céramiques peintes Mochica sous-style Moro avec décoration polychrome ou bichrome contenant des motifs Huari, céramiques modernes, céramiques Cajamarca *costeño* et céramiques Cajamarca *serrano*) (*cf.* Annexe XIV).

Pour le calcul des coefficients d'atténuation (μ/ϱ), nous avons dû rechercher auparavant la composition chimique des mêmes individus grâce une autre technique analytique. Dans ce cas, il a fallu analyser les mêmes individus céramiques par MEB-EDS (analyse de pâtes céramiques sous la forme de poudre). Les résultats obtenus par MEB-EDS ont permis de regrouper les pâtes en six groupes ou familles. Puis, nous avons créé six pâtes céramiques « théoriques », une par groupe, à partir des compositions éléméntaires moyennes respectives :

1. céramique peinte Mochica sous-style Moro avec décoration bichrome présentant une pâte pauvre en CaO (BDX16313, BDX16322, BDX16324, BDX16332, BDX16342, BDX16345, BDX16321, BDX16325),
2. céramique peinte Mochica sous-style Moro avec décoration bichrome présentant une pâte faiblement riche en CaO (BDX16314, BDX16315, BDX16316, BDX16317, BDX16318, BDX16319, BDX16320, BDX16323, BDX16326, BDX16327, BDX16328, BDX16329, BDX16330, BDX16331, BDX16333, BDX16343, BDX16344, BDX16346, BDX16487),
3. céramique peintes Mochica sous-style Moro avec décoration polychrome ou bichrome content des motifs Huari (BDX16334, BDX16335, BDX16337, BDX16338, BDX16339, BDX16340, BDX16341, BDX16488, BDX16489),
4. céramique moderne (BDX16348, BDX16349, BDX16350, BDX16351),
5. céramique Cajamarca *costeño* (BDX16553, BDX16554, BDX16555, BDX16556, BDX16557, BDX16558, BDX16560, BDX16561, BDX16562, BDX16568, BDX16569),
6. céramique Cajamarca *serrano* (BDX16559, BDX16563, BDX16564, BDX16565, BDX16566, BDX16567).

Ensuite, le calcul des coefficients (μ/ϱ) a été réalisé pour ces six pâtes ou pour ces six matériaux céramiques théoriques sur la plateforme de l'Institut National de Standards et Technologie des États Unis (Berger, *et al.*, 2010)) (*cf.* Annexe XV).

III.5. Analyse par dispersion d'énergie de rayons X (MEB-EDS)

La microscopie électronique à balayage (MEB) couplée à un système d'analyse par dispersion d'énergie de rayons X (EDS) a été employée notamment pour la caractérisation de la composition chimique des individus (*cf.* Padilla, *et al.*, 2003 ; Pérez-Arantegui et Mulvey, 2005).

Les céramiques ont été préparées et analysées de deux façons : soit sous la forme de lames épaisses (sections des tessons), soit sous la forme de poudres aplanies dans des coupelles. Les surfaces externe et interne (décorées ou pas) des tessons ont été auparavant enlevées par grattage (à l'aide d'un Dremel 3000) pour l'analyse des pâtes céramiques sous la forme de poudres.

Pour toutes les analyses, un microscope électronique à balayage (MEB) à pression variable JEOL 6460 LV a été employé. Ce MEB a travaillé en mode de vide peu poussé (pression de 20 Pa), car les individus n'ont pas été rendus conducteurs avant analyse. Ce microscope est équipé d'un détecteur d'électrons secondaires (utilisable uniquement en vide poussé), d'un détecteur d'électrons rétrodiffusés à 3 secteurs permettant divers modes d'imagerie (chimique et/ou topographique), d'un EDS (Oxford Instruments), et d'une cathodoluminescence GATAN.

Le MEB nous a permis d'obtenir de l'imagerie à fort grossissement (X40 à X600). Il s'agit d'une méthode d'observation basée sur l'interaction d'un faisceau incident d'électrons issu d'un filament de tungstène. Dans notre cas, les images ont été obtenues en mode électrons rétrodiffusés (*Back Scattering Electrons*) permettant d'obtenir des images de contraste de composition chimique.

En ce qui concerne les spectres MEB-EDS, l'analyse élémentaire a été réalisée sur les individus (pâtes céramiques, terres argileuses et pigments) qui ont été tout d'abord broyés manuellement à l'aide d'un mortier en agate. Les poudres ont été homogénéisées, puis pressées sur des portes-échantillons. Des spectres MEB-EDS et des cartographies X de sections polies (lames épaisses) ont été également réalisés sur quelques individus (grossissement supérieur à x100) en employant un spectromètre en dispersion d'energie modèle X-max 20, du type SDD (Silicon Drift Detector) de 20 mm^2.

En ce qui concerne les paramètres du MEB-EDS : la distance de travail a été de 9 mm, une tension d'accélération de 20 kV, un courant de sonde de 10^{-10} à 5×10^{-9} A, et un temps de comptage de 60 s par analyse. L'analyse semi-quantitative de la composition chimique des individus a été réalisée à partir des standards de la société Oxford Instruments (Fremont, USA) en utilisant le logiciel INCA (Oxford Instruments).

Pour l'analyse des poudres, nous avons obtenu 6 spectres par individu (6 aires polygonales analysées d'une valeur moyenne de 400 µm * 500 µm) dont nous avons calculé la moyenne et l'écart-type. Pour les analyses sur des sections ou lames épaisses, nous avons obtenu 5 à 10 spectres par individu (5 à 10 aires polygonales analysées d'une valeur moyenne de 250 µm * 300 µm). Dans ce deuxième cas, ce sont les zones correspondantes aux fractions fines (matrices argileuses) qui ont été choisies.

Pour le traitement statistique, les données compositionnelles ont été d'abord transformées, à travers la transformation *clr* ou *Symmetric centred logratio transformation* (Aitchison,

1986 ; Buxeda i Garrigós, 1999a, 1999b ; Frèrebeau, 2015, Machut, *et al.*, 2015) afin de les projeter dans un espace Euclidien. L'exploitation et la comparaison des données transformées s'est faite à l'aide des logiciels Past 2.17b et ProSim.

III.6. Spectrométrie Raman

Les analyses par spectrométrie Raman ont été réalisées sur les décorations des individus céramiques en utilisant un spectromètre Renishaw Raman RM2000 comportant trois lasers. Pour toutes les analyses, les mêmes paramètres ont été employés :

- utilisation du laser ayant une longueur d'onde de 633 nm (rouge);
- analyse par *continuous extended grating*,
- 3 à 5 acquisitions réalisées par décoration céramique analysée et 10 s par acquisition,
- objectif X50,
- puissance du laser : 100 %

L'équipement est associé à un microscope optique Leica DMLM avec lequel nous avons déterminé et choisi les zones d'analyse à un grossissement de 50. Les résultats ont été enregistrés et exploités à l'aide du logiciel WiRE (Windows Raman Environment v1.3.18) de Renishaw.

III.7. Diffraction de rayons X (DRX)

L'analyse cristallographique des individus (pâtes, pigments et terres argileuses) a été réalisée en employant un diffractomètre BRUKER D8 Advance. Cet equipement fonctionne en géométrie Bragg-Brentano (θ-θ) avec un détecteur linéaire LynxEye et un rayonnement CuKα. Il utilise deux fentes : un filtre Ni positionné devant le détecteur, et une fente de Soller à 2,5° servant à limiter la divergence.

En ce qui concerne l'étude des céramiques peintes Mochica du sous-style Moro bichrome (sans décorations Huari), des céramiques peintes Mochica du sous-style Moro à décoration polychrome, des céramiques Cajamarca *costeño* et *serrano*, des céramiques modernes de San José de Moro, et des individus terres argileuses : l'analyse a été réalisée sur des fractions de pâtes céramiques et de terres argileuses qui ont été tout d'abord broyées manuellement à l'aide d'un mortier en agate. Les poudres ont été homogénéisées, puis situées sur les porte-échantillons. Les diffractogrammes ont été obtenus en mode rotation, de 3° à 60° en 2θ à un incrément de 0,0191° en 2θ (un incrément toutes les 2 secondes), et en employant des porte-échantillons PVC (poudre en quantité assez restreinte, 0.5 et 1.5 g).

En ce qui concerne l'analyse de céramiques peintes Mochica du sous-style Moro polychrome ou bichrome présentant des décorations Huari : l'analyse a été réalisée sur des fractions de pâtes céramiques qui ont été tout d'abord broyées manuellement à l'aide d'un mortier en agate. Les poudres ont été homogénéisées, puis placées sur les porte-échantillons. Les diffractogrammes ont été obtenus en mode rotation, de 3° à 70° en 2θ à un incrément de 0,02° en 2θ (un incrément toutes les 2 secondes), et des porte-échantillons PVC (poudre en quantité assez restreinte, 0.5 et 1.5 g).

En ce qui concerne les pigments : des microprélèvements de pigments ont été obtenus par grattage en employant un scalpel. Puis, ces microprélèvements ont été homogénéisés sous la loupe binoculaire, et ensuite déposés sur un porte-échantillon à fond de silice à l'aide d'une goutte d'alcool. Les diffractogrammes ont été obtenus en mode rotation, de 10° à 70° en 2θ à un incrément de 0,01° en 2θ (un incrément toutes les 8 secondes).

Les diffractogrammes obtenus ont été ensuite traités grâce au logiciel Bruker DIFFRACplus EVA et les bases de données de références PDF-2 2004 et COD (Crystallography Open Database).

IV. Résultats

IV.1. Textures des pâtes céramiques et nature des inclusions non plastiques

IV.1.1. Céramiques peintes Mochica du sous-style Moro (présentant une décoration bichrome ou présentant une décoration polychrome ou bichrome avec des motifs Huari)

Les céramiques peintes Mochica du sous-style Moro présentant une décoration bichrome (Tab. 24), peuvent être divisées en quatre sous-groupes. 27 individus ont été étudiés par microscopie optique et cathodoluminescence :

Sous-groupe 1 : en lumière naturelle, 2 individus (BDX16316 et BDX16320) présentent des teintes uniformes couleur marron. L'observation et la description de la/des couleur(s) sur les sections de pâtes permettraient de proposer de manière strictement préliminaire que ces céramiques auraient été cuites en mode A d'après Picon (2002). Par CL, la fraction argileuse des pâtes BDX16316 et BDX16320 présente des luminescences mauves.

Sous-groupe 2 : en lumière naturelle, 7 individus (BDX16319, BDX16321, BDX16324, BDX16327, BDX16331, BDX16345 et BDX16346) présentent des teintes uniformes grisâtres. Il est possible de proposer que ce sous-groupe de céramiques aurait été éventuellement cuit en mode B d'après Picon (2002). Par CL, la fraction argileuse des pâtes BDX16319, BDX16321, BDX16327, BDX16331, BDX16346 présentent des luminescences vertes. Seulement BDX16324 et BDX16345 ne présentent pas de luminescence.

Sous-groupe 3 : en lumière naturelle, 1 seul individu (BDX16325) présente des teintes rougeâtres dans la marge externe et la marge interne, et un cœur grisâtre. Il est possible d'associer ce fragment aux notions du mode de cuisson B inachevé d'après Picon (2002). Par CL, la fraction argileuse de cet individu présente une luminescence marron

Sous-groupe 4 ou sous-groupe dit représentatif : en lumière naturelle, 17 individus (BDX16313, BDX16314, BDX16315, BDX16317, BDX16318, BDX16320, BDX16322, BDX16323, BDX16326, BDX16328, BDX16329, BDX16330, BDX16332, BDX16333, BDX16342, BDX16343 et BDX16487) présentent des couleurs de pâte particulières : marges internes de couleur grise à noire, et marges externes de couleur rouge ou orangée. Selon les indications de Rye (1981), ces couleurs sont caractéristiques d'une cuisson en atmosphère réductrice suivie d'une oxydation reliée au refroidissement rapide à l'aire libre. Selon ce même auteur, cette caractéristique est liée à une cuisson en aire ouverte ou en fosse. Il faut remarquer que le phénomène d'oxydation depuis la surface externe vers la surface interne des tessons et les différences d'épaisseurs des marges externes plus ou moins oxydés des mêmes sections, peut s'expliquer par la forme fermée des céramiques (Rohfritsch, 2010), mais il ne faut pas oublier que

ces différences peuvent aussi être liées à la partie de la céramique d'où provient le fragment (p. ex. la base, le corps, les anses et le(s) goulot(s)) ou à la localisation de la céramique dans le four. Il s'agit, d'une certaine façon, des individus qui auraient été cuits en mode B inachevé.

Par CL, les fractions argileuses de BDX16313, BDX16315, BDX16326 et BDX16333 présentent des luminescences jaunes (sur les marges externes) et vertes (sur les marges internes), les fractions argileuses de BDX16314, BDX16318 et BDX16320 présentent des luminescences mauves, la fraction argileuse de BDX16317 présente une luminescence mauve (sur la marge externe du tesson) et verte (sur la marge interne), les fractions argileuses de BDX16323, BDX16330 et BDX16487 présentent des luminescences marron (sur les marges externes), jaune (au cœur des tessons), et vert (sur les marges internes), la fraction argileuse de BDX16328 présente une luminescence marron, les fractions argileuses de BDX16329 et BDX16343 présentent des luminescences vertes, la fraction argileuse de BDX16322 ne présente pas de luminescences sur les marges externe et interne. Cependant, cet individu présente une luminescence jaune (au cœur du tesson). Enfin, les individus BDX16332 et BDX16342 ne présentent pas de luminescence[26].

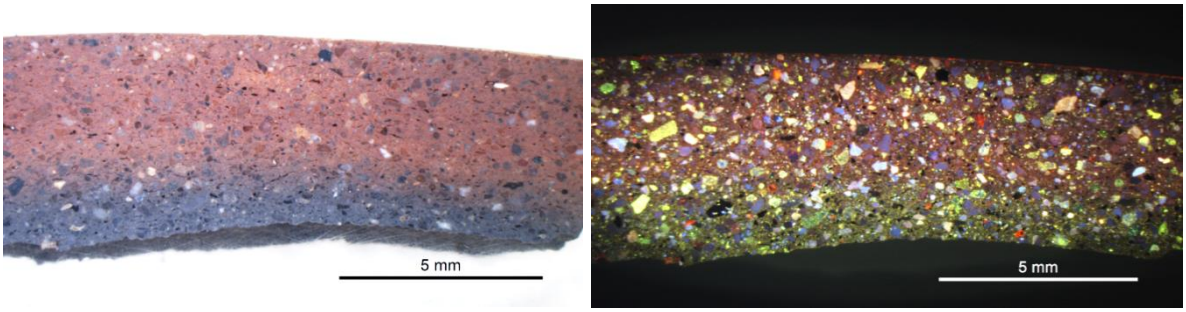


Fig. 35. Images en lumière naturelle (à gauche) et par CL optique (à droite) de l'individu BDX16317.

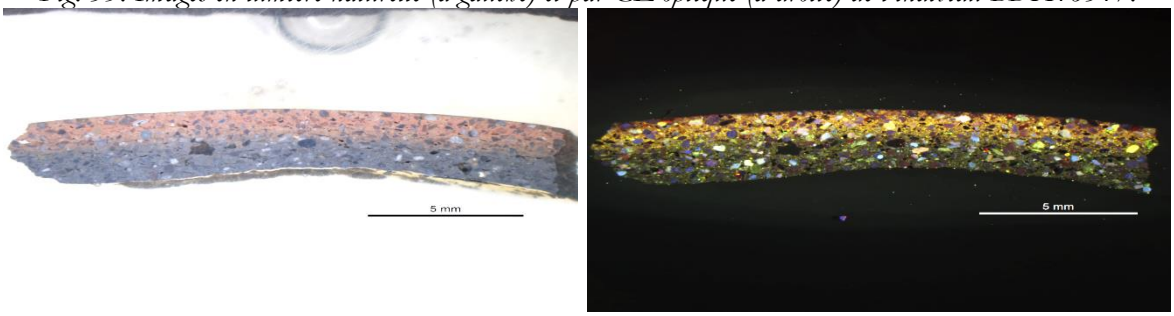


Fig. 36. Images en lumière naturelle (à gauche) et par CL optique (à droite) de l'individu BDX16315.

Les céramiques peintes Mochica du sous-style Moro présentant des décorations polychromes ou bichromes avec des motifs Huari, peuvent être divisées en trois sous-groupes (Tab. 25) :

Sous-groupe 1 : en lumière naturelle, 2 individus (BDX16334 et BDX16335) présentent de teintes uniformes grisâtres. Il est possible de proposer que ces céramiques auraient été cuites en mode B d'après les propos de Picon (2002). Par CL, les fractions argileuses de BDX16334 et BDX16335 présentent des luminescences vertes.

[26] Au sein des céramiques peintes Mochica : lors de croisement de résultats des techniques employées au cours de cette étude (CL, FRXp, MEB-EDS, DRX), il a été remarqué que les individus qui ne présentent pas de luminescence par CL (individus BDX16324, BDX16345, BDX16322, BDX16332 et BDX16342) présentent une caractéristique commune : ces sont les individus les plus représentatifs du groupe de céramiques Mochica « SJM2 » ou céramiques Mochica à pâtes non calcaires (*cf. infra*).

Sous-groupe 2 : en lumière naturelle, 1 individu (BDX16336) présente une couleur de pâte avec une marge interne de couleur grise à noire, et une marge externe plus rouge ou orangée. Par CL, la fraction argileuse de BDX16336 présente une luminescence marron (sur la marge externe du tesson), mauve (au cœur du tesson), et jaune (sur la marge interne).

Sous-groupe 3 : en lumière naturelle, 7 individus (BDX16337, BDX16338, BDX16339, BDX16340, BDX16341, BDX16488 et BDX16489) présentent des teintes uniformes couleur marron. Il est possible de suggérer que les céramiques de ce sous-groupe auraient probablement été cuites en mode A d'après les propos de Picon (2002). Par CL, les fractions argileuses de BDX16337, BDX16338, BDX16339, BDX16340, BDX16341, BDX16488 et BDX16489 présentent toutes des luminescences homogènes marron.

À partir de ces observations, il est possible de remarquer que dans la production de céramiques Mochica avec des décorations polychromes (ou bichrome avec motifs Huari) seulement un individu a fait l'objet du mode de cuisson le plus représentatif observé au sein des céramiques Mochica à décoration bichrome (*cf. supra*). Le reste des individus présente des teintes homogènes sur toutes les sections. Ce phénomène peut être expliqué notamment pour les individus BDX16337, BDX16339, BDX16340, BDX16341 et BDX16489 (fragments de bouteilles ou formes céramiques fermées) par un changement technologique dans le mode de cuisson de ces objets. Dans ce cas, des nouvelles questions se posent : est-ce qu'il s'agit d'une cuisson réductrice suivie d'une oxydation reliée à un refroidissement lent ? Est-ce qu'il s'agit de l'emploi d'un autre type de four ou structure de cuisson ? (*cf. infra*)

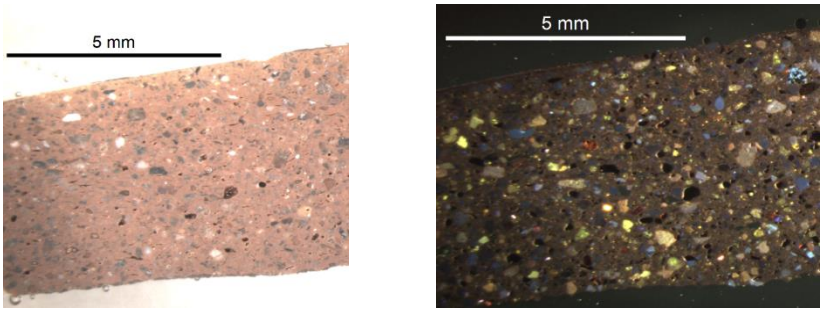


Fig. 37. Images en lumière naturelle (à gauche) et par CL optique (à droite) de l'individu BDX16339.

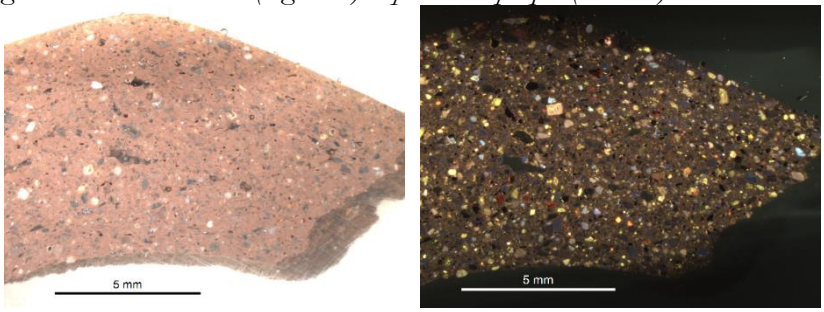


Fig. 38. Images en lumière naturelle (à gauche) et par CL optique (à droite) de l'individu BDX16340.

Au sein des céramiques Mochica du sous-style Moro bichrome, les observations de la texture en microscopie optique (LN et CL) et en microscopie polarisante ont montré la présence d'un rapport (dégraissant/pâte céramique) qui est compris entre 34 % et 60 %. Pour la majorité des fragments (plus de 50 % des individus) est observé un rapport qui est compris entre 37 % et 50 % (Tab. 24). Pour la plupart des individus de ce groupe, les inclusions présentent des formes subanguleuse à subarrondie ou arrondie.

Au sein des céramiques Mochica du sous-style Moro polychrome ou bichrome avec des motifs Huari, les mêmes observations ont montré la présence d'un rapport (dégraissant/pâte céramique) similaire aux informations obtenues pour les céramiques Mochica bichrome. Ce

rapport est compris entre 32 % à 63 %. Pour la majorité des fragments (plus de 50 % des individus) est observé un rapport (dégraissant/pâte céramique) qui est compris entre 45 % et 52 % (Tab. 25). Pour la plupart des individus de ce groupe, les inclusions présentent également des formes subanguleuse à subarrondie ou arrondie.

En ce qui concerne l'étude de la granulométrie, il est possible de remarquer une homogénéité dans la taille des grains au sein de chacun des individus de tous les fragments Mochica. De plus, pour la majorité des céramiques Moché, les inclusions présentent des aires qui se situent entre 15 μm^2 (p. ex. BDX16317, BDX16338 et BDX16341) et 45 μm^2 (p. ex. BDX16327, BDX16341 et BDX16489). L'analyse de la taille des dégraissants a permis de mettre en évidence deux autres informations importantes : au sein de la pâte de l'individu BDX16325, 50 % des inclusions présentant des tailles assez réduites comprises entre 3 μm^2 et 14 μm^2. Par ailleurs, les individus BDX16321 et BDX16324 présentent des inclusions assez grandes qui ont atteint des aires plus grandes de 90 μm^2.

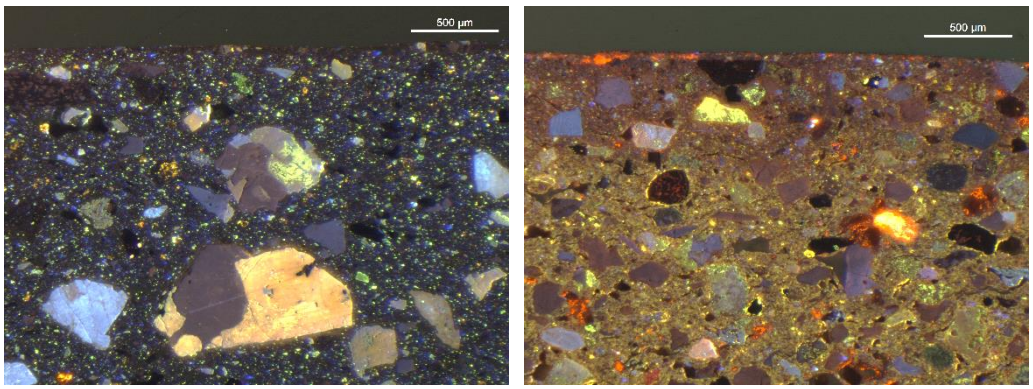


Fig. 39. Images par CL des individus BDX16324 (à gauche) et BDX16323 (à droite).

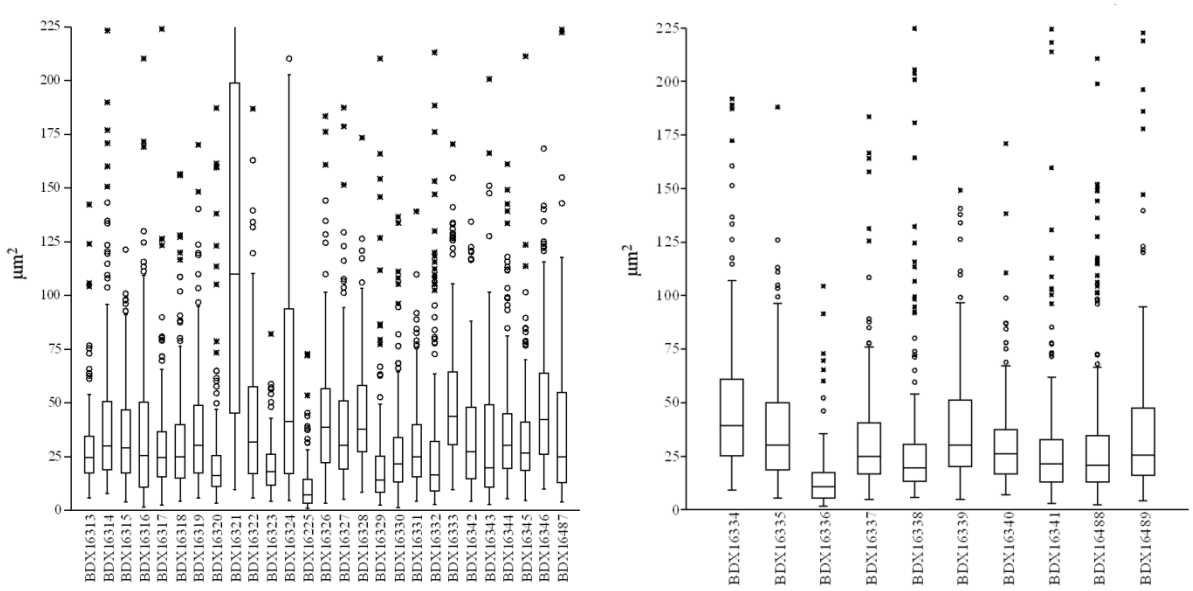


Fig. 40. À gauche, boîtes à moustaches montrant la granulométrie des inclusions au sein des céramiques peintes Mochica à décoration bichrome. La ligne à l'intérieur d'une boîte indique la médiane des données. Chaque boîte est délimitée par les 1er et 3e quartiles. Les cercles et les astérisques sont des données aberrantes.

À droite, boîtes à moustaches montrant la granulométrie des inclusions au sein des céramiques peintes Mochica à décoration polychrome. La ligne à l'intérieur d'une boîte indique la médiane des données. Chaque boîte est délimitée par les 1er et 3e quartiles. Les cercles et les astérisques sont des données aberrantes.

En ce qui concerne l'orientation des grains et de la porosité des pâtes céramiques Mochica, il a été possible d'identifier une caractéristique commune et assez générale notamment pour les individus qui ont constitué des bouteilles : l'orientation des grains et porosités selon un plan parallèle des parois des objets, surtout s'il s'agit des corps. Ce type d'orientation est probablement le résultat d'un façonnage par moulage (Fig. 41).

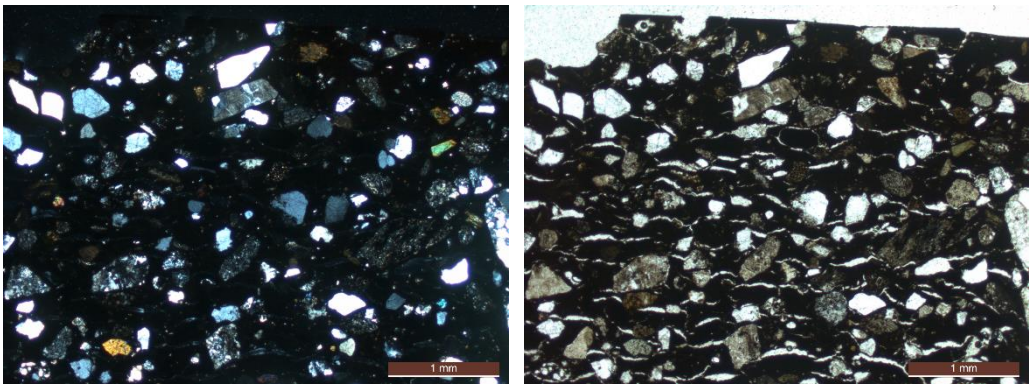


Fig. 41. Image en lumière polarisée analysée (à gauche) et image en lumière polarisée non analysée (à droite) de l'individu BDX16332.

Les observations macroscopiques des surfaces internes des objets ont été également réalisées afin de comprendre les techniques de façonnage *stricto sensu*. La plupart des individus montrent qu'ils ont fait l'objet d'un aplanissement et un polissage afin d'avoir une surface interne homogène. Au moins deux individus n'ont pas fait l'objet de cette procédure technique (Fig. 42). Dans ces deux cas, il est possible d'observer les empreintes laissées par les doigts du potier au moment d'appuyer la pâte à un moule. La technique du moulage est bien connue dans le domaine technique des céramiques Mochica des vallées du sud (Donnan, 1965 ; Russell, *et al.*, 1998 ; Chapdelaine, 2008 ; Gamboa, 2013). Actuellement, elle est aussi employée par les potiers locaux pour la fabrication de bouteilles à anse en étrier (Fig. 43). Il faut remarquer également que les artisans Mochica ont également utilisé la technique du modelé, probablement sur les autres formes (assiettes, jarres et amphores) et surtout pour poser des applications plastiques (*cf.* Donnan et McClelland, 1999 ; McClelland, *et al.*, 2007).

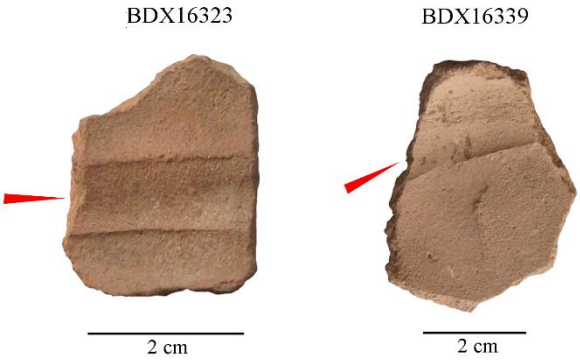


Fig. 42. Possibles traces de la pression manuelle et de la finition exercée par un potier au moment de donner la forme à un vase Mochica en employant un moule.

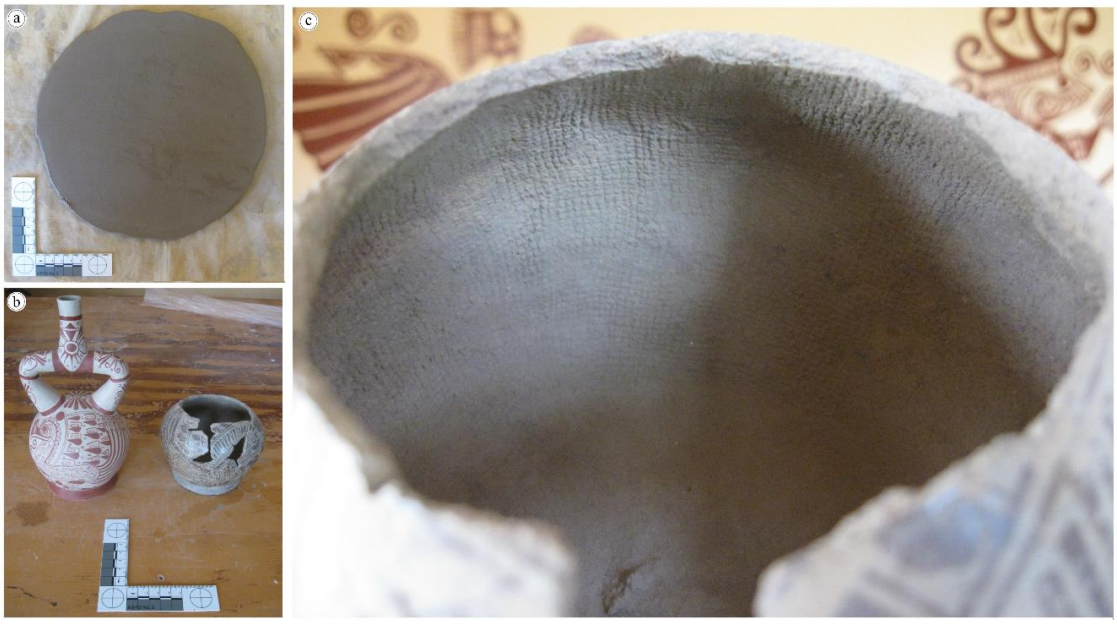


Fig. 43. a) Actuellement, pour l'élaboration de bouteilles à anse en étrier, les potiers à San José de Moro vont couramment aplatir des portions de terres argileuses préparées sur des fragments de toiles afin de que celles-ci ne se collent pas aux tables en bois sur lesquelles ils travaillent.

b) À gauche une bouteille à anse en étrier produite en 2013, à droite le corps d'une bouteille Mochica à anse en étrier et décoration bichrome de la période Mochica tardive.

c) Surface interne de la bouteille Mochica à anse en étrier et décoration bichrome de la période Mochica tardive. Il est possible d'observer que le potier Mochica n'a pas lissé l'intérieur de la bouteille en laissant ainsi les traces de la toile sur laquelle une portion de terre argileuse humide aurait été préparée.

En ce qui concerne les natures cristallines des dégraissants au sein des pâtes céramiques des objets Mochica à décoration bichrome ou polychrome, celles-ci ont été identifiées également par le croisement de résultats obtenus par microscopie optique en LN, CL optique et microscopie de polarisation. Les résultats obtenus dans le cadre de notre recherche sont assez comparables aux résultats obtenus auparavant sur des céramiques Mochica de San José de Moro (Rohfritsch, 2006, 2010) et du site de Sipán par Roque (2001).

Familles cristallines	**Couleur en LN**	**Couleur en CL**
Minéraux majeurs		
Quartz	Transparent ou opaque, incolore ou gris foncé	Mauve
	Incolore, blanc, gris ou rosé	
Feldspaths potassiques	Incolore ou rose pâle	Bleu (parfois intense)
Plagioclases	Gris à brun	Rose pâle et jaune-vert
Feldspaths polyphasés		Variable, selon la proportion de Ca, Na et K
	Incolore ou gris à brun	
Carbonates		Rouge ou orange
Minéraux accessoires		
Micas (Biotite)	Brun à noir	Non luminescent
Amphiboles	Vert ou brun	Non luminescent
Oxydes métalliques (de fer et de titane)	Opaque et noir	Non luminescent

Tab. 23. Identification (mise à jour) des inclusions plastiques au sein des productions Mochica du site de Sipán (d'après Roque, 2001) et de San José de Moro.

Ces informations permettent de d'identifier un savoir-faire commun en ce qui concerne les types de dégraissants employés dans la production de céramiques à usage rituel de deux sites archéologiques de la région Mochica nord. Les individus Mochica à San José de Moro

présentent majoritairement comme dégraissants : des inosilicates (piroxènes) ou phyllosilicates (micas), feldspaths (p. ex. plagioclases parfois assez altérés), carbonates (calcite micritique), oxydes métalliques, fragments de roches (de structure ou texture microlithique), et surtout quartz mono et poly cristallins parfois assez altérés. Selon l'étude pétrographique de Koons (2015) sur un corpus de fragments Mochica, il existe des facies suggérant que les sources géologiques de chacune des vallées Mochica (dont la vallée de Jequetepeque) ont été exploitées pour produire les céramiques de cette culture.

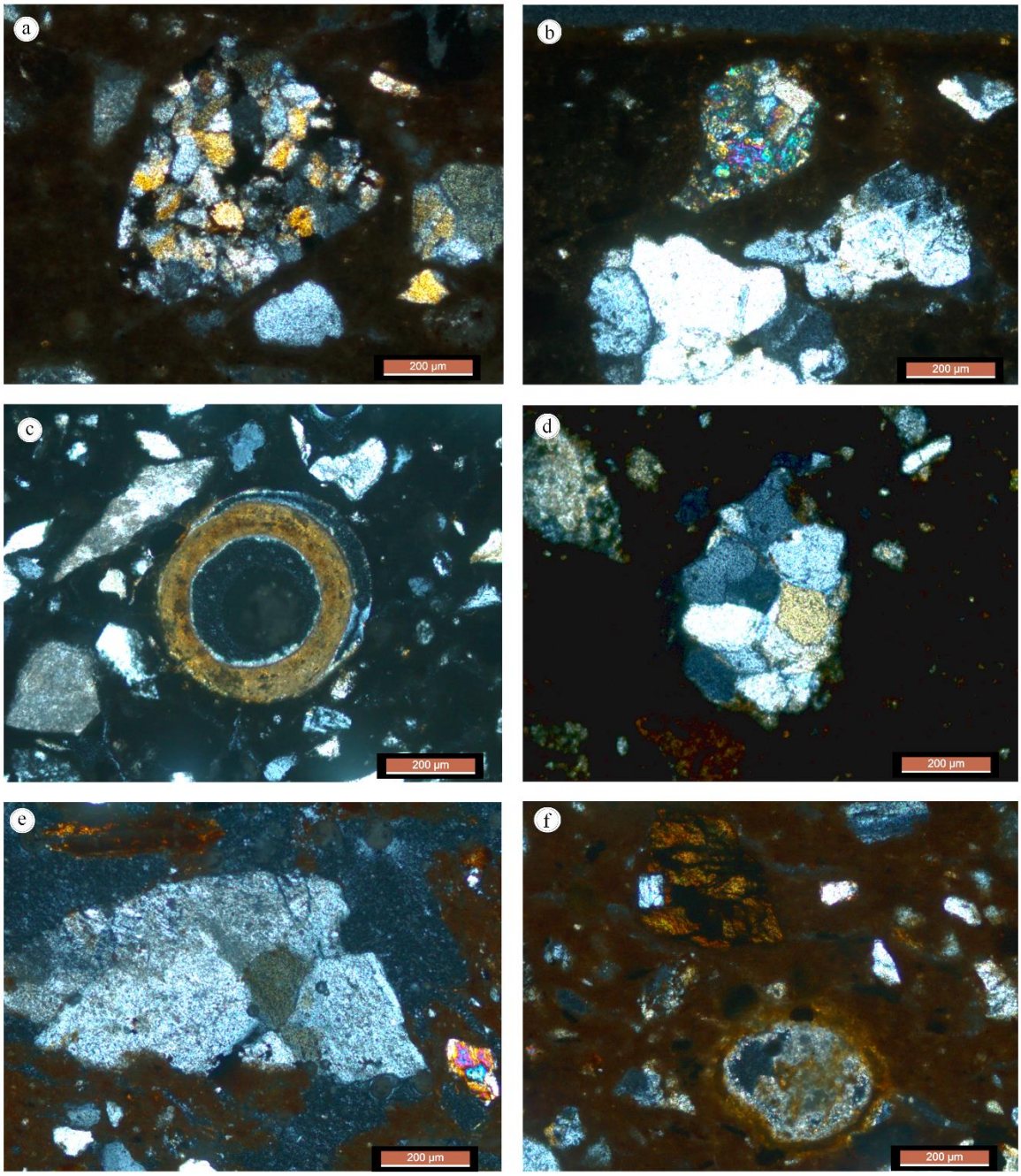


Fig 44. Images en lumière polarisée analysée des individus :
a) Fragment de roche présentant un assemblage de quartz (BDX16319),
b) Mica (muscovite) et fragments de roches (BDX16324),
c) Fossile calcaire, calcite micritique (BDX16333),
d) En haut et à gauche : fragment de roche à texture microlithique ; au milieu : fragment de roche présentant un assemblage de quartz (BDX16334),

e) Au centre : fragment de roche à texture microlithique ; en haut à gauche : mica (biotite) ; en bas à droite : mica (muscovite) (BDX16339), et
f) En haut : mica (biotite) ; en bas : calcite secondaire micritique (BDX16340).

IV.1.2. Céramiques modernes

Les céramiques modernes de San José de Moro, copies des objets Mochica, peuvent être divisées en deux sous-groupes :

Sous-groupe 1 : composé par les individus BDX16348 et BDX16349. En lumière naturelle, l'individu BDX16348 présente une couleur orangée sur la marge externe et la marge interne du tesson, et une couleur grise au cœur de la section céramique. Et, l'individu BDX16349 qui présente la marge interne de couleur grise à noire, et la marge externe de couleur rouge ou orangée.

Sous-groupe 2 : en lumière naturelle, 2 individus (BDX16350 et BDX16351) présentent les teintes homogènes orangées sur les deux sections céramiques.

Par CL, les fractions argileuses des quatre individus présentent des luminescences homogènes de couleur mauve.

Au sein des productions céramiques modernes, les observations de la texture en microscopie optique (LN et CL), ont montré la présence d'un rapport (dégraissant/pâte céramique) qui est compris entre 52 % et 60 % (Tab. 26). Pour les individus de ce groupe, les inclusions présentent notamment des formes subanguleuse à subarrondie.

En ce qui concerne l'étude de la granulométrie, il est possible de remarquer une homogénéité dans la taille des grains au sein de chacun des individus de ce groupe. Il s'agit du groupe avec les inclusions les plus petites en taille. Pour les individus de ce groupe, les inclusions présentent des aires comprises entre 3 μm^2 et 15 μm^2. L'analyse de la taille des dégraissants a permis de confirmer le discours des potiers locaux sur la technique employée dans l'élaboration de ces objets :

Selon M. Julio Ibarrola (potier qui dirige le principal atelier de production céramique autour du site San José de Moro), ces objets ont été produits au cours de l'année 2013 en employant deux argiles : l'argile locale provenant du gisement Huaca Comandante et des argiles non locales provenant de la zone de San Pablo, dans la région de Cajamarca (approximativement à 100 km à l'est de San José de Moro) (*cf.* Annexe II). Au sein de l'atelier de M. Ibarrola, les potiers n'utilisaient pas seulement l'une de ces deux matières premières, car : « combinées toutes les deux, nous obtenions une pâte *forte* (esp. *fuerte*) et *résistante* (esp. *resistente*) » (potiers Ever Ruiz et Victor Casas, communication personnelle, l'italique est mienne). Au cours de l'année 2014, les potiers locaux dirigés par M. Ibarrola ont décidé d'utiliser seulement des matières premières d'origine locale (nouvelles argiles locales Huaca Comandante et notamment les argiles locales du gisement Huaca Las Estacas) pour la production des répliques des objets anciens, afin de donner à leurs créations une valeur et une origine nettement locales. Actuellement, pour la préparation de céramiques modernes, les artisans ne rajoutent pas de dégraissants aux terres argileuses locales. Les terres argileuses du bassin du fleuve « Loco de Chamán » (dans un rayon de 5 km du site de San José de Moro) sont naturellement dégraissées : leurs usages par les potiers sont directs et il n'existe pas le besoin d'ajouter de nouvelles matières premières. De plus, les artisans broient ces terres argileuses et ils les ont décantées successivement pour avoir une pâte de texture assez fine avec lesquelle ils élaborent les bouteilles et toutes autres formes céramiques.

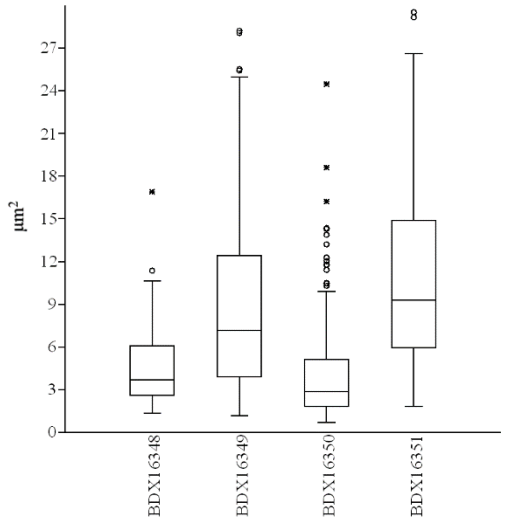


Fig. 45. Boîtes à moustaches montrant la granulométrie des inclusions au sein des céramiques modernes produites à San José de Moro. La ligne à l'intérieur d'une boîte indique la médiane des données. Chaque boîte est délimitée par les 1er et 3e quartiles. Les cercles et les astérisques sont des données aberrantes.

En ce qui concerne les natures cristallines des dégraissants au sein des pâtes céramiques des objets modernes, celles-ci ont été également identifiées par le croisement de résultats obtenus par microscopie optique en LN et CL. Il est intéressant de remarquer que ces pâtes céramiques contiennent les mêmes dégraissants employés lors des occupations Mochica. Il s'agit notamment de phyllosilicates, feldspaths (plagioclases et feldspaths potassiques), oxydes métalliques, calcite, et surtout quartz.

IV.1.3. Céramiques Cajamarca

Les céramiques Cajamarca *costeño* sont assez homogènes entre elles (Tab. 27). Deux sous-groupes ont été identifiés :

Sous-groupe 1 : en lumière naturelle, 2 individus (BDX16556 et BDX16557) présentent des teintes rougeâtres dans les marges externes et les marges internes des tessons, et des cœurs grisâtres. L'analyse visuelle des sections de ces objets permettrait de supposer que ces deux individus auraient été cuits en mode B inachevé selon Picon (2002). Par CL, les fractions argileuses des pâtes céramiques des individus BDX16556 et BDX16557 présentent des luminescences vertes.

Sous-groupe 2 : en lumière naturelle, 9 individus (BDX16553, BDX16554, BDX16555, BDX16558, BDX16560, BDX16561, BDX16562, BDX16568 et BDX16569) présentent des teintes uniformes couleur rougeâtre ou marron. Ces objets auraient été plausiblement cuits en mode A selon Picon (2002). Par CL, les fractions argileuses des individus BDX16553, BDX16554, BDX16562, BDX16568 présentent des luminescences vertes. Par CL, les fractions argileuses des individus BDX16555, BDX16558, BDX16560, BDX16561 présentent des luminescences vert-jaune. Enfin, par CL, seule la fraction argileuse de l'individu BDX16569 est éteinte.

Les céramiques Cajamarca *serrano* se caractérisent par leur homogénéité. Les pâtes présentent les mêmes teintes (marron plus ou moins clair) sur toutes les sections céramiques. Par CL, les fractions argileuses de tous les individus ne présentent pas de luminescence. D'après ces

premières observations visuelles, il reste difficile à différentier exactement le mode de cuisson employé.

Au sein des productions céramiques Cajamarca *costeño*, les observations de la texture en microscopie optique (LN et CL) et en microscopie polarisante ont montré la présence d'un rapport (dégraissant/pâte céramique) qui est compris entre 24 % et 65 % (Tab. 27). Pour la majorité des fragments (plus de 50 % des individus) est observé un rapport (dégraissant/pâte céramique) qui est situé entre 27 % et 40 %. Pour la plupart des individus de ce groupe, les inclusions présentent notamment des formes subanguleuse à subarrondie et anguleuse à subanguleuse.

Par ailleurs, au sein des productions céramiques Cajamarca *serrano*, les mêmes analyses ont montré un rapport (dégraissant/pâte céramique) qui est situé entre 30 % et 47 % (Tab. 28). Pour la majorité des fragments (plus de 50 % des individus) est observé un rapport (dégraissant/pâte céramique) qui est compris entre 31 % et 42 %. Pour la plupart des individus de ce groupe, les inclusions présentent notamment des formes anguleuse à subanguleuse et subanguleuse à subarrondie.

En ce qui concerne l'étude de la granulométrie, il est possible de remarquer une homogénéité dans la taille des grains au sein de chacun des individus Cajamarca *costeño*, sauf pour les individus BDX16561 et BDX16556. Pour la majorité des individus de ce groupe, les inclusions présentent des aires comprises entre 2 μm^2 (p. ex. BDX16554, BDX16555 et BDX16560) et 28 μm^2 (p. ex. BDX16553, BDX16557 et BDX16558). En ce qui concerne les individus Cajamarca *serrano*, il est possible de remarquer une sorte d'hétérogénéité dans la taille des grains au sein de chacun des individus. Pour la majorité des individus de ce groupe, les inclusions présentent des aires comprises entre 2 μm^2 (p. ex. BDX16566, BDX16567) et 40 μm^2 (p. ex. BDX16564). Deux individus semblent être très différents, il s'agit de BDX16559 avec un nombre très important d'inclusions les plus petites en taille. Par ailleurs, l'individu BDX16563 présente la variabilité la plus forte pour les tailles de ses inclusions par rapport aux individus du même groupe.

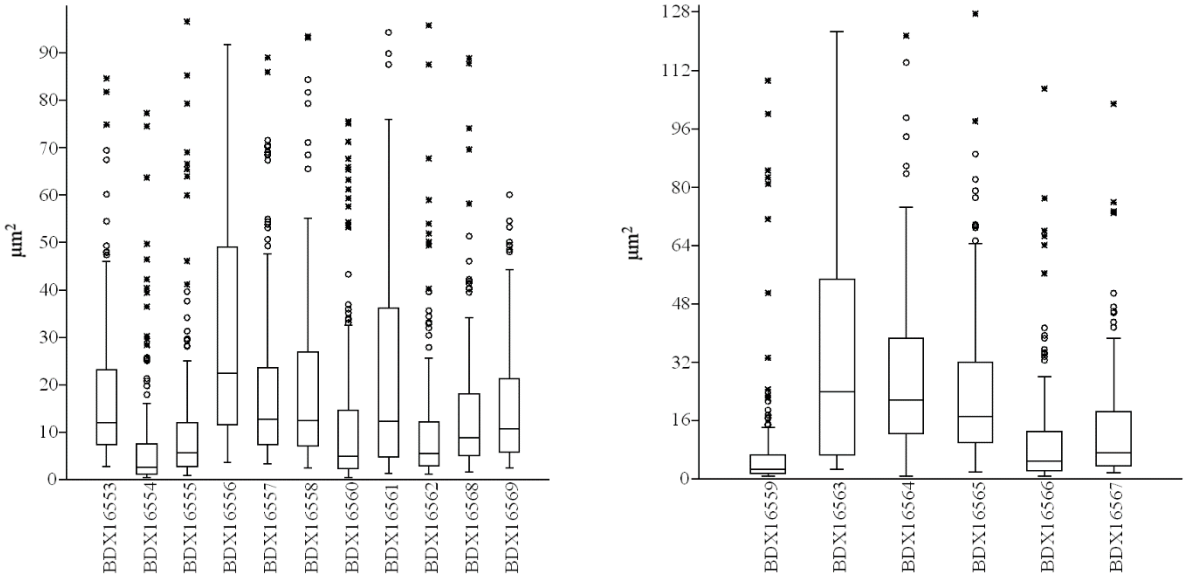


Fig. 46. À gauche, boîtes à moustaches montrant la granulométrie des inclusions au sein des céramiques Cajamarca costeño produites à San José de Moro. La ligne à l'intérieur d'une boîte indique la médiane des données. Chaque boîte est délimitée par les 1er et 3e quartiles. Les cercles et les astérisques sont des données aberrantes.

À droite, boîtes à moustaches montrant la granulométrie des inclusions au sein des céramiques Cajamarca serrano produites à San José de Moro. La ligne à l'intérieur d'une boîte indique la médiane des données. Chaque boîte est délimitée par les 1er et 3e quartiles. Les cercles et les astérisques sont des données aberrantes.

En ce qui concerne les natures cristallines des dégraissants au sein des pâtes céramiques des objets Cajamarca *costeño*, celles-ci ont été identifiées également par le croisement de résultats obtenus par microscopie optique en LN, CL optique et microscopie de polarisation. Les résultats obtenus dans le cadre de notre recherche sont assez comparables aux résultats obtenus auparavant sur des céramiques Cajamarca *costeño* du même site (Thiriet, 2008). Les individus Cajamarca *costeño* de San José de Moro présentent majoritairement comme dégraissants : quartz, feldspaths potassiques abondants, fragments de roches, oxydes métalliques arrondis ou subarrondis, micas et calcite. Dans quelques cas (p. ex. BDX16553, BDX16554, BDX16555, BDX16556, BDX16560, BDX16561, BDX16562 et BDX16568), la présence de nodules ferrugineux a été identifiée. Il s'agit d'un type d'inclusions représentatives de ce groupe, car elles n'ont pas été identifiées au sein des céramiques Mochica (bichrome ou polychrome), céramiques modernes et céramiques Cajamarca *serrano*.

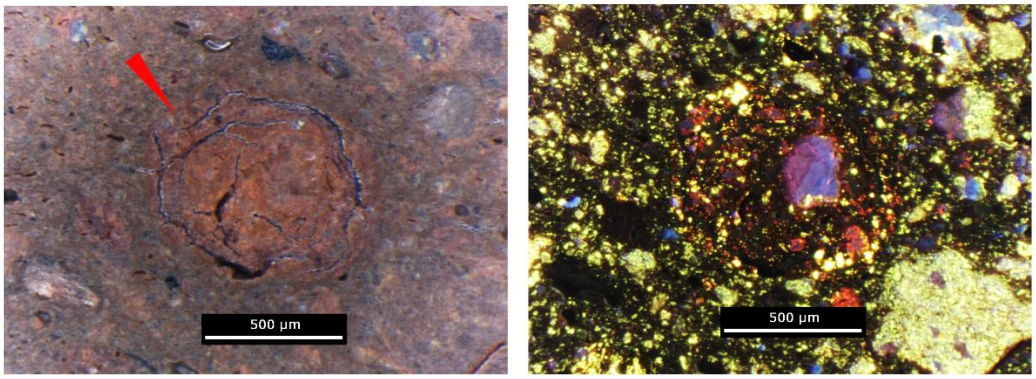


Fig. 47. Nodule ferrugineux riche en calcium au sein de l'individu BDX16561 en lumière naturelle (à gauche) et par CL (à droite).

Par ailleurs, les individus Cajamarca *serrano* de San José de Moro présentent surtout comme dégraissants : des quartz et plagioclases assez abondants et de grandes tailles (celles-ci constituent les principaux dégraissants), micas (biotites), oxydes métalliques, et calcite en quantité assez réduite (sauf pour BDX16559 et BDX16567).

En ce qui concerne l'orientation des grains et de la porosité au sein des pâtes de ces groupes, il a été possible d'identifier également une orientation selon un plan parallèle aux parois des assiettes. Ces informations confirment ainsi les résultats des observations macroscopiques menées par Montenegro (1993) et par Castillo (communication personnelle) sur l'emploi des moules dans la fabrication de ces objets.

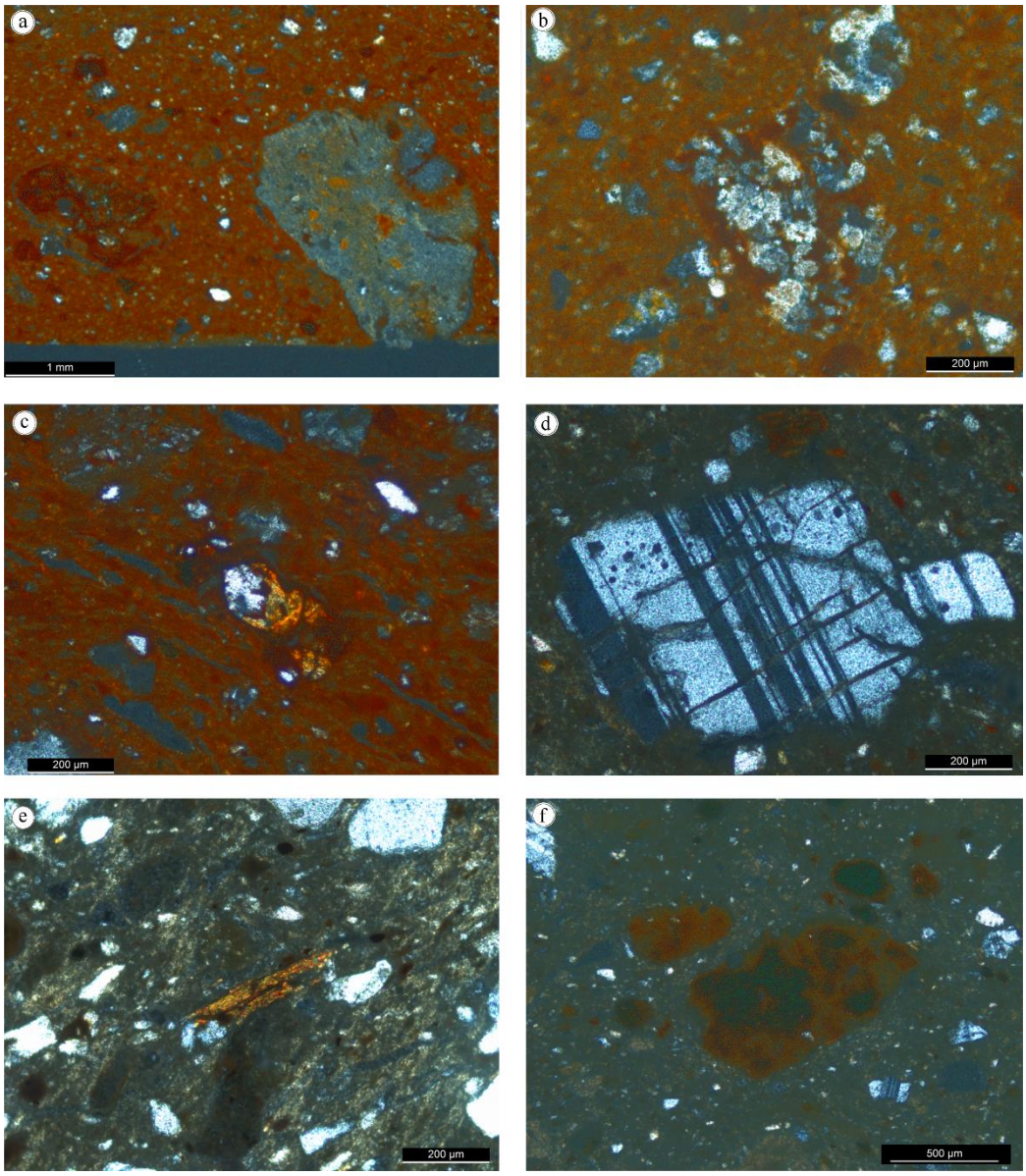


Fig. 48 : Images en lumière polarisée analysée des individus :
a) Fragment de roche (à texture microlithique ?) (BDX16553),
b) Fragment de roche assez altéré montrant un assemblage de quartz (BDX16558),
c) Mica (biotite) (BDX16561),
d) Plagioclase (BDX16563),
e) Mica (biotite) (BDX16564), et
f) Inclusions arrondies riches en fer (BDX16567).

Réf. Lab	(*)	σ	Forme de grains	Section du tesson								(***)
				Couleur en lumière naturelle								
				Marge externe	C. Munsell	(**)	σ	Cœur	C. Munsell	Marge interne	C. Munsell	
BDX16313	3.3	0.0	Subanguleux - arrondis	*Yellowish red*	5YR 5/6	0.9	0.1	non	non	*Dark gradish brown*	10YR 4/2	0.46
BDX16314	4.8	0.1	Subanguleux - subarrondis	*Dark reddish brown*	2.5YR 3/4	3.8	0.1	non	non	*Black*	7.5YR 2.5/1	0.42
BDX16315	2.9	0.3	Subanguleux - arrondis	*Red*	2.5YR 4/6	1.2	0.0	non	non	*Very dark grey*	5Y 3/1	0.46
BDX16316	3.8	0.1	Subanguleux - subarrondis	*Dark reddish brown*	2.5YR 3/4	non	non	non	non	*Dark reddish brown*	2.5YR 3/4	0.39
BDX16317	5.2	0.2	Subanguleux - subarrondis	*Dark reddish brown*	2.5YR 3/4	3.4	0.2	non	non	*Black*	GLEY 1 2.5/N	0.55
BDX16318	5.5	0.2	Subanguleux - arrondis	*Dark reddish brown*	5YR 3/4	0.7	0.0	non	non	*Very dark grey*	5Y 3/1	0.43
BDX16319	4.8	0.1	Subanguleux - arrondis	*Dark brown*	7.5YR 3/2	non	non	non	non	*Dark brown*	7.5YR 3/2	0.34
BDX16320	3.2	0.2	Subanguleux - subarrondis	*Dark reddish brown*	5YR 3/4	1.9	0.8	non	non	*Dark reddish brown*	5YR 2.5/2	0.46
BDX16321	7.3	1.8	Subanguleux - subarrondis	*Black*	5Y 2.5/1	non	non	non	non	*Black*	5Y 2.5/1	0.38
BDX16322	5.1	1.2	Subanguleux - subarrondis	*Dark reddish brown*	2.5YR 3/4	0.4	0.0	*Yellowish red*	5YR 4/6	*Dark grey*	GLEY1 4/N	0.52
BDX16323	4.2	0.1	Subanguleux - subarrondis	*Red*	2.5YR 4/6	2.4	0.1	non	non	*Reddish brown*	5YR 4/4	0.42
BDX16324	3.2	0.2	Très anguleux - subarrondis	*Black*	5Y 2.5/1	non	non	non	non	*Black*	5Y 2.5/1	0.5
BDX16325	3.0	0.1	Subanguleux - subarrondis	*Yellowish red*	5YR 4/6	1.2	0.0	*Dark reddish grey*	5YR 4/2	*Yellowish red*	5YR 4/6	0.38
BDX16326	4.4	0.2	Subanguleux - arrondis	*Brown*	10YR 5/3	0.7	0.1	non	non	*Dark grey*	5Y 4/1	0.47
BDX16327	3.5	0.2	Subanguleux - arrondis	*Dark brown*	7.5YR 3/2	non	non	non	non	*Dark brown*	7.5YR 3/2	0.45
BDX16328	4.1	0.1	Subanguleux - arrondis	*Red*	2.5YR 4/6	2.4	0.1	non	non	*Reddish brown*	2.5YR 4/4	0.36
BDX16329	5.1	0.2	Subanguleux - subarrondis	*Very dark grey*	10YR 3/1	0.9	0.0	non	non	*Black*	7.5YR 2.5/1	0.46
BDX16330	4.9	0.2	Subanguleux - arrondis	*Dark reddish brown*	5YR 3/4	0.8	0.8	*Yellowish red*	5YR 4/6	*Very dark gradish brown*	10YR 3/2	0.39
BDX16331	5.2	0.2	Subanguleux - arrondis	*Dark grey*	5Y 4/1	non	non	non	non	*Dark grey*	5Y 4/1	0.46
BDX16332	6.8	0.3	Anguleux - subarrondis	*Brown*	10YR 4/3	0.7	0.1	non	non	*Very dark grey*	GLEY1 3/N	0.54
BDX16333	6.0	0.5	Subanguleux - subarrondis	*Brown*	10YR 5/3	0.8	0.1	non	non	*Very dark grey*	5Y 3/1	0.51
BDX16342	5.9	0.2	Anguleux - subarrondis	*Dark brown*	10YR 3/3	0.6	0.0	*Brown*	10YR 5/3	*Very dark grey*	2.5Y 3/1	0.6
BDX16343	5.4	0.2	Subanguleux - subarrondis	*Dark brown*	7.5YR 3/2	1.5	0.1	non	non	*Black*	7.5YR 2.5/1	0.35
BDX16344	7.0	0.1	Subanguleux - arrondis	*Dark reddish brown*	5YR 3/2	2.7	0.1	non	non	*Very dark grey*	5Y 3/1	0.36
BDX16345	7.3	0.3	Anguleux - subarrondis	*Very dark grey*	GLEY1 3/N	non	non	non	non	*Very dark grey*	GLEY1 3/N	0.52
BDX16346	6.6	0.5	Subanguleux - arrondis	*Black*	2.5Y 2.5/1	non	non	non	non	*Black*	2.5Y 2.5/1	0.35
BDX16487	4.5	0.2	Subanguleux - subarrondis	*Yellowish red*	5YR 4/6	2.4	0.2	non	non	*Black*	5YR 2.5/1	0.43

Tab. 24. Caractérisation par microscopie optique des individus appartenant à des céramiques peintes Mochica du sous-style Moro à décoration bichrome ((*) Épaisseur du tesson, (**) épaisseur de la marge externe du tesson en LN (mm), C. Munsell : Couleur Munsell (***) rapport (dégraissant/pâte céramique)).

Réf. Lab	(*)	σ	Forme de grains	Section du tesson								(***)
				Couleur en lumière naturelle								
				Marge externe	C. Munsell	(**)	σ	Cœur	C. Munsell	Marge interne	C. Munsell	
BDX16334	7.9	0.1	Subanguleux - subarrondis	*Black*	2.5Y 2.5/1	non	non	non	non	*Black*	2.5Y 2.5/1	0.4
BDX16335	5.6	0.0	Subanguleux - arrondis	*Very dark gradish brown*	10YR 3/2	non	non	non	non	*Very dark gradish brown*	10YR 3/2	0.32
BDX16336	2.8	0.1	Subanguleux - subarrondis	*Dark reddish brown*	2.5YR 3/4	0.7	0.1	non	non	*Yellowish red*	5YR 5/8	0.63
BDX16337	4.9	0.2	Subanguleux - arrondis	*Dark reddish brown*	2.5YR 3/4	non	non	non	non	*Dark reddish brown*	2.5YR 3/4	0.47
BDX16338	4.5	0.1	Subanguleux - arrondis	*Dark reddish brown*	2.5YR 3/4	non	non	non	non	*Dark reddish brown*	2.5YR 3/4	0.49
BDX16339	5.1	0.1	Subanguleux - arrondis	*Dark reddish brown*	2.5YR 3/3	non	non	non	non	*Dark reddish brown*	2.5YR 3/3	0.46
BDX16340	7.7	0.4	Subanguleux - subarrondis	*Dark reddish brown*	2.5YR 3/3	non	non	non	non	*Dark reddish brown*	2.5YR 3/3	0.47
BDX16341	4.5	0.1	Subanguleux - subarrondis	*Dark reddish brown*	2.5YR 3/4	non	non	non	non	*Dark reddish brown*	2.5YR 3/4	0.52
BDX16488	5.5	0.2	Subanguleux - arrondis	*Dark reddish brown*	2.5YR 3/4	non	non	non	non	*Dark reddish brown*	2.5YR 3/4	0.54
BDX16489	6.3	0.2	Subanguleux - arrondis	*Dark reddish brown*	2.5YR 2.5/3	non	non	non	non	*Dark reddish brown*	2.5YR 2.5/3	0.48

Tab. 25. Caractérisation par microscopie optique des individus appartenant à des céramiques peintes Mochica du sous-style Moro à décoration polychrome ou bichrome avec des motifs Huari ((*) Épaisseur du tesson, (**) épaisseur de la marge externe du tesson en LN (mm), C. Munsell : Couleur Munsell (***) rapport (dégraissant/pâte céramique)).

Réf. Lab	(*)	σ	Forme de grains	Section du tesson								(***)
				Couleur en lumière naturelle								
				Marge externe	C. Munsell	(**)	σ	Cœur	C. Munsell	Marge interne	C. Munsell	
BDX16348	9.2	0.1	Subanguleux - subarrondis	*Yellowish red*	5YR 5/6	3.7	0.2	*Olive grey*	5Y 5/2	*Reddish brown*	5YR 4/4	non
BDX16349	4.2	0.2	Subanguleux - subarrondis	*Dark reddish brown*	2.5YR 2.5/3	1.7	0.1	non	non	*Reddish black*	2.5YR 2.5/1	0.56
BDX16350	4.2	0.2	Subanguleux - subarrondis	*Dark reddish brown*	2.5YR 2.5/3	non	non	non	non	*Dark reddish brown*	2.5YR 2.5/3	0.6
BDX16351	4.5	0.3	Subanguleux - arrondis	*Dark reddish brown*	2.5YR 2.5/3	non	non	non	non	*Dark reddish brown*	2.5YR 2.5/3	0.52

Tab. 26. Caractérisation par microscopie optique des individus appartenant à des céramiques modernes produites à San José de Moro ((*) Épaisseur du tesson, (**) épaisseur de la marge externe du tesson en LN (mm), C. Munsell : Couleur Munsell (***) rapport (dégraissant/pâte céramique)).

Réf. Lab	(*)	σ	Forme de grains	Section du tesson								(***)
				Couleur en lumière naturelle								
				Marge externe	C. Munsell	(**)	σ	Cœur	C. Munsell	Marge interne	C. Munsell	
BDX16553	5.5	0.1	Anguleux - subarrondis	*Dark reddish brown*	2.5YR 2.5/4	non	non	Non	non	*Dark reddish brown*	2.5YR 2.5/4	0.4
BDX16554	4.5	0.1	Subanguleux - arrondis	*Dark red*	2.5YR 3/6	non	non	Non	non	*Dark red*	2.5YR 3/6	0.44
BDX16555	5.3	0.1	Subanguleux - arrondis	*Dark reddish brown*	5YR 3/4	non	non	Non	non	*Dark reddish brown*	5YR 3/4	0.25
BDX16556	5.3	0.5	Subanguleux - subarrondis	*Red*	2.5YR 4/6	1.2	0.1	*Very dark greenish grey*	GLEY1 3/10Y	*Red*	2.5YR 4/6	0.32

BDX16557	4.2	0.1	Subanguleux - subarrondis	*Dark reddish brown*	5YR 3/3	2.3	0.0	*Dark greenish grey*	GLEY1 4/10Y	*Red*	2.5YR 4/6	0.28
BDX16558	4.8	0.1	Subanguleux - subarrondis	*Red*	10R 4/6	non	non	Non	non	*Red*	10R 4/6	0.28
BDX16560	5.1	0.1	Anguleux - subanguleux	*Dark reddish brown*	2.5YR 3/3	non	non	Non	non	*Dark reddish brown*	2.5YR 3/3	0.29
BDX16561	5.5	0.1	Anguleux - subanguleux	*Dark brown*	7.5YR 3/2	non	non	Non	non	*Dark brown*	7.5YR 3/2	0.65
BDX16562	5.2	0.4	Subanguleux - subarrondis	*Black*	GLEY1 2.5/N	non	non	Non	non	*Black*	GLEY1 2.5/N	0.34
BDX16568	6.8	0.0	Subanguleux - subarrondis	*Dark reddish brown*	2.5YR 2.5/4	non	non	Non	non	*Dark reddish brown*	2.5YR 2.5/4	0.24
BDX16569	5.5	0.1	Subanguleux - subarrondis	*Dark reddish brown*	2.5YR 2.5/3	non	non	Non	non	*Dark reddish brown*	2.5YR 2.5/3	0.39

Tab. 27. Caractérisation par microscopie optique des individus appartenant à des céramiques Cajamarca costeño consommées à San José de Moro ((*) Épaisseur du tesson, (**) épaisseur de la marge externe du tesson en LN (mm), C. Munsell : Couleur Munsell (***) rapport (dégraissant/pâte céramique)).

Réf. Lab	**(*)**	**σ**	**Forme de grains**	**Section du tesson**								**(***)**
				Couleur en lumière naturelle								
				Marge externe	**C. Munsell**	**(**)**	**σ**	**Cœur**	**C. Munsell**	**Marge interne**	**C. Munsell**	
BDX16559	5.1	0.1	Anguleux - subanguleux	*Brown*	10YR 5/3	non	non	non	non	*Brown*	10YR 5/3	0.3
BDX16563	5.1	0.1	Anguleux - subanguleux	*Brown*	7.5YR 4/4	non	non	non	non	*Brown*	7.5YR 4/4	0.36
BDX16564	4.6	0.4	Anguleux - subarrondis	*Dark brown*	10YR 3/3	non	non	non	non	*Dark brown*	10YR 3/3	0.47
BDX16565	5.9	0.1	Anguleux - subanguleux	*Brown*	10YR 4/3	non	non	non	non	*Brown*	10YR 4/3	0.39
BDX16566	6.5	0.5	Subanguleux - subarrondis	*Light olive brown*	2.5Y 5/4	non	non	non	non	*Light olive brown*	2.5Y 5/4	0.3
BDX16567	5.6	0.1	Subanguleux - subarrondis	*Light olive brown*	2.5Y 5/4	non	non	non	non	*Light olive brown*	2.5Y 5/4	0.42

Tab. 28. Caractérisation par microscopie optique des individus appartenant à des céramiques Cajamarca « serrano » consommées à San José de Moro ((*) Épaisseur du tesson, (**) épaisseur de la marge externe du tesson en LN (mm), C. Munsell : Couleur Munsell (***) rapport (dégraissant/pâte céramique)).

IV.2. Compositions élémentaires

Pour l'analyse élémentaire des individus de notre corpus, il a été décidé d'utiliser deux techniques différentes et complémentaires : la FRXp (*in situ*) et le MEB-EDS (au laboratoire IRAMAT-CRP2A). **L'objectif a été de comparer et de confronter l'identification de groupes chimiques en employant deux techniques analytiques différentes** (*cf.* titres III.4, III.5 et Tab. 29).

Par FRXp, un seul protocole a été suivi. Il s'agissait de l'analyse élémentaire globale des pâtes céramiques (n=58) et des terres argileuses et pigments (n=7) (*cf.* Annexes XIII.1-6 et XX.6). Analyse non destructive, la FRXp a été employée directement sur les individus : analyse en contact avec la surface des matériaux.

Pour l'analyse élémentaire des pâtes céramiques par MEB-EDS, deux protocoles différents ont été suivis.

a. Premier protocole (analyse des sections céramiques préparées sous la forme de lames épaisses ou sections enrobées polies) : il s'agissait de l'analyse élémentaire de la fraction fine (fraction argileuse) des pâtes (n=37) (*cf.* Annexes XVI.1-2). Ce premier protocole a été appliqué seulement aux individus céramiques Mochica échantillonnés en 2013.
b. Deuxième protocole (individus préparés sous la forme de poudres aplanies dans des coupelles) : l'analyse aussi dite « globale » a été menée afin :

    a. de connaitre la composition chimique de tous les individus échantillonnés en 2013 et 2014 : céramiques (n=70) et sols, terres argileuses et pigments (n=17) (*cf.* Annexes XVII.1-7),
    b. de caractériser la nature chimique de la pâte en tant qu'ensemble d'argile(s) et dégraissants,
    c. de comparer la composition chimique des pâtes céramiques et des sols et terres argileuses, et
    d. de comparer la séparation des groupes chimiques avec ceux obtenus par FRXp.

Technique d'analyse	**FRXp**	**MEB-EDS**	
Interaction avec le matériau	rayons X	électrons accélérés	
Dispositif portable	oui (*Bruker Tracer III-SD Handheld X-Ray Fluorescence Spectrometer*)	non (*Energy Dispersive X-ray Spectrometer, X-max 20 SDD, Oxford instruments*)	
Analyse destructive	non	oui	
Échantillonnage	non	oui	
Préparation	non	oui	
Type d'analyse (surface)	globale	globale	fraction fine
Éléments chimiques	K, Ca, Mn, Fe, Zn, Ga, As, Rb, Sr et Y	Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, K, Ca, Ti, Mn et Fe	
Limites de détection	dizaines de ppm. Dans nos études, il s'agissait strictement de l'analyse comparative des intensités (nombre de coups) Kα1	approx. 0.1 % (pourcentage d'oxydes)	

Tab. 29. Principales caractéristiques des deux techniques employées pour la caractérisation chimique des céramiques dans le cadre de cette étude.

La comparaison des résultats obtenus par ces techniques et ces deux protocoles a permis notamment de différentier des groupes chimiques parmi les pâtes céramiques, et de déterminer l'impact de la composition élémentaire des inclusions au sein des pâtes céramiques.

IV.2.1. Céramiques peintes Mochica du sous-style Moro (présentant une décoration bichrome ou présentant une décoration polychrome ou bichrome avec des motifs Huari)

IV.2.1.1. Fluorescence de rayons X portable (FRXp)

L'analyse élémentaire par FRXp a permis de mettre en évidence la présence de deux groupes de composition qui rassemblent toutes les céramiques peintes Mochica du sous-style Moro (Fig. 49, 50, 61.a). Les bouteilles et vases Mochica du sous-style Moro consommées à San José de Moro lors de la période Mochica tardive sont les résultats de la mise en œuvre de deux solutions techniques différentes au sein des ateliers Moché du Jequetepeque. L'approche statistique employée pour différencier ces groupes a été notamment l'analyse par composantes principales (*PCA*) et l'analyse de regroupement (*clustering*). Par ailleurs, les vecteurs ajoutés sur les diagrammes de dispersion des ACP ont permis d'identifier les principaux éléments servant à différentier deux groupes chimiques.

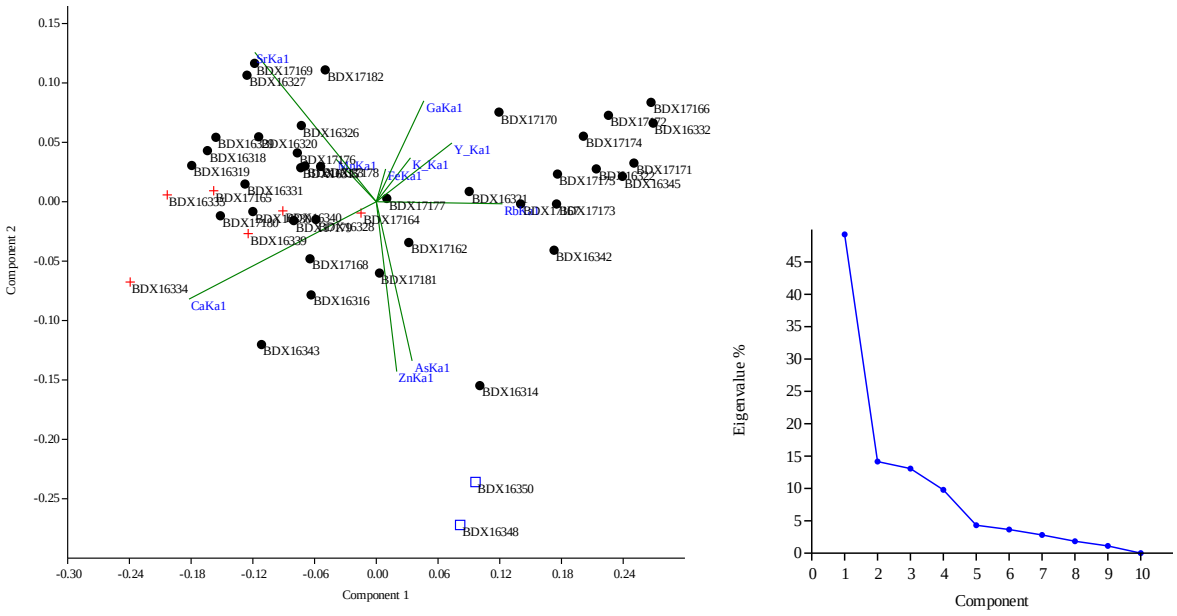


Fig. 49. Analyse en composantes principales (ACP) des intensités Ka1 enregistrées au sein des pâtes céramiques par FRXp. Les données ont été auparavant transformées (transformation « clr », cf. Aitchison, 1986) et une matrice var-cov a été employée pour projeter ces données. À droite, diagramme binaire montrant l'Eigenvalue (%) par rapport aux composantes de l'ACP.

Légende : les points noirs correspondent aux céramiques peintes Mochica à décoration bichrome, les croix rouges correspondent aux céramiques peintes Mochica à décoration polychrome ou bichrome avec des motifs Huari, et les carrés bleus correspondent à des céramiques modernes de San José de Moro.

Le premier groupe chimique des objets archéologiques est formé par 69 % des individus Mochica. Ce groupe a été baptisé comme « San José de Moro 1 » ou « SJM1 ». Ce sont notamment les intensités et les directions des vecteurs CaKα1, SrKα1, RbKα1 et YKα1 qui permettent de différentier ces individus des individus du deuxième groupe baptisé « San José de Moro 2 » ou « SJM2 ».

Il a été alors possible d'établir que pour les individus du groupe « SJM1 », le rapport SrKα1/FeKα1 est compris entre 0.12 et 0.25 et le rapport RbKα1/SrKα1 est compris entre 0.15 à 0.38, tandis que pour le groupe « SJM2 » le rapport SrKα1/FeKα1 est compris entre 0.08 et 0.17, et le rapport RbKα1/SrKα1 est compris entre 0.38 et 0.54.

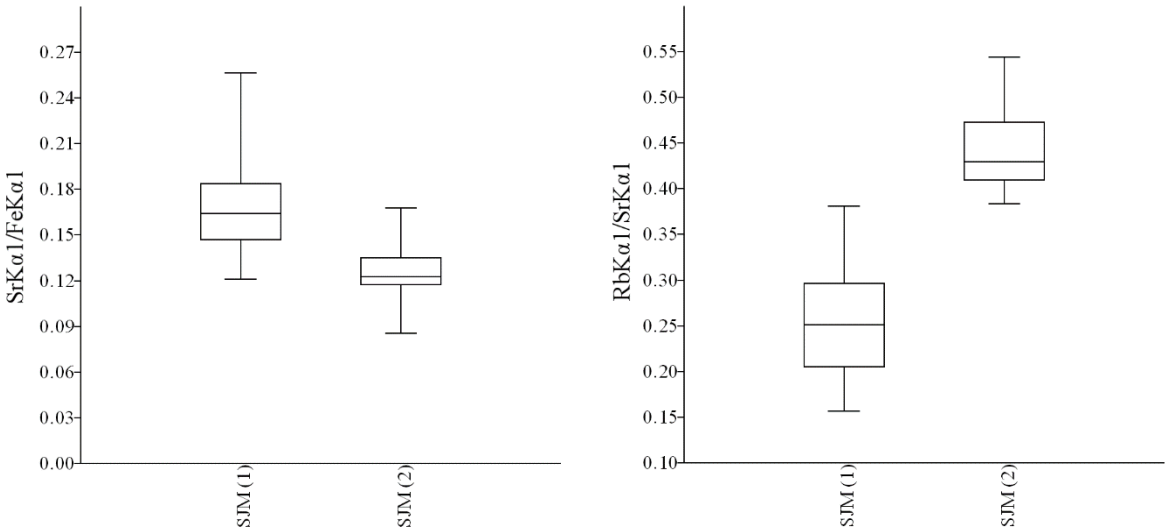


Fig. 50. Boîtes à moustaches qui servent à comparer les rapports entre des intensités Ka1 enregistrées par FRXp au sein des pâtes d'individus des groupes « SJM1 » et « SJM2 ». La ligne à l'intérieur d'une boîte indique la médiane des données. Chaque boîte est délimitée par les 1er et 3e quartiles.

À gauche, les rapports SrKa1/FeKa1 ont permis de comparer les groupes d'individus SJM1 (n=30) et SJM2 (n=12, sans BDX16321) et d'établir - à travers du test de Mann Whitney - un p(same) égal à 7.262E-05.

À droite, les rapports RbKa1/SrKa1 ont permis de comparer les groupes d'individus SJM1 (n=30) et SJM2 (n=12, sans BDX16321), et d'établir - à travers du test de Mann Whitney - un p(same) égal à 5.802E-07.

Le groupe « SJM2 » est formé par un tiers des individus Mochica. Il est composé seulement par des céramiques peintes Mochica présentant une décoration bichrome (BDX16322, BDX16332, BDX16342, BDX16345, BDX17166, BDX17167, BDX17170, BDX17171, BDX17172, BDX17173, BDX17174 et BDX17175). Par contre, le groupe « SJM1 » est formé par la plupart des céramiques peintes Mochica présentant une décoration bichrome (BDX16314, BDX16315, BDX16316, BDX16318, BDX16319, BDX16320, BDX16326, BDX16327, BDX16328, BDX16329, BDX16330, BDX16331, BDX16333, BDX16343, BDX17162, BDX17168, BDX17169, BDX17176, BDX17177, BDX17178, BDX17179, BDX17180, BDX17181 et BDX17182) et remarquablement par toutes les céramiques peintes Mochica présentant une décoration polychrome (BDX16339, BDX16340, BDX17164 et BDX17165) ou bichrome avec des motifs Huari (BDX16334 et BDX16335).

Seul l'individu BDX16321 n'a pas été incorporé directement à l'un des deux groupes. Il s'agit d'un fragment singulier, car le rapport CaKα1/FeKα1 est de 0.04, le rapport SrKα1/FeKα1

est de 0.13, et le rapport RbKα1/SrKα1 est de 0.33. Il s'agit d'un fragment qui se trouve à l'interface de deux groupes chimiques. Cette information a été vérifiée par les analyses par MEB-EDS (*cf. infra*). L'emploi d'une analyse de groupement et d'une l'analyse discriminante sur les données transformées a permis éventuellement d'attribuer cet individu au groupe « SJM2 ».

Par ailleurs, il est intéressant de remarquer que le fragment BDX16314 a présenté l'intensité la plus importante de la raie AsKα1 (*cf.* Annexe XIII.1). L'identification d'arsenic au sein des céramiques, des terres argileuses de la vallée « Loco de Chamán » et des pigments (*cf. infra*), est éventuellement liée à un phénomène de contamination naturelle dans cette zone des Andes centrales, car cet élément est présent dans les formations géologiques et les eaux qui sont déchargées de manière continue des aires volcaniques andines (*cf.* Farnfield, *et al.*, 2012 ; Fresnais, *et al.*, 2015).

L'analyse par composantes principales sur les individus Mochica et les terres argileuses locales du bassin du fleuve « Loco de Chamán » a mis en évidence que celles-ci sont similaires chimiquement aux pâtes céramiques du groupe « SJM1 » (Fig. 51, 52). Ceci permet de supposer l'usage de matières locales pour la fabrication d'au moins un groupe de bouteilles Mochica. Pour l'autre groupe (« SJM2 »), il s'agit probablement d'un groupe de fragments appartenant à des bouteilles qui ont été produites avec des argiles non locales (ou des argiles locales non identifiées par les potiers locaux) ou il s'agit de bouteilles Mochica importées d'autres vallées à San José de Moro.

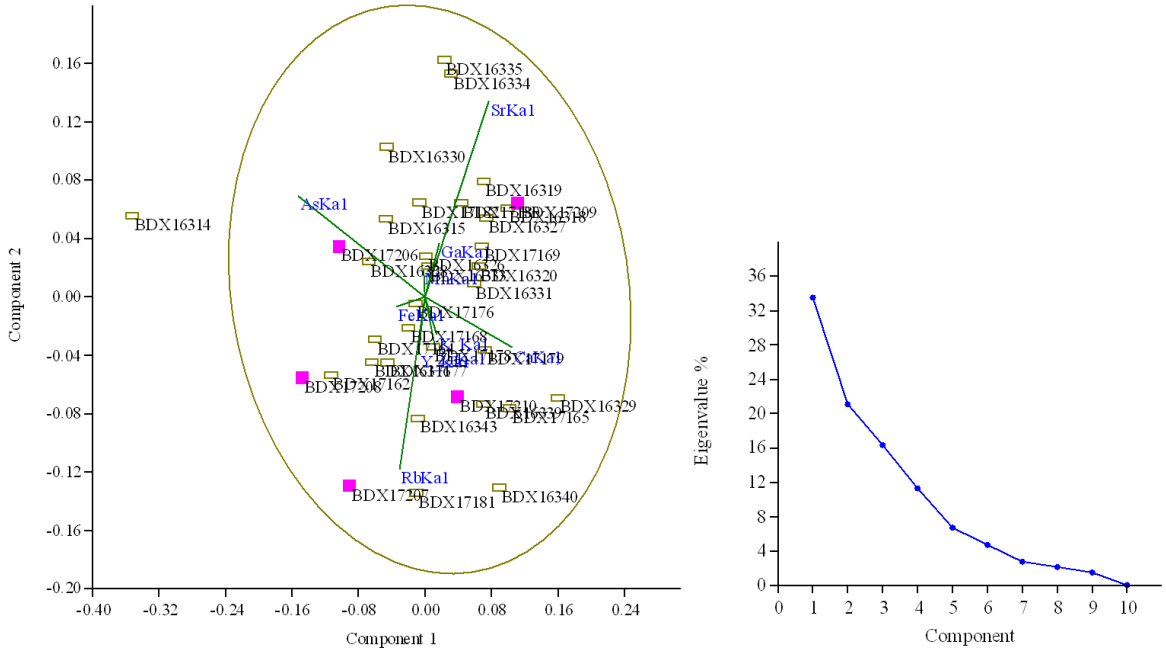


Fig. 51. Analyse en composantes principales (ACP) des intensités Ka1 enregistrées au sein des pâtes céramiques par FRXp. Les données ont été auparavant transformées (transformation « clr », cf. Aitchison, 1986) et une matrice var-cov a été employée pour projeter ces données. À droite, diagramme binaire montrant l'Eigenvalue (%) par rapport aux composantes de l'ACP.

Légende : les rectangles vert-olive correspondent aux céramiques peintes Mochica du sous-style Moro du groupe chimique « SJM1 » (ellipse de confiance à 95 %), et les carrés magenta correspondent aux terres argileuses locales de la vallée du fleuve « Loco de Chamán » et de la vallée de « Jequetepeque ».

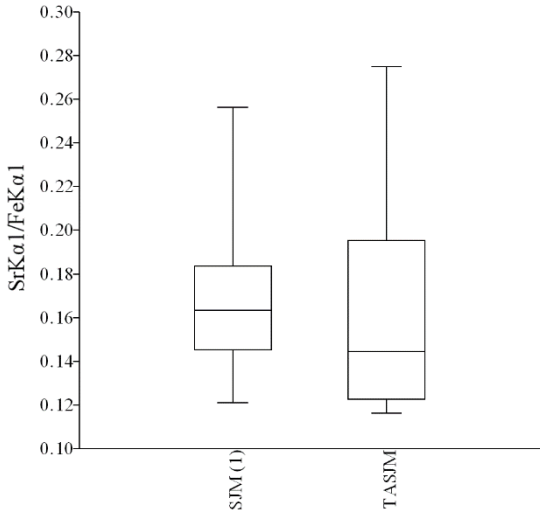


Fig. 52. Boîtes à moustaches qui servent à comparer les rapports entre des intensités Ka1 enregistrées par FRXp des pâtes d'individus des groupes « SJM1 » et « TASJM ». La ligne à l'intérieur d'une boîte indique la médiane des données. Chaque boîte est délimitée par les 1er et 3e quartiles.

Les rapports SrKa1/FeKa1 ont permis de comparer les groupes d'individus SJM1 (n=30) et TASJM (n=5), et d'établir - à travers du test de Mann Whitney - un p(same) égal à 0.6206.

Légende : TASJM : terres argileuses autour du site de San José de Moro, dans la vallée du fleuve « Loco de Chamán ».

D'un point de vue morpho-décoratif, il est admis que les céramiques Mochica à décoration polychrome ou présentant des motifs Huari, sont les résultats d'un échange culturel et de la combinaison d'une « mode » locale (Mochica-côtière) et étrangère (Huari-hautes terres) (Castillo, 2000).

Les résultats de la comparaison de la composition chimique des pâtes de céramiques Moché à décoration polychrome ou bichrome avec des motifs Huari et de céramiques Mochica à décoration bichrome, permettent enfin de compléter et affiner les hypothèses de Castillo (2000), en affirmant le caractère assez spécialisé de ces productions. À partir de recherches notamment sur la morphologie et la décoration des objets céramiques, Castillo (2000) proposait que lors de la période Mochica tardive toutes les bouteilles ou vases peintes Mochica du sous-style Moro aient été produites au sein d'ateliers céramiques Mochica.

Grâce aux résultats obtenus, il est possible d'affirmer que les pâtes de céramiques peintes Mochica du sous-style Moro (présentant une décoration polychrome ou bichrome avec des motifs Huari) ont été élaborées en suivant seulement l'une des deux solutions techniques employées pour la fabrication des céramiques peintes Mochica du sous-style Moro (Fig. 53, 54). En définitive, il ne s'agit pas de céramiques importées de la région d'Ayacucho ou de Cajamarca à San José de Moro, ou des objets produits au sein des ateliers Moché avec des matières premières allochtones. Il s'agit de copies produites au sein des ateliers Mochica avec des matières premières et technologies locales.

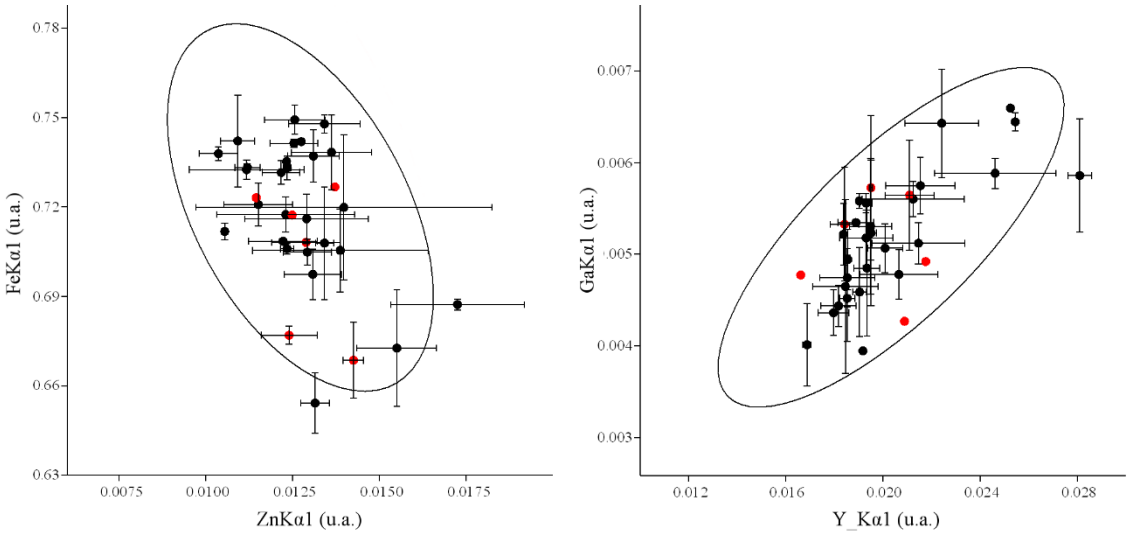


Fig. 53. Diagrammes binaires servant à illustrer les relations entre des intensités Kα1 enregistrées par FRXp au sein des pâtes des céramiques peintes Mochica du groupe chimique « SJM1 » (ellipses de confiances à 95 %, et barres d'erreurs de -1σ, +1σ).

Légende : les points noirs correspondent aux céramiques peintes Mochica du sous-style Moro à décoration bichrome, et les points rouges correspondent aux céramiques peintes Mochica du sous-style Moro à décoration polychrome ou bichrome avec des motifs Huari.

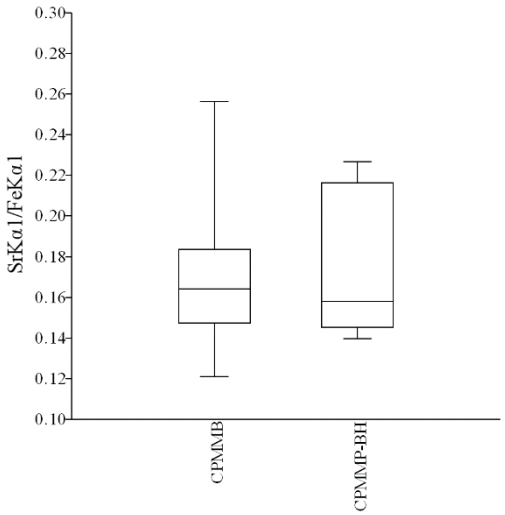


Fig. 54. Boîtes à moustaches qui servent à comparer les rapports entre des intensités Kα1 enregistrées par FRXp des pâtes d'individus des groupes « CPMMB » et « CPMMP-BH » appartenant à « SJM1 » (n=30). La ligne à l'intérieur d'une boîte indique la médiane des données. Chaque boîte est délimitée par les 1er et 3e quartiles.

Les rapports SrKα1/FeKα1 ont permis de comparer les groupes d'individus CPMMB (n=24) et CPMMP-BH (n=6), et d'établir - à travers du test de Mann Whitney - un p(same) égal à 0.856.

Légende : CPMMB : céramiques peintes Mochica du sous-style Moro bichromes, et CPMMP-BH : céramiques peintes Mochica du sous-style Moro polychromes ou bichromes avec des motifs Huari.

Les analyses élémentaires par FRXp apportent de nouvelles informations sur les groupes chimiques au sein des vases Mochica de la période Mochica tardive. Lors de cette période, des potiers Moché ont employé seulement deux recettes ou deux solutions techniques pour la production des objets de prestige. Ceci est très important à remarquer, car ces informations

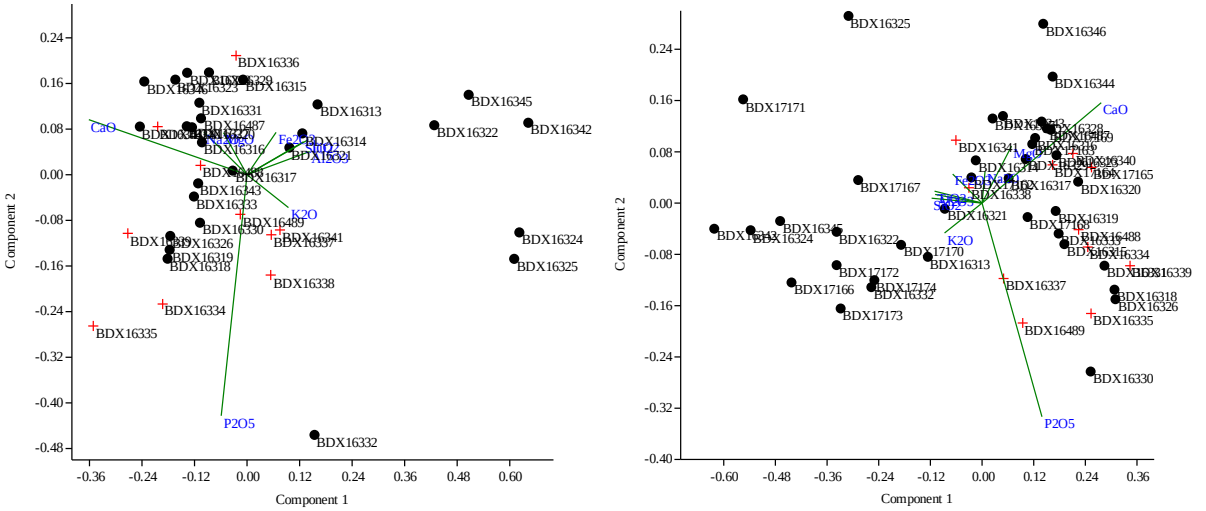
montreraient une forme de standardisation au sein des ateliers Moché dans les processus de production de céramiques rituelles Mochica consommées dans la vallée de Jequetepeque.

IV.2.1.2. Spectrométrie de rayons X en dispersion d'énergie (MEB-EDS)

Comme il a été mentionné auparavant, pour l'analyse élémentaire par MEB-EDS des pâtes céramiques Mochica, deux protocoles différents ont été employés. L'emploi de ces deux stratégies ont donné des résultats comparables : deux groupes chimiques ont été identifiés au sein de vases Mochica (Fig. 55, 56, 61.b). Le groupe « SJM2 » composé par des fragments avec décoration bichrome (BDX16313, BDX16322, BDX16324, BDX16332, BDX16342, BDX16345, BDX17166, BDX17167, BDX17170, BDX17171, BDX17172, BDX17173 et BDX17174), et le groupe « SJM1 » composé par des fragments avec une décoration bichrome (BDX16314, BDX16315, BDX16316, BDX16317, BDX16318, BDX16319, BDX16320, BDX16323, BDX16326, BDX16327, BDX16328, BDX16329, BDX16330, BDX16331, BDX16333, BDX16343, BDX16344, BDX16346, BDX16487, BDX17162, BDX17163, BDX17168 et BDX17169), des fragments présentant une décoration bichrome avec des motifs Huari (BDX16334 et BDX16335), et des fragments présentant une décoration polychrome (BDX16337, BDX16338, BDX16339, BDX16340, BDX16341, BDX16488, BDX16489 BDX17164 et BDX17165).

Les individus BDX16321 et BDX16325 n'ont pas été incorporés directement à l'un de deux groupes. Ces individus sont singuliers, ils se trouvent à l'interface des deux groupes. En employant le premier protocole analytique, les rapports CaO/SiO_2 sont de 0.05 (pour BDX16321) et 0.02 (pour BDX16325), les rapports CaO/Fe_2O_3 sont de 0.48 (pour BDX16321) et 0.22 (pour BDX16325), et les rapports Al_2O_3/SiO_2 sont de 0.31 (pour BDX16321) et 0.38 (pour BDX16325). En employant le deuxième protocole analytique, les rapports CaO/SiO_2 sont de 0.07 pour ces deux individus, les rapports CaO/Fe_2O_3 sont de 0.42 (pour BDX16321) et 0.45 (pour BDX16325), et les rapports Al_2O_3/SiO_2 sont de 0.31 (pour BDX16321) et 0.41 (pour BDX16325). L'emploi d'une analyse de groupement et d'une l'analyse discriminante sur les données transformées a permis de les attribuer au groupe « SJM2 ».

Afin de comparer la classification de groupes chimiques obtenus par MEB-EDS et par FRXp, afin d'augmenter le nombre des individus dans chacun de ces deux groupes chimiques Mochica, et afin de comparer la composition chimique de pâtes et de terres argileuses, l'emploi du deuxième protocole (*cf.* analyses d'individus préparés sous la forme de poudres) a été priorisé.



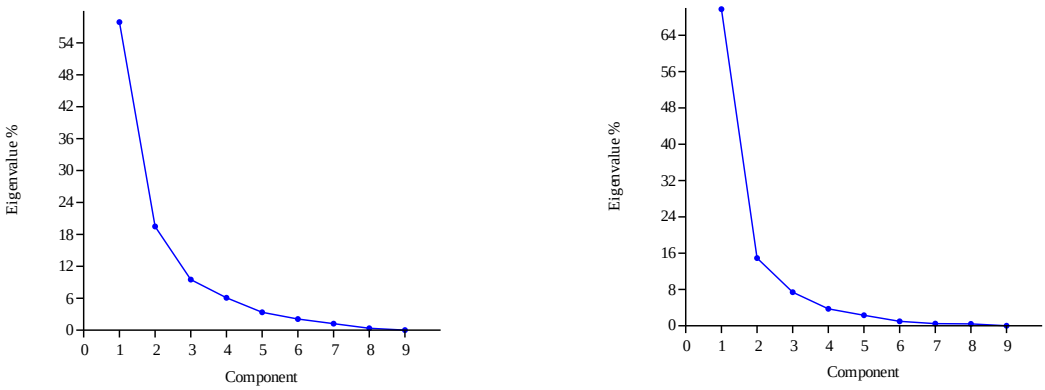


Fig. 55. Analyses en composantes principales (ACP) des compositions chimiques des pâtes céramiques obtenues par MEB-EDS. Toutes les données ont été auparavant transformées (transformation « clr », cf. Aitchison, 1986) et des matrices var-cov ont été employées pour projeter ces données.

En haut, à gauche, l'ACP des données compositionnelles transformées et obtenues sur les fractions argileuses des pâtes (analyse de pâtes en sections polies). En haut, à droite, l'ACP des données compositionnelles transformées et obtenues sur les pâtes (analyse de pâtes préparées sous la forme de poudres).

En bas, diagrammes binaires montrant les Eigenvalues (%) par rapport aux composantes des ACP.

Légende : les points noirs correspondent aux céramiques peintes Mochica à décoration bichrome, les croix rouges correspondent aux céramiques peintes Mochica à décoration polychrome ou bichrome avec des motifs Huari.

Il est important de remarquer à nouveau que les deux protocoles montrent des résultats analogues. En employant le premier protocole analytique, il a été possible d'établir que pour les individus du groupe « SJM1 », le rapport CaO/SiO_2 est compris entre 0.06 et 0.17, le rapport CaO/Fe_2O_3 est compris entre 0.56 et 1.68, et le rapport Al_2O_3/SiO_2 est compris entre 0.25 et 0.37. Tandis que pour le groupe « SJM2 » le rapport CaO/SiO_2 est compris entre 0.01 et 0.06, le rapport CaO/Fe_2O_3 est compris entre 0.16 et 0.5, et le rapport Al_2O_3/SiO_2 est compris entre 0.27 et 0.39.

En employant le deuxième protocole analytique (Fig. 56), il a été possible d'établir que pour les individus du groupe « SJM1 », le rapport CaO/SiO_2 est compris entre 0.09 et 0.21, le rapport CaO/Fe_2O_3 est compris entre 0.51 et 1.38, et le rapport Al_2O_3/SiO_2 est compris entre 0.26 et 0.34. Tandis que pour le groupe « SJM2 » le rapport CaO/SiO_2 est compris entre 0.02 et 0.06, le rapport CaO/Fe_2O_3 est compris entre 0.15 et 0.47, et le rapport Al_2O_3/SiO_2 est compris entre 0.24 et 0.37.

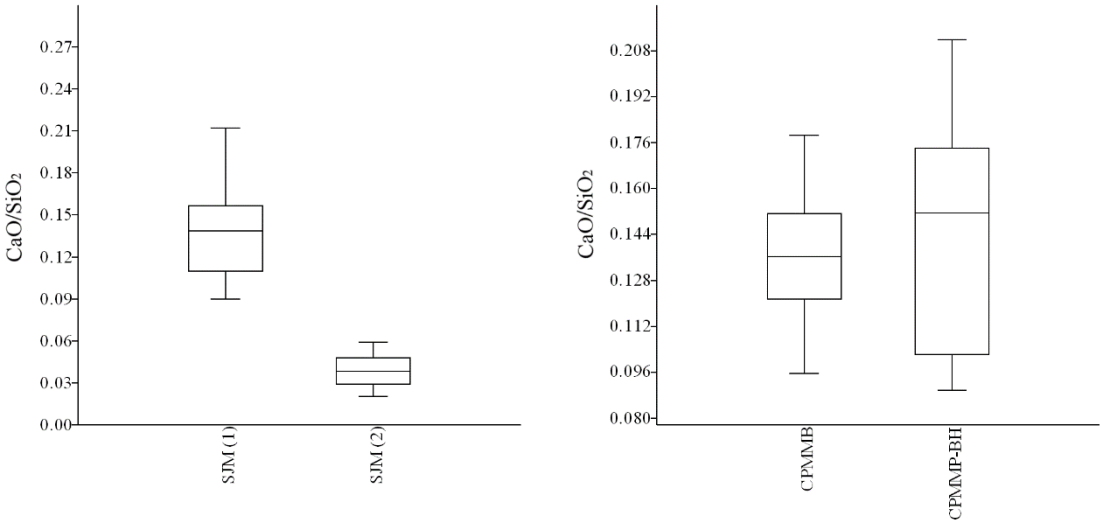


Fig. 56. À gauche, boîtes à moustaches qui servent à comparer les rapports entre des teneurs en % d'oxydes obtenues par MEB-EDS des individus des groupes « SJM1 » et « SJM2 ». La ligne à l'intérieur d'une boîte indique la médiane des données. Chaque boîte est délimitée par les 1er et 3e quartiles.

Les rapports CaO/SiO_2 ont permis de comparer les groupes d'individus SJM1 (n=34) et SJM2 (n=13), et d'établir - à travers du test de Mann Whitney - un p(same) égal à 1.571E-07. Toutes les données comparées ont été obtenues suite à l'analyse de pâtes préparées sous la forme de poudres. Les données compositionnelles des individus BDX16321 et de BDX16325 n'ont pas été inclues.

À droite, boîtes à moustaches qui servent à comparer les rapports entre des teneurs en % d'oxydes obtenues par MEB-EDS des individus des groupes « CPMMB » et « CPMMP-HB » appartenant à « SJM1 ». La ligne à l'intérieur d'une boîte indique la médiane des données. Chaque boîte est délimitée par les 1er et 3e quartiles.

Les rapports CaO/SiO_2 ont permis de comparer les groupes d'individus CPMMB (n=23) et CPMMP-BH (n=11), et d'établir - à travers du test de Mann Whitney - un p(same) égal à 0.4395. Toutes les données comparées ont été obtenues suite à l'analyse de pâtes préparées sous la forme de poudres. Les données compositionnelles des individus BDX16321 et de BDX16325 n'ont pas été inclues.

Légende : CPMMB : Céramiques peintes Mochica du sous-style Moro bichromes, et CPMMP-BH : Céramiques peintes Mochica du sous-style Moro polychromes ou bichromes avec des motifs Huari.

Par les deux protocoles, les teneurs en SiO_2 sont plus importantes dans les fragments du groupe « SJM2 », tandis que les teneurs en CaO sont plus importantes au sein de pâtes céramiques du groupe « SJM1 ». Les teneurs en Fe_2O_3, TiO_2, Na_2O, et K_2O sont comparables pour les deux groupes. De plus, il a été identifié une corrélation positive entre la présence de CaO et MgO au sein des individus des groupes « SJM1 » et « SJM2 » (Fig. 57).

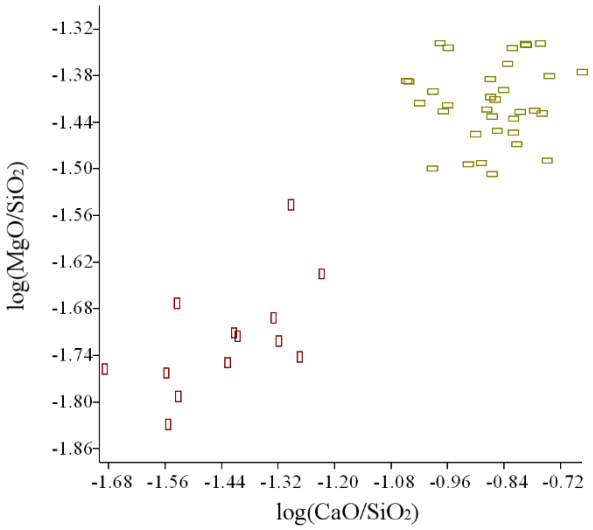


Fig. 57. Diagramme binaire servant à illustrer les relations entre les rapports logarithmiques MgO/SiO_2 et CaO/SiO_2 au sein des pâtes des céramiques peintes Mochica du sous-style Moro (analyse de pâtes préparées sous la forme de poudres).

Légende : les rectangles vert-olive correspondent aux céramiques peintes Mochica du groupe chimique « SJM1 », et les rectangles bordeaux correspondent aux céramiques peintes Mochica du groupe chimique « SJM2».

Le phosphore a été également identifié au sein des pâtes céramiques des deux groupes. La présence de P_2O_5 en faibles quantités, au sein d'individus céramiques du site de San José de Moro, a été documentée dans les études de Rohfritsch (2006 : 60) et Thiriet (2008 : 55). Ces deux chercheurs ont proposé que la présence de cet élément soit probablement liée à des phénomènes de pollution à cause de la décomposition des corps au sein des contextes funéraires du site. Nos analyses ont permis de mettre en évidence que les terres argileuses du bassin du fleuve « Loco de Chamán » provenant des milieux non funéraires présentent des taux en P_2O_5 assez comparables aux teneurs de ce composé au sein de la plupart des céramiques Moché et des céramiques modernes (*cf.* Annexes XVII.1, XVII.2, XVII.3, XVII.6). Dans ce sens, seulement quelques individus auraient souffert ce problème de pollution lié au milieu d'enfouissement (p. ex. BDX16318, BDX16326, BDX16330, BDX16335 et BDX16339).

L'emploi de diagrammes ternaires pour classifier la nature chimique des pâtes céramiques Mochica permet d'établir que les pâtes du groupe « SJM1 » peuvent être appelées pâtes faiblement calcaires[27], tandis que les pâtes du groupe « SJM2 » peuvent être appelées pâtes non calcaires (Fig. 58).

[27] En ce qui concerne la classification de céramiques calcaires et non calcaires, il est possible de mentionner que selon Picon (2002), les argiles calcaires sont des argiles qui possèdent une teneur supérieure à 6 % ou 8 % de CaO, tandis que les argiles non calcaires sont des argiles qui présentent une teneur inférieure à 6 % ou 8 % de CaO. Selon Maniatis et Tite (1981), les argiles non calcaires possèdent moins de 6 % de CaO, tandis que les argiles calcaires possèdent plus de 6 % de CaO. Selon Echallier et Mery (1992b), les argiles qui possèdent entre 1 % et 15 % de calcium peuvent éventuellement être dénommées comme argiles marneuses, et les argiles qui présentent plus de 15 % de calcium peuvent être dénommées marnes. Selon Tite, les argiles calcaires sont des argiles qui possèdent entre 15 % et 25 % de calcium. Enfin, selon Noll (1991) « *[…] calcareous pottery [are] ceramics which contain enough calcium oxides in relation to silicium dioxides and aluminum oxides to form calcium-rich phases like diopside, anorthite, wollastonite or gehlenite during firing* ».

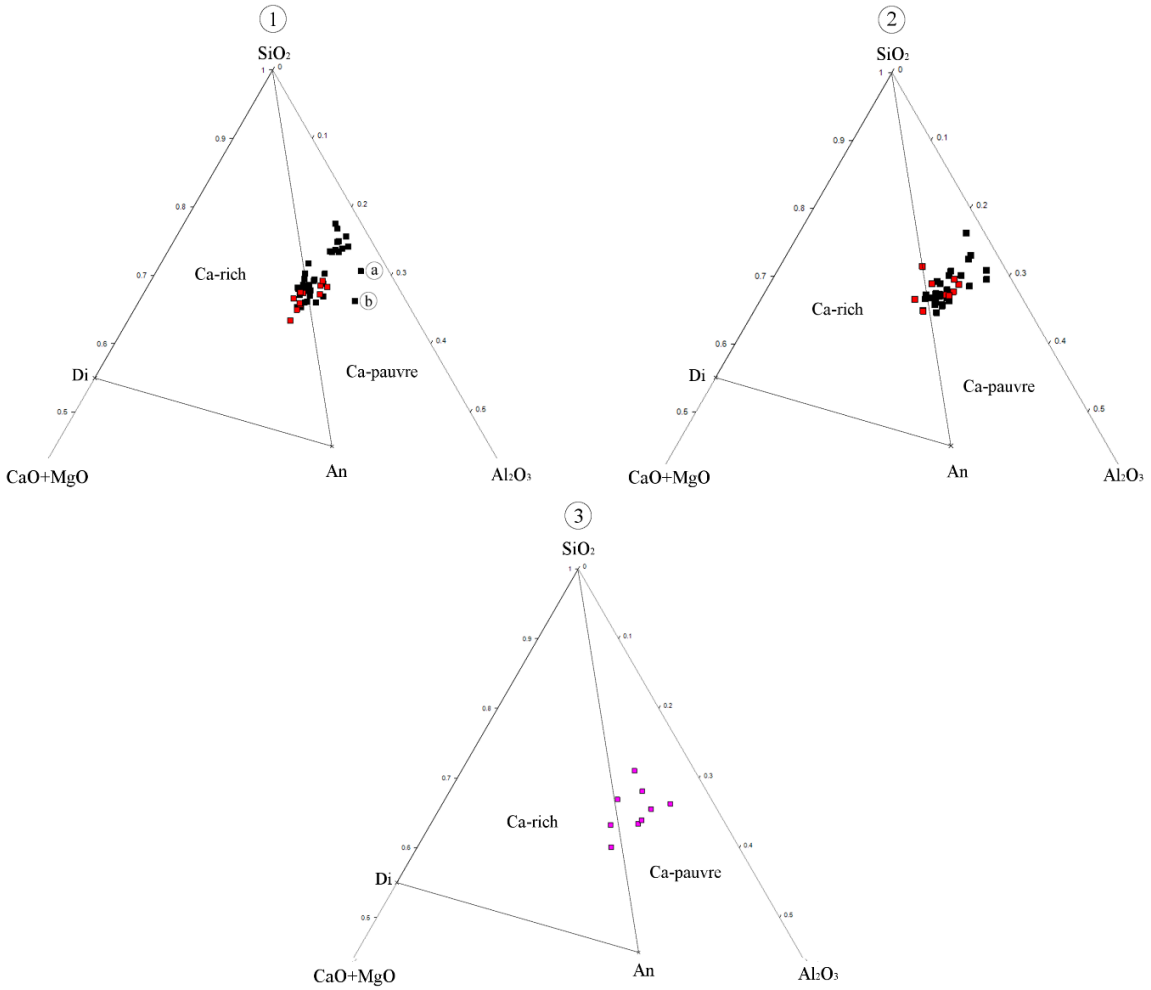


Fig. 58. Caractérisation du caractère calcique des pâtes céramiques et des terres argileuses : diagrammes ternaires CaO + MgO, SiO_2, Al_2O_3 (% d'oxydes).

1) Répartition des pâtes céramiques Mochica (analyse de pâtes préparées sous la forme de poudres). L'individu « a » correspond à BDX16324 et l'individu « b » correspond à BDX16325. Il existe une bonne séparation des groupes « SJM1, faiblement calcaire » et « SJM2, non calcaire ». Légende : les carrés noirs correspondent aux céramiques peintes Mochica à décoration bichrome, et les carrés rouges correspondent aux céramiques peintes Mochica à décoration polychrome ou bichrome avec des motifs Huari.

2) Répartition des mêmes pâtes céramiques Mochica (analyse des fractions argileuses sur section polie). Il n'existe pas une bonne séparation des groupes « SJM1 » et « SJM2 ».

3) Répartition des terres argileuses représentées par des carrés magenta (analyse de terres argileuses préparées sous la forme de poudres) : les individus BDX17207 et BDX17209 se trouvent à l'intérieur de la zone Ca-rich. L'individu BDX17205 se trouve à l'interface de la zone Ca-rich et Ca-pauvre. L'individu plus éloigné de l'axe CaO+MgO correspond à la terre argileuse non locale, BDX17202.

Si nous observons la Fig. 58.1 et la Fig. 58.2, il est possible d'observer que l'emploi du deuxième protocole est plus efficace au moment de différencier les deux groupes chimiques au sein des céramiques archéologiques Mochica. De plus, il est également possible de remarquer la nature chimique des terres argileuses du bassin du fleuve « Loco de Chamán ». Celles-ci sont chimiquement similaires au groupe de pâtes faiblement calcaires (Fig. 58.3, 59).

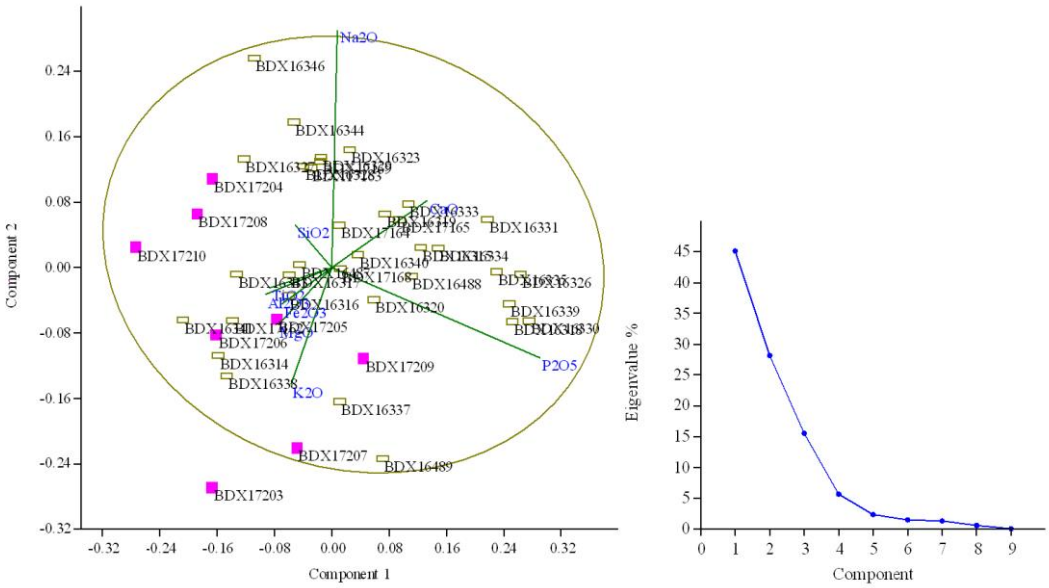


Fig. 59. Analyse en composantes principales (ACP) des compositions chimiques des pâtes céramiques obtenues par MEB-EDS (analyse de pâtes et de terres argileuses préparées sous la forme de poudres). Les données ont été auparavant transformées (transformation « clr », cf. Aitchison, 1986) et une matrice var-cov a été employée pour projeter ces données. À droite, diagramme binaire montrant l'Eigenvalue (%) par rapport aux composantes de l'ACP.

Légende : les rectangles vert-olive correspondent aux céramiques peintes Mochica du sous-style Moro du groupe chimique « SJM1 » (ellipse de confiance à 95 %), et les carrés magenta correspondent terres argileuses locales de la vallée du fleuve « Loco de Chamán » et de la vallée de « Jequetepeque ».

L'analyse comparative entre les pâtes céramiques Moché de différents sites de la région Mochica du nord est un enjeu scientifique d'avenir et obligatoire dans la recherche archéologique de ces sociétés côtières. Ces analyses permettront de mieux comprendre les possibles dynamiques d'échanges de matières premières et de technologies entre ces communautés humaines.

À ce jour, il est impossible de proposer des informations précises à ce propos, car nous sommes en train de créer les premiers référentiels et car c'est la première fois que de céramiques Moché à San José de Moro ont été analysées par deux techniques (MEB-EDS et FRXp) en employant des protocoles différents. Néanmoins, afin de démarrer les premières comparaisons des céramiques Mochica de sites différentes, nous avons décidé de comparer la composition élémentaire des céramiques Mochica des groupes « SJM1 » et « SJM2 » avec les résultats obtenus par Roque (2001) sur des céramiques Mochica consommées sur le site de Sipán (à 45 km au nord de San José de Moro, dans la vallée de Lambayeque) en sachant que les mêmes protocoles analytiques ont été suivis dans le cadre de ces deux recherches (Fig. 60). Les résultats sont assez intéressants, car le groupe « SJM1 » ou groupe de pâtes faiblement calcaires est le groupe le plus représentatif des objets Mochica consommés (et probablement élaborés) à San José de Moro. À Sipán, les pâtes des vases Mochica sont légèrement plus calcaires que les pâtes Mochica du groupe « SJM2 ». Elles sont moins riches en aluminium par rapport aux céramiques des groupes « SJM1 » et « SJM2 ». Et enfin, elles sont plus riches en silicium par rapport aux céramiques du groupe « SJM1 ».

De plus, à la suite des recherches archéométriques menées par Ghavami (communication personnelle) qui a caractérisé la composition chimique (par MEB-EDS) de céramiques communes Mochica des périodes tardives du site Huaca Banderas (à 100 km au nord de San José de Moro, dans la vallée de la Leche-Motupe) et quelques exemplaires de céramiques communes Mochica du site San José de Moro, on a mis en évidence que les pâtes des céramiques communes

Mochica consommées dans la vallée de la Leche-Motupe sont plus pauvres en calcium et plus riches en silicium que les pâtes des céramiques communes de la vallée de Jequetepeque.

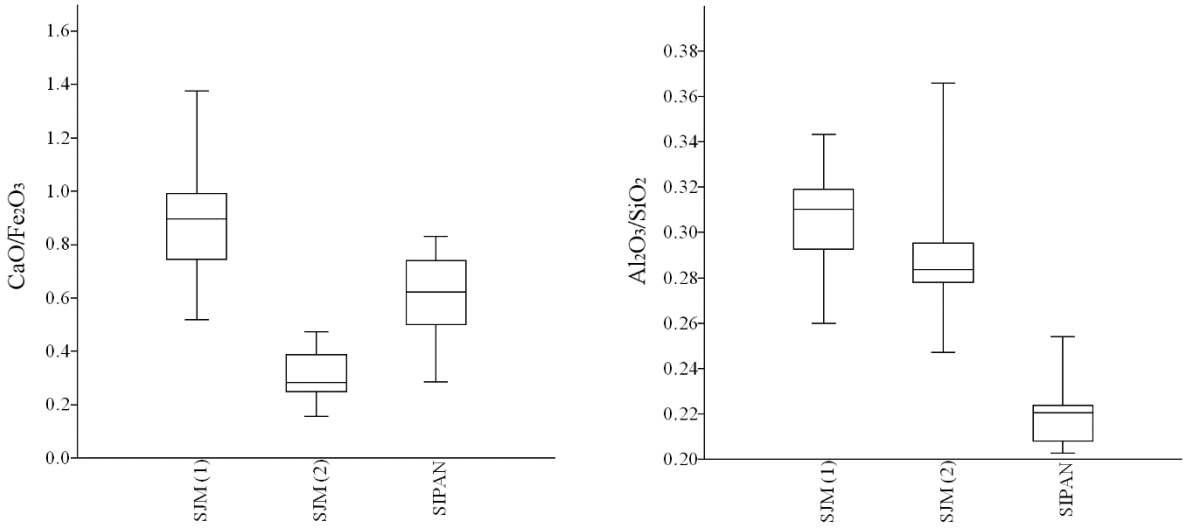


Fig. 60. Boîtes à moustaches qui servent à comparer les rapports entre des teneurs en % d'oxydes obtenus par MEB-EDS des individus des groupes « SJM1 », « SJM2 » et « SIPAN » (les données compositionnelles des céramiques de Sipán ont été obtenues par Roque (2001)). La ligne à l'intérieur d'une boîte indique la médiane des données. Chaque boîte est délimitée par les 1er et 3e quartiles.

Les rapports CaO/Fe_2O_3 et Al_2O_3/SiO_2 ont permis de comparer les groupes d'individus SJM1 (n=34), SJM2 (n=13), et SIPAN (n=13). Toutes les données comparées ont été obtenues suite à l'analyse de pâtes préparées sous la forme de poudres à l'IRAMAT-CRP2A. Les données compositionnelles des individus BDX16321 et de BDX16325 n'ont pas été incluses.

Il est très important de souligner que les deux groupes chimiques identifiés par MEB-EDS au sein d'individus Mochica ont été exactement les mêmes que les deux groupes chimiques identifiés par FRXp (Fig. 61). Dans ce cas, en employant deux techniques analytiques et trois protocoles différents, il a été possible :

- de séparer les mêmes groupes chimiques « SJM1 » et « SJM2 » au sein des objets Moché consommés à San José de Moro,
- de confirmer que tous les vases Mochica à décoration polychrome ou bichrome avec des décorations Huari, font partie du groupe « SJM1 »,
- de proposer comme hypothèse provisoire l'utilisation de matières premières locales pour la production du groupe « SJM1 »,
- de proposer l'emploi de matières premières locales non identifiées pour la production du groupe « SJM2 », et
- de proposer le caractère homogène et standardisé de la production de biens céramiques de prestige Moché, lors de la période Mochica tardive (en ce qui concerne l'emploi de matières premières et de solutions techniques).

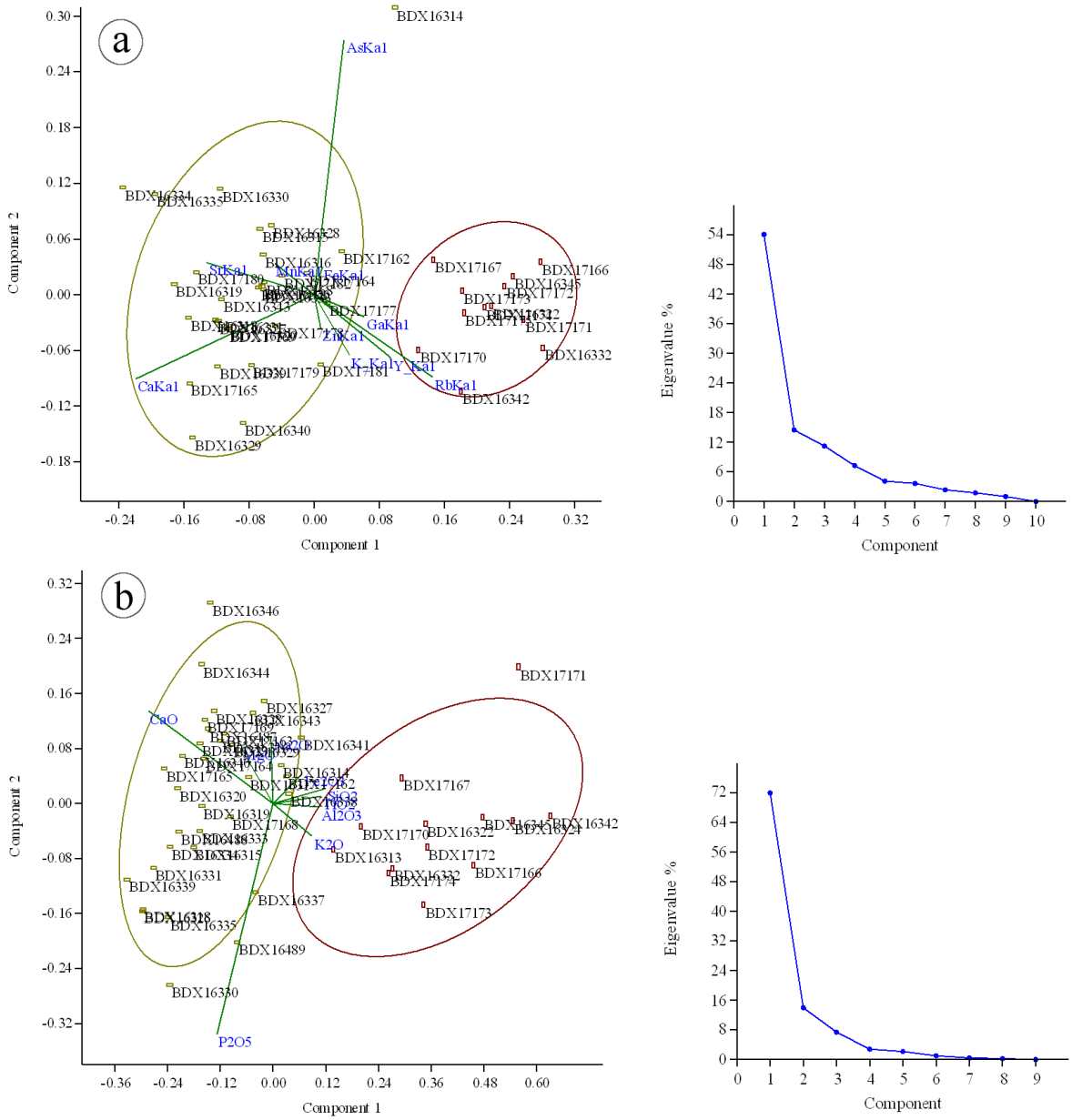


Fig. 61. Analyses en composantes principales (ACP) des compositions chimiques des pâtes céramiques obtenues par FRXp et MEB-EDS. Toutes les données ont été auparavant transformées (transformation « clr », cf. Aitchison, 1986) et des matrices var-cov ont été employées pour projeter ces données.

a) l'ACP des intensités Ka1 enregistrées au sein des pâtes céramiques par FRXp. À droite, diagramme binaire montrant les Eigenvalues (%) par rapport aux composantes des ACP.

b) l'ACP des données compositionnelles obtenues par MEB-EDS sur l'analyse pâtes préparées sous la forme de poudres. À droite, diagramme binaire montrant les Eigenvalues (%) par rapport aux composantes des ACP.

Légende : les rectangles vert-olive correspondent aux céramiques peintes Mochica du sous-style Moro du groupe chimique « SJM1 » (ellipses de confiance à 85 %), et les rectangles bordeaux correspondent aux céramiques peintes Mochica du sous-style Moro du groupe chimique « SJM2 » (ellipses de confiance à 85 %). Les données compositionnelles des individus BDX16321 et de BDX16325 n'ont pas été incluses.

IV.2.2. Céramiques modernes

IV.2.2.1. Fluorescence de rayons X portable (FRXp)

Dans la partie basse droite de la Fig. 49, il est possible aussi de repérer les individus modernes BDX16348 et BDX16350. La différentiation chimique entre ces individus et les individus Mochica est liée à l'origine des matières premières employées dans leur fabrication. Ces deux objets ont été produits avec la combinaison de terres argileuses locales et non locales (*cf. supra*). Pour ces céramiques, le rapport CaKα1/FeKα1 est de 0.06, le rapport SrKα1/FeKα1 est de 0.11, et le rapport RbKα1/SrKα1 est compris entre 0.47 et 0.5.

IV.2.2.2. Spectrométrie de rayons X en dispersion d'énergie (MEB-EDS)

Toutes les céramiques modernes de San José de Moro peuvent être également considérées comme faiblement calcaires (Fig. 65.1). Il semble que les céramiques BDX16549 et BDX16551 sont deux objets qui ont été produits en employant une recette contenant une quantité plus importante de matières premières locales que de terres argileuses de la zone de Cajamarca. Pour toutes les céramiques modernes, le rapport CaO/SiO_2 est compris entre 0.12 et 0.16, le rapport CaO/Fe_2O_3 est compris entre 0.72 et 0.87, et le rapport Al_2O_3/SiO_2 est compris entre 0.37 et 0.39. Les teneurs en Fe_2O_3, TiO_2, Na_2O, K_2O et P_2O_5 sont comparables pour les quatre individus.

IV.2.3. Céramiques Cajamarca

IV.2.3.1. Fluorescence de rayons X portable (FRXp)

En ce qui concerne l'analyse élémentaire globale de céramiques Cajamarca de San José de Moro, la différentiation des groupes chimiques par FRXp s'est avérée également optimale. Ce sont notamment les intensités et les directions des vecteurs issus de l'analyse en composantes principales YKα1, RbKα1, SrKα1, FeKα1 et MnKα1 qui permettent de différentier les individus Cajamarca *serrano* des individus Cajamarca *costeño*. Par ailleurs, la comparaison des individus Cajamarca *serrano* et *costeño* avec des argiles côtières locales du bassin du fleuve « Loco de Chamán » permet d'établir que ces deux groupes céramiques ont été produits avec des matières premières chimiquement différentes (Fig. 62, 63).

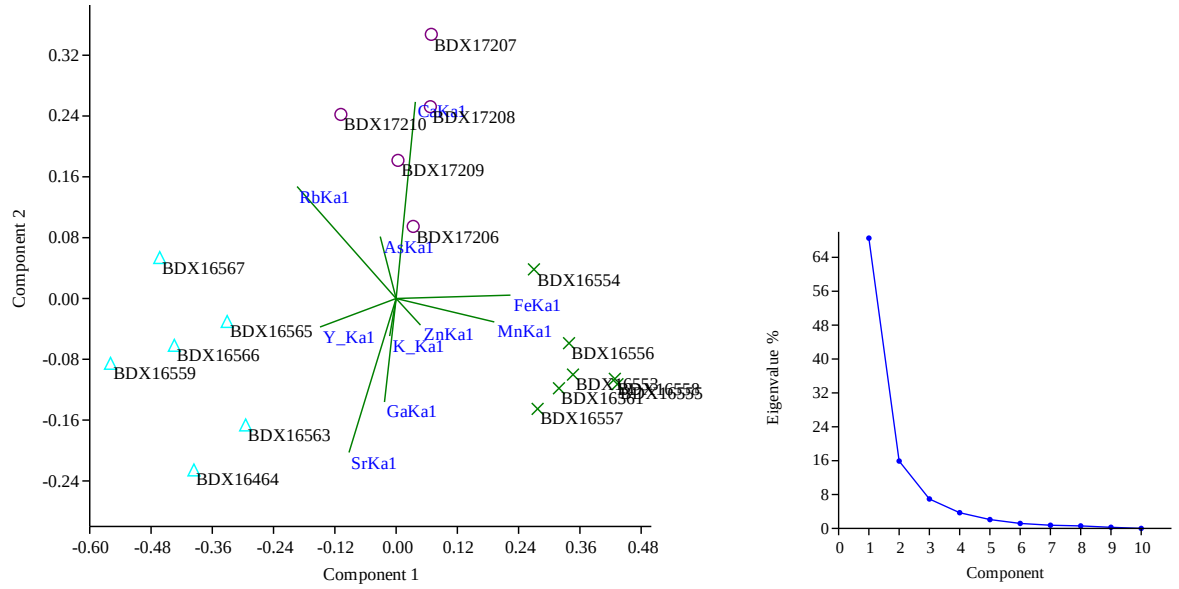


Fig. 62. Analyse en composantes principales (ACP) des intensités Ka1 identifiées au sein des pâtes céramiques et terres argileuses par FRXp. Les données ont été auparavant transformées (transformation « clr », cf. Aitchison, 1986) et une matrice var-cov a été employée pour projeter ces données. À droite, diagramme binaire montrant l'Eigenvalue (%) par rapport aux composantes de l'ACP.

Légende : les triangles cyan correspondent aux céramiques Cajamarca serrano, les croix vertes correspondent aux céramiques Cajamarca costeño, et cercles violets correspondent aux terres argileuses locales de la vallée du fleuve « Loco de Chamán ».

De même, il a été possible d'établir que pour les individus du groupe Cajamarca *costeño*, le rapport SrKα1/FeKα1 est compris entre 0.07 et 0.17, et le rapport ZnKα1/YKα1 est compris entre 0.7 et 1.05, tandis que pour le groupe Cajamarca *serrano* le rapport SrKα1/FeKα1 est compris entre 0.35 et 0.73, et le rapport ZnKα1/YKα1 est compris entre 0.27 et 0.49.

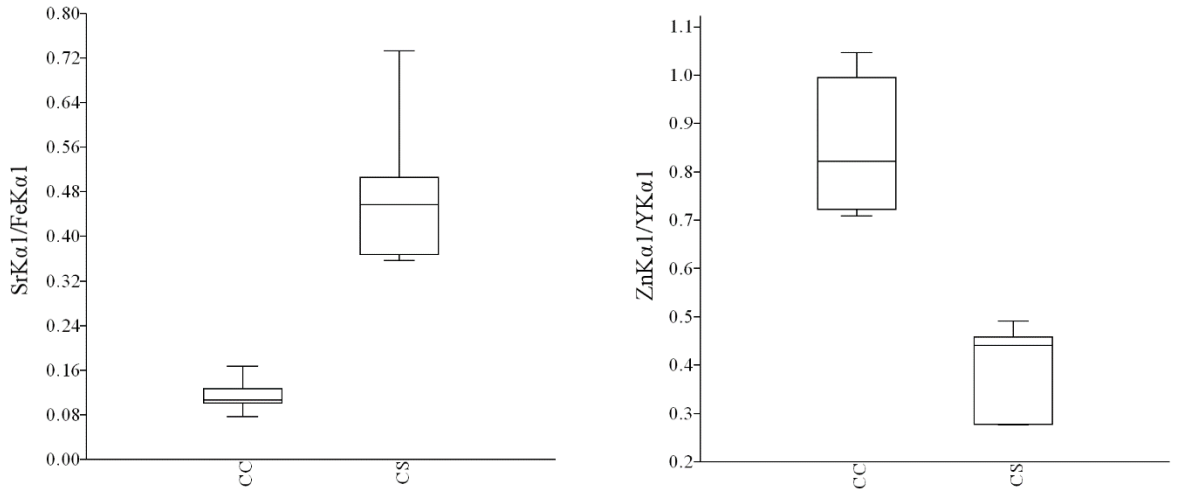


Fig. 63. Boîtes à moustaches qui servent à comparer les rapports entre des intensités Ka1 enregistrées par FRXp des pâtes d'individus des groupes « CC » et « CS ». La ligne à l'intérieur d'une boîte indique la médiane des données. Chaque boîte est délimitée par les 1er et 3e quartiles.

Les rapports SrKa1/FeKa1 ont permis de comparer les groupes d'individus CC (n=7) et CS (n=6), et d'établir - à travers du test de Mann Whitney - un p(same) égal à 0.0034.

Les rapports ZnKa1/YKa1 ont permis de comparer les groupes d'individus CC (n=7) et CS (n=6), et d'établir - à travers du test de Mann Whitney - un p(same) égal à 0.0034.

Légende : CC : Cajamarca costeño, et CS : Cajamarca serrano.

Les différences chimiques des pâtes des individus des deux groupes confirment les hypothèses de travail qui ont été élaborées depuis les années cinquante à partir de la lecture de la texture et de la couleur des sections céramiques observées par microscopie optique. Cependant, il est possible d'ajouter que les pâtes des individus du groupe Cajamarca *costeño* ont été élaborées en employant des matières premières chimiquement riches en fer, assez différentes des terres argileuses blanches « kaolinitiques » employées dans la production des objets Cajamarca *serrano*.

IV.2.3.2. Spectrométrie de rayons X en dispersion d'énergie (MEB-EDS)

L'emploi de diagrammes ternaires et de boîtes à moustaches pour classifier la nature chimique des pâtes céramiques Cajamarca montre que ces deux groupes (Cajamarca *costeño* et *serrano*) sont assez différents entre eux, ce qui confirme les résultats obtenus par FRXp. Les individus de deux groupes forment des ensembles chimiquement similaires et homogènes (Fig. 64, 65).

Grâce aux analyses globales sur poudres, il a été possible d'établir que pour les individus du groupe Cajamarca *costeño*, le rapport CaO/SiO_2 est compris entre 0.01 et 0.04, le rapport CaO/Fe_2O_3 est compris entre 0.11 et 0.22, et le rapport Al_2O_3/SiO_2 est compris entre 0.35 et 0.42. Tandis que pour le groupe Cajamarca *serrano* le rapport CaO/SiO_2 est compris entre 0.01 et 0.02, le rapport CaO/Fe_2O_3 est compris entre 0.18 et 0.33, et le rapport Al_2O_3/SiO_2 est compris entre 0.4 et 0.43.

Les individus du groupe Cajamarca *costeño* et Cajamarca *serrano* ont été élaborés avec des matières premières différentes et pauvres en CaO, même si les artefacts Cajamarca *costeño* sont légèrement plus calcaires que les artefacts Cajamarca *serrano* (*cf.* Annexes XVII.4, XVII.5). Par ailleurs, les individus Cajamarca *costeño* sont plus riches en Fe_2O_3, en Na_2O et MgO par rapport aux individus Cajamarca *serrano*. Au contraire, les individus Cajamarca *serrano* présentent des taux légèrement supérieurs en SiO_2, Al_2O_3, TiO_2 et K_2O par rapport aux objets Cajamarca *costeño*.

Le phosphore (P_2O_5) a été également identifié au sein des pâtes de céramiques Cajamarca. Cependant, il faut indiquer que les teneurs de ce composé sont plus faibles que les teneurs de P_2O_5 identifiées au sein des pâtes Mochica.

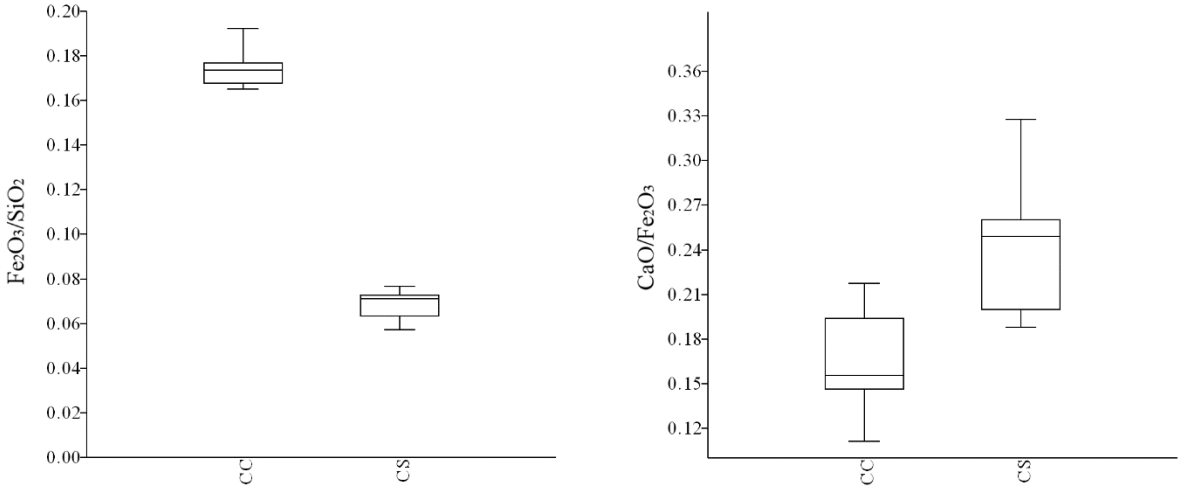


Fig. 64. Boîtes à moustaches qui servent à comparer les rapports entre des teneurs en % d'oxydes obtenus par MEB-EDS des individus des groupes « CC » et « CS ». La ligne à l'intérieur d'une boîte indique la médiane des données. Chaque boîte est délimitée par les 1^er^ et 3^e^ quartiles.

Les rapports Fe_2O_3/SiO_2 ont permis de comparer les groupes d'individus CC (n=11) et CS (n=6), et d'établir - à travers du test de Mann Whitney - un p(same) égal à 0.00108.

Les rapports CaO/Fe_2O_3 ont permis de comparer les groupes d'individus CC (n=11) et CS (n=6), et d'établir - à travers du test de Mann Whitney - un p(same) égal à 0.01038.

Légende : CC : Cajamarca costeño, et CS : Cajamarca serrano.

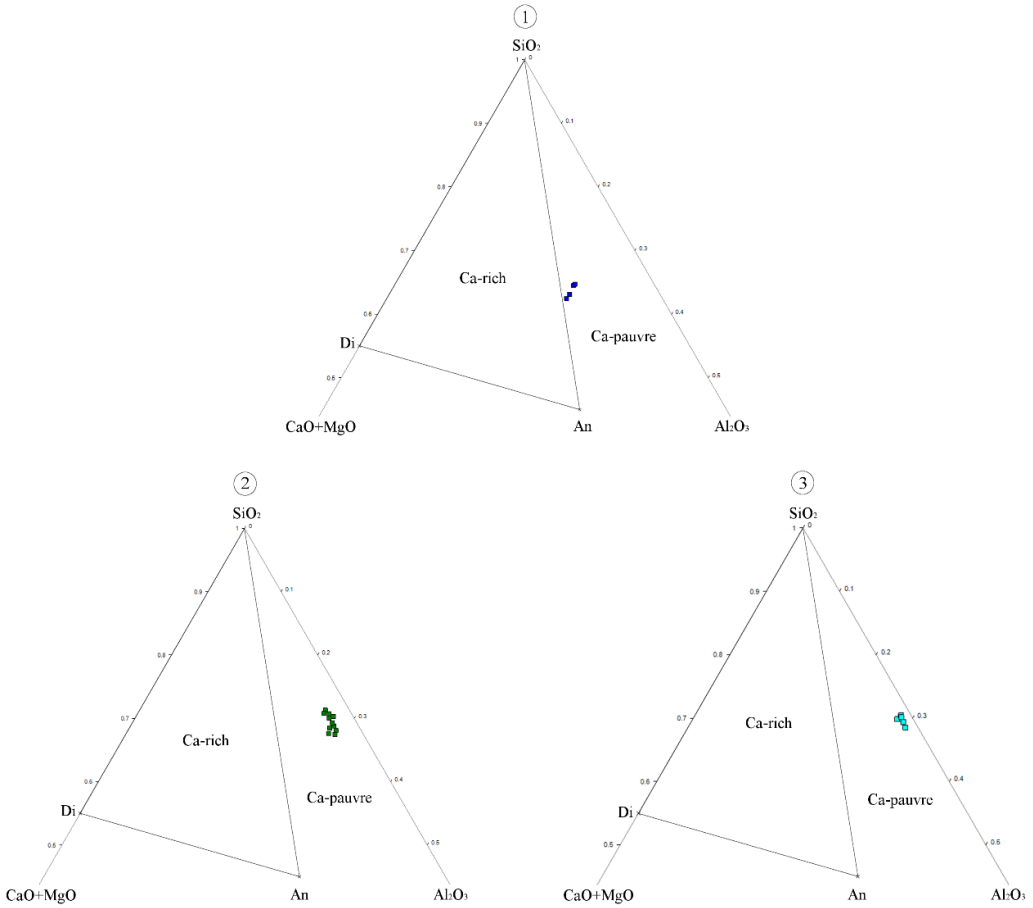


Fig. 65. Caractérisation du caractère calcique des pâtes céramiques (analyse de pâtes préparées sur la forme de poudres) : diagrammes ternaires CaO + MgO, SiO_2, Al_2O_3 (% d'oxydes).

1) Répartition des pâtes céramiques modernes produites à San José de Moro.

2) Répartition des pâtes céramiques Cajamarca costeño.

3) Répartition des pâtes céramiques Cajamarca serrano.

IV.2.4. Matières premières et sols de l'aire 47

IV.2.4.1. Fluorescence de rayons X portable (FRXp)

L'analyse de pigments et terres argileuses du bassin du fleuve « Loco de Chamán », a permis de caractériser pour une première fois des matières premières locales en employant une technique dite portable.

En ce qui concerne les terres argileuses, cinq individus ont été analysés en employant cette technique (BDX17206, BDX17207, BDX17208, BDX17209 et BDX17210). La composition élémentaire des cinq individus est assez comparable. Dans ce groupe, le rapport CaKα1/FeKα1 est compris entre 0.04 et 0.09, le rapport SrKα1/FeKα1 est compris entre 0.11 et 0.2, sauf pour BDX17209 où le même rapport est de 0.28.

En ce qui concerne les pigments étudiés, deux individus ont été analysés (BDX16581 et BDX16582). Il s'agissait des individus les moins friables parmi les pigments. Les analyses permettent d'affirmer que les deux individus sont très riches en fer. De plus, si nous comparons les intensités des pics Kα1 des éléments identifiés au sein des deux matériaux, il est possible d'affirmer que BDX16581 est plus riche en Mn, Fe et Zn, tandis que BDX15682 est plus riche en K, Ca, Ga, As, Rb, Sr, Y, Zr, Nb et Mo.

IV.2.4.2. Spectrométrie de rayons X en dispersion d'énergie (MEB-EDS)

L'analyse des pigments (BDX16549, BDX16550, BDX16551, BDX16580, BDX16581 et BDX16582) par MEB-EDS a permis de caractériser la nature chimique de ce type de matières premières.

Les individus BDX16549 et BDX16580 sont assez similaires chimiquement en ce qui concerne les teneurs en CaO, Na_2O, MgO, Al_2O_3, P_2O_5, S, K_2O et TiO_2. BDX16549 est légèrement plus riche en SiO_2 que BDX16580. Ces deux individus présentent des taux élevés en Fe_2O_3 : le rapport Fe_2O_3/SiO_2 est de 3.1 pour BDX16580, et 2.82 pour BDX16549.

L'individu BDX16550 présente le taux en Al_2O_3 le plus bas, et le taux le plus élevé en SiO_2 et TiO_2 de tous les pigments. Cet individu est également riche en fer (Fe_2O_3/SiO_2 = 0.9).

L'individu BDX16551 est le plus riche en Na_2O, MgO et CaO par rapport aux tous les autres individus. Cet individu présente des taux élevés en K, Cr, Ni et Zn. Il présente le taux le plus faible en fer du groupe (Fe_2O_3/SiO_2 = 0.4).

L'individu BDX16581 est moins riche en Al_2O_3 et SiO_2 par rapport à BDX16549 et BDX16580. Cet individu est le plus riche en Fe_2O_3 de tous les individus de ce groupe (Fe_2O_3/SiO_2 = 25). Par ailleurs, au sein de ce pigment, il a été identifié également la présence de Zn et As.

L'individu BDX16582 présente les taux les plus importants en Al_2O_3 et K_2O de tous les pigments étudiés. La teneur en fer de cet individu (Fe_2O_3/SiO_2 = 0.6) est la plus faible par rapport à BDX16549, BDX16580 et BDX16581. Il faut souligner que le chrome a été identifié dans cet individu.

Les analyses par MEB-EDS ont permis de connaitre également la composition chimique des terres argileuses locales du bassin du fleuve « Loco de Chamán » (BDX17203, BDX17205, BDX17206, BDX17207, BDX17208, BDX17209, BDX17210), du site Huaca Colorada au sud de la vallée de Jequetepeque (BDX17204), de la zone de San Pablo à Cajamarca (BDX17202), et des sols de l'aire archéologique 47 du site de San José de Moro (BDX16552 et BDX16583). La composition élémentaire des terres argileuses locales du bassin du fleuve « Loco de Chamán », du site Huaca Colorada et les deux sols du site est comparable. Le rapport Al_2O_3/SiO_2 est compris entre 0.29 et 0.41, et le rapport CaO/Fe_2O_3 est compris entre 0.48 (BDX17206) et 1.09 (BDX16552). Il faut souligner que l'un des sols (BDX16552) est le plus riche en P_2O_5 parmi tous les individus analysés dans ce groupe.

L'individu BDX17202 (terre argileuse provenant de la zone de Cajamarca) est comparable en Na_2O, MgO et SiO_2 aux terres argileuses des bassins « Loco de Chamán » et « Jequetepeque ». Cependant, cet individu est plus riche en Fe_2O_3, Al_2O_3 et TiO_2, et plus pauvre en CaO (CaO/Fe_2O_3 = 0.15), K_2O et P_2O_5. Il est important de remarquer que les pâtes des céramiques Cajamarca *costeño* se différencient des pâtes Moché en comparant les mêmes oxydes : c'est-à-dire, les pâtes des fragments Cajamarca *costeño* sont plus riches en Fe_2O_3, Al_2O_3 et TiO_2, et en même temps, elles sont plus pauvres en CaO, K_2O et P_2O_5 par rapport aux mêmes oxydes identifiés au sein des pâtes Mochica. La terre argileuse (BDX17202) a-t-elle été employée pour l'élaboration des céramiques Cajamarca *costeño* ? De nouvelles recherches ciblées sur l'étude comparative des argiles de la région de Cajamarca (p. ex. Druc, 2011 ; Druc, *et al.*, 2013) sont nécessaires afin de reconnaitre la complexité géochimique de la partie basse, la partie moyenne et la partie haute de la vallée de Jequetepeque et la vallée de Cajamarca.

Enfin, les terres argileuses du bassin du fleuve « Loco de Chamán », et même la terre argileuse du « Jequetepeque » sont chimiquement similaires aux pâtes des céramiques peintes Mochica du sous-style Moro, notamment les individus appartenant au groupe « SJM1 » (*cf. supra*).

L'analyse comparative de regroupement (Fig. 66, 67) et l'analyse par composantes principales (Fig. 69, 70) menée à partir des compositions élémentaires (obtenues par FRXp et par MEB-EDS) de tous les individus (céramiques peintes Mochica, céramiques modernes, céramiques Cajamarca et terres argileuses) ont permis à nouveau d'affirmer que les céramiques Cajamarca *serrano* et *costeño* sont chimiquement différentes entre elles. Elles sont aussi différentes des terres argileuses du bassin du fleuve « Loco de Chamán », et elles sont différentes des objets Mochica. En d'autres termes, chacun des groupes céramiques archéologiques a été probablement le résultat d'un style technique particulier.

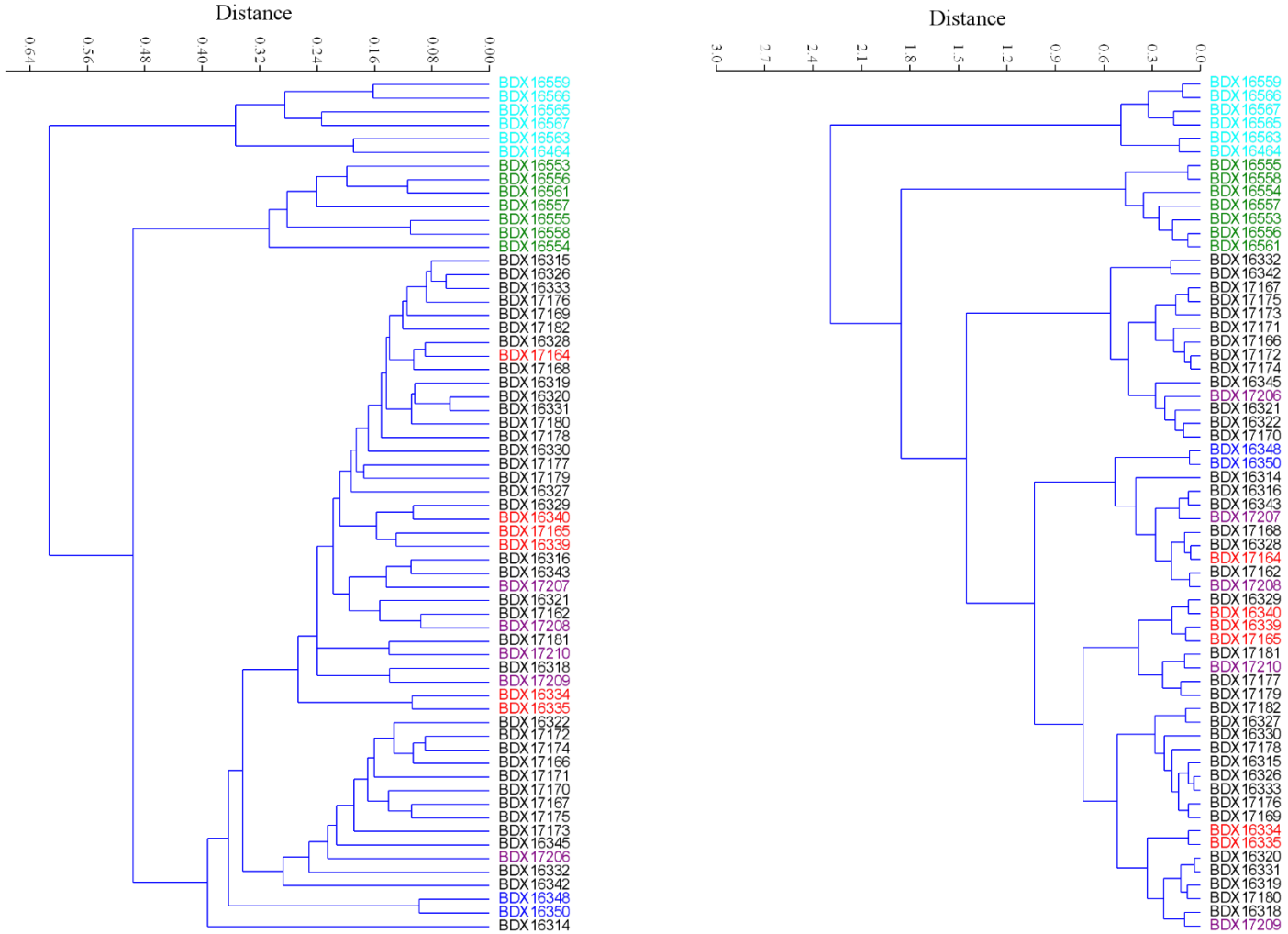


Fig. 66. Analyses de regroupement ou analyses de grappes des individus (céramiques et terres argileuses) à partir des données compositionnelles (intensités Ka1) transformées (transformation « clr », cf. Aitchison, 1986) et obtenues par FRXp. À gauche, analyse de regroupement en employant l'algorithme « paired group » (Hammer, 2012) et une distance euclidienne. À droite, analyse de regroupement en employant l'algorithme « ward's method » (Hammer, 2012) et une distance euclidienne. Légende : en noir : céramiques peintes Mochica à décoration bichrome, en rouge : céramiques peintes Mochica à décoration polychrome ou bichrome avec des motifs Huari, en violet : terres argileuses, en bleu : céramiques modernes de San José de Moro, en vert : céramiques Cajamarca costeño, et en cyan : céramiques Cajamarca serrano.

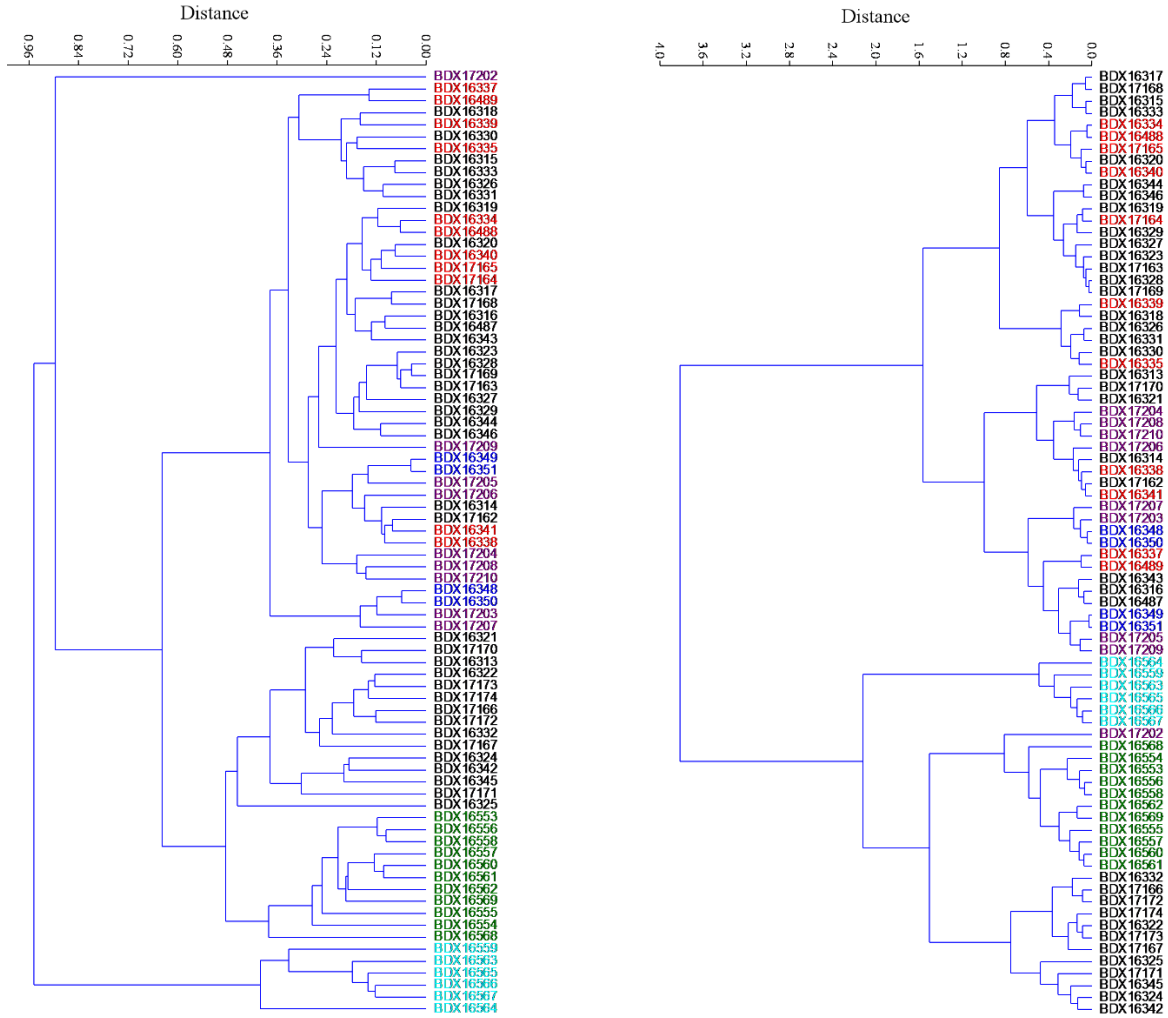


Fig. 67. Analyses de regroupement ou analyses de grappes des individus (céramiques et terres argileuses préparées sous la forme de poudres) à partir des données compositionnelles transformées (transformation « clr », cf. Aitchison, 1986) et obtenues par MEB-EDS. À gauche, analyse de regroupement en employant l'algorithme « paired group » (Hammer, 2012) et une distance euclidienne. À droite, analyse de regroupement en employant l'algorithme « ward's method » (Hammer, 2012) et une distance euclidienne. Légende : en noir : céramiques peintes Mochica à décoration bichrome, en rouge : céramiques peintes Mochica à décoration polychrome ou bichrome avec des motifs Huari, en violet : terres argileuses, en bleu : céramiques modernes de San José de Moro, en vert : céramiques Cajamarca costeño, et en cyan : céramiques Cajamarca serrano.

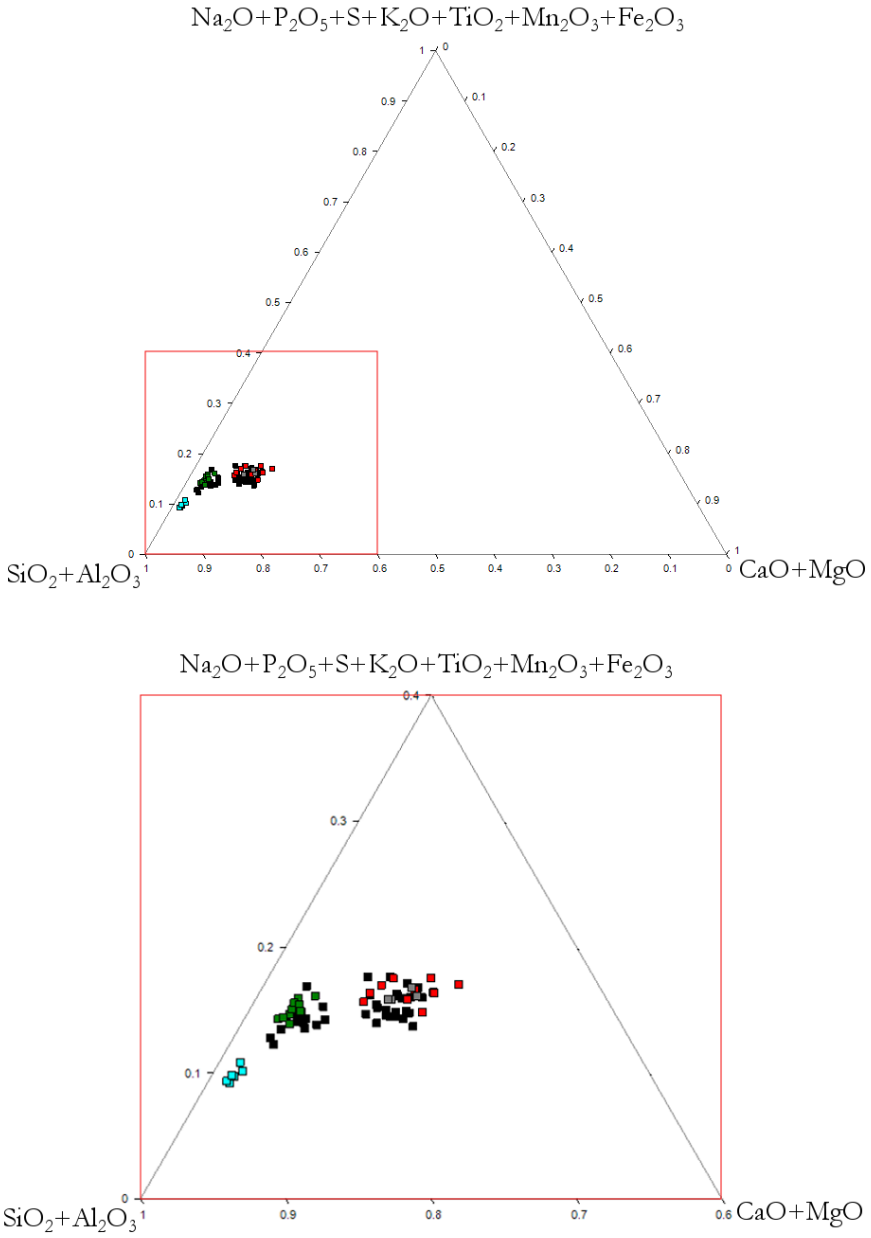


Fig. 68. Diagramme ternaire (et detaille) SiO_2 + Al_2O_3, CaO + MgO, Na_2O + P_2O_5 + S + K_2O + TiO_2 + Mn_2O_3 + Fe_2O_3. Répartition des pâtes céramiques archéologiques consommées à San José de Moro (analyse de pâtes préparées sous la forme de poudres).

Légende : carrés noirs : céramiques peintes Mochica à décoration bichrome, carrés rouges : céramiques peintes Mochica à décoration polychrome ou bichrome avec des motifs Huari, carrés verts : céramiques Cajamarca costeño, carrés cyan : céramiques Cajamarca serrano, et carrés gris : céramiques modernes de San José de Moro.

Il est important de remarquer qu'aucun des fragments Cajamarca *costeño* n'a été produit avec les matières premières employées dans l'élaboration des objets Mochica du sous-style Moro. Il faut souligner ceci, car à partir des données strictement d'ordre archéologique, Bernuy et Bernal (2008) avaient proposé que les céramiques Cajamarca *costeño* du type IV (*cf.* Chapitre 4) auraient été produites localement à San José de Moro. Provisoirement, nos résultats permettent de suggérer que les pâtes des céramiques Cajamarca *costeño* (des types I, II et IV), étudiées dans le cadre de cette recherche, ont été élaborées selon un style et/ou une tradition technique singulière et différente des styles techniques employés au sein des ateliers Moché.

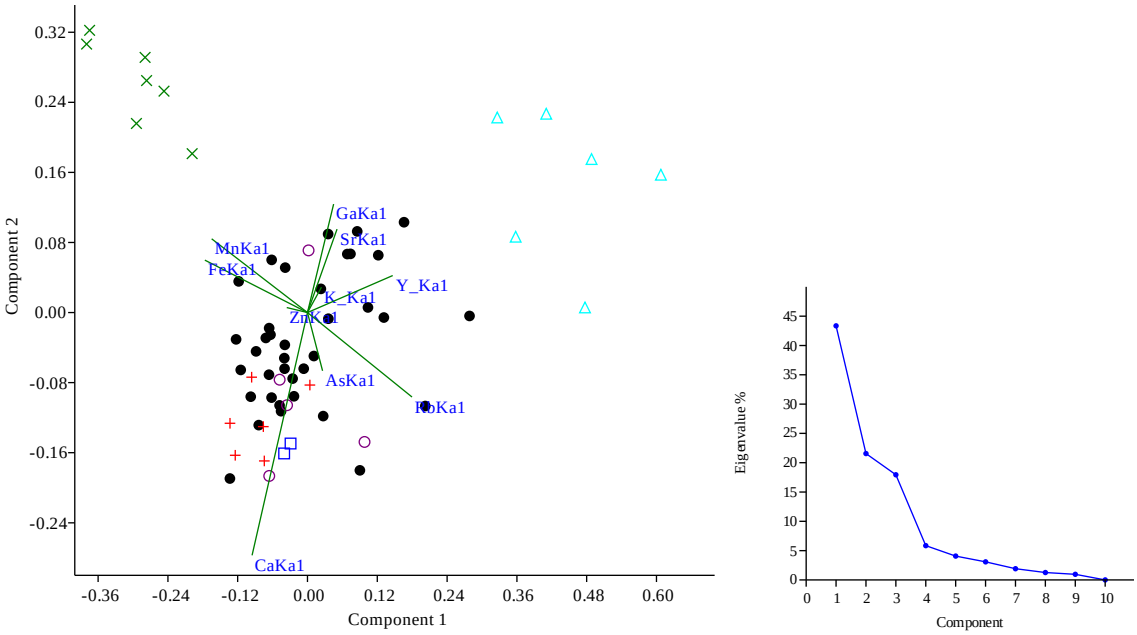


Fig. 69. Analyse en composantes principales (ACP) des intensités Ka1 identifiées au sein des pâtes céramiques et terres argileuses par FRXp. Les données ont été auparavant transformées (transformation « clr », cf. Aitchison, 1986) et une matrice var-cov a été employée pour projeter ces données. À droite, diagramme binaire montrant l'Eigenvalue (%) par rapport aux composantes de l'ACP.

Légende : les points noirs correspondent aux céramiques peintes Mochica à décoration bichrome, les croix rouges correspondent aux céramiques peintes Mochica à décoration polychrome ou bichrome avec des motifs Huari, les cercles violets correspondent aux terres argileuses locales de la vallée du fleuve « Loco de Chamán » et de la vallée de « Jequetepeque », les triangles cyan correspondent aux céramiques Cajamarca serrano, et les croix vertes correspondent aux céramiques Cajamarca costeño.

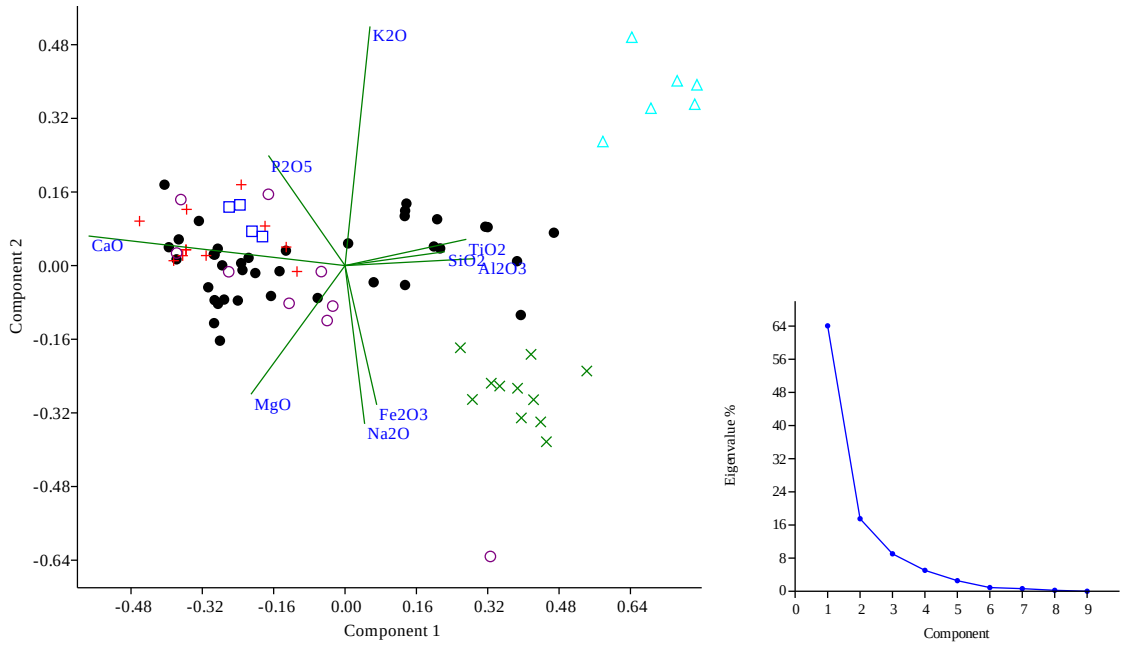


Fig. 70. Analyse en composantes principales (ACP) des données compositionnelles des pâtes céramiques et terres argileuses par MEB-EDS (individus préparées sous la forme de poudres). Les données ont été auparavant transformées (transformation « clr », cf. Aitchison, 1986) et une matrice var-cov a été employée pour projeter ces données. À droite, diagramme binaire montrant l'Eigenvalue (%) par rapport aux composantes de l'ACP.

Légende : les points noirs correspondent aux céramiques peintes Mochica à décoration bichrome, les croix rouges correspondent aux céramiques peintes Mochica à décoration polychrome ou bichrome avec des motifs Huari, les cercles violets correspondent aux terres argileuses locales de la vallée du fleuve « Loco de Chamán » et de la vallée de « Jequetepeque », sauf un cercle violet qui se trouve dans les coordonnées : component 1=0.32 et component 2 =-0.64, et qui correspond à l'individu BDX17202, les triangles cyan correspondent aux céramiques Cajamarca serrano, et les croix vertes correspondent aux céramiques Cajamarca costeño.

Enfin, l'analyse statistique en employant la méthode « Two-block Partial Least Squares »[28] a permis à nouveau de démontrer les différences et similitudes géochimiques entre les groupes céramiques et les matières premières analysées.

[28] « *Two-block Partial Least Squares* est une méthode statistique comparable à l'analyse par composantes principales. L'objectif de cette méthode est de maximiser la covariance entre deux groupes de variables (…). Par exemple, des données morphométriques et des données environnementales [ou MEB-EDS et FRXp comme dans notre cas d'étude] obtenues sur les mêmes individus peuvent être ordonnées afin d'étudier la variation entre les deux » (Hammer, 2012 : 91).

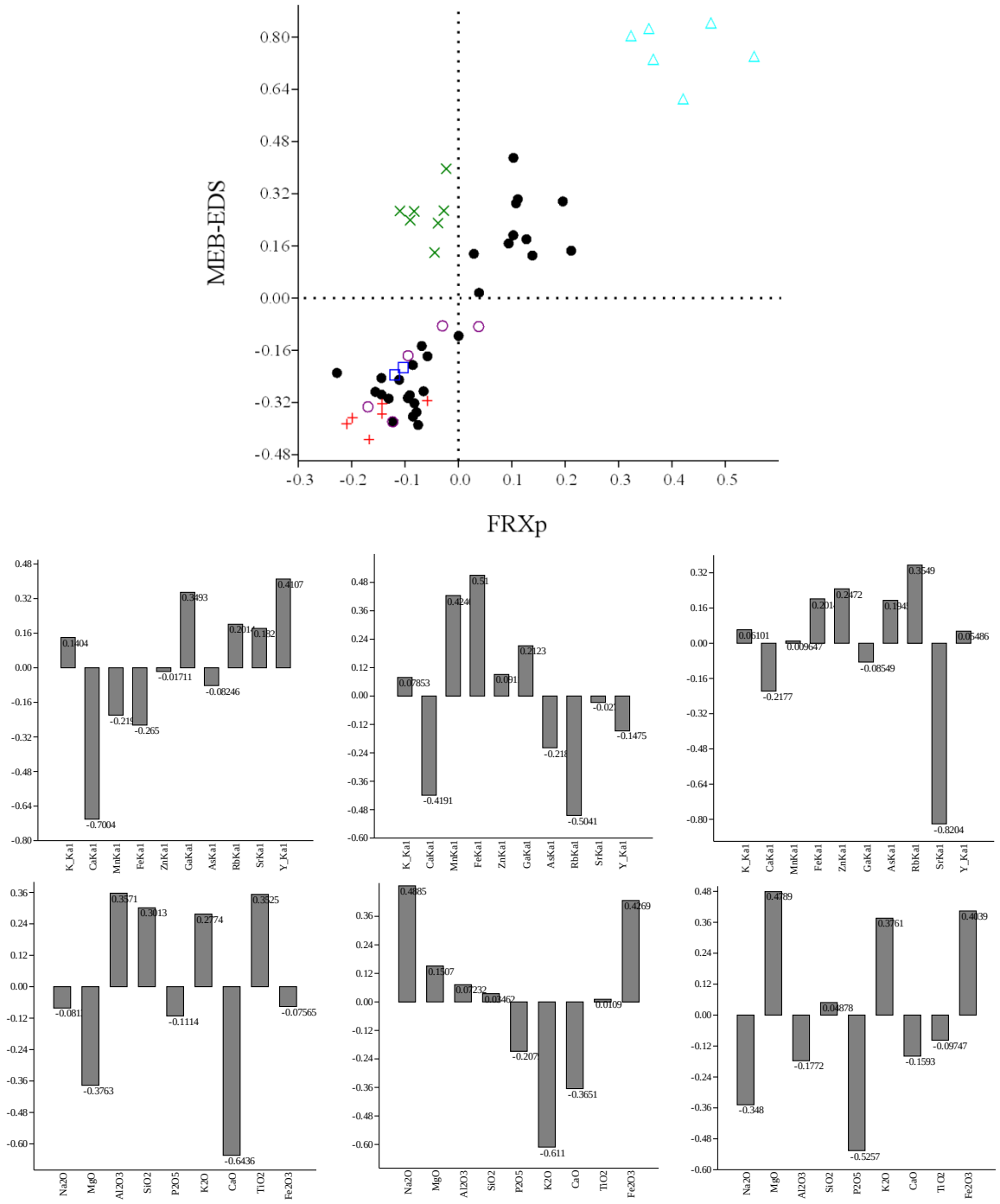


Fig. 71. En haut, l'analyse d'ordination multi bloc des données compositionnelles FRXp (x) et MEB-EDS (y) (bloc FRXp (axe 1) et bloc MEB-EDS (axe 1)) par la méthode « Two-block Partial Least Squares » sur des individus céramiques et terres argileuses (individus préparés sous la forme de poudres). Toutes les données compositionnelles ont été auparavant transformées (transformation « clr », cf. Aitchison, 1986) et une matrice var-cov a été employée pour projeter ces données. Les lignes pointillées servent à délimiter quatre zones. Dans la première zone [y+, x-], il est possible de localiser les pâtes des céramiques Cajamarca costeño (croix vertes). Dans la deuxième zone [y+, x+], il est possible de localiser les pâtes des céramiques du groupe chimique « SJM2 » (points noirs) et les pâtes céramiques Cajamarca serrano (triangles cyan). Dans la troisième zone [y-, x-], il est possible de localiser les pâtes des céramiques du groupe chimique « SJM1» (points noirs correspondent aux céramiques bichromes, et les croix rouges correspondent aux céramiques polychromes ou bichromes avec des motifs Huari), les pâtes des céramiques modernes (carrés bleus), et terres argileuses locales de la vallée du fleuve « Loco de Chamán » et de la vallée de « Jequetepeque » (cercles violets), sauf l'individu BDX17206 qui est localisé dans la zone [y-, x+]. Au milieu, trois « PSL loadings » : Bloc FRXp (axes 1, 2 et 3). En bas, trois « PSL loadings » : Bloc MEB-EDS (axes 1, 2 et 3).

IV.3. Compositions minéralogiques

Les analyses par DRX ont eu comme principal objectif la caractérisation structurale complémentaire aux analyses par microscopie optique en LN, CL optique et microscopie de polarisation. L'objectif secondaire de la mise en place de cette technique a été de nous aider à obtenir une estimation sur la température de cuisson dite « équivalente » qui a été définie par Rohfritsch (2010 : 399) comme « la température de cuisson qui, pendant une heure, aurait produit sur une céramique crue des effets similaires aux effets qui s'observent sur le tesson de céramique analysé (Picon, 1973; Tite, 1999) ».

Il faut garder à l'esprit que les dernières recherches ciblées spécifiquement sur la cuisson des objets archéologiques, notamment des céramiques Ibériques (Frèrebeau, 2015), ont permis de mettre en évidence la complexité et la vraie difficulté de déterminer lesdites températures de cuisson. Selon Sciau, *et al.* (1992) : « Les transformations survenant dans les argiles à haute température ne sont pas instantanées. Elles dépendent de plusieurs facteurs tels que (Echallier-Mery, 1989): la composition minérale, la granulométrie des constituants, la nature de l'atmosphère (oxydante ou réductrice), mais également du temps. Aussi pour être sûr d'avoir, pour une température donnée, atteint l'équilibre nous avons maintenu cette température pendant un temps suffisamment long » (*cf.* Echallier et Mery, 1992a : 65). De plus, les températures ne seraient forcément pas les mêmes sur tout l'objet selon la position de celui-ci au sein du four et par rapport à la proximité et au contact avec le combustible (*cf.* Gosselain, 1992).

Parmi les principales phases observées pour la détection des températures maximales ou équivalentes, il est possible de lister notamment : l'illite, la montmorillonite, le diopside, la géhlenite, et la wollastonite.

L'illite ($KAl_2(Si_3Al)O_{10}(OH)_2$) est une phase qui commence à disparaitre vers 950 °C pour disparaitre approximativement à 1000 °C (Buxeda i Garrigós et Cau, 1995 : 299). Selon Maggetti (1982), l'illite va disparaitre vers 950-1050 °C au sein d'argiles kaolinitiques non calcaires (ang. *kaolinitic noncalcareous clays*). Elle va commencer à se décomposer à 850 °C pour disparaitre complètement à 950 °C au sein d'argiles illitiques non calcaires (ang. *Illitic noncalcareous clays*). L'illite va aussi disparaitre complètement vers 950 °C au sein d'argiles illitiques calcaires (ang. *illitic calcareous clays*). Par ailleurs, la montmorillonite ($(Na, Ca)_{0,3}(Al, Mg)_2Si_4O_{10}(OH)_2 \cdot nH_2O$) va disparaitre à 950 °C au sein d'argiles kaolinitiques non calcaires. Selon Trindade, *et al.* (2009), l'illite va commencer à disparaitre vers 800 °C pour disparaitre complètement à 900 °C (au sein d'argiles riches en calcium), ou elle va commencer à disparaitre vers 800 °C pour disparaitre complètement à 1000 °C (au sein d'argiles riches en dolomite). Selon Peters et Iberg (1978), l'illite et la montmorillonite vont commencer à se décomposer vers les 650-700 °C au sein d'argiles riches en calcium. À 950 °C, ces deux phases ont complètement disparu.

Le diopside ($CaMgSi_2O_6$) est un pyroxène ou silicate de calcium et magnésium. Cette phase minérale peut exister librement dans la nature. Cette phase est aussi une phase de néoformation lors du processus de cuisson des céramiques. S'il s'agit du deuxième cas, il faut connaitre auparavant la composition minéralogique des possibles matières premières employées pour l'élaboration des objets céramiques. Dans le cas où le diopside est une phase de néoformation, elle va apparaitre comme le résultat de la décomposition de la calcite. Selon Maggetti (1982), le diopside va apparaitre entre 850-950 °C au sein d'argiles illitiques calcaires et illitiques non calcaires. Selon Trindade, *et al.* (2009), cette phase va apparaitre à partir de 900 °C, et elle va disparaitre aux alentours de 1000-1100 °C au sein d'argiles riches en dolomite. Selon Buxeda i Garrigós et Cau (1995), le diopside pourrait commencer à apparaitre à partir de 750 °C.

La géhlenite ($Ca_2Al_2SiO_7$) est un aluminosilicate de calcium, et la wollastonite ($CaSiO_3$) un silicate de calcium. Selon Trindade, *et al.* (2009), ces phases de néoformation lors du processus de cuisson, vont apparaitre vers 900 °C au sein d'argiles riches en calcium. Par ailleurs, l'akermanite ($Ca_2Mg(Si_2O_7)$) va apparaitre à partir de 900 °C au sein d'argiles riches en dolomite. Selon Peters et Iberg (1978), la géhlenite et la wollastonite commencent à apparaitre vers 860 °C au sein d'argiles riches en calcium. Selon Maggetti (1982), la géhlenite va apparaitre entre 850-900 °C au sein d'argiles illitiques calcaires ou non calcaires. Selon Buxeda i Garrigós et Cau (1995), la géhlenite pourrait commencer à apparaitre à partir de 750 °C et elle va commencer à disparaitre vers 1000 °C.

Même si ces données sont largement employées dans les études comparatives de cuisson des céramiques de l'Horizon moyen à la vallée de Jequetepeque (p. ex. Rohfritsch, 2006, 2010 ; Thiriet, 2008, Del Solar, 2010, Dollwetzel, 2012), il faut garder à l'esprit que ces recherches expérimentales et fondamentales ont été réalisées dans des conditions et avec des paramètres différents. Par exemple, tandis que Maggetti (1982), Sciau, *et al.* (1992), Buxeda i Garrigós et Cau (1995), et Trindade, *et al.* (2009) ont réalisé des expériences en atmosphères oxydantes, Peter et Iberg (1978) ont employé les termes « conditions normales de cuisson » pour se référer à leurs conditions expérimentales, ce qui rend incertaine la comparaison des données.

IV.3.1. Matières premières

L'analyse par DRX des terres argileuses du bassin du *Río* Loco de Chamán a permis de mettre en évidence que la composition minéralogique de ces matières premières est assez similaire à la composition minéralogique des céramiques peintes Mochica. Le quartz, des feldspaths potassiques et des plagioclases ont été identifiés au sein de tous les individus. L'hématite et la muscovite/illite sont des phases également identifiées dans toutes ces terres. Des amphiboles ont été identifiées au sein de quelques terres argileuses (BDX17204, BDX17206 et BDX17207). La calcite est une phase cristalline majeure au sein de ces individus. Le diopside n'a pas été identifié au sein de toutes les terres argileuses. De même, elle n'est pas non plus présente au sein de l'individu correspondant à un sol archéologique de San José de Moro (BDX16552). Dans ce cas, il est possible de penser que les céramiques Mochica ont été produites avec des argiles illitiques calcaires. Selon Maggetti (1982), ces types d'argiles montrent de considérables accroissements de porosités lors des processus de cuisson (ces processus seraient dus au phénomène de fritage et aussi la cristallisation des phases minérales néoformées).

Le seul individu du corpus de terres argileuses qui n'a pas présenté de calcite a été BDX17202. Ceci est parfaitement en corrélation avec l'origine allochtone de cette terre argileuse provenant des hautes terres, de la zone de San Pablo, à Cajamarca. Enfin, la montmorillonite est une phase qui a été identifiée au sein de la plupart des individus analysés (notamment BDX17203, BDX17205, BDX17206, BDX17208, BDX17209 et BDX17210).

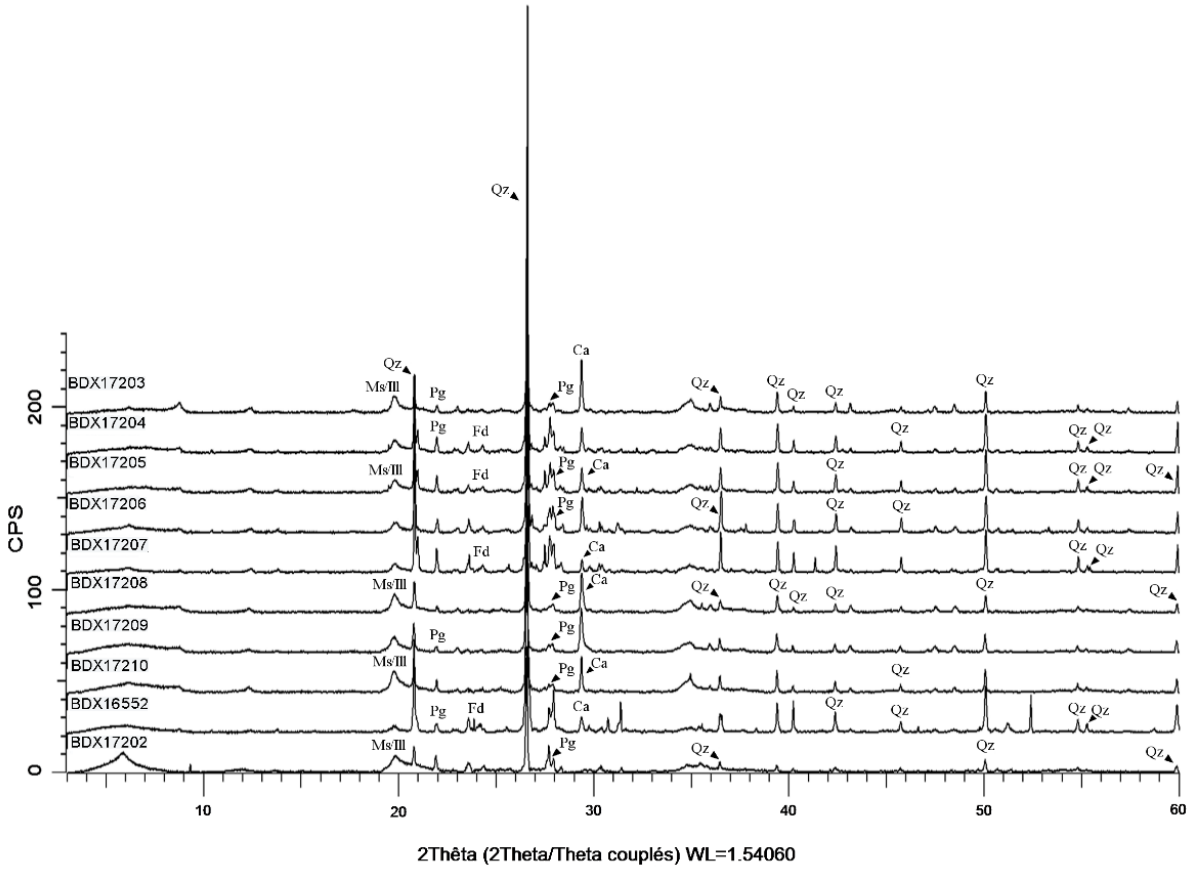


Fig. 72. Diffractrogrammes des terres argileuses et des sols du site de San José de Moro.

En ce qui concerne les pigments, les analyses ont confirmé la nature cristalline de ces matériaux. Ces natures cristallines sont en parfaite corrélation avec les analyses élémentaires menées par FRXp et MEB-EDS. Les individus BDX16549 et BDX16580 présentent une composition minéralogique similaire. Les principales phases au sein de ces individus sont le quartz et l'hématite. La goethite est bien présente dans cet individu, mais les pics présentent des intensités faibles. L'individu BDX16581 présente les mêmes phases (quartz, hématite et goethite). Cependant, cet individu est diffèrent de BDX16549 et BDX16580, car les pics de goethite sont plus intenses et moins larges. Les individus BDX16550 et BDX16582 sont aussi composés d'hématite et de quartz. Il est important de remarquer qu'au sein de BDX16582 il a été identifié la présence des phyllosilicates du type muscovite/illite. Par ailleurs, les pics du quartz et de l'hématite de BDX16550 montrent de fortes intensités.

Enfin, les phases principales identifiées au sein de BDX16551 sont le quartz, de l'hématite, de la calcite et de la muscovite/illite. L'origine archéologique de ce pigment est assez incertaine par rapport aux autres pigments de notre corpus qui ne proviennent pas non plus de contextes archéologiques fouillés systématiquement. L'une des seules manières d'identifier visuellement ces pigments anciens (hors contexte archéologique) pourrait être eventuellement à travers la forme ovoïde ou ronde de ces matériaux. Des exemples de ce type de pigments présentant des formes ovoïdes ont été répertoriés dans le désert d'Atacama (Chili) (Sepúlveda, *et al.*, 2013a, 2013b). Selon Sepúlveda (communication personnelle), ce type de matières premières est couramment appelé « *Bloques de colores* » ou « blocs de couleurs ». Il faut remarquer que BDX16551 est le seul individu qui se distingue morphologiquement des autres individus du corpus.

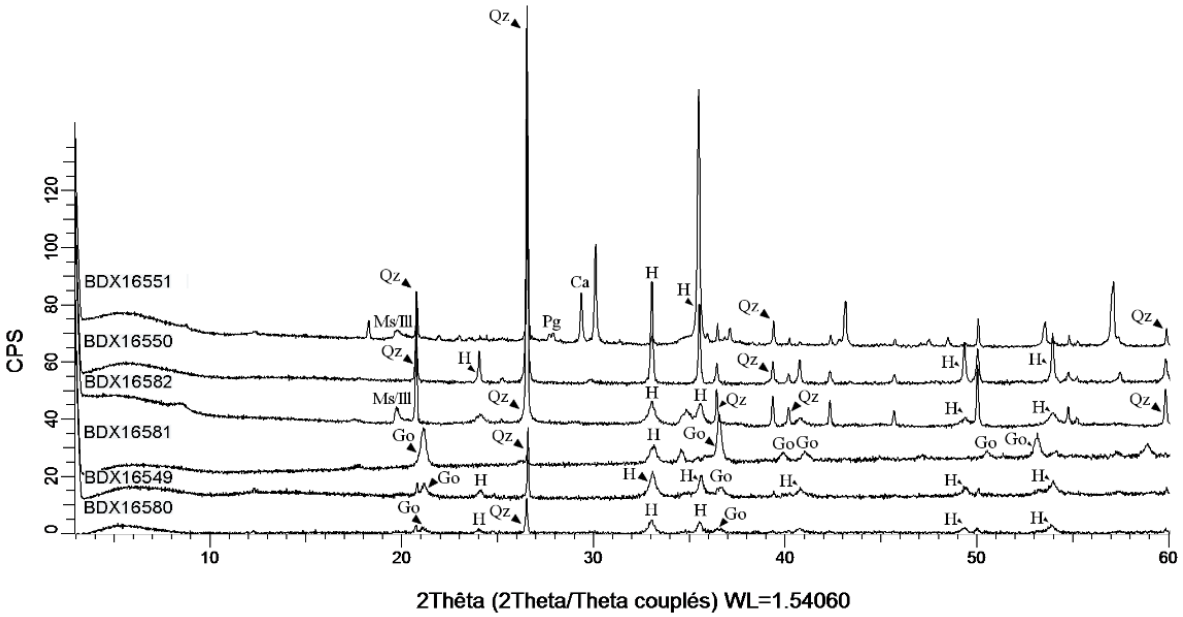


Fig. 73. Diffractrogrammes des « blocs de couleurs » du site de San José de Moro.

IV.3.2. Céramiques peintes Mochica du sous-style Moro (présentant une décoration bichrome ou présentant une décoration polychrome ou bichrome avec des motifs Huari) et céramiques modernes

Les analyses par DRX sur les pâtes de céramiques Mochica à décoration bichrome, ont permis d'identifier du quartz, des plagioclases et des feldspaths potassiques sur la globalité de ce groupe, Sauf pour l'individu BDX16325, où l'identification de feldspaths potassiques est incertaine.

Des phyllosilicates du type illite ou muscovite ont été détectés au sein de BDX16314, BDX16316, BDX16317, BDX16318, BDX16320, BDX16321, BDX16324, BDX16342, BDX16487, BDX17162 et BDX17167. L'hématite a été identifiée au sein de la plupart des individus, sauf BDX16318, BDX16319, BDX16345 et BDX17167. La magnétite est présente également dans la plupart des individus de ce groupe, sauf pour BDX16324, BDX16330, BDX16331, où l'identification de cette phase est également incertaine.

Il est important de remarquer que la calcite est l'un des principaux minéraux identifiés au sein de ce groupe de céramiques. Néanmoins, cette phase n'a pas été identifiée au sein de l'individu BDX16342, et l'identification de cette phase est incertaine au sein de BDX16321, BDX16322, BDX16327, BDX16345 et BDX17166.

Selon Trindade, *et al.* (2009), la calcite va aussi commencer à disparaitre vers 700 °C et elle disparaitra complètement à 1100 °C au sein d'argiles riches en calcium. Par contre, cette phase va commencer à disparaitre vers 600 °C et elle disparaitra complètement à 900 °C au sein d'argiles riches en dolomite. Selon Buxeda i Garrigós et Cau (1995), la calcite va disparaitre à 750 °C et le CaO va commencer à apparaitre à partir de 700 °C. Selon Périnet et Courtois (1983), la calcite se détruit vers 700 °C. Selon Peters et Iberg (1978), la calcite va disparaitre vers 700 °C, et la dolomite va commencer à disparaitre entre 500-550 °C et disparait complètement à 650 °C au sein d'argiles riches en calcium. Ces deux chercheurs ont proposé que la recristallisation de CaO

commence à 725 °C et qu'à partir de 800 °C, le CaO commence à disparaitre pour disparaitre complètement vers 900-950 °C. Selon Maggetti (1982), la calcite se décompose à des températures d'entre 750-800 °C au sein d'argiles illitiques calcaires et non calcaires. Dans tous les cas, la température de décomposition dépend de l'atmosphère de cuisson (présence ou absence de CO_2).

Si l'identification de cette phase pouvait éventuellement nous signaler des indices sur les températures équivalentes de cuisson, nous avons préféré la mettre en question, puisque l'analyse en microscopie polarisante des individus a montré dans certains cas la présence de la calcite recristallisée (calcite secondaire) au sein des porosités des pâtes céramiques. Selon Maggetti (1982 : 129), la calcite secondaire peut être totalement allochtone (dû à une cristallisation directe à partir d'envahissement de $CaCO_3$ qui ne fait pas partie de la composition minéralogique du tesson) ou partiellement allochtone (dû à une cristallisation de minerais secondaires par la réaction entre des minéraux qui composent les tessons et des solutions riches en $CaCO_3$ qui envahissent le tesson) lors du processus continu d'enfouissement (à ce propos, *cf.* Buxeda i Garrigós et Cau, 1995 ; et Frèrebeau, 2015).

La phase diopside est l'une des phases principales des céramiques peintes Mochica à décoration bichrome. Elle n'a pas été identifiée seulement au sein de BDX16322, BDX16324, BDX16331, BDX16342, BDX16345 et BDX17167. Il est important de remarquer que cinq des six individus appartiennent au groupe chimique « SJM2 » (*cf. supra*). La géhlenite est une autre phase principale au sein des céramiques peintes Mochica à décoration bichrome. Dans la plupart des cas, il existe une corrélation entre la présence de géhlenite et de diopside au sein des pâtes Mochica. Elle n'a pas été identifiée au sein des individus BDX16322, BDX16324, BDX16342, BDX16345, BDX17166 et BDX17167. Au sein de ces céramiques, il faut remarquer que les diffractogrammes de quatre individus (BDX16322, BDX16342, BDX16345 et BDX17167) ont attiré notre attention par la présence de pics de quartz de forte intensité.

La présence des amphiboles a été identifiée au sein de BDX16314, BDX16316, BDX16317, BDX16333 et BDX17167. Par ailleurs, la maghémite a été identifiée au sein de tous les individus, sauf dans l'individu BDX16487 où sa présence est incertaine. La wollastonite a été seulement identifiée au sein de quelques fragments (p. ex. BDX16315, BDX16316, BDX16318, BDX16319).

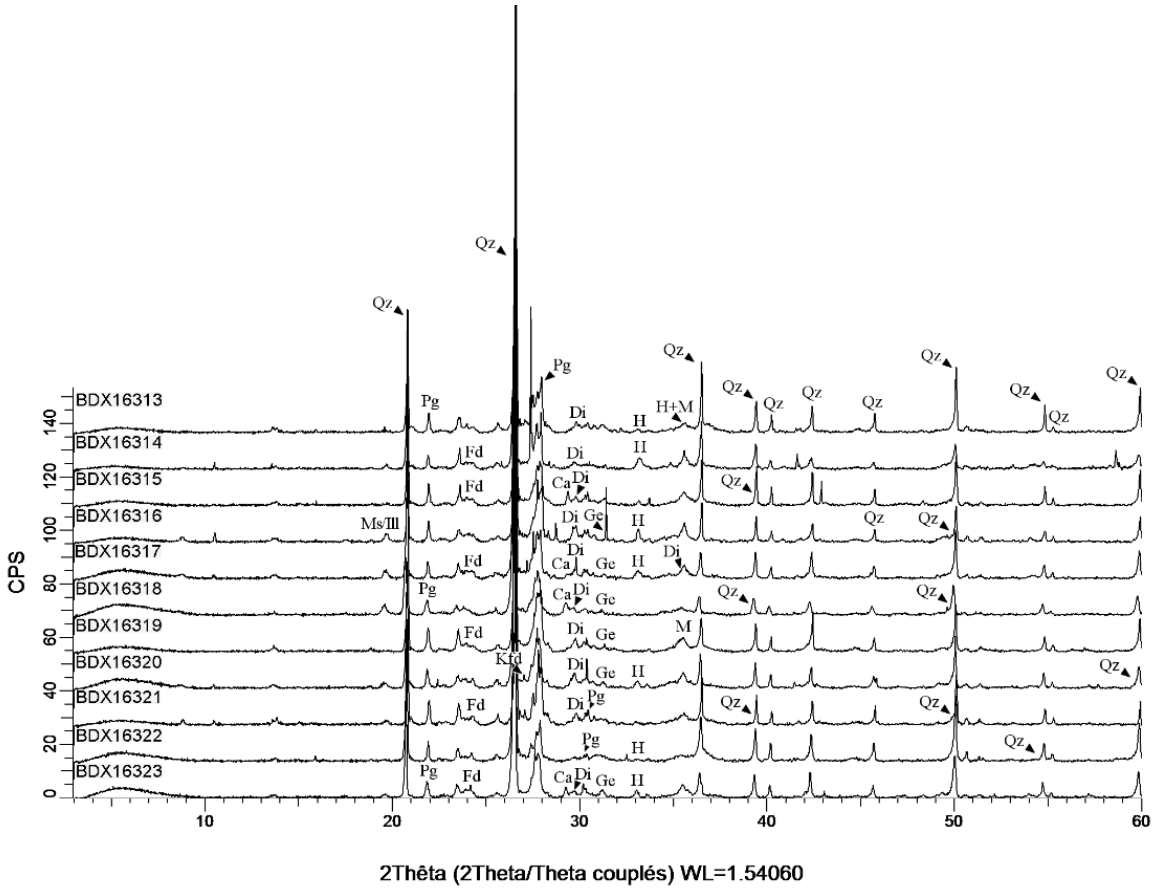


Fig. 74. Diffractrogrammes des pâtes de céramiques peintes Mochica du sous-style Moro à décoration bichrome.

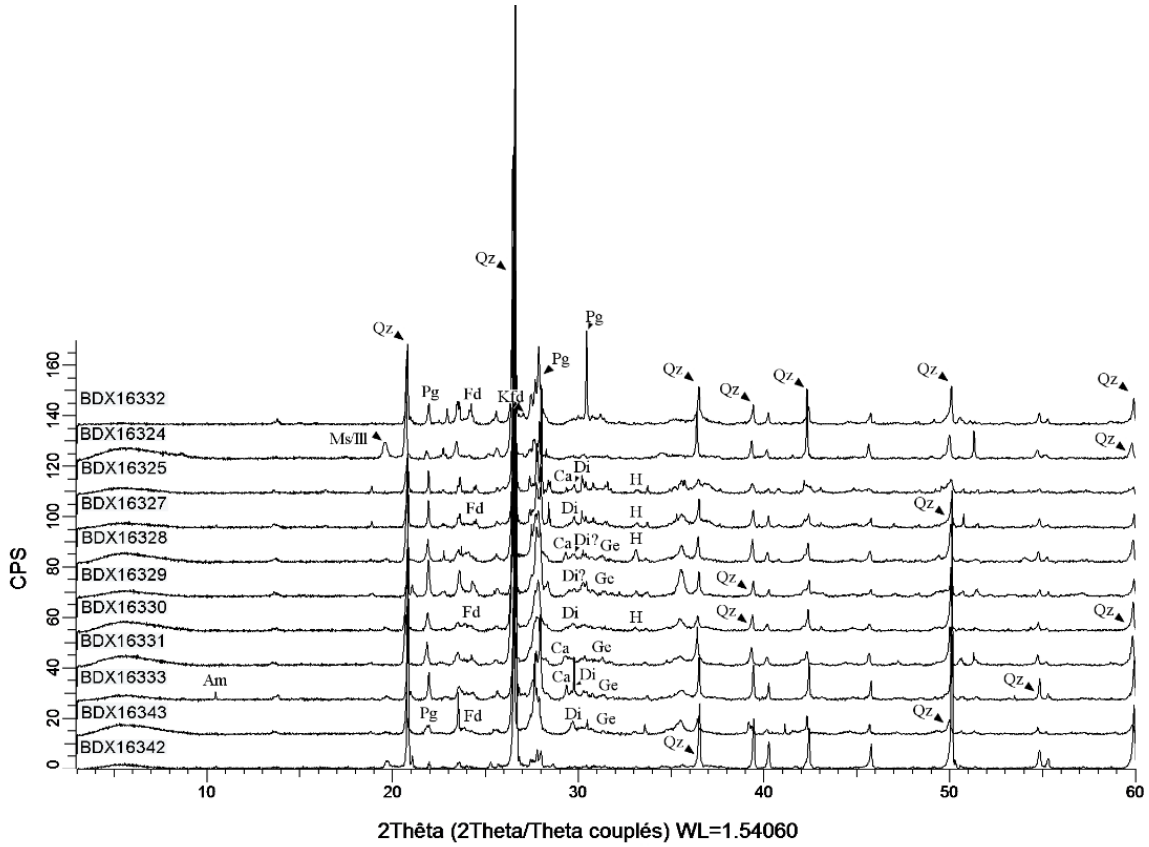


Fig. 75. Diffractrogrammes des pâtes de céramiques peintes Mochica du sous-style Moro à décoration bichrome (continuation).

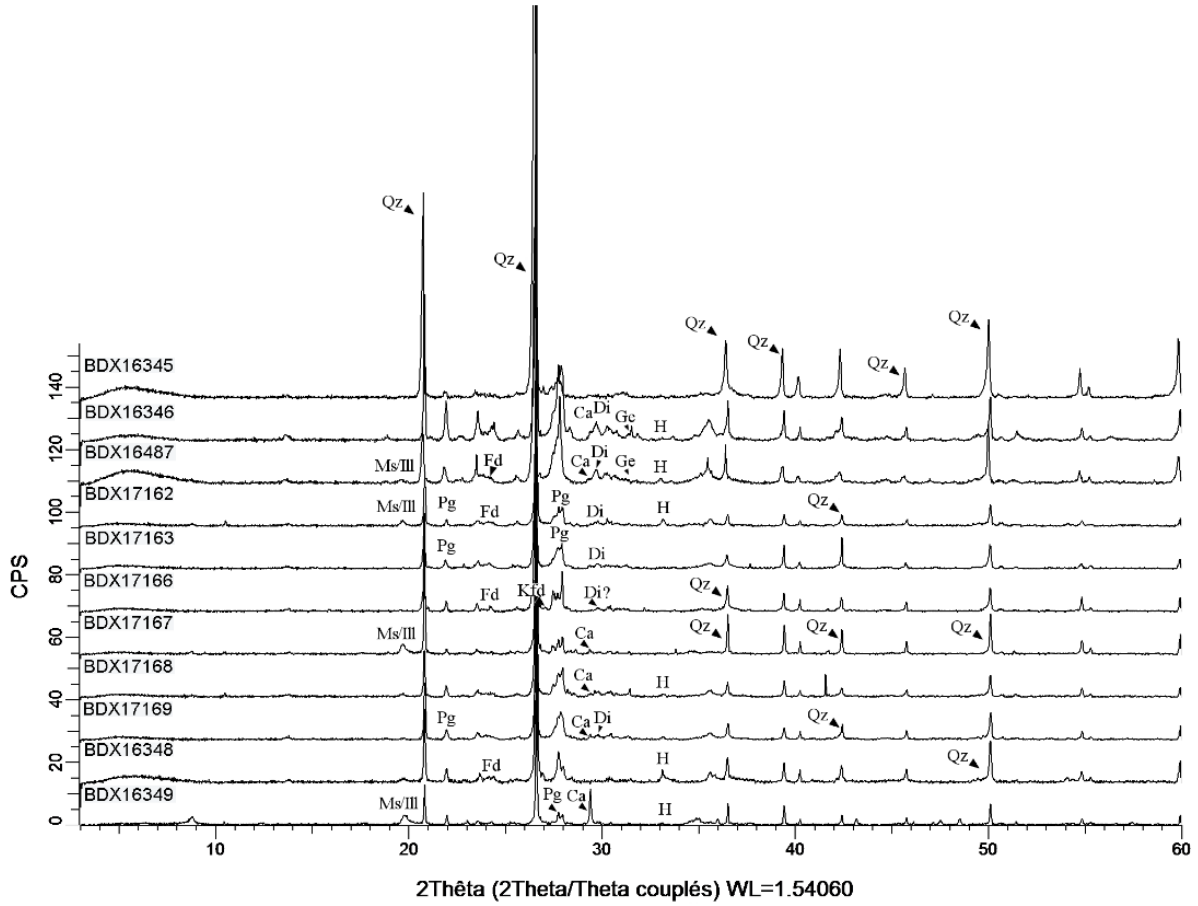


Fig. 76. Diffractrogrammes des pâtes de céramiques peintes Mochica du sous-style Moro à décoration bichrome (continuation).

Au sein des céramiques Mochica à décoration polychrome ou bichrome présentant des motifs Huari, les mêmes phases cristallines ont été identifiées. Le quartz, les plagioclases, les feldspaths potassiques, la magnétite, la calcite et le diopside ont été identifiés au sein de tous les individus de ce groupe. L'hématite a été également identifiée au sein de tous ces individus, sauf dans l'individu BDX16334. Les pics de cette phase se distinguent des pics d'hématite des céramiques Mochica à décoration bichrome par leurs fortes intensités. Par ailleurs, l'individu BDX16339 présente les pics de quartz de plus forte intensité. Il faut indiquer que la présence d'illite et/ou muscovite est récurrente au sein de ce groupe (BDX16335, BDX16337, BDX16338, BDX16341, BDX16489 et BDX17164).

L'identification de géhlenite au sein de BDX16334, BDX16338, BDX16341, BDX16488 et BDX16489 est aussi incertaine. De la même façon, des amphiboles ont été répertoriées au sein de quelques individus (BDX16337, BDX16488, BDX16489, BDX17164 et BDX17165).

Enfin, l'analyse des céramiques modernes a mis en évidence que ces fragments présentent du quartz, des plagioclases, des feldspaths potassiques, de la magnétite, de l'hématite et de la maghémite. La calcite et le diopside ont été identifiés seulement au sein de BDX16349. L'identification de géhlenite est également incertaine au sein de ces individus.

La difficulté dans l'identification de la géhlenite, dans l'étude de céramiques anciennes, a été discutée par Maggetti (1982 : 128) et elle a été liée à trois causes : l'emploi des argiles naturellement très fines, la décomposition de la géhlenite en minerais secondaires (notamment zéolites et calcite), et la cuisson au sein de températures très élevées. Dans le cadre de notre

corpus, l'emploi d'argiles assez fines pour la production des céramiques peintes Mochica, et céramiques modernes serait probablement à la base de ce phénomène.

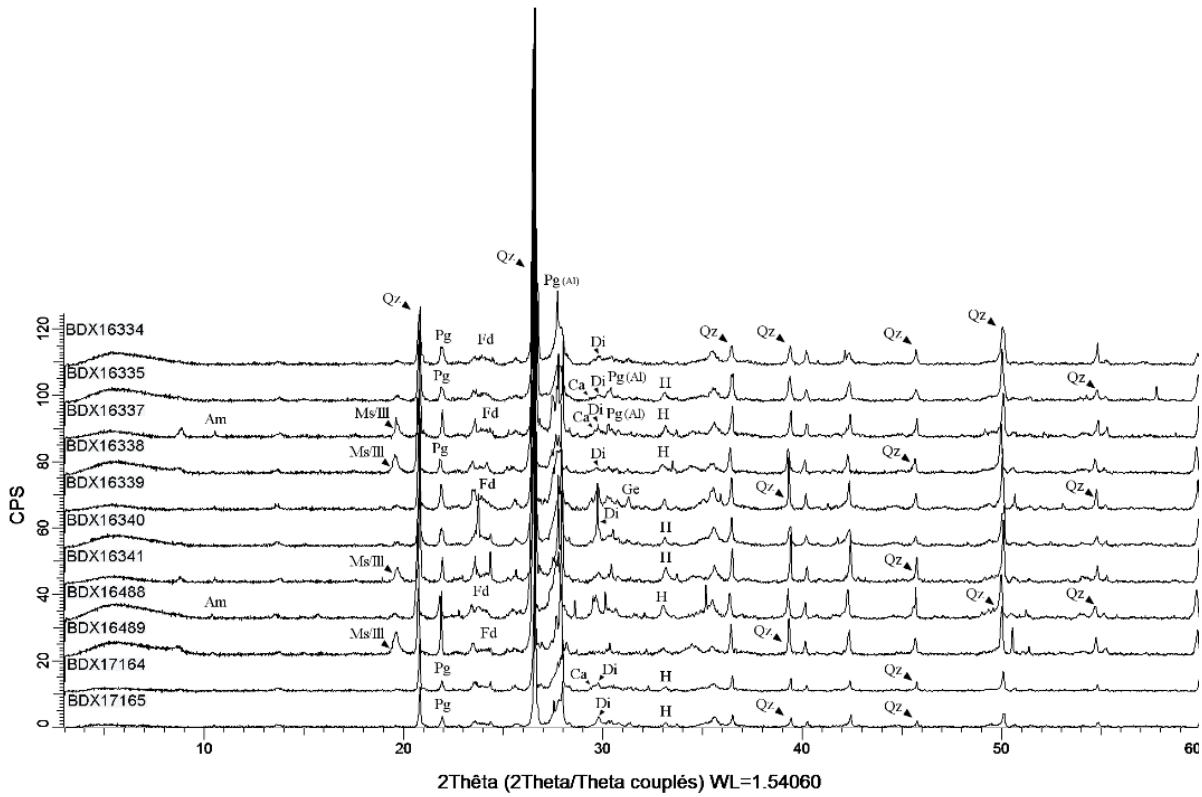


Fig. 77. Diffractrogrammes des pâtes de céramiques peintes Mochica du sous-style Moro à décoration polychrome ou bichrome avec des motifs Huari.

IV.3.3. Céramiques Cajamarca

En ce qui concerne les céramiques Cajamarca *costeño*, grâce à la DRX, il a été identifié la présence de quartz, de plagioclases, de feldspaths potassiques, d'hématite (avec de pics de forte intensité), de magnétite et maghémite dans tous les individus. La muscovite/illite a été seulement identifiée au sein de BDX16557 et BDX16569. La calcite a été identifiée dans la moitié des individus (BDX16558, BDX16560, BDX16561, BDX16562, BDX16568, BDX16569). Par ailleurs, le diopside a été identifié au sein de tous les fragments, sauf dans les individus BDX16556 et BDX16568 où l'identification de cette phase est incertaine. Il s'est également avéré que l'identification de géhlenite est assez incertaine dans ces fragments. Il est aussi important de remarquer que des amphiboles n'ont pas été identifiées au sein des individus Cajamarca *costeño*.

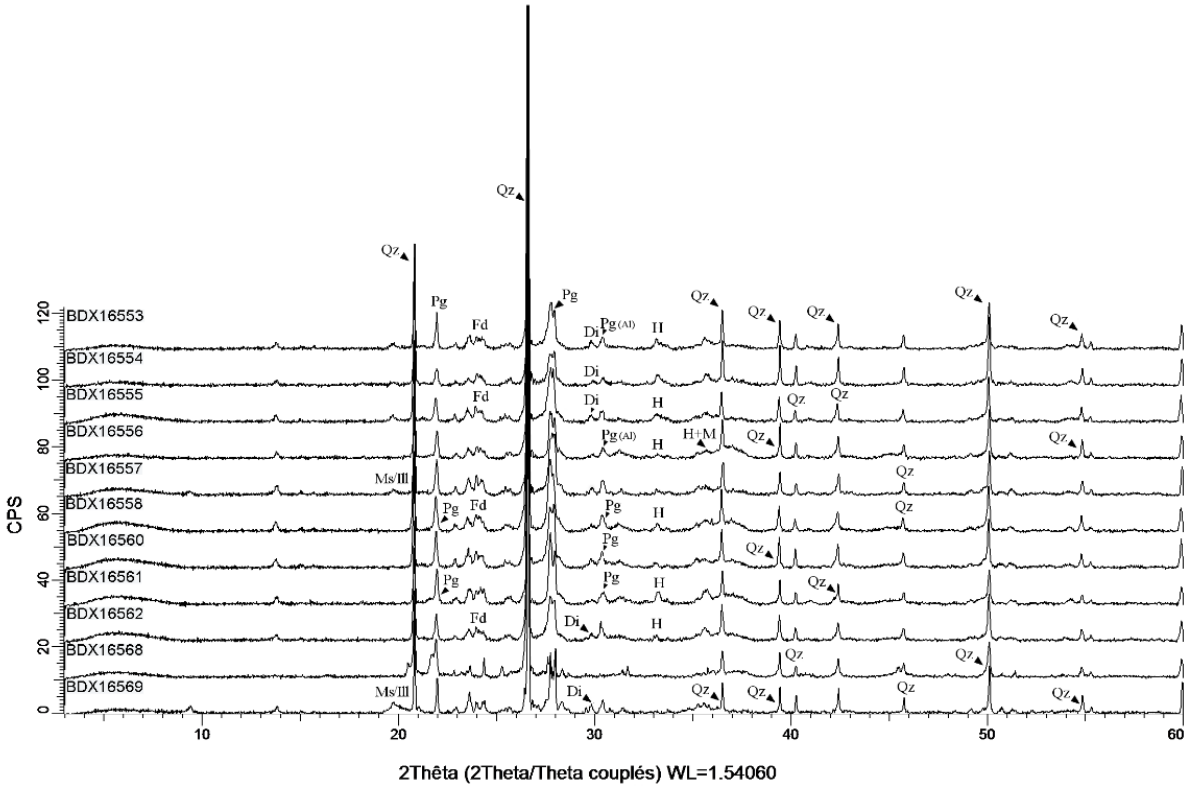


Fig. 78. Diffractrogrammes des pâtes de céramiques Cajamarca costeño.

Au sein des pâtes de céramiques Cajamarca *serrano*, les analyses par DRX ont montré également la présence de quartz et des feldspaths potassiques. Des pics de forte intensité de plagioclases ont été identifiés au sein de tous les individus. Cette information confirme les analyses en microscopie polarisante qui ont montré la présence des plagioclases comme dégraissants principaux. L'hématite a été identifiée au sein de tous les individus de ce groupe, cependant la faible intensité des pics de cette phase confirme que cet élément fait partie des pâtes Cajamarca *serrano* en tant que constituant mineur. La magnétite et la maghémite sont aussi des phases communes dans ce groupe. La muscovite/illite, par contre, a été identifiée seulement au sein de BDX16563, et la présence d'amphiboles a été identifiée seulement au sein de BDX16565. La calcite a été identifiée au sein de deux individus (BDX16563 et BDX16566), cependant le diopside et la géhlenite n'ont pas été reconnus au sein des fragments de ce groupe.

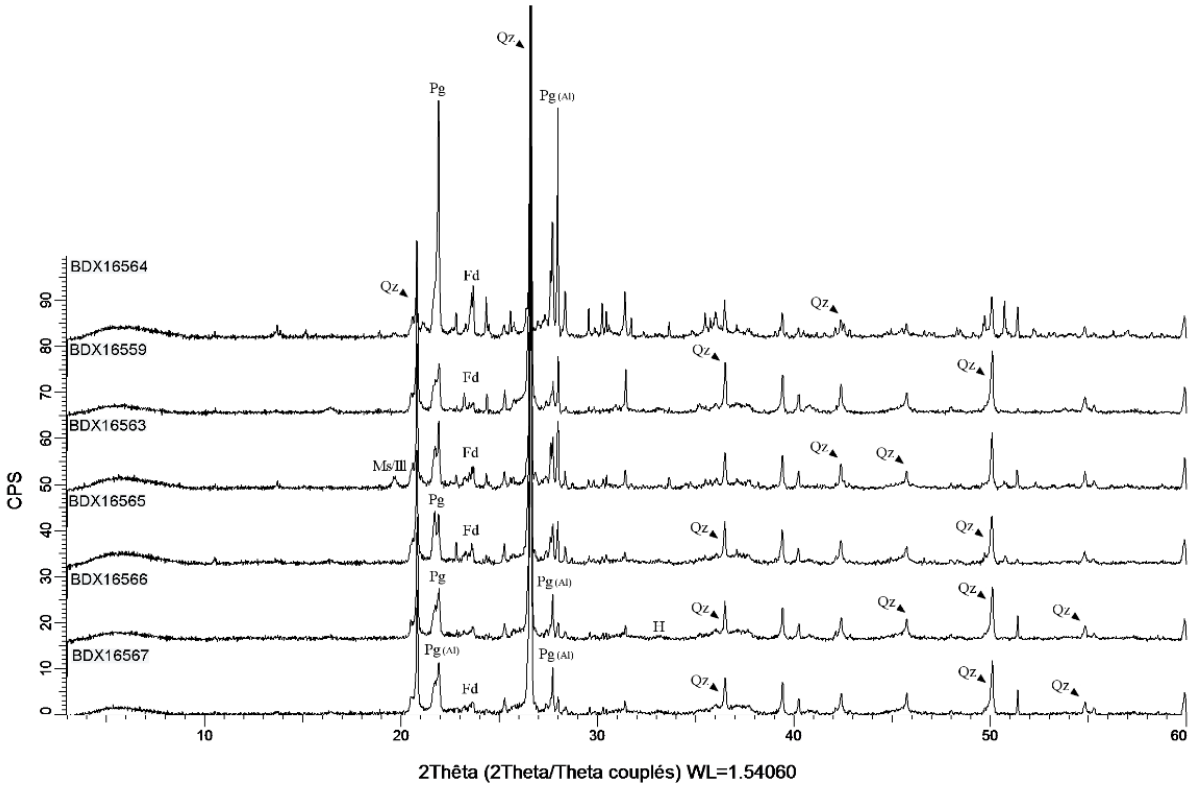


Fig. 79. Diffractrogrammes des pâtes de céramiques Cajamarca serrano.

Il faut remarquer que les céramiques Cajamarca *serrano* ont été produites à base d'argiles kaolinitiques (*cf.* Druc, *et al.,* 2013 ; Watanabe, 2009 ; Thiriet, 2008). Au sein de ces argiles, la kaolinite ($Al_2Si_2O_5(OH)_4$) est l'une des principales phases. Selon Trindade, *et al.* (2009), la kaolinite va aussi disparaitre vers 500 °C au sein d'argiles riches en calcium, et l'anatase va disparaitre vers 800 °C au sein d'argiles riches en calcium et en dolomite. Selon Peters et Iberg (1978), la kaolinite va disparaitre complètement entre 500-550 °C, au sein d'argiles riches en calcium. Selon Maggetti (1982), la kaolinite va disparaitre à des températures entre 500-600 °C au sein d'argiles kaolinitiques non calcaires.

La kaolinite n'a pas été détectée au sein des pâtes Cajamarca *serrano*, car la cuisson de ces objets a bien évidemment atteint des températures supérieures à 500 °C. Selon Picon (2002), les artefacts produits avec ce type d'argiles tendent à prendre des teintes bleuâtres quand ils ont été cuits au sein des atmosphères réductrices et à températures assez élevées (p. ex. 1000 °C). Dans notre corpus, il n'existe pas d'individus qui montrent cette coloration, sauf les céramiques BDX16566 et BDX16567 qui présentent des couleurs plutôt grisâtres sur les surfaces.

Il est important de remarquer que des recherches expérimentales pour comprendre la cuisson des céramiques Mochica et Cajamarca sont très rares. Il s'agit d'un sujet expérimental à développer de manière spécifique par sa complexité et par le manque de données archéologiques. Sur ce sujet, la recherche la plus importante a été menée par Roque (2001 : 179-186) et Roque, *et al.* (2002, 2004) qui a essayé d'estimer les températures de cuisson des céramiques Mochica du site de Sipán en comparant des résultats obtenus par DRX, TL (thermoluminescence) et CL optique après recuits des individus à des températures différentes. Roque (2001) et Roque, *et al.* (2002, 2004) ont détecté que les individus recuits à moins de 800 °C ne changeaient pas leurs luminescences originelles (notamment luminescences mauves). Par contre, les individus qui ont été recuits à plus de 800 °C (notamment 800-1000 °C) ont changé leurs luminescences mauves vers des luminescences jaunes : « *For example, BDX5271 and 5286 exhibit a mainly yellow natural CL emission (…), that could indicate an ancient firing of more than 800 °C in accordance with the evolution of CL*

with annealing temperature observed for the reference sample BDX 5281 » (Roque, *et al.*, 2004 : 123). De plus, lors de cuisson à ces températures, l'apparition des liserés jaunâtres autour des inclusions des pâtes a été remarquée. Selon Roque (2001) et Roque, *et al.* (2004), il s'agit d'une deuxième caractéristique clé et indicative du fait que l'objet céramique a été cuit à des températures assez élevées.

Dans notre corpus, l'étude par CL optique a permis de détecter des pâtes à luminescences jaunâtres qui à la fois présentent des liserés jaunes autour des dégraissants (notamment des quartz et des feldspaths potassiques) et qui ont été détectées au sein des individus Mochica à décoration bichrome (p. ex. BDX16313, BDX16315, BDX16322, BDX16326 et BDX16330), un individu Mochica à décoration polychrome (BDX16336), et surtout des objets Cajamarca *costeño* (p. ex. BDX16553, BDX16554, BDX16555, BDX16558, BDX16560 et BDX16562). Dans le cas des objets Cajamarca *serrano*, la globalité des individus ne présente pas de luminescence en ce qui concerne la fraction argileuse, cependant l'individu BDX16564 est remarquable, car il est le seul qui présente des liserés jaunâtres autour des inclusions céramiques.

IV.4. Les couleurs des décorations étudiées par colorimétrie

Dans le cadre de notre recherche, des analyses colorimétriques ont été mises en œuvre afin de :

- décrire objectivement les teintes des décorations des céramiques, des pigments et des sols (notamment des argiles), et
- essayer de différentier des teintes qualitativement similaires d'après une description archéologique.

L'analyse de regroupement des données (SCI et SCE) a été réalisée à l'aide du logiciel Past v2.17b. Les données traitées ont été obtenues à partir d'aires de décors suffisamment larges (dû à l'épaisseur ou largeur des traits décoratifs par rapport à l'overture de l'objectif du spectrophotomètre). Il faut remarquer que les mesures des décors marron, mauve et noir des individus BDX16320, BDX16488, BDX16489 et BDX16337 peuvent être inexactes, car il s'agit de décors fortement altérés.

Nous avons remarqué que les résultats obtenus en employant les méthodes SCI et SCE sont comparables (*cf.* Annexe XII). Ainsi, il a été décidé d'expliquer les différences et les similitudes entre les décorations à partir des données obtenues en mode SCI.

IV.4.1. Matières premières

En ce qui concerne l'analyse par spectrocolorimétrie des terres argileuses, il est possible de remarquer que les individus BDX17209 et BDX17210 sont assez similaires entre eux. Ils proviennent de la même source dénommée « Huaca las Estacas ». Les potiers locaux les différentient entre elles par leurs couleurs « grise » (BDX17209) et « noire » (BDX17210). Selon les potiers locaux, ces deux terres sont les deux les plus optimales pour la fabrication des exemplaires céramiques modernes et elles s'exploitent considérablement depuis 2014. Les terres

argileuses locales du bassin du fleuve « Loco de Chamán » (BDX17203, BDX17205, BDX17207, BDX17208, BDX17209 et BDX17210) employées systématiquement pour la fabrication d'objets modernes présentent des valeurs dans les intervalles L*=58.9-68.8, a*=2.5-6.3 et b*=11.8-22.9.

D'un point de vue colorimétrique, la terre argileuse de la zone de Cajamarca BDX17202 présente la deuxième valeur a* (7.0) la plus élevée de l'ensemble des terres argileuses. Cette terre (L*=59.8 et b*21.8) est malgré tout similaire aux terres argileuses locales du bassin du fleuve « Loco de Chamán », notamment à BDX17203.

L'individu BDX17206 présente la valeur a* (8.0) la plus importante de toutes les terres argileuses étudiées. Il s'agit d'une terre sableuse de couleur « rougeâtre » récupérée par un potier local de la surface d'un terrain agricole autour du site archéologique afin d'expérimenter dans les processus de production en l'ajoutant à l'argile employée pour la fabrication des artefacts.

En ce qui concerne les pigments, les individus BDX16580 et BDX16549 sont également similaires d'un point de vue colorimétrique (pigments rougeâtres). Il n'est pas surprenant que l'individu BDX16581 (pigment jaune) soit le plus aberrant parmi tous les pigments (BDX16550, BDX16551 et BDX16582 : pigments mauves).

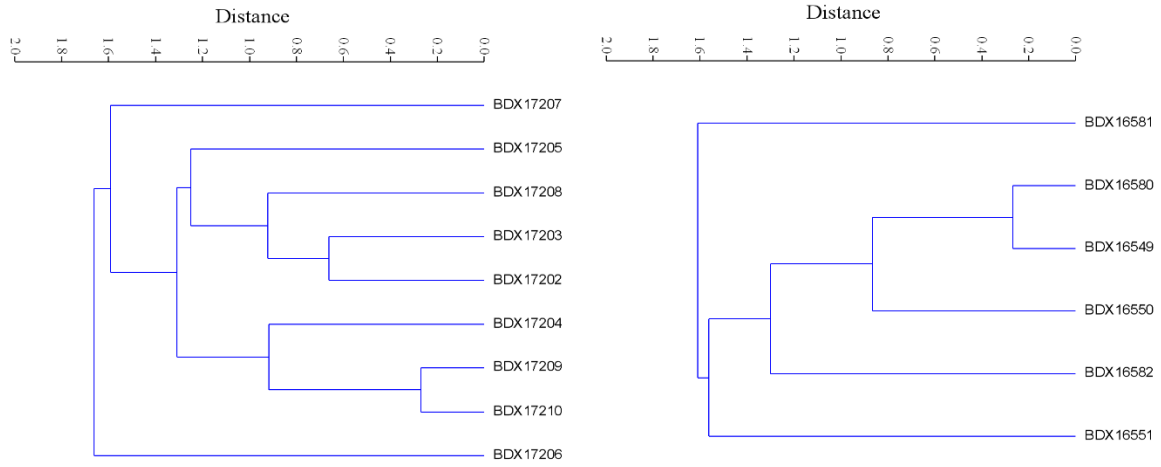


Fig. 80. Analyses de regroupement ou analyses de grappes des terres argileuses (à gauche) et des « blocs de couleurs » (à droite), à partir des données colorimétriques (L, a* et b*) obtenues en mode SCI. Ces analyses de regroupement ont été effectuées en employant l'algorithme « paired group » (Hammer, 2012) et une distance de Malahanobis.*

IV.4.2. Décorations peintes

Dans le cadre de cette étude, l'ensemble de décorations peintes sur des céramiques a été divisé en deux groupes :

Le premier groupe correspond à toutes les décorations qui ont été qualifiées *a priori* comme « blanches », « grises » et « beiges ». Les décors blancs ont été identifiés sur les surfaces des individus BDX16339, BDX16340, BDX16341 et BDX16348 (sur ce dernier individu, le décor blanc se trouve sur la surface externe du tesson). Il ne s'agit pas d'engobes, sinon de dessins ou motifs peints. Les décors gris ont été identifiés au sein de BDX16334 (engobe), BDX16339 (dessin), BDX16340 (dessin) BDX16566 (dessin), et BDX16567 (dessin). Les décorations beiges ont été identifiées sur les surfaces de toutes les céramiques Mochica à décoration bichrome, les céramiques modernes, et les céramiques Cajamarca *costeño*. Les décors

beiges dans ces trois groupes de fragments correspondent aux engobes. D'autres individus ont également présenté des décorations beiges : il s'agit notamment des engobes des individus BDX16335, BDX17164 et BDX17165 et des dessins en BDX16337 et BDX16338. Enfin, même s'il ne s'agit pas strictement de décorations peintes, la couleur beige des pâtes kaolinitiques des céramiques Cajamarca *serrano* a été analysée.

Le deuxième groupe correspond à toutes les décorations caractérisées comme « marron », « rouge », « noir », et « mauve ». Dans tous les cas, ces décors ont été identifiés notamment pour les dessins peints, sauf pour la couleur rouge des individus BDX16337, BDX16338, BDX16339, BDX16340, BDX16341, BDX16488 et BDX16489. Dans ces individus, cette couleur correspond à la couleur des engobes.

Les mesures sur les décorations des individus céramiques Mochica et Cajamarca ont montré toutes des valeurs positives a* et b*. Les couleurs des engobes et des décorations peintes de ces céramiques sont situées dans les domaines de rouge et du jaune du système L*a*b*.

En ce qui concerne les valeurs des dessins blancs des céramiques BDX16339, BDX16340 et BDX16341, celles-ci sont situées dans les intervalles de a* (6.6-10.3) et b* (17.7-21.2). Par ailleurs, le décor blanc qui décore la surface extérieure de BDX16348 est le plus différent avec des valeurs très basses (a*=1.1 et b*=3.5).

En ce qui concerne les valeurs des dessins gris, il faut remarquer la forte similitude entre ces décors au sein des céramiques Mochica à décoration polychrome (notamment BDX16339 et BDX16340). Par ailleurs, les décors gris au sein des objets Cajamarca *serrano* sont plutôt différents des décors gris Mochica. Les valeurs observées sont plus basses notamment pour b* (a*=3.4-4.4 et b*= 6.3-8.8). Concernant la valeur L* des décors gris, les individus BDX16334 et BDX16576, présentent les valeurs les plus basses du premier groupe de décorations (L*=42.4 et L*=45.7 respectivement).

En ce qui concerne les valeurs des décorations beiges, il a été remarqué que ces décors sont semblables au sein de toutes les céramiques Mochica. Pour les céramiques peintes Mochica à décoration bichrome, les valeurs colorimétriques se situent dans les intervalles a*=2.7-10.2 et b*=15.2-24.4. Par ailleurs, les valeurs colorimétriques des décorations beiges sur les céramiques Mochica à décoration polychrome présentent des valeurs plus restreintes a*=6.2-12.1 et b*=20.1-23.3.

Les engobes beiges des céramiques modernes présentent des valeurs a* (9.4-12.2) plus importantes par rapport à la plupart de céramiques Mochica à décoration bichrome, et des valeurs b* similaires par rapport à l'ensemble de fragments Moché (14.7-20.8). De plus, les individus modernes présentent les valeurs en luminosité les plus importantes au sein des décorations du premier groupe (L*=56.2-80.7).

Les céramiques Cajamarca *costeño* présentent des valeurs a* comprises entre 4.5 et 16.4 et des valeurs b* comprises entre 16.3 et 31.7. D'un point de vue colorimétrique, il s'est avéré que les engobes beiges des céramiques peintes Mochica à décoration bichrome et les engobes de céramiques modernes sont semblables aux engobes beiges de céramiques Cajamarca *costeño*. En même temps, la similitude colorimétrique entre les engobes beiges de céramiques Cajamarca *costeño* et les peintures beiges des céramiques peintes Mochica à décoration polychrome est assez remarquable.

L'étude colorimétrique des pâtes kaolinitiques (Cajamarca *serrano*) de teinte beige a permis de remarquer que les résultats des analyses colorimétriques sur des sections sont différents des analyses en surface de l'objet. Les analyses des pâtes sur les surfaces présentent des valeurs

L*=62.2-67.6, a*= 4.4-13.8 et b*=14.4-30.2, tandis que sur les sections, les pâtes présentent des valeurs plus importantes concernant L* (76.6-74.8), et moins importantes concernant la valeur a* (3.6).

L'emploi de la spectrocolorimétrie permet d'établir une similitude en ce qui concerne notamment les couleurs des engobes des céramiques archéologiques (Mochica et Cajamarca) et modernes. Il ne s'agit donc pas d'une technique capable de différentier ce type de décorations au sein de ces productions céramiques.

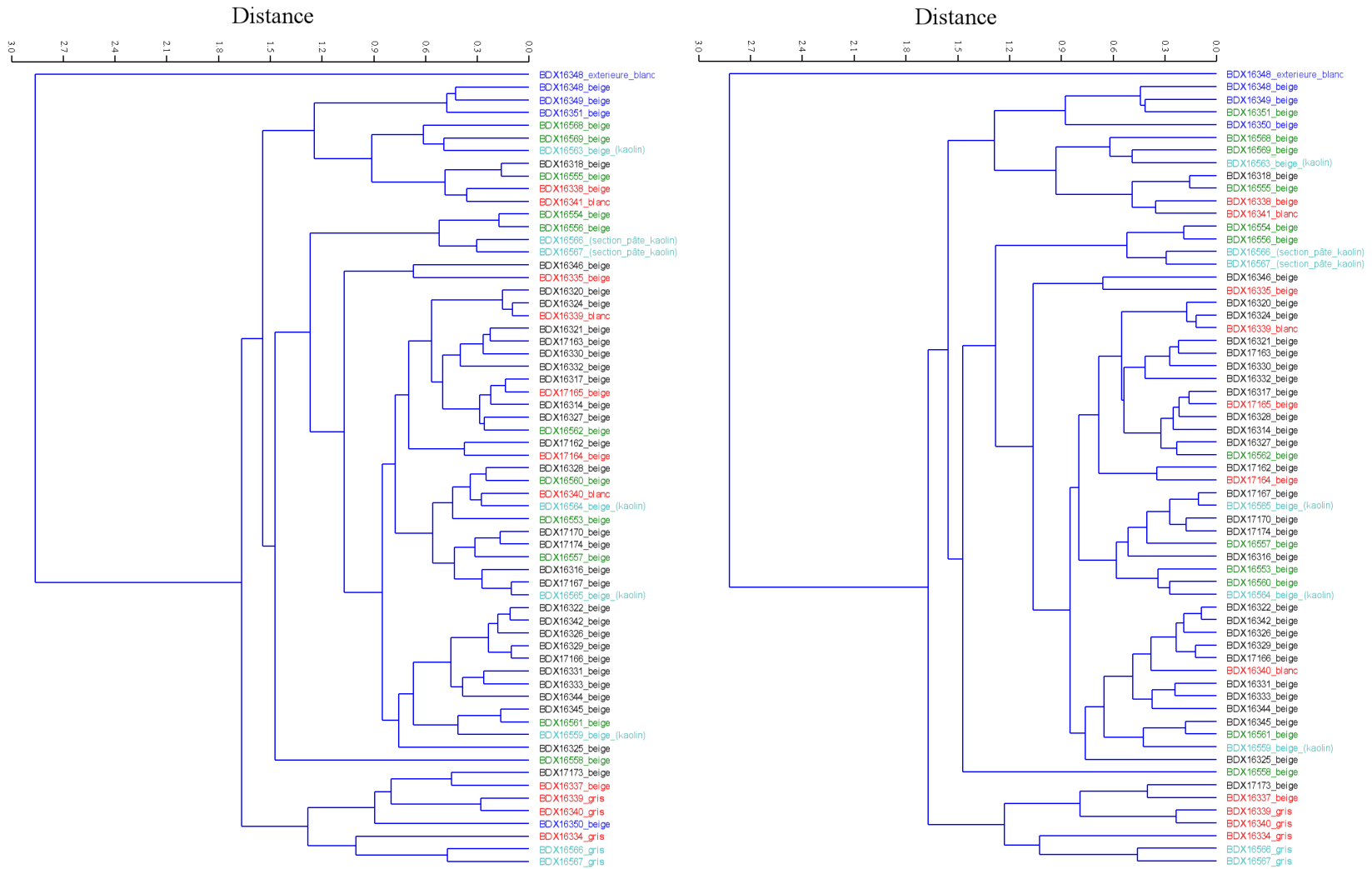


Fig. 81. Analyses de regroupement ou analyses de grappes des couleurs de décorations « beiges, grises et blanches » et des pâtes Cajamarca serrano à partir des données colorimétriques L, a* et b* obtenues en mode SCI (à gauche) et en mode SCE (à droite). Ces analyses de regroupement ont été effectuées en employant l'algorithme « paired group » (Hammer, 2012) et une distance de Malahanobis. Légende : en noir : céramiques peintes Mochica à décoration bichrome, en rouge : céramiques peintes Mochica à décoration polychrome ou bichrome avec des motifs Huari, en bleu : céramiques modernes de San José de Moro, en vert : céramiques Cajamarca costeño, et en cyan : céramiques Cajamarca serrano.*

Pour le deuxième groupe de décorations, les résultats se sont avérés plus complexes. En ce qui concerne l'analyse des décorations « marron » et « rouge », il est possible de souligner que ces décorations sur les céramiques Mochica à décoration bichrome sont différentes. Les décorations rouges présentent des valeurs entre les intervalles L*= 38.6-44.1, a*=12.8-17.8 et b*=11.8-15.3. Par contre, les décorations marron présentent des valeurs plus basses notamment pour a* (2.2-9.8) et b* (5.3-13.8). Il s'est également avéré que la décoration marron de BDX16314 (L*=38.5, a*=11.8, b*=12) pourrait éventuellement être qualifiée comme rouge si on compare ses valeurs L*a*b* aux valeurs L*a*b* des décorations rouges Mochica.

Les décorations rouges de la plupart de céramiques peintes Mochica à décoration polychrome (BDX16337, BDX16339, BDX16340, BDX16341, BDX17164 et BDX17165) présentent des valeurs dans les intervalles L*=38.9-42.3, a*=10.5-17.9 et b*=12.5-17.4. Ces valeurs permettent d'affirmer que ces teintes ne sont pas différentes aux rouges des céramiques peintes Mochica à décoration bichrome. Éventuellement, les rouges des fragments BDX16338, BDX16488 et BDX16489 présentent des valeurs plus hautes pour a* (21.5, 20.9, 19.3) et b* (19.2, 19.6, 17.0). De la même façon, il a été remarqué que les décorations marron des objets peints Mochica à décoration polychrome (BDX16335 et BDX17165) sont similaires aux décors marron des céramiques Mochica à décoration bichrome.

Les décorations rouges des céramiques modernes sont assez homogènes entre elles (L*=38.4-43.5, a*=20.4-23.5, b*=12.5-16.2). Ces décorations, et notamment quelques décorations rouges de céramiques Cajamarca *costeño,* ont montré les valeurs a* et b* les plus importantes pour cette teinte en comparaison aux décors rouges des céramiques peintes Mochica. Il s'agit notamment des décors rouges des individus BDX16554 (L*=45.4, a*=23, b*=20.9) et BDX16556 (L*=50.9, a*=24.1 et b*=24.6). Par ailleurs, le seul décor marron sur un individu Cajamarca *costeño (*BDX16558) est similaire aux décors marron des céramiques Mochica à décoration bichrome.

En ce qui concerne les décors « noirs », il a été remarqué que la décoration peinte noire de l'individu BDX16334 présente les valeurs les plus basses pour la clarté (L*=28), et les coordonnées a* (1.8) et b* (2.7) par rapport aux décorations noires sur des objets Mochica et Cajamarca *serrano*. Par ailleurs, les décors noirs sur les céramiques Mochica à décoration polychrome (BDX16337, BDX16338, BDX16339, BDX16340, BDX16341, BDX16489 et BDX17164) ont des valeurs assez similaires comprises entre les intervalles L*=34.2-38.2, a*=4.9-9.3 et b*=7.4-10.6.

Par ailleurs, les décorations noires des objets Cajamarca *serrano* présentent des valeurs différentes (L*=37-39.2, a*=2.6-4.8 et b*=3.1-6.7) aux noirs des objets Mochica à décoration polychrome. Enfin, une seule décoration noire sur une céramique Mochica à décoration bichrome (BDX16329) montre des valeurs différentes (L*=49.2, a*=4.1 et b*=13.4) aux décorations noires de la plupart des céramiques Mochica polychrome.

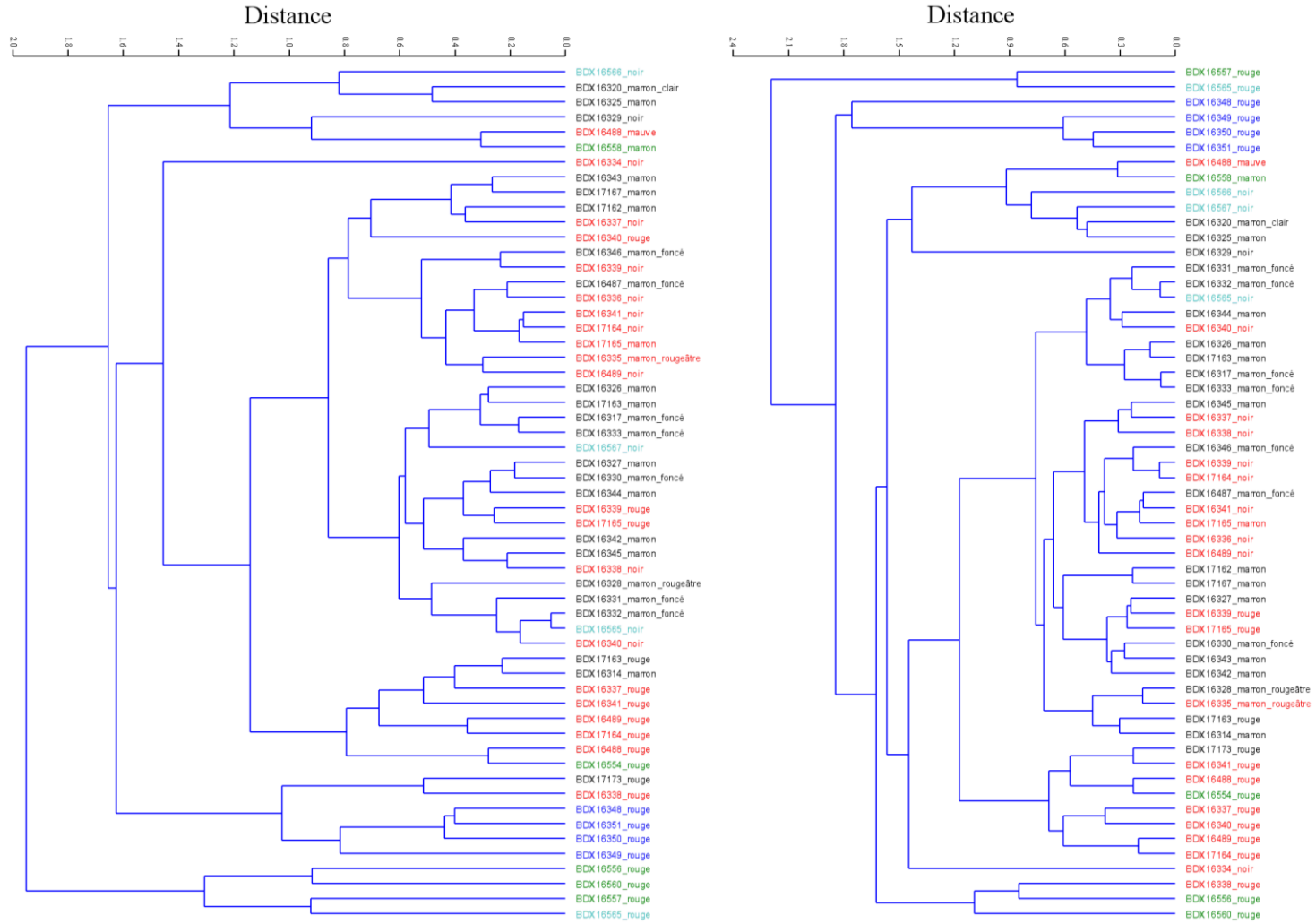


Fig. 82. Analyses de regroupement ou analyses de grappes des couleurs de décorations « rouges, noires et marron » à partir des données colorimétriques (L, a* et b*) obtenues en mode SCI (à gauche) et en mode SCE (à droite). Ces analyses de regroupement ont été effectuées en employant l'algorithme « paired group » (Hammer, 2012) et une distance de Malahanobis. Légende : en noir : céramiques peintes Mochica à décoration bichrome, en rouge : céramiques peintes Mochica à décoration polychrome ou bichrome avec des motifs Huari, en bleu : céramiques modernes de San José de Moro, en vert : céramiques Cajamarca costeño, et en cyan : céramiques Cajamarca serrano.*

Les similitudes et les différences colorimétriques des engobes et des dessins céramiques ont permis de formuler des questions sur la nature des décorations et leurs compositions élémentaires et minéralogiques.

Tout d'abord, les analyses par FRXp ont permis de mettre en évidence les différences et les similitudes chimiques entre décorations céramiques des mêmes teintes.

Ces résultats ont été postérieurement corroborés par des analyses MEB-EDS (notamment sur des décors des fragments Mochica). Par ailleurs, en imagerie optique et MEB, il a été possible d'identifier l'épaisseur des couches picturales (engobes et non-engobes).

Enfin, des analyses par spectrométrie Raman ont permis d'identifier les principales phases cristallines au sein des décorations Mochica et Cajamarca.

IV.5. Les couleurs des décorations étudiées par microscopie optique, FRXp, MEB-EDS et Spectrométrie Raman

La couleur des décorations céramiques dépend de divers facteurs, notamment le type de matières premières employées, le temps de cuisson, les températures de cuisson, l'atmosphère de cuisson[29], l'atmosphère de refroidissement, et parfois le milieu d'enfouissement.

Les observations des décorations en microscopie optique et MEB ont permis de connaitre l'épaisseur des couches picturales des céramiques de différents groups (étude des sections céramiques en lames épaisses). Il faut remarquer qu'aucun des décors n'a présenté d'épaisseurs entièrement homogènes. Il s'agit de décorations plus ou moins épaisses selon l'aire de prélèvement, l'état de conservation et la technique d'application. En sachant qu'il s'agit d'épaisseurs plus ou moins variables, il a été convenu de réaliser entre 5 et 10 mesures par couche picturale, afin d'obtenir une moyenne et un écart-type.

En ce qui concerne les épaisseurs des engobes beiges des céramiques Mochica, ils semblent d'être hétérogènes entre eux. À titre d'exemple : BDX16314 (ø (moyenne) = 16.2 μm, et σ (écart-type) = 2.3 μm), BDX16322 (ø = 32 μm, et σ = 3.5 μm), BDX16325 (ø = 62.8 μm, et σ = 7.8 μm), BDX16326 (ø = 28.4 μm, et σ = 5 μm), BDX16327 (ø = 17.4 μm, et σ = 5.5 μm),

[29] En sciences archéologiques, nous parlons couramment des deux types de cuisson *lato sensu* : cuisson oxydante et cuisson réductrice. Selon Noll (1991 : 86), une atmosphère de cuisson est « oxydante » si la pression partielle d'oxygène au sein du système est équivalente à 0.2 atm. Selon Frèrebeau (2015), il existe deux mécanismes de « réduction » : la réduction dite « enfumée » et la réduction dite « non enfumée ». Le premier mécanisme est basé sur le manque d'oxygène au sein du système de cuisson, suivi du dépôt de carbone sur la surface des objets. Le mécanisme « non enfumé » aurait lieu quand du carbone est précipité au cours d'un processus de refroidissement suite à la rupture de l'équilibre de Boudouard au sein du système (Frèrebeau, 2015). Par ailleurs, selon Picon (2002), la cuisson en atmosphère réductrice « s'est faite toute seule, de la manière la plus simple, se produisant spontanément à température élevée, dans n'importe quel four à flammes nues. Mais l'atmosphère, dans tel four, n'y est pas constamment réductrice, et il s'agit en réalité d'une alternance de phases fortement réductrices et de phases légèrement oxydantes, du moins lorsque les températures commencent à être élevées (supérieures par exemple à 700 °C) ».

BDX16331 (ø = 23.2 μm, et σ = 4.6 μm), BDX16332 (ø = 21.5 μm, et σ = 3.9 μm), et BDX16342 (ø = 43 μm, et σ = 5.8 μm).

En ce qui concerne les décors foncés des céramiques peintes Mochica à décoration bichrome, les épaisseurs de ces couches sont assez homogènes. À titre d'exemple, BDX16326 (marron) (ø = 25.9 μm, et σ = 2 μm) BDX16327 (marron) (ø = 25.1 μm, et σ = 9 μm), BDX16328 (marron rougeâtre) (ø = 12.9 μm, et σ = 3.1 μm), BDX16330 (marron foncé) (ø = 11.7 μm, et σ = 2.4 μm), BDX16331 (marron foncé) (ø = 10.4 μm, et σ = 2.7 μm), BDX16332 (marron foncé) (ø = 23.3 μm, et σ = 2.4 μm), BDX16333 (marron foncé) (ø = 25.4 μm, et σ = 2.5 μm), BDX16343 (marron) (ø = 8.9 μm, et σ = 1.6 μm) BDX16345 (marron) (ø = 29.5 μm, et σ = 2.8 μm) BDX16487 (marron foncé) (ø = 29.4 μm, et σ = 8.7 μm).

Par ailleurs, pour les décors des céramiques peintes Mochica à décoration polychrome ou bichrome avec des motifs Huari, il s'agit également de couches à épaisseurs non homogènes : BDX16339 (blanc) (ø = 22.1 μm, et σ = 0.6 μm), BDX16339 (gris) (ø = 32.8 μm, et σ = 3.5 μm), BDX16340 (gris) (ø = 20.3 μm, et σ = 5.6 μm), BDX16340 (rouge) (ø = 52.4 μm, et σ = 9.7 μm), BDX16334 (noir) (ø = 12.7 μm, et σ = 1.9 μm), BDX16336 (noir) (ø = 8.7 μm, et σ = 1.1 μm) et BDX16338 (ø = 26 μm, et σ = 3.9 μm).

En ce qui concerne les épaisseurs de décors Cajamarca correspondants à des motifs décoratifs, il a été possible de remarquer des particularités assez importantes par individu et décor : BDX16556 (rouge) (ø = 8.6 μm, et σ = 1.7 μm), BDX16558 (dessin blanc à l'extérieur de l'objet) (ø = 42.4 μm, et σ = 5 μm), BDX16560 (rouge) (ø = 16.2 μm, et σ = 1.7 μm), BDX16561 (noir) (ø = 125.3 μm, et σ = 12.9 μm), BDX16563 (ø = 8.5 μm, et σ = 1.7 μm), BDX16566 (gris) (ø = 64.2 μm, et σ = 11.4 μm), BDX16566 (noir) (ø = 4.8 μm, et σ = 0.8 μm), et BDX16567 (gris) (ø = 15.9 μm, et σ = 2.2 μm).

En ce qui concerne les engobes beiges des céramiques Cajamarca *costeño*, il est possible d'établir que ceux-ci sont nettement plus épais par rapport aux engobes beiges des céramiques Mochica : BDX16553 (ø = 55.4 μm, et σ = 6.1 μm), BDX16554 (ø = 35.7 μm, et σ = 5.7 μm), BDX16555 (ø = 39.3 μm, et σ = 4 μm), BDX16556 (ø = 94.7 μm, et σ = 22.2 μm), BDX16558 (ø = 86 μm, et σ = 10.9 μm), BDX16560 (ø = 46 μm, et σ = 13.1 μm) BDX16562 (ø = 49.9 μm, et σ = 14 μm).

Il n'est pas encore possible de connaitre parfaitement quelles ont été les techniques d'application des engobes au sein de cultures de l'Horizon moyen. La technique d'application Mochica était probablement la peinture en employant des pinceaux à poils doux. Pour ceci, les potiers auraient employé des barbotines assez bien diluées (contenant auparavant des minerais riches en calcium) en les appliquant sur les objets deux ou trois fois (cette technique est encore employée aujourd'hui dans la vallée de Jequetepeque). D'un autre côté, les engobes beiges Cajamarca *costeño* sont plus épais. Pour ces objets, la technique d'application aurait été également la peinture des objets en employant des barbotines plus denses (riches en minerais de titane) et probablement en répétant le processus de peinture à plusieurs occasions.

L'analyse des décorations par FRXp a été une approche efficace pour différentier et distinguer qualitativement la composition élémentaire des pigments employés dans la fabrication des décors céramiques consommés à San José de Moro.

Toutes les analyses par FRXp ont été menées directement sur les décorations céramiques. L'objectif primaire de cette étude a été de corroborer les informations proposées par Rohfritsch (2006, 2010) et Thiriet (2008) sur l'emploi d'oxydes de fer (notamment de l'hématite (Fe_2O_3) et un spinelle dénommé magnétite (Fe_3O_4)) au sein de décorations marron, rouge, noir et mauve de

céramiques Mochica à décoration bichrome, de céramiques Cajamarca *costeño* et de céramiques Cajamarca *serrano*.

L'intérêt a été de caractériser les décors céramiques en mettant en œuvre une technique (FRXp) qui n'avait jamais été utilisée dans l'étude de céramiques de la vallée de Jequetepeque. Le deuxième objectif a été de comparer et de mieux connaitre la composition chimique des décors marron, noir et beige des objets Mochica et Cajamarca. Enfin, le troisième objectif a été d'apporter de nouvelles informations sur le type de matières premières (minerais) employées pour l'élaboration des décors peints céramiques.

Au sein de tous les spectres de FRXp obtenus sur les décorations peintes, il a été possible d'établir que les pics des raies FeKα1 et MnKα1 présentaient les intensités les plus fortes. La présence de ces éléments (Fe et Mn) est ainsi liée aux couleurs des décors. Les intensités Kα1 du fer et du manganèse n'ont pas été constantes au sein de tous les décors étudiés. L'étude de rapports entre des intensités Kα1 (notamment CaKα1, MnKα1, FeKα1, GaKα1 et ZnKα1), a été une approche simple, mais solide qui a permis de différentier deux groupes de décorations par rapport au contenu en fer et manganèse au sein des décors.

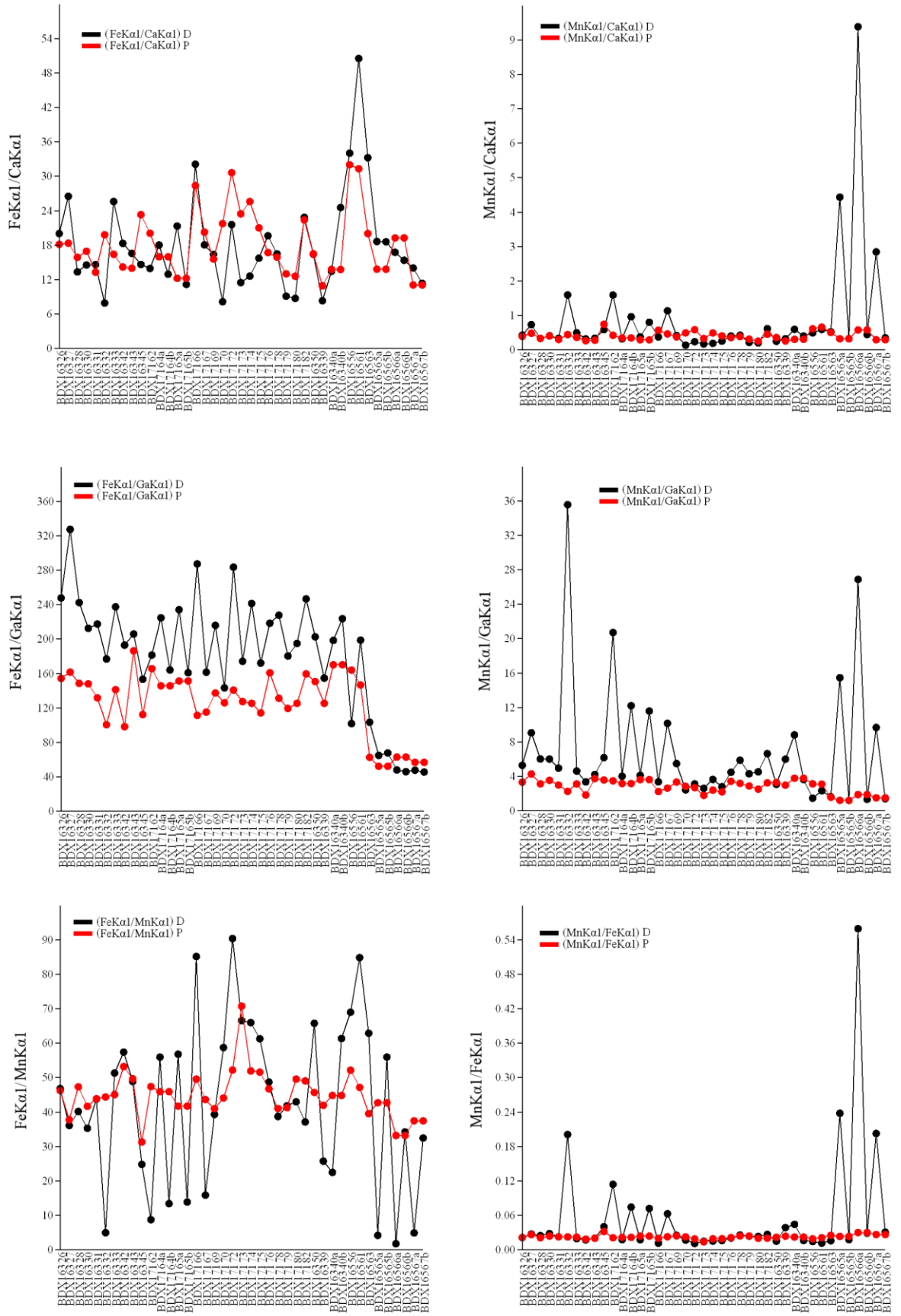


Fig. 83. Contribution du fer et du manganèse au sein des décorations peintes sur des céramiques de San José de Moro : rapports entre des intensités Ka1enregistrées par FRXp au sein des décorations (D, points et lignes noirs) et des pâtes (P, points et lignes rouges). Pour les couleurs des décorations, sur l'axe des abscisses et de gauche à droite : BDX16326 (marron), BDX16327 (marron), BDX16328 (marron rougeâtre), BDX16330 (marron foncé), BDX16331 (marron foncé), BDX16332 (marron foncé), BDX16333 (marron foncé), BDX16342

(marron), BDX16343 (marron), BDX16345 (marron), BDX17162 (marron), BDX17164a (rouge), BDX17164b (noir), BDX17165a (rouge), BDX17165b (marron), BDX17166 (marron), BDX17167 (marron), BDX17169 (marron), BDX17170 (marron), BDX17172 (marron), BDX17173 (rouge), BDX17174 (marron), BDX17175 (marron), BDX17176 (marron foncé), BDX17178 (marron), BDX17179 (marron), BDX17180 (marron), BDX17182 (marron), BDX16350 (rouge), BDX16339 (gris), BDX16340a (gris), BDX16340b (rouge), BDX16556 (rouge), BDX16561 (noir), BDX16563 (rouge), BDX16565a (noir), BDX16565b (rouge), BDX16566a (noir), BDX16566b (gris), BDX16567a (noir), BDX16567b (gris) (surface externe).

Le fer est le principal élément chimique au sein de la plupart des décorations rouge, marron et noir des céramiques Mochica et Cajamarca *costeño*. Dans la Fig. 83, il est possible d'observer, par exemple, que les décorations marron des céramiques BDX16326, BDX16327, BDX16333, BDX17166, BDX17170, BDX17172 ou BDX17174, ou les décorations rouge des fragments BDX17165 ou BDX17173 sont riches en fer (points et lignes noires) par rapport au fer contenu au sein des pâtes de ces tessons (points et lignes rouges). La présence de cet élément est liée à l'emploi des oxydes de fer pour la production des décors Mochica. Au sein des ateliers Mochica, l'emploi de peintures à base de fer, est connu. Ce type de peintures a été notamment identifié par Donnan (1992), Chapdelaine, *et al.* (1997), Rohfritsch (2006), et Wright (2007).

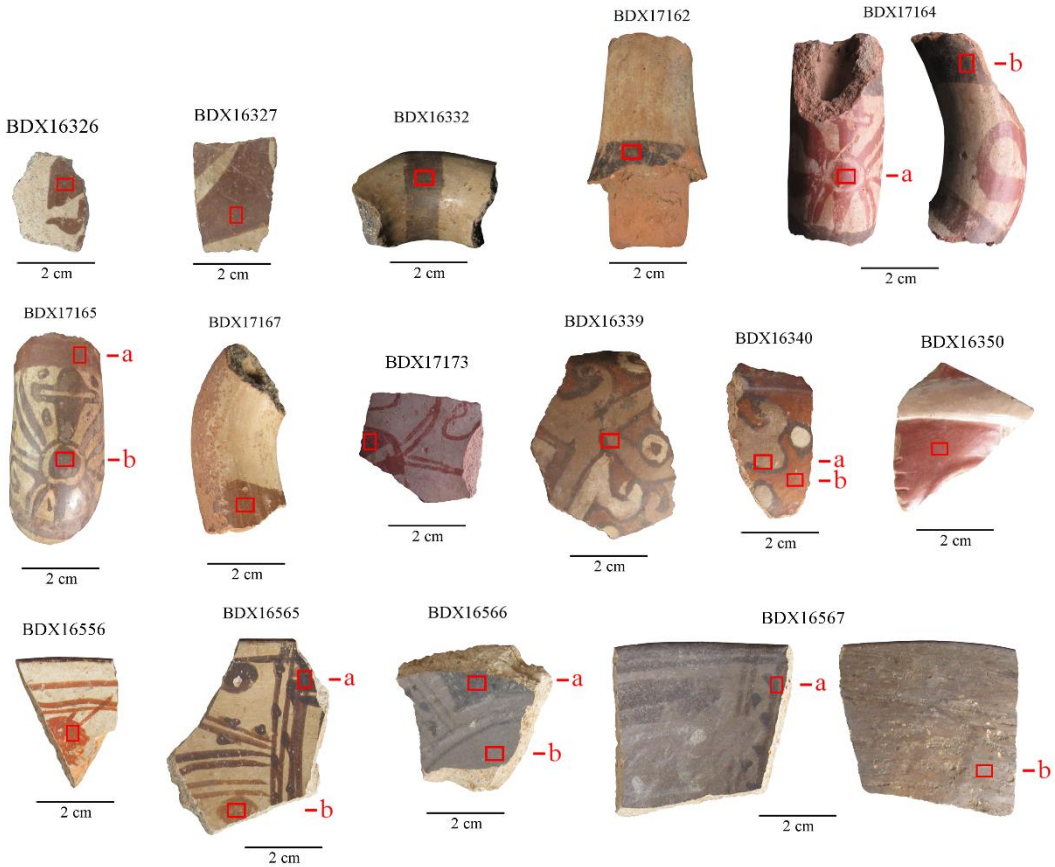


Fig. 84. Exemples de décorations céramiques « rouge, marron, noir et gris » analysées par FRXp.

Il a été possible de remarquer que les décors (rouge et noir) des individus Cajamarca *costeño* (BDX16556 et BDX16561) sont plus riches en Fe que les décorations foncées Mochica et Cajamarca *serrano*. Le décor rouge sur le fragment de céramique moderne (BDX16350) est aussi riche en fer. M. Julio Ibarrola, qui est le principal potier local, utilise des oxydes de fer pour décorer les objets de son atelier. Pour ce faire, il utilise une technique locale caractérisée par le broyage des minerais de fer qui sont ensuite mélangés avec de la barbotine. Par ailleurs, grâce à l'étude exploratoire des rapports des intensités Kα1, il a été possible de souligner que les

décorations et les pâtes Cajamarca *serrano* ne sont pas très différentes entre elles. Les deux sont pauvres en fer et en calcium.

Dans certains cas, il a été possible d'observer que certains décors présentent des rapports FeKα1/CaKα1 ou FeKα1/MnKα1 plus bas par rapport aux mêmes rapports au sein des pâtes céramiques. Il s'agit notamment des décorations BDX16328 (marron rougeâtre), BDX16330 (marron foncé), BDX16332 (marron foncé), BDX16345 (marron), BDX17162 (marron), BDX17164b (noir), BDX17165b (marron), BDX17167 (marron), BDX17170 (marron), BDX17172 (marron), BDX17173 (rouge), BDX17174 (marron), BDX17175 (marron), BDX17179 (marron), BDX17180 (marron), BDX17182 (marron), BDX16340a (gris), BDX16339 (gris), BDX16566a (gris), BDX16566b (noir), BDX16567a (noir) et BDX16567b (gris).

Ces différences ne sont pas simplement liées à une différence de concentrations de fer au sein de deux supports (décors et pâtes), sinon dans quelques cas, elles sont liées à la présence remarquable de manganèse, au sein des décors.

Dans ce cas, il faut mentionner tout d'abord que dans le cas des pâtes céramiques (Mochica, Cajamarca et céramiques modernes), le rapport MnKα1/FeKα1 est toujours constant et compris entre 0.01 et 0.03. Par ailleurs, le rapport MnKα1/FeKα1 au sein de la plupart des décorations foncées Mochica et Cajamarca (marron, rouge, noir et gris) et le fragment moderne (BDX16350) est également constant et compris entre 0.01 et 0.04.

La comparaison de rapports (individu par individu) a permis de répertorier certains décors, notamment des décorations dénommées « marron » et « noir », qui présentaient des rapports MnKα1/FeKα1 assez uniques, égales ou supérieures à 0.06. Il s'agissait de décorations céramiques à base de minerais manganèse au sein des objets Mochica et Cajamarca *serrano*. Parmi les principales, il est possible de noter le :

- décor marron foncé de BDX16332 (Mochica « SJM2 ») avec un rapport MnKα1/FeKα1=0.2
- décor marron foncé de BDX16487 (Mochica « SJM1 ») avec un rapport MnKα1/FeKα1=0.23
- décor noir de BDX17164 (Mochica « SJM1 ») avec un rapport MnKα1/FeKα1=0.07
- décor marron de BDX17165 (Mochica « SJM1 ») avec un rapport MnKα1/FeKα1=0.07
- décor marron de BDX17162 (Mochica « SJM1 ») avec un rapport MnKα1/FeKα1=0.11
- décor marron de BDX17167 (Mochica « SJM2 ») avec un rapport MnKα1/FeKα1=0.06
- décor noir de BDX16336 (Mochica « SJM1 ») avec un rapport MnKα1/FeKα1=0.06
- décor noir de BDX16338 (Mochica « SJM1 ») avec un rapport MnKα1/FeKα1=0.06
- décor noir de BDX16565 (Cajamarca *serrano*) avec un rapport MnKα1/FeKα1=0.24
- décor noir de BDX16566 (Cajamarca *serrano*) avec un rapport MnKα1/FeKα1=0.56
- décor noir de BDX16367 (Cajamarca *serrano*) avec un rapport MnKα1/FeKα1=0.2

L'emploi de minerais de manganèse pour la décoration de céramiques anciennes est par exemple connu pour le Proche-Orient, le monde Étrusque (Schweizer et Rinuy, 1982), ou

l'empire Inca (Centeno, *et al.*, 2011), etc. Il faut remarquer que pour le Pérou ancien, la connaissance sur l'emploi de ces minerais dans la fabrication de céramiques est restreinte.

L'emploi de minerais de manganèse dans les systèmes techniques du Pérou ancien ont été identifiés notamment par Donnan (1972 [pour la confection probable de peintures murales Mochica-Huari du site Huaca Facho, dans la vallée de Lambayeque], Bonavia (1985 [pour la confection de peintures murales du site La Mayanga, dans la vallée de La Leche]), Proulx (2000 [pour les décorations sur céramiques Nasca]), Del Solar (2011 [pour les décorations noires sur céramiques Huari de la zone d'Ayacucho]), Dollwetzel (2012 [pour une décoration noire d'une céramique hybride Mochica-Huari]), Del Solar (2014 [pour la confection de peintures murales du site San José de Moro, dans la vallée de Jequetepeque]), et Wright (communication personnelle [pour la confection de peintures murales du site Inca de Tambo Colorado, dans la vallée de Pisco]).

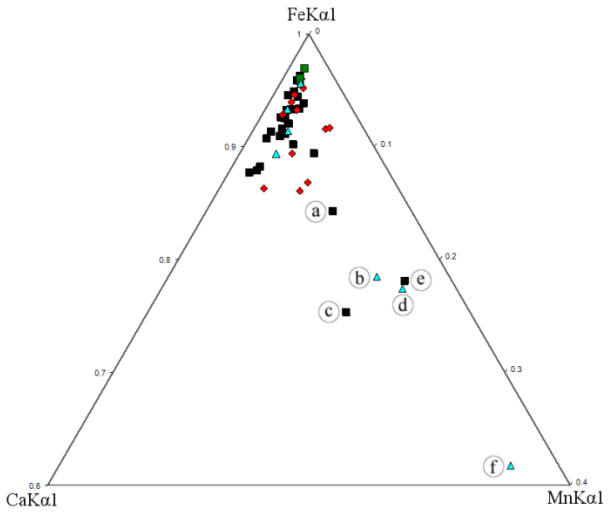


Fig. 85. Diagramme ternaire des trois intensités Ka1 (CaKa1, MnKa1 et FeKa1) enregistrées par FRXp au sein de décorations rouges, grises, noires et marron des céramiques archéologiques consommées à San José de Moro.

Légende : les carrés noirs correspondent aux décors de céramiques peintes Mochica à décoration bichrome, les losanges rouges correspondent aux décors de céramiques peintes Mochica à décoration polychrome ou bichrome avec des motifs Huari, les triangles cyan correspondent aux décors de céramiques Cajamarca serrano, et les carrés verts correspondent aux décors de céramiques Cajamarca costeño. a) BDX17162 (marron), b) BDX16567 (noir), c) BDX16487 (marron foncé), d) BDX16565 (noir), e) BDX16332 (marron foncé), et f) BDX16566 (noir).

Suite à ces résultats, et afin d'approfondir la connaissance de la nature des décors foncés céramiques riches en fer et riches en manganèse, les décors peints ont été examinés par MEB-EDS et DRX, notamment les décorations des objets Mochica. Ces analyses ont été effectuées par P. Dollwetzel, (stage M2, 2014, dirigé par N. Del Solar et R. Chapoulie). Les analyses MEB-EDS ont été effectuées sur des lames épaisses (sections céramiques) initialement préparées pour l'analyse de pâtes céramiques. De plus, les analyses DRX ont été menées sur des décors prélevés par grattage en suivant le même protocole établi pour l'analyse de pigments (*cf. supra*).

Les résultats obtenus dans le cadre de cette recherche ont complété les informations recueillies FRXp en confirmant que les céramiques Mochicas ont véritablement été décorées à l'aide de peintures de fer et à base de manganèse. Par MEB-EDS, il a été possible d'analyser les pigments des dessins à traits fins qui n'ont pas pu être analysés par FRXp. Les individus BDX16324, BDX16337, BDX16341, BDX16489, BDX16339 et BDX16340 présentent aussi peintures contenant du manganèse. Tous ces individus sont des fragments des céramiques peintes Mochica à décoration polychrome, sauf BDX16324.

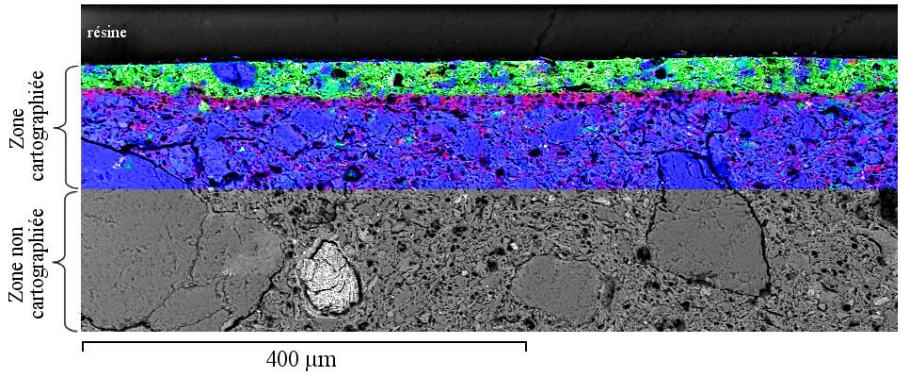


Fig. 86. Image BSE et cartographie X de la pâte, l'engobe beige et la couche picturale marron de l'individu BDX16327 en section (bleu : silicium, rouge : calcium, et vert : fer).

En même temps, il a été possible de corroborer l'emploi de pigments du type argileux. Ce type de pigments avait été informé pour les décors de céramiques Mochica du site Huacas de Moché (Chapdelaine, *et al.*, 1997), pour des céramiques Mochica du site San José de Moro (Rohfritsch, 2006), pour des céramiques Cajamarca consommées sur le site de San José de Moro (Thiriet, 2008), et pour des céramiques Huari d'Ayacucho (Del Solar, 2011).

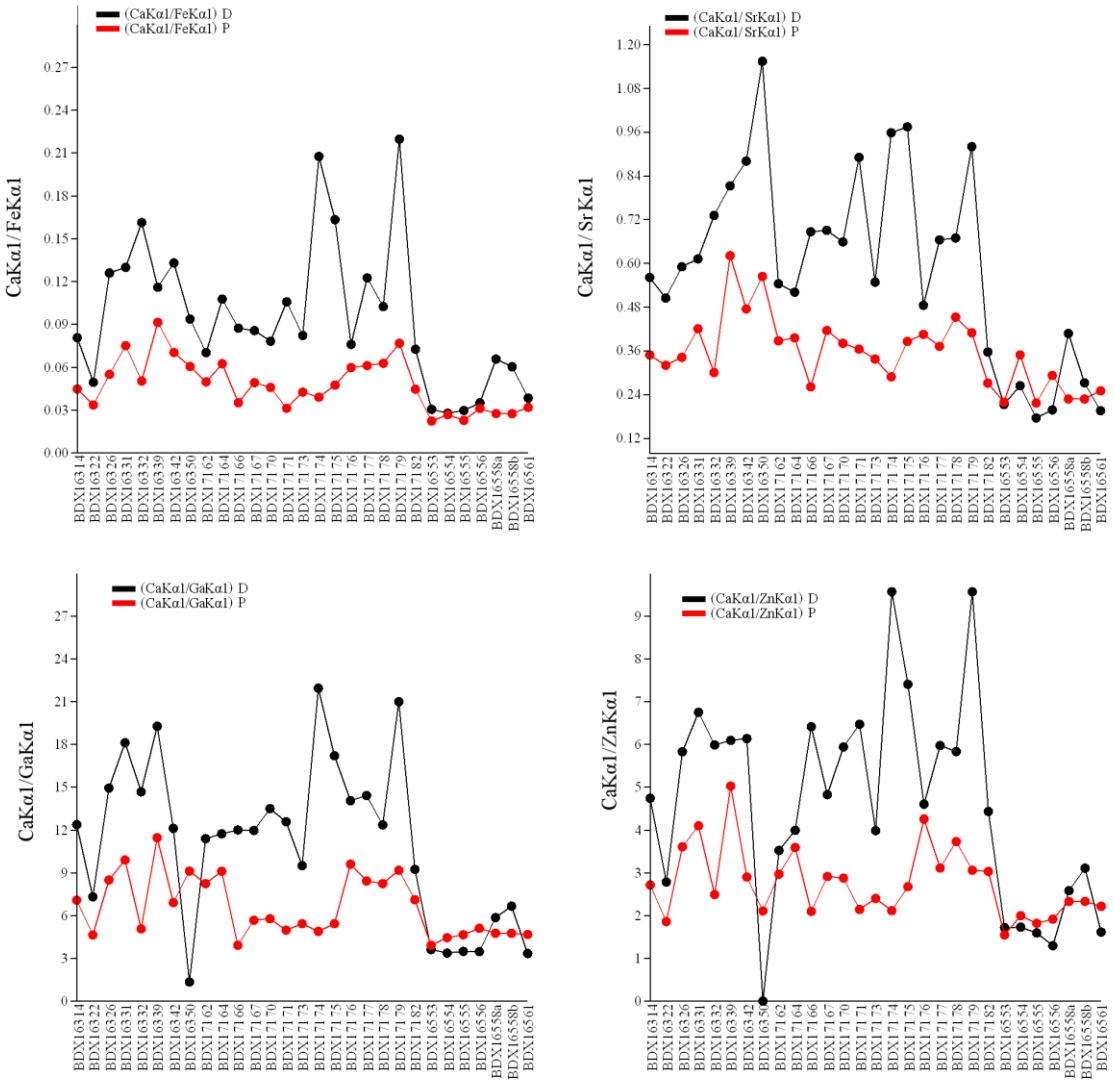


Fig. 87. Contribution du calcium au sein des décorations peintes sur des céramiques de San José de Moro : rapports entre des intensités Ka1 enregistrées par FRXp au sein des décorations (D, points et lignes noirs) et des

pâtes (P, points et lignes rouges). Pour les couleurs des décorations, sur l'axe des abscisses et de gauche à droite : BDX16314 (beige), BDX16322 (beige), BDX16326 (beige), BDX16331 (beige), BDX16332 (beige), BDX16339 (blanc), BDX16342 (beige), BDX16350 (beige), BDX17162 (beige), BDX17164 (beige), BDX17166 (beige), BDX17167 (beige), BDX17170 (beige), BDX17171 (beige), BDX17173 (beige), BDX17174 (beige), BDX17175 (beige), BDX17176 (beige), BDX17177 (beige), BDX17178 (beige), BDX17179 (beige), BDX17182 (beige), BDX16553 (beige), BDX16554 (beige), BDX16555 (beige), BDX16556 (beige), BDX16558a (beige), BDX16558b (dessin blanc à l'extérieur de l'objet), BDX16561 (beige).

En ce qui concerne la comparaison des compositions chimiques des engobes Mochica et Cajamarca *costeño*, les résultats obtenus par FRXp complètent les résultats obtenus par Rohfritsch (2006, 2010) qui a employé seulement le MEB-EDS pour l'analyse de décors céramiques. D'un point de vue colorimétrique, les engobes beiges de ces productions sont similaires. Par FRXp, il est possible de signaler que les engobes beiges Mochica sont plus riches en calcium par rapport aux engobes Cajamarca. Ces derniers sont vraisemblablement plus riches en titane. Par MEB-EDS, Thiriet (2008 : 65) a identifié la présence abondante d'oxydes de Ti (entre 55 % et 65 %) au sein de ces décors. Par ailleurs, il faut remarquer que les potiers locaux à San José de Moro n'utilisent pas d'argiles enrichies en calcium ou des argiles kaolinitiques pour élaborer les engobes beiges des céramiques modernes. Ils emploient des peintures à base de zinc (potier local Julio Ibarrola, communication personnelle).

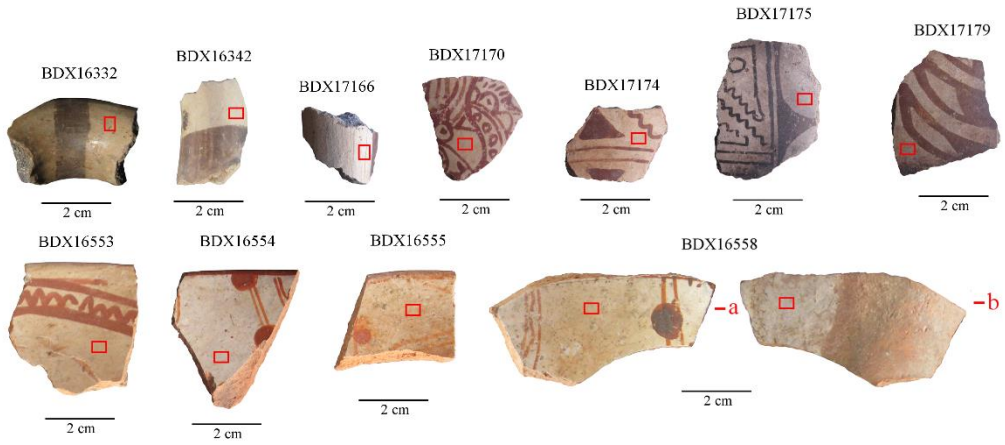


Fig. 88. Exemples de décorations céramiques « beiges et blanches » analysées par FRXp.

Dans le cas des engobes beiges Mochica, des analyses en CL optique et MEB-EDS ont permis également de caractériser la nature générale de ces décors. Ces autres techniques montrent que les engobes Mochica ont été produits en rajoutant du calcium, peut être sous forme de calcite, ou de barbotine. Ces résultats permettent de corroborer l'existence de parallèles technologiques avec la production d'engobes Mochica riches en calcium (Chapdelaine, *et al.*, 1997) sur le site Huacas de Moché.

Dans l'objectif de mieux connaitre la composition structurale des décors peints, il a été décidé de les analyser par spectrométrie Raman. Les résultats obtenus grâce à cette technique ont permis d'identifier les phases minérales présentes au sein de quelques décorations signalées comme représentatives.

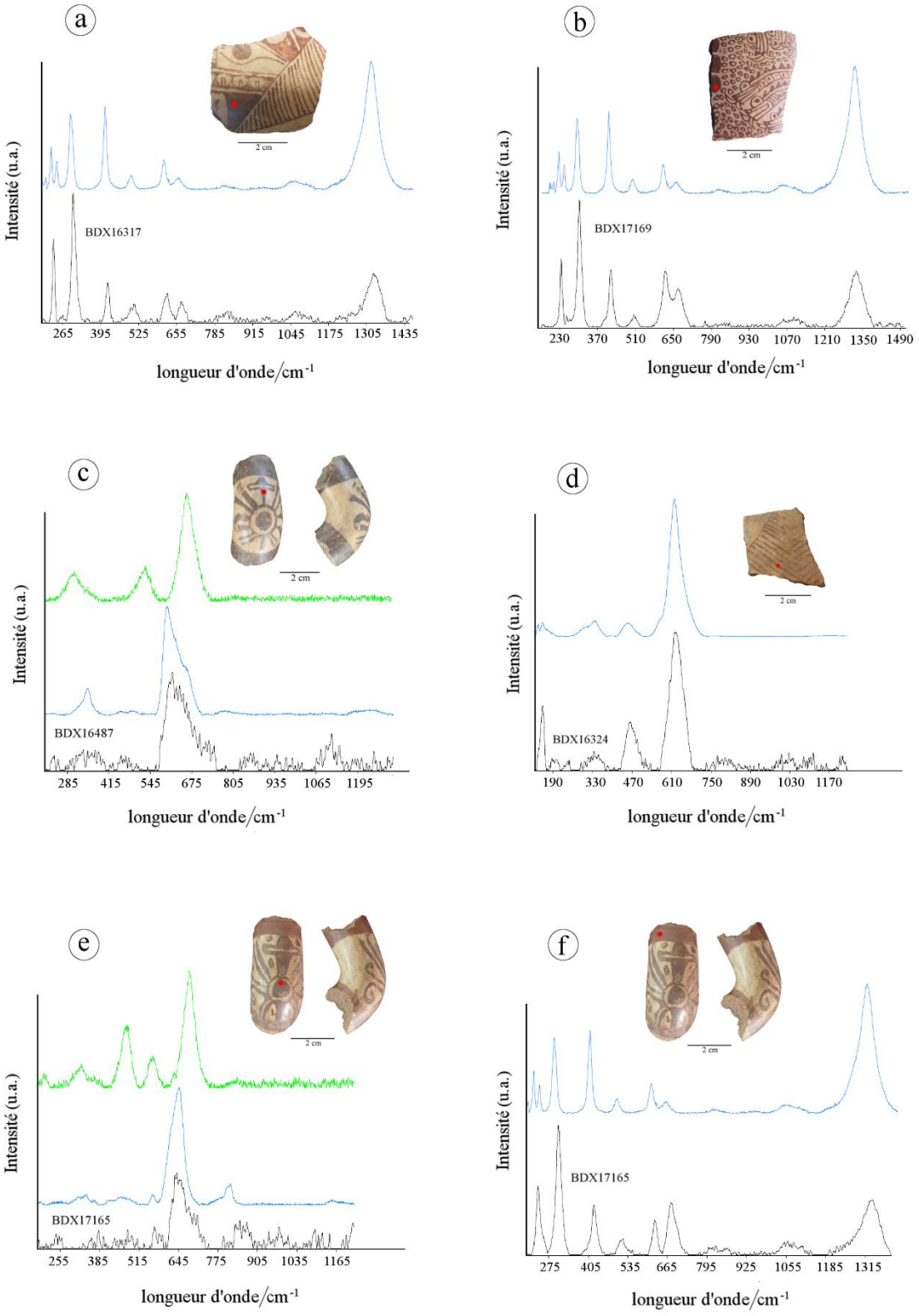


Fig. 89. Analyses par spectrométrie Raman sur les décorations peintes céramiques : a) spectre noir : BDX16317 (marron foncé), spectre bleu : hématite (R050300, 514 nm). b) spectre noir : BDX17169 (marron), spectre bleu : hématite (R050300, 514 nm). c) spectre noir : BDX16487 (marron foncé), spectre bleu : franklinite (R070137, 532 nm), spectre vert : magnétite (R060222, 532 nm). d) spectre noir : BDX16324 (marron), spectre bleu : jacobsite (R060780, 785 nm). e) spectre noir : BDX17165 (marron), spectre bleu : jacobsite (R070719, 532 nm), spectre vert : magnétite (R061111, 532 nm). f) spectre noir : BDX17165 (rouge), spectre bleu : hématite (R050300, 514 nm).

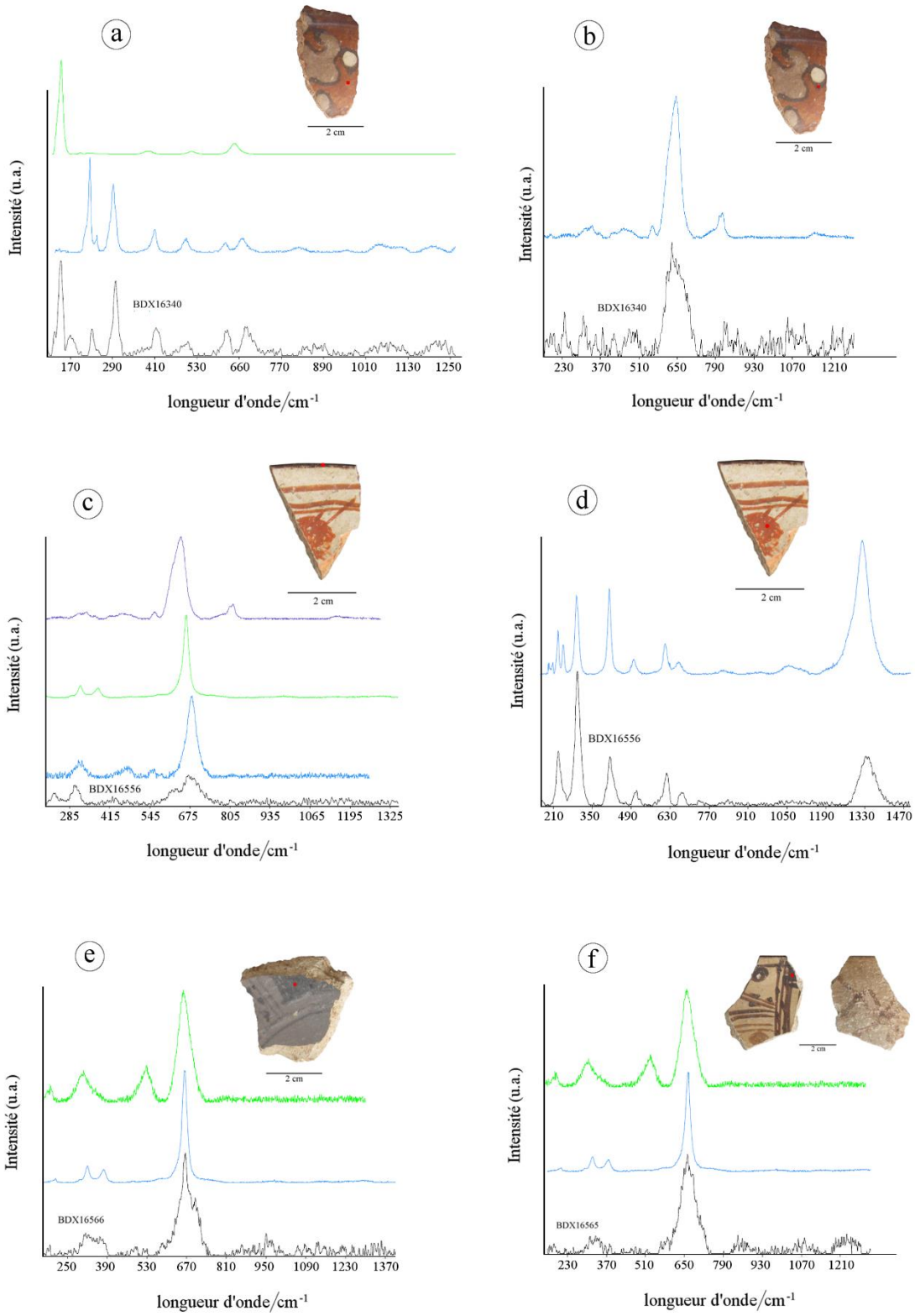


Fig. 90. Analyses par spectrométrie Raman sur les décorations peintes céramiques : a) spectre noir : BDX16340 (rouge), spectre bleu : hématite (R050300, 532 nm), spectre vert : anatase (R070582, 532 nm). b) spectre noir : BDX16340 (noir), spectre bleu : jacobsite (R070719, 532 nm). c) spectre noir : BDX16556 (noir), spectre bleu : magnétite (R061111, 780 nm), spectre vert : hausmanite (R040090, 514 nm), spectre violet : jacobsite (R070719, 532 nm). d) spectre noir : BDX16556 (rouge), spectre bleu : hématite (R050300, 514 nm). e) spectre noir : BDX16566 (noir), spectre bleu : hausmanite (R040090, 514 nm), spectre vert : magnétite (R060222, 532 nm). f) spectre noir : BDX16565 (noir), spectre bleu : hausmanite (R040090, 514 nm), spectre vert : magnétite (R060222, 532 nm).

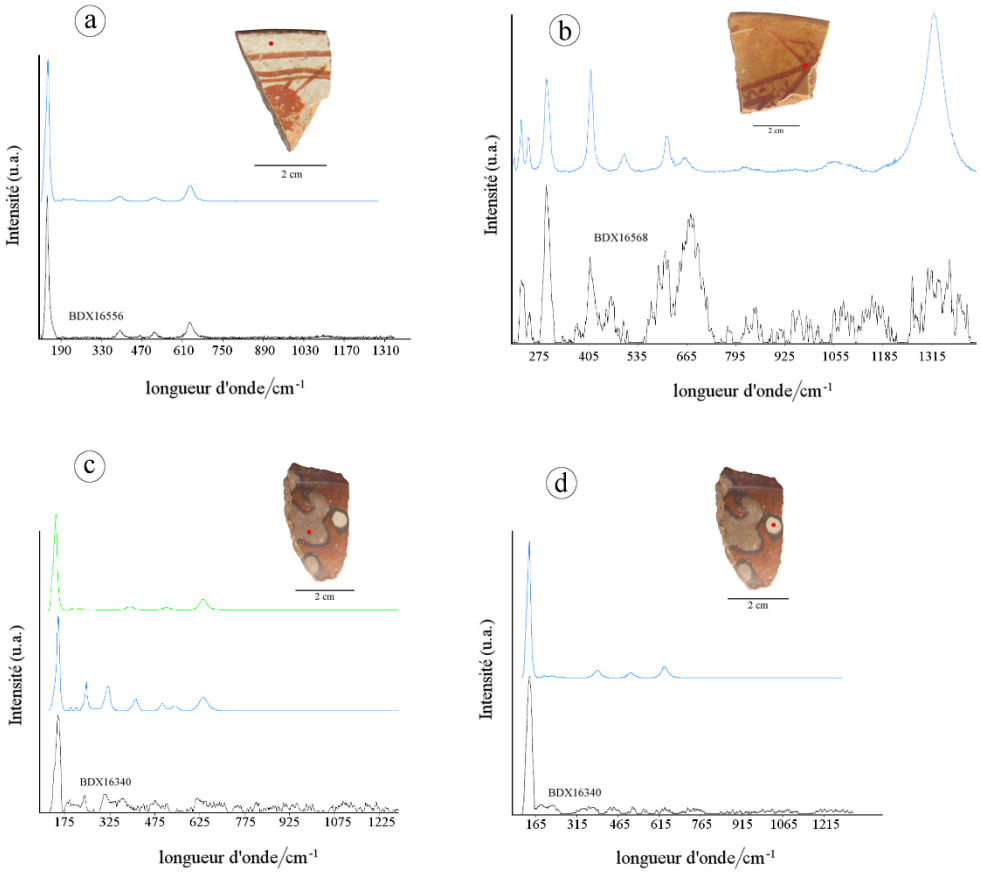


Fig. 91. Analyses par spectrométrie Raman sur les décorations peintes céramiques : a) spectre noir : BDX16556 (beige), spectre bleu : anatase (R070582, 532 nm). b) spectre noir : BDX16568 (rouge), spectre bleu : hématite (R050300, 514 nm). c) spectre noir : BDX16340 (gris), spectre bleu : brookite (R050591, 532 nm), spectre vert : anatase (R070582, 532 nm). d) spectre noir : BDX16340 (blanc), spectre bleu : anatase (R070582, 532 nm).

Les résultats de ces analyses ont corroboré la présence d'hématite (Fe_2O_3) au sein des décorations marron ou rouge Mochica (Fig. 89.a, 89.b, 89.f, 90.a) et Cajamarca *costeño* (Fig. 90.d, 91.b). La jacobsite ($MnFe_2O_4$) a été identifiée au sein de décors foncés Mochica (Fig. 89.d, probablement 89.e, 90.b).

Selon Schweizer et Rinuy (1982) et Centeno, *et al.* (2011), le spinelle[30] jacobsite est le résultat de la combinaison de la bixbyite (Mn_2O_3) et de l'hématite (Fe_2O_3) lors du processus de cuisson. Il faut remarquer tout d'abord que la bixbyite est le résultat de la transformation de la pyrolusite MnO_2 lors de la cuisson des céramiques à 500 °C (Centeno, *et al.,* 2011) ou 450 °C (Schweizer et Rinuy, 1982 ; ou Gattow et Glemser en 1961, cités par Noll, 1991 : 142).

La jacobsite est ainsi formée à l'intérieur d'argiles riches en manganèse et en fer qui sont cuites en conditions oxydantes à des températures entre 950 °C et 1100 °C (Schweizer et Rinuy, 1982). Selon De Benedetto, *et al.*, en 2011 (cité par Centeno, *et al.*, 2011 : 3), la bixbyite va plutôt réagir avec l'hématite entre 900 °C et 1000 °C.

[30] Pour approfondir dans la connaissance des spinelles et décors céramiques, voir Dondi, *et al.* (2013) qui a réalisé des recherches expérimentales par DRX, spectrométrie Raman et spectroscopie Mössbauer sur les pigments céramiques dont leurs structures présentent des spinelles de cobalt, chrome, fer et manganèse.

La franklinite (Zn, Mn^{2+}, Fe^{2+}) (Fe^{3+}, Mn^{3+})$_2O_4$ a probablement été identifiée dans le décor marron foncé de BDX16487 (Fig. 89.c). Selon Deer, *et al.* (2011), la température minimale pour la formation de cette phase est de 650-700 °C.

L'hausmanite ($Mn^{2+}Mn^{3+}{}_2O_4$) a été identifiée au sein des décors noirs Cajamarca *serrano* (Fig. 90.e, 90.f). Le spinelle hausmanite est couramment observé au sein des céramiques cuites à plus de 1000 °C selon Nohman, *et al.*, en 1992, et Zaki, *et al.*, en 1995 (cités par Al-Sagheer, *et al.*, 1999 : 209) ou selon Gattow et Glemser en 1961 (cités par Noll, 1991 : 142). Selon Al-Sagheer, *et al.* (1999 ; voir aussi Buzgar, *et al.*, 2013), lors du processus de cuisson, l'haussmanite peut apparaitre comme le résultat de la transformation des oxydes de manganèse (notamment la pyrolusite et la bixbyite).

Enfin, l'anatase (TiO_2) a été identifiée dans l'engobe beige de l'individu Cajamarca *costeño* BDX16556, ainsi que probablement dans les décors gris et blanc de la céramique Mochica BDX16340. Selon Murad en 2003 (cité par Deer, *et al.*, 2011 : 128), cette phase va apparaitre au sein des kaolins cuits à plus de 1200 °C. Par spectrométrie Raman, Thiriet (2008 : 65) a également identifié des minéraux du type anatase au sein des engobes Cajamarca *costeño*.

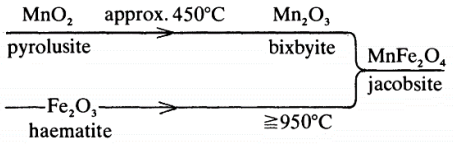


Fig. 92. Formation de la jacobsite lors du processus de cuisson céramique (schéma d'après Schweizer et Rinuy, 1982 : 118).

Pour finaliser, il nous semble important de souligner que l'étude de décors peints céramiques s'est avérée innovante. Elle doit être approfondie comme une étude particulière et spécifique. Par ailleurs, en ce qui concerne les engobes Mochica, l'identification géologique et l'usage de marnes pour la fabrication des engobes calciques est un sujet de recherche à explorer dans les années qui viennent (Castillo, communication personnelle). D'un autre côté, des nouvelles questions archéologiques se posent : est-ce qu'un échange de matières premières a existé entre les sociétés Mochica de la vallée de Moché et de la vallée de Jequetepeque ? Est-ce qu'un échange de matières premières a existé entre artisans Mochicas et Cajamarca ? Cette dernière question se pose autour de l'origine des minerais de manganèse employés pour l'élaboration de motifs décoratifs sur quelques objets Moché et Cajamarca *serrano*. Actuellement, la provenance de ces matériaux est inconnue : est-ce que ces minerais proviennent de sources côtières (locales ou non locales comme le gisement d' « Usquil » à La Libertad (Samamé, 1981)) ? Est-ce que ces minerais proviennent des hautes terres de Cajamarca où Druc, *et al.* (2013) a probablement identifié l'usage d'oxydes de manganèse dans l'élaboration de céramiques dans cette région ? Est-ce que ces minerais proviennent d'un échange direct de matières premières entre potiers Mochica et Huari de la zone d'Ayacucho ? Est-ce que ces minerais de manganèse proviennent des mêmes sources exploitées pour la décoration d'architecture religieuse Moché à San José de Moro (Del Solar, 2014) ?

À ce stade de la recherche, il est malheureusement impossible de donner des réponses précises à ces interrogations, car il faut passer par une étude focalisée strictement sur des pigments céramiques Moché et Cajamarca (p. ex. Eerkens, *et al.*, 2014 [étude isotopique de pigments céramiques précolombiennes Nasca]). Néanmoins, il est possible d'affirmer qu'à San José de Moro, quelques objets Mochica ont été le résultat d'un transfert d'informations décoratives et morphologiques qui auraient déclenché la mise en place de nouvelles solutions technologiques dans la production de céramiques rituelles. De nouvelles recherches archéométriques ciblées sur les styles techniques Huari, et de nouvelles recherches géologiques dans la vallée de Jequetepeque et Cajamarca s'avèrent nécessaires.

V. Synthèse

L'étude des matériaux céramiques (Mochica, Cajamarca et modernes), et de matières premières locales et non locales (par rapport au site San José de Moro) a permis de mieux définir les spécificités et les traits technologiques de céramiques Mochica et Cajamarca consommées dans la vallée de Jequetepeque lors de la période Mochica tardive et Transitionnelle.

Dans ce cas, l'étude archéométrique d'objets consommés à San José de Moro poursuit la discussion sur l'existence d'ateliers spécialisés sous le contrôle des élites dans les processus de production de biens de prestige céramiques Mochica (Shimada, 2001 [pour le site de Pampa Grande], Russell et Jackson, 2001 [pour le site de Cerro Mayal], Chapdelaine, *et al.*, 2001 [pour le site de Huacas de Moché]). Dans l'attente de la découverte des aires de production céramique à San José de Moro, il est possible de dire que la forte homogénéité dans les processus technologiques qui sont derrière la production de vases Mochica du sous-style Moro, est un trait qui favorise l'hypothèse de l'existence d'artisans spécialistes pour la période Mochica tardive dans la vallée de Jequetepeque. Parallèlement, l'existence de deux groupes chimiques (« SJM1 » et « SJM2 ») pourrait éventuellement trouver une explication dans la complémentarité de l'organisation spatiale du site archéologique. Ce type d'explication a été proposé auparavant par Pr. I. Shimada pour expliquer l'existence de deux groupes de composition chimique des artefacts Moché de la période Mochica tardive sur le site de Pampa Grande dans la vallée de Lambayeque : « *Not surprisingly, paralleling the spatial segregation of distinct architecture noted above, artifact composition differed between the [two] division of the city* » (Shimada, 2001 : 182). Ces notions de dualité et complémentarité sont partagées par Pr. C. Donnan (2007, cité par Bourget, 2014 : 184) qui affirme : « Durant les quatre dernières décennies passées à étudier l'art et l'archéologie mochica, je suis devenu convaincu que les deux composantes majeures de leur vision du monde étaient celles de la dualité et de l'équilibre. Il existe de nombreux exemples d'un arrangement délibéré d'éléments opposés : l'or et l'argent, le clair et le foncé, le masculin et le féminin, le jeune et le vieux, la mer et la terre, etc. Les Moché associaient l'équilibre et la complémentarité des oppositions, et ils cherchaient constamment à maintenir l'équilibre entre deux extrêmes ».

Les résultats de l'étude comparative des pâtes céramiques Mochica et Cajamarca permettent de proposer que les groupes céramiques Mochica, Cajamarca *costeño* et Cajamarca *serrano* sont différents entre eux d'un point de vue morphologique, décoratif et surtout géochimique. Il s'agissait de groupes d'objets produits avec des matières premières totalement différentes entre elles. Même s'il existe des traits technologiques communs entre céramiques Mochica et Cajamarca (p. ex. l'emploi de quartz comme principal dégraissant ou l'emploi de moules pour l'élaboration d'objets), il semble que ces sociétés n'ont pas fait circuler des matières premières dans la vallée pour la production de pâtes des objets céramiques. Dans ce cas, même si les sociétés Mochica et Cajamarca interagissaient socialement et politiquement à une échelle régionale lors des périodes étudiées, les potiers de ces sociétés ont gardé leurs particularités (technologiques et de matières premières) pour la production d'objets céramiques.

En ce qui concerne les décors céramiques, au cours des dernières décennies, il a été généralement admis que seuls les oxydes de fer étaient employés pour l'élaboration de peintures foncées (marron, rouge et noir) sur les céramiques Mochica. Les résultats de notre recherche montrent que la réalité est bien plus complexe. Les potiers Moché ont parfois employé des solutions techniques et des matières premières différentes pour arriver à des résultats visuels similaires. À ce titre, l'emploi de décorations à base de fer sur des objets cuits et refroidis au sein des atmosphères réductrices pouvait leur conférer des surfaces externes noires (BDX16334). En même temps, l'emploi de solutions solides combinant des minerais de manganèse et fer (p. ex.

BDX16332 ou BDX16487, BDX16345, BDX17164, BDX17165, BDX17167) pouvait aussi conférer des teintes plus foncées aux décors peints sans passer nécessairement par un refroidissement de cuisson en atmosphère réductrice. Dans ce cas, l'utilisation de minerais de manganèse pour l'élaboration de peintures ou décorations sur céramiques Mochica du sous-style Moro (à décoration bichrome et à décoration polychrome) permet d'affirmer que l'emploi d'oxydes de fer n'était pas exclusif au sein des ateliers céramiques Moché.

De la même façon, des décorations noires à base de manganèse ont été répertoriées sur des céramiques archéologiques Cajamarca *serrano* (BDX16565, BDX16566 et BDX16567). Rappelons que, l'étude menée par Thiriet (2008) avait été la seule à s'intéresser à la nature chimique et structurelle des décors d'objets Cajamarca *costeño* et Cajamarca *serrano* consommées dans la partie basse de la vallée de Jequetepeque. Les résultats obtenus en 2008 montraient l'usage exclusif d'oxydes de fer (hématite et magnétite) au sein des décorations céramiques analysées. La confirmation de l'emploi de minerais de fer et surtout l'identification de l'emploi des minerais de manganèse pour décorer des céramiques Cajamarca *serrano* permettent également de supposer que l'emploi de minerais de fer n'était pas non plus exclusif au sein des ateliers Cajamarca.

***

Partie 3 - Synthèses et perspectives

CHAPITRE 7 – LA RECHERCHE ARCHÉOMÉTRIQUE CONFRONTÉE AU DISCOURS ARCHÉOLOGIQUE

I. Vers la construction du « système technique » Mochica et Cajamarca

L'établissement traditionnel « d'aires de distribution » des artefacts archéologiques - qui présentent les mêmes caractéristiques morpho-décoratives - impliquait l'occupation humaine *per se* de ces espaces par les entités collectives productrices de ces objets. Pour les Andes centrales précolombiennes, Rowe en 1944 et Morales en 1981 ont proposé que les aires de distribution d'artefacts ne fussent pas entièrement liées aux limites géographiques des sociétés anciennes (Ramón, 2013 : 50-51). Dans ces espaces culturels, les systèmes de production d'objets (céramiques ou pas) auraient fonctionné selon une logique dite « régionale ». Ceci fait supposer, par exemple, que même les produits céramiques locaux ont pu être élaborés avec des matières premières non locales et par des potiers d'autres communautés (Ramón, 2013 : 82).

Dans le cas des productions consommées à San José de Moro, il est possible d'affirmer que le concept de « logique régionale » est applicable pour les productions céramiques modernes. Cependant, cette notion ne pourrait pas être appliquée pour caractériser les productions des pâtes céramiques Mochica et Cajamarca. Ces groupes de céramiques archéologiques sont assez différents et dissemblables entre eux. Ils constituent des ensembles technologiques assez homogènes et représentatifs de savoir-faire particuliers à une échelle infrarégionale.

Les systèmes de production « à logique régionale » ont pu notamment exister dans notre zone d'étude dans le cadre des échanges sociaux et politiques qui ont commencé bien avant l'Horizon moyen et qui se poursuivent jusqu'au présent.

En ce qui concerne les échanges entre les Mochica (société côtière) et les Cajamarca et les Huari (sociétés des hautes terres), selon Montenegro et Shimada (1998 : 288-290), la présence des céramiques Cajamarca à l'intérieur des contextes funéraires précolombiens dans la vallée côtière de Lambayeque est liée au phénomène de solidarité sociale. Ce phénomène assimile également les notions d'autorité et hospitalité locales. Pour le site de San José de Moro et la vallée de Jequetepeque, les artefacts étrangers (notamment Cajamarca *costeño* et Cajamarca *serrano*) auraient joué des rôles similaires, car ces vestiges sont couramment trouvés dans des contextes funéraires d'élite, ainsi que dans des aires d'activité indiquant un fort échange social. L'hypothèse d'une « logique régionale » d'ordre technologique et à la fois archéologique peut éventuellement être liée au partage des traits technologiques en ce qui concerne l'utilisation des mêmes types de pigments pour la décoration de céramiques rituelles (c'est-à-dire, l'emploi de minerais de fer et de manganèse).

Or, les systèmes de production céramique préhispaniques -Mochica et Cajamarca- peuvent être définis, décortiqués et analysés comme des fractions de systèmes techniques traditionnels, que la définition de Bernard Gille (1979 : 9) précise : « Un système [technique] est un ensemble d'éléments distincts, groupés entre eux dans une certaine finalité », dans une logique de changement et d'adaptation constants.

Selon Lemonnier (1986 : 151), toutes les technologies d'une société vont former un système [technique]. Ce système (ST) est constitué par les relations de l'ensemble de « structures techniques » (StT) d'une identité collective (p. ex. Mochica ou Cajamarca) identifiée dans un espace géographique et chronologique spécifique.

Selon Gille (1979 : 9-10), une StT : « est ce qui caractérise […] une production … [Elle]

prend la matière à ses débuts et la conduit jusqu'au produit consommable sous quelque forme qu'il présente ». Par exemple, une StT est l'ensemble des processus qui participaient dans la production de bouteilles Mochica à double goulot et décoration polychrome, ou d'assiettes tripodes Cajamarca.

Les StT ne sont évidemment pas des processus isolés, mais plutôt le résultat de la somme d' « ensembles techniques » (EnT) et de leurs relations. Les EnT sont constitués « d'appareils et de procédés de fabrication qui se situe[nt] à un stade donné […] d'une production » (Gille, 1979 : 9). Par exemple, l'étape de moulage d'une bouteille à anse-goulot en étrier Mochica ou la peinture de l'engobe sur la surface interne sur un plat Cajamarca.

Selon Lemonnier (1986 : 154), ces procédés techniques sont les principaux composants d'un système, car chaque technique est le centre d'un nombre important de différentes interactions et d'ajustements entre les éléments qui la composent, de telle sorte que sans l'action humaine et sans les savoir-faire acquis, les outils techniques ne pourraient pas exister. La représentation culturelle de ces techniques et la classification de celles-ci à partir d'une approche archéologique ou archéométrique permettent de participer à la compréhension du caractère systémique d'une société.

À partir des concepts répertoriés auparavant et des résultats analytiques de nos études (*cf.* Chapitre 6), il est possible de proposer que les systèmes techniques Mochica et Cajamarca aient eu au moins deux caractéristiques. D'abord, ils semblent avoir été faiblement dynamiques, car lors de l'Horizon moyen, des inventions, des innovations et des expérimentations techniques ont introduit de légers déséquilibres qui n'auraient pas changé drastiquement les cohérences systémiques existantes auparavant. Deuxièmement, les systèmes techniques Mochica et Cajamarca n'auraient pas été créés lors du contact entre ces groupes humains. Ils ont pris des StT des systèmes passés.

L'objectif général de la recherche archéologique et archéométrique de céramiques Mochica et Cajamarca est évidemment de participer à la compréhension et à la connaissance du ST de ces sociétés. Cet objectif d'ordre théorique est une mission à long terme. Les recherches menées notamment par Wright (2007) sur la polychromie des peintures murales Moché, par Fraresso (2007) sur l'étude de la production des métaux Mochica, par Donnan (1965), Chapdelaine, *et al.* (1995, 1997, 2001, 2009), Rohfritsch (2006, 2010), Thiriet (2008), Del Solar (2011, 2014), Dollwetzel (2012), Druc (2011), Pena (2013), Druc, et al. (2013) et Koons (2015), sur la technologie des productions céramiques Mochica et Cajamarca, constituent les premières bases pour caractériser les systèmes techniques de ces deux sociétés qui ont occupé la partie septentrionale du Pérou. Ceci dit, il est alors nécessaire de commencer par définir et discuter les StT qui composent ces systèmes. En d'autres termes, l'intérêt scientifique est de participer à la discussion des StT et EnT qui ont existé au sein des productions de céramiques rituelles Moché et Cajamarca consommées à San José de Moro.

L'approche principale de notre recherche a été basée sur l'emploi de techniques, de stratégiques et de méthodologies dites « de sciences archéologiques » sur un corpus de céramiques archéologiques et de matières premières. L'approche secondaire de notre recherche a été le travail expérimental sur place, le partage de connaissances et surtout la description d'informations technologiques obtenues de potiers traditionnels locaux. Nous suggérons que cette approche est importante et unique pour la définition des EnT archéologiques Mochica et Cajamarca, car il s'agit de sociétés qui n'ont pas laissé de traces écrites sur le fonctionnement de leurs sociétés. Selon Lemonnier (1986 : 151, traduction de l'anglais), ce type de descriptions « peuvent représenter le meilleur et le pire. Le meilleur, car très souvent ils constituent les seuls témoignages des pratiques culturelles qui ont disparu ou presque. Et le pire, car aucune d'entre elles permet la reconstruction des séquences opérationnelles avec une précision certaine, elles permettent juste

de comparer et de comprendre les processus techniques de façon intuitive … ». Couramment, les descriptions de cet ordre sont basées sur l'observation, puis la modélisation archéologique des séquences des opérations techniques ou principes techniques qui sont composées par des moments dits « stratégiques » et des moments dits « non stratégiques ». L'observation des moments dits stratégiques est un bon moyen pour comprendre la relation entre un phénomène social et un phénomène d'ordre technique. Par ailleurs, l'observation des moments dits non stratégiques va mettre très probablement en évidence l'existence de réalités sociales, politiques, économiques et culturelles différentes. Dans les deux cas, les techniques employées par une identité collective ont été forcement en harmonie avec le système de représentations de ladite société. De telle sorte, elles vont toujours laisser des traces au sein du système de représentation de la culture étudiée (*cf.* Lemonnier, 1986 : 154-155).

Cette résultante théorique permettrait d'expliquer les principaux traits technologiques des céramiques peintes Mochica (à décoration bichrome ou polychrome). Ces objets ont été vraisemblablement au cœur des systèmes de représentation Moché (Castillo, communication personnelle). Les résultats de notre recherche permettent de dire que ceci n'a pas changé avec l'incorporation de nouvelles formes et de nouvelles décorations d'influence Huari. Nous suggérons que l'emploi des mêmes matières premières pour l'élaboration de toutes les bouteilles Moché (sans importer que les décorations soient décorativement locales ou pas) pourrait symboliser l'existence d'un système technologique fortement relié à un système de représentation qui n'a pas drastiquement basculé suite au contact avec des sociétés des hautes terres.

Dans le cadre de notre recherche, la définition des ensembles et des structures techniques des productions céramiques Mochica et Cajamarca est aussi à vocation théorique, car nous avons analysé des objets provenant des zones de consommation. Cependant, il est possible de caractériser ces notions à travers le concept de « style technique », et à travers la comparaison de nos résultats analytiques aux résultats obtenus d'autres recherches sur les processus technologiques de production céramique de ces sociétés. Pour comprendre et définir la notion de style technique, il faut d'abord passer par une discussion des concepts « style » et « variation stylistique » à partir des résultats obtenus tout au long de notre recherche.

II. Sur la définition de « style » et de « variation stylistique »

En sciences humaines, le terme « style » est employé comme la principale variable pour l'identification et la différentiation ethnique et culturelle. Traditionnellement, selon le modèle dit intuitif ou implicite, la « variabilité stylistique » n'a pas été liée aux usages technologiques et à la fonctionnalité des objets étudiés. Par exemple, pour différencier des objets céramiques Mochica et des objets céramiques Cajamarca, les archéologues utilisent couramment le terme style Cajamarca *serrano*, style « ligne fine », style Cajamarca *costeño*, etc. (*cf.* collectif, 2014). Les notions de style et de variabilité stylistique ont commencé à être discutées et définies dans les années cinquante et soixante.

Dans les années soixante-dix, James Sackett a été l'un des principaux chercheurs qui ont exploré la façon dont ces notions sont employées dans le monde de l'archéologie et l'ethnologie. Il a défini le terme style comme : « … une manière spécifique et caractéristique de faire les choses qui est toujours particulier à un temps et lieu donné » (Sackett en 1977, cité par Hegmon, 1992 : 518, traduit de l'anglais).

Selon McGuire (1981), les concepts de J. Sackett sont au cœur du modèle dit « résiduel ». Dans le modèle dit « résiduel », le style et la fonction technologique, sociologique et idéologique des objets ne seraient pas forcément liés (McGuire, 1981). Ainsi, la variabilité stylistique ne pourrait pas forcément être attachée aux diverses fonctionnalités des objets. Dans ce sens, le style serait considéré plutôt comme une variable passive ; tandis que les fonctions seraient considérées comme des variables actives de l'objet.

J. Sackett soutient que le style réside dans les choix faits par des artisans, notamment les choix appris et transmis socialement, qui aboutissent à une même fin fonctionnelle (Hegmon, 1992 : 522, 529). L'effet de ces choix a été baptisé dans la littérature comme « *isochrestic variation* » où les variations sont les résultats particuliers des élections d'ordre technologique. Dans ce cas, il est possible d'affirmer que les notions de style et de technologie seraient entièrement liées. Même si cela s'avère évident dans le discours archéologique de nos jours, l'étude technologique des objets Mochica et Cajamarca dans l'espace Mochica et surtout à San José de Moro vient de démarrer récemment (*cf. supra*). L'emploi des termes composés « style Mochica » ou « style Cajamarca » s'avère encore délicat, car dans la plupart des recherches archéologiques l'utilisation du terme style est spontanée sans passer par des recherches d'ordre technologique. Bien évidemment, cette figure commence à changer dans le panorama des sciences archéologiques péruviennes avec l'incorporation de nouvelles approches et stratégies de recherche archéologique.

Sackett a remarqué qu'il existe un lien fort entre style et ethnicité, et que celui-ci est identifiable sur les artefacts archéologiques. Encore une fois, le choix d'un chemin technique entre plusieurs chemins techniques pour l'élaboration et/ou l'usage des objets constitue l'idée clé pour comprendre l' « *isochrestic model* » (Druc, 2009 : 94). Même si le lien entre style et ethnicité est supposé d'être logique (p. ex. chaque ethnie aura un ou plusieurs styles céramiques pour produire des céramiques en employant des matières premières locales), Shennan (2003 : 19) a souligné que la notion de « *isochrestic variation* » ne peut pas être traduite directement ou naturellement comme « ethnicité ». L'affirmation de Shennan semble être assez pertinente si nous soulignons que deux entités culturellement différentes comme les Mochicas et les Cajamarcas ont adopté des choix technologiques différents pour l'élaboration de pâtes, mais assez similaires comme l'usage des minerais de fer et de manganèse, ou comme l'emploi des engobes beige pour décorer leurs

céramiques.

Dans ce sens, il est possible d'affirmer que la variation stylistique serait le résultat d'une interaction d'ordre notamment « social » dans un contexte temporel (VIII^{e}-X^{e} siècle apr. J.-C.) et culturel et géographique (San José de Moro) donné. Pour les céramiques consommées à San José de Moro, la variation stylistique des bouteilles Moché est bien perçue à travers les nouveaux décors et les nouvelles morphologies qui sont incorporées dans les processus de production et notamment de consommation du site.

Selon Shennan (2003 : 18), Sackett supposait que la variation stylistique des objets était un phénomène passif, car la culture matérielle - qui a été produite au sein de contextes ethniquement délimités - a été richement chargée du symbolisme ethnique. Pour les céramiques Mochica de San José de Moro, il est possible de souligner que la variation stylistique semblerait aussi être un phénomène progressif et graduel, lors de la multiplication des contacts avec les Cajamarca et les Huari. Au sein des ateliers Mochica, l'incorporation de nouvelles formes et des nouvelles décorations céramiques ne semble pas avoir produit un bouleversement technologique abrupt. Les potiers Moché ont continué à produire des objets canoniquement Mochica. En même temps, ils ont introduit et produit des objets décorativement et morphologiquement nouveaux en employant tout d'abord les mêmes matières premières (notamment des argiles locales faiblement calcaires). Les céramiques peintes Mochica ont été évidemment des artefacts fortement chargés de symbolisme ethnique. Une variation stylistique très profonde aurait été peu probable. Par contre, « l'incorporation » de nouveaux choix techniques a pu avoir lieu, notamment en ce qui concerne les modes de cuisson, le moulage et le modelage de nouvelles formes, et la polychromie des objets.

Selon la pensée Binfordienne, la notion de style peut être définie comme : « *formal qualities that are not directly explicable in terms of the nature of raw materials, technology of production, or variability in the structure of the technological and social subsystems of the total cultural system. These formal qualities are believed to have their primary functional context in providing a symbolically diverse yet persuasive environment promoting group solidarity and serving as a basis for group awareness and identity* » (Binford en 1962, cité par McGuire, 1981 : 15 ; Binford, 1972). Appelé également comme le modèle « sociologique » de style (McGuire, 1981), les théories de Binford permettent de mieux comprendre les fonctions stylistiques des objets au sein du sous-système sociologique. Le style et son explication sont le produit de deux phénomènes : l'enculturation[31] et le comportement socialement appris. Dans ce sens, le style est considéré comme une variable active en ce qui concerne la variabilité des artefacts. Il ne sera relié qu'à l'aspect sociologique de la culture, car il va permettre, par exemple, la légitimation et le renforcement de la solidarité groupale.

La lecture de nos résultats -d'ordre surtout archéométrique- à travers cette pensée binfordienne, permet de supposer que l'emploi de matières premières différentes (terres argileuses non calcaires, terres argileuses faiblement calcaires, terres argiles riches en fer, et terres argileuses kaolinitiques) pour produire des objets assimilés à des groupes culturels différents (Mochica, Cajamarca *costeño* et Cajamarca *serrano*) démontrerait un certain degré de légitimation et de renforcement identitaire ou géographique de ces groupes qui se voyaient confrontés à partager des idéologies dans une sphère sociale et rituelle à San José de Moro. Cette définition de style qui est liée au caractère identitaire des sociétés productrices s'avère efficace et cohérente pour comprendre les aspects plus généraux des systèmes technologiques céramiques précolombiens. Elle trouvera plus tardivement des parallèles avec les propos théoriques de Polly Wiessner (*cf. infra*).

[31] Selon Kim, *et al.* (2009), l'enculturation est le processus de socialisation et le maintien des normes, des idées, des concepts et des valeurs culturels.

Un autre modèle qui a été développé pour comprendre la notion de style et de la variabilité stylistique a été également proposé à la fin des années soixante-dix par Martin Wobst. Membre de l'école archéologique anglo-saxonne, Wobst a développé le modèle dit aussi « d'information ». Selon lui, le style est défini comme : « *that part of the formal variability in material culture that can be related to the participation of artifacts in the process of information exchange* » (Wobst en 1977, cité par McGuire, 1981 : 19-20). Dans ce modèle, le style n'est pas lié juste au sous-système sociologique d'un système culturel. De plus, selon Wobst : « *only simple invariate and recurrent variables messages will normally be transmitted stylistically* » (McGuire, 1981 : 20). Cette conjecture a été débattue par Polly Wiessner. Wiessner a proposé que l'information stylistique d'un objet soit fortement caractérisée pour son ambigüité (Hegmon, 1992 : 520). Cette chercheuse américaine a étudié cette notion en employant le « *iconological style model* » selon lequel la première fonction du style est d'être une expression symbolique de l'information sociale (Hegmon, 1992 : 522). Dans ce sens, selon Wiessner, le style est surtout la « manière non verbale de communication en faisant quelque chose d'une certaine manière qui communique des informations sur l'identité de l'acteur » (Wiessner en 1990, cité par Druc, 2009 : 93, traduit de l'espagnol). De plus, selon cette chercheuse, il n'y aurait pas qu'un seul type de style, mais deux : le style dit *emblemic* et le style dit *assertif*. À ce titre, le premier type montre des référentiels différents en portant de l'information capitale sur les frontières entre des groupes humains. Le deuxième type ne montre pas de référentiels différents. Dans ce sens, il porte de l'information sur l'expression et l'identité individuelle de l'agent humain (*cf.* Shennan, 2003 : 18). Ces deux types de style définis par Wiessner seraient directement liés aux deux concepts formulés par W. MacDonald : *panache* (ou processus social qui met en valeur l'identité et l'expression artistiques individuelles et qui serait lié à la notion de style *assertive*), et le *protocol* (processus social qui met en valeur l'identité groupale qui serait à la fois liée au style dit *emblemic*) (Hegmon, 1992 : 523, 527).

Dans le cas de notre recherche, les styles *emblemics* ou *protocol* Mochica, Cajamarca *costeño* et Cajamarca *serrano* sont assez singuliers et particuliers à partir de la lecture des traits technologiques (types de matières premières employées et des processus de manufacture). D'un point de vue morpho-décoratif, le style dit *assertif* a été identifié par McClelland, *et al.* (2007). Ils ont identifié 18 artistes qui ont produit des céramiques peintes Mochica du sous-style Moro. D'un point de vue technologique, le style *assertif* ou *panache* n'a pas été identifié pour les céramiques Mochica et Cajamarca. Ceci veut dire que les productions Mochica et aussi Cajamarca *costeño* et Cajamarca *serrano* mettent en valeur surtout des identités groupales et non individuelles. Le seul cas d'un style dit *assertif* d'ordre technologique pourrait éventuellement être signalé pour l'individu Mochica BDX16324, dont l'épaisseur du fragment et l'ajout de dégraissants de tailles importantes permettent de l'identifier comme un individu assez particulier par rapport au reste des individus Mochica. Cependant, il est possible également de proposer qu'il ne s'agisse pas véritablement d'un choix technique personnel lié à la recherche de la dureté et de la diminution de la résistance mécanique de la céramique. Au contraire, il est probable que la différence et la particularité de ce fragment soient dues simplement à la non-expertise technologique d'un nouveau potier.

Dans la pensée Wobstienne, tous les artefacts ne portent pas de messages. Le fait d'être porteur ou pas d'information est lié à deux caractéristiques : la visibilité de l'artefact et la distance sociale entre les individus qui observent un artefact. Dans cette logique, un artefact visuellement dit « moins public » n'est pas approprié pour porter des messages et donc sa variabilité stylistique sera moins importante par rapport à un objet dit plus public. De plus, un objet ne porte pas de messages si celui-ci accomplit des fonctions principalement à l'intérieur de contextes où les messages sont redondants (McGuire, 1981 : 21). Hegmon (1992 : 521) a discuté ce propos de Wobst en rappelant les travaux de Dietler et Herbich sur la poterie Luo (Kenya) : « *Material visible only in private is more likely to convey messages about ritual or belief systems, whereas highly visible material often indicates group or ethnic boundaries* ». Dans notre cas d'étude, nous nous permettons également de discuter la validité absolue des propos de Wobst, car les céramiques rituelles peintes Mochica du

sous-style Moro ont été décorées avec une iconographie symbolique assez riche qui aurait été porteuse de messages répétitifs et récurrents au sein de contextes rituels publics et privés (Castillo, 2000, 2003, 2008 ; Castillo, *et al.*, 2008). Ce type d'artefacts pourrait être qualifié comme biens de prestige. Ceux-ci auraient servi les intérêts politiques, sociaux et économiques des élites locales qui géraient le processus de manufacture et de consommation. Par ailleurs, la production de ces objets aurait été une activité séculaire. Il est possible de penser ceci, car dans le corpus d'art céramique Mochica, les scènes des activités ou thèmes séculaires artisanaux sont rares. Parmi les seules activités séculaires représentées sur des vases Mochica, nous pouvons remarquer : la production de bière de maïs (Millaire, 2008), la fabrication des instruments métalliques (Shimada, 1994) et la production textile (Millaire, 2008).

Les céramiques Mochica et les céramiques Cajamarca *costeño* et Cajamarca *serrano*, auraient été vraisemblablement des objets à caractère identitaire au sein de contextes sociaux. Ainsi, tandis que la variabilité stylistique des céramiques Mochica (en ce qui concerne les formes et les décorations) a pu changer comme conséquence du contact avec les Huari et Cajamarca, la forte visibilité sociale de ces objets a fait que la variabilité stylistique d'un point de vue technologique soit faible.

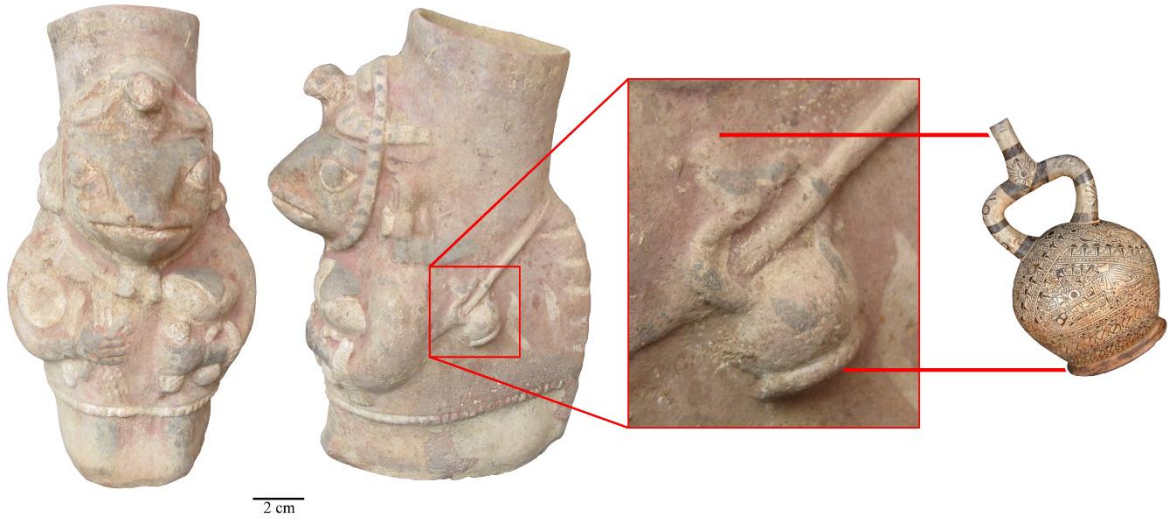


Fig. 93. Vase Moché de la période Mochica tardive découvert en 2014 dans l'aire 47 au sein du contexte funéraire MU-2212. Représentation d'un iguane anthropomorphisée. Cet être porte sur lui des objets souvent liés à la vie rituelle des Moché (notamment trois lances et un bouclier avec la main et le bras droit (est-ce que ces armes symbolisent le paquet d'armes de San José de Moro ?)) et des aliments (un épi de maïs (Zea mays) et un ulluchu (Guarea sp.) avec la main et le bras gauche). Sur le dos, il porte également une bouteille peinte à anse en étrier. Cette bouteille est attachée à son corps grâce à une corde qui passe à travers l'anse.

Enfin, la variabilité stylistique est ainsi considérée comme une réponse aux changements des contextes d'ordre social et naturel du système culturel étudié (McGuire, 1981 : 20). Le modèle dit « d'information » peut également être discuté, car nous observons que le concept de style est lié notamment aux concepts d'usage et de fonction de l'objet. Néanmoins, les notions de production et de perpétuation du style sont légèrement négligées (Hegmon, 1992 : 521). Actuellement, le caractère actif de la notion de style proposée par Wobst est utilisé en incluant le caractère non passif des agents humains, car la compréhension de l'usage du style est cruciale dans deux grands contextes d'étude des identités collectives : tout d'abord, le développement, l'organisation et la mise en œuvre des stratégies sociales, et deuxièmement, la production sociale laquelle est créée et configurée régulièrement par des acteurs sociaux (Hegmon, 1992 : 522).

Un autre modèle dit « modèle alternatif de style » a été proposé par R. McGuire (1981).

Dans ce modèle, un artefact est lié aux sous-systèmes technologique, sociologique et idéologique pour deux raisons : la production technologique est liée aux contextes social et naturel dans lesquels un groupe humain s'est développé. De plus, les artefacts fonctionnent comme des symboles dans la délimitation des frontières culturelles, dans le renforcement de l'idéologie collective, dans l'établissement et la définition des relations sociales, des rôles et des valeurs esthétiques. En ce qui concerne la notion de variabilité stylistique, nous soutenons les propos de McGuire (1981). Selon ce chercheur, la variabilité stylistique est : « *results not from a simple dichotomy of style and function, but from a variaty of forces including technological function, sociological/ideological function, technique, raw material and idiosyncratic variability* » McGuire (1981 : 24).

Enfin, la discussion sur la variabilité stylistique est loin d'être concluante, car ce phénomène a essayé d'être expliqué selon divers prismes. Par exemple, selon Shennan (2003 : 17) cette notion est le résultat de processus différents liés à l'environnement, à la distribution de pouvoir social, à l'organisation des productions matérielles ou au changement des modèles préétablis dans les domaines de la religion ou de l'iconographie. Selon Hegmon (1992 : 525), la variation stylistique est composée de trois dimensions : la « diversité », la « redondance », et la « régularité structurelle ». De plus les notions de « signification symbolique », « apprentissage et interaction », « distinction sociale » et « relations de pouvoir » peuvent constituer des informations complémentaires.

Pour finaliser, dans le cadre d'une étude technologique de céramiques Mochica à travers la pétrographie, Koons (2015) a employé les termes « style externe » et « style interne ». Selon Koons (2015, traduit de l'anglais, l'italique est mienne) : « deux céramiques ont pu avoir le même style externe, mais ils ont pu être différents en ce qui concerne le style interne, ce qui indiquerait la complexité de l'organisation de production et/ou la nature et la distribution du pouvoir. L'analyse de *l'hétérogénéité céramique sur un site* peut aider à déterminer le rôle de ce site dans un système de distribution régionale ». Il faut remarquer que Koons (2015) ne propose pas de définitions précises de ces deux notions qui restent malheureusement ambiguës. Si nous souhaitons analyser « l'hétérogénéité céramique » à San José de Moro, certaines questions se posent : comment est-il possible d'évaluer la variabilité interne au sein d'un style interne ? Est-ce que le style dit externe ne concerne que la typologie et les motifs de décoration ou est-ce que les matières premières et les techniques de manufacture employées pour l'élaboration des décors (sur les surfaces externes ou internes des objets) sont aussi des données du style externe ? Est-ce qu'il est possible de proposer un style interne ou externe pour des objets Mochica tardive (provenant de San José de Moro) si nous n'avons pas discuté auparavant sur les possibles influences et prêts technologiques qui auraient pu avoir lieu lors de ces dernières phases Moché dans la vallée de Jequetepeque (p. ex. un objet de la phase Mochica tardive sous-phase B a été produit probablement dans le cadre du contact avec Huari et Cajamarca) ?

Dans ce contexte, afin de ne pas confondre les termes de styles « externe » ou « interne » qui peuvent aisément être reliés aussi aux notions d'influence technologique (influence externe ou interne), ou à la morphologie en termes qualificatifs (p. ex. la paroi ou la surface externe/interne d'un tesson ou un objet), et afin de mieux cadrer une recherche sur des technologies de production précolombiennes Mochica et Cajamarca, nous proposons qu'il soit préférable d'employer le concept de « style technique ».

III. Les « styles techniques » à San José de Moro

Pour les Andes sud-américaines, Rostoworowski (cité par Druc, 2009 : 92, traduit de l'espagnol), a défini le terme « ethnie » ou « groupe ethnique » comme « une composition humaine homogène, ainsi qu'un groupe humain qui descend du même ancêtre ». Définition à caractère classique, nous suggérons également que toute ethnie est une identité sociale qui est le résultat d'un ensemble de réseaux sociaux -à différentes échelles- liés entre eux par rapport aux différents types de puissance sociale, idéologique, économique, militaire ou politique (*cf.* Mann, 1986).

Toute société est reliée aux techniques et aux technologies partagées par les membres qui la composent. Selon Leroi-Gourhan « Les techniques d'un groupe humain indiquent deux choses : d'abord, le plus général sur son organisation sociale ; et puis, l'évolution sociale de ce groupe […] se rapporte infiniment plus aux caractéristiques socio-économiques qu'à un niveau technique vague » (Lemonnier, 1986 : 150, traduit de l'anglais, voir Leroi-Gourhan, 1988). Les techniques ne sont pas des événements culturels isolés. Elles sont parties de ce qu'en anthropologie, on appelle « tradition technique ». Une tradition technique est ainsi « l'ensemble de conventions et des coutumes transmises par l'apprentissage, en remarquant le style technique, les notions de choix, d'hérédité et de sens » (Gosselain en 2002, cité par Druc, 2009 : 94, voir Van der Leeuw, 1993). Selon Shimada (2001 : 177), une tradition technique est accompagnée d'une tradition artistique : la tradition technique est composée par les technologies et les matières premières, et la tradition artistique est composée par les conventions et traits [artistiques].

Concernant les notions d'ethnicité et de technologie céramique, selon Druc (2009 : 94), la technologie est un marqueur d'identité ethnique (voir aussi Shennan, 2003 : 16). Par ailleurs, selon Ramón (2008 : 477), l'ethnicité est la somme des marqueurs d'identité collective. Ce dernier auteur a également souligné que l'identité ethnique serait basée sur le « style technique » (Ramón, 2008, 2013). À ce titre, qu'est-ce que le « style technique » ? Notion discutée dans les années 1970 notamment par H. Lechtman, le « style technique » est lié à la caractérisation des objets à partir du choix des matières premières et des techniques au sein de contextes sociopolitiques définis (Druc, 2009 : 93 ; Hegmon, 1992 : 529). Le style technique est la manière et les moyens dans lesquels des objets ont été produits. En d'autres termes, un style technique est la façon collective d'élaborer des objets culturels (Ramón, 2008 : 478). Un style technique peut être également conceptualisé comme la somme des outils et des séquences des opérations dans l'élaboration des artefacts (Ramón, 2013: 78). D'un point de vue de la manufacture, le style technique n'est que les traces des techniques de manufacture de l'objet (Ramón, 2013 : 51).

Comme il a été souligné, un style technique est composé d'une chaine opératoire ou séquence opérationnelle. Selon Cresswell (en 1976, cité par Lemonnier, 1986 : 149), la séquence opérationnelle est définie comme l'ensemble des opérations qui font évoluer un matériau primaire de son état dit « naturel » vers un état dit « fabriqué ». Au sein de la séquence des opérations techniques, il faut remarquer d'abord les matières premières, les processus techniques, puis la fonctionnalité et la signification des outils employés, les objets produits, les acteurs, ainsi que les résultats de la combinaison de tous ces éléments. Selon Gosselain (cité par Ramón, 2013 : 51), le fait d'étudier des artefacts céramiques, à partir de la perspective du style technique, permet d'assumer la valeur stylistique de chaque étape constituante de la chaine opératoire.

Couramment, l'étude des caractères morpho-décoratifs des céramiques (c'est-à-dire, la

somme et les relations entre les formes, les décorations, et les finitions) était l'une des seules approches largement partagées par la communauté archéologique au moment de classifier les productions céramiques anciennes (*cf. supra*). Cependant, l'étude de ces aspects n'est pas suffisante et elle est aujourd'hui complétée et revisitée par l'étude des aires de production et de distribution des objets. De plus, l'étude des outils et des traces des outils employés dans la manufacture permettent de définir des traits culturels caractéristiques pour définir un ou plusieurs « styles techniques », qui à long terme changent moins que les formes et les décorations (Druc, communication personnelle).

Dans le Pérou précolombien, les réseaux d'échange social, au niveau ethnique, se seraient construits au sein des sites de consommation, mais également construits autour de gisements des matières premières locaux et régionaux. Celles-ci auraient fonctionné comme des sources d'approvisionnement et des endroits dédiés à l'échange des connaissances. Ces deux caractéristiques vont se matérialiser dans un ou plusieurs « styles techniques » (Ramón, 2013). Cependant, il faut remarquer que la mise en lumière de diverses techniques, dans un même contexte archéologique, peut être aussi reliée à une différence de genre dans le processus productif et pas nécessairement à une différence ethnique.

Selon Ramón (2013 : 82), dans le cadre de la définition de la notion complexe de « style technique », le cycle de vie des objets céramiques, d'un point de vue ethnographique, serait composé par trois phases : la circulation des matières premières, la circulation des produits achevés, et le déplacement des endroits de production. En ce qui concerne la circulation des matières premières, l'usage et l'exploitation des argiles locales ou des sources des argiles présentant une bonne notoriété régionale ; ou l'usage des matières premières importées peut être lié à trois facteurs : le type de récipient à élaborer, les délais pour amener l'artefact à son destin final et le niveau de contact avec des communautés voisines des potiers qui la produisent (Ramón, 2013).

En ce qui concerne la circulation et l'usage des produits, Hegmon (1992 : 528) remarque que dans le monde ancien, les élites ont généralement eu l'accès privilégié à certains types d'objets ; de plus, les statuts de ces élites ont été couramment renforcés dans l'iconographie. Pour la culture Mochica, selon Millaire (2008), le contrôle des élites sur des artisans spécialisés était reflété dans le monopole du marché étatique, dans la production de biens de prestige, et l'utilisation des ressources. Selon Shimada (2001) et Russell et Jackson (2001), dans la société Mochica, les artisans à temps plein ont produit certains objets à partir des matières premières importées qui étaient approvisionnées par leurs patrons. Il n'est pas possible de savoir si les argiles employées pour l'élaboration de pâtes des céramiques Mochicas consommées à San José de Moro ont été véritablement des matières approvisionnées par des patrons locaux. Cependant, il est possible de supposer que l'usage des argiles localisées autour du site de consommation aurait, d'une certaine manière, permis de faciliter le contrôle du processus productif, et facilité le travail des artisans. L'emploi de terres argileuses locales pour l'élaboration des objets céramiques rituelles Moché confirme l'hypothèse d'une société Mochica à caractère autarcique, au moins en ce qui concerne ces matériaux.

Dans la littérature d'ordre archéologique et ethnographique des années 1980, Sabogal remarquait que des potiers Cajamarca provenant de Cusquidén et San Pablo se déplaçaient régulièrement vers les localités de Chepén, Paiján, Ascope, Pacasmayo, Guadalupe, etc., avec leurs instruments et parfois avec leurs argiles (Espejo en 1951, cité par Ramón, 2008 : 484). Lors de notre travail, les informations d'ordre archéométrique sur des céramiques archéologiques permettent d'affirmer que lors de période Mochica tardive et Transitionnelle, ce phénomène a pu avoir lieu, car des artisans Cajamarca ont employé leurs outils techniques et leurs matières premières pour produire leurs objets. Les informations d'ordre ethnographique permettent de dire que les échanges entre potiers Cajamarca et la zone de Chepén ont continué jusqu'en 2014.

Le besoin des artisans de San José de Moro de mettre en valeur des productions dites locales, issues de matériaux locaux, et en employant des technologies locales, confirme l'intérêt de ces potiers à garder un particularisme technologique par rapport aux productions d'autres zones de la région.

Productions certainement locales, les céramiques Mochica ont évolué d'un point de vue décoratif jusqu'à la fin de la période Mochica tardive où les sites Mochica dévoilent l'arrivage d'objets et céramiques étrangers par exemple les céramiques Cajamarca. « Lorsque le système technique a atteint son point d'équilibre parfait, il y a saturation de toutes les techniques qui le composent. Autrement dit, les dynamismes internes ne sont plus possibles. C'est alors de l'extérieur que peuvent naitre des causes de déséquilibre » (Gille, 1979 : 15). Si nous suivions le discours théorique de Gille, nous pourrions penser que lors de la période Mochica tardive, dans la vallée de Jequetepeque, l'influence dans la décoration des céramiques Mochica par des sociétés des hautes terres est synonyme d'une influence technologique. Nous suggérons que les « déséquilibres » technologiques causés par l'arrivée de nouvelles « modes », n'ont pas été si importants. Le système technique Mochica et les savoir-faire dans la production céramique sont assez homogènes et semblables si nous comparons nos résultats notamment aux travaux de Donnan (1965) et Chapdelaine, *et al.* (1995, 1997, 2001, 2009). Les résultats de Wright (2007) ont expliqué ce même phénomène sur un autre type de matériau : les peintures murales. Cette chercheuse a proposé qu'il existait un degré de cohésion et d'homogénéité technologique Moché dans l'élaboration de peintures murales, sans que cela signifie qu'il y existait une standardisation draconienne dans le processus productif. Des « variables » ou singularités dites « locales » liées notamment à la présence/absence de matières premières ont été soulignées par Wright (2007).

Selon Druc (2009), la technique n'est pas le seul marqueur culturel et ethnique, mais le « genre dans le travail », ainsi que la « distribution spatiale de la tradition céramique ». Dans le cadre de notre travail, il est impossible de distinguer le « genre » et les « rôles » dans ce type d'activités pour le passé précolombien. Cependant, actuellement, il s'agit d'une activité menée surtout par des hommes (âgés entre 15 et 50) qui partagent l'activité céramique (exploitation de sources et manufacture d'objets) avec d'autres activités notamment liées à l'agriculture. La production céramique à San José de Moro ne correspond pas à une activité à temps plein pour tous les potiers. La période de production la plus importante de l'année est pendant l'été, et elle liée à l'arrivée des commerçants et des visiteurs sur le site archéologique.

En ce qui concerne la « distribution spatiale d'une tradition potière », il n'est pas encore envisageable d'établir de territoires techniques pour le passé précolombien. Les recherches de Ramón (2008, 2013) et Druc (1996b, 2009) sont des guides à suivre même si celles-ci sont focalisées dans l'étude ethnographique des productions céramiques du Pérou de nos jours. La définition de territoires techniques précolombiens est encore un objectif à long terme, même si quelques hypothèses existent dans les Andes centrales. Par exemple, les résultats des travaux de Frödin et Nordenskiöld en 1918, Nordenskiöld en 1919 et 1924 et Vreeland en 1986 (cités tous par Millaire, 2008 : 235) ont permis de proposer l'existence de deux traditions dans le monde andin pour l'élaboration de textiles : la « tradition Bakaïrí » ou « tradition des hautes terres » qui est caractérisée par l'usage de fibres de camélidés, l'emploi de la technique « *drop spindle* » (*fra.* fuseau à l'aire), l'usage de fuseaux plus larges et épais, et le torçage des fibres dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Et la « tradition Bororó » ou « tradition côtière » qui est caractérisée par l'usage de fibres de coton, des outils techniques comme un tripode pour fixer les fibres et des fuseaux moins larges et plus fins, ainsi que le torçage des fibres dans le sens des aiguilles d'une montre. Selon Millaire (2008 : 234), pour la culture Mochica, il n'existe pas de données sur les mécanismes économiques autour de l'acquisition de matières premières pour l'activité textile.

Dans le cas de toutes les productions céramiques sur la côte nord du Pérou, l'usage de certaines techniques a permis également de proposer l'existence de territoires technologiques

hypothétiques. En 1959, Collier a identifié deux aires techniques précolombiennes pour ce même espace culturel : « l'aire du *paleteado* » (*fr.* usage d'une palette pour l'élaboration des céramiques) sur la partie côtière la plus nord du Pérou, et « l'aire des moules » (à un ou à deux composants) sur la côte de La Libertad et une partie d'Ancash (Ramón, 2008 : 500). Auparavant, la technique du moulage avait été identifiée par Scott en 1895 (Ramón, 2008 : 498).

Sur le site de San José de Moro la technique du *paleteado*, elle, est encore employée pour l'élaboration des amphores de stockage. Malheureusement, ils n'existent pas de recherches archéométriques sur les technologies de production de ces objets. Par contre, l'emploi de palettes à motifs pour décorer des céramiques a été répertorié à San José de Moro notamment pour la période Transitionnelle (collectif, 2013 ; collectif, 2014). La technique de moulage, elle, a aussi été employée lors de la période Mochica tardive à San José de Moro et elle a été accompagnée du modelage (*cf. supra*). Cette technique est également employée de nos jours pour l'élaboration de bouteilles à anse en étrier, figurines, bouteilles à anse et double goulot, plats, etc. Dans ce sens, San José de Moro aurait pu être localisé à l'interface de deux aires techniques. Les deux techniques majeures qui définissent ces aires ont été connues et employées dans cet espace côtier selon des intensités et des régularités différentes et selon le type d'objet à produire.

IV. Synthèses

V.1. Synthèse (I) – discussion sur les styles techniques Mochica et Cajamarca

En ce qui concerne les céramiques peintes Mochica à décoration bichrome et polychrome, consommées à San José de Moro lors de la période Mochica tardive, il est possible de définir un style technique caractérisé notamment par la production d'objets à anse en étrier et à anse à double goulot en utilisant des matières premières locales. Ces objets présentent des corps symétriques. Les bases annulaires sont préférablement liées aux céramiques peintes Mochica du sous-style Moro à décoration bichrome.

Des objets sans anse en étrier sont moins nombreux, mais ils ont été répertoriés : il s'agit notamment des jarres (p. ex. BDX16334 ou BDX16335) et d'un bol (BD16338) à corps symétriques. Même si dans notre corpus, nous n'avons pas analysé de fragments appartenant probablement à des objets asymétriques, il est possible d'établir malgré tout que ce type d'objets a également été produit lors de la période Moché tardive. Il s'agit des vases qui représentent des personnages ou des êtres probablement de caractère mythique (Fig. 93 ; collectif, 2014).

Pour la fabrication des objets analysés lors de notre travail, les techniques de manufacture ont été le moulage (pour la fabrication du corps) et le montage aux colombins pour la fermeture des bouteilles et la création des bases annulaires. Le modelage n'a pas été identifié sur nos fragments céramiques. Cependant, des objets entiers de la phase Mochica tardive montrent clairement que cette technique a été employée pour la création d'applications plastiques, notamment des petits singes ou des crapauds qui décorent les anses des bouteilles et très rarement les corps. La technique d'estampage n'a pas été répertoriée sur notre corpus. Il faut remarquer que lors de cette période, l'effacement des traces de fabrication n'a pas été très systématique dans le processus de production céramique au sein des ateliers Moché. Par ailleurs, pour les finitions des surfaces externes, les objets ont fait l'objet de processus de lissage, de peinture et de polissage. Des décorations par incisions n'ont pas été répertoriées sur les individus de notre corpus. En ce qui concerne la manufacture *stricto sensu* des céramiques Mochica, il est possible de dire que les pâtes sont assez homogènes entre elles. Les pâtes auraient été naturellement dégraissées, sauf quelques-unes (BDX16321 ou BDX16324). De plus, celles-ci sont assez différentes des pâtes Cajamarca. En ce qui concerne l'analyse morphologique des individus Mochica, notamment des anses, Gamboa (2013) a défini deux solutions techniques pour la colocation d'anses aux bouteilles au sein des sociétés Mochica : la technique de tubes insérés et la technique de tubes coupés. Dans notre corpus, ils n'existent pas d'anses qui permettent de définir laquelle des deux techniques a été utilisée dans les processus de production. Néanmoins, l'étude visuelle de matériaux non échantillonnés dans le cadre de cette étude (notamment des fragments d'anses de bouteilles non décorées et de bouteilles à double anse en goulot) permet de proposer que pour le site de San José de Moro, les anses des bouteilles consommées ont été notamment élaborées selon la technique de tubes insérés.

En ce qui concerne les peintures des céramiques fines Moché consommées à San José de Moro, les artisans Mochica ont employé des pigments du type argileux. En ce qui concerne les céramiques Mochica à décoration bichrome, les principales teintes ont été les diverses tonalités de marron (pour les motifs) et le beige (pour les engobes). En ce qui concerne les céramiques Mochica à décoration polychrome, les principales teintes ont été le noir, le blanc et le gris (pour

les motifs) et le rouge (pour les engobes). Pour les motifs marron ou rouge, les pigments du type argileux à base de minerais de fer (Fe_2O_3 et Fe_3O_4) ont été les plus employés. De manière plus restreinte, l'emploi de pigments à base de minerais de fer et de minerais de manganèse a été également identifié. Ces matériaux ont permis de créer des décors à teintes marron et surtout noir sans passer par un refroidissement de cuisson en atmosphère réductrice. Tandis que les pigments à base de minerais de fer (notamment Fe_2O_3) sont probablement d'origine locale (*cf.* Samamé, 1981), il est pour l'instant impossible de savoir la provenance des pigments riches en minerais de fer et manganèse. Est-ce que le fer et le manganèse ont été naturellement inclus dans les matières premières pour créer les décors ? Ou, est-ce que des oxydes de manganèse (notamment la pyrolusite MnO_2) ont été mélangés par les potiers avec des oxydes de fer (notamment l'hématite Fe_2O_3) ? Pour les engobes beiges, les artisans Mochica ont utilisé principalement des argiles blanches très riches en calcium probablement d'origine locale. Pour les engobes rouges, les artisans Mochica n'ont employé que des pigments à base de minerais de fer.

En ce qui concerne la cuisson des objets, il est possible de remarquer que les céramiques peintes Mochica à décoration bichrome ont été cuites *stricto sensu* en atmosphères réductrices et refroidies rapidement en atmosphères oxydantes. Par ailleurs, les céramiques peintes Mochica à décoration polychrome ont été cuites *stricto sensu* au sein des atmosphères réductrices et refroidies lentement en atmosphères oxydantes, ce qui explique la présence majoritaire de fer trivalent au sein des pâtes de ce groupe.

Pour la totalité des céramiques Moché, la présence ou l'absence de phyllosilicates et de silicates calciques de néoformation comme le diopside et la géhlenite, nous permet de proposer que, sauf quelques exceptions, les systèmes de cuisson aient atteint des températures équivalentes de 750-950 °C. L'emploi de la technique « *smudge firing* » n'a été répertorié que sur l'individu BDX16334 correspondant au col d'une jarre. Pour la production de cet objet, les potiers Moché auraient employé la technique décrite par Donnan (1965 : 127), mais il est aussi envisageable que les potiers aient éteint le feu du four en employant de l'excrément de camélidés. L'identification de « *fire clouds* » sur un ensemble important de notre corpus, ainsi que sur des objets entiers fouillés en 2014, permet de penser que les céramiques ont été cuites en contact avec le combustible et entre elles.

En sachant que notre corpus provient d'un site de consommation de la période Mochica tardive (notamment sous le contact avec Huari et Cajamarca), il est assez risqué de faire des inférences à partir des données obtenues sur les sites de production nettement Mochica comme les ateliers de Huacas de Moché (Uceda et Armas, 1997) et Cerro Mayal (Russell, *et al.*, 1998). De ce fait, il n'est pas encore possible de savoir si la production des objets a été réalisée dans une sphère domestique ou publique. De la même façon, il est impossible de déterminer le genre des artisans.

En ce qui concerne les céramiques Cajamarca *costeño* et *serrano*, consommées à San José de Moro lors des périodes Mochica tardive et Transitionnelle, il est possible de définir des styles techniques caractérisés notamment par la production d'objets symétriques. Il s'agit notamment des assiettes à base tripode (p. ex. BDX16564 et BDX16566) ou annulaire.

Pour les céramiques Cajamarca, la technique de montage aux colombins pour la création des bases annulaires est incertaine et l'emploi de moules est assez probable. Le modelage et l'estampage n'ont pas été identifiés. Pour les objets Cajamarca *costeño*, les potiers auraient employé des moules à pression avec des argiles encore humides. Même si selon Reichlen et Reichlen (1950), la technique du modelé a été une technique employée pour la fabrication des objets Cajamarca de la phase III, Castillo (communication personnelle) propose que pour les céramiques Cajamarca *serrano*, les potiers aient utilisé des moules sur lesquels des argiles liquides auraient été versées. Le manque d'informations sur l'existence d'ateliers Cajamarca et de moules pour la

fabrication des assiettes Cajamarca est fondamental dans cette discussion. En tous cas, les céramiques Cajamarca *serrano* auraient été produites avec des argiles kaolinitiques de la zone de Cajamarca. Pour la fabrication de pâtes Cajamarca *costeño*, il a été remarqué une similitude entre les compositions chimiques des pâtes et la terre argileuse de la zone de San Pablo. De nouvelles recherches et de nouveaux échantillonnages des terres argileuses dans la zone de Cajamarca, et de la partie haute de la vallée de Jequetepeque doivent se poursuivre pour connaitre la provenance de ce groupe de céramiques.

En ce qui concerne les finitions et les décorations des surfaces externes et internes, des céramiques Cajamarca *costeño* et *serrano*, il a été remarqué l'emploi de processus de lissage, de peinture et de polissage. Des décorations par incisions n'ont pas été répertoriées sur les individus de notre corpus. En ce qui concerne la manufacture *stricto sensu* des céramiques Cajamarca, il est possible de dire que les pâtes sont également assez homogènes entre elles en ce qui concerne chaque groupe céramique.

Pour les peintures des céramiques Cajamarca *costeño* consommées à San José de Moro, des artisans Cajamarca ont employé des pigments du type argileux. Les principales teintes ont été les diverses tonalités de rouge (pour les motifs) et de beige (pour les engobes). Pour tous les motifs décoratifs, les pigments du type argileux à base de minerais de fer ont été employés. Pour l'instant, il est impossible de savoir de manière certaine la provenance de ces pigments riches en minerais de fer. Pour les engobes beiges, les artisans ont utilisé notamment des argiles blanches très riches en aluminium, silicium et titane.

En ce qui concerne les peintures des céramiques Cajamarca *serrano* consommées à San José de Moro, les artisans Cajamarca ont employé des pigments du type argileux. Les principales teintes ont été les diverses tonalités de rouge et noir pour les motifs. Les céramiques n'ont pas été décorées avec des engobes. Pour tous les motifs décoratifs, les pigments du type argileux à base de minerais de fer (notamment l'hématite et la magnétite) et à base de minerais de manganèse (notamment l'haussmanite) ont été employés. Pour l'instant, il est également difficile de déterminer de manière certaine la provenance de ces pigments. Druc (2013) a proposé que les pigments à base de minerais de manganèse aient été exploités localement dans la zone de Cajamarca.

Quant à la cuisson, il est possible de remarquer que les céramiques Cajamarca *costeño* et *serrano* ont probablement été cuites *stricto sensu* en atmosphères réductrices, et refroidies en atmosphères oxydantes. Par ailleurs, l'identification incertaine de la géhlenite au sein des artefacts Cajamarca *costeño* serait liée aussi aux argiles fines employées dans leurs fabrications et une cuisson à des températures très élevées qui ont pu atteindre 1000 °C.

Pour les céramiques Cajamarca *serrano*, celles-ci ont été cuites à plus de 600 °C. Dans le cadre de notre recherche, est-ce que les couleurs grises des surfaces externes et internes des individus BDX16566 et BDX16567 sont liées à une cuisson à une température assez élevée (plus de 1000 °C) au sein d'une atmosphère réductrice ? Les recherches menées actuellement par I. Druc (communication personnelle) sur ce type de céramiques, dans la région de Cajamarca, donneront de nouvelles informations et explications sur les processus de cuisson de ces productions.

Encore une fois, en sachant qu'il n'existe pas d'information technologique d'autres ateliers précolombiens Cajamarca, il n'est pas non plus possible de savoir si la production des objets a été réalisée dans une sphère domestique ou publique. De la même façon, il a été impossible de déterminer le genre des artisans.

V.2. Synthèse (II) - discussion des phénomènes Mochica et Cajamarca à San Jose de Moro

Pendant la période Mochica tardive et la période Transitionnelle, le site de San José de Moro a connu la dernière occupation Mochica locale. Celle-ci est caractérisée par la présence d'une tradition céramique représentée par le sous-style Mochica Moro qui évolue et disparait de manière progressive. Simultanément, pendant ces périodes, des céramiques étrangères, comme celles de Huari ou Cajamarca, sont incluses dans les contextes rituels et de consommation. Ces deux traditions céramiques exogènes ne sont pas originaires de la côte nord-péruvienne. La première tradition provient de la région d'Ayacucho, dans les Andes centrales, à plus de 850 km au sud du site de San José de Moro. La deuxième tradition provient de la région de Cajamarca, dans les Andes septentrionales du Pérou, à plus de 90 km à l'est du site de San José de Moro.

Ce phénomène d'inclusion des autres traditions céramiques au corpus céramique Mochica est très intéressant et graduel, car pour la première fois, cette société accepte des motifs décoratifs et des formes d'autres sociétés contemporaines. Dans le cas des contextes funéraires d'élite sur le site, il faut remarquer que les objets céramiques étrangers apparaissent en quantité réduite par rapport aux objets d'origine locale (Castillo et Donnan, 1994 ; Bernuy et Bernal, 2008). Ceci indiquerait deux choses : l'existence d'une sorte de restriction dans la production et la distribution de ces objets ; ainsi que les personnes inhumées étaient probablement des individus d'origine locale (Castillo, 2003). L'incorporation de ces objets est clairement une politique établie par des élites, dans l'objectif de déterminer, d'établir et de contrôler une sorte de nouvelle organisation sociale Mochica pendant la période Mochica tardive.

Quelles sont les possibles routes d'accès de ces traditions appartenant à l'Horizon moyen ? Comme Watanabe (2009 : 24), nous pensons que l'accès ne se serait pas fait par la côte centrale, mais par la vallée de Cajamarca et la vallée de Jequetepeque. En effet, cette vallée lie la côte nord de La Libertad et les montagnes de Cajamarca (Tsai, 2012 : 33) où la présence Huari était plus importante (Topic en 1991, cité par Castillo, 2003).

De plus, les premiers exemplaires Cajamarca sur le site de San José de Moro sont contemporains aux premiers exemplaires Huari. Ceci nous permet de penser qu'à la fin de l'occupation Mochica sur ce site, les élites locales commencent à incorporer des objets porteurs d'un nouveau langage iconographique et morphologique, soit pour des raisons idéologiques, soit pour des raisons de légitimation du pouvoir au sein des élites locales, soit pour l'échange commercial et économique moins restrictif entre deux sociétés voisines à fort caractère agricole. Cet échange bidirectionnel de traditions céramiques (Castillo, 2003) et architecturales (Watanabe, 2009 : 216) serait le produit des relations sociales plus complexes liées au contrôle de l'eau provenant de la zone de Cajamarca et servant à l'activité agricole côtière Mochica. Celui-ci aurait servi pour l'établissement de réseaux commerciaux d'échanges moins prohibitifs entre ces deux ethnies, permettant aux Mochica l'accès aux objets jamais incorporés pendant la période Mochica moyenne. Échange démarré dans la période tardive, il est accentué pendant la période transitionnelle et Lambayeque où les objets Cajamarca sont plus fréquents sur le site (Prieto, *et al.*, 2008).

En ce qui concerne notre étude, la phase Cajamarca moyenne dans la région de Cajamarca est contemporaine avec les périodes Mochica tardives et transitionnelles à San José de Moro dans la vallée de Jequetepeque.

En effet, les types de la sous-phase Cajamarca moyenne A (550/600 apr. J.-C. - 700 apr. J.-C.) seraient contemporains de la période Mochica IV (Matsumoto en 1993, cité par Watanabe, 2009 : 224-225) ; les types de la sous-phase Cajamarca moyenne B seraient contemporains des périodes Mochica V et Sicán ancienne (Watanabe et Ugaz, 2002). Pendant cette phase, sur la côte nord, Watanabe (2009 : 226, traduit de l'espagnol) affirme que : « dans la région située au sud de la Pampa de Paiján (Moché du Sud) la phase Moché IV continue jusqu'aux années 700 apr. J.-C. (Chapdelaine, 2001; 2002) ; alors que dans la zone Moché du Nord, la transition de la phase Moché IV-V correspondrait aux années 550/600 apr. J.-C., et la fin de la phase Moché V correspondrait aux années 700 apr. J.-C. (Shimada, 1994) ».

Pendant la phase Cajamarca moyenne A, la céramique à base de kaolin présente une très bonne qualité et des décorations peintes très complexes, alors il existerait un parallélisme entre l'uniformité et la qualité des céramiques à base de kaolin et l'échelle de centres cérémonieux de cette période [p. ex le site de Baños del Inca] (Watanabe, 2009).

Pendant la phase Cajamarca moyenne B et C (700 apr. J.-C. - 900 apr. J.-C.), la céramique Cajamarca devient prestigieuse (Montenegro et Shimada, 1998 : 262). Elle commence à circuler fortement et apparait dans des sites de la côte nord et des Andes centrales et du sud du Pérou (Watanabe, 2009 : 205). En effet, elle a été retrouvée sur les sites côtiers de Huaca Soledad dans la vallée de La Leche ou dans la vallée de Zaña (Montenegro et Shimada, 1998 : 263) ; et sur les sites des hautes terres Huari comme Jamgampata (Isbell en 1977, cité par Montenegro et Shimada, 1998 : 265), Conchopata, Pikillacta ou Cerro Baúl, à plus de 1300 km au sud de Cajamarca (Watanabe, 2001 ; Tsai, 2012 : 48). La plupart des chercheurs confirment que la céramique Cajarmarca dans la région nucléaire de Huari provient de la région de Cajamarca, même s'il y a des fragments produits localement (Watanabe, 2001 : 536). Sur ces sites, les céramiques Cajamarca cursivo floral sont les plus abondantes (Watanabe, 2009 : 227). Ainsi, l'importante distribution des céramiques Cajamarca pendant la sous-phase Cajamarca moyenne B, indiquerait : une sorte d'alliance avec les Huari, la valeur ou prestige social des céramiques élaborées à base de kaolin, et la présence de quelques secteurs de la population Cajamarca qui auraient été des marchands autonomes (Montenegro et Shimada, 1998 : 263, 284). Watanabe (2009 : 205) propose que ce phénomène ait été lié au mouvement des populations de Cajamarca et non à l'échange des céramiques. Enfin, la perte du prestige de la céramique Cajamarca, pendant la phase Cajamarca tardive, serait liée au déclin des Huari pendant le IX^{e} siècle (Montenegro et Shimada, 1998 : 265, 289).

Il est intéressant de souligner que pendant la phase Cajamarca moyenne, le site de Cerro Coyor [nommé également Kollor ou Qoyor], entre Namora et Jésus, devient le centre cérémoniel et politique le plus important de la région Cajamarca. Dénommé comme le site le plus célèbre et le plus éloigné -au nord- de la sphère d'influence du site de Marcahuamachuco, le site de Cerro Coyor se trouve au cœur de la région Cajamarca. Présentant une taille de 13 ha, il a été construit sur les pentes et le sommet d'une colline conique qui se dresse près du bord de la Laguna de San Nicolás (Rosas, 2010 : 826). Selon Reichlen et Reichlen (1949 : 137 ; 1985 : 34), l'architecture de ce site est singulièrement remarquable et exceptionnelle, car il s'agissait d'une cité ou d'un centre monumental unique présentant jusqu'à quatre tours circulaires (avec des niches) similaires aux constructions de Kuelap ou San Pedro de Washpa ; ainsi que des plateformes sur lesquelles des galeries rectangulaires et des corniches ornementales ont été bâties.

Selon R. Matsumoto, le site aurait été occupé pendant la partie finale de la fin de la phase Cajamarca initiale et pendant la sous-phase Cajamarca moyenne A, entre les années 300 apr. J.-C. et 700 apr. J.-C. ; cependant, selon D. G. Julien, l'occupation du site aurait été plus étendue (approximativement jusqu'à l'année 850 apr. J.-C.) (Rosas, 2010 : 828). D'après la littérature et la monumentalité du site, le site de Cerro Coyor aurait constitué une sorte capitale de la(les) entité(s) politique(s) Cajamarca pendant la phase Cajamarca moyenne (Terada et Matsumoto, 1985 ; Julien,

1988 : 240 ; 1993 : 249 ; Watanabe et Ugaz, 2002 : 4 ; Montenegro et Shimada, 1998 : 262 ; Watanabe, 2009 : 213). Selon Julien (1993 : 250), Coyor aurait été le centre régional le plus important dans la zone de Cajamarca pendant cette période de temps. Est-ce que ceci est probablement l'une des raisons selon laquelle des biens Cajamarca sont largement acceptés par les élites Mochica à San José de Moro ? Il n'est pas encore possible de défendre des hypothèses à cet égard, cependant il semble que ce site aurait joué un rôle très important dans la dynamique de contacts Mochica - Cajamarca. En tout cas, au cours du temps, il y a probablement deux chemins d'influence Cajamarca sur le site Mochica de San José de Moro : 1) une influence provenant directement de Cajamarca au Jequetepeque dans une période de temps liée à l'influence culturelle exercée par le site de Coyor, ou probablement 2) une influence Cajamarca qui provenait de la zone Lambayeque vers le Jequetepeque pendant la période Sicán moyenne. **Dans ce cas, il serait pertinent de programmer des fouilles archéologiques au cours des prochaines années sur ce site pour connaitre les objets qui ont été consommés et produits sur le site de Coyor entre le VIII^{e} et X^{e} siècle apr. J.-C.**

Enfin, de plus, selon Watanabe (2009 : 229), le manque de céramiques Cajamarca montrant des formes et des décorations fusionnées avec des traditions locales (p. ex. Mochica), permet de supposer que la production Cajamarca, hors de la vallée du même nom, a été produite par des potiers provenant de Cajamarca (Montenegro, 1993 ; Julien, 1988). Ces données ont été renforcées par les résultats de la recherche archéométrique qui montrent l'existence d'un style technique particulier dans la production de céramiques Cajamarca *costeño*. Cette particularité aurait probablement été le résultat d'un déplacement des groupes Cajamarca vers des zones écologiques plus basses (les *yungas*), lors de la fin de la 1re Époque des développements régionaux et l'Horizon moyen.

***

PERSPECTIVES

Cette étude a eu comme objectif de participer à la compréhension et la discussion des traits technologiques des céramiques rituelles consommées à la vallée de Jequetepeque à la fin de l'occupation Mochica. Ce travail a synthétisé des informations concernant à l'archéologie, la géologie, la chronologie et la technologie des céramiques précolombiennes Mochica et Cajamarca du site de San José de Moro. Cependant, comme tout travail de recherche, quelques sujets de recherche doivent s'approfondir.

Parmi les principaux sujets de recherche à développer les années prochaines, il est possible de remarquer :

- Étude de provenance de productions céramiques Mochica des périodes Mochica ancienne (*ca.* 200-500 apr. J.-C.) et Mochica moyenne (*ca.* 500-700/750 apr. J.-C.).

- Étude de provenance de pigments à base de minerais de fer et de manganèse employés pour la décoration d'objets céramiques Mochica et Cajamarca consommés à San José de Moro. Cette recherche pourrait éventuellement nous aider à mieux définir les échanges technologiques ou de matières premières entre les sociétés côtières et les sociétés des hautes terres lors de la fin de la période Mochica Tardive et durant la période Transitionnelle.

- Étude de provenance des argiles employées pour la fabrication d'engobes de céramiques Mochica du sous-style Moro et Cajamarca *costeño*.

- Étude de provenance des matières premières employées dans l'élaboration de peintures murales à San José de Moro qui ont été produites en employant des minerais de fer et aussi des minerais de manganèse (*cf.* Del Solar, 2014 ; Sardos, 2015).

- Étude par ICP-MS ou FRX pour corroborer la provenance de matières premières de la vallée de Jequetepeque.

- Étude expérimentale focalisée sur la technologie de cuisson Mochica et Cajamarca dans la vallée de Jequetepeque.

- Étude de caractérisation et classification des céramiques Mochica et Cajamarca par cathodoluminescence optique en employant le logiciel de traitement d'images NOCTYlab v1.0 (*cf.* www.noctylio.com).

***

ANNEXES

I. Liste d'individus étudiés : céramiques

N°	Réf. archéologique	Réf. Lab.	Année (échantillonnage)	Fragment	Type	Iconographie	Type	Réf. (Iconographie)	Objet	Période (collectif, 2013, 2014)	Phase (hypothétique)
1	A47-C13-FC32-01	BDX 16313	2013	Corp	Pâte ouverte - Terre cuite (poterie) (POTC)	*Reed boat*	CPMSMB (Céramique peinte Mochica du sous-style Moro Bichrome)	McClelland, *et al.*, 2007 : 35, fig. 3.7	Bouteille ou Jarre	Mochica tardive	Mochica tardive A ou Mochica tardive B
2	A47-C12-FC15-01	BDX 16314	2013	Corp	(POTC)	*Crescent boat*	CPMSMB	McClelland, *et al.*, 2007 : 53, fig. 3.35 ; 57, fig. 3.42	Bouteille ou Jarre	Mochica tardive	Mochica A (deuxième moment) ou Mochica tardive B
3	A47-C12-FC15-09	BDX 16315	2013	Corp	(POTC)	*Reed boat*	CPMSMB	McClelland, *et al.*, 2007 : 38, fig. 3.12	Bouteille ou Jarre	Mochica tardive	Mochica A (deuxième moment) ou Mochica tardive B
4	A47-C12-FC15-06	BDX 16316	2013	Corp	(POTC)	*Bean and stick ceremony*	CPMSMB	McClelland, *et al.*, 2007 : 77, fig. 3.72	Bouteille ou Jarre	Mochica tardive	Mochica A (deuxième moment) ou Mochica tardive B
5	A47-C12-FC26-01	BDX 16317	2013	Corp	(POTC)	*Anthropomorphized crab*	CPMSMB	McClelland, *et al.*, 2007 : 65, fig. 3.52 ; 74, fig. 3.67	Bouteille ou Jarre	Mochica tardive	Mochica A (deuxième moment) ou Mochica tardive B
6	A47-C12-FC26-05	BDX 16318	2013	Corp	(POTC)	*Bean and stick ceremony (?)*	CPMSMB	McClelland, *et al.*, 2007 : 77, fig. 3.72	Bouteille ou Jarre	Mochica tardive	Mochica A (deuxième moment) ou Mochica

											tardive B
7	A47-C12-R254-FC10-01	BDX 16319	2013	Corp	(POTC)	*Crescent boat*	CPMSMB	McClelland, *et al.*, 2007 : 53, fig. 3.36 ; 57, fig. 3.42	Bouteille ou Jarre	Mochica tardive	Mochica A (deuxième moment) ou Mochica tardive B
8	A47-C12-FC24-03	BDX 16320	2013	Corp	(POTC)	*Crescent boat*	CPMSMB	McClelland, *et al.*, 2007 : 49, fig. 3.28 ; 51, 3.31 ; 57, fig. 3.42	Bouteille ou Jarre	Mochica tardive	Mochica A (deuxième moment) ou Mochica tardive B
9	A47-C12-FC22-03	BDX 16321	2013	Corp	(POTC)	Lignes droites et ondulées	CPMSMB (ou Mochica V ?)	McClelland, *et al.*, 2007 : 35, fig. 3.7 ; 151, fig. 3.169a	Bouteille ou Jarre	Mochica tardive	Mochica A (deuxième moment) ou Mochica tardive B
10	A47-C12-R255-FC11-02	BDX 16322	2013	Corp	(POTC)	*Crescent boat*	CPMSMB	McClelland, *et al.*, 2007 : 45, fig. 3.22 ; 46, fig. 3.23 ; 57, fig. 3.42	Bouteille présentant une chambre à angle aigu	Mochica tardive	Mochica A (deuxième moment) ou Mochica tardive B
11	A47-C13-R296-FC39-01	BDX 16323	2013	Corp	(POTC)	Lignes droites dans deux sens	CPMSMB	McClelland, *et al.*, 2007 : 46, fig. 3.23	Bouteille ou Jarre	Mochica tardive	Mochica tardive A ou Mochica tardive B
12	A47-C13-R296-FC39-02	BDX 16324	2013	Corp	(POTC)	*Crescent boat (?)*	CPMSMB	McClelland, *et al.*, 2007 : 6, fig. 1.7 ; 59, fig. 3.45 ; 57, fig. 3.42	Bouteille ou Jarre	Mochica tardive	Mochica tardive A ou Mochica tardive B
13	A47-C13-R271-FC14-01	BDX 16325	2013	Goulot	(POTC)	Bande	CPMSMB (ou Mochica Sud IV ou V ?)	Larco, 2001 : 96	Bouteille	Mochica tardive	Mochica tardive A ou Mochica tardive B
14	A47-C12-FC24-02	BDX 16326	2013	Corp	(POTC)	*Burial theme*	CPMSMB	McClelland, *et al.*, 2007 : 102, fig. 3.105	Bouteille ou Jarre	Mochica tardive	Mochica A (deuxième moment) ou Mochica tardive B
15	A47-	BDX	2013	Corp	(POTC)	*Birds with flying fish*	CPMSMB	McClelland, *et al.*, 2007 :	Bouteille ou	Mochica	Mochica A

	C12-FC29-01	16327				*in their beaks (?)*		135, fig. 3.147	Jarre	tardive	(deuxième moment) ou Mochica tardive B
16	A47-C12-FC24-01	BDX 16328	2013	Corp	(POTC)	*Muscovy duck warrior (?), Crested bird (?)*	CPMSMB	McClelland, *et al.*, 2007 : 141, fig. 3.155a ; 144, fig. 3.158	Bouteille ou Jarre	Mochica tardive	Mochica A (deuxième moment) ou Mochica tardive B
17	A47-C12-FC26-06	BDX 16329	2013	Corp	(POTC)	Lignes droites et ondulées	CPMSMB (ou Mochica V ?)	McClelland, et al., 2007 : 151, fig. 3.169a	Bouteille ou Jarre	Mochica tardive	Mochica A (deuxième moment) ou Mochica tardive B
18	A47-C12-FC15-07	BDX 16330	2013	Corp	(POTC)	Lignes et formes ondulées (vagues) *(?)*	CPMSMB	non	Bouteille ou Jarre	Mochica tardive	Mochica A (deuxième moment) ou Mochica tardive B
19	A47-C12-FC22-01	BDX 16331	2013	Goulot	(POTC)	Bande	CPMSMB	McClelland, *et al.*, 2007 : 34, fig. 3.6	Bouteille	Mochica tardive	Mochica A (deuxième moment) ou Mochica tardive B
20	A47-C12-R229-FC01-01	BDX 16332	2013	Anse	(POTC)	Bande	CPMSMB	McClelland, *et al.*, 2007: 26, fig. 2.22b	Bouteille	Mochica tardive	Mochica A (deuxième moment) ou Mochica tardive B
21	A47-C12-FC26-04	BDX 16333	2013	Corp	(POTC)	Lignes droites	CPMSMB	non	Bouteille ou Jarre	Mochica tardive	Mochica A (deuxième moment) ou Mochica tardive B
22	A47-C12-FC26-07	BDX 16342	2013	Anse	(POTC)	Bande	CPMSMB	McClelland, *et al.*, 2007 : 26, fig. 2.22b	Bouteille	Mochica tardive	Mochica A (deuxième moment) ou Mochica tardive B

23	A47-C12-R255-FC11-03	BDX 16343	2013	Goulot	(POTC)	Bande	CPMSMB	McClelland, *et al.*, 2007 : 37, fig. 3.10	Bouteille	Mochica tardive	Mochica A (deuxième moment) ou Mochica tardive B
24	A47-C12-R252-FC07-02	BDX 16344	2013	Goulot	(POTC)	Paquet d'armes stylisé	CPMSMB	McClelland, *et al.*, 2007 : 26, fig. 2.22f	Bouteille	Mochica tardive	Mochica A (deuxième moment) ou Mochica tardive B
25	A47-C12-FC22-02	BDX 16345	2013	Anse	(POTC)	Paquet d'armes stylisé	CPMSMB	McClelland, *et al.*, 2007 : 33, fig. 3.4	Bouteille	Mochica tardive	Mochica A (deuxième moment) ou Mochica tardive B
26	A47-C12-FC26-03	BDX 16346	2013	Anse	(POTC)	Bande	CPMSMB	McClelland, *et al.*, 2007 : 26, fig. 2.22b	Bouteille	Mochica tardive	Mochica A (deuxième moment) ou Mochica tardive B
27	A47-C12-FC26-02	BDX 16487	2013	Anse	(POTC)	Paquet d'armes stylisé	CPMSMB	McClelland, *et al.*, 2007 : 33, fig. 3.4	Bouteille	Mochica tardive	Mochica A (deuxième moment) ou tardive B
28	A49-RC5-FC13b-01	BDX 17162	2014	Anse	(POTC)	Bande	CPMSMB	McClelland, *et al.*, 2007 : 37, fig. 3.10	Bouteille	Mochica tardive	Mochica tardive B ou Mochica tardive C
29	A47-C12-FC26-08	BDX 17163	2014	Anse	(POTC)	Paquet d'armes stylisé	CPMSMB	McClelland, *et al.*, 2007 : 33, fig. 3.4	Bouteille	Mochica tardive	Mochica A (deuxième moment) ou Mochica tardive B
30	A49-RC7-FC7-01	BDX 17166	2014	Anse	(POTC)	Lignes	CPMSMB (ou Mochica Sud IV ou V ?)	Donnan, McClelland, 1999 : 180, fig. 5.70 ; 181, fig. 5.73	Bouteille	Mochica tardive	Mochica A (deuxième moment) ou Mochica tardive B
31	A49-	BDX	2014	Anse	(POTC)	Bande	CPMSMB	McClelland, *et al.*, 2007 :	Bouteille	Mochica	Mochica A

	RC7-FC14-01	17167						37, fig. 3.10		tardive	(deuxième moment) ou Mochica tardive B
32	A47-C13-R283-FC12-01	BDX 17168	2014	Corp	(POTC)	*Crescent boat*	CPMSMB	McClelland, *et al.*, 2007 : 49, fig. 3.28 ; 51, 3.31 ; 57, fig. 3.42	Bouteille ou Jarre	Mochica tardive	Mochica tardive A ou Mochica tardive B
33	A47-C12-FC24-04	BDX 17169	2014	Corp	(POTC)	*Supernatural confrontation: Wrinkle Face vs … ?*	CPMSMB	McClelland, *et al.*, 2007 : 63, fig. 3.50 ; 64, fig. 3.51; 67, fig. 3.55 ; 74, fig. 3.67	Bouteille ou Jarre	Mochica tardive	Mochica A (deuxième moment) ou Mochica tardive B
34	A47-C13-FC51-01	BDX 17170	2014	Corp	(POTC)	*Supernatural confrontation*	CPMSMB	McClelland, *et al.*, 2007 : 63, fig. 3.49 ; 69, fig. 3.58	Bouteille ou Jarre	Mochica tardive	Mochica tardive A ou Mochica tardive B
35	A47-C12-FC20-01	BDX 17171	2014	Corp	(POTC)	Forme de spirale (repeint archéologique)	CPMSMB	McClelland, *et al.*, 2007 : 15, fig. 2.10 ; 31, fig. 3.1; 143, fig. 3.157 ; 134, 3.144	Bouteille ou Jarre	Mochica tardive	Mochica A (deuxième moment) ou Mochica tardive B
36	A49-C6-FC21-01	BDX 17172	2014	Corp	(POTC)	*Burial Theme (?)*	CPMSMB	McClelland, *et al.*, 2007 : 107, fig. 3.111	Bouteille ou Jarre	Mochica tardive	Mochica A (deuxième moment) ou Mochica tardive B
37	A47-C13-R296-FC39-03	BDX 17173	2014	Corp	(POTC)	*Anthropomorphized Crab (?), Bean and stick ceremony (?)*	CPMSMB (ou Mochica Sud IV ou V ?)	McClelland, *et al.*, 2007 : 125, fig. 3.129 ; 127, fig. 3.132	Bouteille ou Jarre	Mochica tardive	Mochica tardive A ou Mochica tardive B
38	A49-C8-Pa07-FC22b-01	BDX 17174	2014	Corp	(POTC)	Lignes et formes ondulées	CPMSMB (ou Mochica V ?)	McClelland, *et al.*, 2007 : 151, fig. 3.169a, 3.169b	Bouteille ou Jarre	Mochica tardive	Mochica A (deuxième moment) ou Mochica tardive B
39	A49-C9-R141-FC16-01	BDX 17175	2014	Corp	(POTC)	Dessins géométriques	CPMSMB (ou Mochica V ?)	McClelland, *et al.*, 2007 : 151, fig. 3.169	Bouteille ou Jarre	Mochica tardive	Mochica A (deuxième moment) ou

											Mochica tardive B
40	A49-C6-Pa3-FC12-01	BDX 17176	2014	Corp	(POTC)	*Crested bird*	CPMSMB	McClelland, *et al.*, 2007 : 144, fig. 3.158	Bouteille ou Jarre	Mochica tardive	Mochica A (deuxième moment) ou Mochica tardive B
41	A49-RC2-FC16-01	BDX 17177	2014	Corp	(POTC)	Dessins géométriques	CPMSMB	McClelland, *et al.*, 2007 : 151, fig. 3.169	Bouteille ou Jarre	Mochica tardive	Mochica tardive B ou Mochica tardive C ?
42	A49-C8-FC03-01	BDX 17178	2014	Corp	(POTC)	Lignes ondulées et formes géométriques	CPMSMB	McClelland, *et al.*, 2007 : 151, fig. 3.169a, 3.169b	Bouteille ou Jarre	Mochica tardive	Mochica A (deuxième moment) ou Mochica tardive B
43	A49-C8-R114-FC10-01	BDX 17179	2014	Corp	(POTC)	*Crested bird*	CPMSMB	McClelland, *et al.*, 2007 : 144, fig. 3.158	Bouteille ou Jarre	Mochica tardive	Mochica A (deuxième moment) ou Mochica tardive B
44	A49-C6-FC18-01	BDX 17180	2014	Corp	(POTC)	*Reed boat*	CPMSMB	McClelland, *et al.*, 2007 : 35, fig. 3.7	Bouteille ou Jarre	Mochica tardive	Mochica A (deuxième moment) ou Mochica tardive B
45	A49-RC5-FC13-01	BDX 17181	2014	Corp	(POTC)	*Ceremonial Badminton scene (?)*	CPMSMB	McClelland, *et al.*, 2007 : 90, fig. 392	Bouteille ou Jarre	Mochica tardive	Mochica tardive B ou Mochica tardive C
46	A52-RCD3a-FC10-01	BDX 17182	2014	Corp	(POTC)	Lignes et formes ondulées	CPMSMB	non	Bouteille ou Jarre	Indéterminé	---
47	A47-C12-FC24-04	BDX 16334	2013	Bord	(POTC)	*Chevrons*	CPMSMB présentant des motifs Huari	McClelland, *et al.*, 2007 : 14, fig. 2.9 ; 133, fig. 3.142 ; 134, fig. 3.145	Jarre	Mochica tardive	Mochica A (deuxième moment) ou Mochica tardive B
48	A47-	BDX	2013	Bord	(POTC)	*Chevrons*	CPMSMB	McClelland, *et al.*, 2007 :	Jarre	Mochica	Mochica A

	C12-R253-FC12-01	16335					présentant des motifs Huari	14, fig. 2.9 ; 133, fig. 3.142 ; 134, fig. 3.145		tardive	(deuxième moment) ou Mochica tardive B
49	A47-C13-R296-FC30-01	BDX 16336	2013	Corp	(POTC)	*Anthropomorphized insect warrior and Moche weapon bundles*	CPMSMP (Cerámique peinte Mochica du sous-style Moro Polychrome)	McClelland, *et al.*, 2007 : 145, fig. 3.160	Bouteille (à double goulot ?)	Mochica tardive	Mochica A (deuxième moment) ou Mochica tardive B
50	A47-Ext-N4-FC04-01	BDX 16337	2013	Corp	(POTC)	*Diamonds and volutes*	CPMSMP	McClelland, *et al.*, 2007 : 153, fig. 3.171, 3.172	Bouteille	Indéterminé	Indéterminé
51	A47-C13-R292-FC26-01	BDX 16338	2013	Corp	(POTC)	*Diamonds and volutes*	CPMSMP	McClelland, *et al.*, 2007 : 153, fig. 3.171, 3.173	Pot	Mochica tardive	Mochica A (deuxième moment) ou Mochica tardive B
52	A49-RC5-FC05-01	BDX 16339	2013	Corp	(POTC)	*Diamond*	CPMSMP	McClelland, *et al.*, 2007 : 155, fig. 3.175	Bouteille	Mochica tardive	Mochica tardive B ou Mochica tardive C
53	A49-RC4-FC03-01	BDX 16340	2013	Corp	(POTC)	*Volute*	CPMSMP	McClelland, *et al.*, 2007 : 155, fig. 3.176	Bouteille présentant une chambre à angle aigu	Mochica tardive	Mochica tardive B ou Mochica tardive C
54	A47-C12-FC22-04	BDX 16341	2013	Corp	(POTC)	Lignes	CPMSMP	McClelland, *et al.*, 2007 : 159, fig. 3.182, 3.183	Bouteille	Mochica tardive	Mochica A (deuxième moment) ou Mochica tardive B
55	A47-C13-FC32-02	BDX 16488	2013	Bord	(POTC)	Dessin géométrique	CPMSMP	McClelland, *et al.*, 2007 : 142, fig. 3.156 ; 153, 3.172	Jarre (*Pod-shaped vessel*)	Mochica tardive	Mochica tardive A ou Mochica tardive B
56	A49-RC5-FC05-02	BDX 16489	2013	Anse	(POTC)	Lignes	CPMSMP	McClelland, *et al.*, 2007 : 158, fig. 3.180, 3.181	Bouteille	Mochica tardive	Mochica tardive B ou Mochica

											tardive C
57	A49-C6-R78-FC09-01	BDX 17164	2014	Anse	(POTC)	Paquet d'armes stylisé	CPMSMP	McClelland, *et al.*, 2007 : 33, fig. 3.4	Bouteille	Mochica tardive	Mochica A (deuxième moment) ou Mochica tardive B
58	A49-C8-Pa07-FC22-01	BDX 17165	2014	Anse	(POTC)	Paquet d'armes stylisé	CPMSMP	McClelland, *et al.*, 2007 : 33, fig. 3.4	Bouteille	Mochica tardive	Mochica A (deuxième moment) ou Mochica tardive B
59	AT-C1-SJM	BDX 16348	2013	Corp	(POTC)	Bandes	Céramique moderne de San José de Moro	non	Assiette	2012	---
60	AT-C2-SJM	BDX 16349	2013	Anse	(POTC)	Paquet d'armes stylisé	Céramique moderne de San José de Moro	McClelland, *et al.*, 2007 : 50, fig. 3.29	Bouteille à anse-goulot en étrier	2012	---
61	AT-C3-SJM	BDX 16350	2013	Corp	(POTC)	Figurine	Céramique moderne de San José de Moro	non	non	2012	---
62	AT-C4-SJM	BDX 16351	2013	Goulot	(POTC)	Bandes - Dent de scie	Céramique moderne de San José de Moro	McClelland, *et al.*, 2007 : 26, fig. 2.22a, 2,22f	Bouteille à anse-goulot en étrier	2012	---
63	A47-C12-FC15-02	BDX 16553	2013	Bord	(POTC)	Type II	Cajamarca *costeño*	Bernuy, Bernal, 2008	Assiette	Mochica tardive	Mochica A (deuxième moment) ou Mochica tardive B
64	A47-Ext-N2-FC04-02	BDX 16554	2013	Bord	(POTC)	Type IV	Cajamarca *costeño*	Bernuy, Bernal, 2008	Assiette	Indéterminé	---
65	A50-RC4-FC32-01	BDX 16555	2013	Bord	(POTC)	Type IV	Cajamarca *costeño*	Bernuy, Bernal, 2008	Assiette	Transitionnel - Lambayeque	---
66	A50-RC4-FC36a-01	BDX 16556	2013	Bord	(POTC)	Type IV	Cajamarca *costeño*	Bernuy, Bernal, 2008	Assiette	Transitionnel - Lambayeque	---
67	A50-	BDX	2013	Corp	(POTC)	Type IV	Cajamarca *costeño*	Bernuy, Bernal, 2008	Assiette	Transitionnel	---

	RC4-FC38-01	16557								le - Lambayeque	
68	A50-RC4-NO-FC30-01	BDX 16558	2013	Corp	(POTC)	Type IV	Cajamarca *costeño*	Bernuy, Bernal, 2008	Assiette	Transitionnel le - Lambayeque	---
69	A50-RC4-FC36-01	BDX 16560	2013	Bord	(POTC)	Type IV	Cajamarca *costeño*	Bernuy, Bernal, 2008	Assiette	Transitionnel le - Lambayeque	---
70	A50-RC4-NO-FC30-02	BDX 16561	2013	Corp	(POTC)	Type IV	Cajamarca *costeño*	Bernuy, Bernal, 2008	Assiette	Transitionnel le - Lambayeque	---
71	A47-C12-R229-FC06-01	BDX 16562	2013	Bord	(POTC)	Type II	Cajamarca *costeño*	Bernuy, Bernal, 2008	Assiette	Mochica tardive	Mochica A (deuxième moment) ou Mochica tardive B
72	A47-C12-R249-FC09-01	BDX 16568	2013	Bord	(POTC)	Type I	Cajamarca *costeño*	Bernuy, Bernal, 2008	Assiette	Mochica tardive	Mochica A (deuxième moment) ou Mochica tardive B
73	A47-C13-R296-FC10-01	BDX 16569	2013	Corp	(POTC)	Type II	Cajamarca *costeño*	Bernuy, Bernal, 2008	Assiette	Mochica tardive	Mochica A (deuxième moment) ou Mochica tardive B
74	A50-RC4-NO-FC30-03	BDX 16559	2013	Bord	(POTC)	Cursivo Floral	Cajamarca *serrano*	Terada, Matsumoto, 1985 ; Watanabe, 2001, 2009	Assiette	Transitionnel le - Lambayeque	---
75	A50-RC4-FC32-02	BDX 16563	2013	Bord	(POTC)	Cursivo Floral	Cajamarca *serrano*	Terada, Matsumoto, 1985 ; Watanabe, 2001, 2009	Assiette	Transitionnel le - Lambayeque	---
76	A50-	BDX	2013	Pied	(POTC)	Cursivo Floral	Cajamarca	Terada, Matsumoto, 1985 ;	Assiette	Transitionnel	---

	RC4-FC32-03	16564					*serrano*	Watanabe, 2001, 2009		le - Lambayeque	
77	A50-RC4-FC36-04	BDX 16565	2013	Bord	(POTC)	Cursivo Floral	Cajamarca *serrano*	Terada, Matsumoto, 1985 ; Watanabe, 2001, 2009	Assiette	Transitionnel le - Lambayeque	---
78	A49-C5-Pa05-FC07-01	BDX 16566	2013	Corp	(POTC)	Cursivo Floral	Cajamarca *serrano*	Terada, Matsumoto, 1985 ; Watanabe, 2001, 2009	Assiette	Mochica tardive	Mochica tardive B ou Mochica tardive C
79	A49-RC5-FC10-01	BDX 16567	2013	Bord	(POTC)	Cursivo Floral	Cajamarca *serrano*	Terada, Matsumoto, 1985 ; Watanabe, 2001, 2009	Assiette	Mochica tardive	Mochica tardive B ou Mochica tardive C

II. Liste d'individus étudiés : pigments, sols et terres argileuses

N°	Réf. archéologique	Réf. Lab. BDX-	Année	Type	Localisation (WGS 1984)
1	AT-P2-SJM	BDX 16549	2013	Pigment	Inconnue. Contexte funéraire à SJM ?
2	AT-P5-SJM	BDX 16550	2013	Pigment	Inconnue. Contexte funéraire à SJM ?
3	AT-P6-SJM	BDX 16551	2013	Pigment	Inconnue
4	AT-P1-SJM	BDX 16580	2013	Pigment	Inconnue. Contexte funéraire à SJM ?
5	AT-P3-SJM	BDX 16581	2013	Pigment	Inconnue. Contexte funéraire à SJM ?
6	AT-P4-SJM	BDX 16582	2013	Pigment	Inconnue. Contexte funéraire à SJM ?
7	Sol n° 1 couche 12 (aire 47)	BDX 16552	2013	Sol	Lat. : -7.18, Long. : -79.43, Altitude. : 123 m
8	Sol n° 2 couche 12 (aire 47)	BDX 16583	2013	Sol	Lat. : -7.18, Long. : -79.43, Altitude. : 123 m
9	A-SSP-01 (région de Cajamarca)	BDX 17202	2013	Terre argileuse non locale (San Pablo - Cajamarca)	Inconnue. Ville de San Pablo : Lat. : -7.11, Long. : -78.82, Altitude. : 2409 m
10	A-SJM-01 (SJM)	BDX 17203	2013	Terre argileuse locale (vallée de fleuve Loco de Chamán)	Lat. : -7.18, Long. -79.43, Altitude : 120 m
11	A-HC-01 (Huaca colorada)	BDX 17204	2013	Terre argileuse locale (vallée de Jequetepeque)	Lat. : -7.41, Long. : -79.48, Altitude : 100 m
12	A-LMC-01 (Argile los Mangos)	BDX 17205	2013	Terre argileuse locale (vallée de fleuve Loco de Chamán)	Inconnue. Récupérée par des potiers locaux de sol agricole autour de San José de Moro
13	A-CR-01 (Terre rouge)	BDX 17206	2014	Terre argileuse locale (vallée de fleuve Loco de Chamán)	Lat. : -7.18, Long. : -79.45, Altitude : 120 m
14	A-CP-01 (Huaca comandante Peche)	BDX 17207	2014	Terre argileuse locale (vallée de fleuve Loco de Chamán)	Lat. : -7.18, Long. : -79.44, Altitude : 100 m
15	A-HLE-A-01 (Huaca las Estacas)	BDX 17208	2014	Terre argileuse locale (vallée de fleuve Loco de Chamán)	Lat. : -7.18, Long. : -79.46, Altitude : 102 m
16	A-HLE-P-01 (Huaca las Estacas)	BDX 17209	2014	Terre argileuse locale (vallée de fleuve Loco de Chamán)	Lat. : -7.18, Long. : -79.46, Altitude : 102 m
17	A-HLE-N-01 (Huaca las Estacas)	BDX 17210	2014	Terre argileuse locale (vallée de fleuve Loco de Chamán)	Lat. : -7.18, Long. : -79.46, Altitude : 102 m

III. Photos d'individus étudiés : céramiques, pigments et terres argileuses

III.1. Céramiques peintes Mochica du sous-style Moro à décoration bichrome

BDX16313

2 cm

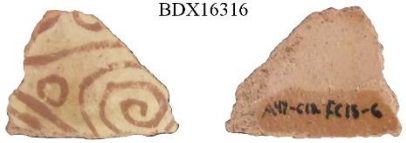
BDX16314

2 cm

BDX16315

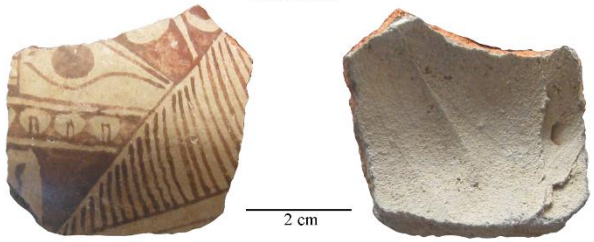
2 cm

BDX16316



2 cm

BDX16317

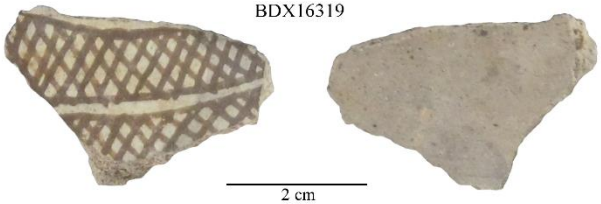


2 cm

BDX16318

2 cm

BDX16319



2 cm

BDX16320

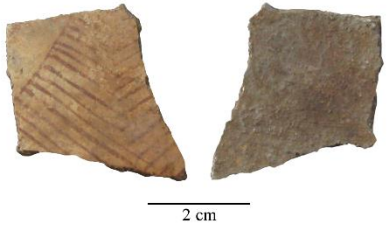
2 cm

BDX16321

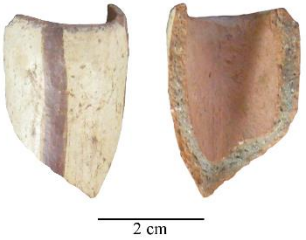
BDX16322

BDX16323

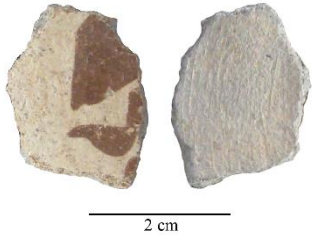
BDX16324



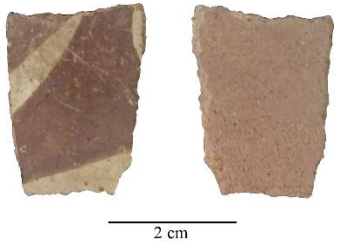
BDX16325



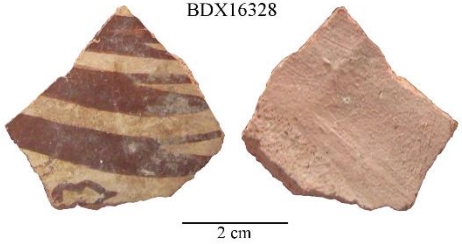
BDX16326



BDX16327



BDX16328



BDX16329

2 cm

BDX16330

2 cm

BDX16331

2 cm

BDX16332

2 cm

BDX16333

2 cm

BDX16342

2 cm

BDX16343

2 cm

BDX16344

2 cm

BDX16345

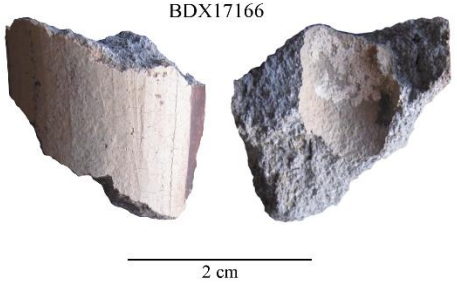
BDX17162

BDX16346

BDX17163

BDX16487

BDX17166



BDX17167

2 cm

BDX17168

2 cm

BDX17169

2 cm

BDX17170

2 cm

BDX17171

2 cm

BDX17172

2 cm

BDX17173

2 cm

BDX17174

2 cm

BDX17175

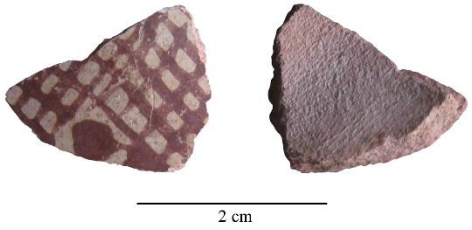
BDX17176

BDX17177

BDX17178

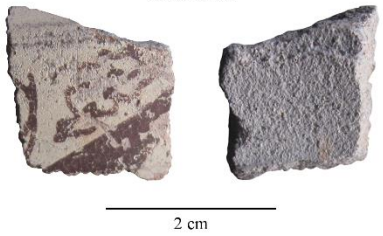
BDX17179

BDX17180



BDX17181

BDX17182



III.2. Céramiques peintes Mochica du sous-style Moro à décoration polychrome ou bichrome avec des motifs Huari

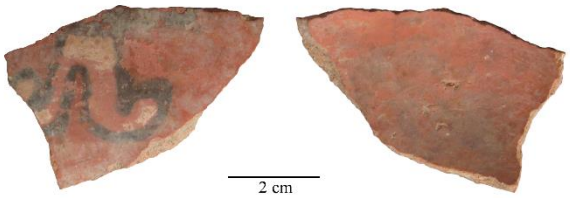
BDX16334

BDX16335

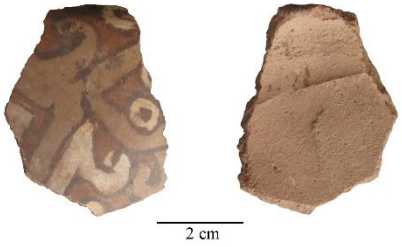
BDX16336

BDX16337

BDX16338

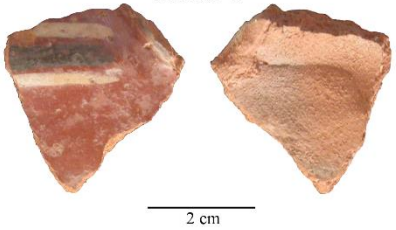


BDX16339



BDX16340

BDX16341



BDX16488

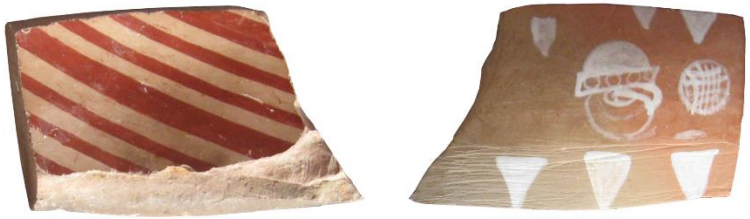
BDX17164

BDX16489

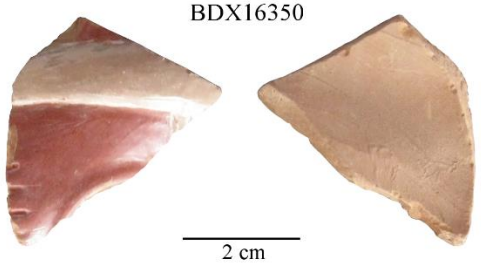
BDX17165

III.3. Céramiques modernes de San José de Moro

BDX16348

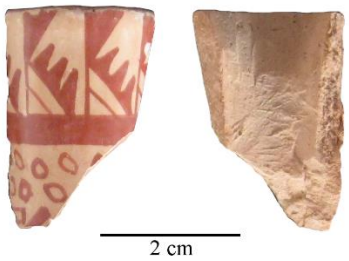


BDX16350



BDX16349

BDX16351

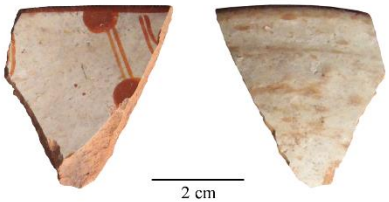


III.4. Céramiques Cajamarca *costeño*

BDX16553

2 cm

BDX16554



2 cm

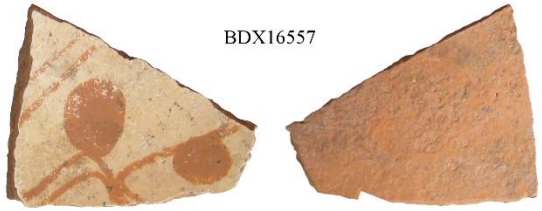
BDX16555

2 cm

BDX16556

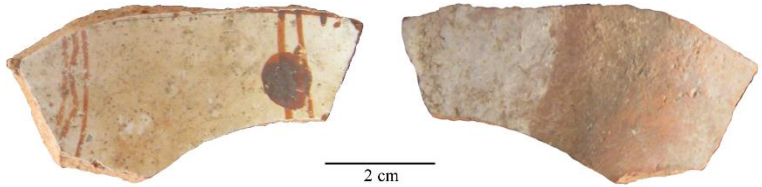
2 cm

BDX16557



2 cm

BDX16558



2 cm

BDX16560

2 cm

BDX16561

2 cm

BDX16562

BDX16568

BDX16569

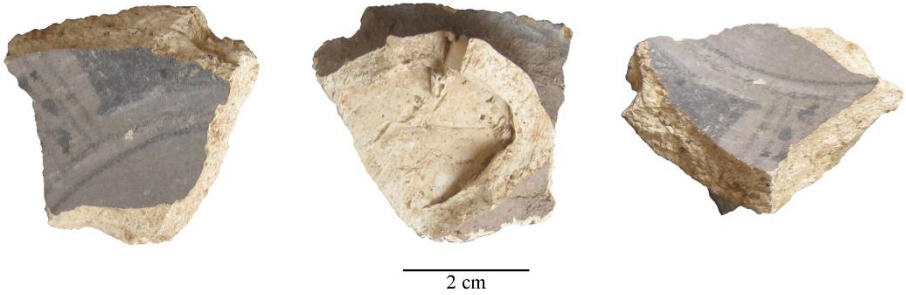
III.5. Céramiques Cajamarca *serrano*

BDX16559

BDX16565

BDX16563

BDX16566



BDX16564

BDX16567

III.6. Pigments et terres argileuses

BDX16549

2 cm

BDX16550

2 cm

BDX16551

2 cm

BDX16580

2 cm

BDX16581

2 cm

BDX16582

2 cm

Terre argileuse Huaca las Estacas

2 cm

Terre argileuse San José de Moro

2 cm

Terre argileuse San Pablo (Cajamarca)

2 cm

Terre argileuse Los Mangos

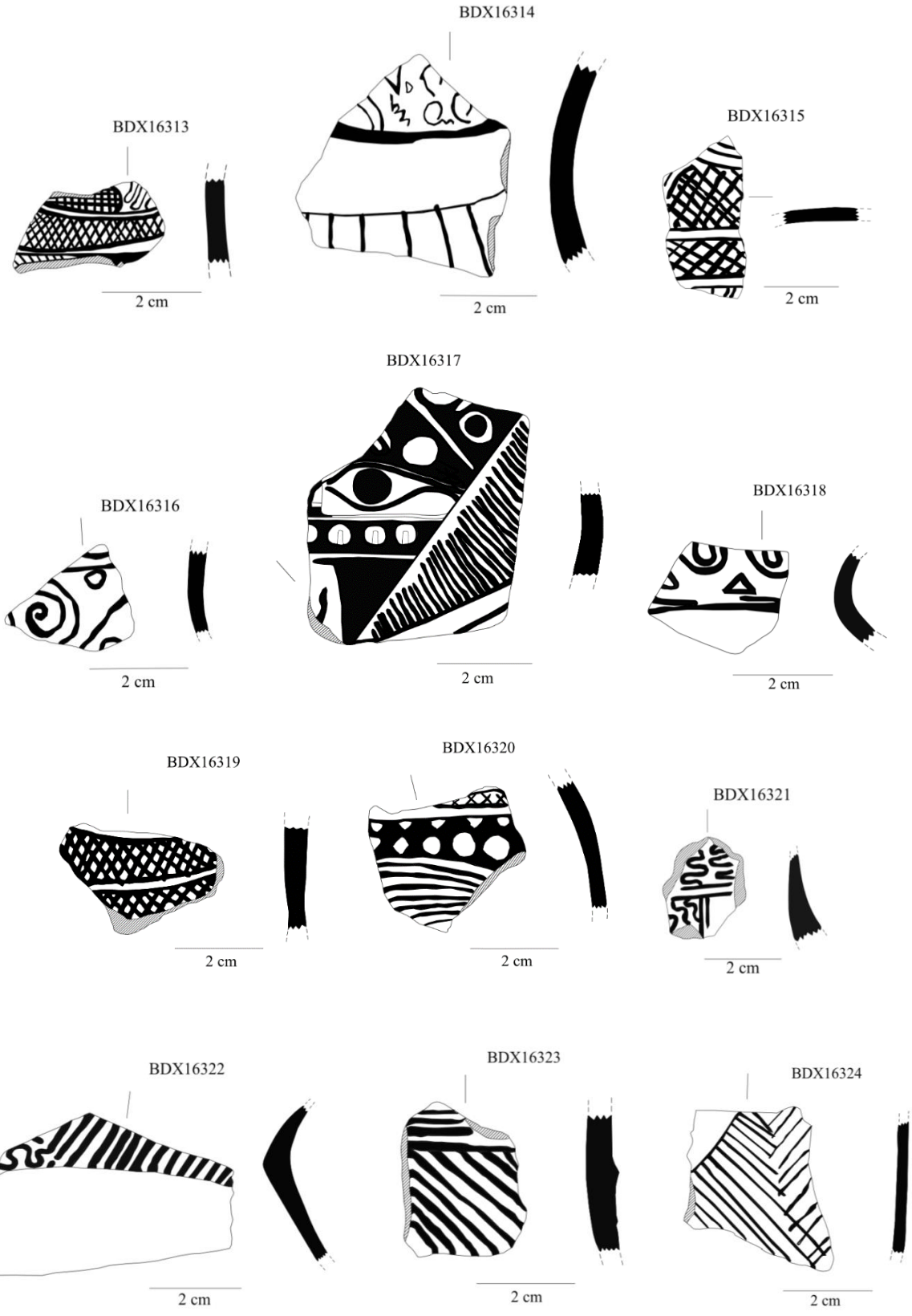
2 cm

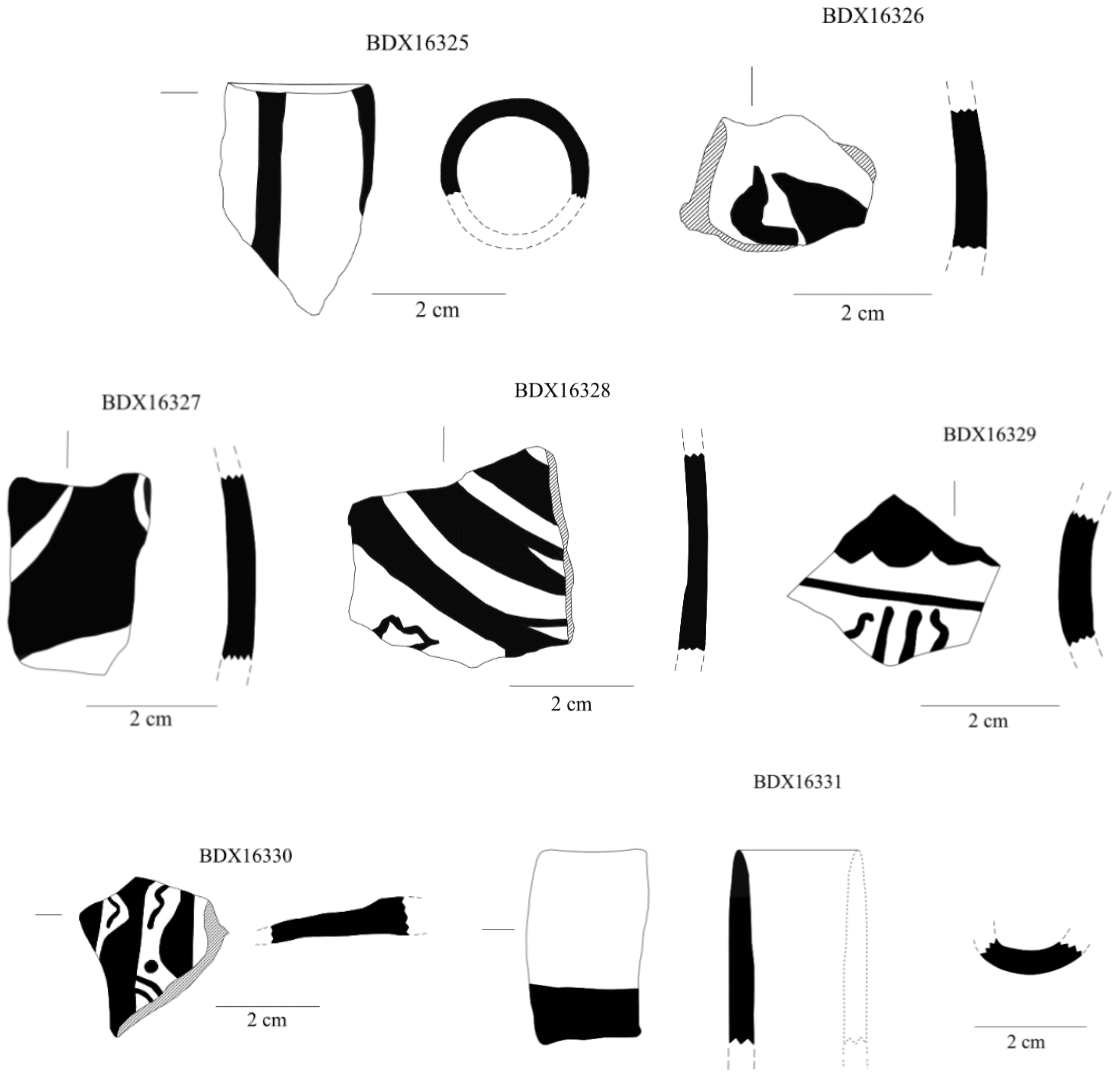
Terre argileuse Huaca Colorada (Jequetepeque)

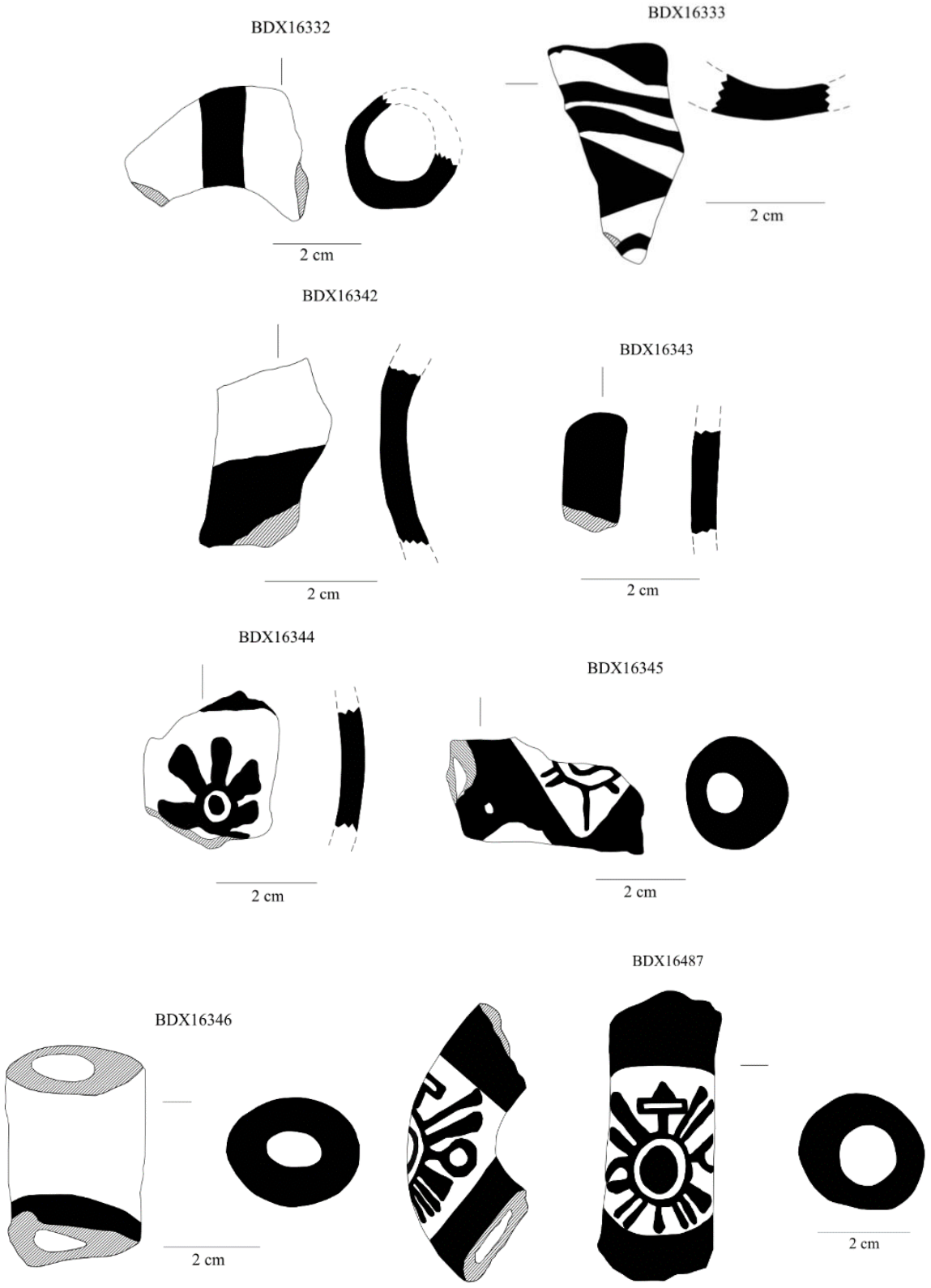
2 cm

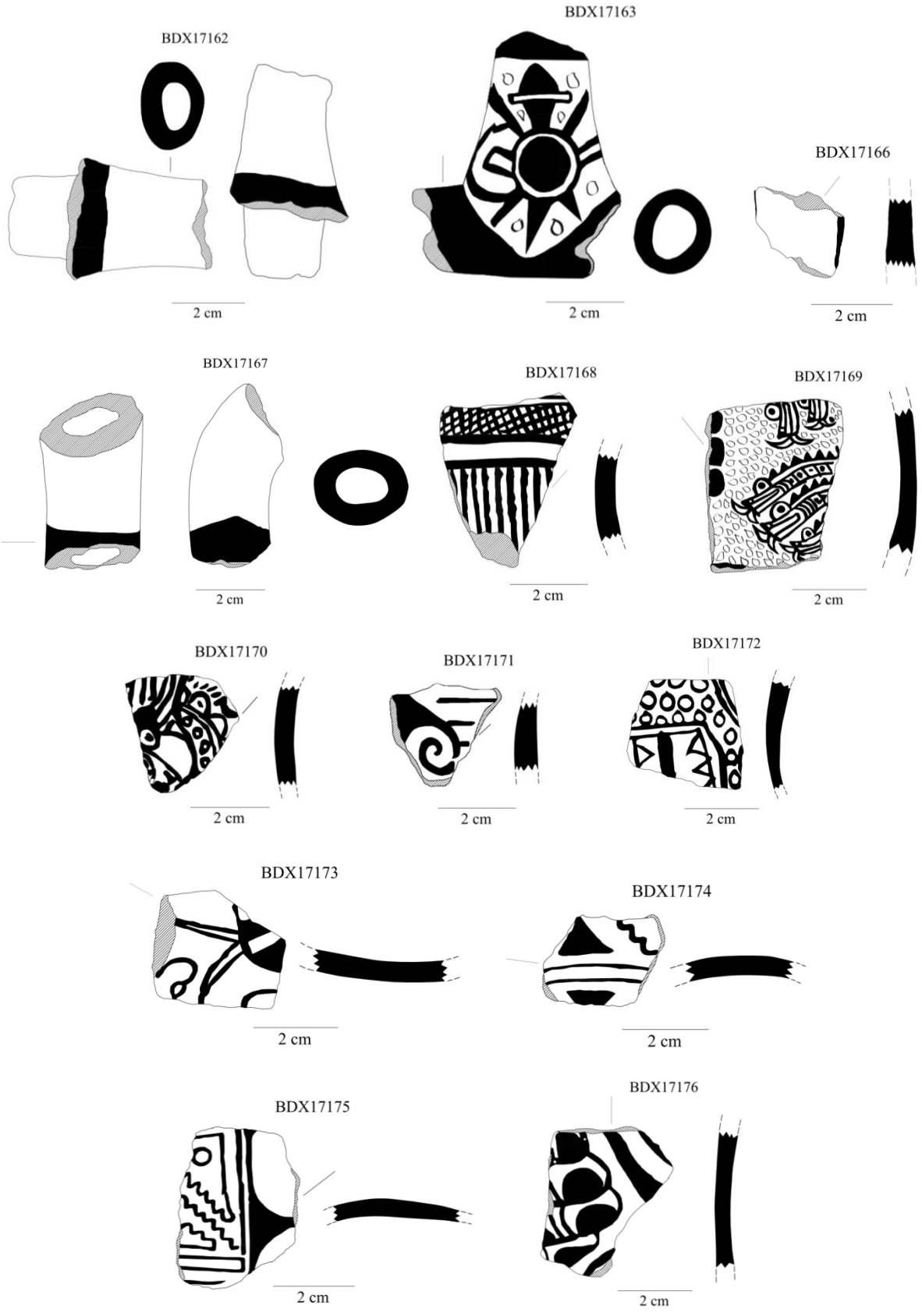
IV. Dessins d'individus étudiés : céramiques

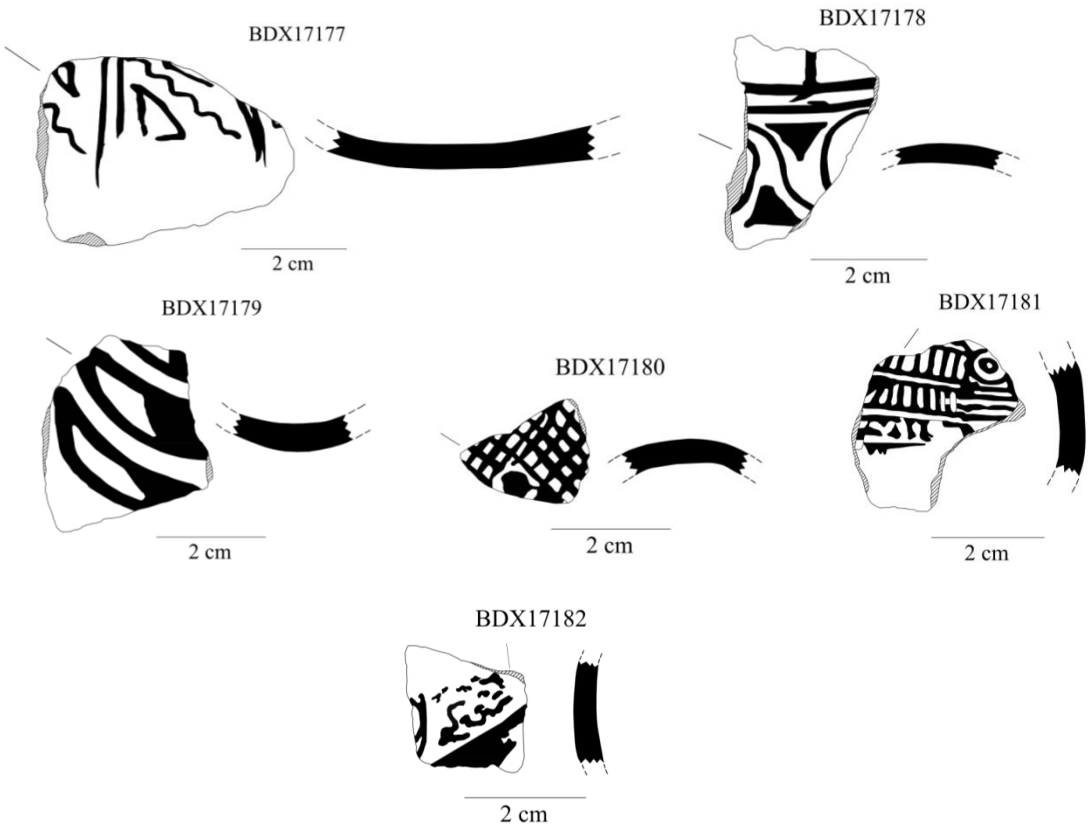
IV.1. Céramiques peintes Mochica à décoration bichrome



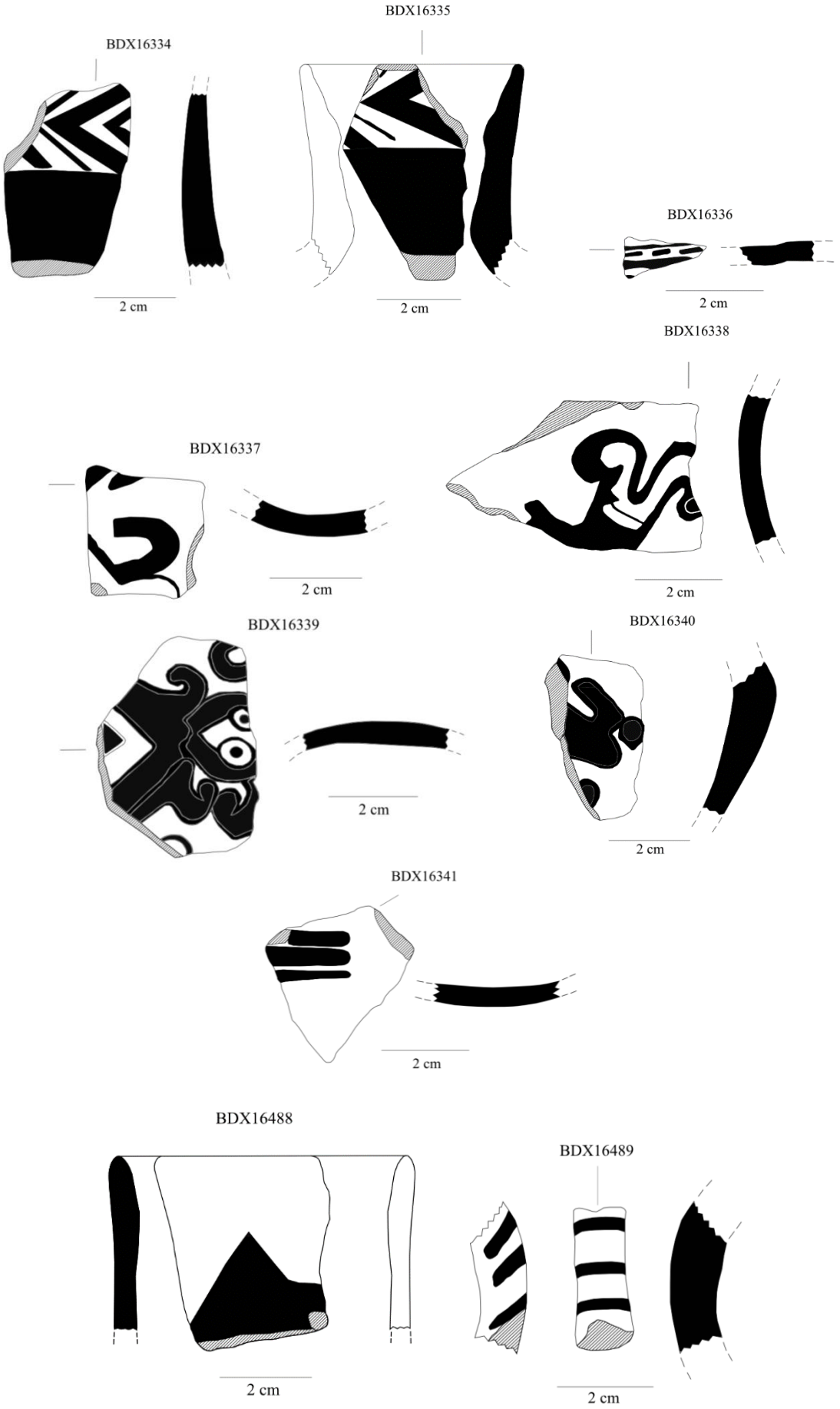

BDX16325
2 cm
BDX16326
2 cm
BDX16327
2 cm
BDX16328
2 cm
BDX16329
2 cm
BDX16330
2 cm
BDX16331
2 cm


BDX16332
2 cm
BDX16333
2 cm
BDX16342
2 cm
BDX16343
2 cm
BDX16344
2 cm
BDX16345
2 cm
BDX16346
2 cm
BDX16487
2 cm

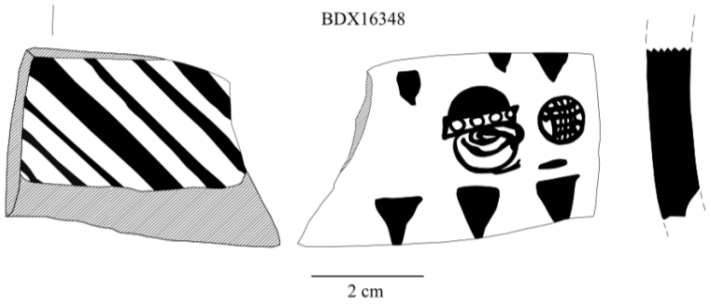

BDX17162
2 cm
BDX17163
2 cm
BDX17166
2 cm
BDX17167
2 cm
BDX17168
2 cm
BDX17169
2 cm
BDX17170
2 cm
BDX17171
2 cm
BDX17172
2 cm
BDX17173
2 cm
BDX17174
2 cm
BDX17175
2 cm
BDX17176
2 cm

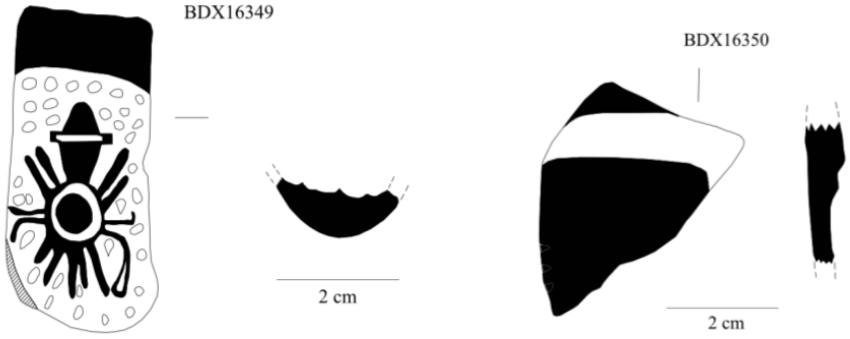


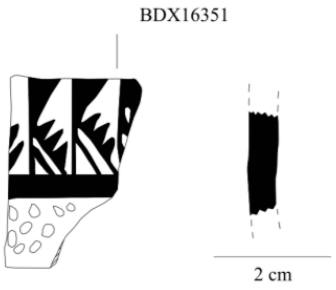
IV.2. Céramiques peintes Mochica à décoration polychrome ou bichrome avec des motifs Huari


BDX16334
2 cm
BDX16335
2 cm
BDX16336
2 cm
BDX16337
2 cm
BDX16338
2 cm
BDX16339
2 cm
BDX16340
2 cm
BDX16341
2 cm
BDX16488
2 cm
BDX16489
2 cm

IV.3. Céramiques modernes de San José de Moro

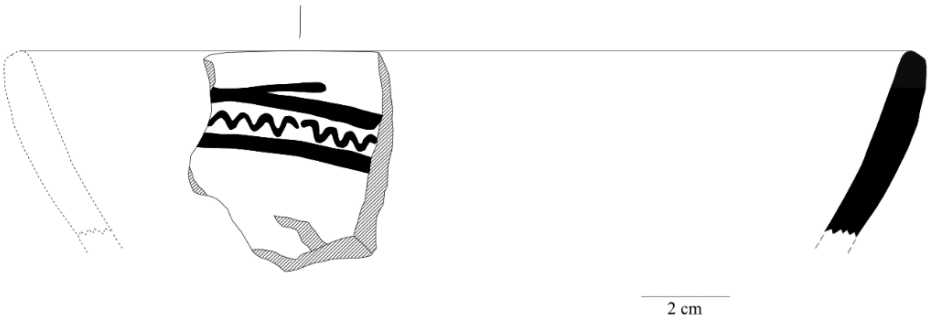




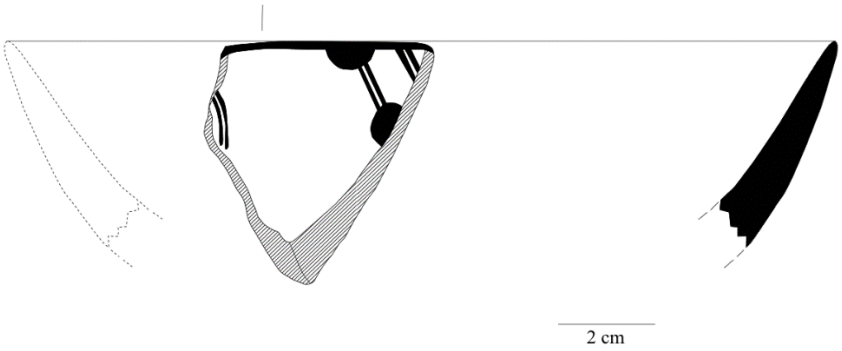


IV.4. Céramiques Cajamarca *costeño*

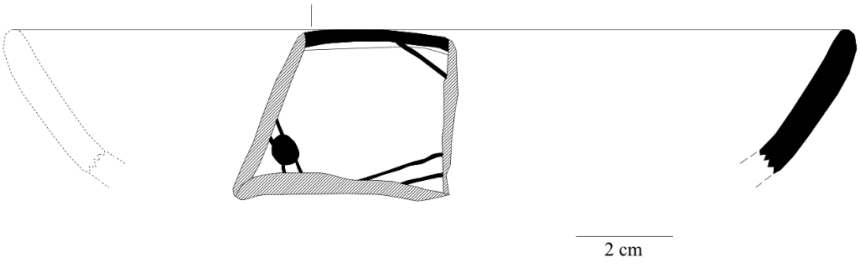
BDX16553



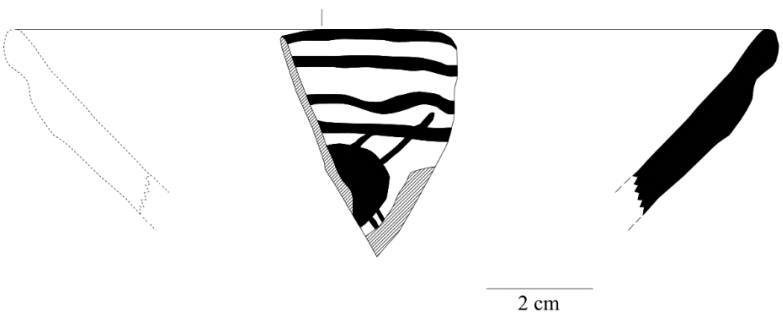
BDX16554



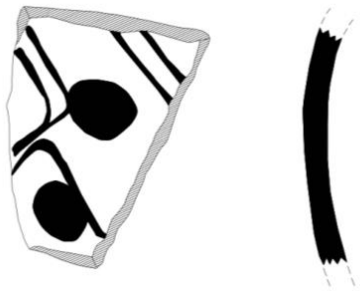
BDX16555



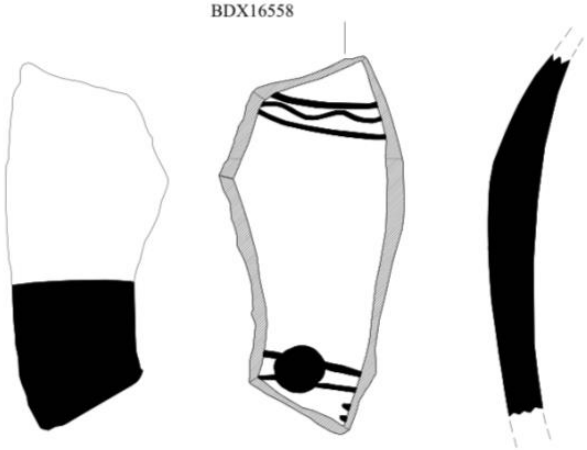
BDX16556



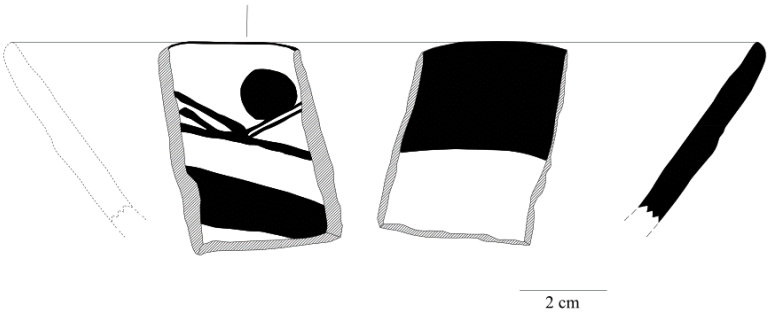
BDX16557



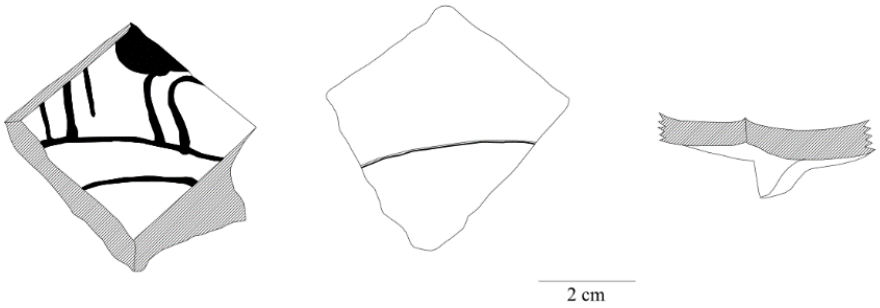
BDX16558



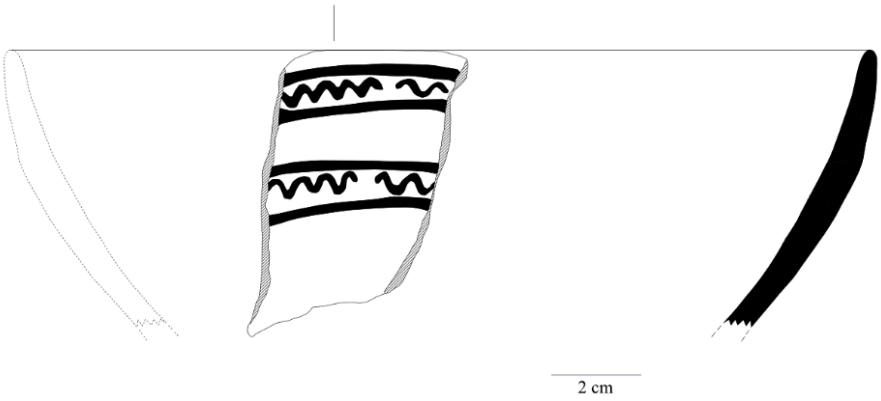
BDX16560



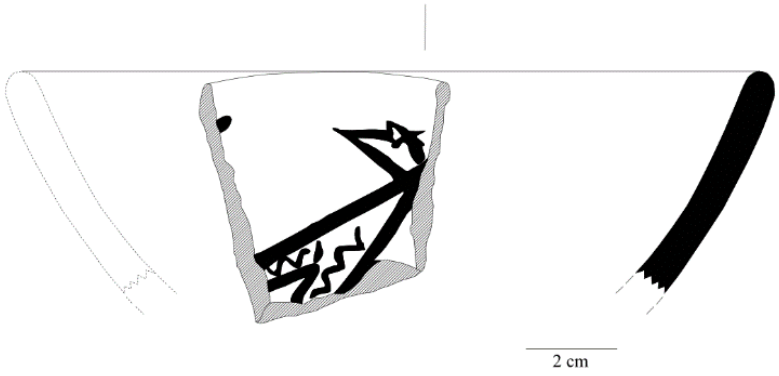
BDX16561



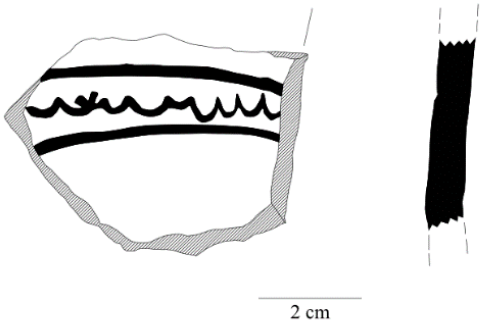
BDX16562



BDX16568

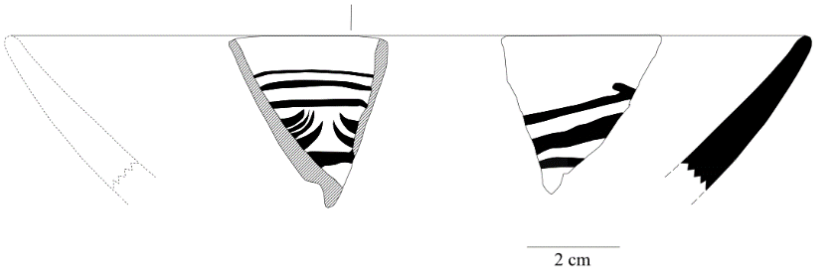


BDX16569



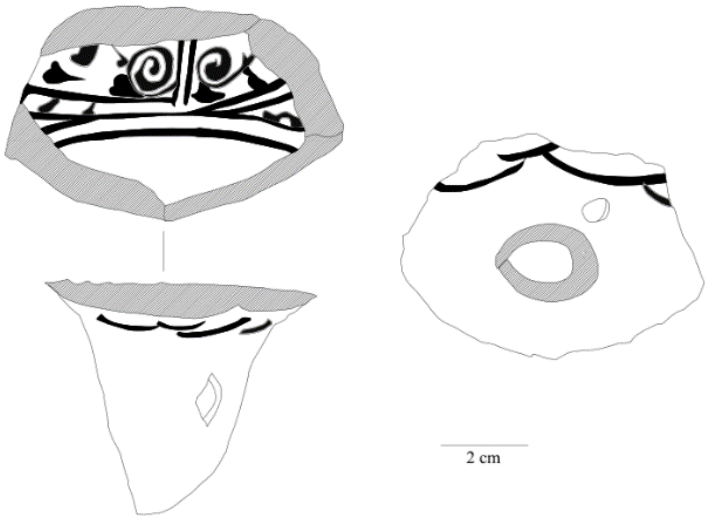
IV.5. Céramiques Cajamarca *serrano*

BDX16559

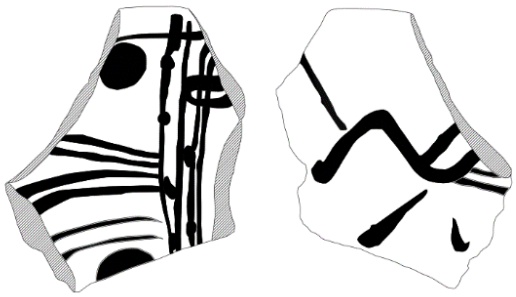


BDX16563

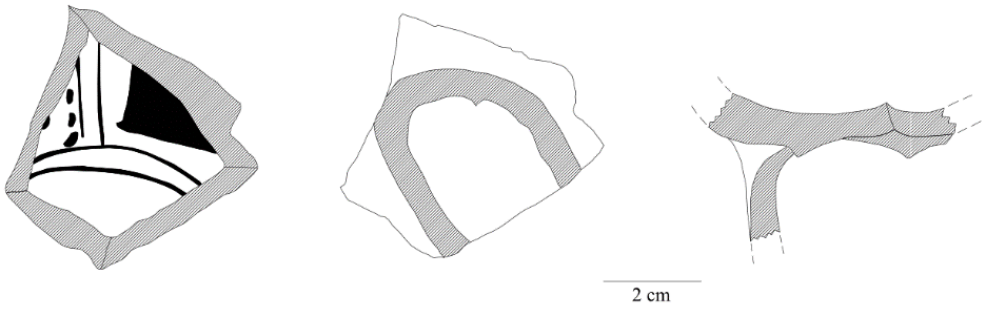
BDX16564



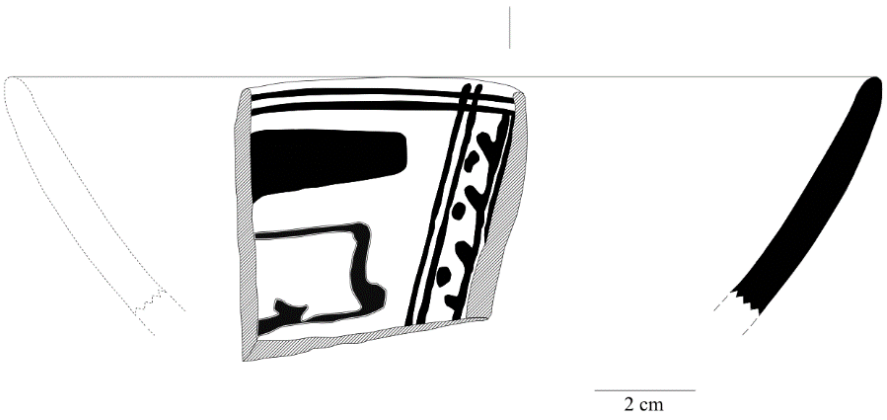
BDX16565



BDX16566



BDX16567



V. Informations archéobotaniques et zooarchéologiques : les plantes, les camélidés et les mollusques répertoriés à San José de Moro

Rapport de fouilles	Plantes	Contexte	Période
2005	*Zea mays*	M-U1312	Transitionnelle tardive
2006	*Cucurbita sp. ?, Lagenaria sp. ?*	M-U1411	Mochica moyenne
2006	*Cucurbita sp. ?, Lagenaria sp. ?*	M-U1403	Transitionnelle
2007	*Zea mays et Persea americana*	A38-C12	Mochica moyenne
2007	*Gynerium sagittatum ?, Phragmites australis ?, Guadua angustifolia ?*	M-U1515	Mochica moyenne
2007	*Gynerium sagittatum ?, Phragmites australis ?, Guadua angustifolia ?*	M-U1512	Mochica tardive
2007	*Lagenaria sp.*	M-U1522	Mochica tardive C
2008	*Gossypium sp.?, Zea mays, Arachis hypogaea, Pouteria lucuma, Solanum tuberosum*	A35-C19	Mochica tardive C
2008	*Solanum tuberosum ?, Zea mays, Arachis hypogaea, Pouteria lucuma, Gossypium sp.*	A35-C18A	Transitionnelle récente
2008	*Zea mays, Arachis hypogaea, Pouteria lucuma, Solanum tuberosum*	A35-C18	Transitionnelle tardive
2008	*Gynerium sagittatum ?, Phragmites australis ?, Guadua angustifolia ?, Gossypium sp.*	M-U1610	Transitionnelle récente
2008	*Zea mays*	M-U1607	Transitionnelle
2008	*Zea mays*	A45-C3	Transitionnelle
2009	*Zea mays*	A35-C3 (Extension)	Mochica tardive
2009	*Zea mays*	M-U1726	Mochica tardive
2009	*Zea mays*	M-U1730	Mochica tardive
2009	*Cucurbita sp. ?, Lagenaria sp. ?*	A35-N5 (Extension)	Mochica tardive
2009	*Cucurbita sp. ?, Lagenaria sp. ?*	M-U1711	Mochica tardive
2009	*Cucurbita sp. ?, Lagenaria sp. ?*	M-U1720	Mochica tardive
2009	*Cucurbita sp. ?, Lagenaria sp. ?*	M-U1725	Mochica tardive
2009	*Cucurbita sp. ?, Lagenaria sp. ?.*	M-U1730	Mochica tardive
2009	*Cucurbita sp. ?, Lagenaria sp. ?*	M-U1740	Mochica tardive
2009	*Cucurbita sp. ?, Lagenaria sp. ?*	M-U1745	Mochica tardive
2010	*Zea mays*	M-U1806	Mochica tardive
2013	*Gynerium sagittatum ?, Phragmites australis ?, Guadua angustifolia ?*	M-U2111	Mochica tardive
2013	*Cucurbita sp. ?, Lagenaria sp. ?*	M-U2103	Transitionnelle
2014	*Zea mays*	A49-C8	Mochica tardive
2014	*Zea mays et Pouteria lucuma*	A49 -RC8	Mochica tardive
2014	*Zea mays, Cucurbita sp. ?, Lagenaria sp. ?*	A49-RC9	Mochica tardive
2014	*Cucurbita sp. ?, Lagenaria sp. ?*	A49-Ext. E	Non définie

Rapport de fouilles	Camélidés	Contexte	Période
2004	Sans précision (crâne et extrémité)	M-U1220	Transitionnelle récente
2004	Sans précision	M-U1242	Transitionnelle récente
2004	Sans précision (pelvis)	M-U1201	Transitionnelle
2004	Sans précision (crâne et extrémités)	M-U1229	Transitionnelle
2005	Sans précision (extrémités, métapodes, mâchoires, crâne)	M-U1312	Transitionnelle tardive
2005	*Lama glama ?* (crâne et extrémités)	M-U1321	Transitionnelle
2005	Sans précision	M-U1305	Transitionnelle
2005	*Lama glama*	M-U1308	Transitionnelle
2005	*Lama glama* (maxillaire, crâne)	M-U1309	Transitionnelle
2005	Sans précision (crânes)	M-U1315	Transitionnelle
2006	*Lama glama* (corps entier)	M-U1411	Mochica moyenne
2006	Sans précision (crâne, extrémités et côtelette)	M-U1404	Mochica (tardive ?)
2006	Sans précision (crâne et extrémités)	M-U1403	Transitionnelle
2006	Sans précision	M-U1312	Transitionnelle tardive
2006	Sans précision (fragments de mâchoire, métapodes)	M-U1405	Transitionnelle tardive
2007	Sans précision (vertèbres)	M-U1523	Transitionnelle récente
2007	*Lama glama*	M-U1513	Mochica moyenne
2007	*Lama glama* (corps entier)	M-U1515	Mochica moyenne
2007	Sans précision	M-U1538	Transitionnelle
2007	Sans précision (fragments de mâchoires et dents)	M-U1529	Transitionnelle
2007	Sans précision (corps entiers et dents)	M-U1525	Mochica tardive
2008	Sans précision	M-U1607	Transitionnelle
2008	Sans précision (mâchoire)	M-U1609	Mochica tardive C
2008	Sans précision	M-U1613	Transitionnelle récente
2009	Sans précision	M-U1711	Mochica tardive
2009	Sans précision (crâne et mâchoire)	M-U1712	Mochica tardive
2009	Sans précision	M-U1730	Mochica tardive
2009	Sans précision	M-U1743	Mochica tardive
2009	Sans précision	M-U1745	Mochica tardive
2009	Sans précision	M-U1746	Mochica tardive
2009	Sans précision (extrémités ?)	M-U1701	Mochica tardive
2009	*Lama glama*	M-U1727	Mochica tardive
2010	*Lama glama* (crâne et extrémités)	M-U1816	Mochica moyenne
2010	*Lama glama*	M-U1817	Mochica moyenne
2010	*Lama glama*	M-U1803	Mochica tardive
2010	*Lama glama*	M-U1812	Mochica tardive
2010	Sans précision	M-U1813	Mochica (tardive ?)
2010	Sans précision (crânes et extrémités)	M-U1814	Mochica tardive
2013	Sans précision (corps entier)	M-U2111	Mochica tardive
2013	Sans précision	M-U2103	Transitionnelle

Rapport de fouilles	Mollusques	Contexte	Période
2004	Sans précision	M-U1233	Mochica tardive
2004	*Spondylus sp.* et caracoles (*Scutalus sp. ?*)	M-U1227	Mochica tardive
2004	Sans précision, caracoles (*Scutalus sp. ?*) et *Spondylus sp*	M-U1242	Transitionnelle récente
2004	Sans précision et caracoles (*Scutalus sp. ?*)	M-U1221	Transitionnelle tardive
2004	Sans précision	M-U1220	Transitionnelle tardive
2004	Sans précision	M-U1218	Transitionnelle tardive
2005	Sans précision, caracol (*Scutalus sp. ?*), *Scutalus sp.*, *Concholepas concholepas*	M-U1316	Transitionnelle
2005	Sans précision	M-U1222	Transitionnelle
2005	Caracol (*Scutalus sp. ?*), *Scutalus sp.*,	M-U1305	Transitionnelle
2005	Sans précision	M-U1307	Transitionnelle
2005	*Spondylus sp., Conus sp.,* et caracol (*Scutalus sp. ?*)	M-U1315	Transitionnelle
2005	Sans précision	M-U1321	Transitionnelle
2005	*Donax sp.,* caracoles (*Scutalus sp. ?*)	M-U1312	Transitionnelle tardive
2006	*Spondylus sp.,* et sans précision	M-U1411	Mochica moyenne
2006	Sans précision	M-U1405	Transitionnelle tardive
2007	Sans précision	M-U1515	Mochica moyenne
2007	*Spondylus sp.*	MU-1512	Mochica tardive
2007	*Spondylus sp.*	MU-1535	Mochica tardive
2007	Sans précision	M-U1525	Mochica tardive
2007	*Scutalus sp.*	M-U1529	Transitionnelle
2007	Sans précision	M-U1508	Transitionnelle
2008	Sans précision	M-U1609	Mochica tardive C
2008	Sans précision	M-U1607	Transitionnelle
2008	Sans précision, caracol (*Scutalus sp. ?*), et *Spondylus sp.*	M-U1610	Transitionnelle récente
2008	Sans précision	M-U1613	Transitionnelle
2008	Sans précision	M-U1612	Transitionnelle
2009	*Conus sp.*	M-U1740	Mochica tardive
2009	Sans précision	M-U1705	Mochica tardive
2009	*Spondylus sp* et *Donax sp.*	M-U1701	Mochica tardive
2009	*Donax sp.*	M-U1727	Mochica tardive
2009	Sans précision, caracol (*Scutalus sp. ?*), et *Spondylus sp.*	M-U1702	Transitionnelle
2010	*Spondylus sp.*	M-U1816	Mochica moyenne
2010	Sans précision	M-U1815	Mochica moyenne
2010	Sans précision	M-U1806	Mochica tardive
2010	Sans précision	M-U1812	Mochica tardive
2010	*Spondylus sp.*	M-U1810	Mochica tardive
2013	Sans précision *et Spondylus sp.*	M-U2111	Mochica tardive
2013	Sans précision	M-U2103	Transitionnelle
2014	Sans précision	M-U2213	Mochica moyenne
2014	Sans précision	M-U2212	Mochica tardive

VI. Granulométrie (μm^2) des inclusions non-plastiques au sein des céramiques étudiées

VI.1. Céramiques Peintes Mochica du sous-style Moro à décoration bichrome

BDX 16313	BDX 16314	BDX 16315	BDX 16316	BDX 16317	BDX 16318	BDX 16319	BDX 16320	BDX 16321	BDX 16322	BDX 16323	BDX 16324	BDX 16325
33.5	552.1	48.1	76.1	224.1	2642.1	16.7	316.6	170.0	241.6	38.5	76.3	72.9
52.0	512.8	22.9	38.6	89.9	1469.1	320.2	159.9	317.6	28.3	17.2	24.4	33.3
23.6	306.6	39.7	41.7	126.5	155.9	170.1	61.6	236.1	80.6	32.2	326.8	20.9
29.1	50.4	24.4	37.9	27.3	265.2	51.2	29.3	466.0	33.8	23.0	202.8	24.6
25.7	23.7	61.6	98.2	23.5	28.6	32.2	16.2	174.6	32.0	19.1	61.6	26.5
43.0	45.7	62.9	265.9	16.7	120.0	41.6	30.6	152.1	26.7	26.0	210.2	72.1
28.8	44.8	41.4	171.5	23.1	42.3	65.1	30.1	157.0	44.7	32.5	162.5	7.6
75.5	56.0	48.0	10.2	23.4	108.6	22.4	40.9	130.0	33.7	22.7	133.3	9.7
61.3	59.5	36.3	25.5	69.7	28.6	39.6	32.1	198.9	25.0	28.5	88.4	15.4
73.1	33.3	18.4	3.5	59.4	16.7	30.5	60.3	167.0	32.7	23.0	181.0	8.2
28.9	50.1	56.1	90.5	35.6	248.6	25.1	20.9	99.9	26.7	8.4	391.7	7.0
20.5	45.2	46.9	1.6	28.3	59.8	75.1	18.5	56.9	97.6	23.5	140.2	21.1
36.5	39.0	80.1	4.4	8.4	19.9	45.9	20.6	18.5	23.4	16.9	60.3	12.2
62.7	44.7	90.0	10.1	40.7	17.3	34.9	43.6	9.6	16.4	19.1	31.3	28.4
34.1	48.6	25.8	26.6	47.9	25.5	69.9	32.6	15.3	28.8	19.2	91.3	21.5
35.1	28.3	27.6	71.1	32.8	32.5	43.9	187.1	10.2	16.8	19.6	327.2	12.7
20.1	49.1	47.0	57.3	50.6	29.1	58.1	13.4	72.2	27.8	13.8	96.8	8.7
32.7	64.4	79.4	46.7	42.8	41.3	42.1	7.7	16.2	99.1	16.4	100.1	5.1
40.6	16.6	37.7	38.1	41.4	53.2	37.9	7.3	13.5	23.1	15.2	85.0	24.3
19.0	17.1	19.5	9.3	19.4	35.7	64.6	17.2	25.8	37.4	19.0	49.0	13.6
24.4	20.4	36.6	12.0	9.3	15.1	16.8	4.3	90.6	97.3	11.8	16.1	8.3
19.5	12.6	23.6	48.2	18.2	14.4	27.3	15.4	101.2	28.3	23.2	11.2	12.6
27.1	22.8	24.2	29.9	17.1	38.7	43.6	19.2	31.8	74.0	15.2	67.0	7.3
19.7	30.8	7.1	27.6	16.5	14.1	69.8	42.4	26.0	163.0	13.7	64.1	44.0
45.0	19.9	21.8	30.4	9.6	24.0	23.4	12.6	42.6	16.0	17.0	35.2	4.1
19.2	15.6	24.4	8.7	51.5	7.7	21.4	17.8	47.3	76.2	38.9	55.0	5.9
30.6	51.2	67.3	37.6	29.1	15.9	21.7	10.8	51.2	15.1	19.1	31.7	26.4
16.8	14.2	92.8	56.2	32.8	14.9	30.0	21.2	54.0	11.5	22.8	54.6	13.7
23.4	34.8	43.9	21.6	26.6	18.6	28.4	16.0	11.8	8.5	18.9	41.2	23.1
49.3	49.3	30.2	21.1	24.9	127.3	8.3	13.4	15.7	24.6	16.3	122.2	15.9
54.0	35.6	33.1	15.6	79.3	24.2	18.6	7.0	77.3	45.7	40.3	34.6	8.7
25.1	26.3	22.6	19.9	10.5	26.5	21.7	7.1	15.1	11.0	27.5	24.5	5.2

65.8	24.2	27.3	19.2	17.8	16.9	16.1	13.5	144.2	16.6	16.5	13.2	7.0
50.4	27.1	24.5	6.8	13.3	44.2	14.0	8.8	37.7	119.7	11.3	16.6	8.2
47.6	22.5	67.6	4.1	8.5	21.6	37.2	4.6	370.3	35.1	8.8	77.4	11.8
33.0	25.4	13.8	3.7	37.1	233.8	28.4	12.8	21.8	51.8	8.5	107.3	6.4
105.7	26.5	23.3	7.9	71.5	15.6	6.7	13.9	48.5	40.1	12.7	48.3	6.5
13.4	8.4	13.4	5.8	28.2	19.6	15.7	12.0	304.6	46.6	14.4	66.1	27.4
33.6	11.8	7.4	44.4	44.5	25.4	18.1	22.2	293.4	31.8	15.5	40.6	7.7
19.6	133.6	52.9	46.9	46.0	30.4	38.7	10.1	110.7	13.6	12.8	238.9	28.4
29.4	119.5	35.3	65.1	17.2	8.0	39.9	17.0	100.8	32.4	15.2	49.5	9.7
17.0	143.3	16.6	115.6	17.8	22.7	56.5	23.1	44.3	24.3	8.0	33.8	10.6
50.4	95.9	49.0	78.3	14.5	41.1	61.1	15.5	177.7	14.8	22.5	86.7	10.9
15.5	95.5	65.8	64.3	45.3	18.7	25.4	6.6	341.2	48.6	9.1	41.5	17.3
14.6	64.3	23.7	32.9	8.7	34.7	45.5	5.0	319.9	37.4	18.9	83.1	10.5
24.4	17.2	35.1	32.5	80.9	24.6	19.9	3.4	89.0	19.2	24.1	91.9	8.8
13.5	25.7	13.9	12.0	17.9	16.1	14.6	22.7	51.6	13.9	13.1	254.5	10.6
16.1	16.5	12.6	43.9	14.5	10.6	8.8	8.0	137.8	96.1	28.6	444.4	5.8
14.3	40.9	16.8	40.5	12.1	19.4	31.5	159.5	16.2	59.0	38.8	467.1	23.0
34.8	72.0	26.3	31.3	7.5	5.5	35.5	160.1	12.5	82.6	14.3	131.8	39.2
14.4	11.3	50.2	78.7	19.1	5.8	10.4	22.1	33.8	6.4	8.0	182.8	19.0
42.7	14.5	11.7	13.5	25.1	15.8	10.2	21.0	45.6	63.1	24.3	102.7	38.3
34.8	12.7	55.5	5.7	30.9	26.5	12.2	12.7	46.4	19.0	34.4	144.7	39.2
18.3	40.8	34.3	84.8	22.9	18.9	22.6	24.9	60.0	27.8	12.5	107.9	25.1
23.8	27.7	45.6	22.6	12.2	10.6	18.9	21.7	154.7	18.8	17.7	108.7	10.3
5.9	9.4	24.2	28.5	27.1	19.4	109.9	24.7	53.3	35.4	16.2	20.4	6.5
14.0	13.3	21.9	15.2	41.6	304.1	43.6	14.1	50.6	75.1	38.1	34.3	5.8
16.0	10.3	67.8	10.3	19.0	116.7	39.3	17.2	62.2	109.0	23.5	46.8	16.4
43.4	17.8	51.0	49.1	15.3	18.6	57.6	36.8	21.6	40.8	22.3	98.7	9.5
47.5	40.1	38.4	46.3	17.2	156.5	35.6	47.1	245.1	33.8	27.4	41.3	4.3
21.9	108.0	17.5	11.7	36.3	101.9	65.1	24.8	422.0	83.9	19.6	46.9	2.1
18.4	19.0	52.7	9.9	41.5	25.1	28.0	17.8	113.2	37.9	18.2	168.0	2.7
24.8	13.6	20.2	12.7	6.9	28.9	69.6	20.6	64.5	134.3	35.9	71.0	5.1
19.6	18.6	51.5	12.5	2.5	34.7	56.1	24.2	180.4	33.2	17.7	51.8	4.2
23.1	90.0	23.6	10.1	3.9	28.0	45.1	10.0	57.3	53.3	11.5	157.2	3.0
32.7	170.9	35.7	10.9	80.4	56.3	43.0	8.8	54.8	43.5	33.3	70.8	1.6
7.7	123.5	41.5	9.1	55.2	44.7	53.9	14.9	43.9	24.1	19.5	20.7	7.2
12.0	25.7	9.9	22.4	18.3	51.4	54.8	7.8	32.9	7.0	26.6	8.3	8.5
30.7	14.2	14.4	10.6	123.3	37.7	58.0	5.7	77.1	15.4	58.9	18.3	10.6
16.3	26.1	34.4	9.1	60.4	28.8	13.1	9.8	183.9	17.6	12.9	155.6	9.2
33.3	85.6	28.6	21.0	9.3	31.1	12.0	27.3	128.3	14.6	15.6	173.5	19.2
50.2	37.7	19.3	33.7	25.0	15.0	19.5	7.9	71.9	22.0	27.1	253.7	2.3
63.9	30.6	29.1	42.5	21.1	33.9	9.5	11.9	132.0	11.7	17.9	127.6	3.8
21.2	150.7	42.4	15.3	34.9	35.2	39.5	7.1	47.3	9.8	8.5	316.1	2.8
35.2	24.0	18.6	50.4	22.2	27.1	119.8	113.5	41.2	5.8	6.8	605.7	1.6
11.6	17.4	7.3	22.6	9.8	25.9	56.2	161.5	29.2	19.6	34.3	75.2	2.1
17.8	17.5	4.7	32.9	17.2	28.5	22.5	34.9	15.8	28.2	18.5	33.8	3.1
104.4	9.1	22.3	15.9	10.0	36.4	27.7	28.3	203.3	12.6	14.2	55.6	20.3

32.2	30.9	24.6	15.5	16.0	25.6	6.9	30.3	301.9	105.6	11.7	47.2	26.4
15.9	29.9	75.4	22.6	26.1	40.0	14.1	18.2	214.7	52.4	13.4	31.8	5.8
31.6	17.8	19.2	18.4	14.6	28.4	15.8	17.3	69.0	26.1	56.5	311.1	4.2
27.2	30.9	36.7	52.2	23.6	9.0	13.2	18.3	189.2	57.3	33.2	247.0	8.0
25.9	34.3	21.8	53.9	19.0	24.3	13.9	64.9	203.9	61.7	22.5	194.5	31.7
8.5	11.1	14.9	29.0	65.5	33.4	15.1	18.9	51.7	34.5	12.6	93.9	8.9
43.0	8.2	38.7	51.9	58.8	21.3	96.8	12.5	97.4	32.0	40.6	46.2	11.5
39.4	25.3	19.0	84.7	22.7	33.1	26.5	20.7	163.0	19.0	22.8	43.8	20.0
24.9	46.1	30.4	57.8	31.8	37.3	20.2	14.4	478.2	139.5	8.3	18.4	1.5
31.5	11.8	22.1	25.4	15.7	16.2	18.3	11.5	501.2	186.9	7.3	23.4	1.4
35.1	160.1	40.7	12.4	31.1	34.7	13.4	7.5	398.6	61.6	14.0	14.8	4.0
11.9	91.4	21.2	20.4	32.2	12.1	16.0	20.5	390.9	19.7	26.0	25.0	3.5
13.8	53.7	60.0	28.3	24.7	7.3	23.5	57.8	190.6	17.4	26.0	24.2	4.3
30.3	40.2	31.3	50.0	4.9	8.2	30.1	78.7	50.4	18.7	19.9	441.5	5.9
18.5	41.1	9.1	36.7	21.5	13.2	50.0	12.0	445.1	25.7	9.1	131.2	4.0
11.3	48.9	25.4	5.1	35.5	19.4	22.1	8.4	102.9	13.4	12.9	321.3	6.5
15.3	27.5	22.0	6.7	16.1	10.6	123.7	27.1	315.8	23.3	10.2	69.3	5.9
26.8	20.0	45.8	13.3	18.6	11.9	36.1	40.1	241.2	22.7	9.5	42.5	17.2
21.4	16.2	35.8	10.5	4.3	5.5	226.9	22.3	308.1	11.0	8.7	8.2	2.2
18.6	34.0	9.9	5.7	33.3	4.1	27.6	28.8	133.8	17.2	4.2	4.7	5.9
29.5	22.1	68.9	6.6	15.3	7.0	54.8	24.8	171.6	31.3	6.3	15.7	4.3
15.0	19.7	4.2	53.9	33.8	32.7	40.2	138.1	13.0	31.7	11.3	163.7	10.2
31.1	12.4	59.9	5.3	33.1	14.7	36.3	13.1	98.6	53.9	7.8	7.4	4.6
13.2	21.2	78.9	68.4	27.0	20.9	32.9	11.2	32.3	7.3	6.6	19.7	1.2
20.7	23.0	78.3	34.3	79.0	11.9	38.6	25.8	27.3	31.9	6.0	13.8	3.3
26.3	18.1	49.8	70.5	26.0	22.6	21.8	15.5	65.9	72.9	7.2	16.6	2.7
18.6	20.4	45.5	169.1	30.5	11.3	70.4	10.8	165.0	64.5	14.7	21.0	1.4
21.6	12.9	23.1	65.2	11.4	22.3	49.0	16.5	370.8	56.1	15.8	27.6	4.3
17.7	28.5	17.4	55.9	16.8	78.9	30.3	14.1	138.8	27.6	6.6	23.9	1.9
11.4	33.3	29.1	2.5	16.0	33.5	39.2	21.1	196.1	35.2	19.9	20.1	4.1
10.9	38.1	41.8	22.6	23.7	38.8	30.6	65.0	140.9	44.1	19.7	27.9	14.6
24.1	19.4	25.5	57.4	14.3	19.8	36.1	10.1	40.6	80.3	42.8	26.4	27.4
13.9	62.6	15.5	22.0	27.4	65.0	15.5	16.4	14.1	94.6	20.8	10.2	5.7
47.5	11.9	4.1	35.9	17.9	30.2	12.1	11.8	16.5	92.3	82.2	14.5	2.4
16.8	24.8	12.9	11.7	11.5	8.9	27.7	14.6	24.5	69.6	25.7	11.6	3.0
24.8	14.5	23.1	25.3	8.8	49.7	26.5	5.6	13.7	71.9	27.6	23.5	1.2
20.8	14.6	20.2	25.4	21.8	41.5	9.0	13.4	172.7	85.8	15.3	17.2	2.0
16.2	22.9	10.8	20.7	7.5	16.8	6.7	49.9	158.2	49.1	8.7	17.7	2.9
14.6	21.7	9.8	94.1	21.8	12.6	11.5	13.0	20.7	55.2	18.7	32.7	5.1
24.6	13.9	42.4	82.0	16.4	65.6	9.6	25.3	314.5	52.6	11.0	16.7	10.7
20.6	19.6	10.0	389.4	12.3	87.5	21.2	10.2	336.1	33.3	10.6	18.1	37.4
37.9	21.2	22.4	111.2	9.8	32.0	11.6	6.9	47.7	53.9	42.1	85.7	12.4
18.3	10.4	29.1	109.3	29.9	24.4	11.1	11.9	245.3	8.1	5.9	43.8	15.1
9.5	35.9	39.7	72.1	38.5	17.1	49.6	19.7	139.4	8.6	11.2	54.7	31.5
11.6	35.7	8.5	26.3	30.0	22.5	80.8	17.4	173.7	81.6	10.1	56.0	16.6
76.8	23.1	7.6	74.5	34.1	39.4	95.0	16.2	502.3	28.8	11.8	35.2	6.3

43.5	18.1	8.1	13.2	26.6	27.8	78.2	20.3	86.6	31.3	8.8	14.2	5.5
32.9	24.0	9.3	124.7	40.9	58.8	42.5	10.7	208.6	63.5	13.9	21.3	3.1
13.1	46.8	42.7	113.5	45.3	13.8	44.3	27.3	95.4	11.1	17.1	9.1	3.4
24.8	19.1	53.6	64.1	71.8	19.3	17.8	9.3	17.1	6.5	11.6	11.7	2.5
41.4	77.9	25.5	74.9	33.3	4.3	20.1	22.7	23.7	7.5	12.2	19.9	5.0
38.5	40.6	91.1	130.0	33.4	11.4	56.3	12.5	361.1	6.2	24.7	23.6	14.5
30.7	63.5	78.7	25.8	36.8	11.8	25.2	4.7	267.2	5.9	30.7	23.6	2.9
24.9	43.3	41.8	59.3	31.9	13.1	17.4	10.8	110.0	14.6	41.4	14.1	2.4
16.4	23.6	56.3	51.0	7.1	18.3	16.7	10.8	10.9	6.6	9.3	4.5	3.8
20.6	83.3	18.9	21.5	12.7	13.7	17.3	9.9	297.8	56.7	25.8	8.9	11.3
12.7	109.6	18.7	10.2	14.7	24.3	32.8	4.2	244.2	70.2	27.0	11.8	2.1
31.8	65.9	100.9	13.3	14.0	265.2	41.0	3.7	228.4	27.0	48.2	17.8	5.0
11.8	120.6	61.7	7.6	58.1	128.2	17.6	4.0	243.6	22.9	28.4	12.4	1.2
15.4	39.9	63.9	28.1	22.9	47.4	28.6	241.5	169.8	88.5	20.8	24.9	5.8
17.0	50.5	44.1	41.6	36.5	90.7	35.7	123.1	268.6	91.6	57.2	50.4	15.7
19.1	235.7	23.2	8.2	11.7	9.3	28.5	73.4	67.9	131.8	37.0	15.9	9.3
30.4	67.8	32.5	5.3	51.3	23.3	31.6	16.2	219.6	32.5	17.0	8.8	2.2
49.5	79.4	20.9	10.9	26.4	28.4	14.4	13.8	110.0	106.6	50.4	60.7	9.3
7.0	20.8	13.8	8.3	46.9	41.6	38.6	12.3	36.0	77.2	30.7	8.1	53.6
40.6	40.4	21.8	8.4	38.9	12.5	25.0	65.1	44.1	110.3	12.1	19.7	18.5
34.4	20.6	19.8	23.9	40.0	18.5	89.2	17.8	175.8	27.8	34.4	10.9	4.0
31.0	39.2	13.9	8.1	126.3	11.8	21.5	8.4	259.0	77.3	11.1	10.0	15.1
30.6	33.6	13.3	14.2	27.0	11.7	35.7	16.7	82.4	11.5	34.5	5.9	3.5
25.1	25.8	18.0	26.2	60.7	74.1	19.7	19.2	95.3	46.2	20.0	6.0	1.7
44.3	25.5	31.0	12.1	12.0	65.5	34.4	15.3	144.7	18.8	24.1	7.4	4.4
9.7	26.1	8.9	7.5	15.6	16.7	6.3	25.6	144.9	44.0	17.1	11.7	13.8
23.7	46.5	41.5	32.0	7.4	22.5	15.8	27.1	100.2	58.3	11.9	17.0	8.8
16.8	30.6	39.6	22.5	25.7	32.4	9.9	14.2	81.5	74.1	12.3	7.3	4.7
15.6	18.8	41.2	20.3	16.6	10.6	9.9	15.1	151.4	10.2	25.1	6.6	1.4
124.0	16.7	44.8	27.8	6.7	11.3	12.6	18.7	158.2	37.1	28.3	9.2	1.2
51.3	15.7	14.9	17.1	22.1	11.6	9.0	12.2	137.1	17.1	16.4	17.5	1.4
22.3	44.7	10.7	9.6	15.1	76.6	16.7	9.7	433.5	62.6	38.9	5.5	14.2
38.9	17.9	15.7	8.8	31.0	36.9	7.5	36.1	20.2	32.6	8.9	5.9	14.5
37.1	13.1	9.5	15.8	non	27.9	10.1	12.9	14.7	41.6	20.3	79.3	7.7
26.1	38.5	5.8	36.2	non	16.2	22.5	15.1	45.4	63.2	27.4	non	24.0
22.2	19.5	9.0	12.6	non	19.8	45.7	18.7	15.0	34.8	25.0	non	12.7
142.3	332.9	8.3	34.2	non	13.3	16.0	9.1	21.9	30.8	10.8	non	45.4
23.3	223.3	33.4	16.7	non	25.1	287.2	27.0	48.7	33.5	10.4	non	18.9
32.5	65.6	6.5	210.2	non	12.6	103.4	16.6	37.0	61.4	11.0	non	5.4
27.4	91.8	36.9	3.6	non	31.2	118.8	11.5	216.2	53.4	7.7	non	13.0
53.0	189.8	40.9	4.4	non	9.1	64.0	28.0	203.4	60.1	26.1	non	8.2
19.3	103.8	11.8	5.9	non	304.6	56.8	22.4	236.2	7.9	24.1	non	1.3
17.4	177.0	13.5	5.5	non	80.2	22.3	12.7	196.8	11.7	41.1	non	2.1
29.5	31.6	77.2	39.1	non	44.4	25.4	13.6	193.4	25.2	17.1	non	3.6
20.6	50.7	63.5	non	non	23.6	39.9	10.6	152.8	19.7	24.9	non	10.5
25.7	54.1	9.1	non	non	29.6	21.1	11.5	247.8	21.7	10.8	non	7.2

25.0	91.0	45.5	non	non	13.1	30.5	12.5	208.3	38.4	15.7	non	5.4
25.9	134.7	76.6	non	non	52.0	20.0	10.1	348.7	42.6	14.9	non	4.9
14.4	54.7	17.7	non	non	88.3	93.6	54.5	135.7	61.3	41.1	non	2.2
49.4	114.8	46.6	non	non	24.0	69.2	11.9	58.3	49.6	54.2	non	1.1
29.7	19.4	30.3	non	non	15.3	14.8	31.0	159.5	67.1	25.0	non	1.5
21.2	32.2	52.5	non	non	11.8	77.4	10.3	196.9	57.5	15.4	non	1.6
35.0	17.6	36.7	non	non	41.0	140.3	9.8	158.5	28.1	17.9	non	2.7
142.4	25.7	40.9	non	non	33.4	62.5	14.4	100.2	21.3	25.7	non	7.3
16.9	32.6	46.9	non	non	108.7	41.9	18.2	90.3	82.3	18.2	non	2.9
28.0	20.4	98.1	non	non	22.2	64.7	7.3	279.6	20.3	25.1	non	1.9
19.1	72.2	31.3	non	non	41.0	70.2	11.1	57.3	13.3	10.3	non	1.4
29.5	14.6	80.8	non	non	59.8	47.8	20.3	17.1	7.4	29.6	non	1.5
28.4	22.6	86.9	non	non	12.6	16.6	29.6	139.5	17.1	13.5	non	1.9
13.6	37.1	12.4	non	non	12.1	29.2	8.7	non	17.8	11.1	non	11.1
17.2	39.6	27.0	non	non	27.7	68.3	105.2	non	14.8	20.8	non	non
18.2	143.2	97.8	non	non	25.4	67.4	6.9	non	8.6	non	non	non
18.1	34.1	96.2	non	non	45.8	47.4	15.7	non	8.0	non	non	non
19.1	29.9	74.6	non	non	10.3	32.1	5.1	non	26.5	non	non	non
17.7	23.7	57.1	non	non	16.0	37.5	13.2	non	14.1	non	non	non
15.3	19.3	51.6	non	non	17.2	148.2	24.5	non	20.8	non	non	non
38.5	23.2	48.5	non	non	27.6	37.4	13.8	non	7.2	non	non	non
19.4	9.9	121.4	non	non	13.4	36.7	14.3	non	12.4	non	non	non
24.6	13.6	34.9	non	non	14.4	11.4	22.9	non	30.7	non	non	non
19.3	18.1	14.9	non	non	15.2	58.5	13.5	non	33.2	non	non	non
16.9	7.9	23.2	non	non	59.9	5.7	33.1	non	11.4	non	non	non
non	51.4	12.8	non	non	non	10.8	27.8	non	16.5	non	non	non
non	non	6.5	non	non	non	33.0	non	non	9.1	non	non	non
non	non	34.2	non	non	non	9.4	non	non	10.8	non	non	non
non	non	13.8	non	non	non	28.3	non	non	11.1	non	non	non
non	non	38.3	non	non	non	62.2	non	non	13.4	non	non	non
non	non	27.7	non	non	non	23.4	non	non	41.6	non	non	non
non	non	12.5	non	non	non	40.9	non	non	non	non	non	non
non	non	25.9	non	non	non	non	non	non	non	non	non	non
non	non	14.5	non	non	non	non	non	non	non	non	non	non
non	non	28.1	non	non	non	non	non	non	non	non	non	non
non	non	25.0	non	non	non	non	non	non	non	non	non	non
non	non	61.2	non	non	non	non	non	non	non	non	non	non
non	non	7.5	non	non	non	non	non	non	non	non	non	non
non	non	34.8	non	non	non	non	non	non	non	non	non	non

VI.2. Céramiques Peintes Mochica du sous-style Moro à décoration bichrome (continuation)

BDX 16326	BDX 16327	BDX 16328	BDX 16329	BDX 16330	BDX 16331	BDX 16332	BDX 16333	BDX 16342	BDX 16343	BDX 16344	BDX 16345	BDX 16346	BDX 16487
240.0	68.1	58.5	24.0	38.6	84.5	77.8	852.7	43.1	147.6	99.2	76.8	60.3	49.6
37.7	59.2	85.8	33.1	94.6	31.6	176.0	125.7	24.7	25.0	44.3	82.9	365.2	57.1
40.0	74.2	80.8	49.4	76.5	36.9	281.2	53.3	73.2	88.7	21.4	84.6	64.4	71.0
55.3	62.8	96.8	48.0	21.8	75.3	80.6	126.6	57.2	383.7	38.8	36.8	56.0	77.1
53.1	55.9	120.9	23.1	36.0	47.5	17.2	119.1	37.9	20.7	49.6	27.4	120.7	17.6
68.4	39.0	59.9	52.7	26.4	28.8	15.3	170.5	45.9	71.7	43.5	54.2	45.2	8.6
83.1	25.0	39.0	25.4	25.6	20.1	30.0	127.3	17.5	50.6	48.5	35.8	46.6	113.2
46.6	41.4	54.2	18.6	64.5	22.7	15.5	61.8	16.4	56.8	24.7	30.1	65.3	60.6
69.6	44.0	88.4	7.2	111.1	26.1	38.0	62.3	41.2	10.3	51.1	57.0	140.1	93.5
10.7	18.4	24.8	32.1	31.4	24.6	11.0	92.9	23.9	33.5	142.5	46.8	32.3	47.9
38.9	12.0	58.1	5.7	12.5	12.3	14.0	39.6	31.6	10.8	39.5	25.2	25.9	48.3
35.8	13.5	44.8	4.5	28.4	18.8	27.7	28.6	17.6	38.5	35.0	21.6	65.4	80.1
56.4	51.0	37.3	3.0	42.5	18.8	84.0	55.0	50.8	75.9	26.9	41.0	111.3	70.6
21.6	27.5	73.4	5.1	11.8	23.5	78.1	52.7	83.7	94.7	35.7	17.6	61.9	14.5
17.5	28.2	24.9	6.0	24.4	26.6	31.9	27.3	35.9	36.5	21.9	38.8	82.6	75.3
68.7	22.2	40.6	14.8	15.0	12.6	105.4	50.1	48.4	166.3	22.1	21.6	77.4	41.2
73.7	18.4	27.0	12.9	19.2	18.9	12.1	50.7	85.8	37.1	66.8	16.3	55.1	59.3
51.6	50.6	32.3	8.7	17.2	7.7	26.1	46.2	35.1	13.2	41.1	17.1	13.7	142.9
47.3	84.6	21.7	3.6	6.4	13.7	32.6	27.0	29.2	18.4	32.0	35.8	37.3	72.6
55.3	41.4	81.9	9.7	14.1	33.4	13.3	133.2	23.4	47.4	16.1	26.0	25.2	26.1
134.7	23.5	79.3	10.6	15.1	32.4	7.4	46.5	28.8	72.2	45.3	30.2	17.3	26.9
591.9	15.1	34.6	19.8	25.2	19.7	7.3	20.8	37.1	72.4	22.6	67.0	39.5	60.1
69.1	22.0	45.3	19.0	20.7	58.3	17.3	38.7	30.2	82.4	19.9	18.1	111.5	10.2
37.9	23.5	38.2	10.7	21.8	17.1	5.1	53.8	39.7	58.0	42.1	35.6	57.0	6.7
160.8	29.2	72.2	13.5	16.8	12.8	12.6	40.9	26.5	88.6	21.8	46.3	22.5	5.2
51.0	56.3	40.9	20.9	28.1	13.7	16.2	26.8	14.6	19.0	14.2	49.1	25.5	21.1
72.9	68.5	49.4	14.9	7.6	19.0	26.6	88.3	64.5	13.7	39.1	49.9	45.6	9.2
16.1	30.5	37.3	4.8	14.5	31.5	118.3	82.0	77.8	19.6	15.7	20.7	48.0	10.2
57.6	187.4	80.8	7.8	6.5	50.4	11.9	23.0	117.0	8.8	11.0	26.1	21.8	25.2
42.2	60.3	26.4	8.3	18.0	33.6	3.7	81.2	49.0	10.4	11.4	211.4	68.6	38.8
43.8	129.4	15.6	5.4	20.3	13.8	8.1	64.5	7.2	309.9	59.0	15.7	23.7	11.9
25.3	10.0	28.8	12.1	2.4	10.0	16.0	141.1	14.6	24.0	19.9	32.3	50.8	12.0
23.7	15.6	22.2	12.6	2.1	45.1	19.3	49.3	29.9	24.5	39.2	27.1	34.6	103.8
52.3	11.8	42.1	9.7	3.5	15.5	12.0	80.3	76.8	33.1	42.6	45.0	86.8	19.5
28.3	58.2	66.8	17.9	1.4	23.3	10.7	61.4	13.3	15.2	16.0	18.3	51.7	88.2
29.6	41.7	30.7	3.8	3.5	16.5	8.4	29.0	13.1	14.5	24.2	53.4	15.2	155.0
26.7	44.8	25.8	11.5	3.9	51.0	17.7	25.5	10.2	13.8	10.8	10.4	23.4	117.8
37.3	48.2	25.0	79.4	6.3	20.4	11.7	66.9	23.9	15.1	19.5	22.2	22.6	241.8
15.0	67.6	27.0	29.2	10.9	24.0	14.1	61.6	18.5	6.7	52.9	12.9	32.2	222.4

12.9	9.2	28.3	18.9	5.2	64.5	20.0	52.2	26.3	45.8	17.5	24.6	12.8	82.0
36.5	48.2	51.9	6.1	1.7	18.1	6.9	35.4	65.1	6.9	12.3	29.7	115.7	43.7
49.7	31.3	36.5	25.4	2.8	68.0	12.1	122.0	11.7	10.5	37.0	31.9	19.1	82.0
31.7	14.5	32.7	9.6	2.0	22.3	19.4	18.9	18.5	3.9	17.9	31.8	10.4	34.8
52.2	10.8	34.4	14.4	17.7	39.9	10.1	92.4	15.0	6.6	11.8	27.1	110.5	13.5
30.0	13.8	28.1	8.9	17.2	58.9	6.3	69.2	27.4	13.0	8.6	24.3	56.8	6.6
78.4	11.5	41.1	12.9	34.5	39.9	25.3	40.9	47.4	5.1	111.7	18.2	367.3	4.8
14.0	20.9	48.9	165.9	14.2	50.4	19.6	49.6	31.0	7.2	23.5	22.8	83.9	13.3
58.6	6.4	35.6	37.9	31.5	31.4	5.9	21.8	6.2	22.0	65.8	53.4	72.5	9.9
56.8	45.5	59.3	23.4	30.2	48.0	3.9	38.6	4.2	12.3	45.1	14.0	35.5	29.1
23.9	17.3	66.0	3.5	24.4	15.9	2.8	22.9	10.3	14.0	27.8	21.6	29.6	19.9
24.7	50.9	47.1	10.8	25.7	60.4	4.3	15.6	16.7	5.9	103.5	17.8	40.6	20.5
109.9	55.1	38.5	17.1	19.9	26.1	14.9	75.3	4.6	8.6	49.5	39.2	134.6	13.6
29.9	18.6	77.1	41.4	11.3	6.9	4.4	33.7	12.4	83.2	112.0	20.7	38.3	85.4
13.2	53.9	117.3	16.5	19.3	139.2	7.2	15.0	35.6	20.6	40.4	35.5	55.7	90.7
23.4	68.6	27.7	86.7	11.1	15.5	14.1	15.6	30.0	26.5	93.3	50.4	43.3	13.9
48.2	26.6	17.6	24.4	52.8	16.4	37.3	15.6	18.1	14.2	16.8	36.7	38.4	264.1
28.9	29.7	38.0	16.0	54.5	43.3	7.2	24.6	56.8	92.1	9.8	29.0	16.9	42.2
8.2	61.9	32.7	6.8	21.6	15.8	14.9	50.3	17.0	16.2	13.3	23.0	49.1	13.0
3.6	72.9	23.7	16.5	21.6	24.6	25.2	62.8	8.5	62.9	84.8	13.4	14.9	9.2
45.7	59.7	23.7	4.2	14.6	33.1	14.6	50.1	6.3	15.4	24.3	56.8	50.2	73.0
9.7	9.5	60.2	11.3	55.5	13.5	10.0	28.1	134.4	18.0	41.6	29.6	17.0	11.1
128.4	11.1	126.5	12.0	30.2	19.5	5.7	22.4	20.1	8.4	142.7	16.9	19.2	17.6
56.5	15.4	55.8	18.6	37.0	12.5	9.3	30.0	54.1	98.0	23.1	18.7	23.0	39.2
40.1	16.8	15.3	9.4	39.1	24.1	25.7	21.1	35.5	43.9	32.4	24.7	124.1	22.0
41.9	30.5	46.3	5.0	29.0	23.2	10.6	32.2	36.2	14.4	35.8	17.5	47.5	5.5
5.3	13.8	27.2	20.5	30.3	34.4	3.9	76.6	12.7	32.4	20.2	10.5	168.4	5.7
65.3	18.7	14.8	13.2	20.8	38.2	17.2	54.2	17.1	96.7	24.6	20.7	18.5	20.6
7.8	75.0	19.6	2.8	21.7	54.3	12.4	53.3	27.4	54.6	9.9	49.0	71.4	24.0
8.0	22.0	22.4	13.3	19.5	88.9	13.8	24.6	19.9	31.5	60.8	18.9	37.5	292.5
26.8	32.9	47.6	5.7	3.7	25.3	33.4	12.2	9.2	9.3	8.9	24.5	44.5	34.6
35.9	26.5	13.7	2.6	10.4	11.0	130.0	36.9	40.5	22.9	34.0	20.7	122.3	54.0
26.3	12.3	45.1	5.1	39.4	39.5	28.1	38.9	12.4	35.4	22.1	15.9	21.0	9.2
33.3	41.2	20.8	4.6	37.0	18.9	102.6	22.2	12.6	33.4	36.9	21.6	23.5	80.6
46.2	47.0	75.4	1086.8	59.9	18.1	49.5	28.6	9.7	57.1	18.8	4.8	18.8	23.7
124.5	55.8	41.3	18.4	20.1	17.0	7.4	71.6	52.9	78.9	115.8	16.6	20.4	18.6
18.4	10.5	35.2	15.2	32.2	13.5	28.9	42.7	35.9	151.1	35.2	23.9	54.5	9.6
21.2	16.2	32.1	17.6	27.5	27.0	27.0	51.0	37.9	14.5	65.1	30.0	58.9	16.1
65.7	8.7	38.2	5.4	24.4	9.0	34.2	39.0	36.0	9.1	33.9	20.7	68.5	54.1
17.9	13.7	48.9	8.9	33.8	12.7	32.2	84.9	23.3	8.7	50.4	24.7	30.8	46.5
30.3	5.1	8.5	18.1	41.2	109.8	36.9	133.8	53.4	17.7	26.3	36.4	55.0	28.6
19.9	26.5	31.1	6.2	45.9	22.9	13.4	47.8	31.9	10.8	31.9	25.5	16.5	30.2
26.3	31.0	59.3	40.9	16.4	16.2	23.9	17.5	22.8	11.1	31.2	25.0	36.6	39.3
70.1	32.0	61.7	345.1	16.7	25.3	23.2	129.1	10.5	259.9	19.4	7.7	48.9	22.7
75.7	123.0	25.0	210.2	14.6	16.5	23.2	35.1	5.9	11.0	10.4	37.3	36.7	52.0
24.1	15.5	36.9	20.8	28.8	10.5	46.7	28.8	18.8	98.9	38.3	11.2	32.5	39.0

16.4	31.8	23.1	21.9	43.3	6.3	28.0	23.8	46.1	101.7	32.3	13.8	43.1	32.8
58.7	178.7	44.9	30.4	28.1	65.8	44.0	70.7	50.9	37.8	31.3	19.9	34.1	63.1
79.6	12.6	26.6	25.6	45.9	27.0	16.6	35.9	120.2	322.4	43.1	11.1	79.2	55.0
18.1	31.4	33.7	17.7	14.3	73.9	29.3	52.6	72.7	29.2	23.8	10.3	33.5	34.0
32.4	31.0	36.2	63.3	11.9	59.5	57.1	37.2	38.1	18.4	15.0	55.3	64.5	59.2
34.3	46.9	47.0	5.5	13.1	27.1	7.7	25.4	66.7	40.8	25.2	29.2	23.7	47.2
42.1	21.2	12.0	13.3	24.8	49.4	17.6	55.8	23.7	9.6	19.5	30.8	12.4	23.9
4.2	25.9	36.4	8.5	76.5	29.2	9.1	29.7	28.8	7.4	11.6	24.5	23.9	29.6
14.1	5.4	46.6	10.5	13.4	14.5	25.2	84.2	58.6	11.8	11.7	13.6	32.5	337.4
25.4	151.6	60.2	86.0	24.5	31.0	35.0	55.3	44.9	19.8	14.8	19.4	33.7	19.3
38.0	60.5	40.4	111.8	25.2	21.4	17.8	52.6	22.4	7.7	149.2	33.3	48.0	13.4
53.4	48.8	28.6	42.3	27.7	12.2	7.5	38.8	29.2	5.6	9.6	34.2	31.3	8.8
43.4	36.3	27.5	30.9	4.4	32.1	29.2	57.0	42.2	8.2	36.4	46.3	29.2	15.8
16.4	18.6	36.1	14.6	7.8	14.8	15.8	38.5	84.3	14.7	63.5	36.1	20.7	9.3
84.7	74.1	65.3	287.0	5.4	13.1	6.5	27.7	24.0	2.8	15.4	15.0	24.6	6.3
33.2	51.8	173.4	19.8	3.0	26.1	16.6	36.8	34.6	3.0	52.6	15.3	43.0	38.5
46.5	106.6	71.9	25.2	11.9	11.7	9.8	24.8	50.0	27.6	45.4	19.9	19.0	10.7
36.6	54.6	46.7	13.9	8.2	12.7	6.6	13.7	16.5	20.8	21.1	31.9	35.6	13.0
26.6	38.0	33.5	20.2	6.1	32.1	4.4	31.6	17.1	6.6	59.9	29.5	31.4	25.3
297.6	29.6	83.7	77.4	36.5	74.1	8.1	32.9	14.9	14.6	70.2	17.8	21.5	27.7
19.9	21.3	21.2	31.1	48.4	37.6	8.3	27.0	8.8	4.9	133.6	24.9	61.7	21.8
23.6	37.8	80.7	7.4	35.7	18.6	9.1	17.8	47.9	14.7	13.3	27.8	125.2	51.7
43.1	61.8	18.2	19.4	7.6	53.9	8.2	38.8	24.0	30.9	29.3	23.7	42.8	25.9
98.4	43.4	28.0	154.3	29.3	49.0	7.0	72.8	52.2	57.2	9.9	56.2	28.4	21.0
26.4	46.5	63.4	3.7	11.8	16.1	16.3	25.6	41.3	4.2	14.1	21.1	1196.7	38.0
47.7	56.2	37.3	6.3	41.2	34.3	9.0	32.7	11.1	18.0	7.6	9.7	63.6	32.0
47.9	33.7	106.1	7.0	37.0	77.3	4.3	40.3	5.7	7.7	30.7	7.0	61.4	37.4
10.5	41.6	47.6	13.0	3.8	29.0	18.7	39.9	8.5	7.8	31.6	35.8	37.4	71.5
13.3	29.7	27.5	8.0	11.4	32.6	188.4	64.9	25.8	200.8	20.6	20.6	26.2	67.6
81.5	29.0	19.3	8.6	14.5	24.0	58.5	47.0	35.4	21.8	113.3	19.4	81.3	12.2
176.2	34.9	35.3	8.1	14.0	51.7	120.0	33.5	52.6	31.8	5.5	19.1	89.6	10.4
37.0	43.3	66.7	12.4	21.9	25.1	95.4	75.9	10.3	10.9	22.6	12.9	48.1	34.7
43.5	27.5	33.5	27.0	10.7	18.5	21.5	60.8	12.1	97.9	13.5	12.5	141.7	16.1
53.2	52.9	10.4	12.2	28.1	44.9	26.4	20.5	87.9	18.3	62.0	55.9	86.4	16.1
71.6	17.1	31.2	43.8	49.0	28.1	52.8	29.3	73.4	7.4	161.1	69.7	42.2	305.1
83.1	34.0	27.3	11.1	38.4	27.5	24.8	21.7	31.8	9.5	26.5	56.0	37.9	103.4
43.3	19.1	13.0	11.2	23.0	42.5	10.6	36.0	9.2	95.8	20.3	18.0	56.4	12.7
40.2	17.8	27.9	20.3	29.7	19.8	15.9	68.1	7.2	68.3	118.0	37.2	32.1	12.1
91.4	26.5	39.4	29.9	39.0	16.0	8.1	26.8	4.8	24.5	35.8	49.7	104.5	17.5
75.0	28.3	22.7	46.2	28.2	11.6	9.9	25.1	4.6	83.0	10.7	26.4	22.5	23.6
17.9	34.7	23.2	66.9	30.1	28.7	7.5	36.4	8.2	30.3	30.5	78.5	13.0	41.7
61.4	43.2	13.3	11.7	5.0	12.6	10.4	57.8	11.4	3.0	67.1	10.0	10.0	346.7
12.5	21.3	44.9	24.2	11.3	17.3	17.6	44.9	8.6	8.0	139.3	13.6	19.6	55.3
18.3	55.3	29.7	20.4	21.1	41.1	52.9	27.5	48.8	24.4	18.2	9.2	35.8	37.1
21.1	15.0	32.9	10.1	96.3	4.2	31.9	34.5	122.6	10.6	14.0	46.2	10.8	23.9
16.9	24.7	66.7	14.1	136.6	24.1	20.5	131.0	19.0	72.9	20.9	16.8	27.7	35.6

12.7	26.3	59.2	11.7	25.8	22.9	29.2	66.8	61.3	7.4	19.3	22.1	22.2	30.3
144.2	107.7	61.6	41.5	35.0	51.4	10.4	36.4	35.2	6.5	48.1	41.0	77.8	17.9
12.3	6.9	29.9	11.3	20.1	18.0	11.2	30.3	49.3	55.4	31.6	25.8	58.6	16.2
14.1	13.7	58.6	62.8	18.4	11.5	11.3	37.4	48.1	27.8	8.0	40.1	26.0	10.4
88.5	17.3	50.5	13.0	12.7	7.0	16.5	56.7	63.9	14.0	26.1	24.5	25.8	223.7
48.9	37.4	63.2	15.8	23.1	10.2	23.5	240.9	8.7	13.3	27.1	16.4	69.4	81.6
88.7	14.5	41.5	9.8	13.5	12.3	22.9	95.6	4.4	10.1	25.1	26.8	40.3	60.6
77.8	12.0	30.0	9.1	14.4	79.1	46.6	29.5	9.7	9.9	42.0	4.5	46.0	78.5
38.6	25.0	46.4	7.4	28.3	6.9	112.3	97.0	11.2	81.2	17.5	18.9	47.3	102.9
43.6	49.2	19.5	32.3	26.5	8.5	115.7	98.5	6.9	10.7	75.8	34.4	272.8	14.4
38.3	70.3	17.9	5.4	32.5	7.1	39.1	65.6	52.6	18.2	19.6	24.9	37.9	66.5
29.0	67.8	27.3	15.1	15.0	5.4	49.4	105.6	41.1	41.5	81.3	15.5	29.8	13.3
11.5	50.6	361.6	126.9	33.6	8.9	153.2	54.8	22.3	18.2	75.6	13.0	22.6	22.0
101.6	86.4	79.4	46.1	66.2	11.8	12.5	91.9	25.9	16.6	65.6	52.4	27.5	52.4
27.7	68.1	82.3	28.0	22.3	27.6	79.8	154.8	50.5	11.8	29.2	41.0	21.1	82.6
81.6	103.8	103.4	38.6	2.8	59.6	12.1	35.1	34.5	14.6	16.7	53.5	51.3	37.2
69.7	116.2	40.8	12.5	15.5	46.6	18.8	46.0	53.8	7.9	16.7	53.0	22.8	67.7
39.5	22.7	81.2	145.9	3.9	28.8	12.7	41.6	88.1	43.0	8.5	58.3	20.1	77.1
32.3	23.3	50.6	19.0	68.6	91.9	17.8	43.3	39.1	14.5	30.3	35.4	38.1	47.8
47.5	6.7	65.2	9.6	50.5	36.5	12.6	38.3	51.9	12.1	33.6	49.4	96.9	16.8
34.8	28.5	58.5	17.6	133.8	9.2	3.4	75.2	28.5	13.9	27.9	24.5	66.8	8.5
37.2	29.5	27.2	25.2	105.4	24.8	6.7	41.6	33.7	15.6	23.2	29.9	45.0	6.8
56.6	19.5	34.5	4.5	34.3	82.6	7.6	43.5	26.3	2.9	67.5	20.4	30.4	7.2
29.1	20.8	28.5	7.9	33.8	20.0	10.5	16.8	50.1	48.7	6.4	62.3	53.6	21.4
30.1	25.6	21.4	4.5	16.6	25.2	7.0	41.9	120.8	97.6	8.9	39.7	63.8	11.6
14.7	63.0	26.5	29.6	24.2	14.1	21.3	30.7	66.2	29.7	38.0	32.7	62.1	9.9
24.9	36.9	16.4	14.3	47.6	8.3	4.7	44.1	51.3	87.1	58.3	22.7	31.4	6.8
183.4	28.5	26.9	15.2	24.7	4.8	8.4	79.7	116.6	13.5	28.2	10.9	41.4	25.1
67.3	31.4	40.5	13.2	59.9	18.8	354.6	45.5	21.1	9.2	37.9	20.1	65.8	16.0
54.1	18.8	23.8	5.7	14.2	11.7	105.3	51.4	19.0	11.7	95.5	21.1	31.2	28.6
10.2	41.1	21.2	7.5	14.0	13.2	355.3	50.1	20.5	7.4	28.8	49.2	38.8	50.2
22.0	31.1	31.3	8.1	17.3	29.7	89.9	89.3	73.1	8.8	98.7	123.6	13.2	11.7
40.7	25.1	32.9	4.8	30.0	28.1	63.7	27.2	15.9	87.5	26.2	22.0	29.4	28.6
41.0	26.7	37.9	13.6	30.8	28.1	72.8	57.0	16.1	88.5	23.9	23.3	16.9	5.9
37.6	48.6	40.4	9.8	20.8	11.4	109.7	31.6	42.5	12.7	39.9	18.8	15.9	10.9
22.2	94.3	41.9	3.1	15.5	55.8	8.0	9.6	15.7	11.0	5.5	15.0	16.1	15.6
13.5	101.3	38.5	16.5	54.0	25.8	8.5	48.0	26.8	127.6	41.9	35.6	19.7	61.9
33.2	25.2	37.1	20.2	32.5	39.3	28.2	56.4	12.7	49.1	39.5	17.9	33.2	8.8
20.4	26.5	8.5	10.2	20.0	32.0	13.8	60.8	13.1	55.1	72.6	16.9	80.0	5.3
22.3	22.9	50.2	9.3	30.5	53.8	18.7	45.5	33.4	33.1	39.9	31.5	47.4	24.1
18.3	53.9	40.2	19.1	18.6	70.0	24.9	42.5	25.2	63.3	25.7	15.3	60.7	18.3
28.0	14.7	28.7	8.1	13.6	51.1	43.3	43.9	33.3	18.1	54.6	47.1	102.3	17.0
64.5	23.6	69.8	32.8	25.7	28.7	6.7	20.7	21.2	5.4	23.4	25.6	54.6	14.1
19.6	21.4	55.7	non	11.6	32.5	11.0	65.2	17.5	56.7	22.7	28.1	36.2	17.0
65.4	26.9	14.0	non	42.2	44.4	4.1	46.6	24.9	37.3	28.3	32.3	51.3	12.5
18.1	66.6	64.4	non	9.6	42.5	13.7	34.9	72.3	17.0	34.9	42.2	32.4	8.6

17.3	19.3	32.8	non	7.5	31.4	6.7	36.2	30.1	16.1	39.6	23.0	108.2	21.0
19.5	10.5	44.4	non	37.0	42.4	5.6	19.6	32.9	7.6	9.6	89.6	28.0	13.9
34.6	42.7	24.7	non	32.6	61.4	29.8	36.8	25.0	19.2	19.9	30.6	30.5	6.0
43.5	39.6	46.1	non	82.0	76.6	15.6	33.4	26.3	5.5	39.0	55.5	67.4	10.8
85.5	non	37.2	non	19.6	18.7	18.3	91.1	8.1	46.9	non	28.5	63.0	8.3
53.4	non	45.4	non	33.9	17.2	7.0	52.1	7.8	29.7	non	78.9	40.8	11.6
39.7	non	non	non	108.2	19.1	29.0	40.7	6.6	72.9	non	84.9	57.4	3.9
49.5	non	non	non	16.0	11.3	107.8	24.9	14.3	31.8	non	101.5	80.7	24.8
59.2	non	non	non	58.5	12.6	27.1	54.4	16.7	16.7	non	51.2	87.5	10.6
35.4	non	non	non	68.4	14.3	13.2	88.3	11.2	21.1	non	16.4	357.5	22.5
73.1	non	non	non	28.0	22.0	147.0	76.8	34.0	13.3	non	23.4	67.6	9.9
19.4	non	non	non	23.4	55.7	49.6	53.3	non	36.7	non	40.2	123.0	102.9
7.4	non	non	non	18.1	30.7	10.0	44.9	non	38.6	non	41.4	59.3	82.8
42.6	non	non	non	36.0	non	12.2	42.1	non	26.9	non	77.5	45.2	14.8
46.6	non	non	non	10.8	non	20.2	128.2	non	27.3	non	47.1	60.6	12.4
46.3	non	non	non	12.5	non	6.2	64.6	non	14.4	non	16.3	83.7	11.5
59.3	non	non	non	21.3	non	3.1	82.9	non	22.8	non	61.7	42.4	44.9
83.0	non	non	non	11.5	non	7.0	22.8	non	267.1	non	25.7	60.5	non
64.0	non	non	non	6.2	non	4.4	25.1	non	34.8	non	25.7	non	non
67.7	non	non	non	18.5	non	7.9	87.9	non	446.3	non	31.1	non	non
32.1	non	non	non	19.9	non	10.3	35.0	non	72.2	non	28.9	non	non
32.1	non	non	non	15.3	non	11.4	44.0	non	42.6	non	52.6	non	non
13.6	non	non	non	24.3	non	11.9	41.3	non	non	non	45.4	non	non
37.1	non	non	non	48.9	non	5.3	309.5	non	non	non	40.3	non	non
17.5	non	non	non	10.8	non	481.7	43.6	non	non	non	11.9	non	non
54.8	non	non	non	3.9	non	307.0	31.5	non	non	non	113.7	non	non
53.7	non	non	non	3.2	non	213.1	39.0	non	non	non	38.9	non	non
48.1	non	non	non	3.1	non	290.7	57.6	non	non	non	27.7	non	non
8.2	non	non	non	2.8	non	273.5	non	non	non	non	18.5	non	non
48.9	non	non	non	27.0	non	39.4	non	non	non	non	16.1	non	non
non	non	non	non	non	non	non	non	non	non	non	51.6	non	non
non	non	non	non	non	non	non	non	non	non	non	70.2	non	non
non	non	non	non	non	non	non	non	non	non	non	16.5	non	non
non	non	non	non	non	non	non	non	non	non	non	26.5	non	non
non	non	non	non	non	non	non	non	non	non	non	18.7	non	non
non	non	non	non	non	non	non	non	non	non	non	38.4	non	non
non	non	non	non	non	non	non	non	non	non	non	38.3	non	non
non	non	non	non	non	non	non	non	non	non	non	595.0	non	non
non	non	non	non	non	non	non	non	non	non	non	35.9	non	non

VI.3. Céramiques Peintes Mochica du sous-style Moro à décoration polychrome ou bichrome avec des motifs Huari

BDX 16334	BDX 16335	BDX 16336	BDX 16337	BDX 16338	BDX 16339	BDX 16340	BDX 16341	BDX 16488	BDX 16489
32.6	64.2	28.1	125.6	53.9	43.2	44.5	100.4	243.8	811.2
117.6	34.7	15.3	85.0	26.2	51.3	35.6	117.5	72.6	77.6
87.2	79.4	13.8	87.8	132.3	86.4	34.5	53.7	152.1	40.6
36.2	62.4	15.5	20.0	39.9	137.9	44.7	30.2	150.3	219.0
26.8	38.7	16.5	89.0	200.9	53.0	55.1	31.9	115.1	69.8
40.6	78.2	20.1	41.1	205.5	37.1	26.7	53.3	198.9	39.7
41.6	111.0	21.2	18.0	72.4	134.0	33.9	35.8	98.4	27.4
40.9	95.9	91.5	39.8	180.8	73.7	24.0	8.0	24.9	34.7
21.2	30.6	21.9	76.1	53.3	54.1	38.3	16.6	21.6	15.7
76.0	33.2	16.7	17.1	31.5	49.6	62.0	12.3	22.6	54.2
83.4	103.5	10.6	131.3	14.5	81.2	36.3	16.8	38.5	46.0
33.8	46.2	7.3	72.1	59.6	31.1	84.4	18.9	14.2	18.8
27.5	188.1	21.9	40.6	30.1	52.4	75.2	49.2	8.4	28.5
46.4	74.9	9.0	58.0	106.7	25.1	78.0	26.3	17.0	10.4
49.4	29.1	69.6	57.9	113.4	39.9	67.2	32.4	23.5	41.0
60.8	22.3	21.7	64.5	32.2	33.2	26.7	46.4	12.9	23.5
126.2	234.5	11.8	17.3	49.2	17.1	19.1	26.4	18.5	21.1
32.1	29.0	104.5	29.7	30.4	75.3	31.0	41.0	22.1	22.3
37.1	83.5	13.6	18.0	426.3	25.8	68.9	25.8	6.0	31.2
21.5	51.6	13.3	24.8	25.1	57.8	20.4	23.0	20.9	35.2
23.5	48.1	28.6	20.3	20.3	46.0	35.6	10.7	24.9	17.0
21.8	30.2	21.8	30.8	34.2	14.4	30.5	13.6	11.6	30.2
15.6	30.4	14.8	13.5	23.0	35.1	18.1	33.6	13.0	46.2
12.6	19.6	14.7	16.8	26.3	37.8	46.2	14.7	66.5	47.5
101.2	66.1	28.2	21.3	224.7	9.3	24.9	31.7	15.4	30.3
21.3	29.6	17.4	33.0	22.5	25.5	19.3	23.1	15.8	77.8
28.1	24.9	3.6	30.1	164.3	16.1	35.8	259.4	14.4	57.6
24.8	34.9	4.7	24.4	98.4	15.4	14.6	35.3	14.1	84.7
47.8	11.1	13.7	45.8	71.3	42.7	23.8	22.0	4.8	13.5
37.8	19.4	11.7	33.7	28.8	27.0	11.0	29.3	9.2	11.6
44.3	44.7	22.6	17.2	20.7	23.9	31.2	30.3	14.5	26.7
33.7	34.8	10.3	22.5	53.0	14.8	23.4	17.3	4.6	72.1
40.4	79.8	3.1	31.4	42.9	18.1	9.9	18.5	21.0	21.5
28.7	28.5	4.2	13.2	21.4	26.4	138.3	77.5	33.1	20.0
30.8	12.9	16.9	10.7	26.7	109.7	54.0	108.9	7.5	55.0
105.2	20.9	6.6	7.5	12.9	30.8	53.9	41.0	10.5	20.9
60.4	44.0	14.4	157.8	17.3	45.0	46.3	45.9	210.7	40.5
49.2	8.0	4.7	77.9	8.5	25.1	56.6	213.9	5.6	58.7
65.6	25.0	10.7	166.7	28.8	63.9	23.1	58.7	45.3	18.2

151.4	36.7	14.5	21.8	27.4	21.6	34.8	2.9	14.3	43.2
189.0	52.2	13.9	183.6	16.5	40.1	54.1	13.8	17.4	94.7
52.8	26.3	4.7	53.9	19.4	96.7	33.9	32.5	17.1	706.1
42.7	10.1	10.5	20.9	10.8	43.7	26.6	28.6	19.9	177.9
36.6	32.2	25.2	10.1	13.3	27.3	37.1	11.4	8.4	53.5
98.2	32.8	16.7	64.2	11.3	37.7	16.6	8.9	370.4	84.6
24.4	30.2	15.8	55.3	16.1	22.1	43.5	20.4	37.7	120.1
29.8	21.6	23.3	47.9	12.8	35.4	40.3	27.9	12.3	61.3
54.2	31.7	16.7	77.7	14.7	92.1	32.8	224.4	15.4	26.5
52.9	53.4	26.8	21.6	12.1	28.3	50.1	16.4	33.0	6.9
38.5	5.6	11.7	30.2	30.8	277.5	21.3	9.8	33.8	16.8
26.4	53.2	6.2	7.2	11.5	63.7	28.5	9.7	18.2	22.6
36.0	44.9	27.1	12.7	28.7	28.3	18.1	20.9	114.8	36.0
42.8	25.5	7.4	8.3	9.9	39.1	22.7	17.2	72.2	49.7
52.4	16.3	14.8	18.2	20.4	126.3	17.3	26.8	30.2	22.8
33.1	25.9	2.0	6.7	14.1	19.5	50.5	8.6	26.9	19.5
187.2	13.2	24.0	43.3	115.9	36.3	22.6	11.0	44.2	33.8
33.2	43.3	17.0	15.9	35.9	21.1	16.5	3.0	144.2	67.8
69.2	46.5	52.3	26.8	16.4	11.4	19.8	159.7	101.6	70.3
31.5	22.8	4.0	30.9	92.0	38.0	35.2	20.7	35.1	35.5
23.4	37.2	11.3	21.3	124.5	149.2	67.2	37.8	148.8	31.3
46.0	24.6	4.7	40.7	26.4	99.2	27.9	22.6	8.1	147.2
101.2	27.4	11.6	17.2	38.8	92.7	15.9	18.3	7.3	50.9
25.1	31.8	14.7	27.1	50.7	32.9	33.9	27.6	109.3	18.0
23.1	31.0	72.9	44.4	17.7	140.7	38.6	14.0	54.3	16.5
52.3	20.2	18.1	23.8	42.5	34.7	14.4	24.2	18.7	15.5
133.4	28.3	5.4	18.5	15.9	23.0	41.2	31.1	104.5	23.0
114.7	54.5	2.1	15.9	15.4	84.3	18.7	21.5	148.7	21.8
60.4	67.5	5.6	38.3	22.0	30.5	14.5	22.6	106.2	12.7
172.3	27.3	10.3	59.1	14.2	30.7	16.0	18.9	63.6	14.0
23.5	18.3	6.0	30.4	92.5	33.1	14.2	72.6	12.0	12.5
47.2	18.9	46.1	37.5	18.8	21.7	36.0	96.2	9.9	11.0
16.4	41.3	6.2	17.2	17.1	36.5	19.7	48.8	7.0	81.3
27.3	37.5	16.3	15.4	13.8	25.8	17.8	49.2	17.7	64.2
87.9	22.4	20.8	18.1	12.2	57.9	42.4	21.7	11.8	46.6
44.8	20.0	35.6	11.5	6.2	59.6	11.7	8.9	7.2	33.3
61.5	26.4	7.5	18.3	12.3	96.4	8.8	13.1	7.1	123.0
67.4	21.1	6.8	33.7	26.9	68.0	15.2	8.3	26.5	41.6
21.2	34.8	11.3	164.1	36.4	56.4	22.4	6.2	7.7	77.9
31.6	55.3	10.4	41.0	28.7	64.2	110.6	14.6	21.7	36.3
83.2	46.6	20.2	13.3	28.9	53.7	16.5	15.7	20.3	22.0
32.7	16.7	7.1	31.2	17.5	27.1	38.6	26.5	136.3	22.3
56.9	37.9	4.5	66.3	15.2	37.2	16.2	24.7	18.9	6.0
58.3	45.8	3.6	46.3	20.2	38.6	40.6	32.6	16.9	9.5
47.3	15.8	2.3	29.5	14.9	83.5	22.1	77.9	25.2	41.9
33.0	49.9	3.3	38.1	94.7	68.9	11.0	43.1	19.5	11.9

92.0	75.7	6.1	45.2	35.3	24.1	27.5	21.4	29.4	10.8
25.8	11.3	3.1	5.7	12.7	33.7	55.5	12.8	19.5	17.0
21.3	33.7	10.1	42.8	20.2	9.8	17.3	50.9	13.8	11.0
36.7	34.4	10.0	12.8	16.8	111.4	22.6	61.8	28.5	196.2
87.0	28.5	4.1	27.4	12.1	95.3	18.9	18.0	41.5	18.9
69.9	76.9	5.4	34.8	203.7	29.0	23.9	8.5	29.9	139.7
13.5	12.5	9.2	7.7	517.6	28.0	16.2	25.1	15.1	34.6
24.5	29.9	4.2	63.9	19.8	13.5	22.1	33.3	13.7	58.1
30.6	16.7	10.7	5.6	10.4	28.8	33.6	30.0	35.6	57.4
13.6	8.8	4.7	25.1	29.9	17.0	39.6	59.9	40.6	186.0
11.7	11.9	6.6	40.9	12.2	81.2	8.7	23.1	26.5	16.9
82.6	14.3	10.1	23.5	23.6	22.3	16.3	14.0	32.8	40.1
24.8	13.6	5.5	27.4	13.8	19.9	32.9	56.7	11.2	38.0
21.6	15.2	3.1	21.2	9.0	16.1	10.5	73.3	14.2	32.3
35.0	8.8	3.1	39.3	12.4	53.5	26.0	14.8	240.2	17.5
25.8	16.7	5.8	60.3	9.3	14.7	16.1	7.3	32.5	25.0
57.8	25.2	1.8	39.4	5.8	7.1	30.6	9.9	26.2	9.7
35.9	125.9	4.3	18.9	15.1	20.8	11.1	18.7	27.3	15.2
136.7	18.7	4.1	14.2	11.6	21.8	37.0	16.0	34.6	29.1
23.9	77.6	7.6	22.3	80.2	23.9	31.0	21.9	18.8	22.7
22.5	66.2	60.1	20.5	52.9	17.8	49.6	6.3	27.1	234.2
64.7	15.1	3.6	17.2	19.3	20.6	45.5	10.3	17.7	56.5
16.6	27.9	14.4	17.4	16.0	28.6	26.4	5.8	21.6	75.2
15.9	20.1	5.4	15.6	24.3	43.3	31.8	6.6	35.0	34.3
18.6	16.6	4.7	25.8	20.9	13.0	28.4	30.0	26.7	13.0
90.2	14.4	4.8	14.5	15.8	17.1	98.9	13.6	96.1	14.8
191.9	26.0	23.9	34.5	21.6	49.4	50.6	71.6	19.0	11.4
83.5	42.0	65.3	36.2	19.8	51.5	34.4	102.7	117.7	57.2
34.2	13.9	5.2	19.0	21.6	28.8	14.9	9.4	25.5	18.4
44.6	16.4	2.3	44.1	11.5	44.8	21.5	16.9	5.7	16.6
40.8	25.5	15.7	36.7	14.2	10.5	39.8	10.1	9.1	47.1
59.3	59.7	non	11.3	14.8	4.7	12.9	9.1	18.0	31.5
25.7	16.7	non	22.8	26.4	11.3	50.5	10.6	20.2	20.1
83.8	104.8	non	30.8	26.4	50.5	57.3	13.5	97.6	41.1
24.5	29.2	non	16.4	18.2	28.3	36.7	13.3	24.4	23.2
18.8	38.6	non	45.7	13.1	36.4	35.3	15.5	5.5	28.3
18.5	23.4	non	13.4	25.3	67.9	24.7	14.6	14.8	72.6
160.6	99.4	non	14.4	20.5	28.3	21.2	9.1	29.5	28.0
24.7	65.5	non	10.7	9.4	15.2	27.4	13.3	14.1	22.0
28.9	89.2	non	44.9	13.3	20.6	22.9	13.7	33.1	71.1
47.8	85.8	non	29.7	11.1	53.9	13.4	12.3	37.4	18.0
57.9	92.5	non	18.5	47.1	22.2	26.7	8.2	19.3	25.5
46.6	96.4	non	11.7	10.0	42.4	30.5	10.4	35.4	17.3
39.2	44.8	non	25.4	7.4	56.8	36.2	6.5	29.3	25.5
107.1	16.1	non	11.3	8.6	22.8	8.1	6.0	29.3	24.4
13.4	9.8	non	20.8	7.0	22.6	21.1	12.3	127.6	11.1

20.0	12.0	non	26.2	99.5	9.6	24.1	218.2	56.1	8.0
37.5	34.0	non	37.0	13.3	16.4	13.8	16.9	35.4	36.3
9.4	28.3	non	7.8	20.2	7.5	19.8	103.3	9.1	10.7
26.5	113.2	non	14.8	15.2	9.7	57.3	19.7	19.4	4.5
9.3	59.1	non	27.1	16.4	8.9	46.3	33.9	13.3	26.3
19.3	55.7	non	48.9	10.9	30.2	15.9	11.9	11.0	18.3
10.0	47.1	non	14.1	19.8	8.7	24.8	13.6	101.1	8.2
34.3	34.3	non	20.1	16.0	18.3	22.8	24.0	21.5	19.7
61.8	85.8	non	19.3	19.2	20.6	21.2	22.5	34.5	16.7
31.4	61.5	non	16.1	17.0	7.7	15.8	15.1	24.6	20.1
74.5	77.2	non	10.6	9.2	27.7	13.5	28.0	16.6	16.1
12.3	21.0	non	10.0	21.1	18.1	9.1	32.6	20.9	13.5
326.0	90.6	non	7.9	73.9	14.8	13.6	32.3	14.5	7.6
18.5	15.8	non	33.7	22.8	18.6	13.5	29.2	27.9	12.7
70.9	22.6	non	37.5	16.0	22.3	10.1	17.1	48.8	21.0
20.0	42.9	non	10.7	16.7	21.9	17.9	9.5	227.3	27.1
67.3	51.2	non	33.5	19.4	19.3	31.8	21.8	28.7	13.6
53.6	13.2	non	58.8	33.0	51.1	17.8	25.5	16.4	24.8
44.6	25.2	non	17.1	12.5	20.0	8.9	21.6	9.5	14.5
65.8	24.8	non	26.7	19.6	64.1	7.1	11.8	4.1	26.3
16.7	32.9	non	28.4	16.4	39.9	15.2	28.1	21.2	20.9
52.4	15.4	non	4.8	17.4	27.7	14.3	31.9	23.3	63.5
32.5	16.1	non	22.6	23.1	15.2	7.9	25.6	16.7	12.4
57.4	13.9	non	41.6	13.7	16.1	40.2	11.3	8.7	56.2
26.1	10.9	non	108.5	9.7	30.6	21.2	130.7	27.5	63.5
25.3	18.0	non	19.2	9.4	30.5	12.3	44.0	7.3	34.2
48.9	19.1	non	35.2	8.3	18.9	18.1	85.3	17.5	13.5
42.3	34.5	non	20.3	9.9	13.5	11.7	15.4	11.8	15.6
39.3	14.4	non	14.2	8.1	51.2	25.7	42.2	25.5	14.5
65.5	18.7	non	12.6	32.0	49.0	16.2	16.7	5.5	15.9
96.5	17.6	non	16.3	9.3	29.7	10.8	47.6	7.5	7.7
50.7	18.2	non	22.3	11.5	79.5	60.1	77.4	10.0	10.0
39.9	32.2	non	16.8	20.6	22.6	86.9	48.8	9.3	92.4
36.1	36.2	non	11.7	8.8	29.9	28.5	5.3	5.3	19.0
22.2	11.4	non	22.3	8.5	36.8	54.5	11.5	2.6	9.6
51.3	39.9	non	18.5	9.1	12.0	87.2	10.1	2.3	7.8
non	non	non	21.0	12.4	10.6	29.9	34.9	3.8	6.6
non	non	non	28.5	21.0	40.8	28.4	10.9	5.4	15.0
non	non	non	14.2	17.4	non	17.3	31.5	8.8	35.1
non	non	non	26.3	10.1	non	17.0	16.4	4.1	4.7
non	non	non	72.9	19.1	non	31.5	23.8	42.9	41.6
non	non	non	42.5	12.4	non	16.7	8.6	18.0	11.3
non	non	non	18.8	9.1	non	10.7	22.2	7.0	17.1
non	non	non	39.5	25.3	non	17.5	18.3	7.3	10.7
non	non	non	33.8	19.6	non	37.3	9.3	16.5	9.1
non	non	non	non	12.7	non	23.8	13.3	30.4	39.4

non	non	non	non	65.1	non	10.5	21.7	16.0	4.1
non	non	non	non	19.9	non	30.1	19.1	9.9	59.6
non	non	non	non	19.7	non	28.6	38.3	20.6	16.9
non	non	non	non	35.9	non	44.3	72.7	14.7	12.8
non	non	non	non	26.0	non	22.8	23.7	22.5	13.5
non	non	non	non	40.2	non	171.0	18.1	116.5	11.1
non	non	non	non	22.7	non	38.8	12.9	26.2	121.4
non	non	non	non	13.5	non	16.0	17.3	12.7	67.1
non	non	non	non	13.3	non	18.9	22.0	32.1	58.4
non	non	non	non	12.7	non	28.2	48.1	19.2	58.0
non	non	non	non	17.9	non	14.8	10.6	21.5	26.7
non	non	non	non	16.0	non	12.3	12.7	68.1	62.6
non	non	non	non	36.6	non	31.2	13.9	29.2	18.9
non	non	non	non	non	non	non	19.0	38.4	10.6
non	non	non	non	non	non	non	9.0	non	40.9
non	non	non	non	non	non	non	22.5	non	13.3
non	non	non	non	non	non	non	10.4	non	34.5
non	non	non	non	non	non	non	7.2	non	59.1
non	non	non	non	non	non	non	11.5	non	222.8
non	non	non	non	non	non	non	21.8	non	25.4
non	non	non	non	non	non	non	13.2	non	46.4
non	non	non	non	non	non	non	19.3	non	17.5
non	non	non	non	non	non	non	27.1	non	80.0
non	non	non	non	non	non	non	11.6	non	16.8
non	non	non	non	non	non	non	19.9	non	16.1
non	non	non	non	non	non	non	46.0	non	29.2
non	non	non	non	non	non	non	31.8	non	24.6
non	non	non	non	non	non	non	non	non	45.8

VI.4. Céramiques modernes de San José de Moro

BDX16348	BDX16349	BDX16350	BDX16351
10.7	70.2	18.6	147.5
2.0	2.0	11.8	16.1
2.1	1.7	4.3	4.7
3.7	6.1	2.4	3.8
2.6	2.0	2.3	7.1
11.4	3.3	4.2	5.7
16.9	4.7	4.0	14.0
6.2	13.1	1.5	13.6
8.3	2.3	1.4	20.2
5.0	22.1	1.9	18.0
35.9	5.8	4.7	7.3

2.7	7.4	1.9	35.7
8.7	19.6	1.3	7.3
2.0	4.5	4.4	7.8
1.5	8.1	1.8	6.7
2.5	2.2	1.5	11.5
2.6	3.3	1.9	7.4
1.4	9.8	1.6	18.7
3.9	2.3	0.7	3.3
6.8	36.7	13.2	15.6
5.0	19.9	2.0	22.7
3.0	31.1	3.1	19.8
6.8	20.9	2.3	11.9
4.7	9.8	5.6	2.8
2.1	12.0	5.6	9.4
3.9	12.1	4.4	2.6
4.0	3.9	9.8	3.5
2.2	2.2	4.1	9.6
2.0	2.4	2.0	6.5
3.3	12.4	2.5	15.4
2.8	4.7	1.4	8.2
69.9	30.2	1.9	9.3
3.0	7.2	3.8	14.9
3.1	4.4	3.3	10.4
2.7	5.1	3.5	6.7
3.1	33.9	5.4	6.3
3.1	12.9	1.6	25.7
3.8	4.8	2.1	12.9
4.1	3.0	3.0	9.6
2.8	5.6	2.0	7.0
2.1	11.3	1.0	15.1
4.5	6.6	6.9	8.1
4.5	3.9	2.8	8.5
4.5	11.7	1.2	9.6
6.1	5.2	1.2	7.0
3.9	4.1	1.4	12.7
3.4	2.3	1.8	6.3
3.6	2.7	1.3	5.9
6.4	19.0	9.0	7.8
non	3.3	1.9	5.6
non	10.0	2.4	38.4
non	4.4	1.2	8.9
non	15.4	12.0	4.4
non	10.5	7.8	5.7
non	4.0	3.3	44.1
non	10.1	2.1	10.9
non	7.2	1.2	6.3

non	15.8	1.5	6.0
non	3.5	2.5	12.5
non	11.7	2.3	9.4
non	7.8	6.9	4.4
non	9.9	13.9	12.3
non	4.1	5.4	47.4
non	25.4	1.4	17.9
non	3.2	2.2	20.2
non	21.9	5.2	9.1
non	21.7	10.3	14.8
non	9.5	24.5	9.3
non	3.8	2.8	21.8
non	1.2	1.9	6.8
non	1.5	2.5	3.9
non	1.4	2.5	11.9
non	4.4	1.2	14.6
non	18.3	1.1	9.3
non	32.2	1.8	5.2
non	5.2	9.4	4.9
non	10.7	6.3	5.2
non	9.9	11.8	16.6
non	7.5	8.7	9.7
non	2.5	5.7	16.8
non	6.4	3.1	9.6
non	10.3	5.0	7.0
non	6.1	1.4	3.5
non	24.7	4.1	5.1
non	25.0	3.9	3.8
non	23.2	2.4	8.9
non	12.7	4.8	20.5
non	69.5	3.8	26.6
non	13.7	3.7	11.5
non	7.2	7.6	15.3
non	2.5	2.6	29.5
non	4.8	12.3	98.3
non	28.1	3.0	35.8
non	10.1	4.4	32.8
non	30.3	4.5	13.3
non	12.1	7.5	7.9
non	3.7	4.1	4.6
non	2.7	1.5	13.6
non	2.6	5.4	14.4
non	1.9	5.2	10.3
non	20.3	2.2	7.7
non	5.1	4.8	11.1
non	7.3	5.3	8.8

non	10.9	9.9	10.3
non	7.1	8.2	5.0
non	7.6	1.7	21.8
non	25.5	1.4	31.2
non	7.1	4.8	39.3
non	3.0	2.6	10.8
non	3.1	5.9	7.5
non	9.1	4.9	33.5
non	5.5	2.9	9.6
non	3.8	2.8	11.4
non	11.3	6.1	6.6
non	6.2	1.0	12.2
non	6.8	1.8	19.0
non	4.3	1.9	20.7
non	4.0	1.5	7.1
non	2.8	1.0	5.0
non	2.8	14.3	11.9
non	17.8	1.7	14.9
non	2.0	4.0	24.7
non	22.9	1.2	6.1
non	28.2	3.3	3.9
non	11.7	6.9	10.7
non	14.7	3.8	9.6
non	20.0	6.0	37.1
non	19.3	4.4	9.1
non	12.3	14.4	7.6
non	9.4	10.5	4.5
non	8.5	4.4	5.2
non	6.8	3.3	6.3
non	8.4	9.1	4.8
non	5.9	3.3	55.5
non	5.8	2.1	29.2
non	3.5	1.8	1.8
non	5.0	10.5	17.8
non	3.7	4.6	3.1
non	6.6	2.2	2.3
non	8.2	1.2	4.5
non	16.5	2.9	3.2
non	12.5	1.5	5.1
non	7.1	1.1	7.0
non	8.2	1.5	16.2
non	18.9	2.3	12.6
non	9.8	4.1	6.2
non	6.6	4.2	3.3
non	6.6	1.6	7.1
non	2.0	4.5	12.6

non	4.3	5.7	2.7
non	1.3	1.9	20.4
non	1.8	1.5	10.4
non	6.0	1.1	8.0
non	14.4	2.9	9.2
non	8.9	1.6	18.7
non	5.9	3.2	11.4
non	16.4	2.3	21.4
non	6.4	3.5	9.0
non	19.0	2.5	4.9
non	12.2	1.1	3.7
non	11.0	3.7	4.1
non	12.2	4.2	3.6
non	5.9	1.5	10.3
non	10.3	0.9	3.6
non	13.5	1.0	3.6
non	2.6	2.2	9.3
non	3.2	5.6	8.3
non	3.7	2.1	7.0
non	8.0	3.6	3.1
non	3.6	1.9	12.5
non	2.5	2.2	11.1
non	35.3	11.4	9.5
non	2.1	5.6	15.9
non	35.2	2.2	3.7
non	16.4	2.4	6.0
non	5.4	2.2	4.2
non	2.3	2.2	13.1
non	9.4	3.4	non
non	9.1	5.1	non
non	6.3	7.4	non
non	6.0	16.2	non
non	11.5	3.8	non
non	2.0	2.7	non
non	10.4	3.1	non
non	non	2.5	non

VI.5. Céramiques Cajamarca *costeño*

BDX 16553	**BDX 16554**	**BDX 16555**	**BDX 16556**	**BDX 16557**	**BDX 16558**	**BDX 16560**	**BDX 16561**	**BDX 16562**	**BDX 16568**	**BDX 16569**
471.5	1054.5	85.2	397.7	68.6	2930.7	898.3	21.5	34.4	767.4	127.9
37.1	193.5	69.0	112.6	53.1	772.7	318.9	29.4	8.1	332.0	11.1
29.1	221.0	12.5	650.8	85.9	189.3	13.5	16.8	4.2	6.9	35.2

16.7	12.7	16.0	28.9	54.9	40.5	29.1	50.2	7.9	58.2	28.5
6.2	8.9	6.7	177.5	17.2	45.8	43.3	181.0	21.4	74.1	19.9
10.8	272.6	12.5	196.3	53.9	35.1	71.3	67.7	25.7	29.2	10.2
5.0	77.3	5.3	24.1	44.1	35.2	4.9	208.4	16.2	11.2	60.1
5.9	150.2	22.2	63.6	41.7	93.2	8.0	36.2	8.2	40.2	50.1
7.2	74.5	16.2	119.4	67.4	19.7	2.7	156.2	24.4	51.4	11.4
7.8	14.8	20.0	130.5	70.2	79.3	15.3	40.2	59.0	22.3	14.4
11.2	7.1	7.2	58.6	23.6	13.3	8.3	148.8	6.8	17.2	13.9
10.2	1.2	20.3	33.0	31.8	13.5	5.9	52.0	801.3	41.4	3.8
11.2	2.5	9.1	91.7	17.0	17.0	1.7	38.5	49.4	42.3	3.7
8.9	2.8	10.7	54.0	8.2	12.8	6.6	42.8	67.7	11.3	11.3
2.8	12.9	13.8	55.4	13.5	16.7	7.5	139.7	40.3	7.9	3.7
5.5	2.8	7.7	74.3	7.8	7.2	21.6	31.3	95.8	8.1	3.6
21.2	3.7	7.2	42.6	4.9	3.7	12.5	125.1	10.1	41.9	28.0
4.3	5.5	4.3	24.1	9.1	2.6	2.9	29.7	87.5	40.4	48.0
69.4	4.5	6.4	25.0	7.2	3.3	21.7	9.5	15.8	20.6	42.5
48.1	1.8	7.2	37.6	6.1	3.8	21.1	379.1	9.7	24.9	6.9
84.6	2.9	11.1	128.3	20.2	4.8	4.6	66.0	39.6	22.1	7.2
20.6	10.2	9.0	35.2	10.4	2.6	2.3	37.3	10.8	129.4	8.9
49.3	5.7	46.1	42.6	6.7	68.5	2.7	26.2	10.5	6.6	6.1
5.7	1.3	1.3	79.9	9.9	5.8	2.4	10.7	11.6	5.7	102.8
21.9	3.0	3.7	32.9	19.5	6.8	2.2	330.4	14.4	4.4	4.0
25.7	1.6	6.3	164.2	49.3	11.6	2.0	52.6	7.0	3.7	7.3
6.1	1.5	11.6	8.7	9.9	9.2	2.8	43.8	3.2	7.8	4.2
5.6	1.4	2.9	307.2	20.9	12.2	1.9	46.9	3.3	46.1	37.2
27.7	1.2	15.2	121.2	6.0	7.1	1.7	66.5	13.5	16.8	7.5
67.5	0.8	15.1	39.7	6.7	9.3	1.1	50.7	3.7	6.9	3.7
74.9	1.5	15.9	20.4	8.5	7.2	1.0	72.3	2.1	162.7	18.0
7.8	2.2	3.7	13.0	5.9	11.5	1.8	36.9	2.4	7.0	11.7
9.9	0.8	7.0	49.4	20.3	12.8	1.5	25.5	20.0	16.0	21.3
6.8	3.2	39.7	19.8	18.1	13.3	1.6	10.8	1.9	5.9	14.8
7.4	1.3	1.1	18.2	27.5	8.7	1.6	8.3	3.7	15.1	48.5
138.2	1.2	2.5	14.8	8.2	21.1	2.3	349.3	21.7	13.4	10.4
11.0	1.3	1.8	7.4	9.3	15.8	1.3	233.5	15.4	6.4	3.9
26.4	2.2	1.5	6.1	71.6	14.9	0.5	89.8	5.5	30.0	10.6
41.5	3.8	2.2	78.6	16.8	8.6	1.3	127.0	33.2	26.8	6.3
14.6	1.0	6.2	10.1	6.6	40.0	29.9	224.8	7.6	10.5	14.3
28.5	28.4	23.9	49.1	12.7	11.4	8.6	38.6	12.5	7.2	401.7
19.0	12.5	10.3	182.2	38.8	15.2	21.9	27.2	4.4	4.7	17.1
15.9	2.1	2.3	41.9	9.3	11.6	2.3	40.8	2.4	6.9	33.4
34.4	1.6	7.1	265.4	7.0	22.4	4.6	87.6	3.2	4.4	3.4
12.0	1.6	5.5	28.4	6.9	13.6	12.3	16.6	2.9	5.9	4.0
8.5	0.9	3.9	51.6	6.9	22.1	4.0	22.7	2.0	6.0	4.0
11.3	1.6	6.2	10.4	10.4	10.9	10.6	35.6	2.5	6.3	2.8
11.5	1.5	7.0	27.6	30.9	110.4	1.8	12.5	3.8	7.4	2.4
9.1	7.6	66.6	10.1	5.5	38.2	2.3	16.2	2.8	11.1	15.8

81.7	19.8	37.7	9.1	7.3	17.4	2.2	11.4	4.8	7.9	22.0
47.9	7.6	10.5	12.2	6.2	41.3	1.6	6.8	4.9	15.2	7.1
15.4	25.4	21.1	12.7	11.7	37.9	8.1	7.3	3.0	19.0	12.2
9.6	6.0	11.3	23.4	14.7	35.8	11.9	76.0	27.9	29.1	121.6
47.4	49.7	23.9	65.5	14.4	20.7	6.7	20.6	2.5	26.5	25.8
13.4	1.2	31.3	154.7	19.0	10.3	9.8	39.4	1.5	6.3	34.9
47.9	1.3	1.1	144.6	9.3	9.1	5.6	4.0	5.4	3.2	161.8
15.0	5.6	4.3	37.8	5.9	27.6	3.3	2.9	2.5	9.7	26.2
39.6	1.5	2.2	223.6	26.6	20.6	3.7	4.4	8.0	5.1	11.1
12.1	1.0	2.0	55.2	20.8	71.1	2.9	2.7	16.9	7.2	19.7
22.1	2.4	4.0	85.2	24.5	36.8	2.3	2.7	11.1	26.3	13.7
40.0	1.7	29.7	46.6	10.9	9.5	8.8	14.6	8.6	12.7	20.2
9.3	1.0	3.0	11.3	18.6	84.3	10.9	8.3	9.7	24.2	13.4
4.1	1.9	3.7	17.6	20.7	36.9	4.3	9.0	4.9	15.7	15.3
106.4	1.6	4.2	7.2	5.1	5.8	6.1	60.6	7.5	34.2	15.6
54.5	1.9	12.4	10.7	12.2	17.6	6.2	117.7	1.5	4.2	12.3
16.8	1.4	29.4	3.6	70.5	6.5	4.7	132.1	1.3	2.2	44.4
23.5	5.0	9.8	10.4	12.1	19.8	5.2	18.5	6.8	33.2	13.3
40.6	1.0	5.0	20.1	20.9	8.9	8.8	20.1	4.5	21.1	13.8
60.2	2.5	4.8	11.7	40.5	37.3	3.1	173.7	9.4	18.1	44.2
118.8	1.3	1.2	15.3	46.4	15.9	2.3	94.3	8.1	13.2	49.3
107.4	3.0	3.9	35.6	15.9	12.0	10.6	19.4	3.6	10.7	34.5
12.6	5.4	1.1	87.8	12.2	81.7	5.5	10.3	9.3	8.9	13.9
9.0	2.0	1.1	44.1	24.5	205.4	3.8	3.8	8.3	5.4	19.0
8.9	3.8	7.2	38.1	35.0	15.6	25.5	5.3	2.5	16.5	37.7
16.2	6.8	3.0	110.6	50.7	17.0	4.3	5.5	4.1	7.1	20.7
5.7	4.1	25.1	18.3	29.1	29.5	3.6	24.7	1.6	6.9	33.9
10.1	4.7	2.7	57.0	29.3	24.6	3.4	39.0	3.0	24.2	29.8
18.4	6.7	5.2	50.0	89.0	26.9	3.4	12.0	3.2	17.9	26.2
11.3	2.2	2.0	21.7	31.7	30.2	3.7	6.1	3.9	1.9	10.1
13.3	2.7	9.9	40.3	6.8	18.1	12.7	1.5	5.2	11.7	7.1
7.3	1.6	5.2	14.6	15.5	36.8	5.3	2.3	4.9	4.1	29.2
11.3	4.2	2.3	214.6	14.0	46.3	1.8	3.3	6.2	2.3	9.1
8.8	0.9	1.9	150.4	29.1	27.6	1.9	3.6	2.3	3.6	7.6
33.4	3.9	4.4	481.9	12.9	31.0	36.9	4.8	4.0	9.3	54.6
11.8	1.7	3.7	25.8	9.5	93.4	24.2	2.4	16.5	10.4	42.1
6.6	0.8	7.0	51.5	12.1	15.0	33.8	6.2	2.5	10.5	309.6
46.0	0.9	2.7	21.1	25.7	9.5	10.0	3.1	12.8	11.5	49.4
25.1	11.9	3.4	22.5	3.4	6.1	20.0	26.2	30.4	16.9	24.1
8.0	6.1	5.4	29.4	5.5	14.7	19.9	41.5	54.0	18.9	8.1
16.2	1.6	8.2	28.4	25.6	10.2	22.0	26.2	6.1	10.2	20.0
13.3	1.8	3.3	25.6	9.1	28.0	4.3	17.1	7.6	2.4	10.7
29.8	40.4	6.7	23.9	7.2	8.7	3.7	26.4	15.9	39.5	8.0
24.1	1.6	1.8	23.0	68.5	15.5	2.4	4.2	20.8	2.5	10.9
32.5	2.6	3.4	33.1	41.8	65.5	2.5	29.2	6.9	4.6	5.4
8.4	5.0	1.3	21.3	12.8	10.4	3.9	5.1	2.4	7.7	2.9

15.3	29.6	5.2	10.9	6.3	12.4	5.1	12.9	2.3	4.1	22.0
7.7	1.2	16.4	8.9	9.9	11.8	1.9	11.1	7.2	9.4	2.6
5.6	1.7	11.9	4.1	24.8	11.5	2.7	10.1	35.7	9.6	15.9
4.5	6.4	14.1	4.7	69.1	13.8	2.1	3.3	3.9	9.0	313.0
5.0	1.0	12.1	6.3	24.7	8.0	1.8	5.0	3.8	7.4	42.9
3.8	1.2	11.0	15.6	22.1	13.1	2.4	3.3	1.6	7.8	25.9
5.8	2.4	13.4	8.5	21.9	43.6	3.1	2.9	9.9	9.4	40.8
17.3	1.8	1.8	19.6	20.5	55.2	2.0	2.3	32.9	2.2	13.8
2.8	2.7	2.9	17.6	12.9	18.8	2.6	3.4	3.9	2.7	4.4
22.1	2.0	1.8	15.6	18.7	4.7	1.4	4.3	5.6	6.2	17.9
7.7	0.8	1.9	5.7	9.7	27.2	1.4	4.2	8.8	185.8	10.5
9.5	1.5	12.8	4.6	26.9	37.9	1.6	3.6	3.6	13.6	25.7
12.8	0.9	3.1	11.1	9.4	3.1	2.1	29.8	3.1	5.1	18.4
10.3	0.6	1.2	10.8	134.2	7.0	1.6	16.2	7.7	3.1	13.2
8.4	0.8	8.8	8.4	47.7	6.0	2.0	7.5	6.6	5.9	10.9
19.6	1.0	8.0	6.9	4.9	7.5	1.5	21.9	3.7	3.1	24.4
5.9	25.8	11.3	8.1	6.1	5.8	1.5	10.6	3.5	3.0	17.4
10.2	1.7	6.7	20.6	5.2	3.3	1.4	5.7	13.3	2.1	14.7
18.1	7.5	28.1	20.0	6.9	5.0	9.9	7.5	2.5	2.8	5.4
5.0	0.9	6.8	35.1	18.8	4.2	2.8	4.4	2.1	88.9	19.4
31.2	0.8	201.9	45.1	6.9	11.1	2.0	6.9	7.5	13.6	53.3
34.2	1.9	5.3	21.9	11.1	10.0	1.6	8.9	2.7	3.1	27.4
17.2	1.0	4.4	63.8	8.9	12.7	1.6	9.5	2.4	9.7	7.6
10.7	1.7	2.4	31.4	13.0	5.4	1.7	4.6	1.6	5.7	10.9
9.6	0.7	1.4	7.2	14.1	6.0	1.4	4.4	5.5	1.8	11.5
8.7	1.2	2.7	6.1	4.9	5.6	1.2	6.0	4.3	8.5	19.1
12.0	0.9	10.9	12.2	5.0	19.8	1.4	11.6	2.4	8.5	18.2
14.2	0.9	19.9	27.9	14.7	8.8	4.2	5.7	1.5	2.3	37.4
4.9	0.7	12.6	22.4	10.9	12.2	18.4	6.6	1.4	19.7	6.2
6.7	0.8	16.0	24.5	5.4	14.7	3.7	4.5	12.0	3.8	40.3
31.8	1.5	4.2	27.4	6.2	13.3	4.5	18.9	3.4	2.2	4.5
28.1	2.8	3.5	28.4	5.9	4.5	57.6	6.4	11.8	12.1	4.9
6.0	25.1	12.6	24.9	4.1	10.7	17.4	23.4	1.4	6.7	33.4
15.4	1.0	12.9	21.2	9.6	12.5	3.5	6.0	1.2	3.4	11.1
6.5	1.0	1.3	31.4	6.7	5.2	3.0	2.3	1.5	2.9	8.3
13.4	0.6	5.9	14.4	5.9	10.8	4.1	2.5	1.5	8.9	6.3
7.4	16.0	1.4	11.3	13.2	6.5	5.5	3.0	1.5	4.3	11.2
4.0	42.3	8.7	8.7	8.6	7.2	25.5	2.1	2.5	5.3	11.1
3.6	1.7	18.9	6.7	13.4	19.4	31.9	2.9	1.2	2.3	7.8
4.4	0.9	41.2	13.9	13.1	5.2	7.1	4.6	1.6	1.6	10.4
3.9	0.7	8.1	13.0	10.1	10.4	9.2	5.3	50.2	5.4	6.6
3.8	1.8	3.3	14.0	22.8	11.2	6.8	5.2	5.7	2.3	3.7
3.2	2.6	2.8	10.8	12.2	4.6	2.7	12.9	1.7	22.3	9.0
5.7	7.0	1.6	8.2	12.6	2.5	20.7	12.3	32.0	3.9	9.8
4.4	1.6	1.2	15.7	12.9	3.5	5.1	2.2	5.6	4.2	3.3
16.9	2.5	1.8	18.6	12.1	3.1	7.0	1.7	51.9	2.6	3.3

7.0	0.4	1.0	14.9	4.8	6.5	19.5	1.4	254.8	2.1	5.0
7.4	0.9	12.3	15.9	7.4	4.1	23.4	2.0	7.3	69.7	26.5
8.4	4.7	1.1	18.6	7.9	4.4	4.5	8.7	2.0	11.7	8.1
3.7	1.2	2.2	18.2	10.0	3.6	2.6	1.6	3.1	6.1	5.5
18.3	1.4	1.1	44.6	9.0	18.5	8.4	2.0	5.2	15.0	7.5
6.2	1.0	1.1	16.8	14.8	12.1	4.6	2.2	25.1	9.1	3.6
4.1	1.4	2.8	24.0	7.2	10.8	2.7	6.3	12.2	11.1	5.2
16.5	1.2	1.8	9.2	10.3	9.3	3.8	4.6	3.4	8.2	3.5
19.0	3.3	14.1	11.5	9.5	7.0	16.6	3.1	4.4	8.2	4.7
30.5	28.5	4.1	10.0	21.7	14.0	21.4	5.5	8.9	9.1	2.5
27.3	0.5	7.6	10.7	13.3	5.7	16.7	2.5	3.2	27.5	3.8
9.8	0.6	5.6	6.7	12.5	30.0	65.4	24.3	3.2	87.7	4.2
23.2	0.5	5.4	18.6	27.9	5.5	334.0	18.0	2.1	17.3	10.0
18.2	1.3	5.9	17.6	10.5	8.5	3.8	28.9	18.4	5.6	6.1
5.7	0.7	11.6	19.9	26.8	5.2	5.6	6.1	4.2	3.0	7.6
23.0	8.9	6.6	23.2	6.7	5.6	4.4	5.7	5.8	3.3	5.7
15.6	11.4	21.5	21.8	6.2	44.7	11.0	3.6	17.8	5.5	5.4
5.8	5.2	5.7	7.9	6.4	non	9.9	6.0	non	9.7	3.8
13.3	16.0	8.4	11.0	5.4	non	14.6	22.5	non	23.3	8.0
17.2	17.9	8.4	50.0	11.7	non	21.6	187.1	non	non	5.2
17.7	7.9	4.1	non	4.6	non	10.4	26.4	non	non	5.1
8.0	8.2	2.8	non	19.6	non	2.7	12.4	non	non	12.8
11.5	2.2	2.6	non	25.4	non	7.1	31.7	non	non	3.2
20.0	9.1	8.7	non	14.0	non	6.8	51.6	non	non	3.3
9.1	6.9	10.5	non	11.6	non	9.5	20.2	non	non	4.6
11.7	5.2	3.6	non	54.3	non	35.1	17.5	non	non	9.8
8.0	10.1	3.9	non	16.7	non	75.1	16.0	non	non	2.9
22.5	8.1	6.8	non	12.4	non	13.0	33.5	non	non	10.8
non	0.7	1.8	non	16.5	non	22.6	9.7	non	non	5.8
non	0.5	1.9	non	7.0	non	4.2	6.8	non	non	13.0
non	8.5	2.9	non	19.8	non	160.2	35.6	non	non	7.9
non	46.5	2.8	non	non	non	11.5	non	non	non	9.9
non	4.3	3.5	non	non	non	2.2	non	non	non	4.3
non	4.1	1.4	non	non	non	2.0	non	non	non	4.7
non	7.4	2.3	non	non	non	2.0	non	non	non	9.6
non	2.4	1.9	non	non	non	3.3	non	non	non	17.2
non	4.1	2.3	non	non	non	2.9	non	non	non	7.1
non	9.4	15.7	non	non	non	4.9	non	non	non	6.3
non	3.0	18.0	non	non	non	3.1	non	non	non	9.3
non	1.5	2.3	non	non	non	2.7	non	non	non	2.9
non	5.9	21.5	non	non	non	10.2	non	non	non	4.2
non	2.4	6.1	non	non	non	8.5	non	non	non	3.8
non	10.2	2.3	non	non	non	53.7	non	non	non	6.7
non	1.6	3.2	non	non	non	32.6	non	non	non	5.0
non	10.1	2.2	non	non	non	53.2	non	non	non	8.2
non	8.2	1.4	non	non	non	65.9	non	non	non	9.1

non	3.9	2.7	non	non	non	53.3	non	non	non	8.3
non	6.8	2.0	non	non	non	15.8	non	non	non	8.8
non	5.3	4.0	non	non	non	54.2	non	non	non	6.7
non	11.0	1.4	non	non	non	34.1	non	non	non	11.4
non	10.6	1.1	non	non	non	9.0	non	non	non	22.4
non	7.9	1.2	non	non	non	16.8	non	non	non	non
non	25.5	2.1	non	non	non	20.2	non	non	non	non
non	36.5	1.9	non	non	non	6.6	non	non	non	non
non	5.5	1.7	non	non	non	7.1	non	non	non	non
non	5.0	28.3	non	non	non	5.4	non	non	non	non
non	5.6	12.4	non	non	non	22.1	non	non	non	non
non	10.9	10.3	non	non	non	10.2	non	non	non	non
non	2.0	3.7	non	non	non	11.7	non	non	non	non
non	5.1	3.9	non	non	non	61.2	non	non	non	non
non	4.8	5.3	non	non	non	36.0	non	non	non	non
non	2.0	3.8	non	non	non	22.3	non	non	non	non
non	0.8	4.0	non	non	non	9.5	non	non	non	non
non	0.6	5.9	non	non	non	6.9	non	non	non	non
non	0.9	96.6	non	non	non	4.6	non	non	non	non
non	1.0	64.0	non	non	non	22.0	non	non	non	non
non	1.3	12.6	non	non	non	6.7	non	non	non	non
non	2.2	10.0	non	non	non	7.4	non	non	non	non
non	1.2	10.0	non	non	non	7.3	non	non	non	non
non	0.8	3.8	non	non	non	5.8	non	non	non	non
non	0.9	9.3	non	non	non	3.1	non	non	non	non
non	3.8	9.9	non	non	non	8.7	non	non	non	non
non	15.9	10.9	non	non	non	6.0	non	non	non	non
non	9.9	9.7	non	non	non	3.8	non	non	non	non
non	0.7	5.6	non	non	non	3.5	non	non	non	non
non	6.0	2.7	non	non	non	3.7	non	non	non	non
non	6.1	34.2	non	non	non	2.3	non	non	non	non
non	6.6	3.1	non	non	non	2.7	non	non	non	non
non	5.2	2.5	non	non	non	2.0	non	non	non	non
non	19.8	5.6	non	non	non	3.8	non	non	non	non
non	39.5	3.2	non	non	non	1.6	non	non	non	non
non	4.1	3.3	non	non	non	2.3	non	non	non	non
non	10.6	3.1	non	non	non	3.5	non	non	non	non
non	15.8	5.8	non	non	non	3.9	non	non	non	non
non	0.9	79.3	non	non	non	2.5	non	non	non	non
non	10.7	9.2	non	non	non	2.3	non	non	non	non
non	0.5	18.9	non	non	non	2.3	non	non	non	non
non	3.5	16.2	non	non	non	2.6	non	non	non	non
non	0.9	11.4	non	non	non	2.0	non	non	non	non
non	1.2	22.5	non	non	non	2.2	non	non	non	non
non	63.7	22.0	non	non	non	2.3	non	non	non	non
non	21.4	6.1	non	non	non	1.5	non	non	non	non

non	0.9	5.5	non	non	non	2.9	non	non	non	non
non	0.7	3.5	non	non	non	1.7	non	non	non	non
non	0.5	5.1	non	non	non	1.5	non	non	non	non
non	1.1	20.0	non	non	non	180.6	non	non	non	non
non	2.8	4.7	non	non	non	17.2	non	non	non	non
non	5.1	2.6	non	non	non	75.5	non	non	non	non
non	5.6	7.6	non	non	non	63.3	non	non	non	non
non	1.6	11.4	non	non	non	59.4	non	non	non	non
non	1.6	60.0	non	non	non	67.7	non	non	non	non
non	5.4	22.9	non	non	non	32.1	non	non	non	non
non	4.5	65.4	non	non	non	33.1	non	non	non	non
non	1.4	3.6	non	non	non	18.6	non	non	non	non
non	1.4	2.1	non	non	non	18.8	non	non	non	non
non	20.8	385.6	non	non	non	non	non	non	non	non
non	4.1	12.6	non	non	non	non	non	non	non	non
non	4.7	non	non	non	non	non	non	non	non	non
non	30.3	non	non	non	non	non	non	non	non	non
non	1.6	non	non	non	non	non	non	non	non	non
non	11.7	non	non	non	non	non	non	non	non	non
non	0.6	non	non	non	non	non	non	non	non	non
non	8.3	non	non	non	non	non	non	non	non	non
non	1.3	non	non	non	non	non	non	non	non	non
non	229.1	non	non	non	non	non	non	non	non	non
non	15.7	non	non	non	non	non	non	non	non	non
non	8.3	non	non	non	non	non	non	non	non	non
non	0.9	non	non	non	non	non	non	non	non	non
non	0.9	non	non	non	non	non	non	non	non	non
non	0.8	non	non	non	non	non	non	non	non	non
non	14.5	non	non	non	non	non	non	non	non	non

VI.6. Céramiques Cajamarca *serrano*

BDX16559	BDX16563	BDX16564	BDX16565	BDX16566	BDX16567
6.6	812.9	71.4	422.4	68.0	20.1
1.7	137.6	31.1	127.6	66.6	14.1
210.0	83.5	29.0	62.0	34.7	12.9
1129.9	29.5	32.2	49.7	19.8	21.5
545.1	71.8	26.3	57.2	15.8	27.0
109.2	25.5	64.4	38.5	7.3	12.1
100.1	64.1	22.4	26.0	1.7	9.1
71.3	115.1	55.5	16.4	2.2	16.9
16.7	46.0	32.8	28.2	3.0	349.4
22.3	56.3	21.2	17.1	2.1	27.5
21.3	61.9	85.8	23.8	39.4	28.6

22.9	53.1	17.1	23.7	27.1	10.6
84.6	221.0	21.0	18.0	18.9	18.6
80.9	72.8	16.5	17.4	10.4	17.6
82.7	72.2	23.2	63.9	8.0	13.6
51.0	120.0	17.0	69.3	2.4	16.7
33.2	107.6	45.0	38.7	4.1	14.5
10.9	67.2	21.4	53.1	3.2	38.5
7.7	97.8	35.4	31.5	9.3	17.5
15.1	38.9	39.0	39.9	2.3	36.5
8.3	23.9	26.7	89.1	16.8	243.3
22.2	33.9	54.3	39.9	5.9	22.0
14.1	76.2	43.4	23.9	1.6	50.9
5.4	170.0	23.8	39.6	1.2	27.4
7.1	253.9	56.6	25.4	2.0	43.0
3.7	162.7	16.4	60.7	9.2	15.3
3.2	46.6	24.3	19.9	5.0	22.0
2.9	258.0	42.9	19.2	3.7	25.5
4.1	72.7	8.5	11.3	19.6	18.2
10.8	25.4	18.4	11.5	17.9	19.6
8.2	60.8	19.0	30.2	15.2	19.2
14.8	47.6	8.4	14.4	12.9	7.3
11.7	50.3	11.2	15.2	14.7	41.6
9.9	65.7	9.2	16.3	2.3	3.1
1.8	19.2	42.4	60.1	2.3	75.9
4.3	91.5	21.7	28.0	1.7	45.6
2.8	38.6	28.8	25.3	15.2	14.3
2.6	25.1	56.5	7.6	7.0	24.4
6.7	50.1	35.3	7.0	2.2	4.3
11.7	26.8	39.6	22.8	3.2	4.0
15.0	34.5	74.5	47.8	2.2	3.1
16.9	23.9	44.4	79.0	41.5	2.4
2.6	106.7	14.7	64.6	33.5	7.3
3.3	122.5	44.9	98.1	3.8	5.1
0.9	4.8	17.9	16.8	2.6	4.2
1.3	2.8	18.3	20.5	2.8	3.0
3.9	204.5	29.0	18.7	4.9	3.3
6.1	137.0	15.8	30.6	3.2	3.0
3.0	47.2	15.8	41.5	4.0	4.2
4.2	38.9	19.2	82.1	6.0	3.3
17.5	35.0	9.7	6.6	9.0	45.9
9.7	62.9	11.5	6.2	6.2	25.0
5.4	23.5	21.0	6.9	4.1	18.4
1.4	54.7	17.4	5.4	8.4	4.5
8.5	43.4	45.7	10.9	2.3	2.4
2.3	46.2	32.7	69.3	2.3	3.8
5.2	25.5	34.7	7.6	13.0	2.6

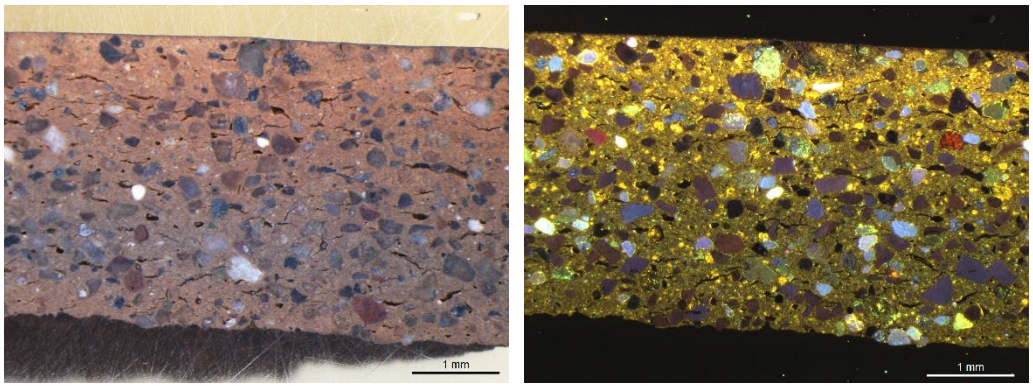
6.6	48.2	26.9	13.7	5.6	3.4
1.5	30.6	83.7	46.9	1.3	7.8
2.0	24.0	346.6	20.0	1.2	4.7
1.3	4.6	235.0	9.7	2.2	3.4
2.0	7.7	63.1	3.2	2.9	2.7
3.9	5.4	188.9	22.8	3.0	2.4
1.5	5.5	70.0	11.4	9.9	6.6
2.5	5.3	99.0	77.1	3.3	10.0
10.4	4.2	35.0	69.7	0.9	4.8
1.9	7.0	9.8	28.3	1.7	2.6
3.5	3.8	36.0	45.9	1.3	29.3
1.9	15.1	93.8	25.2	2.7	5.2
2.9	7.1	206.5	17.3	2.8	3.2
5.3	3.6	66.4	68.9	2.8	4.2
2.7	5.6	18.2	69.6	7.8	3.5
1.8	4.5	18.3	5.8	7.4	47.2
1.4	10.1	13.1	6.1	7.1	72.9
10.1	5.3	5.4	5.8	13.5	8.0
16.9	14.2	15.8	52.5	2.0	19.3
14.1	2.7	7.5	15.9	8.6	73.4
3.7	16.8	12.5	13.8	4.7	31.4
3.2	34.9	12.1	26.7	1.2	21.0
4.1	20.5	9.2	9.9	1.5	27.7
12.3	12.7	6.6	13.7	5.0	5.5
2.7	4.0	18.2	8.6	7.5	2.8
2.3	6.3	11.7	8.0	6.0	18.5
1.4	3.0	1.2	9.6	3.2	29.7
2.7	6.4	17.1	6.5	23.8	15.3
4.0	5.2	72.2	19.7	28.0	6.3
2.4	4.7	19.6	9.0	19.0	7.2
3.5	6.4	26.2	28.3	5.4	24.4
1.5	4.0	9.0	15.7	2.2	4.5
2.3	4.0	1.1	14.4	2.3	11.8
1.8	2.9	32.4	44.8	5.0	18.6
1.6	6.6	0.7	19.1	4.6	10.6
0.8	8.3	11.1	29.8	0.8	7.3
2.4	4.8	6.4	7.6	2.2	10.0
1.5	5.7	2.6	9.2	5.5	5.7
3.0	5.9	3.2	27.5	11.4	30.0
1.0	4.9	5.9	8.0	6.3	11.0
0.9	6.2	1.5	12.8	2.1	25.8
1.0	4.5	5.9	10.2	3.5	4.2
1.2	8.1	7.7	6.7	34.3	2.8
5.3	5.7	18.2	5.3	15.8	1.8
3.0	8.2	9.3	6.7	1.7	2.3
0.9	78.9	9.0	17.9	16.5	3.2

1.1	57.8	24.0	19.4	2.2	8.3
1.7	5.3	30.6	20.8	7.8	29.7
1.5	53.0	2.0	14.5	1.2	6.0
1.1	31.9	0.8	15.7	7.5	24.0
4.7	15.6	21.1	9.2	1.7	5.2
2.4	38.0	26.3	11.0	2.6	12.4
1.8	23.7	15.7	11.3	7.0	5.1
2.2	12.0	19.5	3.0	2.5	5.8
2.2	5.6	70.9	7.4	2.6	2.6
1.9	23.9	38.5	8.0	13.2	20.3
1.2	651.5	19.4	12.6	1.1	3.0
0.8	17.4	12.6	51.0	2.2	3.1
0.9	94.8	10.3	7.1	4.1	3.0
4.2	54.6	8.0	15.5	3.6	1.8
3.5	34.3	13.5	49.8	1.3	6.2
1.9	69.2	43.7	10.5	1.3	27.4
2.1	43.8	21.6	8.4	1.0	7.0
1.6	324.1	21.6	21.3	1.5	4.0
1.0	27.0	48.5	24.1	4.1	16.4
1.0	66.3	37.0	36.5	4.0	10.9
1.2	68.1	41.4	32.7	3.6	10.7
1.3	15.4	41.2	23.8	7.6	14.9
0.8	12.4	51.2	16.0	6.3	10.5
1.4	135.9	16.1	37.8	14.3	12.2
1.1	49.5	27.3	34.7	1.8	3.5
1.4	21.8	63.0	33.2	5.0	21.3
0.8	18.4	9.9	33.9	12.7	36.1
0.8	36.2	12.7	16.1	2.3	4.9
2.7	12.7	11.0	12.7	5.5	5.1
1.1	9.8	8.6	12.6	11.5	3.4
1.0	4.6	5.2	8.8	2.2	2.5
1.2	4.7	2.4	168.5	35.5	12.4
1.4	7.6	28.6	65.3	17.0	14.5
1.6	57.8	35.4	12.6	19.5	27.0
0.9	14.3	28.4	20.6	9.1	16.3
0.9	26.3	23.8	9.7	32.5	10.1
2.0	6.3	19.5	38.7	10.5	8.3
1.2	7.0	26.0	14.4	76.9	3.6
1.2	6.2	23.4	10.5	25.9	4.1
1.5	6.9	28.8	27.6	3.9	4.2
1.1	3.8	16.6	6.3	13.5	3.5
1.5	16.3	13.3	31.9	23.4	102.9
4.0	8.8	13.0	3.2	56.4	2.7
2.8	120.0	24.4	21.4	23.3	5.0
2.1	33.6	17.3	4.9	15.4	3.6
5.5	53.4	43.4	15.5	3.1	3.1

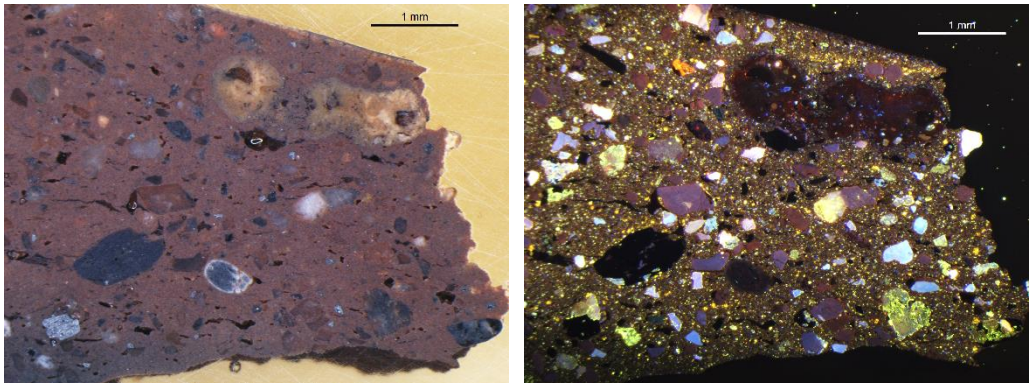
6.8	22.9	26.1	11.4	5.5	3.8
4.3	11.1	21.1	12.4	3.0	6.7
3.9	10.9	37.0	16.6	3.2	2.8
5.4	11.6	18.5	26.4	2.9	3.6
3.6	6.5	22.0	54.1	1.5	4.2
2.2	10.2	22.8	10.4	9.4	4.3
1.1	21.3	34.7	10.3	3.4	3.8
2.4	4.6	392.3	12.7	25.6	2.9
5.7	3.1	121.5	12.8	17.0	9.2
2.5	10.8	54.5	11.1	2.4	4.7
1.8	14.6	40.2	9.8	5.7	26.9
1.4	7.9	36.0	30.5	12.9	3.2
1.2	14.4	10.1	19.9	3.5	3.1
1.7	49.5	114.2	11.0	64.1	9.2
1.6	non	31.2	7.7	107.0	4.6
1.0	non	2.7	8.0	10.3	3.2
0.8	non	7.4	8.2	23.5	5.2
1.8	non	135.5	12.8	22.2	4.7
1.1	non	33.0	12.4	9.0	2.9
24.5	non	65.0	1.9	17.4	3.8
7.0	non	23.7	2.0	5.1	23.7
18.9	non	58.0	7.3	6.0	3.0
non	non	9.9	3.0	38.6	2.6
non	non	52.1	6.8	8.7	2.1
non	non	20.8	27.7	21.7	5.5
non	non	138.0	non	11.5	23.2
non	non	13.9	non	2.2	4.7
non	non	17.0	non	2.4	4.1
non	non	19.3	non	1.8	11.0
non	non	45.1	non	4.0	6.0
non	non	4.3	non	2.9	6.0
non	non	17.6	non	2.3	2.9
non	non	4.5	non	2.7	2.7
non	non	23.8	non	10.6	2.9
non	non	8.9	non	non	2.5
non	non	12.5	non	non	1.9
non	non	4.8	non	non	6.9
non	non	14.0	non	non	20.9
non	non	69.0	non	non	7.3
non	non	16.3	non	non	6.8
non	non	21.1	non	non	14.1
non	non	12.2	non	non	4.4
non	non	33.0	non	non	2.7
non	non	10.6	non	non	8.9
non	non	6.6	non	non	2.3
non	non	34.7	non	non	37.4

non	non	non	non	non	10.8
non	non	non	non	non	9.8
non	non	non	non	non	14.1
non	non	non	non	non	16.1
non	non	non	non	non	4.7
non	non	non	non	non	3.9
non	non	non	non	non	7.4
non	non	non	non	non	3.3
non	non	non	non	non	16.7
non	non	non	non	non	15.7

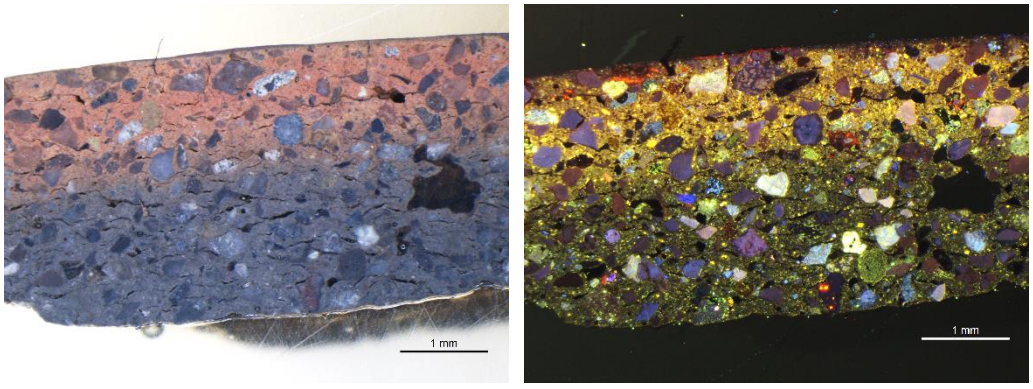
VII. Images en lumière naturelle et par cathodoluminescence des sections des céramiques peintes Mochica du sous-style Moro à décoration bichrome



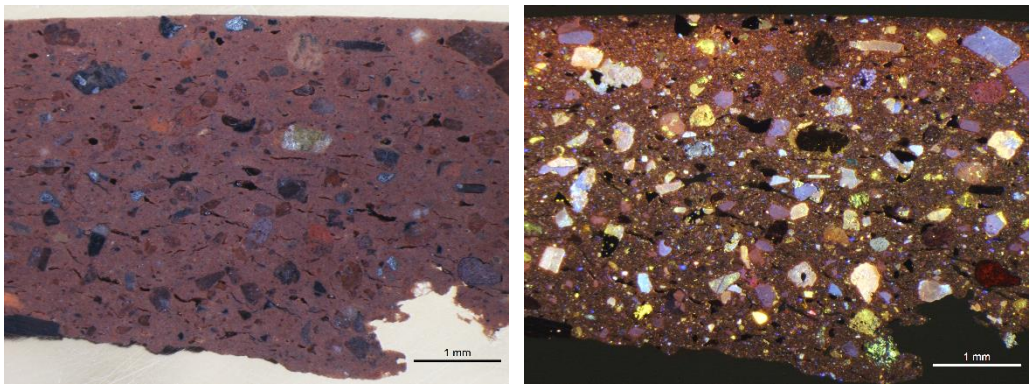
BDX16313



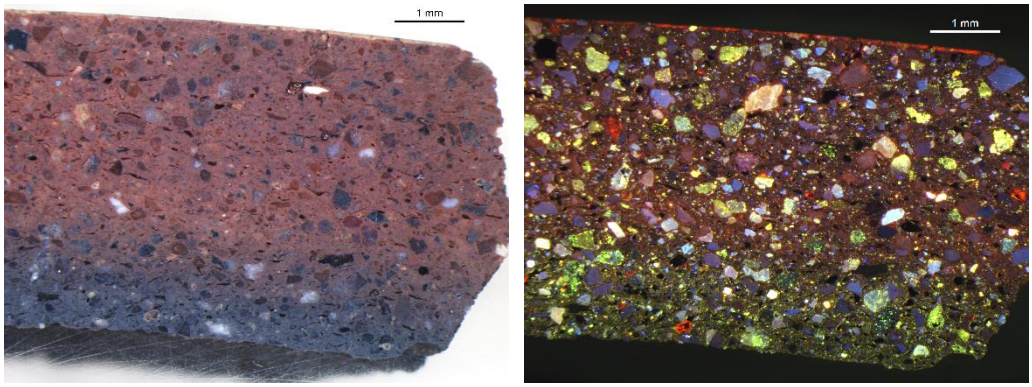
BDX16314



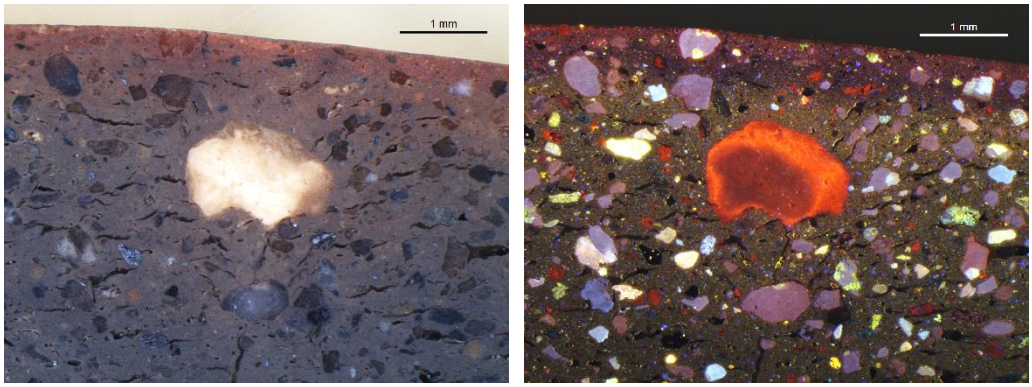
BDX16315



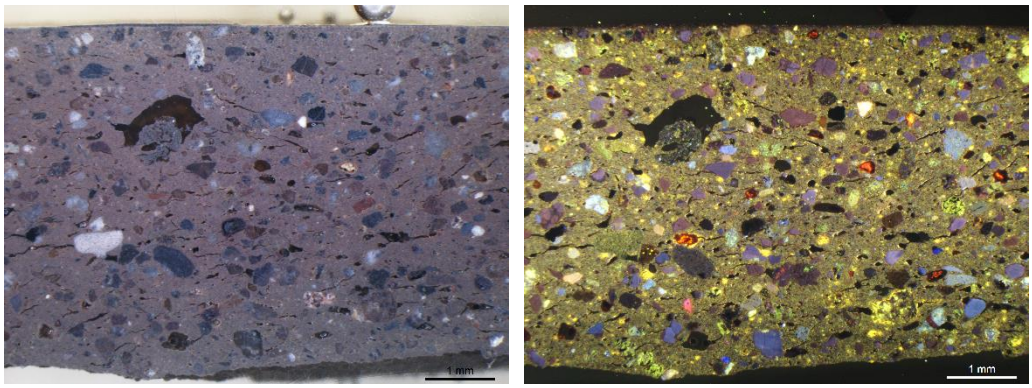
BDX16316



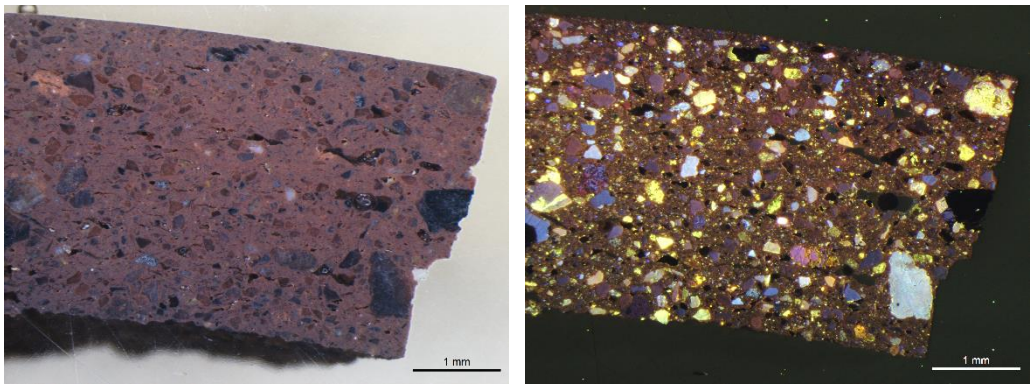
BDX16317



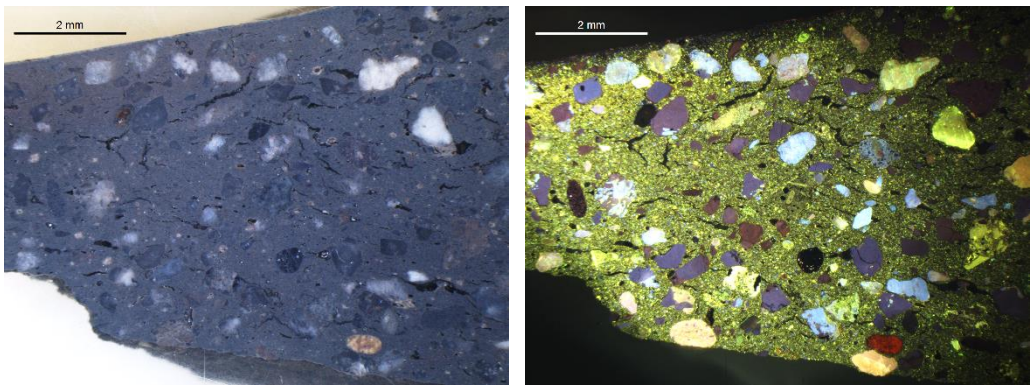
BDX16318



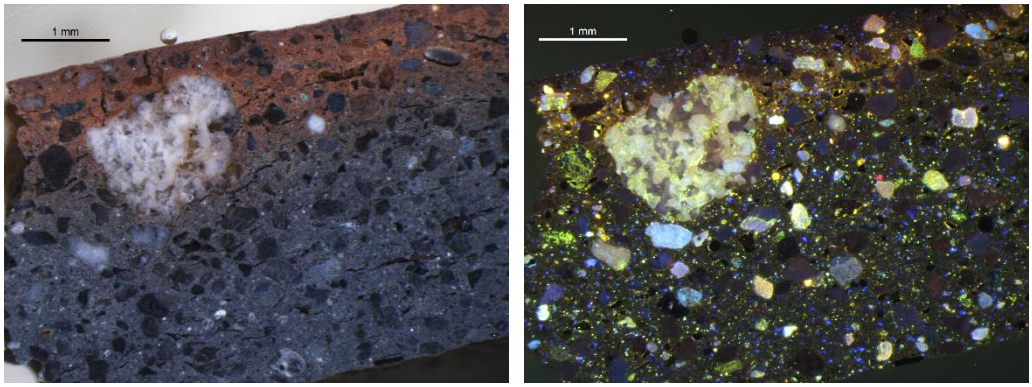
BDX16319



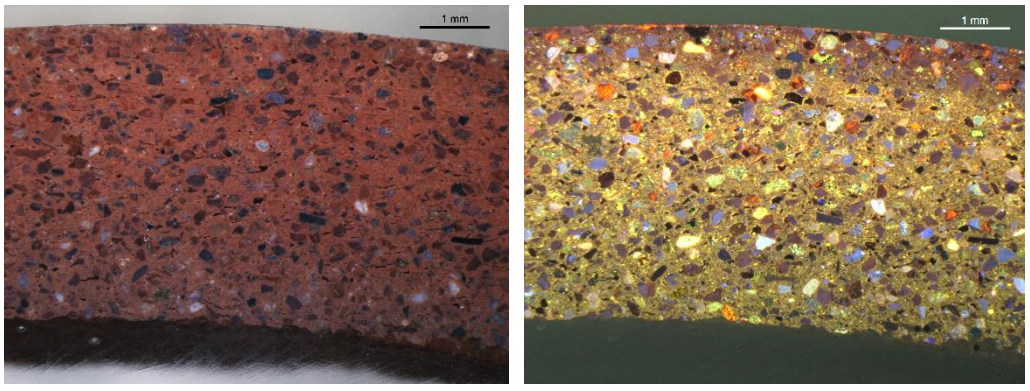
BDX16320



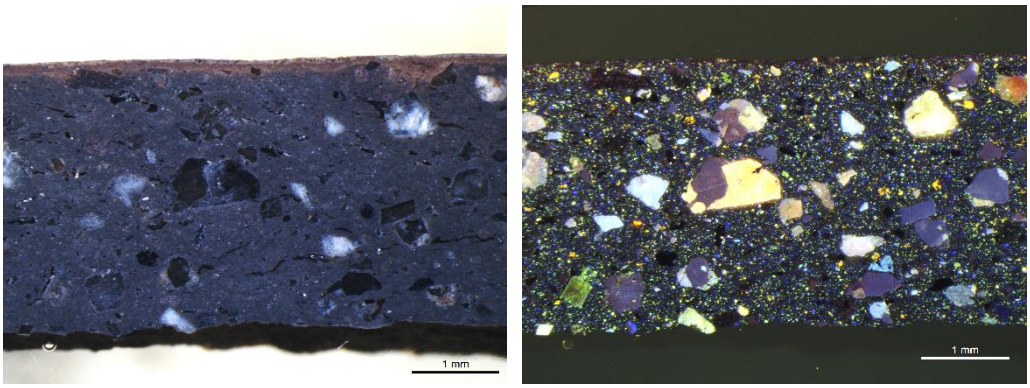
BDX16321



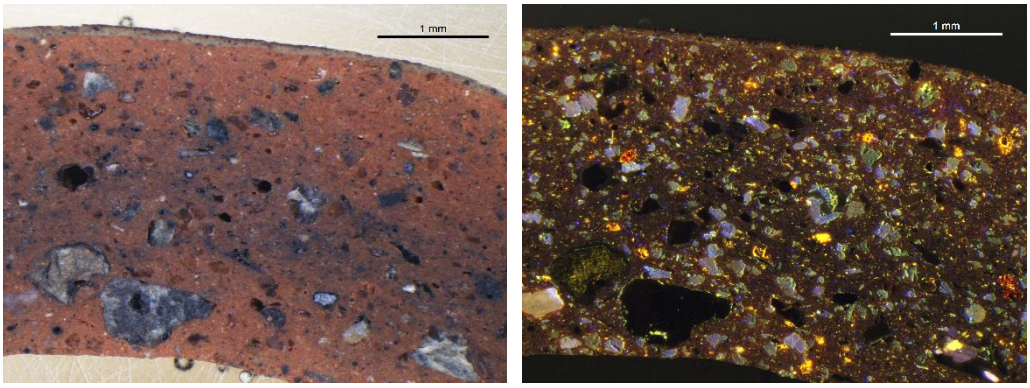
BDX16322



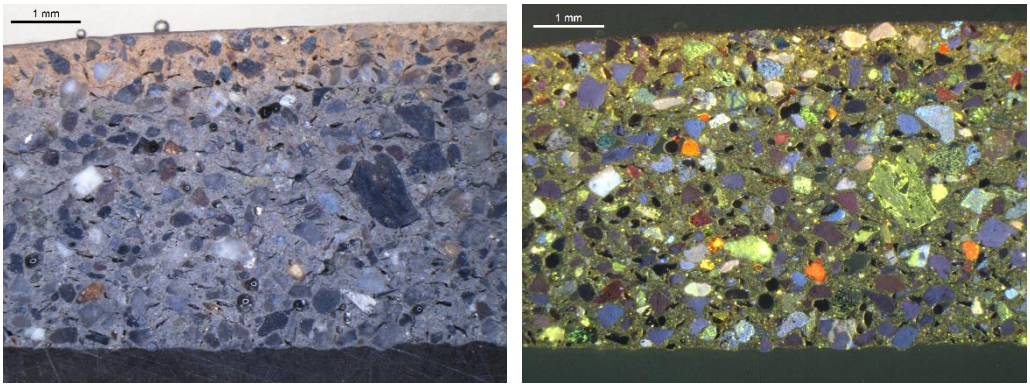
BDX16323



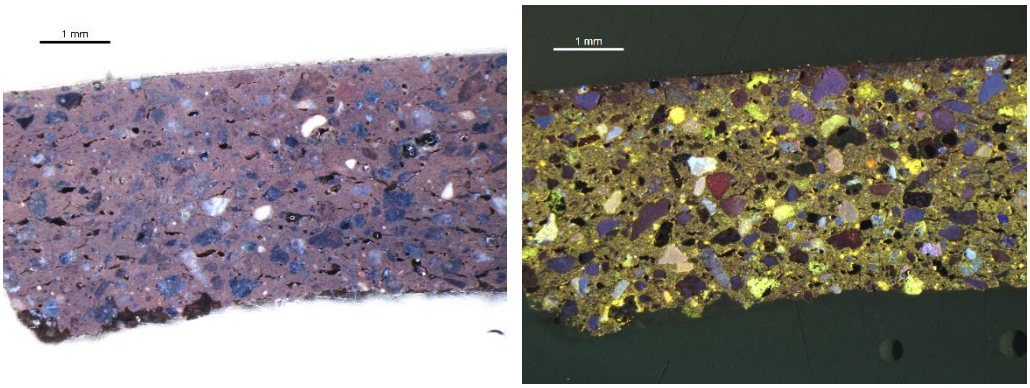
BDX16324



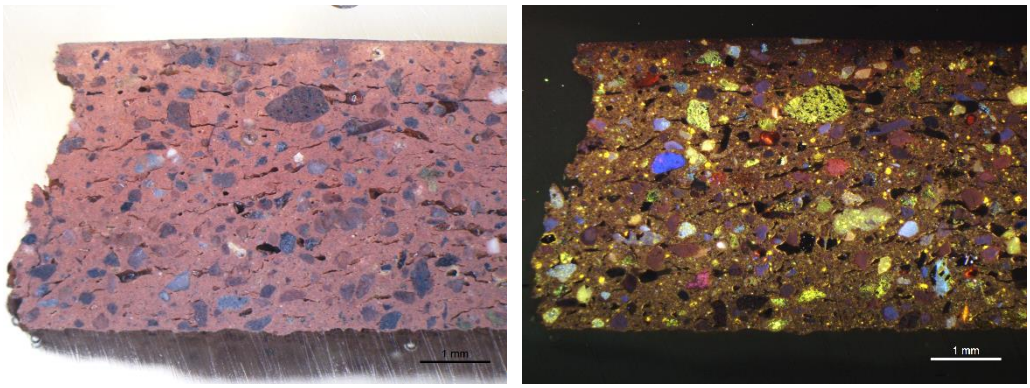
BDX16325



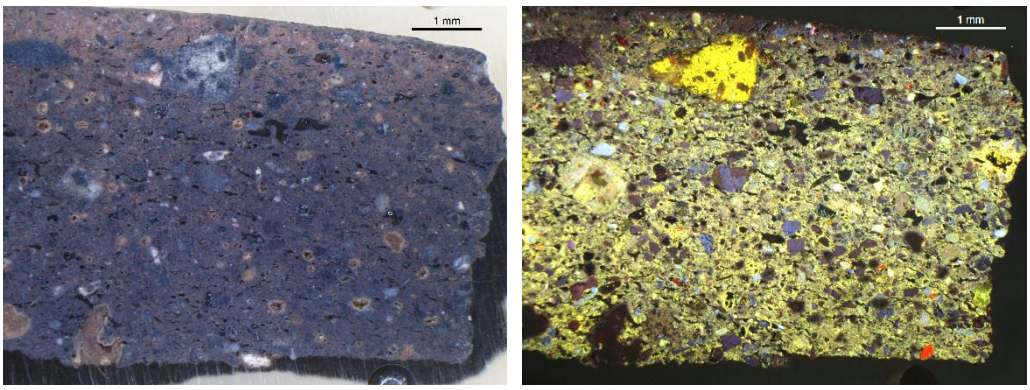
BDX16326



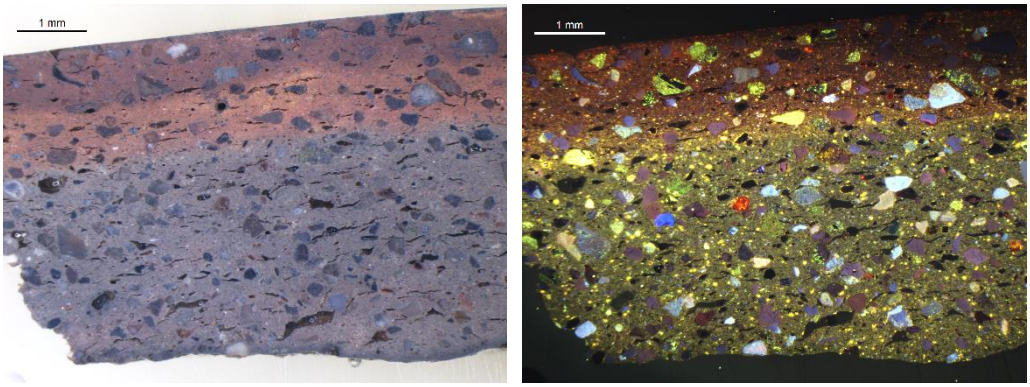
BDX16327



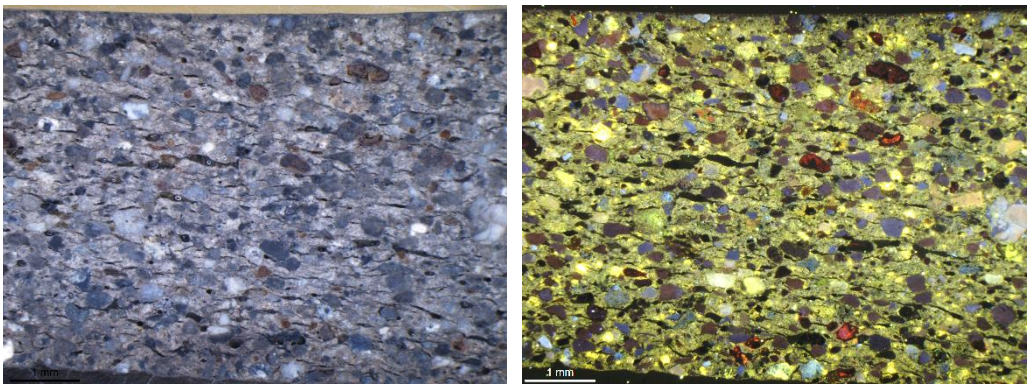
BDX16328



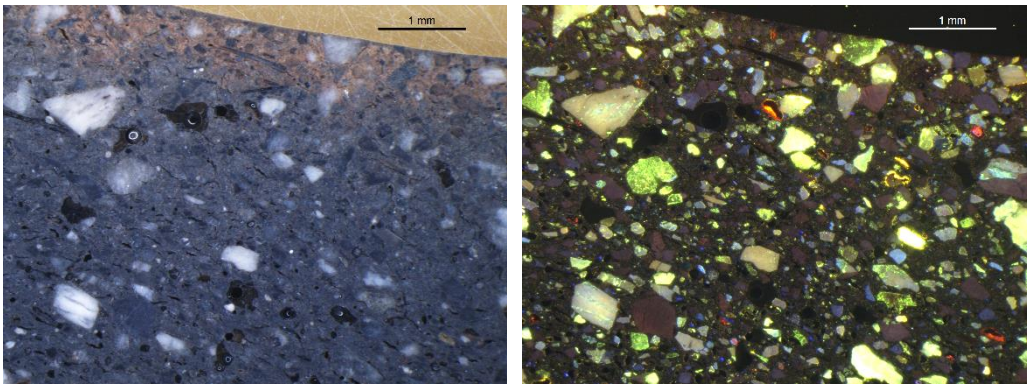
BDX16329



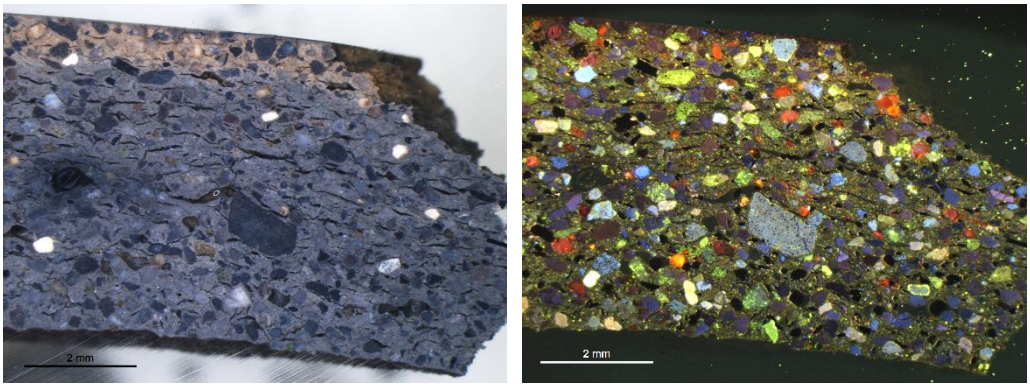
BDX16330



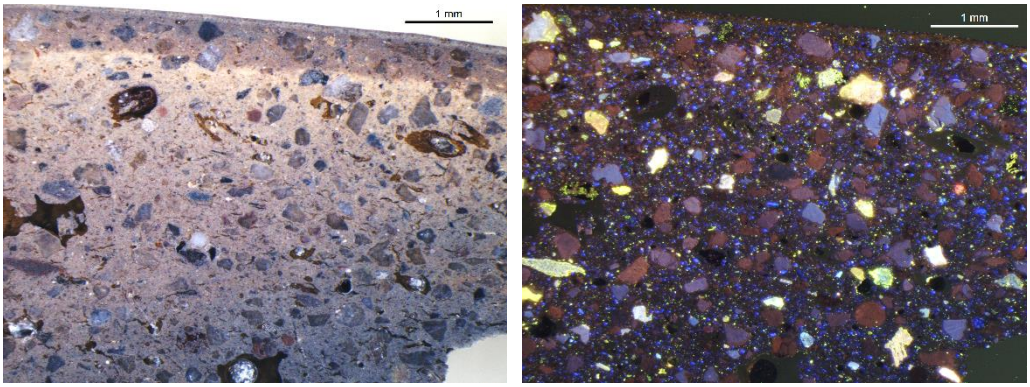
BDX16331



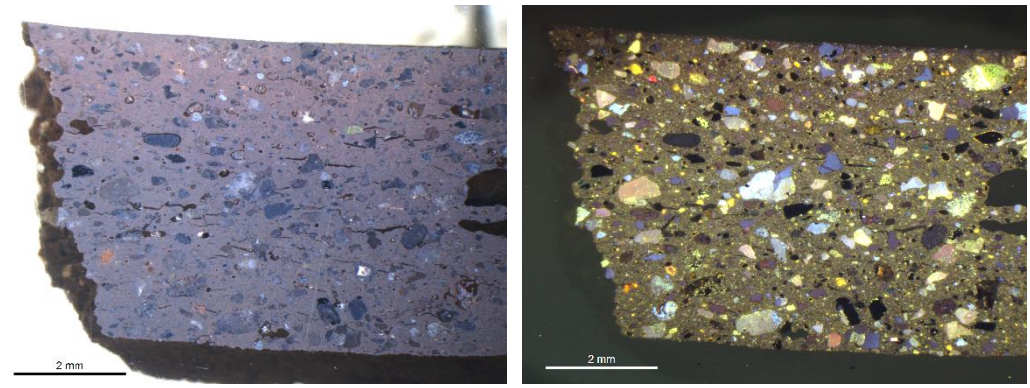
BDX16332



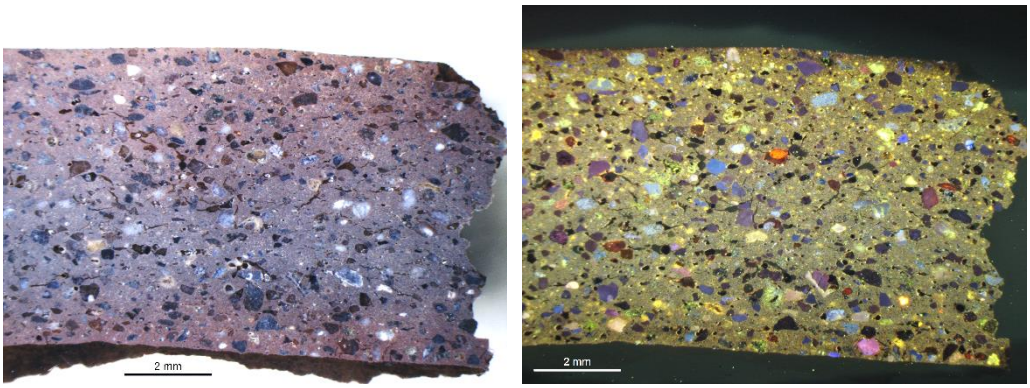
BDX16333



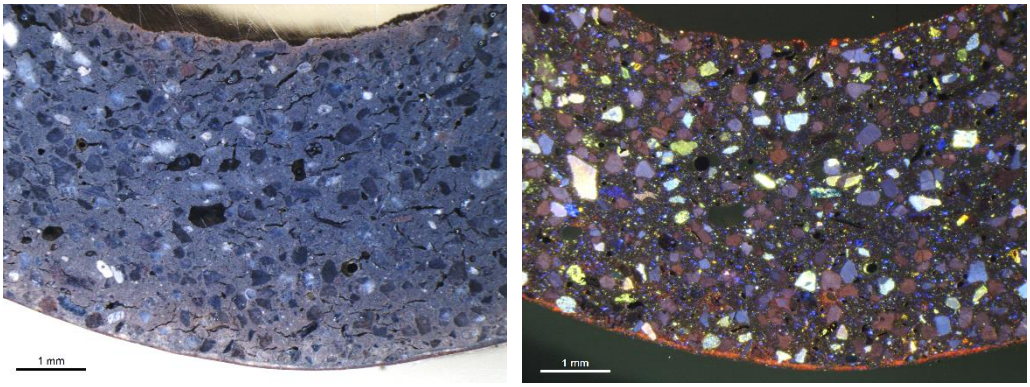
BDX16342



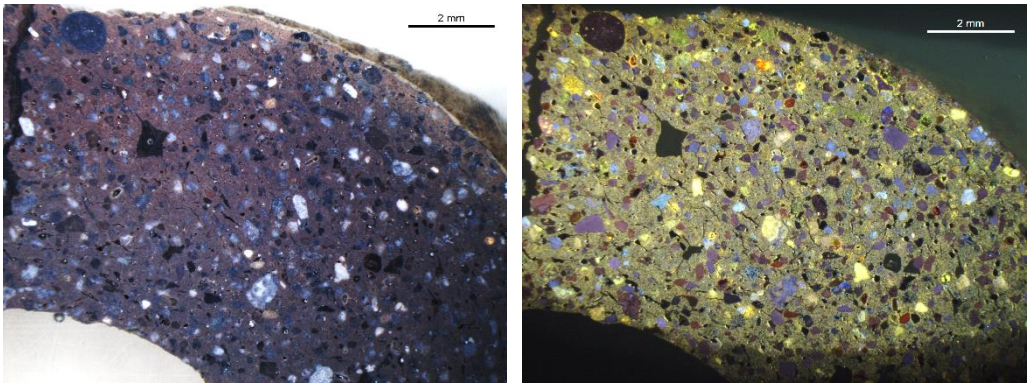
BDX16343



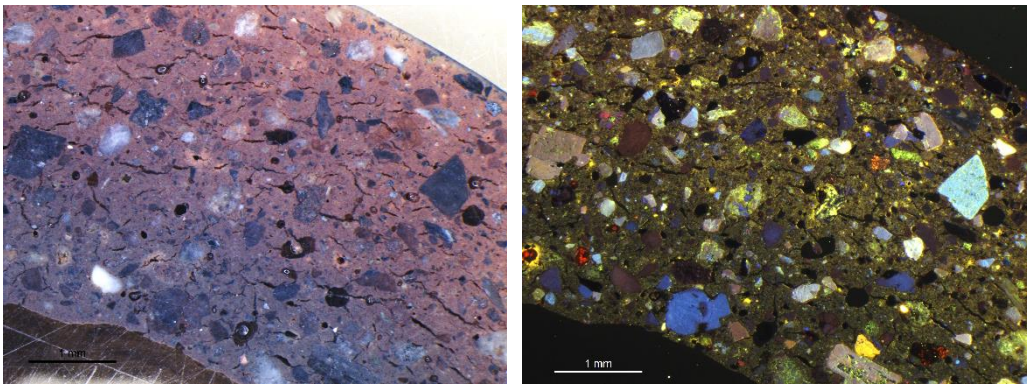
BDX16344



BDX16345

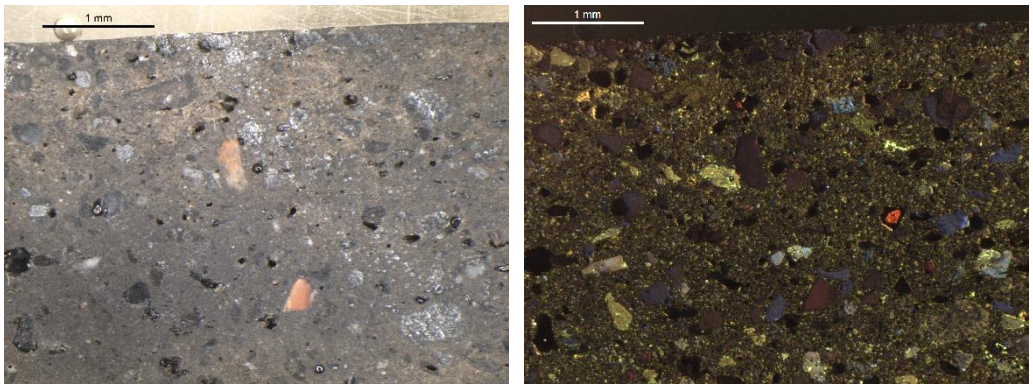


BDX16346

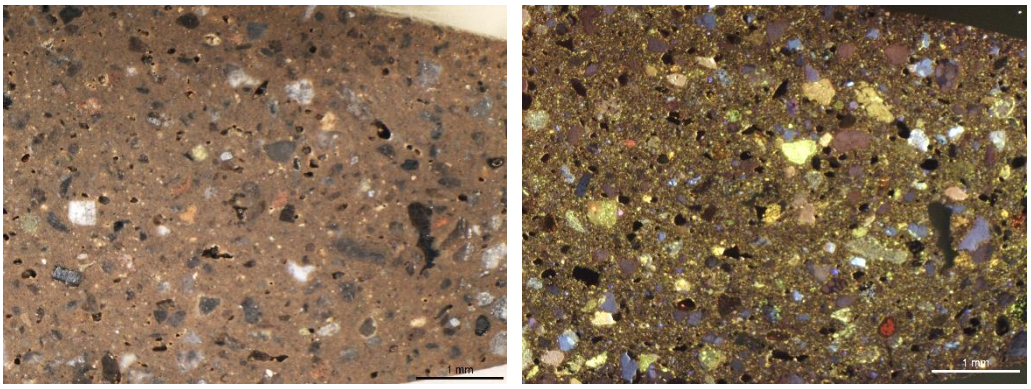


BDX16487

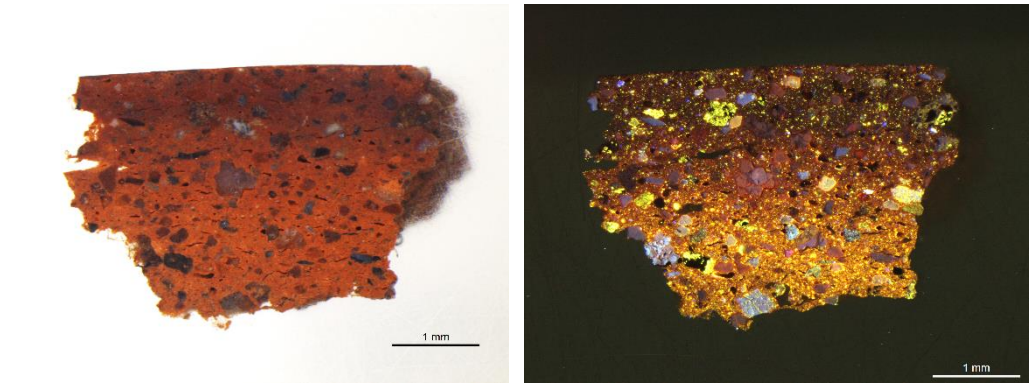
VIII. Images en lumière naturelle et par cathodoluminescence des sections des céramiques peintes Mochica du sous-style Moro à décoration polychrome ou bichrome avec des motifs Huari



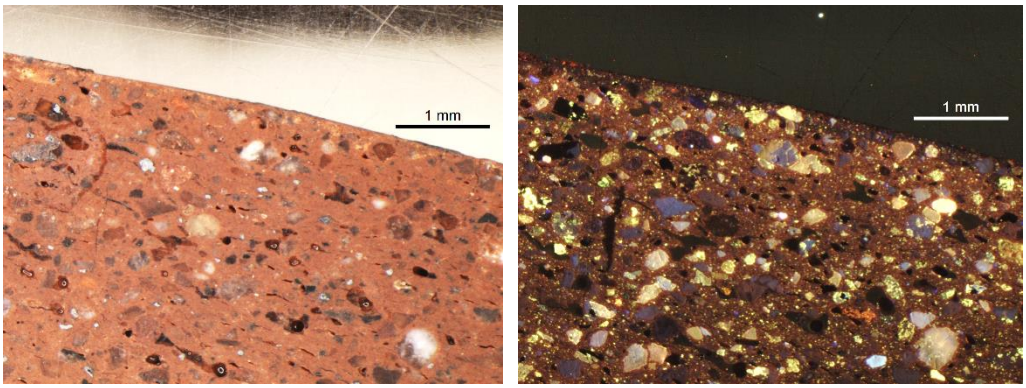
BDX16334



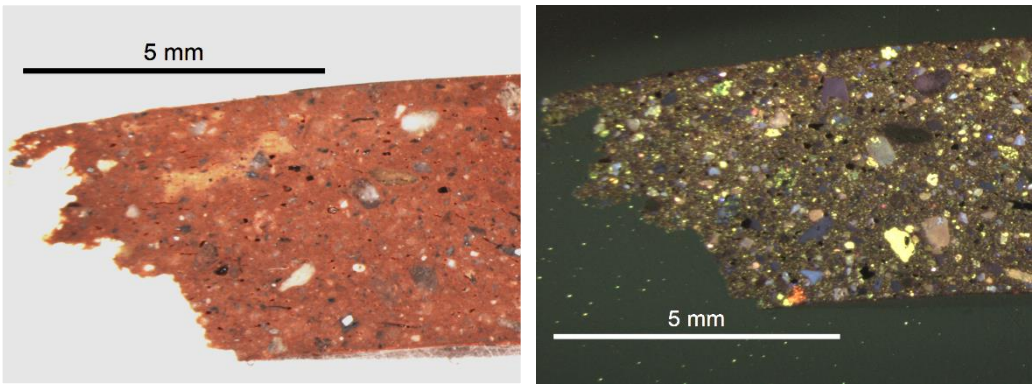
BDX16335



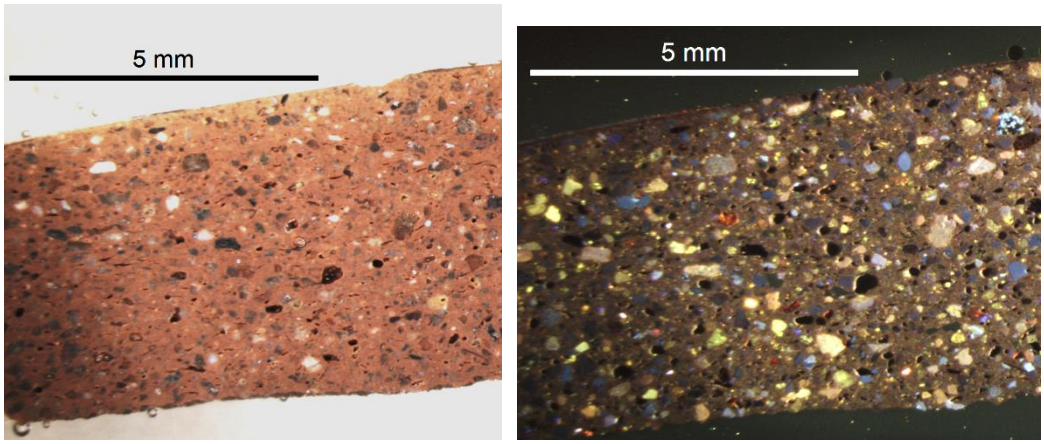
BDX16336



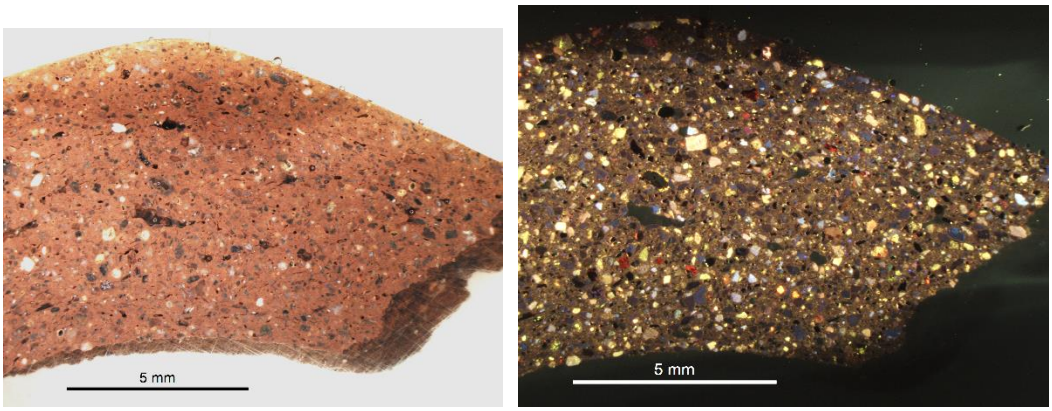
BDX16337



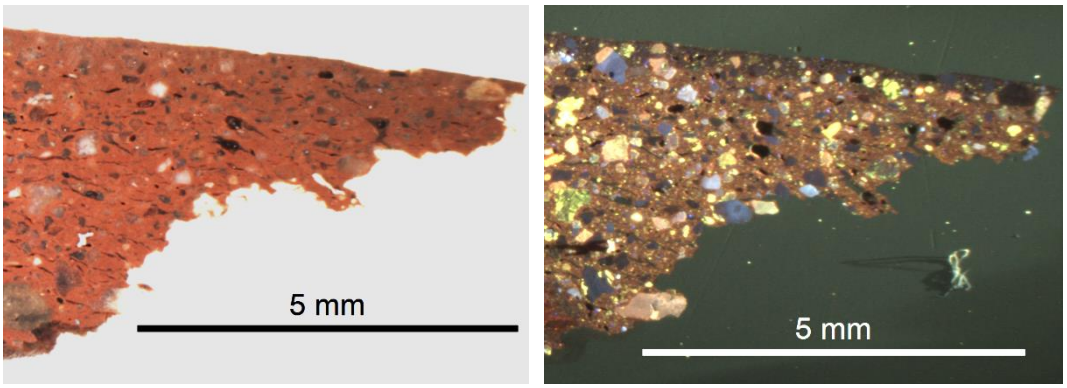
BDX16338



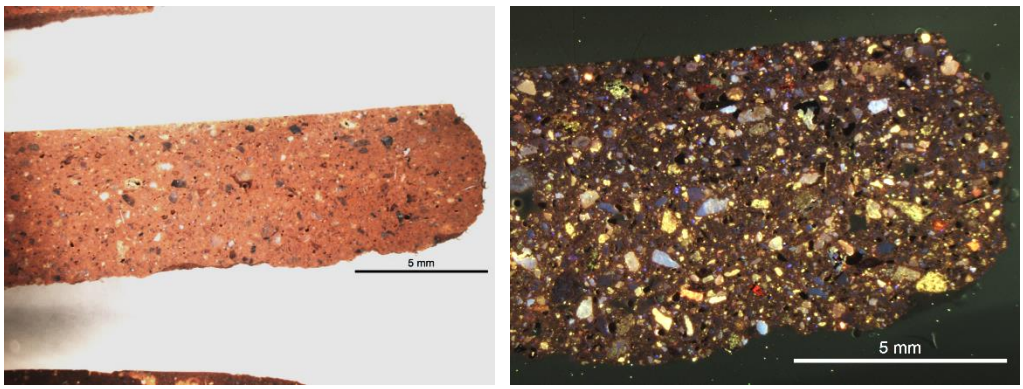
BDX16339



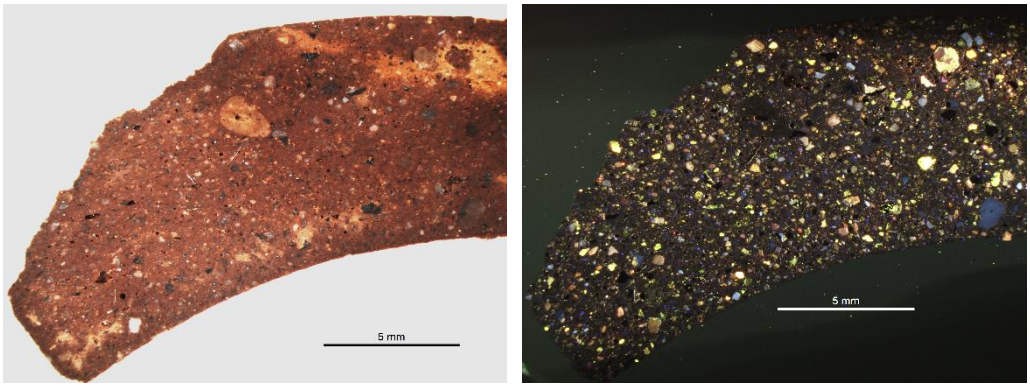
BDX16340



BDX16341

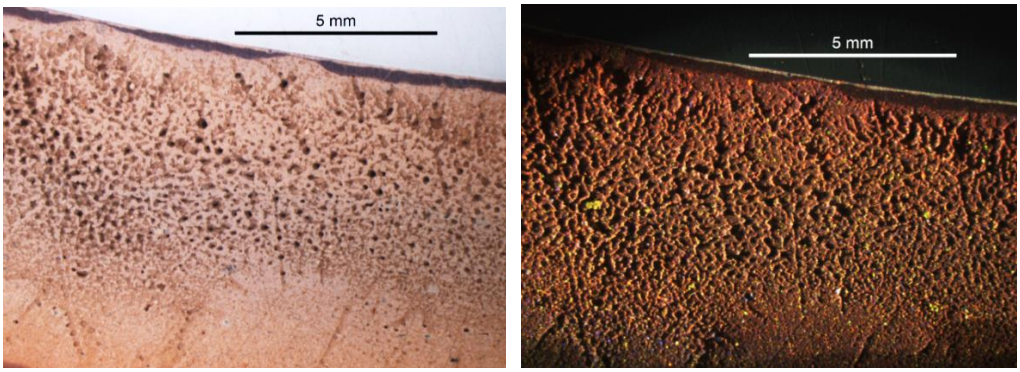


BDX13488

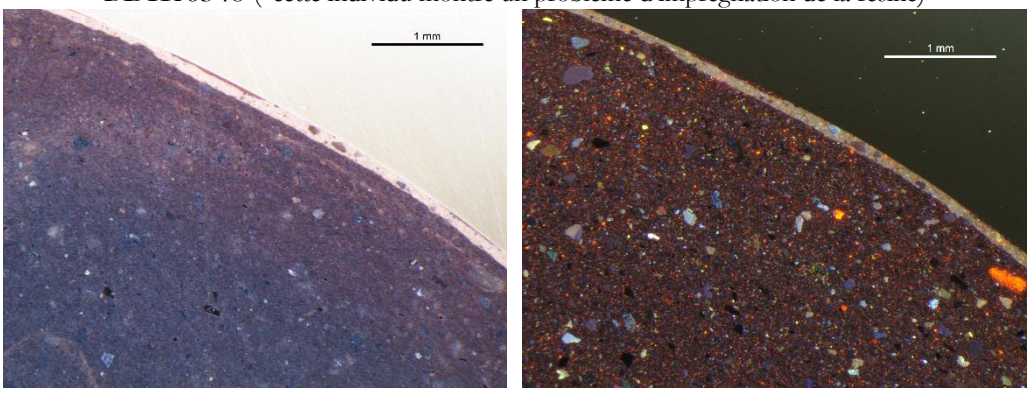


BDX13489

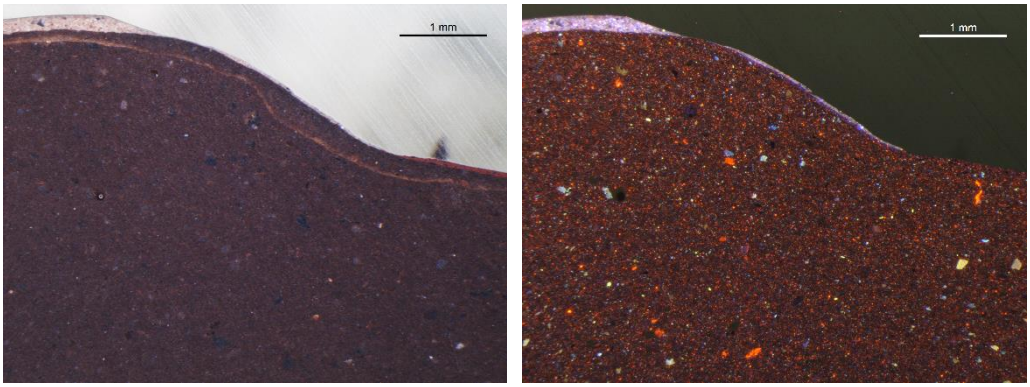
IX. Images en lumière naturelle et par cathodoluminescence des sections des céramiques modernes de San José de Moro



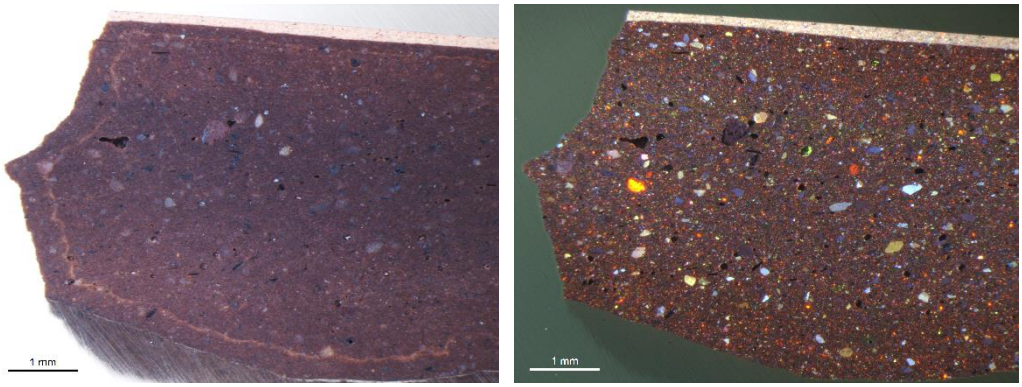
BDX16348 (*cette individu montre un problème d'imprégnation de la résine)



BDX16349

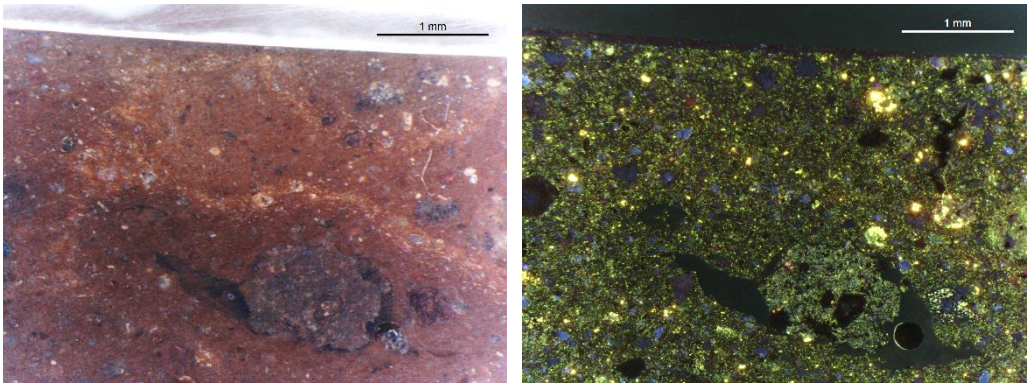


BDX16350

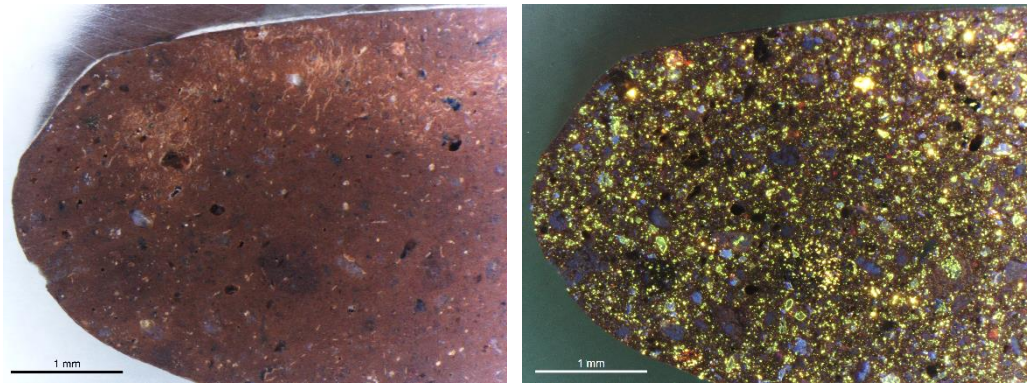


BDX16351

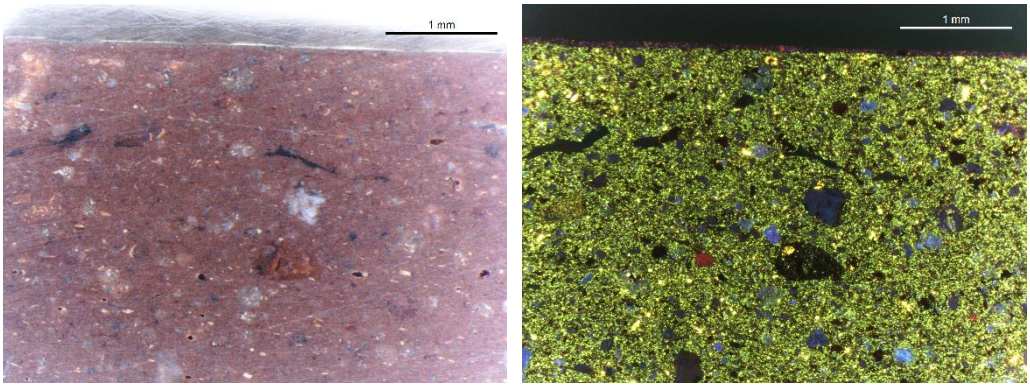
X. Images en lumière naturelle et par cathodoluminescence des sections des céramiques Cajamarca *costeño*



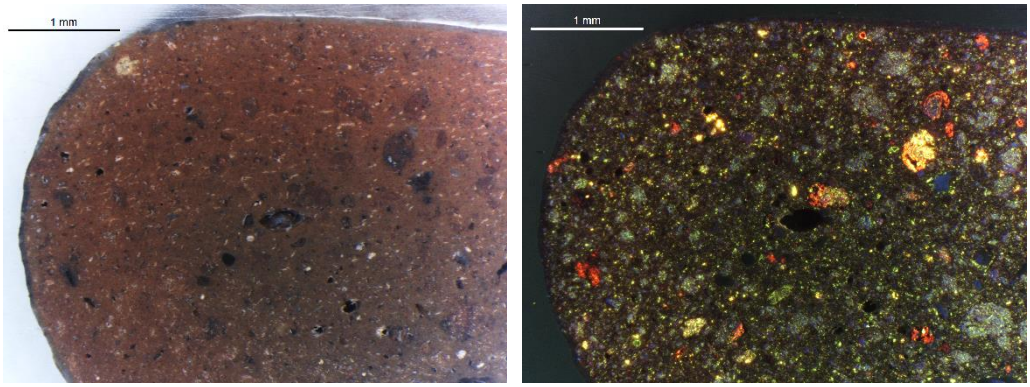
BDX16553



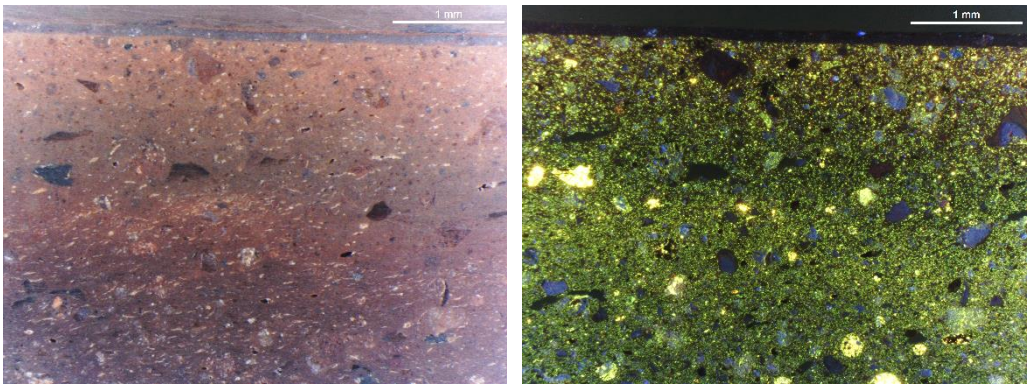
BDX16554



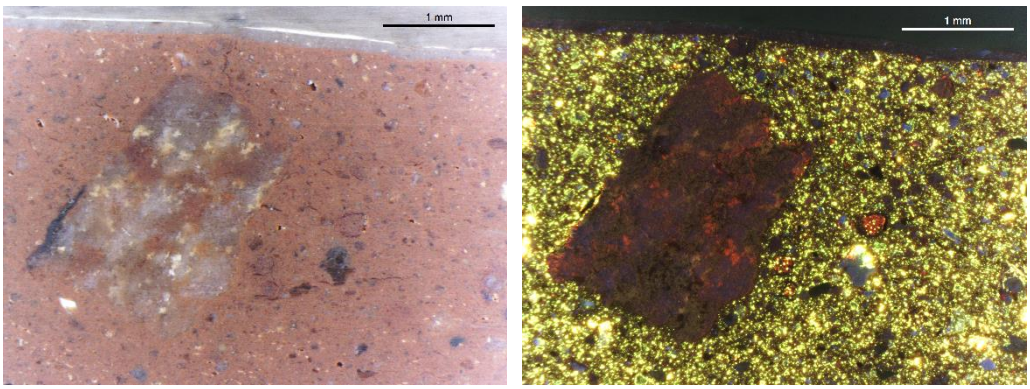
BDX16555



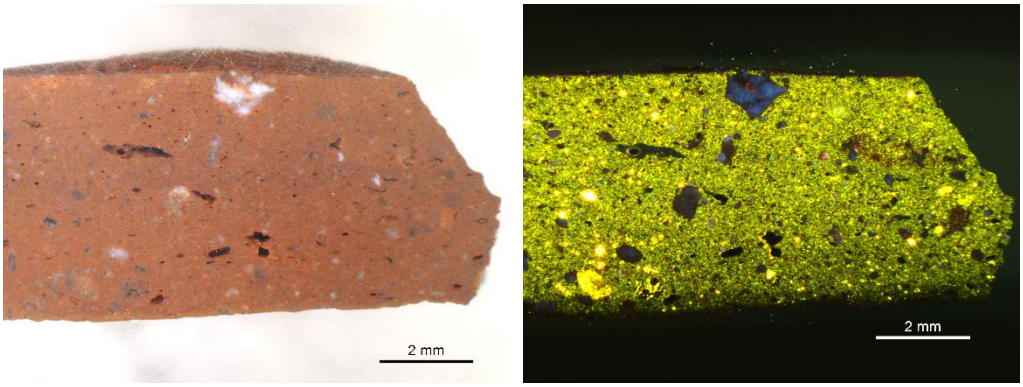
BDX16556



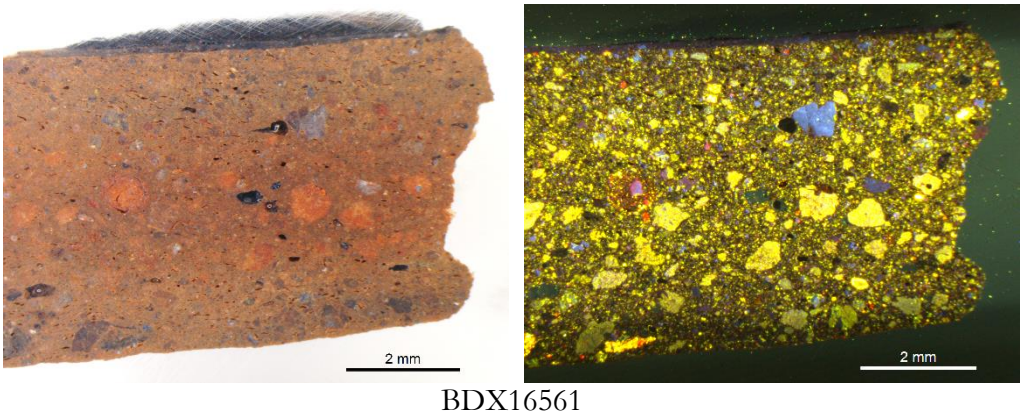
BDX16557



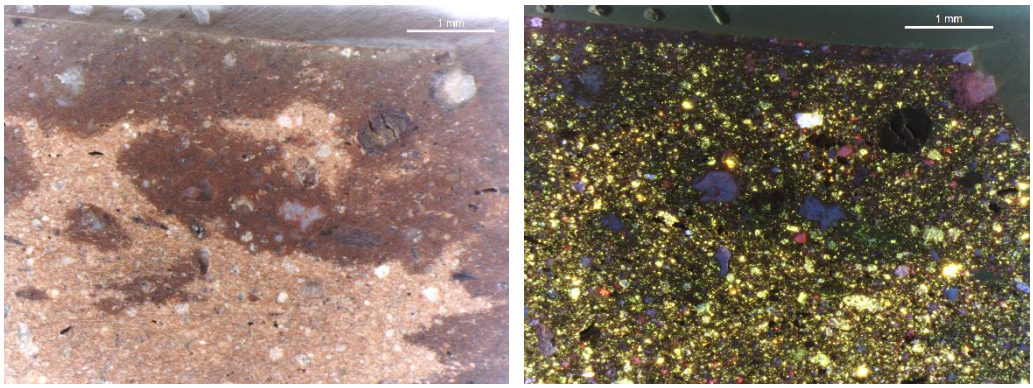
BDX16558



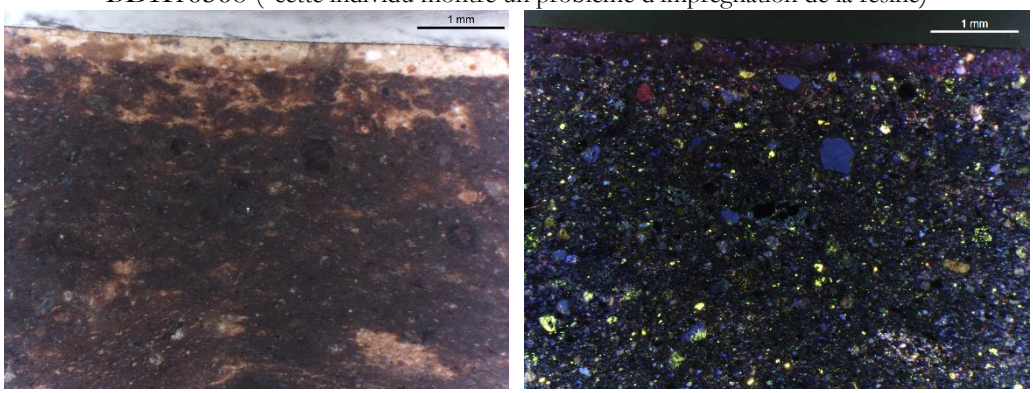
BDX16560



BDX16561

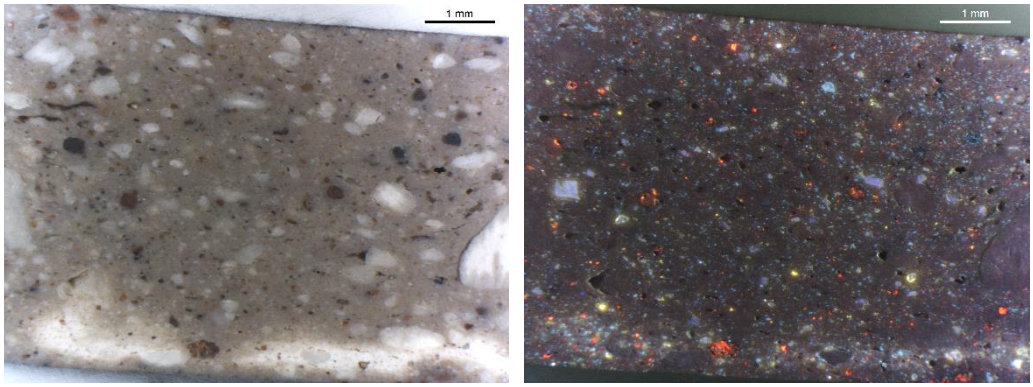


BDX16568 (*cette individu montre un problème d'imprégnation de la résine)

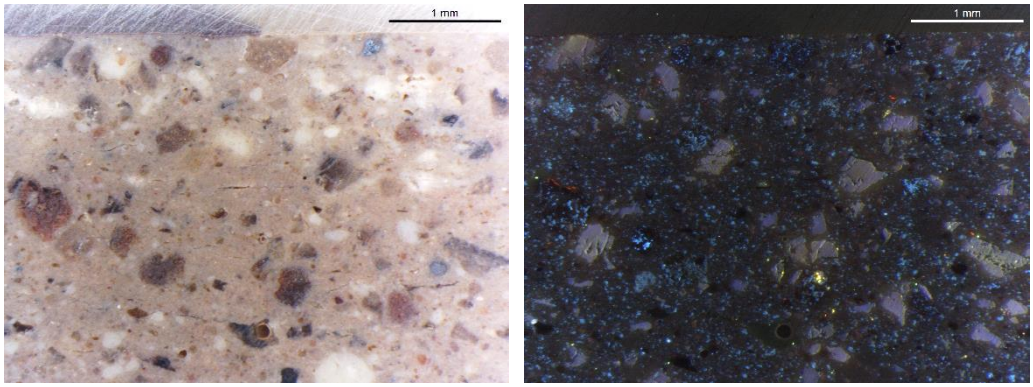


BDX16569 (*cette individu montre un problème d'imprégnation de la résine)

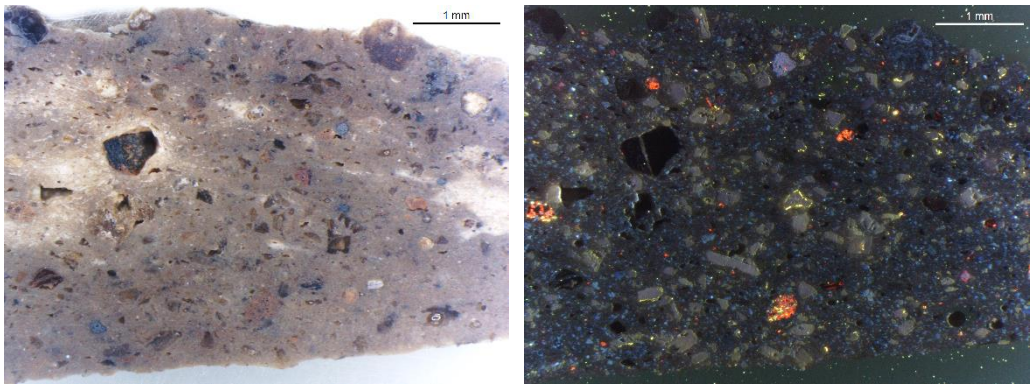
XI. Images en lumière naturelle et par cathodoluminescence des sections des céramiques Cajamarca *serrano*



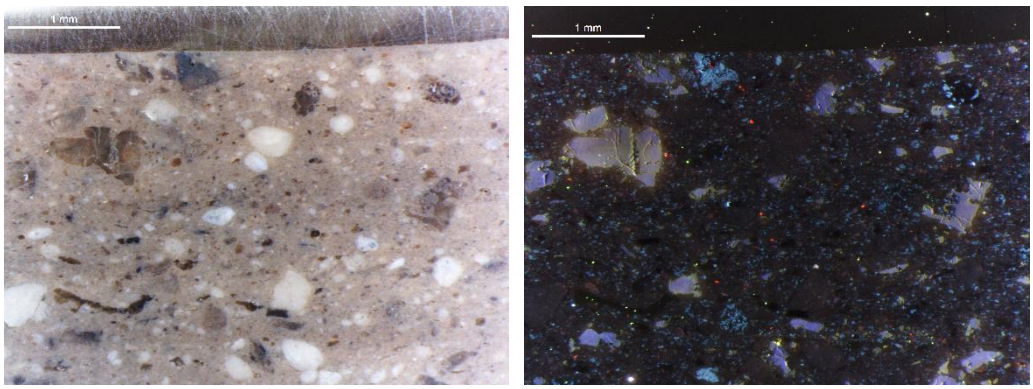
BDX16559



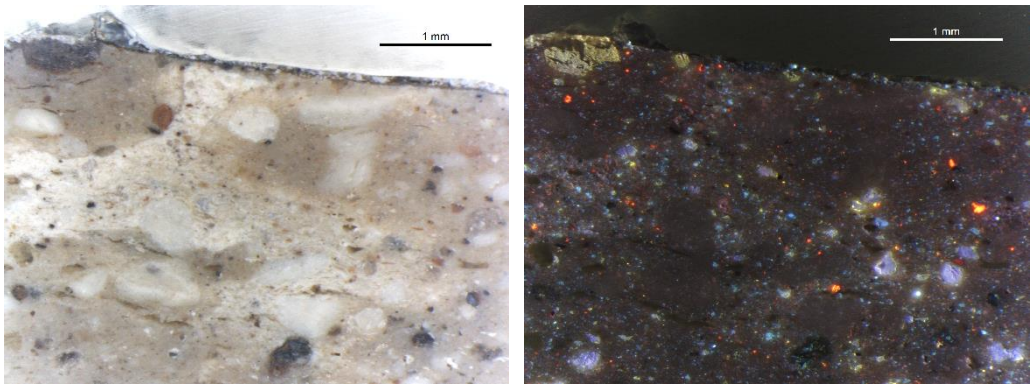
BDX16563



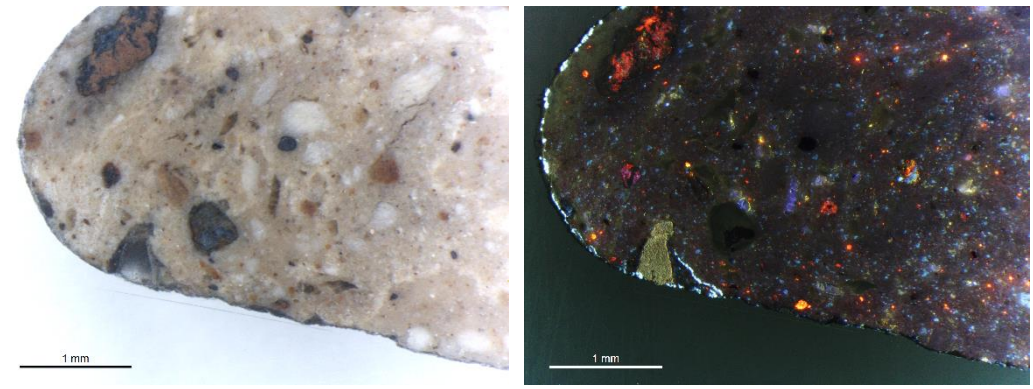
BDX16564



BDX16565



BDX16566



BDX16567

XII. Données colorimétriques

XII.1.Données colorimétriques des décors marron, noir et rouge sur des céramiques peintes Mochica du sous-style Moro à décoration bichrome

Data Name	Group Traits	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)	Munsell D65 Hue	Munsell D65 Value	Munsell D65 Chroma	Dominant Wavelength (D65)	R	G	B
BDX16314 marron	SCI	38.5	11.8	12.0	2.7YR	3.8	2.9	588.5	115.6	83.2	71.8
σ		0.3	1.4	0.3		0	0.3	1.6			
BDX16314 marron	SCE	37.4	12.1	12.3	2.8YR	3.7	3.0	588.6	113.3	80.4	68.8
σ		0.4	1.4	0.3		0	0.3	1.5			
BDX16317 marron foncé	SCI	39.6	4.7	8.3	7.7YR	3.9	1.5	580.8	106.2	90.3	80.0
σ		0.9	0.3	0.4		0.1	0.1	0.2			
BDX16317 marron foncé	SCE	38.5	4.8	8.5	7.8YR	3.8	1.5	580.9	103.7	87.6	77.1
σ		0.9	0.3	0.5		0.1	0.1	0.2			
BDX16320 marron clair	SCI	43.8	8.9	10.6	3.9YR	4.3	2.4	585.5	124.4	97.9	86.4
σ		0.2	0	0.5		0	0.1	0.7			
BDX16320 marron clair	SCE	43.3	9.0	10.7	3.9YR	4.2	2.4	585.5	123.3	96.6	85.0
σ		0.2	0	0.6		0	0	0.7			
BDX16325 marron	SCI	41.1	9.3	8.6	2.0YR	4.0	2.2	589.2	117.0	91.2	83.3
σ		1.6	0.1	0.5		0.2	0	0.7			
BDX16325 marron	SCE	40.7	9.3	8.6	2.0YR	4.0	2.2	589.2	116.0	90.2	82.3
σ		1.2	0.1	0.5		0.1	0	0.7			
BDX16326 marron	SCI	42.3	6.7	10.6	6.6YR	4.1	2.0	582.2	117.2	95.5	82.7

σ		0.3	0.5	0.8		0	0.2	0.1			
BDX16326 marron	SCE	41.2	6.9	10.9	6.7YR	4.0	2.1	582.3	114.9	92.7	79.7
σ		0.6	0.6	0.9		0.1	0.2	0.1			
BDX16327 marron	SCI	40.3	8.7	11.1	4.7YR	4.0	2.3	584.7	115.3	89.5	77.3
σ		0.6	0.2	0.2		0.1	0	0.2			
BDX16327 marron	SCE	39.4	8.8	11.3	4.7YR	3.9	2.4	584.8	113.3	87.3	74.9
σ		0.6	0.2	0.2		0.1	0	0.2			
BDX16328 marron rougâtre	SCI	36.6	8.5	8.2	2.6YR	3.6	2.0	588.5	104.3	80.9	73.3
σ		0.2	0.3	0.4		0	0	1.2			
BDX16328 marron rougâtre	SCE	34.8	8.9	8.6	2.7YR	3.4	2.1	588.7	100.6	76.5	68.6
σ		0.8	0.5	0.3		0.1	0	1.3			
BDX16329 noir	SCI	49.2	4.1	13.4	0.7Y	4.8	2.1	576.7	132.4	113.8	94.5
σ		1.5	0.1	0.9		0.1	0.1	0.4			
BDX16329 noir	SCE	48.7	4.1	13.5	0.7Y	4.8	2.2	576.7	131.2	112.6	93.1
σ		1.5	0.1	0.9		0.1	0.1	0.4			
BDX16330 marron foncé	SCI	40.6	7.4	10.4	5.6YR	4.0	2.1	583.5	113.9	91.0	79.1
σ		1.1	0.4	1.1		0.1	0.2	0.5			
BDX16330 marron foncé	SCE	38.2	7.9	11.1	5.7YR	3.8	2.2	583.6	108.8	84.9	72.4
σ		1.5	0.3	1.0		0.1	0.1	0.5			
BDX16331 marron foncé	SCI	36.1	2.2	5.3	9.6YR	3.5	0.9	578.2	92.0	83.4	76.6
σ		0.1	0.1	0.2		0	0	0.3			
BDX16331 marron foncé	SCE	35.8	2.3	5.4	9.6YR	3.5	0.9	578.2	91.5	82.7	75.7
σ		0.1	0.1	0.2		0	0	0.3			
BDX16332 marron foncé	SCI	36.6	4.4	6.3	6.1YR	3.6	1.2	582.8	97.2	83.4	76.2
σ		0.6	0.5	0.1		0.1	0.1	1.1			
BDX16332 marron foncé	SCE	36.3	4.4	6.4	6.1YR	3.6	1.2	582.8	96.5	82.7	75.3
σ		0.4	0.4	0.1		0	0.1	1.0			
BDX16333 marron foncé	SCI	40.1	4.6	8.0	7.7YR	3.9	1.4	580.9	107.1	91.5	81.7
σ		0.1	0.1	0.1		0	0	0.1			

BDX16333 marron foncé	SCE	38.7	4.7	8.3	7.8YR	3.8	1.5	581.0	104.0	88.1	77.9
σ		0.1	0.1	0.2		0	0	0.1			
BDX16342 marron	SCI	40.5	6.8	11.3	7.2YR	4.0	2.1	581.8	113.1	91.1	77.4
σ		0.4	0.3	0.4		0	0.1	0.1			
BDX16342 marron	SCE	40.1	6.9	11.4	7.2YR	3.9	2.1	581.9	112.3	90.0	76.3
σ		0.4	0.2	0.4		0	0.1	0.1			
BDX16343 marron	SCI	40.6	9.8	13.2	4.9YR	4.0	2.7	584.4	118.7	89.4	74.6
σ		0.4	0.6	0.1		0	0.1	0.7			
BDX16343 marron	SCE	39.8	10.0	13.4	5.0YR	3.9	2.8	584.5	117.0	87.4	72.5
σ		0.5	0.6	0		0	0.1	0.7			
BDX16344 marron	SCI	38.9	7.7	9.3	4.4YR	3.8	2.0	585.3	109.5	86.8	76.9
σ		0.5	0.1	0.3		0	0.1	0.3			
BDX16344 marron	SCE	38.0	7.9	9.4	4.4YR	3.7	2.0	585.4	107.5	84.6	74.6
σ		0.4	0.1	0.4		0	0.1	0.3			
BDX16345 marron	SCI	37.4	3.7	8.4	9.3YR	3.7	1.4	578.8	99.3	85.6	74.7
σ		0.5	0.5	0.2		0	0.1	0.8			
BDX16345 marron	SCE	36.5	3.8	8.7	9.4YR	3.6	1.5	578.8	97.4	83.3	72.1
σ		0.6	0.5	0.2		0.1	0.1	0.9			
BDX16346 marron foncé	SCI	33.6	6.4	9.2	6.0YR	3.3	1.8	583.3	94.3	75.1	64.8
σ		0.4	0.5	0.8		0	0	1.7			
BDX16346 marron foncé	SCE	33.3	6.5	9.3	6.1YR	3.3	1.8	583.3	93.8	74.3	64.0
σ		0.3	0.5	0.8		0	0	1.7			
BDX16487 marron foncé	SCI	35.8	5.2	7.8	6.6YR	3.5	1.5	582.4	97.3	81.0	72.0
σ		0.7	0	0.3		0.1	0	0.4			
BDX16487 marron foncé	SCE	34.9	5.3	8.0	6.6YR	3.4	1.5	582.5	95.3	78.8	69.6
σ		0.8	0.1	0.3		0.1	0	0.4			
BDX17162 marron	SCI	39.1	7.1	12.8	7.7YR	3.8	2.3	581.2	110.9	87.5	71.7
σ		0.3	0.1	0.5		0	0.1	0.4			
BDX17162 marron	SCE	38.9	7.2	12.9	7.6YR	3.8	2.3	581.3	110.3	86.8	71.0

σ		0.1	0.1	0.5		0	0.1	0.4			
BDX17163 rouge	SCI	38.6	12.8	11.8	1.8YR	3.8	3.1	590.1	117.2	82.8	72.4
σ		0.4	0.3	0.1		0	0.1	0.4			
BDX17163 rouge	SCE	37.8	13.1	12.0	1.8YR	3.7	3.1	590.3	115.5	80.7	70.1
σ		0.4	0.3	0.1		0	0.1	0.4			
BDX17163 marron	SCI	40.6	5.5	9.8	7.6YR	4.0	1.8	580.9	110.6	92.1	79.9
σ		0.5	0.3	0.4		0	0.1	0.7			
BDX17163 marron	SCE	40.3	5.5	9.8	7.6YR	3.9	1.8	580.9	110.0	91.4	79.2
σ		0.5	0.3	0.4		0.1	0.1	0.7			
BDX17167 marron	SCI	40.3	9.5	13.8	5.7YR	4.0	2.7	583.6	117.6	88.8	72.8
σ		0.1	0.1	0		0	0	0.1			
BDX17167 marron	SCE	39.6	9.6	14.1	5.7YR	3.9	2.8	583.7	116.2	87.1	70.9
σ		0.1	0	0		0	0	0			
BDX17173 rouge	SCI	44.1	17.8	15.3	0.6YR	4.3	4.3	592.3	139.9	92.6	79.7
σ		0.1	0	0.1		0	0	0.1			
BDX17173 rouge	SCE	41.8	18.8	16.3	0.7YR	4.1	4.6	592.7	135.7	86.3	72.9
σ		0.1	0	0.1		0	0	0			

XII.2. Données colorimétriques des décors marron, mauve, noir et rouge sur des céramiques peintes Mochica du sous-style Moro à décoration polychrome et bichrome avec des motifs Huari

Data Name	Group Traits	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)	Munsell D65 Hue	Munsell D65 Value	Munsell D65 Chroma	Dominant Wavelength (D65)	R	G	B
BDX16334 noir	SCI	28.0	1.8	2.7	7.8YR	2.7	0.5	581.7	70.7	65.0	62.0
σ		0.6	0.3	0.8		0.1	0.1	1.3			

BDX16334 noir	SCE	26.8	1.8	2.8	7.9YR	2.6	0.6	581.6	68.0	62.3	59.2
σ		1.0	0.3	0.8		0.1	0.1	1.4			
BDX16335 marron rougeâtre	SCI	35.3	8.3	8.8	3.4YR	3.5	2.0	587.3	101.1	78.0	69.4
σ		0.9	0.3	0.3		0.1	0.1	0.1			
BDX16335 marron rougeâtre	SCE	34.6	8.5	8.9	3.5YR	3.4	2.1	587.5	99.7	76.2	67.6
σ		0.8	0.3	0.3		0.1	0.1	0.1			
BDX16336 noir	SCI	34.9	3.9	6.2	7.3YR	3.4	1.2	581.7	92.3	79.7	72.4
σ		0.1	0	0		0	0	0			
BDX16336 noir	SCE	33.4	4.1	6.4	7.3YR	3.3	1.2	581.8	89.0	76.0	68.6
σ		0.2	0	0		0	0	0			
BDX16337 noir	SCI	38.2	5.5	10.5	8.2YR	3.7	1.8	580.3	105.0	86.3	73.2
σ		0.4	0.9	0.8		0	0.2	0.9			
BDX16337 noir	SCE	37.6	5.5	10.6	8.2YR	3.7	1.9	580.4	103.6	84.9	71.7
σ		0.5	0.9	0.8		0	0.2	0.9			
BDX16337 rouge	SCI	41.2	14.5	14.9	2.5YR	4.1	3.6	588.8	127.6	87.8	73.5
σ		0.8	1.8	0.4		0.1	0.3	2.3			
BDX16337 rouge	SCE	40.0	14.9	15.4	2.5YR	3.9	3.7	589.0	125.1	84.6	69.9
σ		0.4	1.6	0.6		0	0.2	2.3			
BDX16338 noir	SCI	38.1	4.9	8.7	7.9YR	3.7	1.6	580.8	103.0	86.5	75.9
σ		0.6	0.3	0.3		0.1	0	0.7			
BDX16338 noir	SCE	37.2	5.0	8.9	7.9YR	3.6	1.6	580.9	101.0	84.3	73.5
σ		0.5	0.3	0.3		0.1	0	0.7			
BDX16338 rouge	SCI	48.1	21.5	19.2	0.5YR	4.7	5.5	592.3	157.5	99.6	82.9
σ		1.4	0.6	0.3		0.1	0.2	0.3			
BDX16338 rouge	SCE	47.5	21.6	19.3	0.5YR	4.7	5.5	592.4	156.0	98.0	81.3
σ		1.3	0.7	0.3		0.1	0.2	0.3			
BDX16339 noir	SCI	34.2	5.4	8.5	7.1YR	3.4	1.6	582.2	94.0	77.1	67.2
σ		1.4	0.7	0.5		0.1	0.1	1.0			
BDX16339 noir	SCE	33.8	5.5	8.6	7.1YR	3.3	1.6	582.2	93.2	76.1	66.2

σ		1.4	0.7	0.6		0.1	0.1	1.0			
BDX16339 rouge	SCI	41.4	10.5	13.1	4.4YR	4.1	2.8	585.4	121.7	90.9	76.7
σ		1.2	0.2	1.0		0.1	0.1	0.7			
BDX16339 rouge	SCE	40.8	10.6	13.3	4.5YR	4.0	2.8	585.4	120.4	89.4	75.0
σ		1.2	0.2	1.0		0.1	0.1	0.7			
BDX16340 noir	SCI	37.1	5.1	7.4	6.3YR	3.6	1.5	582.8	100.1	84.1	75.6
σ		0.7	0	0.3		0.1	0	0.3			
BDX16340 noir	SCE	36.2	5.2	7.6	6.3YR	3.6	1.5	582.9	98.2	81.9	73.2
σ		0.6	0	0.3		0.1	0	0.3			
BDX16340 rouge	SCI	42.3	15.4	17.4	3.2YR	4.2	4.0	587.8	132.7	89.7	72.0
σ		0.5	0.2	1.0		0.1	0.1	0.5			
BDX16340 rouge	SCE	41.7	15.6	17.6	3.2YR	4.1	4.1	587.9	131.4	88.1	70.3
σ		0.7	0.1	0.9		0.1	0.1	0.5			
BDX16341 noir	SCI	36.3	5.4	8.8	7.4YR	3.6	1.6	581.7	99.3	82.0	71.6
σ		0.9	0.2	0.2		0.1	0.1	0.2			
BDX16341 noir	SCE	35.9	5.4	8.9	7.4YR	3.5	1.7	581.7	98.4	81.0	70.5
σ		0.9	0.2	0.2		0.1	0.1	0.2			
BDX16341 rouge	SCI	41.5	17.9	15.6	0.7YR	4.1	4.3	592.4	133.3	86.2	73.2
σ		1.1	0.1	0.3		0.1	0	0.3			
BDX16341 rouge	SCE	40.4	18.3	15.9	0.8YR	4.0	4.4	592.5	131.0	83.3	70.2
σ		0.3	0.5	0.6		0	0.1	0.3			
BDX16488 mauve	SCI	48.2	7.7	11.9	5.5YR	4.7	2.4	582.5	134.7	109.3	94.8
σ		0.7	0.6	1.4		0.1	0.2	1.5			
BDX16488 mauve	SCE	47.7	7.8	12.0	5.5YR	4.7	2.4	582.5	133.6	108.0	93.4
σ		0.7	0.6	1.4		0.1	0.2	1.5			
BDX16488 rouge	SCI	43.7	20.9	19.6	1.1YR	4.3	5.3	591.8	144.7	89.2	71.9
σ		1.0	0.3	0.5		0.1	0.1	0.1			
BDX16488 rouge	SCE	43.2	21.1	19.7	1.1YR	4.3	5.3	591.8	143.6	87.8	70.5
σ		0.8	0.3	0.6		0.1	0.1	0.1			

BDX16489 noir	SCI	36.1	9.3	10.6	4.0YR	3.5	2.4	586.5	105.3	79.2	68.4
σ		1.0	0.8	0.6		0.1	0.2	0.6			
BDX16489 noir	SCE	35.3	9.5	10.9	4.1YR	3.5	2.4	586.5	103.7	77.2	66.1
σ		1.7	0.6	0.2		0.2	0.1	0.6			
BDX16489 rouge	SCI	39.0	19.3	17.0	1.0YR	3.8	4.7	592.8	129.0	79.1	65.2
σ		0.8	0.9	0.6		0.1	0.2	0.6			
BDX16489 rouge	SCE	38.6	19.4	17.1	1.0YR	3.8	4.7	592.8	128.0	78.1	64.1
σ		0.4	0.7	0.4		0	0.2	0.6			
BDX17164 rouge	SCI	38.9	16.9	15.0	1.3YR	3.8	4.0	591.9	124.7	80.7	68.0
σ		0.5	1.7	0.9		0	0.4	1.2			
BDX17164 rouge	SCE	37.9	17.3	15.5	1.3YR	3.7	4.2	592.0	122.9	78.0	65.1
σ		0.5	1.7	0.9		0	0.4	1.2			
BDX17164 noir	SCI	35.3	5.1	8.4	7.6YR	3.5	1.6	581.6	96.1	79.7	69.7
σ		0.2	0.2	0.2		0	0.1	0.3			
BDX17164 noir	SCE	34.3	5.2	8.7	7.6YR	3.4	1.6	581.6	94.0	77.3	67.1
σ		0.3	0.2	0.2		0	0.1	0.3			
BDX17165 rouge	SCI	40.7	11.4	12.5	3.3YR	4.0	2.9	587.3	120.8	88.7	76.0
σ		0.2	0.1	0.1		0	0	0.2			
BDX17165 rouge	SCE	39.7	11.7	12.9	3.3YR	3.9	3.0	587.4	118.9	86.1	73.1
σ		0.1	0.1	0.1		0	0	0.2			
BDX17165 marron	SCI	36.0	6.7	9.2	5.7YR	3.5	1.8	583.7	100.6	80.6	70.3
σ		0.1	0.2	0.2		0	0.1	0.2			
BDX17165 marron	SCE	35.3	6.8	9.4	5.8YR	3.5	1.9	583.7	99.2	78.9	68.5
σ		0.3	0.3	0.3		0	0.1	0.2			

XII.3. Données colorimétriques des décors beiges sur des céramiques peintes Mochica du sous-style Moro à décoration bichrome

Data Name	Group Traits	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)	Munsell D65 Hue	Munsell D65 Value	Munsell D65 Chroma	Dominant Wavelength (D65)	R	G	B
BDX16314 beige	SCI	58.8	6.2	19.3	9.8YR	5.8	3.2	577.2	164.3	136.7	108.0
σ		1.0	0.4	1.4		0.1	0.2	0.1			
BDX16314 beige	SCE	58.3	6.3	19.4	9.8YR	5.7	3.2	577.3	163.1	135.3	106.6
σ		1.1	0.4	1.4		0.1	0.2	0.1			
BDX16316 beige	SCI	59.2	8.0	24.7	9.8YR	5.8	4.1	577.5	170.7	136.4	99.6
σ		1.0	0.2	1.1		0.1	0.1	0.1			
BDX16316 beige	SCE	58.1	8.1	25.3	9.8YR	5.7	4.2	577.5	168.1	133.4	95.8
σ		1.2	0.2	1.3		0.1	0.2	0.1			
BDX16317 beige	SCI	61.0	6.1	20.4	0.1Y	6.0	3.3	576.8	170.7	142.4	111.6
σ		0.7	0.3	0.5		0.1	0.1	0.2			
BDX16317 beige	SCE	60.3	6.2	20.7	0.1Y	5.9	3.4	576.8	169.1	140.5	109.3
σ		0.7	0.3	0.5		0.1	0.1	0.2			
BDX16318 beige	SCI	63.3	10.2	23.9	8.2YR	6.2	4.3	579.3	185.2	145.7	111.3
σ		1.7	0.9	0.7		0.2	0.1	0.7			
BDX16318 beige	SCE	62.6	10.3	24.1	8.2YR	6.2	4.3	579.4	183.5	143.8	109.2
σ		1.9	0.9	0.6		0.2	0.2	0.7			
BDX16329 beige	SCI	66.1	3.8	19.4	1.6Y	6.5	2.9	574.8	180.4	157.2	126.2
σ		0.3	0.3	0.7		0	0.1	0.2			
BDX16320 beige	SCI	55.8	7.5	18.1	8.7YR	5.5	3.2	578.8	157.6	128.3	102.8
σ		1.6	1.2	1.6		0.2	0.4	0.7			
BDX16320 beige	SCE	54.7	7.6	18.5	8.8YR	5.4	3.2	578.9	155.0	125.4	99.4

σ		1.7	1.3	1.7		0.2	0.4	0.7			
BDX16321 beige	SCI	55.7	4.7	16.9	0.6Y	5.5	2.7	576.4	152.3	129.7	104.5
σ		0.5	0.2	0.1		0.1	0	0.2			
BDX16321 beige	SCE	55.2	4.8	17.0	0.6Y	5.4	2.7	576.4	151.2	128.4	103.1
σ		0.6	0.2	0.1		0.1	0	0.2			
BDX16322 beige	SCI	65.5	4.8	18.9	0.7Y	6.5	3.0	575.8	180.2	155.1	125.6
σ		1.2	0.4	1.4		0.1	0.2	0.3			
BDX16322 beige	SCE	65.1	4.8	19.0	0.7Y	6.4	3.0	575.9	179.1	154.0	124.4
σ		1.2	0.4	1.4		0.1	0.2	0.3			
BDX16324 beige	SCI	56.9	7.1	18.1	9.0YR	5.6	3.1	578.4	160.0	131.3	105.5
σ		0.4	0.3	0.1		0	0	0.2			
BDX16324 beige	SCE	56.2	7.2	18.2	9.0YR	5.5	3.1	578.5	158.3	129.5	103.6
σ		0.3	0.3	0.2		0	0.1	0.2			
BDX16325 beige	SCI	71.6	3.5	21.0	2.2Y	7.1	3.1	574.3	196.1	172.0	137.4
σ		0.5	0.6	0.3		0	0.1	0.5			
BDX16325 beige	SCE	70.8	3.5	21.2	2.2Y	7.0	3.2	574.3	193.9	169.8	135.0
σ		0.5	0.6	0.4		0	0.1	0.5			
BDX16326 beige	SCI	65.4	3.6	17.7	1.4Y	6.4	2.7	574.9	177.3	155.6	127.4
σ		0.6	0.1	0.4		0.1	0	0.1			
BDX16326 beige	SCE	64.8	3.6	17.8	1.4Y	6.4	2.7	574.9	175.7	154.0	125.7
σ		0.5	0.1	0.4		0.1	0	0.1			
BDX16327 beige	SCI	58.8	6.0	20.6	0.3Y	5.8	3.3	576.7	164.6	136.8	105.7
σ		0.6	0.1	0.1		0.1	0	0.1			
BDX16327 beige	SCE	58.4	6.0	20.6	0.3Y	5.7	3.3	576.7	163.5	135.7	104.7
σ		0.6	0.1	0		0.1	0	0.1			
BDX16328 beige	SCI	61.7	7.2	20.8	9.4YR	6.1	3.5	577.7	174.6	143.5	112.7
σ		0.9	0.1	0.2		0.1	0	0.1			
BDX16328 beige	SCE	60.8	7.3	21.1	9.4YR	6.0	3.5	577.7	172.4	141.1	109.9

σ		0.7	0.1	0.3		0.1	0	0.1			
BDX16329 beige	SCE	65.6	3.8	19.5	1.6Y	6.5	2.9	574.8	179.1	155.9	124.7
σ		0.3	0.3	0.7		0	0.1	0.2			
BDX16330 beige	SCI	55.3	6.1	19.1	0.1Y	5.4	3.1	577.2	154.6	127.8	99.7
σ		1.4	0.4	0.6		0.1	0.1	0.4			
BDX16330 beige	SCE	54.3	6.2	19.6	0.1Y	5.3	3.2	577.2	152.3	125.2	96.4
σ		1.2	0.4	0.7		0.1	0.1	0.4			
BDX16331 beige	SCI	61.4	2.7	16.3	2.0Y	6.0	2.4	574.3	164.1	145.7	119.7
σ		0.6	0.2	0.5		0.1	0.1	0.1			
BDX16331 beige	SCE	60.9	2.8	16.4	2.0Y	6.0	2.4	574.3	163.0	144.3	118.3
σ		0.6	0.2	0.5		0.1	0.1	0.1			
BDX16332 beige	SCI	55.9	4.5	15.2	0.3Y	5.5	2.4	576.6	151.7	130.5	107.9
σ		0.6	0.4	0.8		0.1	0.1	0.3			
BDX16332 beige	SCE	55.4	4.6	15.3	0.3Y	5.4	2.5	576.7	150.6	129.1	106.5
σ		0.6	0.4	0.8		0.1	0.1	0.2			
BDX16333 beige	SCI	62.3	3.5	16.2	1.3Y	6.1	2.5	575.1	167.8	147.6	122.2
σ		0.2	0	0.1		0	0	0			
BDX16333 beige	SCE	61.9	3.5	16.3	1.3Y	6.1	2.5	575.1	166.8	146.5	121.0
σ		0.2	0	0.1		0	0	0			
BDX16342 beige	SCI	65.1	4.3	18.5	0.9Y	6.4	2.9	575.5	178.0	154.3	125.3
σ		0.7	0.3	0.5		0.1	0.1	0.3			
BDX16342 beige	SCE	64.6	4.4	18.5	0.9Y	6.4	2.9	575.6	176.8	152.9	124.0
σ		0.6	0.3	0.5		0.1	0.1	0.3			
BDX16344 beige	SCI	60.5	3.2	18.3	2.0Y	5.9	2.7	574.5	163.6	142.9	113.9
σ		0.4	0.4	1.3		0	0.2	0.2			
BDX16344 beige	SCE	60.0	3.3	18.4	2.0Y	5.9	2.8	574.5	162.4	141.6	112.5
σ		0.4	0.4	1.3		0	0.2	0.2			
BDX16345 beige	SCI	67.0	4.1	16.8	0.6Y	6.6	2.6	575.6	182.0	159.6	133.2

σ		1.2	0.8	0.4		0.1	0.1	0.8			
BDX16345 beige	SCE	66.4	4.2	17.0	0.6Y	6.5	2.7	575.7	180.6	157.9	131.3
σ		0.9	0.8	0.3		0.1	0.1	0.8			
BDX16346 beige	SCI	57.8	4.8	23.5	1.7Y	5.7	3.6	575.2	161.3	134.7	98.1
σ		0.2	0.1	0.1		0	0	0.1			
BDX16346 beige	SCE	57.2	4.9	23.7	1.8Y	5.6	3.6	575.2	159.9	133.1	96.3
σ		0.3	0.1	0.2		0	0	0.1			
BDX17162 beige	SCI	55.4	9.7	22.4	8.4YR	5.5	4.0	579.5	161.9	125.7	94.4
σ		0.4	0.9	0.4		0	0.2	0.6			
BDX17162 beige	SCE	54.8	9.8	22.8	8.4YR	5.4	4.0	579.5	160.4	124.0	92.2
σ		0.4	0.9	0.5		0	0.2	0.6			
BDX17163 beige	SCI	55.4	4.9	18.4	1.0Y	5.4	2.9	576.2	152.6	128.6	101.0
σ		0.4	0.1	0.3		0	0.1	0.1			
BDX17163 beige	SCE	54.9	5.0	18.5	1.0Y	5.4	2.9	576.3	151.6	127.6	99.8
σ		0.4	0.1	0.3		0	0.1	0.1			
BDX17166 beige	SCI	65.2	4.2	19.4	1.2Y	6.4	3.0	575.2	178.7	154.6	123.9
σ		0.4	0.3	0.6		0	0.1	0.2			
BDX17166 beige	SCE	64.9	4.3	19.5	1.2Y	6.4	3.0	575.3	178.0	153.8	123.1
σ		0.4	0.3	0.6		0	0.1	0.2			
BDX17167 beige	SCI	61.5	7.3	23.2	9.9YR	6.1	3.8	577.2	175.3	142.9	107.9
σ		0.4	0.7	1.2		0	0.2	0.3			
BDX17167 beige	SCE	61.1	7.3	23.4	9.9YR	6.0	3.8	577.2	174.1	141.7	106.5
σ		0.5	0.7	1.2		0	0.2	0.3			
BDX17170 beige	SCI	65.9	8.0	24.4	9.5YR	6.5	4.1	577.5	189.2	153.8	116.8
σ		0.1	0.1	0.1		0	0	0.1			
BDX17170 beige	SCE	65.1	8.1	24.7	9.6YR	6.4	4.1	577.5	187.3	151.6	114.2
σ		0.1	0.1	0.1		0	0	0			
BDX17173 beige	SCI	54.3	9.1	18.3	7.6YR	5.3	3.4	580.4	156.1	123.4	98.8
σ		0.2	0.1	0.2		0	0	0			

BDX17173 beige	SCE	53.5	9.3	18.7	7.6YR	5.3	3.5	580.4	154.4	121.3	96.2
σ		0.2	0.1	0.1		0	0	0			
BDX17174 beige	SCI	63.8	8.2	23.9	9.3YR	6.3	4.0	577.8	183.4	148.1	112.4
σ		0.1	0.1	0.1		0		0.1			
BDX17174 beige	SCE	62.8	8.4	24.4	9.3YR	6.2	4.1	577.8	181.2	145.6	109.1
σ		0.1	0.1	0.1		0	0	0.1			

XII.4. Données colorimétriques des décors beige, gris et blanc sur des céramiques peintes Mochica du sous-style Moro à décoration polychrome et bichrome avec des motifs Huari

Data Name	Group Traits	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)	Munsell D65 Hue	Munsell D65 Value	Munsell D65 Chroma	Dominant Wavelength (D65)	R	G	B
BDX16334 gris	SCI	42.4	4.0	12.2	0.4Y	4.2	1.9	577.1	114.2	97.2	80.3
σ		0.6	0.1	0.1		0.1	0	0.3			
BDX16334 gris	SCE	42.0	4.0	12.3	0.4Y	4.1	1.9	577.1	113.2	96.2	79.1
σ		0.6	0.2	0		0.1	0	0.3			
BDX16335 beige	SCI	52.0	6.2	21.2	0.7Y	5.1	3.4	576.9	146.8	119.3	88.1
σ		0.4	0.7	1.0		0	0.1	0.8			
BDX16335 beige	SCE	51.5	6.2	21.3	0.7Y	5.1	3.4	576.9	145.5	118.0	86.7
σ		0.4	0.7	1.0		0	0.1	0.8			
BDX16337 beige	SCI	51.4	11.4	20.7	6.7YR	5.1	4.0	581.6	152.8	114.6	87.7
σ		1.2	1.6	1.1		0.1	0.2	1.7			
BDX16337 beige	SCE	51.0	11.4	20.7	6.7YR	5.0	4.0	581.7	151.7	113.6	86.8
σ		0.9	1.5	1.1		0.1	0.2	1.6			
BDX16338 beige	SCI	59.2	12.1	23.3	6.9YR	5.8	4.4	581.1	176.4	133.8	102.3

σ		1.4	0.1	0.4		0.1	0.1	0.1			
BDX16338 beige	SCE	58.7	12.1	23.3	6.9YR	5.8	4.4	581.1	175.0	132.6	101.0
σ		1.3	0.1	0.4		0.1	0.1	0.1			
BDX16339 gris	SCI	44.5	8.5	14.6	6.9YR	4.4	2.7	581.8	127.5	99.6	81.4
σ		0.7	0.3	0.2		0.1	0.1	0.3			
BDX16339 gris	SCE	44.0	8.6	14.7	6.9YR	4.3	2.7	581.8	126.4	98.3	80.1
σ		0.7	0.3	0.2		0.1	0.1	0.3			
BDX16339 blanc	SCI	57.4	6.6	17.7	9.2YR	5.6	3.0	578.0	160.3	132.9	107.4
σ		0.7	0.1	0.1		0.1	0	0.1			
BDX16339 blanc	SCE	56.9	6.6	17.8	9.2YR	5.6	3.0	578.0	159.0	131.6	106.0
σ		0.6	0.1	0.1		0.1	0	0.1			
BDX16340 gris	SCI	47.8	7.6	13.8	7.3YR	4.7	2.6	581.1	134.4	108.3	90.6
σ		0.4	0.1	0.5		0	0.1	0.3			
BDX16340 gris	SCE	46.8	7.8	14.1	7.3YR	4.6	2.6	581.1	132.2	105.7	87.7
σ		0.3	0.1	0.5		0	0.1	0.3			
BDX16340 blanc	SCI	65.5	5.9	19.6	9.8YR	6.5	3.2	576.8	182.4	154.4	124.4
σ		0.1	0	0.1		0	0	0			
BDX16340 blanc	SCE	64.9	5.9	19.7	9.8YR	6.4	3.2	576.8	180.8	152.8	122.7
σ		0.1	0	0.1		0	0	0			
BDX16341 blanc	SCI	61.6	10.3	21.2	7.6YR	6.1	3.9	580.1	179.4	141.3	111.9
σ		0.9	0.7	0.5		0.1	0.1	0.5			
BDX16341 blanc	SCE	61.0	10.3	21.3	7.6YR	6.0	4.0	580.2	177.7	139.8	110.2
σ		1.1	0.8	0.6		0.1	0.2	0.5			
BDX17164 beige	SCI	53.9	8.4	22.1	9.2YR	5.3	3.8	578.5	155.7	122.8	91.3
σ		0.2	0.3	0.5		0	0.1	0.3			
BDX17164 beige	SCE	53.5	8.5	22.3	9.2YR	5.3	3.8	578.6	154.6	121.5	89.8
σ		0.3	0.3	0.5		0	0.1	0.3			
BDX17165 beige	SCI	61.8	6.3	20.1	9.8YR	6.1	3.3	577.1	173.2	144.4	114.3
σ		0.2	0.2	0		0	0	0.2			

BDX17165 beige	SCE	61.3	6.4	20.3	9.8YR	6.0	3.3	577.1	171.8	142.9	112.4
σ		0.2	0.2	0.1		0	0	0.2			

XII.5. Données colorimétriques des décors rouges sur des céramiques modernes de San José de Moro

Data Name	Group Traits	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)	Munsell D65 Hue	Munsell D65 Value	Munsell D65 Chroma	Dominant Wavelength (D65)	R	G	B
BDX16348 rouge	SCI	38.4	20.4	13.3	8.4R	3.8	4.7	599.1	127.5	77.1	69.9
σ		0.1	0.8	0.3		0	0.2	0.7			
BDX16348 rouge	SCE	33.4	23.6	16.4	9.1R	3.3	5.4	599.4	119.2	62.7	53.8
σ		1.7	0.4	1.0		0.2	0.1	0.5			
BDX16349 rouge	SCI	43.5	20.1	13.6	8.6R	4.3	4.7	597.5	140.9	89.6	81.2
σ		0	1.5	1.5		0	0.4	1.4			
BDX16349 rouge	SCE	42.7	20.4	13.9	8.6R	4.2	4.8	597.6	139.3	87.4	78.9
σ		0.1	1.6	1.5		0	0.4	1.3			
BDX16350 rouge	SCI	39.7	19.6	12.5	8.2R	3.9	4.5	599.3	129.6	80.8	74.1
σ		0.6	0.3	0.5		0	0.1	0.3			
BDX16350 rouge	SCE	39.0	19.9	12.7	8.3R	3.8	4.5	599.3	128.2	78.9	72.2
σ		0.7	0.4	0.5		0.1	0.1	0.3			
BDX16351 rouge	SCI	41.5	23.5	16.2	8.6R	4.1	5.6	598.4	141.0	82.1	72.5
σ		0.4	0.2	0.4		0	0.1	0.5			
BDX16351 rouge	SCE	41.0	23.8	16.4	8.6R	4.0	5.6	598.5	140.1	80.6	71.0
σ		0.3	0.3	0.6		0	0.1	0.5			

XII.6. Données colorimétriques des décors beige et blanc sur des céramiques modernes de San José de Moro

Data Name	Group Traits	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)	Munsell D65 Hue	Munsell D65 Value	Munsell D65 Chroma	Dominant Wavelength (D65)	R	G	B
BDX16348 beige	SCI	63.9	12.2	20.8	5.9YR	6.3	4.2	582.0	188.6	146.1	118.5
σ		0.8	0	0.3		0.1	0	0.1			
BDX16348 beige	SCE	63.2	12.3	20.9	5.9YR	6.2	4.2	582.0	186.8	144.2	116.5
σ		0.7	0	0.2		0.1	0	0.1			
BDX16348 extérieur blanc	SCI	80.7	1.1	3.5	8.2YR	7.9	0.6	576.3	205.4	199.4	193.8
σ		1.4	1.7	2.4		0.1	0.6	4.0			
BDX16348 extérieur blanc	SCE	80.0	1.2	3.6	8.1YR	7.9	0.6	576.6	203.7	197.4	191.7
σ		1.4	1.7	2.4		0.1	0.6	3.7			
BDX16349 beige	SCI	64.1	10.7	17.2	5.4YR	6.3	3.5	582.2	185.0	147.8	125.3
σ		0.7	0.9	0.5		0.1	0.2	0.7			
BDX16349 beige	SCE	63.6	10.7	17.3	5.5YR	6.3	3.6	582.3	183.7	146.5	123.9
σ		0.6	0.9	0.5		0.1	0.2	0.7			
BDX16350 beige	SCI	56.2	9.4	14.7	5.6YR	5.5	3.0	582.5	160.0	128.3	109.7
σ		1.0	0.4	0.2		0.1	0.1	0.5			
BDX16350 beige	SCE	55.7	9.5	14.8	5.6YR	5.5	3.0	582.5	158.9	127.0	108.3
σ		0.9	0.4	0.2		0.1	0.1	0.5			
BDX16351 beige	SCI	69.7	10.9	19.0	5.9YR	6.9	3.8	581.5	202.0	162.4	136.5
σ		0.2	0.1	0.1		0	0	0.1			
BDX16351 beige	SCE	68.6	11.1	19.3	5.9YR	6.8	3.9	581.5	199.4	159.3	133.1
σ		0.1	0.1	0.1		0	0	0.1			

XII.7. Données colorimétriques des décors rouge, marron, noir et grise sur des céramiques Cajamarca

Data Name	Group Traits	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)	Munsell D65 Hue	Munsell D65 Value	Munsell D65 Chroma	Dominant Wavelength (D65)	R	G	B
BDX16554 rouge	SCI	45.4	23.0	20.9	0.8YR	4.5	5.8	592.6	152.7	91.7	73.8
σ		0.4	0.4	0.2		0	0.1	0.5			
BDX16554 rouge	SCE	44.6	23.4	21.3	0.8YR	4.4	5.9	592.7	151.1	89.4	71.3
σ		0.5	0.5	0.2		0	0.1	0.5			
BDX16556 rouge	SCI	50.9	24.1	24.6	1.4YR	5.0	6.4	590.5	170.8	104.3	80.5
σ		0.4	0.3	0.1		0	0	0.4			
BDX16556 rouge	SCE	50.6	24.1	24.5	1.4YR	5.0	6.4	590.6	169.9	103.6	80.0
σ		0.4	0.3	0.1		0	0	0.4			
BDX16557 rouge	SCI	48.1	17.3	24.1	4.5YR	4.7	5.1	585.4	153.4	102.3	74.4
σ		0.3	0.4	0.5		0	0.1	0.1			
BDX16557 rouge	SCE	47.7	17.4	24.2	4.5YR	4.7	5.2	585.5	152.5	101.2	73.2
σ		0.3	0.4	0.5		0	0.1	0.1			
BDX16558 marron	SCI	45.9	5.1	9.6	7.9YR	4.5	1.7	580.3	123.4	105.3	92.9
σ		0.3	0.2	0.1		0	0	0.3			
BDX16558 marron	SCE	45.3	5.2	9.6	7.8YR	4.4	1.7	580.5	122.1	103.8	91.5
σ		0.3	0.2	0.1		0	0	0.3			
BDX16560 rouge	SCI	48.4	14.5	19.7	4.3YR	4.8	4.3	585.0	148.7	105.2	82.4
σ		0.3	1.0	1.2		0	0.3	0.3			
BDX16560 rouge	SCE	48.1	14.6	19.7	4.3YR	4.7	4.3	585.1	148.0	104.3	81.7
σ		0.3	1.0	1.2		0	0.3	0.3			
BDX16565 noir	SCI	37.0	4.8	6.7	5.7YR	3.6	1.3	583.2	99.0	84.1	76.5
σ		0.4	0.1	0.1		0	0	0.3			

BDX16565 noir	SCE	36.8	4.9	6.7	5.7YR	3.6	1.3	583.2	98.7	83.6	76.1
σ		0.4	0.1	0.1		0	0	0.2			
BDX16565 rouge	SCI	51.9	12.6	23.8	7.1YR	5.1	4.5	581.6	157.1	114.9	83.6
σ		0.1	0.3	0.2		0	0.1	0.1			
BDX16565 rouge	SCE	51.7	12.7	23.8	7.1YR	5.1	4.5	581.7	156.7	114.4	83.2
σ		0.1	0.3	0.2		0	0.1	0.1			
BDX16566 noir	SCI	38.7	2.6	3.1	4.7YR	3.8	0.7	584.1	97.6	89.5	86.2
σ		0.2	0.1	0.1		0	0	0.1			
BDX16566 noir	SCE	38.6	2.6	3.1	4.7YR	3.8	0.7	584.1	97.4	89.3	86.0
σ		0.2	0.1	0.1		0	0	0.1			
BDX16566 grise	SCI	49.7	3.4	6.3	7.4YR	4.8	1.2	580.0	128.5	115.9	107.7
σ		0.4	0	0.3		0	0	0.4			
BDX16566 grise	SCE	49.5	3.4	6.3	7.4YR	4.8	1.2	580.1	128.5	115.9	107.7
σ		0.4	0	0.3		0	0	0.4			
BDX16567 noir	SCI	39.2	4.2	6.4	6.4YR	3.8	1.2	582.3	103.4	89.7	82.1
σ		0.6	0.3	1.0		0.1	0.1	0.9			
BDX16567 noir	SCE	39.2	4.3	6.4	6.3YR	3.8	1.2	582.3	103.5	89.6	82.1
σ		0.6	0.3	1.0		0.1	0.1	0.9			
BDX16567 grise	SCI	45.7	4.4	8.8	8.0YR	4.5	1.6	579.7	121.4	105.2	93.8
σ		0.2	0.1	0.3		0	0	0.1			
BDX16567 grise	SCE	45.5	4.5	8.8	8.0YR	4.4	1.6	579.8	121.5	105.2	93.8
σ		0.3	0.1	0.3		0	0	0.1			

XII.8. Données colorimétriques des décors beige sur des céramiques Cajamarca *costeño* et données colorimétriques des surfaces beiges notamment de céramiques Cajamarca *serrano*

Data Name	Group Traits	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)	Munsell D65 Hue	Munsell D65 Value	Munsell D65 Chroma	Dominant Wavelength (D65)	R	G	B
BDX16553 beige	SCI	68.7	7.9	23.0	9.2YR	6.8	3.9	577.7	196.3	161.4	126.5
σ		0.2	0	0.1		0	0	0			
BDX16553 beige	SCE	68.1	8.0	23.1	9.2YR	6.7	3.9	577.7	194.8	159.8	125.0
σ		0.2	0	0.1		0	0	0			
BDX16554 beige	SCI	76.0	4.8	19.3	0.2Y	7.5	3.0	575.7	209.7	183.2	152.1
σ		0.2	0.1	0.2		0	0	0.1			
BDX16554 beige	SCE	75.5	4.9	19.4	0.2Y	7.5	3.0	575.8	208.6	181.8	150.6
σ		0.2	0.1	0.2		0	0	0.1			
BDX16555 beige	SCI	64.4	10.8	24.5	8.0YR	6.4	4.4	579.6	189.5	148.1	113.0
σ		0.4	0.3	0.4		0	0.1	0.1			
BDX16555 beige	SCE	63.7	10.9	24.8	8.0YR	6.3	4.4	579.6	187.8	146.2	110.7
σ		0.2	0.2	0.5		0	0.1	0.1			
BDX16556 beige	SCI	75.0	4.6	19.8	0.6Y	7.4	3.1	575.4	206.9	180.6	148.6
σ		0.4	0.1	0		0	0	0.1			
BDX16556 beige	SCE	74.6	4.6	19.9	0.6Y	7.4	3.1	575.4	205.8	179.5	147.3
σ		0.4	0.1	0		0	0	0.1			
BDX16557 beige	SCI	67.6	8.3	26.2	9.7YR	6.7	4.3	577.3	195.3	158.1	117.9
σ		0.1	0.3	0.4		0	0.1	0.2			
BDX16557 beige	SCE	67.3	8.3	26.2	9.7YR	6.6	4.3	577.4	194.5	157.3	117.1
σ		0.1	0.3	0.4		0	0.1	0.2			

BDX16558 beige	SCI	74.1	9.5	29.9	9.4YR	7.4	4.9	577.4	217.5	174.5	127.8
σ		0.3	1.1	1.8		0	0.4	0.5			
BDX16558 beige	SCE	73.6	9.6	30.1	9.4YR	7.3	5.0	577.5	216.3	173.1	126.1
σ		0.4	1.1	1.7		0	0.4	0.5			
BDX16560 beige	SCI	63.7	8.1	22.4	9.0YR	6.3	3.8	578.0	182.3	148.1	114.9
σ		0.4	0.4	0.3		0	0.1	0.2			
BDX16560 beige	SCE	63.3	8.2	22.5	9.0YR	6.2	3.8	578.1	181.4	147.0	113.7
σ		0.4	0.4	0.3		0	0.1	0.2			
BDX16561 beige	SCI	66.4	4.5	16.3	0.1Y	6.5	2.6	576.2	180.7	157.8	132.5
σ		0.4	0.1	0.1		0	0	0.1			
BDX16561 beige	SCE	66.1	4.6	16.4	0.1Y	6.5	2.6	576.2	180.1	156.9	131.6
σ		0.4	0.1	0.1		0	0	0.1			
BDX16562 beige	SCI	61.3	4.9	19.5	0.7Y	6.0	3.1	575.9	169.1	144.0	113.9
σ		0.3	1.3	2.3		0	0.4	0.8			
BDX16562 beige	SCE	60.7	5.0	19.8	0.7Y	6.0	3.1	575.9	167.8	142.3	111.8
σ		0.2	1.3	2.3		0	0.4	0.8			
BDX16563 beige (kaolin)	SCI	64.3	13.8	30.2	7.7YR	6.4	5.5	580.3	196.1	145.6	102.6
σ		0.4	0.3	0.3		0	0.1	0.2			
BDX16563 beige (kaolin)	SCE	63.9	13.9	30.4	7.7YR	6.3	5.5	580.3	195.2	144.5	101.3
σ		0.4	0.3	0.3		0	0.1	0.2			
BDX16564 beige (kaolin)	SCI	65.5	7.3	20.7	9.1YR	6.5	3.5	577.8	185.2	153.4	122.5
σ		0.5	0.3	0.6		0	0.1	0.1			
BDX16564 beige (kaolin)	SCE	65.3	7.3	20.7	9.1YR	6.4	3.5	577.8	184.6	152.9	122.0
σ		0.5	0.3	0.6		0	0.1	0.1			
BDX16565 beige (kaolin)	SCI	62.2	7.7	23.9	9.7YR	6.1	3.9	577.4	178.2	144.4	108.4
σ		0.3	0.1	0.4		0	0.1	0.1			

BDX16565 beige (kaolin)	SCE	61.9	7.7	23.9	9.7YR	6.1	4.0	577.5	177.4	143.6	107.7
σ		0.3	0.1	0.4		0	0.1	0.1			
BDX16568 beige	SCI	56.5	16.4	31.7	6.9YR	5.6	5.9	582.0	178.2	123.7	80.9
σ		0.2	0.1	0.1		0	0	0			
BDX16568 beige	SCE	55.9	16.6	32.4	6.9YR	5.5	6.0	582.0	177.0	122.0	78.2
σ		0.2	0	0.1		0	0	0			
BDX16569 beige	SCI	58.5	13.8	27.8	7.3YR	5.8	5.1	581.1	178.7	130.7	92.6
σ		0.1	0	0.1		0	0	0			
BDX16569 beige	SCE	57.8	14.0	28.4	7.4YR	5.7	5.2	581.1	177.3	128.8	89.9
σ		0.1	0	0.1		0	0	0			
BDX16559 beige (kaolin)	SCI	67.6	4.4	14.4	9.7YR	6.7	2.3	576.6	182.8	161.1	139.0
σ		0.2	0	0.4		0	0.1	0.1			
BDX16559 beige (kaolin)	SCE	67.4	4.4	14.4	9.7YR	6.6	2.3	576.7	182.2	160.6	138.5
σ		0.2	0.1	0.4		0	0.1	0.1			
BDX16566 (section pâte kaolin)	SCI	76.6	3.6	14.9	0.3Y	7.6	2.3	575.5	206.7	185.8	161.8
σ		0.3	0.1	0		0	0	0			
BDX16566 (section pâte kaolin)	SCE	76.3	3.7	15.0	0.3Y	7.5	2.3	575.5	206.9	185.8	161.6
σ		0.3	0.1	0		0	0	0.1			
BDX16567 (section pâte kaolin)	SCI	74.8	3.6	16.2	0.7Y	7.4	2.5	575.2	202.4	180.9	154.6
σ		0.3	0	0.2		0	0	0.1			
BDX16567 (section pâte kaolin)	SCE	74.6	3.7	16.3	0.7Y	7.4	2.5	575.2	202.1	180.3	153.9
σ		0.4	0	0.2		0	0	0			

XII.9. Données colorimétriques des terres argileuses

Data Name	Group Traits	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)	Munsell D65 Hue	Munsell D65 Value	Munsell D65 Chroma	Dominant Wavelength (D65)	R	G	B
BDX17202	SCI	59.8	7.0	21.8	9.8YR	5.9	3.6	577.3	169.5	138.7	106.2
σ		0.2	0.2	0.3		0	0.1	0.1			
BDX17202	SCE	59.7	7.0	21.8	9.8YR	5.9	3.6	577.3	169.2	138.4	105.9
σ		0.2	0.2	0.3		0	0.1	0.1			
BDX17203	SCI	63.1	6.3	22.9	0.6Y	6.2	3.6	576.4	178.0	147.6	112.4
σ		0.5	0.1	0.3		0	0.1	0.1			
BDX17203	SCE	63.0	6.3	22.9	0.6Y	6.2	3.6	576.5	177.7	147.4	112.2
σ		0.5	0.1	0.3		0	0	0.1			
BDX17204	SCI	59.9	5.6	17.9	9.9YR	5.9	2.9	577.0	165.6	140.0	113.2
σ		0.6	0.1	0.1		0.1	0	0.1			
BDX17204	SCE	59.8	5.6	17.9	9.9YR	5.9	2.9	577.0	165.4	139.7	113.0
σ		0.6	0.1	0.1		0.1	0	0.1			
BDX17205	SCI	55.2	3.2	13.9	1.3Y	5.4	2.1	575.4	147.0	129.5	108.4
σ		0.1	0.1	0		0	0	0.1			
BDX17205	SCE	55.1	3.2	13.9	1.3Y	5.4	2.1	575.4	146.7	129.2	108.1
σ		0.1	0.1	0		0	0	0.1			
BDX17206	SCI	59.8	8.0	20.2	8.8YR	5.9	3.5	578.6	170.3	138.1	109.0
σ		0.6	0.2	0.1		0.1	0	0.1			
BDX17206	SCE	59.7	8.0	20.2	8.8YR	5.9	3.5	578.6	170.0	137.9	108.8
σ		0.6	0.2	0.1		0.1	0	0.1			
BDX17207	SCI	68.8	5.2	22.2	1.0Y	6.8	3.4	575.6	191.7	163.4	128.1
σ		0.3	0.2	0.2		0	0	0.1			
BDX17207	SCE	68.7	5.3	22.2	1.0Y	6.8	3.4	575.7	191.6	163.1	127.8
σ		0.3	0.2	0.2		0	0	0.1			

BDX17208	SCI	62.1	4.0	18.0	1.2Y	6.1	2.8	575.3	169.1	146.7	118.5
σ		0.2	0.1	0.1		0	0	0			
BDX17208	SCE	62.0	4.1	18.0	1.2Y	6.1	2.8	575.4	169.0	146.3	118.3
σ		0.2	0.1	0.1		0	0	0			
BDX17209	SCI	59.6	2.5	11.8	1.2Y	5.8	1.8	574.9	156.3	141.4	123.0
σ		0.1	0.1	0.1		0	0	0			
BDX17209	SCE	59.5	2.6	11.9	1.2Y	5.8	1.8	575.0	156.3	141.0	122.6
σ		0.1	0.1	0.1		0	0	0			
BDX17210	SCI	58.9	3.1	12.7	0.8Y	5.8	2.0	575.6	156.0	139.1	119.7
σ		0.5	0	0		0	0	0.1			
BDX17210	SCE	58.8	3.2	12.7	0.8Y	5.8	2.0	575.6	155.9	138.8	119.5
σ		0.5	0	0		0	0	0.1			

XII.10. Données colorimétriques des pigments

Data Name	Group Traits	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)	Munsell D65 Hue	Munsell D65 Value	Munsell D65 Chroma	Dominant Wavelength (D65)	R	G	B
BDX16549	SCI	35.8	25.3	25.8	1.9YR	3.6	6.5	592.8	130.3	66.6	44.1
σ		0.1	0.1	0.2		0	0	0			
BDX16549	SCE	35.6	25.3	25.7	1.9YR	3.5	6.5	592.9	129.7	66.2	43.9
σ		0.1	0.1	0.2		0	0	0			
BDX16550	SCI	29.5	18.8	11.9	9.0R	2.9	4.1	600.5	101.6	57.5	51.9
σ		0.3	0.1	0.2		0	0	0.3			
BDX16550	SCE	29.3	18.8	11.8	9.0R	2.9	4.1	600.7	101.2	57.2	51.7
σ		0.3	0.1	0.2		0	0	0.3			
BDX16551	SCI	43.4	11.3	10.9	2.1YR	4.3	2.8	588.8	127.0	95.4	85.0

σ		0.2	0	0		0	0	0.1			
BDX16551	SCE	43.3	11.3	10.9	2.1YR	4.2	2.8	588.9	126.8	95.3	84.9
σ		0.2	0	0		0	0	0			
BDX16580	SCI	34.6	24.3	25.0	2.1YR	3.4	6.3	592.5	125.5	64.4	42.5
σ		0.4	0.2	0.2		0	0	0			
BDX16580	SCE	34.4	24.3	24.9	2.1YR	3.4	6.3	592.6	125.0	64.0	42.3
σ		0.4	0.1	0.2		0	0	0			
BDX16581	SCI	53.6	17.8	47.6	9.4YR	5.3	7.9	580.4	175.8	114.8	42.9
σ		0.4	0	0.2		0	0	0			
BDX16581	SCE	53.4	17.9	47.6	9.4YR	5.3	7.9	580.5	175.5	114.3	42.6
σ		0.4	0	0.2		0	0	0			
BDX16582	SCI	40.5	28.4	29.1	1.4YR	4.0	7.5	593.0	148.1	75.0	49.0
σ		0.4	0.3	0.3		0	0.1	0			
BDX16582	SCE	40.4	28.4	29.0	1.4YR	4.0	7.5	593.0	147.7	74.7	49.0
σ		0.4	0.3	0.3		0	0.1	0			

XIII. Intensités (Kα1) identifiées au sein de pâtes céramiques (FRXp)

XIII.1. Céramiques peintes Mochica du sous-style Moro à décoration bichrome

Individus	KKα1	CaKα1	MnKα1	FeKα1	ZnKα1	GaKα1	AsKα1	RbKα1	SrKα1	YKα1	Total
BDX16314	2.3	3.3	1.6	74.7	1.2	0.5	1.6	3.3	9.6	1.9	100
σ	0.2	0.1	0	0	0	0	0.3	0	0.1	0.2	
BDX16315	2.4	3.9	1.6	73.3	1.1	0.4	0.8	2.7	12.0	1.8	100
σ	0.2	0.5	0.1	0.1	0	0	0	0.1	0.6	0.1	
BDX16316	2.3	4.6	1.6	74.2	1.3	0.4	0.8	3.0	10	1.9	100
BDX16318	2.4	5.8	1.5	65.4	1.3	0.6	0.8	3.3	16.8	2.1	100
σ	0.1	0.2	0	1.0	0	0	0	0.2	0.8	0.2	
BDX16319	2.7	5.2	1.7	70.6	1.2	0.5	0.7	2.4	13.1	1.8	100
σ	0.1	0.5	0	0.2	0	0	0	0.1	0.4	0	
BDX16320	2.5	4.8	1.5	70.9	1.2	0.5	0.7	2.9	13.0	2.0	100
σ	0.1	0.1	0	0	0.1	0.1	0.1	0	0.1	0	
BDX16321	2.5	3.0	1.7	75.6	1.3	0.5	0.8	3.2	9.7	1.7	100
σ	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0.2	0.2	
BDX16322	2.5	2.6	1.5	77.0	1.4	0.6	0.7	3.6	8.1	2.1	100
σ	0.1	0.1	0	0.4	0.1	0	0	0	0.3	0	
BDX16326	2.5	4.0	1.6	73.2	1.1	0.5	0.7	2.7	11.8	1.9	100
σ	0.2	0.3	0.1	0.3	0.2	0	0	0.1	0.1	0.1	
BDX16327	2.5	3.9	1.9	71.7	1.2	0.4	0.6	2.6	13.3	1.8	100
σ	0.1	0	0.1	0.6	0.2	0	0.1	0.1	0.6	0.1	
BDX16328	2.4	4.5	1.5	72.1	1.2	0.5	0.9	3.1	11.9	1.9	100
σ	0	0	0	0.7	0.1	0.1	0.1	0.1	0.6	0.1	
BDX16329	2.6	5.6	1.8	70.8	1.3	0.5	0.5	3.0	11.9	2.1	100
σ	0	0.6	0.1	1.9	0	0	0	0.2	0.7	0.2	
BDX16330	2.0	4.3	1.8	73.2	1.2	0.5	0.8	2.4	11.9	1.9	100
σ	0.1	0.1	0.2	0.4	0.1	0	0.1	0	0.1	0	
BDX16331	2.6	5.3	1.6	70.5	1.3	0.5	0.7	3.0	12.6	1.9	100
σ	0.1	0.1	0	0.4	0.1	0	0	0.1	0.3	0.1	
BDX16332	3.1	3.4	1.5	68.0	1.4	0.7	0.9	6.2	11.4	3.3	100
σ	0.1	0.6	0.1	0.5	0.1	0	0.1	0.1	0.1	0.2	
BDX16333	2.6	4.4	1.6	71.6	1.3	0.5	0.7	2.9	12.4	2.0	100
σ	0.1	0.4	0	0.8	0.2	0	0.1	0.3	0.5	0.1	
BDX16342	4.3	4.8	1.3	68.3	1.7	0.7	0.9	4.8	10.1	3.1	100
σ	0.1	0.9	0.1	1.9	0.1	0.1	0.1	0.4	0.9	0	

BDX16343	2.3	5.3	1.5	74.8	1.3	0.4	0.7	2.9	9.1	1.7	100
σ	0.1	0.3	0.1	0.3	0.1	0	0	0.2	0.2	0	
BDX16345	3.3	3.1	2.3	72.2	1.4	0.6	0.9	4.6	8.9	2.7	100
σ	0.1	0	0.9	0.9	0	0	0	0.1	0.1	0.1	
BDX17162	2.6	3.7	1.6	74.9	1.3	0.5	0.8	3.2	9.6	1.9	100
σ	0.1	0.1	0	0.5	0.1	0	0.1	0.2	0.1	0	
BDX17166	2.9	2.6	1.5	73.5	1.2	0.7	0.9	4.3	9.9	2.5	100
BDX17167	3.0	3.7	1.7	74.1	1.3	0.6	0.9	3.7	8.8	2.2	100
σ	0.1	0.3	0	0.1	0.1	0.1	0	0.1	0.1	0.2	
BDX17168	2.5	5.0	1.6	72.0	1.4	0.5	0.8	3.1	11.1	1.9	100
σ	0.3	1.5	0.1	2.4	0.4	0.1	0.1	0.2	0.3	0.1	
BDX17169	2.5	4.6	1.7	71.2	1.1	0.5	0.6	2.9	13.0	1.9	100
σ	0.3	0.3	0.1	0.3	0	0	0	0.1	0.3	0.1	
BDX17170	2.7	3.4	1.7	74.8	1.2	0.6	0.7	3.7	9.0	2.2	100
σ	0	0.2	0.1	0.7	0	0	0	0.1	0.4	0	
BDX17171	2.6	2.5	1.2	79.1	1.2	0.5	0.6	3.2	6.8	2.3	100
σ	0	0.2	0.1	0.5	0.1	0	0	0	0.2	0.1	
BDX17172	2.7	2.5	1.5	76.1	1.2	0.5	0.7	3.8	8.9	2.1	100
σ	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0	0.1	0.2	0.1	
BDX17173	2.7	3.2	1.1	75.0	1.3	0.6	0.8	3.6	9.5	2.3	100
σ	0.1	0.5	0	0.1	0	0.1	0	0.2	0.5	0.2	
BDX17174	2.8	2.9	1.4	73.8	1.4	0.6	0.8	3.9	10	2.5	100
σ	0.3	0.2	0	1.3	0.1	0	0	0.1	0.3	0.3	
BDX17175	3.2	3.5	1.4	73.7	1.3	0.6	0.8	3.8	9.1	2.5	100
σ	0.1	0.2	0	0.9	0.1	0	0	0	0.5	0	
BDX17176	2.4	4.4	1.6	73.8	1.0	0.5	0.7	2.9	10.9	1.9	100
σ	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0	0.1	0.2	0.1	0	
BDX17177	3.6	4.3	1.6	70.5	1.4	0.5	0.8	3.4	11.6	2.1	100
σ	0.1	0.1	0.1	1.4	0.3	0	0.1	0.1	0.6	0.2	
BDX17178	2.8	4.6	1.8	73.3	1.2	0.6	0.7	2.9	10.2	1.9	100
σ	0	0.7	0	0.4	0	0	0	0	0.3	0	
BDX17179	3.0	5.3	1.7	68.7	1.7	0.6	0.7	3.2	12.9	2.2	100
σ	0.3	0.1	0.1	0.2	0.2	0	0.1	0.1	0.4	0.1	
BDX17180	2.5	5.5	1.4	69.7	1.3	0.6	0.8	2.7	13.5	1.9	100
σ	0.1	0.4	0.1	0.9	0.1	0	0.1	0.1	0.4	0	
BDX17181	3.2	6.1	1.6	67.3	1.5	0.6	0.9	4.4	11.6	2.8	100
σ	0	1.3	0.1	2.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.7	0	
BDX17182	2.3	3.3	1.5	74.2	1.1	0.5	0.6	2.5	12.2	1.8	100
σ	0.2	0.1	0.1	1.5	0	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	

XIII.2. Céramiques peintes Mochica du sous-style Moro à décoration polychrome ou bichrome avec des motifs Huari

Individus	KKα1	CaKα1	MnKα1	FeKα1	ZnKα1	GaKα1	AsKα1	RbKα1	SrKα1	YKα1	Total
BDX16334	3.0	6.6	1.8	66.9	1.4	0.6	1.1	2.3	14.5	2.0	100
σ	0.2	0.9	0	1.3	0	0.1	0	0.1	0.4	0	
BDX16335	2.9	5.4	1.7	67.7	1.2	0.5	1.0	2.4	15.4	1.8	100
σ	0	0.1	0.2	0.3	0.1	0.1	0	0	0.5	0.1	
BDX16339	2.8	6.5	1.7	70.8	1.3	0.6	0.7	3.1	10.4	2.1	100
σ	0	0.2	0.1	0	0.1	0.1	0	0.2	0.2	0.1	
BDX16340	2.7	5.3	1.6	72.7	1.4	0.4	0.6	3.2	10.2	2.1	100
BDX17164	2.8	4.5	1.6	71.7	1.2	0.5	0.8	3.3	11.3	2.2	100
BDX17165	2.5	5.9	1.7	72.3	1.1	0.5	0.6	3.2	10.5	1.7	100

XIII.3. Céramiques modernes de San José de Moro

Individus	KKα1	CaKα1	MnKα1	FeKα1	ZnKα1	GaKα1	AsKα1	RbKα1	SrKα1	YKα1	Total
BDX16348	2.4	4.4	1.5	74.0	2.4	0.4	0.9	3.8	8.0	2.0	100
σ	0.1	0.2	0	0.7	0.9	0	0	0.1	0.2	0.1	
BDX16350	2.7	4.5	1.6	73.8	2.1	0.5	1.0	3.9	7.9	2.0	100
σ	0	0.1	0	0.9	0.3	0.1	0	0.1	0.5	0.1	

XIII.4. Céramiques Cajamarca *costeño*

Individus	KKα1	CaKα1	MnKα1	FeKα1	ZnKα1	GaKα1	AsKα1	RbKα1	SrKα1	YKα1	Total
BDX16553	2.0	1.8	1.7	81.5	1.2	0.5	0.5	1.5	8.3	1.1	100
σ	0.1	0.1	0.1	0.7	0.1	0	0	0	0.4	0	
BDX16554	2.1	2.2	1.6	82.3	1.1	0.5	0.6	1.8	6.3	1.6	100
σ	0.1	0	0.1	0.4	0.1	0.1	0	0.1	0.3	0	
BDX16555	1.7	1.9	2.3	81.3	1.0	0.4	0.4	1.2	8.6	1.2	100
σ	0.2	0.3	1.0	1.0	0.1	0	0	0.1	1.2	0	
BDX16556	1.9	2.5	1.5	80.6	1.3	0.5	0.4	1.3	8.6	1.3	100
σ	0.3	0.2	0.3	0.1	0.2	0	0	0	0.2	0	
BDX16557	2.8	2.5	1.5	75.8	1.1	0.5	0.5	1.3	12.7	1.3	100
σ	0.5	0.2	0.1	1.6	0.1	0	0.1	0	0.5	0.1	
BDX16558	1.8	2.2	2.7	79.3	0.9	0.5	0.5	1.3	9.6	1.3	100
σ	0.1	0.1	0.1	0.5	0	0.1	0	0.1	0.2	0.1	
BDX16561	2.1	2.5	1.7	78.9	1.1	0.5	0.4	1.3	10	1.4	100
σ	0.1	0.1	0.1	0.3	0.1	0	0.1	0.1	0.1	0.1	

XIII.5. Céramiques Cajamarca *serrano*

Individus	KKα1	CaKα1	MnKα1	FeKα1	ZnKα1	GaKα1	AsKα1	RbKα1	SrKα1	YKα1	Total
BDX16559	4.3	3.1	1.5	48.5	1.8	1.0	1.1	7.7	24.5	6.6	100
σ	0.9	0.4	0.2	1.9	0.1	0.2	0.1	0.4	0.2	0.7	
BDX16563	3.2	2.8	1.4	56.3	1.4	0.9	1.0	4.0	25.7	3.2	100
BDX16464	3.3	2.7	1.2	47.5	1.5	0.8	0.9	4.2	34.8	3.1	100
σ	0.6	0.2	0.1	3.5	0.3	0.1	0.2	0.4	1.7	0.2	
BDX16565	4.3	4.2	1.3	57.3	1.7	1.1	0.9	5.0	20.5	3.7	100
σ	0.1	0.3	0.2	0.6	0	0.1	0.1	0.4	0.1	0.1	
BDX16566	3.6	2.9	1.7	55.7	1.5	0.9	0.9	7.0	20.5	5.4	100
σ	0.1	0.3	0.1	1.4	0.1	0	0.2	0.1	1.2	0.5	
BDX16567	3.9	4.8	1.4	52.7	1.5	0.9	0.9	6.7	21.7	5.4	100
σ	0.1	2.5	0	4.8	0	0	0.1	0.6	1.3	0.2	

XIII.6. Terres argileuses

Individus	KKα1	CaKα1	MnKα1	FeKα1	ZnKα1	GaKα1	AsKα1	RbKα1	SrKα1	YKα1	Total
BDX17206	2.5	3.3	1.7	74.3	1.0	0.6	0.8	2.9	10.7	2.2	100
σ	0.2	0	0	0.2	0	0	0.1	0	0.4	0.2	
BDX17207	2.8	5.4	1.9	72.4	1.4	0.5	0.9	3.7	8.9	2.0	100
σ	0.2	0.3	0.3	1.9	0.2	0.1	0.1	0.1	0.8	0.1	
BDX17208	2.1	3.6	1.5	76.5	1.1	0.4	0.8	3.1	8.9	1.9	100
σ	0.1	0.3	0.3	0.3	0.1	0	0.1	0.1	0.4	0.1	
BDX17209	2.5	5.8	1.9	64.1	1.4	0.5	0.7	3.5	17.6	1.9	100
σ	0	0.2	0.3	2.1	0.1	0	0	0.2	2.1	0	
BDX17210	2.8	5.5	1.3	68.0	1.3	0.6	0.8	4.1	13.3	2.3	100
σ	0.2	0.6	0.1	2.2	0.1	0.2	0.1	0	1.3	0.1	

XIV. Densité des céramiques

XIV.1. Céramiques peintes Mochica du sous-style Moro à décoration bichrome

Individus	ϱ (g/cm³)
BDX16314	1.76
BDX16315	1.75
BDX16316	1.72
BDX16318	2.27
BDX16319	1.59
BDX16320	3.09
BDX16321	2.21
BDX16322	1.63
BDX16326	2.89
BDX16327	1.57
BDX16328	2.48
BDX16329	1.89
BDX16330	1.53
BDX16331	2.25
BDX16332	1.71
BDX16333	1.97
BDX16342	1.79
BDX16343	2.99
BDX16345	2.14
BDX16487	2.18

XIV.2. Céramiques peintes Mochica du sous-style Moro à décoration polychrome ou bichrome avec des motifs Huari

Individus	ϱ (g/cm³)
BDX16334	1.9
BDX16335	1.66
BDX16339	2.01
BDX16340	1.76

XIV.3. Céramiques modernes de San José de Moro

Individus	ϱ (g/cm³)
BDX16348	1.97
BDX16350	2.59

XIV.4. Céramiques Cajamarca *costeño*

Individus	ϱ (g/cm³)
BDX16553	1.73
BDX16554	1.76
BDX16555	1.72
BDX16556	1.7
BDX16557	2.86
BDX16558	2.02
BDX16561	1.82

XIV.5. Céramiques Cajamarca *serrano*

Individus	ϱ (g/cm³)
BDX16559	2.49
BDX16563	2.32
BDX16564	2.69
BDX16565	2.08
BDX16566	2.06
BDX16567	2.16

XV.« *X-Ray Mass Attenuation Coefficients* »

XV.1. Céramique peinte Mochica du sous-style Moro à décoration bichrome (faiblement calcaire)

Edge	(required) Photon Energy	Scattering		Photoelectric Absorption	Pair Production		Total Attenuation	
		Coherent	Incoherent		In Nuclear Field	In Electron Field	With Coherent Scattering	Without Coherent Scattering
	MeV	cm²/g	cm²/g	cm²/g	cm²/g	cm²/g	cm²/g	cm²/g
	1.00E-03	2.23E+00	1.09E-02	3.66E+03	0.00E+00	0.00E+00	3.66E+03	3.66E+03
	1.04E-03	2.22E+00	1.15E-02	3.34E+03	0.00E+00	0.00E+00	3.34E+03	3.34E+03
	1.07E-03	2.20E+00	1.22E-02	3.05E+03	0.00E+00	0.00E+00	3.05E+03	3.05E+03
11 K	1.07E-03	2.20E+00	1.22E-02	3.14E+03	0.00E+00	0.00E+00	3.14E+03	3.14E+03
	1.18E-03	2.16E+00	1.42E-02	2.43E+03	0.00E+00	0.00E+00	2.43E+03	2.43E+03
	1.31E-03	2.12E+00	1.66E-02	1.88E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.88E+03	1.88E+03
12 K	1.31E-03	2.12E+00	1.66E-02	1.94E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.94E+03	1.94E+03
	1.50E-03	2.05E+00	2.04E-02	1.35E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.35E+03	1.35E+03
	1.56E-03	2.02E+00	2.15E-02	1.22E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.22E+03	1.22E+03
13 K	1.56E-03	2.02E+00	2.15E-02	1.54E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.54E+03	1.54E+03
	1.69E-03	1.97E+00	2.41E-02	1.25E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.25E+03	1.25E+03
	1.84E-03	1.92E+00	2.70E-02	1.01E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.01E+03	1.01E+03
14 K	1.84E-03	1.92E+00	2.70E-02	1.77E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.78E+03	1.77E+03
	2.00E-03	1.86E+00	3.01E-02	1.48E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.48E+03	1.48E+03
	2.15E-03	1.80E+00	3.28E-02	1.25E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.26E+03	1.25E+03
15 K	2.15E-03	1.80E+00	3.28E-02	1.26E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.27E+03	1.26E+03
	3.00E-03	1.52E+00	4.81E-02	5.08E+02	0.00E+00	0.00E+00	5.10E+02	5.08E+02
	3.61E-03	1.35E+00	5.79E-02	3.06E+02	0.00E+00	0.00E+00	3.08E+02	3.06E+02
19 K	3.61E-03	1.35E+00	5.79E-02	3.33E+02	0.00E+00	0.00E+00	3.34E+02	3.33E+02
	4.00E-03	1.25E+00	6.36E-02	2.51E+02	0.00E+00	0.00E+00	2.52E+02	2.51E+02
	4.04E-03	1.24E+00	6.42E-02	2.45E+02	0.00E+00	0.00E+00	2.46E+02	2.45E+02
20 K	4.04E-03	1.24E+00	6.42E-02	2.96E+02	0.00E+00	0.00E+00	2.98E+02	2.96E+02
	4.48E-03	1.14E+00	7.01E-02	2.24E+02	0.00E+00	0.00E+00	2.25E+02	2.24E+02
	4.97E-03	1.05E+00	7.62E-02	1.68E+02	0.00E+00	0.00E+00	1.70E+02	1.69E+02
22 K	4.97E-03	1.05E+00	7.62E-02	1.72E+02	0.00E+00	0.00E+00	1.73E+02	1.72E+02
	5.00E-03	1.04E+00	7.66E-02	1.69E+02	0.00E+00	0.00E+00	1.70E+02	1.69E+02

	6.00E-03	8.82E-01	8.74E-02	1.02E+02	0.00E+00	0.00E+00	1.03E+02	1.02E+02
	7.11E-03	7.42E-01	9.72E-02	6.27E+01	0.00E+00	0.00E+00	6.36E+01	6.28E+01
26 K	7.11E-03	7.42E-01	9.72E-02	8.50E+01	0.00E+00	0.00E+00	8.59E+01	8.51E+01
	8.00E-03	6.53E-01	1.04E-01	6.16E+01	0.00E+00	0.00E+00	6.24E+01	6.17E+01
	1.00E-02	5.02E-01	1.16E-01	3.29E+01	0.00E+00	0.00E+00	3.35E+01	3.30E+01
	1.50E-02	2.97E-01	1.34E-01	1.02E+01	0.00E+00	0.00E+00	1.07E+01	1.04E+01
	2.00E-02	1.98E-01	1.44E-01	4.37E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.72E+00	4.52E+00
	3.00E-02	1.06E-01	1.53E-01	1.29E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.55E+00	1.44E+00

XV.2. Céramique peinte Mochica du sous-style Moro à décoration bichrome (non calcaire)

Edge	(required)	Scattering			Pair Production		Total Attenuation	
	Photon			Photoelectric				
	Energy			Absorption				
		Coherent	Incoherent		In Nuclear	In Electron	With Coherent	Without Coherent
					Field	Field	Scattering	Scattering
	MeV	cm²/g	cm²/g	cm²/g	cm²/g	cm²/g	cm²/g	cm²/g
	1.00E-03	2.18E+00	1.08E-02	3.59E+03	0.00E+00	0.00E+00	3.59E+03	3.59E+03
	1.04E-03	2.17E+00	1.14E-02	3.28E+03	0.00E+00	0.00E+00	3.28E+03	3.28E+03
	1.07E-03	2.16E+00	1.21E-02	3.00E+03	0.00E+00	0.00E+00	3.00E+03	3.00E+03
11 K	1.07E-03	2.16E+00	1.21E-02	3.04E+03	0.00E+00	0.00E+00	3.04E+03	3.04E+03
	1.18E-03	2.12E+00	1.41E-02	2.35E+03	0.00E+00	0.00E+00	2.35E+03	2.35E+03
	1.31E-03	2.07E+00	1.65E-02	1.82E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.82E+03	1.82E+03
12 K	1.31E-03	2.07E+00	1.65E-02	1.85E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.85E+03	1.85E+03
	1.50E-03	2.00E+00	2.03E-02	1.28E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.28E+03	1.28E+03
	1.56E-03	1.98E+00	2.15E-02	1.16E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.16E+03	1.16E+03
13 K	1.56E-03	1.98E+00	2.15E-02	1.52E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.52E+03	1.52E+03
	1.69E-03	1.93E+00	2.42E-02	1.23E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.23E+03	1.23E+03
	1.84E-03	1.87E+00	2.70E-02	9.94E+02	0.00E+00	0.00E+00	9.96E+02	9.94E+02
14 K	1.84E-03	1.87E+00	2.70E-02	1.84E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.84E+03	1.84E+03
	2.00E-03	1.81E+00	3.01E-02	1.54E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.54E+03	1.54E+03
	2.15E-03	1.76E+00	3.29E-02	1.31E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.31E+03	1.31E+03
15 K	2.15E-03	1.76E+00	3.29E-02	1.31E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.31E+03	1.31E+03
	3.00E-03	1.48E+00	4.84E-02	5.25E+02	0.00E+00	0.00E+00	5.26E+02	5.25E+02
	3.61E-03	1.31E+00	5.82E-02	3.16E+02	0.00E+00	0.00E+00	3.17E+02	3.16E+02
19 K	3.61E-03	1.31E+00	5.82E-02	3.43E+02	0.00E+00	0.00E+00	3.44E+02	3.43E+02
	4.00E-03	1.22E+00	6.40E-02	2.59E+02	0.00E+00	0.00E+00	2.60E+02	2.59E+02
	4.04E-03	1.21E+00	6.45E-02	2.52E+02	0.00E+00	0.00E+00	2.54E+02	2.52E+02

20 K	4.04E-03	1.21E+00	6.45E-02	2.72E+02	0.00E+00	0.00E+00	2.73E+02	2.72E+02
	4.48E-03	1.12E+00	7.05E-02	2.05E+02	0.00E+00	0.00E+00	2.06E+02	2.05E+02
	4.97E-03	1.02E+00	7.66E-02	1.53E+02	0.00E+00	0.00E+00	1.54E+02	1.53E+02
22 K	4.97E-03	1.02E+00	7.66E-02	1.57E+02	0.00E+00	0.00E+00	1.58E+02	1.57E+02
	5.00E-03	1.02E+00	7.70E-02	1.54E+02	0.00E+00	0.00E+00	1.55E+02	1.54E+02
	6.00E-03	8.61E-01	8.77E-02	9.22E+01	0.00E+00	0.00E+00	9.32E+01	9.23E+01
	7.11E-03	7.24E-01	9.76E-02	5.67E+01	0.00E+00	0.00E+00	5.76E+01	5.68E+01
26 K	7.11E-03	7.24E-01	9.76E-02	7.93E+01	0.00E+00	0.00E+00	8.01E+01	7.94E+01
	8.00E-03	6.37E-01	1.04E-01	5.74E+01	0.00E+00	0.00E+00	5.81E+01	5.75E+01
	1.00E-02	4.89E-01	1.16E-01	3.06E+01	0.00E+00	0.00E+00	3.12E+01	3.07E+01
	1.50E-02	2.88E-01	1.34E-01	9.48E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.90E+00	9.62E+00
	2.00E-02	1.91E-01	1.44E-01	4.05E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.39E+00	4.20E+00
	3.00E-02	1.03E-01	1.53E-01	1.19E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.45E+00	1.35E+00

XV.3. Céramique peinte Mochica du sous-style Moro à décoration polychrome ou bichrome avec des motifs Huari

Edge	(required)	Scattering			Pair Production		Total Attenuation	
	Photon			Photoelectric				
	Energy			Absorption				
		Coherent	Incoherent		In Nuclear	In Electron	With Coherent	Without Coherent
					Field	Field	Scattering	Scattering
	MeV	cm²/g	cm²/g	cm²/g	cm²/g	cm²/g	cm²/g	cm²/g
	1.00E-03	2.25E+00	1.09E-02	3.70E+03	0.00E+00	0.00E+00	3.70E+03	3.70E+03
	1.04E-03	2.24E+00	1.15E-02	3.38E+03	0.00E+00	0.00E+00	3.38E+03	3.38E+03
	1.07E-03	2.22E+00	1.22E-02	3.08E+03	0.00E+00	0.00E+00	3.09E+03	3.08E+03
11 K	1.07E-03	2.22E+00	1.22E-02	3.17E+03	0.00E+00	0.00E+00	3.17E+03	3.17E+03
	1.18E-03	2.18E+00	1.42E-02	2.46E+03	0.00E+00	0.00E+00	2.46E+03	2.46E+03
	1.31E-03	2.14E+00	1.65E-02	1.90E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.90E+03	1.90E+03
12 K	1.31E-03	2.14E+00	1.65E-02	1.96E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.96E+03	1.96E+03
	1.50E-03	2.07E+00	2.03E-02	1.36E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.37E+03	1.36E+03
	1.56E-03	2.04E+00	2.15E-02	1.23E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.23E+03	1.23E+03
13 K	1.56E-03	2.04E+00	2.15E-02	1.57E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.57E+03	1.57E+03
	1.69E-03	1.99E+00	2.41E-02	1.27E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.27E+03	1.27E+03
	1.84E-03	1.93E+00	2.69E-02	1.02E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.02E+03	1.02E+03
14 K	1.84E-03	1.93E+00	2.69E-02	1.76E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.76E+03	1.76E+03
	2.00E-03	1.87E+00	3.00E-02	1.47E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.47E+03	1.47E+03
	2.15E-03	1.82E+00	3.27E-02	1.24E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.25E+03	1.24E+03
15 K	2.15E-03	1.82E+00	3.27E-02	1.25E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.26E+03	1.25E+03
	3.00E-03	1.53E+00	4.80E-02	5.04E+02	0.00E+00	0.00E+00	5.06E+02	5.05E+02

	3.61E-03	1.36E+00	5.77E-02	3.04E+02	0.00E+00	0.00E+00	3.05E+02	3.04E+02
19 K	3.61E-03	1.36E+00	5.77E-02	3.39E+02	0.00E+00	0.00E+00	3.40E+02	3.39E+02
	4.00E-03	1.26E+00	6.34E-02	2.56E+02	0.00E+00	0.00E+00	2.57E+02	2.56E+02
	4.04E-03	1.25E+00	6.40E-02	2.49E+02	0.00E+00	0.00E+00	2.50E+02	2.49E+02
20 K	4.04E-03	1.25E+00	6.40E-02	3.00E+02	0.00E+00	0.00E+00	3.01E+02	3.00E+02
	4.48E-03	1.16E+00	6.99E-02	2.26E+02	0.00E+00	0.00E+00	2.28E+02	2.27E+02
	4.97E-03	1.06E+00	7.60E-02	1.70E+02	0.00E+00	0.00E+00	1.72E+02	1.71E+02
22 K	4.97E-03	1.06E+00	7.60E-02	1.74E+02	0.00E+00	0.00E+00	1.75E+02	1.74E+02
	5.00E-03	1.05E+00	7.64E-02	1.71E+02	0.00E+00	0.00E+00	1.72E+02	1.71E+02
	6.00E-03	8.92E-01	8.71E-02	1.03E+02	0.00E+00	0.00E+00	1.04E+02	1.03E+02
	7.11E-03	7.50E-01	9.69E-02	6.35E+01	0.00E+00	0.00E+00	6.43E+01	6.36E+01
26 K	7.11E-03	7.50E-01	9.69E-02	8.78E+01	0.00E+00	0.00E+00	8.86E+01	8.79E+01
	8.00E-03	6.60E-01	1.04E-01	6.37E+01	0.00E+00	0.00E+00	6.45E+01	6.38E+01
	1.00E-02	5.09E-01	1.15E-01	3.41E+01	0.00E+00	0.00E+00	3.47E+01	3.42E+01
	1.50E-02	3.01E-01	1.34E-01	1.06E+01	0.00E+00	0.00E+00	1.10E+01	1.07E+01
	2.00E-02	2.01E-01	1.44E-01	4.55E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.89E+00	4.69E+00
	3.00E-02	1.08E-01	1.53E-01	1.34E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.61E+00	1.50E+00

XV.4. Céramique moderne de San José de Moro

Edge	(required)	Scattering			Pair Production		Total Attenuation	
	Photon			Photoelectric				
	Energy			Absorption				
		Coherent	Incoherent		In Nuclear	In Electron	With Coherent	Without Coherent
					Field	Field	Scattering	Scattering
	MeV	cm²/g	cm²/g	cm²/g	cm²/g	cm²/g	cm²/g	cm²/g
	1.00E-03	2.24E+00	1.09E-02	3.68E+03	0.00E+00	0.00E+00	3.68E+03	3.68E+03
	1.04E-03	2.23E+00	1.16E-02	3.36E+03	0.00E+00	0.00E+00	3.36E+03	3.36E+03
	1.07E-03	2.21E+00	1.22E-02	3.07E+03	0.00E+00	0.00E+00	3.07E+03	3.07E+03
11 K	1.07E-03	2.21E+00	1.22E-02	3.11E+03	0.00E+00	0.00E+00	3.11E+03	3.11E+03
	1.18E-03	2.17E+00	1.43E-02	2.41E+03	0.00E+00	0.00E+00	2.41E+03	2.41E+03
	1.31E-03	2.13E+00	1.66E-02	1.86E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.87E+03	1.86E+03
12 K	1.31E-03	2.13E+00	1.66E-02	1.95E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.96E+03	1.95E+03
	1.50E-03	2.06E+00	2.04E-02	1.36E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.36E+03	1.36E+03
	1.56E-03	2.03E+00	2.15E-02	1.22E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.23E+03	1.22E+03
13 K	1.56E-03	2.03E+00	2.15E-02	1.62E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.62E+03	1.62E+03
	1.69E-03	1.98E+00	2.41E-02	1.31E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.31E+03	1.31E+03
	1.84E-03	1.93E+00	2.69E-02	1.06E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.06E+03	1.06E+03
14 K	1.84E-03	1.93E+00	2.69E-02	1.78E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.78E+03	1.78E+03
	2.00E-03	1.87E+00	3.00E-02	1.48E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.49E+03	1.48E+03
	2.15E-03	1.81E+00	3.28E-02	1.26E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.26E+03	1.26E+03

15 K	2.15E-03	1.81E+00	3.28E-02	1.26E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.26E+03	1.26E+03
	3.00E-03	1.53E+00	4.80E-02	5.06E+02	0.00E+00	0.00E+00	5.07E+02	5.06E+02
	3.61E-03	1.36E+00	5.77E-02	3.04E+02	0.00E+00	0.00E+00	3.06E+02	3.04E+02
19 K	3.61E-03	1.36E+00	5.77E-02	3.39E+02	0.00E+00	0.00E+00	3.41E+02	3.40E+02
	4.00E-03	1.26E+00	6.34E-02	2.56E+02	0.00E+00	0.00E+00	2.58E+02	2.56E+02
	4.04E-03	1.25E+00	6.40E-02	2.50E+02	0.00E+00	0.00E+00	2.51E+02	2.50E+02
20 K	4.04E-03	1.25E+00	6.40E-02	2.95E+02	0.00E+00	0.00E+00	2.96E+02	2.95E+02
	4.48E-03	1.15E+00	6.99E-02	2.22E+02	0.00E+00	0.00E+00	2.24E+02	2.22E+02
	4.97E-03	1.06E+00	7.60E-02	1.67E+02	0.00E+00	0.00E+00	1.68E+02	1.67E+02
22 K	4.97E-03	1.06E+00	7.60E-02	1.71E+02	0.00E+00	0.00E+00	1.72E+02	1.71E+02
	5.00E-03	1.05E+00	7.64E-02	1.68E+02	0.00E+00	0.00E+00	1.69E+02	1.68E+02
	6.00E-03	8.89E-01	8.71E-02	1.01E+02	0.00E+00	0.00E+00	1.02E+02	1.01E+02
	7.11E-03	7.48E-01	9.69E-02	6.22E+01	0.00E+00	0.00E+00	6.31E+01	6.23E+01
26 K	7.11E-03	7.48E-01	9.69E-02	8.68E+01	0.00E+00	0.00E+00	8.76E+01	8.69E+01
	8.00E-03	6.58E-01	1.04E-01	6.30E+01	0.00E+00	0.00E+00	6.37E+01	6.31E+01
	1.00E-02	5.06E-01	1.15E-01	3.37E+01	0.00E+00	0.00E+00	3.43E+01	3.38E+01
	1.50E-02	2.99E-01	1.34E-01	1.05E+01	0.00E+00	0.00E+00	1.09E+01	1.06E+01
	2.00E-02	1.99E-01	1.44E-01	4.49E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.83E+00	4.63E+00
	3.00E-02	1.07E-01	1.53E-01	1.33E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.59E+00	1.48E+00

XV.5. Céramique Cajamarca *costeño*

Edge	(required)	Scattering			Pair Production		Total Attenuation	
	Photon			Photoelectric				
	Energy			Absorption				
		Coherent	Incoherent		In Nuclear	In Electron	With Coherent	Without Coherent
					Field	Field	Scattering	Scattering
	MeV	cm²/g	cm²/g	cm²/g	cm²/g	cm²/g	cm²/g	cm²/g
	1.00E-03	2.17E+00	1.08E-02	3.58E+03	0.00E+00	0.00E+00	3.58E+03	3.58E+03
	1.04E-03	2.16E+00	1.14E-02	3.27E+03	0.00E+00	0.00E+00	3.27E+03	3.27E+03
	1.07E-03	2.15E+00	1.21E-02	2.98E+03	0.00E+00	0.00E+00	2.99E+03	2.98E+03
11 K	1.07E-03	2.15E+00	1.21E-02	3.07E+03	0.00E+00	0.00E+00	3.07E+03	3.07E+03
	1.18E-03	2.11E+00	1.41E-02	2.38E+03	0.00E+00	0.00E+00	2.38E+03	2.38E+03
	1.31E-03	2.06E+00	1.65E-02	1.84E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.84E+03	1.84E+03
12 K	1.31E-03	2.06E+00	1.65E-02	1.87E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.87E+03	1.87E+03
	1.50E-03	1.99E+00	2.03E-02	1.30E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.30E+03	1.30E+03
	1.56E-03	1.97E+00	2.15E-02	1.17E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.17E+03	1.17E+03
13 K	1.56E-03	1.97E+00	2.15E-02	1.61E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.61E+03	1.61E+03
	1.69E-03	1.92E+00	2.41E-02	1.30E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.31E+03	1.30E+03
	1.84E-03	1.87E+00	2.70E-02	1.06E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.06E+03	1.06E+03
14 K	1.84E-03	1.87E+00	2.70E-02	1.85E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.85E+03	1.85E+03
	2.00E-03	1.81E+00	3.01E-02	1.55E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.55E+03	1.55E+03

	2.15E-03	1.75E+00	3.29E-02	1.31E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.31E+03	1.31E+03
15 K	2.15E-03	1.75E+00	3.29E-02	1.31E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.31E+03	1.31E+03
	3.00E-03	1.48E+00	4.83E-02	5.27E+02	0.00E+00	0.00E+00	5.29E+02	5.27E+02
	3.61E-03	1.31E+00	5.80E-02	3.18E+02	0.00E+00	0.00E+00	3.19E+02	3.18E+02
19 K	3.61E-03	1.31E+00	5.80E-02	3.35E+02	0.00E+00	0.00E+00	3.37E+02	3.35E+02
	4.00E-03	1.22E+00	6.38E-02	2.53E+02	0.00E+00	0.00E+00	2.54E+02	2.53E+02
	4.04E-03	1.21E+00	6.43E-02	2.46E+02	0.00E+00	0.00E+00	2.48E+02	2.46E+02
20 K	4.04E-03	1.21E+00	6.43E-02	2.59E+02	0.00E+00	0.00E+00	2.61E+02	2.59E+02
	4.48E-03	1.11E+00	7.03E-02	1.95E+02	0.00E+00	0.00E+00	1.96E+02	1.95E+02
	4.97E-03	1.02E+00	7.64E-02	1.46E+02	0.00E+00	0.00E+00	1.47E+02	1.46E+02
22 K	4.97E-03	1.02E+00	7.64E-02	1.49E+02	0.00E+00	0.00E+00	1.51E+02	1.49E+02
	5.00E-03	1.02E+00	7.68E-02	1.47E+02	0.00E+00	0.00E+00	1.48E+02	1.47E+02
	6.00E-03	8.59E-01	8.76E-02	8.76E+01	0.00E+00	0.00E+00	8.85E+01	8.77E+01
	7.11E-03	7.22E-01	9.75E-02	5.38E+01	0.00E+00	0.00E+00	5.46E+01	5.39E+01
26 K	7.11E-03	7.22E-01	9.75E-02	7.86E+01	0.00E+00	0.00E+00	7.94E+01	7.87E+01
	8.00E-03	6.34E-01	1.04E-01	5.69E+01	0.00E+00	0.00E+00	5.77E+01	5.70E+01
	1.00E-02	4.86E-01	1.16E-01	3.04E+01	0.00E+00	0.00E+00	3.10E+01	3.05E+01
	1.50E-02	2.86E-01	1.34E-01	9.43E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.85E+00	9.56E+00
	2.00E-02	1.90E-01	1.44E-01	4.03E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.37E+00	4.18E+00
	3.00E-02	1.02E-01	1.53E-01	1.19E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.45E+00	1.34E+00

XV.6. Céramique Cajamarca *serrano*

Edge	(required)	Scattering			Pair Production		Total Attenuation	
	Photon			Photoelectric				
	Energy			Absorption				
		Coherent	Incoherent		In Nuclear	In Electron	With Coherent	Without Coherent
					Field	Field	Scattering	Scattering
	MeV	cm²/g	cm²/g	cm²/g	cm²/g	cm²/g	cm²/g	cm²/g
	1.00E-03	2.08E+00	1.09E-02	3.31E+03	0.00E+00	0.00E+00	3.31E+03	3.31E+03
	1.04E-03	2.06E+00	1.15E-02	3.02E+03	0.00E+00	0.00E+00	3.02E+03	3.02E+03
	1.07E-03	2.05E+00	1.22E-02	2.76E+03	0.00E+00	0.00E+00	2.76E+03	2.76E+03
11 K	1.07E-03	2.05E+00	1.22E-02	2.80E+03	0.00E+00	0.00E+00	2.80E+03	2.80E+03
	1.18E-03	2.01E+00	1.43E-02	2.16E+03	0.00E+00	0.00E+00	2.17E+03	2.16E+03
	1.31E-03	1.97E+00	1.67E-02	1.67E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.67E+03	1.67E+03
12 K	1.31E-03	1.97E+00	1.67E-02	1.67E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.67E+03	1.67E+03
	1.50E-03	1.90E+00	2.06E-02	1.15E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.15E+03	1.15E+03
	1.56E-03	1.88E+00	2.18E-02	1.04E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.04E+03	1.04E+03
13 K	1.56E-03	1.88E+00	2.18E-02	1.54E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.54E+03	1.54E+03
	1.69E-03	1.83E+00	2.45E-02	1.25E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.25E+03	1.25E+03
	1.84E-03	1.78E+00	2.74E-02	1.01E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.01E+03	1.01E+03
14 K	1.84E-03	1.78E+00	2.74E-02	1.87E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.87E+03	1.87E+03

	2.00E-03	1.72E+00	3.06E-02	1.57E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.57E+03	1.57E+03
	2.15E-03	1.67E+00	3.34E-02	1.33E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.33E+03	1.33E+03
15 K	2.15E-03	1.67E+00	3.34E-02	1.33E+03	0.00E+00	0.00E+00	1.33E+03	1.33E+03
	3.00E-03	1.40E+00	4.90E-02	5.34E+02	0.00E+00	0.00E+00	5.36E+02	5.34E+02
	3.61E-03	1.24E+00	5.89E-02	3.22E+02	0.00E+00	0.00E+00	3.23E+02	3.22E+02
19 K	3.61E-03	1.24E+00	5.89E-02	3.49E+02	0.00E+00	0.00E+00	3.50E+02	3.49E+02
	4.00E-03	1.15E+00	6.47E-02	2.63E+02	0.00E+00	0.00E+00	2.64E+02	2.63E+02
	4.04E-03	1.14E+00	6.53E-02	2.56E+02	0.00E+00	0.00E+00	2.58E+02	2.57E+02
20 K	4.04E-03	1.14E+00	6.53E-02	2.63E+02	0.00E+00	0.00E+00	2.64E+02	2.63E+02
	4.48E-03	1.05E+00	7.13E-02	1.98E+02	0.00E+00	0.00E+00	1.99E+02	1.98E+02
	4.97E-03	9.62E-01	7.74E-02	1.48E+02	0.00E+00	0.00E+00	1.49E+02	1.48E+02
22 K	4.97E-03	9.62E-01	7.74E-02	1.51E+02	0.00E+00	0.00E+00	1.52E+02	1.52E+02
	5.00E-03	9.56E-01	7.78E-02	1.49E+02	0.00E+00	0.00E+00	1.50E+02	1.49E+02
	6.00E-03	8.09E-01	8.87E-02	8.87E+01	0.00E+00	0.00E+00	8.96E+01	8.88E+01
	7.11E-03	6.80E-01	9.86E-02	5.44E+01	0.00E+00	0.00E+00	5.52E+01	5.45E+01
26 K	7.11E-03	6.80E-01	9.86E-02	6.44E+01	0.00E+00	0.00E+00	6.52E+01	6.45E+01
	8.00E-03	5.98E-01	1.05E-01	4.63E+01	0.00E+00	0.00E+00	4.70E+01	4.64E+01
	1.00E-02	4.58E-01	1.17E-01	2.43E+01	0.00E+00	0.00E+00	2.49E+01	2.45E+01
	1.50E-02	2.67E-01	1.36E-01	7.39E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.79E+00	7.52E+00
	2.00E-02	1.76E-01	1.45E-01	3.11E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.44E+00	3.26E+00
	3.00E-02	9.44E-02	1.54E-01	9.02E-01	0.00E+00	0.00E+00	1.15E+00	1.06E+00

XVI. Composition élémentaire (en pourcentage d'oxydes) des pâtes céramiques (analyse de pâtes en sections polies) (MEB-EDS)

XVI.1. Céramiques peintes Mochica du sous-style Moro à décoration bichrome

Individus	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_2O_5	S	Cl	K_2O	CaO	TiO_2	Mn_2O_3	Fe_2O_3	Total
BDX16313	1.4	1.8	20.9	61.5	0.5	n.d.	n.d.	2.7	3.5	0.6	n.d.	7.1	100
σ	0.2	0.1	0.6	1.2	0.1	n.d.	n.d.	0.1	0.2	0.1	n.d.	0.6	
BDX16314	1.3	2.7	19.4	61.0	0.6	n.d.	n.d.	3.0	4.1	0.8	n.d.	7.2	100
σ	0.2	0.1	1.1	2.1	0.1	n.d.	n.d.	0.1	0.3	0.1	n.d.	0.4	
BDX16315	1.7	2.3	20.3	59.8	0.5	n.d.	n.d.	2.5	5.5	0.7	0.1	6.6	100
σ	0.1	0.1	0.2	1.1	0.1	n.d.	n.d.	0.2	0.4	0.2	0.1	0.3	
BDX16316	1.6	2.8	19.5	57.3	0.7	n.d.	n.d.	3.4	7.2	0.7	n.d.	6.9	100
σ	0.2	0.1	0.2	0.5	0.1	n.d.	n.d.	0.2	0.2	0.1	n.d.	0.3	
BDX16317	1.4	2.8	20.6	58.2	0.7	n.d.	n.d.	2.8	5.6	0.7	n.d.	7.2	100
σ	0.3	0.2	0.3	1.3	0.4	n.d.	n.d.	0.1	0.5	0.1	n.d.	0.3	
BDX16318	1.3	2.3	20.6	57.0	1.1	n.d.	n.d.	2.7	8.3	0.7	n.d.	6.0	100
σ	0	0.1	0.3	0.4	0.1	n.d.	n.d.	0.1	0.3	0.1	n.d.	0.2	
BDX16319	2.4	2.5	18.6	57.2	1.2	n.d.	n.d.	3.1	7.4	0.8	n.d.	6.7	100
σ	0.4	0.2	0.5	2.4	0.2	n.d.	n.d.	0.5	0.4	0.5	n.d.	1.2	
BDX16320	1.5	2.9	19.7	57.3	0.6	n.d.	n.d.	3.3	7.2	0.6	n.d.	6.9	100
σ	0	0.2	0.7	1.2	0.1	n.d.	n.d.	0.2	0.2	0.1	n.d.	0.4	
BDX16321	2.6	2.9	19.2	61.1	0.7	n.d.	n.d.	2.8	3.3	0.7	n.d.	6.9	100
σ	0.1	0.3	1.1	2.3	0.1	n.d.	n.d.	0.3	0.2	0.2	n.d.	0.5	
BDX16322	0.9	1.4	20.7	63.7	0.4	n.d.	n.d.	2.7	2.1	0.7	n.d.	7.3	100
σ	0.2	0.1	1.0	1.2	0.1	n.d.	n.d.	0.2	0.1	0.1	n.d.	1.2	
BDX16323	2.9	2.7	19.2	60.9	0.5	0.1	n.d.	2.5	5.7	0.4	n.d.	5.1	100
σ	0.2	0.1	0.8	0.8	0	0.1	n.d.	0.6	0.5	0	n.d.	0.3	
BDX16324	1.0	1.6	24.0	60.9	0.6	n.d.	n.d.	3.0	1.1	0.8	0.1	7.0	100
σ	0.2	0.3	1.1	2.0	0.2	n.d.	n.d.	0.2	0.1	0.2	0.1	0.7	
BDX16325	0.9	1.0	23.8	63.2	0.6	n.d.	n.d.	2.8	1.2	0.8	n.d.	5.6	100
σ	0.1	0.3	1.7	2.3	0	n.d.	n.d.	0.3	0.2	0.2	n.d.	0.7	
BDX16326	2.0	2.3	19.7	59.2	1.0	n.d.	n.d.	2.3	6.7	0.6	0.1	6.1	100
σ	0.3	0.1	0.9	1.3	0.1	n.d.	n.d.	0.1	0.3	0.1	0.2	0.3	
BDX16327	2.3	2.4	18.6	61.0	0.6	n.d.	n.d.	2.7	6.2	0.6	0.1	5.6	100

σ	0.3	0.2	1.0	1.5	0.2	n.d.	n.d.	0.5	0.5	0	0.1	0.2	
BDX16328	2.1	2.8	19.9	59.3	0.5	0.1	n.d.	2.6	6.6	0.6	n.d.	5.7	100
σ	0.2	0.2	0.4	0.5	0.1	0.1	n.d.	0.4	0.6	0.1	n.d.	0.6	
BDX16329	2.7	2.0	19.7	57.4	0.5	n.d.	n.d.	3.8	6.5	0.6	n.d.	6.9	100
σ	0.2	0.2	1.0	0.6	0.1	n.d.	n.d.	0.4	0.3	0.1	n.d.	0.6	
BDX16330	2.2	2.5	21.0	57.9	1.0	n.d.	n.d.	2.6	5.8	0.6	0.1	6.3	100
σ	0.1	0.1	0.5	1.1	0.4	n.d.	n.d.	0.1	0.5	0.1	0.1	0.2	
BDX16331	2.0	2.7	20.4	56.9	0.6	n.d.	n.d.	2.7	6.6	0.7	n.d.	7.6	100
σ	0	0.2	0.4	1.2	0.2	n.d.	n.d.	0.1	0.4	0.1	n.d.	0.4	
BDX16332	1.1	1.8	22.4	59.8	1.8	n.d.	n.d.	3.6	3.4	0.6	n.d.	5.5	100
σ	0.6	0.3	1.1	3.4	0.1	n.d.	n.d.	0.4	2.2	0.1	n.d.	0.5	
BDX16333	2.1	2.5	20.5	56.9	0.8	0.1	n.d.	3.7	6.8	0.7	n.d.	5.9	100
σ	0.1	0.3	1.1	2.3	0.1	0	n.d.	0.3	0.2	0.2	n.d.	0.5	
BDX16342	1.0	1.2	19.6	70.3	0.3	n.d.	n.d.	2.4	1.0	0.7	n.d.	3.5	100
σ	0.2	0.1	1.7	2.5	0.2	n.d.	n.d.	0.3	0.1	0.2	n.d.	0.2	
BDX16343	1.7	2.6	19.6	58.2	0.7	n.d.	n.d.	3.9	6.4	0.5	n.d.	6.3	100
σ	0.1	0.1	0.4	1.1	0.1	n.d.	n.d.	0.3	0.4	0.1	n.d.	0.3	
BDX16344	2.4	3.0	18.5	58.7	0.7	n.d.	n.d.	2.4	7.9	0.6	0.1	5.7	100
σ	0.2	0.1	0.7	0.5	0	n.d.	n.d.	0.1	0.5	0.1	0.1	0.4	
BDX16345	0.9	1.6	21.4	66.3	0.3	n.d.	n.d.	2.7	1.6	0.6	n.d.	4.7	100
σ	0.1	0.2	1.5	1.6	0.2	n.d.	n.d.	0.2	0.4	0.1	n.d.	0.6	
BDX16346	2.2	2.3	18.2	59.2	0.6	n.d.	n.d.	2.0	8.4	0.6	0.2	6.4	100
σ	0.1	0.1	0.4	0.4	0.1	n.d.	n.d.	0.1	0.1	0.1	0	0.1	
BDX16487	1.6	2.7	19.3	59.2	0.6	n.d.	n.d.	3.0	6.7	0.6	n.d.	6.3	100
σ	0.2	0.2	0.6	1.2	0.1	n.d.	n.d.	0.3	0.4	0.1	n.d.	0.2	

XVI.2. Céramiques Peintes Mochica du sous-style Moro à décoration polychrome ou bichrome avec des motifs Huari

Individus	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_2O_5	S	Cl	K_2O	CaO	TiO_2	Mn_2O_3	Fe_2O_3	Total
BDX16334	2.3	2.2	15.7	61.8	1.3	0.3	n.d.	3.3	6.7	0.6	n.d.	5.5	100
σ	0.3	0.5	1.9	3.7	0.1	0.2	n.d.	0.9	0.4	0.3	n.d.	0.6	
BDX16335	2.6	2.4	16.9	57.4	1.6	n.d.	n.d.	3.3	9.5	0.5	n.d.	5.7	100
σ	0.3	0.2	0.6	1.4	0.4	n.d.	n.d.	0.3	0.2	0.1	n.d.	0.3	
BDX16336	1.3	1.9	20.7	59.8	0.4	n.d.	n.d.	2.5	6.6	0.8	n.d.	6.1	100
σ	0.4	0.1	1.1	1.5	0.1	n.d.	n.d.	0.1	0.3	0.2	n.d.	0.1	
BDX16337	1.4	2.6	20.7	58.4	0.8	n.d.	n.d.	4.8	4.6	0.6	n.d.	6.1	100
σ	0.3	0.3	0.6	1.7	0.8	n.d.	n.d.	0.7	0.3	0.7	n.d.	0.3	
BDX16338	1.7	2.8	21.4	61.0	1.0	n.d.	n.d.	2.7	3.5	0.5	0.1	5.4	100
σ	0.2	0.2	1.5	1.4	0.3	n.d.	n.d.	0.2	0.4	0.1	0.1	0.6	

BDX16339	1.8	2.5	18.7	56.5	1.1	n.d.	n.d.	2.8	9.4	0.6	0.1	6.5	100
σ	0.2	0.2	0.9	1.8	0.2	n.d.	n.d.	0.3	0.3	0.1	0.2	0.4	
BDX16340	1.6	2.5	18.7	56.0	0.7	n.d.	n.d.	3.0	9.3	0.7	0.1	7.6	100
σ	0.2	0.1	0.7	1.3	0	n.d.	n.d.	0.1	0.2	0.1	0.1	0.6	
BDX16341	2.1	2.4	19.6	58.7	0.8	0.3	n.d.	5.7	3.7	0.5	0.1	6.0	100
σ	0.7	0.3	1.7	3.2	0	0.1	n.d.	0.6	0.7	0.1	0.1	0.6	
BDX16488	1.8	2.4	18.0	59.8	0.7	n.d.	0.1	3.8	6.6	0.6	0.1	6.0	100
σ	0.2	0.1	0.6	1.6	0.1	n.d.	0	0.9	0.6	0.2	0	0.2	
BDX16489	1.5	2.4	20.5	57.7	0.8	0.1	0.2	3.5	5.5	0.6	0.1	7.1	100
σ	0.3	0.1	0.4	0.5	0.1	0	0	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	

XVII. Composition élémentaire (en pourcentage d'oxydes) des pâtes céramiques, terres argileuses, sols et pigments (analyse l'analyse d'individus sous la forme de poudres) (MEB-EDS)

XVII.1. Céramiques peintes Mochica du sous-style Moro à décoration bichrome

Individus	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_2O_5	S	Cl	K_2O	CaO	TiO_2	Mn_2O_3	Fe_2O_3	Total
BDX16313	1.6	1.5	17.7	63.3	0.5	n.d.	n.d.	2.9	3.8	0.7	0.2	7.9	100
σ	0	0	0.1	0.4	0.1	n.d.	n.d.	0	0.1	0	0	0.2	
BDX16314	1.4	2.5	18.9	55.1	0.5	n.d.	n.d.	3.4	5.8	0.9	0.2	11.2	100
σ	0.1	0.1	0.2	0.4	0.1	n.d.	n.d.	0.1	0.1	0.1	0	0.3	
BDX16315	1.7	1.9	16.5	59.4	0.8	n.d.	n.d.	2.6	7.7	0.8	0.1	8.6	100
σ	0.1	0.1	0.4	0.8	0.1	n.d.	n.d.	0.1	0.1	0.1	0	0.3	
BDX16316	1.5	2.4	17.9	55.5	0.5	n.d.	n.d.	3.7	8.2	0.8	0.1	9.4	100
σ	0.1	0.1	0.3	0.7	0.1	n.d.	n.d.	0.1	0.2	0	0	0.3	
BDX16317	1.6	2.2	17.4	58.7	0.5	n.d.	n.d.	3.0	6.3	0.8	0.1	9.3	100
σ	0.1	0	0.2	0.6	0	n.d.	n.d.	0.1	0.1	0.1	0	0.2	
BDX16318	1.4	1.8	18.0	56.4	0.9	0.2	n.d.	3.0	10.1	0.7	0.1	7.3	100
σ	0.1	0	0.2	0.4	0.1	0	n.d.	0	0.2	0	0	0.2	
BDX16319	2.1	2.0	16.8	57.3	0.7	n.d.	n.d.	3.3	8.0	0.8	0.2	8.9	100
σ	0.1	0	0.2	0.6	0	n.d.	n.d.	0.1	0.2	0	0	0.2	
BDX16320	1.6	2.5	17.0	54.6	0.7	n.d.	n.d.	3.7	9.4	0.8	0.1	9.5	100
σ	0.1	0.1	0.1	0.5	0	n.d.	n.d.	0.1	0.2	0.1	0	0.2	
BDX16321	2.3	2.7	17.7	57.9	0.5	n.d.	n.d.	3.8	4.1	0.8	0.2	9.9	100
σ	0.1	0.1	0.4	1.0	0.1	n.d.	n.d.	0.2	0.2	0.2	n.d.	0.6	
BDX16322	1.2	1.2	17.8	64.3	0.4	n.d.	n.d.	2.9	2.5	0.8	n.d.	8.7	100
σ	0.1	0.1	0.3	0.9	0	n.d.	n.d.	0.1	0.3	0.1	0.1	0.3	
BDX16323	2.2	2.2	16.7	58.4	0.6	n.d.	n.d.	2.7	8.0	0.7	0.1	8.5	100
σ	0	0.1	0.3	0.8	0.1	n.d.	n.d.	0.1	0.3	0.1	0.1	0.3	
BDX16324	1.2	1.2	21.5	58.7	0.3	n.d.	n.d.	3.3	1.7	0.9	0.4	10.9	100
σ	0.1	0	0.4	0.7	0	n.d.	n.d.	0.1	0.1	0	0.1	0.2	
BDX16325	1.1	1.5	23.4	56.8	0.2	n.d.	n.d.	2.8	4.0	0.9	0.2	9.0	100
σ	0.1	0.1	0.2	0.1	0	n.d.	n.d.	0.1	0.1	0	0	0.2	
BDX16326	1.7	2.1	17.2	55.4	1.1	0.1	n.d.	2.6	9.3	0.8	0.1	9.5	100
σ	0.1	0.1	0.6	1.7	0.5	0.1	n.d.	0.1	1.1	0.1	0.1	0.3	
BDX16327	2.0	1.9	15.9	61.2	0.4	n.d.	n.d.	2.9	6.2	0.8	0.2	8.4	100
σ	0	0	0.2	0.5	0.1	n.d.	n.d.	0.1	0.1	0.1	0	0.1	
BDX16328	2.0	2.2	17.1	58.5	0.5	0.1	n.d.	2.7	7.8	0.7	0.1	8.3	100

σ	0	0.1	0.4	0.9	0	0.1	n.d.	0.1	0.3	0.1	0	0.2	
BDX16329	2.3	1.8	17.5	56.7	0.5	n.d.	n.d.	3.6	7.7	0.8	0.1	8.9	100
σ	0	0.1	0.3	0.5	0.1	n.d.	n.d.	0.1	0.1	0	0.1	0.2	
BDX16330	1.9	2.2	18.8	55.4	1.3	n.d.	n.d.	3.0	7.5	0.8	0.2	8.9	100
σ	0.1	0	0.2	0.3	0.1	n.d.	n.d.	0	0.1	0	0	0.2	
BDX16331	1.9	2.0	16.2	58.1	0.9	0.1	n.d.	2.6	8.8	0.7	0.1	8.5	100
σ	0	0	0.4	1.0	0.1	0.1	n.d.	0.2	0.3	0	0.1	0.3	
BDX16332	2.0	1.3	18.5	63.0	0.5	n.d.	n.d.	4.2	2.9	0.8	n.d.	6.8	100
σ	0.1	0	0.3	0.6	0	n.d.	n.d.	0.2	0.1	0.1	n.d.	0.1	
BDX16333	1.9	1.9	16.3	60.5	0.7	0.1	n.d.	2.6	7.3	0.8	0.1	7.8	100
σ	0.1	0	0.3	0.3	0.1	0.1	n.d.	0.1	0.1	0	0.1	0.2	
BDX16342	1.0	1.2	18.7	66.0	0.2	n.d.	n.d.	3.2	1.4	0.9	n.d.	7.4	100
σ	0	0	0.5	0.8	0	n.d.	n.d.	0.1	0.1	0.1	n.d.	0.3	
BDX16343	1.7	2.3	17.6	55.5	0.4	n.d.	n.d.	3.9	7.5	0.9	0.2	10	100
σ	0	0.1	0.2	0.6	0.1	n.d.	n.d.	0.1	0.1	0.1	0	0.2	
BDX16344	2.1	2.1	16.9	57.2	0.4	n.d.	n.d.	2.4	9.0	0.8	0.2	8.9	100
σ	0	0	0.1	0.3	0	n.d.	n.d.	0	0.2	0	0	0.1	
BDX16345	0.9	1.2	17.3	67.4	0.3	n.d.	n.d.	2.8	1.9	0.8	0.1	7.5	100
σ	0	0	0.3	0.6	0	n.d.	n.d.	0.1	0.1	0	0.1	0.2	
BDX16346	2.2	2.0	16.5	58.3	0.3	n.d.	n.d.	2.4	9.0	0.7	0.2	8.5	100
σ	0	0	0.1	0.2	0.1	n.d.	n.d.	0	0.1	0.1	0	0.1	
BDX16487	1.6	2.5	17.5	55.0	0.5	n.d.	n.d.	3.1	8.3	0.7	0.1	10.6	100
σ	0.1	0.1	0.5	1.9	0.1	n.d.	n.d.	0.1	0.3	0.1	0.1	1.2	
BDX17162	1.5	2.2	18.4	57.7	0.5	n.d.	n.d.	3.7	5.5	0.8	0.2	9.5	100
σ	0.1	0	0.2	0.3	0	n.d.	n.d.	0.1	0.1	0.1	0	0.1	
BDX17163	2.0	2.0	17.3	58.3	0.5	n.d.	n.d.	2.7	7.3	0.8	0.2	8.9	100
σ	0	0.1	0.2	0.9	0.1	n.d.	n.d.	0.1	0.2	0	0	0.3	
BDX17166	1.5	1.0	19.4	64.2	0.4	n.d.	n.d.	3.3	1.9	0.7	n.d.	7.5	100
σ	0	0	0.2	0.3	0.1	n.d.	n.d.	0.1	0.1	0	n.d.	0.1	
BDX17167	1.1	1.2	18.2	63.7	0.3	n.d.	n.d.	3.3	3.4	0.8	0.1	8.0	100
σ	0.1	0	0.4	0.7	0.1	n.d.	n.d.	0.1	0.1	0	0.1	0.3	
BDX17168	1.7	2.2	17.5	58.7	0.6	n.d.	n.d.	2.9	6.4	0.8	0.1	9.0	100
σ	0.1	0.1	0.4	0.9	0.1	n.d.	n.d.	0.1	0.2	0.1	0.1	0.4	
BDX17169	2.0	2.2	17.3	57.9	0.5	n.d.	n.d.	2.6	8.0	0.8	0.1	8.4	100
σ	0.1	0.1	0.3	0.3	0	n.d.	n.d.	0.1	0.1	0.1	0	0.1	
BDX17170	2.0	1.8	17.6	62.2	0.5	n.d.	n.d.	3.1	3.2	0.8	0.2	8.7	100
σ	0.1	0	0.3	0.5	0.1	n.d.	n.d.	0.1	0.1	0	0	0.3	
BDX17171	1.5	1.0	16.4	66.3	0.2	n.d.	n.d.	2.5	1.9	0.8	n.d.	9.4	100
σ	0.1	0.1	0.3	0.5	0	n.d.	n.d.	0	0.1	0.1	n.d.	0.3	
BDX17172	1.7	1.2	18.6	62.9	0.4	n.d.	n.d.	3.3	2.4	0.8	n.d.	8.6	100
σ	0.1	0	0.1	0.5	0	n.d.	n.d.	0.1	0.1	0	n.d.	0.3	
BDX17173	1.2	1.1	17.8	64.1	0.5	n.d.	n.d.	3.1	2.4	0.8	n.d.	8.9	100
σ	0.1	0	0.2	0.3	0	n.d.	n.d.	0.1	0.1	0	n.d.	0.2	
BDX17174	1.5	1.2	18.7	63.2	0.5	n.d.	n.d.	3.3	3.0	0.8	0.1	7.8	100
σ	0.1	0.1	0.3	0.4	0.1	n.d.	n.d.	0.2	0.1	0.1	0.1	0.3	

XVII.2. Céramiques Peintes Mochica du sous-style Moro à décoration polychrome ou bichrome avec des motifs Huari

Individus	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_2O_5	S	Cl	K_2O	CaO	TiO_2	Mn_2O_3	Fe_2O_3	Total
BDX16334	2.2	2.5	17.0	54.2	0.9	0.2	n.d.	3.5	8.7	0.8	0.2	9.7	100
σ	0.1	0.2	0.6	1.1	0	0	n.d.	0.1	0.2	0	0	0.4	
BDX16335	2.1	2.1	16.5	56.3	1.1	0.1	n.d.	3.8	8.5	0.8	0.2	8.6	100
σ	0	0.1	0.4	0.7	0.1	0.1	n.d.	0.1	0.1	0.1	0	0.3	
BDX16337	1.3	2.3	18.1	56.8	0.8	0.1	n.d.	3.4	5.8	0.9	0.1	10.3	100
σ	0.1	0.1	0.3	0.9	0.1	0.1	n.d.	0.1	0.3	0.1	0	0.4	
BDX16338	1.3	2.4	19.2	57.6	0.5	n.d.	n.d.	3.5	5.2	0.7	0.1	9.5	100
σ	0.1	0	0.3	0.3	0.1	n.d.	n.d.	0.1	0.1	0	0	0.3	
BDX16339	1.7	2.2	17.0	52.6	1.0	n.d.	n.d.	3.4	11.1	0.7	0.2	10	100
σ	0.1	0.1	0.4	0.7	0.2	n.d.	n.d.	0.2	0.1	0	0	0.4	
BDX16340	1.7	2.3	17.2	54.4	0.6	n.d.	n.d.	3.5	9.8	0.8	0.1	9.5	100
σ	0	0	0.1	0.5	0.1	n.d.	n.d.	0.1	0.3	0.1	0	0.3	
BDX16341	1.5	2.4	18.2	57.9	0.4	n.d.	n.d.	3.5	5.3	0.8	0.2	9.9	100
σ	0.1	0.1	0.4	0.8	0	n.d.	n.d.	0.2	0.2	0.1	0	0.4	
BDX16488	2.0	2.5	16.9	54.3	0.8	n.d.	n.d.	3.7	8.7	0.8	0.1	10.1	100
σ	0.1	0.1	0.3	1.0	0.3	n.d.	n.d.	0.1	0.4	0.1	0	0.3	
BDX16489	1.3	2.5	18.5	55.4	0.9	0.2	n.d.	4.4	6.1	0.9	0.1	9.7	100
σ	0.1	0	0.2	0.7	0	0.1	n.d.	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	
BDX17164	2.0	2.3	17.0	56.7	0.6	n.d.	n.d.	3.7	8.2	0.7	0.2	8.7	100
σ	0.1	0.1	0.2	0.6	0	n.d.	n.d.	0.1	0.2	0	0	0.3	
BDX17165	1.7	2.1	16.5	56.7	0.6	n.d.	n.d.	2.9	9.9	0.7	0.1	8.7	100
σ	0	0	0.3	0.9	0.1	n.d.	n.d.	0.1	0.2	0.1	0	0.5	

XVII.3. Céramiques modernes de San José de Moro

Individus	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_2O_5	S	Cl	K_2O	CaO	TiO_2	Mn_2O_3	Fe_2O_3	Total
BDX16348	0.9	2.6	20.5	52.4	0.4	0.1	n.d.	4.1	8.3	0.9	0.1	9.6	100
σ	0	0.1	0	0.3	0	0.1	n.d.	0	0.2	0.1	0	0.2	
BDX16349	1.1	2.5	20.6	54.3	0.5	0.2	n.d.	3.6	6.8	0.8	0.1	9.4	100
σ	0.1	0	0.1	0.3	0	0	n.d.	0	0.2	0	0	0.2	
BDX16350	1.0	2.5	20.5	52.5	0.5	0.1	n.d.	4.2	7.7	0.9	0.1	10	100
σ	0	0	0.1	0.1	0	0.1	n.d.	0.1	0.2	0	0	0.1	
BDX16351	1.2	2.5	20.6	54.5	0.5	0.2	n.d.	3.5	6.6	0.9	0.1	9.5	100
σ	0.1	0	0.2	0.1	0	0	n.d.	0.1	0.1	0	0.1	0.2	

XVII.4. Céramiques Cajamarca *costeño*

Individus	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_2O_5	S	Cl	K_2O	CaO	TiO_2	Mn_2O_3	Fe_2O_3	Total
BDX16553	1.9	1.3	23.7	58.7	0.3	n.d.	n.d.	1.7	1.6	0.9	0.1	9.9	100
σ	0	0	0.2	0.2	0	n.d.	n.d.	0	0	0	0.1	0.1	
BDX16554	1.3	1.2	23.1	60.3	0.2	n.d.	n.d.	1.7	1.1	0.9	n.d.	10.1	100
σ	0	0	0.3	0.5	0	n.d.	n.d.	0	0	0.1	n.d.	0.1	
BDX16555	1.9	1.4	23.9	57.3	0.5	n.d.	n.d.	1.4	1.5	1.0	0.1	11.0	100
σ	0.1	0	0.2	0.5	0	n.d.	n.d.	0	0	0.1	0	0.2	
BDX16556	2.0	1.2	22.5	60.5	0.2	n.d.	n.d.	1.3	1.5	0.8	0.1	10	100
σ	0	0	0.3	0.6	0	n.d.	n.d.	0	0.1	0	0.1	0.2	
BDX16557	2.3	1.3	22.5	59.5	0.3	n.d.	n.d.	1.4	1.6	1.0	0.1	10	100
σ	0.1	0	0.2	0.5	0	n.d.	n.d.	0	0	0.1	0	0.3	
BDX16558	2.2	1.2	21.5	60.2	0.2	n.d.	n.d.	1.5	1.6	1.0	0.1	10.5	100
σ	0.1	0	0.3	0.4	0	n.d.	n.d.	0	0.1	0	0	0.1	
BDX16560	2.2	1.2	21.5	59.8	0.4	n.d.	n.d.	1.7	2.0	0.9	0.2	10.1	100
σ	0.1	0	0.3	0.5	0	n.d.	n.d.	0	0.1	0.1	0	0.1	
BDX16561	2.0	1.4	23.3	58.3	0.3	n.d.	n.d.	1.5	2.1	0.8	n.d.	10.1	100
σ	0	0.1	0.4	0.5	0.1	n.d.	n.d.	0	0.1	0	n.d.	0.3	
BDX16562	2.1	1.3	23.1	58.4	0.4	n.d.	n.d.	2.1	1.5	0.9	0.1	10.2	100
σ	0.1	0.1	0.3	0.3	0	n.d.	n.d.	0	0	0.1	0.1	0.1	
BDX16568	1.0	1.9	24.7	58.1	0.4	n.d.	n.d.	1.3	1.5	0.9	n.d.	10.3	100
σ	0	0.1	0.2	0.5	0	n.d.	n.d.	0	0	0.1	n.d.	0.2	
BDX16569	1.9	1.6	23.2	56.7	0.4	n.d.	n.d.	2.2	2.3	1.0	n.d.	10.7	100
σ	0	0.1	0.2	0.5	0.1	n.d.	n.d.	0.1	0	0.1	n.d.	0.2	

XVII.5. Céramiques Cajamarca *serrano*

Individus	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_2O_5	S	Cl	K_2O	CaO	TiO_2	Mn_2O_3	Fe_2O_3	Total
BDX16559	0.6	0.6	25.9	63.4	0.5	n.d.	n.d.	3.3	0.9	1.1	n.d.	3.6	100
σ	0	0	0.2	0.3	0	n.d.	n.d.	0	0	0.1	n.d.	0.1	
BDX16563	0.8	0.5	26.9	61.9	0.2	n.d.	n.d.	3.2	1.1	1.1	n.d.	4.4	100
σ	0.1	0	0.3	0.4	0	n.d.	n.d.	0.1	0.1	0.1	n.d.	0.2	
BDX16564	1.2	0.4	25.1	62.8	0.3	n.d.	n.d.	2.8	1.6	1.0	n.d.	4.8	100
σ	0.1	0	0.3	0.6	0	n.d.	n.d.	0.1	0.1	0.1	n.d.	0.2	
BDX16565	0.8	0.5	25.8	61.9	0.3	n.d.	n.d.	4.0	0.9	1.3	n.d.	4.5	100
σ	0	0	0.2	0.4	0	n.d.	n.d.	0.1	0.1	0	n.d.	0.1	
BDX16566	0.6	0.5	25.6	63.8	0.2	n.d.	n.d.	3.4	0.8	1.1	n.d.	4.1	100
σ	0	0	0.2	0.4	0	n.d.	n.d.	0	0	0.1	n.d.	0.1	
BDX16567	0.8	0.5	25.6	63.3	0.2	n.d.	n.d.	3.7	0.8	1.1	n.d.	4.1	100
σ	0	0	0.2	0.2	0	n.d.	n.d.	0.1	0	0.1	n.d.	0.1	

XVII.6. Sols et terres argileuses

Individus	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_2O_5	S	Cl	K_2O	CaO	TiO_2	Mn_2O_3	Fe_2O_3	Total
BDX16552-Sol 1	1.4	2.5	16.2	54.6	2.6	0.1	n.d.	2.9	9.8	0.7	0.1	9.0	100
σ	0.2	0.3	0.5	1.6	0.4	0.1	n.d.	0.3	1.2	0.2	0	0.9	
BDX16583-Sol 2	1.1	2.1	19.1	58.1	0.9	n.d.	n.d.	2.6	6.3	0.8	0.2	8.8	100
σ	0.3	0.2	0.7	1.3	0.1	n.d.	n.d.	0.2	0.9	0.1	0	0.4	
BDX17202	1.1	2.7	23.8	55.9	0.1	0.1	n.d.	0.8	1.9	1.0	0.1	12.5	100
σ	0	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	n.d.	0	0	0.1	0.1	0.2	
BDX17203	1.0	2.5	21.2	52.3	0.5	0.2	n.d.	4.5	6.4	0.9	0.3	10.3	100
σ	0	0.1	0.1	0.2	0	0.1	n.d.	0	0.1	0	0	0.1	
BDX17204	2.1	1.9	20.2	57.6	0.4	0.2	n.d.	2.5	4.8	0.9	n.d.	9.2	100
σ	0	0	0.2	0.7	0	0	n.d.	0.1	0.1	0.1	n.d.	0.5	
BDX17205	1.3	2.5	18.2	57.0	0.5	0.2	n.d.	2.8	7.5	0.8	n.d.	9.2	100
σ	0.1	0.1	0.3	0.8	0	0	n.d.	0.1	0.2	0	n.d.	0.3	
BDX17206	1.3	2.1	18.4	60.8	0.5	n.d.	n.d.	2.7	4.4	0.8	0.1	9.0	100
σ	0.1	0.1	0.5	1.0	0.1	n.d.	n.d.	0.1	0.2	0.1	0	0.3	
BDX17207	1.0	2.8	19.9	49.8	0.5	0.3	n.d.	4.3	10.4	0.9	0.1	10.1	100
σ	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0	n.d.	0	0	0	0	0.1	
BDX17208	2.1	2.4	21.5	53.1	0.4	0.3	n.d.	3.3	6.1	0.9	0.1	9.7	100
σ	0	0	0.1	0.2	0	0	n.d.	0	0.1	0	0	0.1	
BDX17209	1.3	3.0	18.9	53.3	0.7	0.2	n.d.	3.2	9.1	0.8	0.1	9.5	100
σ	0	0.1	0.1	0.5	0	0.1	n.d.	0.1	0.3	0	0.1	0.1	
BDX17210	1.7	2.4	22.5	56.2	0.4	0.1	n.d.	2.9	4.6	0.9	n.d.	8.3	100
σ	0	0	0.1	0.2	0	0.1	n.d.	0	0.1	0	n.d.	0.1	

XVII.7. Pigments

Individus	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_2O_5	S	Cl	K_2O	CaO	TiO_2	Cr_2O_3	Mn_2O_3	Fe_2O_3	NiO	ZnO	As_2O_3	Total
BDX16549	0.2	0.6	10.5	22.3	0.6	0.6	n.d.	0.9	1.0	0.3	n.d.	n.d.	62.9	n.d.	n.d.	n.d.	99.8
σ	0.1	0.1	0.4	1.3	0.1	0.1	n.d.	0	0.1	0	n.d.	n.d.	1.1	n.d.	n.d.	n.d.	
BDX16550	0.3	0.2	2.7	49.2	0.4	1.2	n.d.	0.4	0.5	1.1	n.d.	n.d.	44.0	n.d.	n.d.	n.d.	99.9
σ	0.1	0.1	0.1	2.3	0	0.2	n.d.	0	0	0.1	n.d.	n.d.	2.3	n.d.	n.d.	n.d.	
BDX16551	1.9	1.8	13.5	38.9	0.3	0.1	n.d.	1.9	5.8	0.4	9.3	n.d.	16.3	1.3	8.6	n.d.	99.9
σ	0.1	0.1	0.2	0.6	0	0.1	n.d.	0.1	0.2	0	0.3	n.d.	0.2	0.1	0.3	n.d.	
BDX16580	0.3	0.5	10.7	20.8	0.6	0.5	n.d.	0.9	0.7	0.3	n.d.	n.d.	64.5	n.d.	n.d.	n.d.	99.8
σ	0	0	0.9	1.6	0.1	0.1	n.d.	0.1	0	0	n.d.	n.d.	2.6	n.d.	n.d.	n.d.	
BDX16581	0.1	0.4	3.3	3.6	1.0	n.d.	n.d.	0.1	0.6	n.d.	n.d.	0.1	89.7	n.d.	0.2	0.8	99.9
σ	0.1	0	0.1	0.3	0	n.d.	n.d.	0	0	n.d.	n.d.	0.1	0.2	n.d.	0.2	0.1	
BDX16582	0.3	0.3	17.2	47.7	0.6	0.2	n.d.	3.8	0.6	0.4	0.2	n.d.	28.6	n.d.	n.d.	n.d.	99.9
σ	0.1	0	0.5	1.5	0.1	0	n.d.	0.1	0	0	0.1	n.d.	1.0	n.d.	n.d.	n.d.	

XVIII. Composition minéralogique de pâtes céramiques, sols et terres argileuses (DRX)

(Qz : quartz, Pg : plagioclase, Al : Albite, FdK : feldspath potassique, Ms/Ill : muscovite/illite, H : Hématite, M : maghémite, Ca : calcite, Di : diopside, Ge : gehlénite, Am : Amphibole, Mg : magnétite)

XVIII.1. Céramiques peintes Mochica du sous-style Moro bichrome

Individus	Qz	Pg	FdK	Ms/Ill	H	M	Ca	Di	Ge	Am	Mg	Observations
BDX16313	X	X	X	/	X	X	X	X	X	/	X	*Calcite magnesian, Wollastonite ?*
BDX16314	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	*Gehlenite magnesien, Wollastonite ?*
BDX16315	X	X	X	/	X	X	X	X	X	/	X	*Diopside ferroan, Gehlenite magnesien, Wollastonite*
BDX16316	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	*Calcite magnesium, Wollastonite*
BDX16317	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	/
BDX16318	X	X	X	X	/	X	X	X	X	/	X	*Wollastonite*
BDX16319	X	X	X	/	/	X	X	X	X	/	X	*Wollastonite*
BDX16320	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	*Calcite magnesian, Diopside ferroan*
BDX16321	X	X	X	X	X	X	?	X	?	X	X	*Calcite magnesium ?*
BDX16322	X	X	X	/	?	X	?	/	/	/	X	*Calcite manganoan, pics de Qz de forte intensité*
BDX16323	X	X	X	?	X	X	X	X	X	/	X	/
BDX16324	X	X	X	X	X	?	X	/	/	/	X	*Calcite magnesium*
BDX16325	X	X	?	/	X	X	X	X	X	/	X	/
BDX16327	X	X	X	/	X	X	?	X	X	/	X	*Wollastonite ?*
BDX16328	X	X	X	?	X	X	X	?	X	/	X	*Wollastonite ?*
BDX16329	X	X	X	/	X	X	X	?	X	/	X	*Calcite magnesian*
BDX16330	X	X	X	?	X	?	X	X	?	/	X	*Calcite magnesian*
BDX16331	X	X	X	/	?	?	X	/	X	/	X	*Åkermanite-Gehlenite*
BDX16332	X	X	X	/	?	X	X	?	?	/	X	*Calcite magnesium*
BDX16333	X	X	X	?	?	X	X	X	X	X	X	/
BDX16342	X	X	X	X	X	X	/	/	/	/	X	*Pics de Qz de forte intensité, pics de plagioclases de faible intensité*
BDX16343	X	X	X	/	X	X	X	X	X	/	X	*Diopside ferrian, Åkermanite-Gehlenite*
BDX16345	X	X	X	/	/	X	?	/	/	/	X	*Pics de Qz de forte intensité, pics de plagioclases de faible intensité*
BDX16346	X	X	X	/	X	X	X	X	X	/	X	*Diopside manganoan, Wollastonite ?*
BDX16487	X	X	X	X	X	X	X	X	X	/	?	*Wollastonite*
BDX17162	X	X	X	X	X	X	X	X	X	?	X	/

BDX17163	X	X	X	/	?	X	X	X	X	/	X	*Wollastonite ?*
BDX17166	X	X	X	/	?	X	?	?	/	/	X	/
BDX17167	X	X	X	X	/	X	X	/	/	X	X	*Pics de Qz de forte intensité, pics de plagioclases de faible intensité*
BDX17168	X	X	X	?	X	X	X	X	X	?	X	*Wollastonite ?*
BDX17169	X	X	X	/	X	X	X	?	X	/	X	/

XVIII.2. Céramiques peintes Mochica du sous-style Moro polychrome ou bichrome avec des motifs Huari

Individus	Qz	Pg	FdK	Ms/Ill	H	M	Ca	Di	Ge	Am	Mg	Observations
BDX16334	X	X	X	?	/	X	X	X	?	/	X	*Diopside ferrian, Calcite magnesium*
BDX16335	X	X	X	X	X	X	X	X	X	/	X	*Wollastonite ?*
BDX16337	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	*Calcite magnesium*
BDX16338	X	X	X	X	X	X	X	X	?	/	X	*Wollastonite ?*
BDX16339	X	X	X	/	X	X	X	X	X	?	X	/
BDX16340	X	X	X	/	X	X	X	X	X	/	X	*Calcite magnesium*
BDX16341	X	X	X	X	X	X	X	X	?	/	X	/
BDX16488	X	X	X	?	X	X	X	X	?	X	X	/
BDX16489	X	X	X	X	X	X	X	?	?	X	X	*Diopside manganoan ?*
BDX17164	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	/
BDX17165	X	X	X	/	X	X	X	X	X	X	X	/

XVIII.3. Céramiques modernes de San José de Moro

Individus	Qz	Pg	FdK	Ms/Ill	H	M	Ca	Di	Ge	Am	Mg	Observations
BDX16348	X	X	X	/	X	X	/	/	?	/	X	/
BDX16349	X	X	X	X	X	X	X	X	?	?	X	/

XVIII.4. Céramiques Cajamarca *costeño*

Individus	Qz	Pg	FdK	Ms/Ill	H	M	Ca	Di	Ge	Am	Mg	Observations
BDX16553	X	X	X	?	X	X	/	X	/	/	X	*Diopside aluminian*
BDX16554	X	X	X	/	X	X	/	X	?	/	X	/

BDX16555	X	X	X	?	X	X	?	X	?	/	X	*Åkermanite-Gehlenite ?*
BDX16556	X	X	X	/	X	X	/	?	?	/	X	/
BDX16557	X	X	X	X	X	X	?	X	?	/	X	*Diopside aluminian*
BDX16558	X	X	X	/	X	X	X	X	?	/	X	/
BDX16560	X	X	X	/	X	X	X	X	?	/	X	*Calcite manganoan*
BDX16561	X	X	X	/	X	X	X	X	?	/	X	/
BDX16562	X	X	X	/	X	X	X	X	/	/	X	/
BDX16568	X	X	X	/	X	X	X	?	?	/	X	/
BDX16569	X	X	X	X	X	X	X	X	?	/	X	*Calcite magnesian*

XVIII.5. Céramiques Cajamarca *serrano*

Individus	Qz	Pg	FdK	Ms/Ill	H	M	Ca	Di	Ge	Am	Mg	Observations
BDX16559	X	X	X	/	X	/	/	/	/	/	X	/
BDX16563	X	X	X	X	X	X	X	/	/	/	X	/
BDX16564	X	X	X	/	X	X	?	/	/	/	X	/
BDX16565	X	X	X	/	X	X	?	/	?	X	X	*Åkermanite-Gehlenite ?*
BDX16566	X	X	X	/	X	X	X	/	?	/	X	/
BDX16567	X	X	X	/	X	X	/	?	?	/	X	*Diopside aluminian*

XVIII.6. Sol et terres argileuses

Individus	Qz	Pg	FdK	Ms/Ill	H	M	Ca	Di	Ge	Am	Mg	Observations
BDX16552	X	X	X	X	X	?	X	/	/	?	?	/
BDX17202	X	X	X	X	X	/	/	?	/	/	?	*Montmorillonite-bentonite*
BDX17203	X	X	X	X	X	?	X	/	/	/	/	*Montmorillonite*
BDX17204	X	X	X	X	X	?	X	/	/	X	/	*Montmorillonite ?*
BDX17205	X	X	X	X	X	/	X	/	/	/	?	*Montmorillonite*
BDX17206	X	X	X	X	X	/	X	/	/	X	?	*Montmorillonite*
BDX17207	X	X	X	X	X	?	X	/	/	X	?	*Montmorillonite ?*
BDX17208	X	X	X	X	X	/	X	/	/	/	/	*Illite-montmorillonite*
BDX17209	X	X	X	X	X	?	X	/	/	/	?	*Montmorillonite*
BDX17210	X	X	X	X	X	?	X	/	/	/	/	*Montmorillonite*

XIX. Intensités (Kα1) identifiées au sein des décors beige et blanc (FRXp)

XIX.1. Céramiques peintes Mochica du sous-style Moro à décoration bichrome

Individus	KKα1	CaKα1	MnKα1	FeKα1	ZnKα1	GaKα1	AsKα1	RbKα1	SrKα1	YKα1	ZrKα1	NbKα1	MoKα1	Total
BDX16314 beige	2.2	5.0	1.3	62.4	1.1	0.4	1.4	2.9	9.0	1.8	10.5	1.1	1.1	100
σ	0	0.1	0	1.3	0	0	0	0.1	0.2	0.1	1.1	0.1	0	
BDX16322 beige	2.3	3.2	1.3	64.6	1.1	0.4	0.9	2.9	6.3	1.9	12.4	1.2	1.4	100
σ	0.2	0.1	0.1	0.2	0	0	0	0.1	0.1	0	0.4	0.1	0.2	
BDX16326 beige	2.4	7.3	1.4	58.0	1.3	0.5	0.8	2.7	12.4	1.8	9.3	1.1	1.0	100
BDX16331 beige	2.5	7.6	1.3	58.3	1.1	0.4	0.6	2.7	12.4	1.7	9.1	1.1	1.1	100
BDX16332 beige	2.4	7.9	1.3	48.7	1.3	0.5	1.0	4.1	10.7	2.6	16.5	1.5	1.5	100
σ	0	0.1	0.1	0.8	0.2	0	0.2	0	0.4	0.1	0.2	0.1	0.1	
BDX16342 beige	3.2	7.2	1.3	54.2	1.2	0.6	0.7	3.7	8.2	2.6	13.9	1.6	1.6	100
BDX17162 beige	2.9	4.6	1.4	65.3	1.3	0.4	0.7	2.8	8.4	1.6	8.1	1.0	1.3	100
σ	0.1	0.2	0	0.9	0	0	0	0	0.3	0	0.3	0.1	0.1	
BDX17166 beige	2.6	5.6	1.3	64.5	0.9	0.5	0.9	3.1	8.2	1.8	8.3	1.1	1.2	100
σ	0.3	0.2	0	3.4	0.1	0.1	0.1	0.5	0.7	0.4	1.0	0.2	0.1	
BDX17167 beige	3.0	5.3	1.5	61.3	1.1	0.4	1.0	3.0	7.6	2.0	11.2	1.3	1.3	100
σ	0.1	0.1	0.1	0.5	0	0	0	0.1	0.1	0	0.1	0.1	0.2	
BDX17170 beige	2.0	5.1	1.2	64.5	0.8	0.4	0.8	2.6	7.7	1.7	11.2	1.0	1.1	100
BDX17171 beige	2.5	6.3	1.1	59.7	1.0	0.5	0.7	2.8	7.1	2.1	13.5	1.3	1.6	100
BDX17173 beige	2.5	5.1	1.0	61.7	1.3	0.5	1.5	3.3	9.3	2.0	9.3	1.3	1.1	100
σ	0.1	0.8	0.1	1.1	0	0	0.4	0.2	0.6	0	0	0	0	

BDX17174 beige	3.2	10.4	1.5	50.1	1.1	0.5	0.8	3.6	10.9	2.4	12.4	1.5	1.7	100
BDX17175 beige	2.9	9.0	1.1	55.4	1.2	0.5	1.0	3.5	9.3	2.2	11.1	1.4	1.3	100
σ	0.1	0	0.1	0.7	0	0	0.1	0	0.1	0.2	0.4	0	0.2	
BDX17176 beige	1.9	4.9	1.5	64.7	1.1	0.4	0.8	2.5	10.1	1.6	8.5	1.0	1.1	100
σ	0.1	0.1	0	0.9	0	0.1	0.1	0.1	0	0.2	0.3	0	0.1	
BDX17177 beige	3.0	7.2	1.6	58.7	1.2	0.5	0.7	2.9	10.8	1.8	9.4	1.0	1.2	100
BDX17178 beige	2.6	6.3	1.6	61.6	1.1	0.5	0.9	2.6	9.4	1.6	9.5	1.2	1.1	100
BDX17179 beige	2.9	11.4	1.5	51.7	1.2	0.5	0.8	2.7	12.4	1.9	10.7	1.1	1.2	100
BDX17182 beige	2.2	4.4	1.4	60.3	1.0	0.5	0.5	2.3	12.3	1.6	11.4	0.9	1.1	100
σ	0.1	0.1	0	1.7	0	0.1	0	0.1	0.9	0	0.4	0	0.1	

XIX.2. Céramiques peintes Mochica du sous-style Moro à décoration polychrome

Individus	KKα1	CaKα1	MnKα1	FeKα1	ZnKα1	GaKα1	AsKα1	RbKα1	SrKα1	YKα1	ZrKα1	NbKα1	MoKα1	Total
BDX16338 beige	1.9	2.7	2.1	71.2	0.8	0.3	0.8	2.2	7.0	1.4	7.9	0.8	1.0	100
BDX16339 blanc	2.2	7.0	1.4	60.2	1.1	0.4	0.6	2.3	8.6	1.4	12.4	0.9	1.4	
BDX17164 beige	3.3	6.1	1.5	56.3	1.5	0.5	1.2	2.7	11.7	1.9	10.8	1.2	1.4	100

XIX.3. Céramiques modernes de San José de Moro

Individus	KKα1	CaKα1	MnKα1	FeKα1	ZnKα1	GaKα1	AsKα1	RbKα1	SrKα1	YKα1	ZrKα1	NbKα1	MoKα1	Total
BDX16350 beige	0.3	0.6	0.2	6.5	90.2	0.4	0.1	0.2	0.5	0.1	0.6	0.1	0.1	100
σ	0	0	0	0.7	1.1	0	0	0	0.1	0	0.1	0	0	

XIX.4. Céramiques Cajamarca *costeño*

Individus	KKα1	CaKα1	MnKα1	FeKα1	ZnKα1	GaKα1	AsKα1	RbKα1	SrKα1	YKα1	ZrKα1	NbKα1	MoKα1	Total
BDX16553 beige	2.4	2.0	1.4	65.2	1.2	0.5	0.6	2.0	9.4	1.6	11.4	1.2	1.2	100
σ	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0	0	0	0.2	0.1	0.3	0.2	0.1	
BDX16554 beige	2.3	1.9	1.1	67.2	1.1	0.6	0.6	2.1	7.1	1.8	11.8	1.2	1.3	100
σ	0.1	0.1	0.1	1.2	0	0	0	0.1	0.3	0.1	0.8	0	0.1	
BDX16555 beige	2.5	2.0	1.5	65.8	1.2	0.6	0.6	1.5	11.1	1.5	9.6	0.9	1.1	100
σ	0.2	0	0.2	0.3	0	0.1	0	0	0.6	0	0.3	0.1	0	
BDX16556 beige	3.1	2.2	1.2	61.4	1.7	0.6	0.6	2.3	10.9	2.0	11.6	1.2	1.3	100
σ	0.1	0	0.1	0.8	0.1	0.1	0	0.1	0.4	0.1	0.4	0.1	0.2	
BDX16558 beige	3.0	3.9	1.6	59.2	1.5	0.7	0.7	2.2	9.5	1.8	12.6	1.9	1.5	100
σ	0.3	2.4	0.1	0.7	0.2	0	0.1	0	2.6	0.1	0	1.0	0.2	
BDX16558 dessin blanc sur la surface extérieure	3.6	3.6	1.5	59.4	1.2	0.5	0.5	2.0	13.2	1.7	10.5	1.0	1.3	100
σ	0.3	0.1	0.1	0.6	0.1	0	0.1	0	0.3	0	0.5	0.1	0	
BDX16560 beige	3.1	2.9	1.3	61.9	1.3	0.5	0.5	1.9	12.2	2.1	10.1	1.1	1.1	100
σ	0.2	0.3	0.2	2.4	0.2	0	0.1	0.1	0.9	0.1	0.4	0.1	0	
BDX16561 beige	3.1	2.3	1.3	59.1	1.4	0.7	0.6	2.4	11.6	2.1	12.8	1.3	1.5	100
BDX16562 beige	2.7	2.6	1.3	65.5	1.5	0.5	0.6	1.9	9.1	1.5	10.2	1.2	1.2	100
σ	0.2	0.1	0.1	5.6	0.3	0.2	0.2	0.5	1.3	0.2	2.5	0.4	0.2	

XX. Intensités (Kα1) identifiées au sein des décors marron, rouge, noir et gris, et Intensités (Kα1) identifiées au sein des pigments (FRXp)

XX.1. Céramiques peintes Mochica du sous-style Moro à décoration bichrome

Individus	KKα1	CaKα1	MnKα1	FeKα1	ZnKα1	GaKα1	AsKα1	RbKα1	SrKα1	YKα1	ZrKα1	NbKα1	MoKα1	Total
BDX16326 marron	1.9	3.6	1.6	72.7	0.8	0.3	0.9	1.6	8.0	1.1	6.2	0.7	0.7	100
BDX16327 marron	1.4	2.9	2.1	76.8	0.6	0.2	0.4	1.4	6.4	1.0	5.5	0.5	0.7	100
σ	0.2	0.5	0.1	2.4	0.1	0	0.1	0.1	0.7	0.1	0.6	0	0.1	
BDX16328 marron rougeâtre	1.7	5.2	1.7	69.1	0.7	0.3	3.4	1.9	7.9	1.2	5.6	0.7	0.6	100
σ	0.4	0.7	0.2	3.0	0	0	0.3	0.1	0.5	0.1	0.4	0.1	0.1	
BDX16330 marron foncé	1.5	4.7	1.9	68.6	1.2	0.3	2.4	1.7	9.4	1.2	5.8	0.8	0.7	100
σ	0.1	0.8	0.2	2.8	0.1	0	0.5	0.2	1.5	0.1	0.8	0.1	0	
BDX16331 marron foncé	1.7	4.9	1.6	71.0	0.9	0.3	0.4	2.0	8.1	1.3	6.3	0.8	0.7	100
BDX16332 marron foncé	1.7	7.0	11.2	55.5	0.9	0.3	0.8	2.2	7.3	1.4	9.7	0.9	1.0	100
BDX16333 marron foncé	2.0	2.9	1.5	74.7	0.8	0.3	1.0	1.6	7.3	1.1	5.3	0.7	0.7	100
BDX16342 marron	2.7	3.6	1.2	66.3	1.0	0.3	0.5	2.5	6.5	1.9	10.9	1.3	1.3	100
BDX16343 marron	1.9	4.2	1.4	69.9	1.0	0.3	1.2	2.0	7.0	1.3	7.9	0.9	0.9	100
σ	0	0.8	0	1.9	0.1	0	0.3	0.2	0.3	0.1	0.7	0.2	0	
BDX16345 marron	2.3	4.5	2.6	65.5	1.0	0.4	0.5	2.8	7.3	1.7	9.1	1.1	1.1	100
σ	0.3	0.4	1.5	1.7	0.1	0.1	0.1	0.3	0.5	0.2	0.8	0.2	0.1	

BDX16487 marron foncé	1.5	2.9	14.2	61.1	0.9	0.2	0.6	1.6	6.5	1.0	8.1	0.6	0.8	100
σ	0.1	0.5	4.1	1.5	0	0	0.3	0.3	1.4	0.3	2.4	0	0.2	
BDX17162 marron	2.4	4.5	7.2	63.0	1.0	0.3	0.8	2.3	7.7	1.5	7.4	0.9	1.1	100
σ	0.2	0.3	0	0.3	0	0	0.1	0	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	
BDX17163 marron	1.8	2.9	1.1	73.9	1.1	0.3	0.3	1.7	7.7	1.1	6.6	0.7	0.9	100
BDX17163 rouge	1.5	2.2	0.9	80.5	0.8	0.2	0.4	1.3	5.5	0.9	4.6	0.5	0.8	100
BDX17166 marron	1.7	2.5	0.9	79.8	0.7	0.3	0.6	1.7	4.6	1.0	4.9	0.7	0.7	100
BDX17167 marron	2.5	3.6	4.1	64.9	1.0	0.4	0.8	2.6	6.4	1.6	10.2	1.1	1.0	100
BDX17169 marron	1.8	4.2	1.7	68.1	0.9	0.3	2.6	1.7	8.8	1.3	7.2	0.7	0.8	100
σ	0.1	0	0.1	1.5	0.1	0	0	0.2	0.2	0	1.0	0	0	
BDX17170 marron	2.3	7.7	1.1	62.8	1.2	0.4	0.7	2.2	6.6	1.3	10.8	2.1	0.9	100
BDX17172 marron	1.6	3.6	0.9	77.0	0.5	0.3	0.4	1.9	5.4	1.1	5.6	0.7	1.1	100
BDX17173 rouge	2.2	5.6	1.0	64.8	1.1	0.4	1.2	2.9	8.1	1.8	8.7	1.2	1.0	100
σ	0.1	0.6	0	0	0	0	0.2	0.2	0.4	0	0.2	0.1	0	
BDX17174 marron	2.2	5.5	1.1	70	0.7	0.3	0.5	2.3	6.7	1.4	7.3	1.0	1.0	100
BDX17175 marron	2.4	4.4	1.1	68.9	0.9	0.4	0.8	2.6	6.7	1.6	8.2	1.0	1.1	100
BDX17176 marron foncé	1.6	3.7	1.5	71.9	0.9	0.3	0.7	1.9	8.1	1.2	6.7	0.8	0.7	100
σ	0.1	0.2	0	0.8	0	0	0.1	0	0.2	0	0.2	0.1	0	
BDX17178 marron	2.2	4.2	1.8	70	0.9	0.3	1.0	1.8	7.5	1.4	7.2	0.8	0.9	100
σ	0.1	0.3	0	1.3	0.1	0	0.1	0	0.3	0	0.5	0.1	0	
BDX17179 marron	2.3	6.9	1.5	62.8	1.0	0.3	0.8	2.1	9.7	1.6	8.9	1.0	1.1	100
BDX17180 marron	1.6	7.3	1.5	64.0	0.9	0.3	2.2	1.9	9.4	1.3	7.8	1.0	0.8	100
BDX17182 marron	1.7	3.1	1.9	71.8	0.7	0.3	0.4	1.5	8.1	1.2	7.7	0.7	0.8	100

XX.2. Céramiques peintes Mochica du sous-style Moro à décoration polychrome ou bichrome avec des motifs Huari

Individus	KKα1	CaKα1	MnKα1	FeKα1	ZnKα1	GaKα1	AsKα1	RbKα1	SrKα1	YKα1	ZrKα1	NbKα1	MoKα1	Total
BDX16334 noir	1.8	3.3	1.9	71.8	0.9	0.3	1.2	1.4	8.1	1.1	6.8	0.7	0.8	100
σ	0.3	0.3	0.1	2.6	0.1	0	0.1	0.2	0.7	0.2	1.0	0.1	0.1	
BDX16336 noir	2.1	2.4	4.4	73.2	0.6	0.3	0.6	1.8	6.0	1.2	6.1	0.7	0.7	100
BDX16336 rouge	2.2	2.3	1.5	74.9	0.8	0.3	0.6	1.8	6.6	1.2	6.4	0.7	0.8	100
σ	0.3	0.1	0.2	1.8	0.1	0	0	0.1	0.7	0.1	0.5	0.1	0	
BDX16338 noir	1.8	2.1	4.5	72.0	0.8	0.3	0.8	1.9	6.1	1.3	7.0	0.7	0.9	100
σ	0	0	0	0.2	0	0	0	0.1	0.2	0.1	0	0	0.1	
BDX16338 rouge	1.9	2.1	1.1	75.3	0.8	0.3	0.6	2.1	6.1	1.2	6.9	0.8	0.9	100
BDX16339 gris	2.4	7.2	2.3	59.9	1.1	0.4	0.7	2.4	9.0	1.6	10.7	1.0	1.1	100
σ	0.1	0	0	0.4	0.1	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.4	0	0	
BDX16340 gris	2.4	4.8	2.9	64.8	1.2	0.3	0.6	2.3	7.7	1.5	9.5	1.0	1.1	100
BDX16340 rouge	2.4	2.7	1.1	67.3	1.4	0.3	0.5	2.1	7.6	1.4	11.0	0.9	1.1	100
BDX16488 mauve	1.9	3.9	1.0	64.5	1.0	0.4	1.2	2.2	9.9	1.5	10.3	1.0	1.1	100
σ	0	0.3	0.1	1.0	0.1	0	0	0.1	0.3	0.1	1.2	0	0.1	
BDX16488 rouge	2.0	3.7	1.1	64.1	0.9	0.4	2.7	2.3	9.8	1.5	9.6	0.9	1.0	100
σ	0	0.2	0	1.3	0.1	0	0.7	0.1	0.4	0	0.9	0	0.1	
BDX17164 noir	2.5	4.9	4.7	63.0	1.2	0.4	1.1	2.3	8.6	1.5	7.9	0.8	1.1	100
σ	0.1	0.4	1.0	0.5	0.3	0.1	0.2	0.3	0.1	0.1	0.3	0	0.1	
BDX17164 rouge	2.3	3.8	1.2	68.9	1.0	0.3	0.7	2.2	8.2	1.4	8.3	0.8	1.0	100
σ	0	0.3	0	0.5	0	0	0	0	0.3	0	0.1	0	0.1	
BDX17165 marron	2.2	5.2	4.2	58.3	1.2	0.4	0.6	2.3	8.5	1.7	13.0	1.0	1.3	100
σ	0.1	0.2	0.1	1.2	0	0	0	0.1	0.3	0.1	0.6	0.1	0	
BDX17165 rouge	2.1	3.3	1.3	71.4	1.0	0.3	0.5	1.8	6.1	1.2	9.1	0.8	0.9	100

σ	0.1	0.4	0.1	0.7	0	0	0	0.1	0.2	0.2	0.4	0.1	0	

XX.3. Céramiques modernes de San José de Moro

Individus	KKα1	CaKα1	MnKα1	FeKα1	ZnKα1	GaKα1	AsKα1	RbKα1	SrKα1	YKα1	ZrKα1	NbKα1	MoKα1	Total
BDX16350 rouge	1.8	4.3	1.1	71.4	4.1	0.4	0.6	2.4	5.4	1.3	5.4	0.8	0.9	100
σ	0.3	0.4	0.1	1.2	0.2	0	0.1	0	0.1	0	0.1	0	0	

XX.4. Céramiques Cajamarca *costeño*

Individus	KKα1	CaKα1	MnKα1	FeKα1	ZnKα1	GaKα1	AsKα1	RbKα1	SrKα1	YKα1	ZrKα1	NbKα1	MoKα1	Total
BDX16556 rouge	2.4	2.0	1.0	67.4	1.3	0.7	0.5	2.0	8.7	1.7	10.1	1.0	1.3	100
BDX16560 rouge	1.9	2.1	0.9	73.2	0.9	0.4	0.5	1.3	8.7	1.4	7.3	0.6	0.8	100
σ	0.4	0	0.1	1.2	0.1	0	0	0.2	0.1	0.1	0.5	0	0	
BDX16561 noir	1.9	1.5	0.9	76.6	0.9	0.4	0.4	1.5	6.6	1.2	6.5	0.8	0.8	100

XX.5. Céramiques Cajamarca *serrano*

Individus	KKα1	CaKα1	MnKα1	FeKα1	ZnKα1	GaKα1	AsKα1	RbKα1	SrKα1	YKα1	ZrKα1	NbKα1	MoKα1	Total
BDX16563 rouge	2.6	1.8	0.9	59.1	1.1	0.6	0.5	2.8	13.2	2.0	12.8	1.6	1.1	100
BDX16565 noir	3.2	2.3	10.4	43.7	1.1	0.7	0.6	3.4	12.6	2.4	16.2	2.1	1.5	100
σ	0.1	0	2.2	0.1	0.1	0	0	0.2	1.4	0	0.4	0.2	0	

BDX16565 rouge	3.7	2.6	0.9	47.8	1.3	0.7	0.6	3.6	14.8	2.7	17.3	2.4	1.7	100
BDX16566 noir	4.3	2.0	18.4	32.8	1.1	0.7	0.6	4.6	13.4	3.8	14.6	2.1	1.6	100
σ	0.1	0	0	0.2	0	0.1	0.1	0	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	
BDX16566 gris	5.6	2.4	1.1	36.4	1.3	0.8	0.7	5.8	16.9	4.8	19.7	2.7	1.8	100
σ	0.1	0	0.2	0.1	0	0.1	0	0.4	0.1	0	0.1	0.3	0.1	
BDX16567 noir	5.0	2.5	7.1	35.2	1.3	0.7	0.6	5.4	15.6	4.3	18.1	2.3	1.7	100
σ	0.6	0.5	5.5	2.0	0.2	0	0.1	0.4	0.9	0.3	1.8	0	0.2	
BDX16567 gris (surface externe)	5.9	3.2	1.1	36.0	1.3	0.8	0.7	6.0	16.8	4.7	19.1	2.7	1.8	100
σ	0.3	0.6	0.2	3.6	0.1	0.1	0	0.5	0	0.5	1.6	0.1	0.2	

XX.6. Pigments

Individus	KKα1	CaKα1	MnKα1	FeKα1	ZnKα1	GaKα1	AsKα1	RbKα1	SrKα1	YKα1	ZrKα1	NbKα1	MoKα1	Total
BDX16581	0.2	0.2	0.6	96.9	0.5	0	1.6	0	0	0	0	0	0	100
BDX16582	0.9	0.5	0.5	87.7	0.3	0.1	2.5	0.9	1.1	0.4	2.7	0.2	2.1	100

***

Références

Aitchison, J., 1986. *The statistical analysis of compositional data - Monographs on Statistics and Applied Probability*, Springer, London.

Aitchison, J., 2003. « A concise guide to compositional data analysis », CDA Workshop, Girona, consulté le 10 février 2014 : [http://www.leg.ufpr.br/lib/exe/fetch.php/pessoais:abtmartins:a_concise_guide_to_compositional_data_analysis.pdf].

Akyuza, S., Akyuza, T., Basaranb, S., Bolcala, C., Gulecb, A., 2008. « Analysis of ancient potteries using FT-IR, micro-Raman and EDXRF spectrometry », *Vibrational Spectroscopy*, 48 (2), pp. 276-280.

Al-Sagheer, F., Hasan, M.A., Pasupulety, L., Zaki, M.I., 1999. « Low temperature Synthesis of Hausmannite Mn_3O_4 », *Journal of Materials Sciences Letters,* 18, pp. 209-211.

Anders, M., 1981. « Investigation of State Storage Facilities in Pampa Grande, Peru », *Journal of Field Archaeology*, 8 (4), pp. 391-404.

Antidote 8, 2014. « Echantillon », Dictionnaire de définitions, version 4 [Logiciel], Montréal, Druide informatique.

Arnold, D., 1972. « Mineralogical analyses of ceramic materials from Quinua, Department of Ayacucho, Perú », *Archaeometry*, 14 (1), pp. 93-102.

Arnold, D., 1985. *Ceramic theory and cultural process,* Cambridge.

Arnold, D., 2000. « Does the Standardization of Ceramic Pastes Really Mean Specialization? », *Journal of Archaeological Method and Theory*, 7 (4), pp. 333-375.

Arnold, D., Brockington, D., Chatterjee, B. K., Howry, J., Isbell, W.H., Kresz, M., Myers, T., Onuki, Y., Pearson, R., Prasad, S., Ravines, R., Raymond, J.S., Sharma, J.C., Webster, S., Whyte, R.O., 1975. « Ceramic Ecology of Ayacucho Basin, Perú: Implications for prehistory », *Current Anthropology*, 16 (2), pp. 183-205.

Arnold, D., Neff., H., Bishop, R., 1991. « Compositional Analysis and "Sources" of Pottery: An Ethnoarcheological Approach », *American Anthropologist*, 93 (1), pp. 70-90.

Arnold III, P., 2000. « Working Without a Net: Recent Trends in Ceramic Ethnoarchaeology », *Journal of Archaeological Research,* 8 (2), pp. 105-133.

Barsoum, M., 2003. *Fundamentals of Ceramics, Series in Materials Science and Engineering*, London.

Bartolomé, J.F., 1997. « El Caolín: composición, estructura, génesis y aplicaciones », *Boletín de la Sociedad española de Cerámica y Vidrio,* 36 (1), pp. 7-19.

Bawden, G., 1982. « Galindo: A study in cultural transition during the Middle Horizon », *in* Moseley, M., Day, K.C. (éd.), *Chan Chan: Andean Desert City*, University of New Mexico Press, Albuquerque, pp. 285-320.

Bawden, G., 1996. *The Moche. Peoples of America*, Blackwell, Oxford.

Bélisle, V., 2008. « El Horizonte Medio en el valle de Santa: continuidad y discontinuidad con los mochicas del Intermedio Temprano », *in* Castillo, L.J., Bernier, H., Lockard, G., Rucabado, J. (éd.), *Arqueología mochica: nuevos enfoques. Actas del primer Congreso internacional de jóvenes investigadores de la cultura mochica (4-5 agosto 2004)*, Pontificia Universidad Católica del Perú/Instituto francés de estudios andinos, UMIFRE 17-CNRS, Lima, pp. 17-31.

Bell, I.M., Clark, R.J.H., Gibbs, P.J., 1997. « Raman spectroscopic library of natural and synthetic pigments (pre- ~ 1850 AD) », *Spectrochimica Acta Part A*, 53, pp. 2159-2179.

Bellelli, C., 2001. « Las teorías en Arqueología », *in* Garreta, M., Bellelli, C. (éd.), *La Trama Cultural*, Ediciones Caligraf, 2e édition, Buenos Aires.

Ben Amara, A., Schvoerer, M., Haddad, M., Akerraz, A., 2003. « Recherche d'indices sur les techniques de fabrication de zelliges du XIVe siècle (Chellah, Maroc) », *Revue d'Archéométrie*, 27, pp. 103-113.

Ben Amara, A., Schvoerer, M., Thierrin-Michael, G., Rammah, M., 2005. « Distinction de céramiques glaçurées aghlabides ou fatimides (IXe- XIe siècles, Ifriqiya) par la mise en évidence de différences de texture au niveau de l'interface glaçure - terre cuite », *ArcheoSciences*, 29, pp. 35-42.

Benson, E., 1972. *The Cult of the feline: a conference in Pre-Columbian Iconography (october 31st and november 1st)*, Dumbarton Oaks, Washington D.C.

Benson, E., 2010. « Maya political structure as a possible model for the Moche », *in* Quilter, J., Castillo, L.J. (éd.), *New Perpectives on Moche Political Organization*, Dumbarton Oaks, Washington D.C., pp. 17-46.

Berger, M.J., Hubbell, J.H., Seltzer, S.M., Chang, J., Coursey, J.S., Sukumar, R., Zucker, D.S., Olsen, K., 2010. « XCOM: Photon Cross Sections Database v1.5. », consulté le 16 février 2014, [http://www.nist.gov/pml/data/xcom/].

Bernuy, K., Bernal, V., 2008. « La tradición Cajamarca en San José de Moro: una evidencia de interacción interregional durante el Horizonte Medio », *in* Castillo, L.J., Bernier, H., Lockard, G., Rucabado, J. (éd.), *Arqueología mochica: nuevos enfoques. Actas del primer Congreso internacional de jóvenes investigadores de la cultura mochica (4-5 agosto 2004)*, Pontificia Universidad Católica del Perú/Instituto francés de estudios andinos, UMIFRE 17-CNRS, Lima, pp. 67-80.

Berry, J.W., 2005. « Acculturation: Living successfully in two cultures », *International Journal of Intercultural Relations*, 29, pp. 697-712.

Beyersdorff, M., 2005. « Writing without words/Words without writing. The culture of the khipu », *Latin American Research Review*, 40 (3), pp. 294-311.

Billman, B., 2002. « Irrigation and the origins of the Southern Moche State on the North Coast of Peru », *Latin American Antiquity*, 13 (4), pp. 371-400.

Binford, L., 1972. *An Archaeological Perspective*, New York.

Bird, B.W., Abbott, M., Vuille, M., Rodbell, D.T., Rosenmeier, M., Stansell, N.D., 2011a. « A 2,300-year-long annually resolved record of the South American summer monsoon from the Peruvian Andes », *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108 (21), pp. 8583-8588.

Bird, B.W., Abbott, M., Rodbell, D.T., Vuille, M., 2011b. « Holocene tropical South American hydroclimate revealed from a decadally resolved lake sediment $\delta^{18}O$ record », *Earthand Planetary Science Letters*, 310, pp. 192-202.

Bishop, R., Rands, R., Holley, G., 1982. « Ceramic Compositional Analysis in Archaeological Perspective », *Advances in Archaeological Method and Theory,* 5, pp. 275-330.

Blum, A., Filippova, E., 2006. « Territorialisation de la ethnicité, ethnicisation du territoire. Le cas du système politique soviétique et russe », *Espace géographique*, 35 (4), pp. 317-327.

Bonavia, D., 1985. *Mural painting in ancient Peru*, Indiana University Press, Bloomington.

Bouchard, M., 2001. *Évaluation des capacités de la Microscopie Raman dans la Caractérisation Minéralogique et Physico-chimique de Matériaux Archéologiques : Métaux, Vitraux & Pigments,* thèse de doctorat au Museum National d'Histoire Naturelle.

Bouchard, M., Smith D.C., 2003. « Catalogue of 45 reference Raman spectra of minerals concerning research in art history or archaeology, especially on corroded metals and coloured glass », *Spectrochimica Acta Part A,* 59, pp. 2247-2266.

Boureau, E., De Wever, P., Piveteau, J. 2005. « Paléontologie », *Encyclopædia Universalis*, consulté le 12 avril 2015 :
[http://www.universalis.fr/encyclopedie/paleontologie/].

Bourget, S., 2014. *Les rois Mochica*. Musée d'Ethnographie de Genève, Somogy, Genève.

Brinker, J., Scherer, G. W., 1990. *Sol-gel science: the physics and chemistry of sol-gel processing*, Academic Press, Boston.

Bronk Ramsey, C., 2008. « Radiocarbon dating: revolution in understanding », *Archaeometry*, 50 (2), pp. 249-275.

Bronk Ramsey, C., 2014. « OxCal Program, v. 4.2, Radiocarbon Accelerator Unit, University of Oxford, UK », consulté le 10 octobre 2014 :
[http://c14.arch.ox.ac.uk/embed.php?File=oxcal.html].

Buko, A., 1984. « Problems and Research Prospects in the Determination of Provenance of Pottery », *World Archaeology,* 15 (3), pp. 348-365.

Bussmann, R., Sharon, D., 2009. « Naming a phantom – the quest to find the identity of Ulluchu, an unidentified ceremonial plant of the Moche culture in Northern Peru », *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 5 (8).

Buxeda i Garrigós, J., 1999a. « Alteration and Contamination of Archaeological Ceramics: The Perturbation Problem », *Journal of Archaeological Science*, 26 (3), pp. 295-313.

Buxeda i Garrigós, J. 1999b. « Problemas en torno a la variación composicional », *in* Capel Martínez, J. (éd.), *Arqueometría y Arqueología*, Universidad de Granada, Granada, pp. 305-322.

Buxeda i Garrigós, J., Cau, M.A., 1995. « Identificación y significado de la calcita secundaria en cerámicas arqueológicas », *Complutum*, 6, pp. 293-309.

Buzgar, N., Apopei, A., Buzatu, A., 2013. « Characterization and source of Cucuteni black pigment (Romania): vibrational spectrometry and XRD study », *Journal of Archaeological Science*, 40 (4), pp. 2128-2135.

Camino, U., 2009. « Estudio actualístico sobre la produccíon cerámica en la quebrada de Matancillas Puna de Salta », *La Zaranda de Ideas. Revista de Jóvenes Investigadores en Arqueología*, 5, pp. 9-22.

Caracuta, V., Fiorentino, G., Martinelli, M.C., 2012. « Plants remains and AMS: dating climate change in the Aeolian Islands (Northeastern Sicily) during the 2nd millennium BC », *Radiocarbon*, 54 (3-4), pp. 689-700.

Carballido, M., Fernández, P.M., 2001. « El registro arqueológico: evidencia, contexto y procesos de formación », *in* Garreta, M., Bellelli, C. (éd.), *La Trama Cultural*, Ediciones Caligraf, 2e édition, Buenos Aires.

Castillo, L.J., 2000. « La presencia Wari en San José de Moro », *in* Kaulicke, P., Isbell, W.H. (éd.), *Huari y Tiwanaku: modelos vs. evidencias, Boletín de Arqueología PUCP IV*, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, pp. 143-179.

Castillo, L.J., 2003. « Los últimos mochicas en Jequetepeque », *in* Uceda, S., Mujica, E. (éd.), *Moche: hacia el final del milenio. Actas del segundo coloquio sobre la cultura moche (1-7 agosto 1999)*, Pontificia Universidad Católica del Perú/Universidad Nacional de Trujillo, Lima, Vol. 2, pp. 65-123.

Castillo, L.J., 2008. « Prácticas funerarias de élite en San José de Moro », *in* Makowski, K. (éd.), *Los Señores de los reinos de la luna*, Banco de Crédito del Perú, Lima, pp. 288-293.

Castillo, L.J., 2010. « Moche politics in the Jequetepeque valley. A case for political opportunism », *in* Quilter, J., Castillo, L.J. (éd.), *New perspectives on the Moche political organization*, Dumbarton Oaks Research Library and Collection, Washington D.C., pp. 83-109.

Castillo, L.J., 2011. *San José de Moro y la arqueología del valle de Jequetepeque*, Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.

Castillo, L.J., Donnan, C., 1994. « Los mochicas del norte y los mochicas del sur: una perspectiva desde el Valle de Jequetepeque », *in* Makowski, K., Donnan, C., Bullon, I.A. (éd.), *Vicus*, Banco del Crédito del Perú, Lima, pp. 142-181.

Castillo L.J., Uceda, S., 2008. « The Mochicas », *in* Silverman, H., Isbell, W. (éd.), *Handbook of South American Archaeology*, Springer, New York, pp. 707-729.

Castillo, L.J., Quilter, J., 2010. « Many Moche models: An overview of past and current theories and research on Moche political organisation », *in* Quilter, J., Castillo, L.J. (éd.), *New perspectives on the Moche political organization*, Dumbarton Oaks Research Library and Collection, Washington D.C., pp. 1-16.

Castillo, L.J., Rucabado, J., del Carpio, M., Bernuy, K., Ruiz, K., Rengifo, C., Prieto, G., Fraresso, C., 2008. « Ideología y Poder en la Consolidación, Colapso y Reconstitución del Estado Mochica del Jequetepeque; El Proyecto Arqueológico San José de Moro (1991 - 2006) », *Ñawpa Paccha: Journal of Andean Archaeology*, 29, pp. 1-78.

Cazenave, S., 2002. *Cathodoluminescence et Matériaux du Patrimoine. Calcaire de l'architecture bordelaise, marbres antiques des cyclades, mortiers d'étanchéité de l'Islam Médievale de Sabra al-Mansouurya, granites de Machu Picchu*, thèse de doctorat à l'Université Michel-de-Montaigne Bordeaux 3.

Centeno, S.A., Williams, V., Little, N., Speakman, R., 2011. « Characterization of surface decorations in Prehispanic archaeological ceramics by Raman spectroscopy, FTIR, XRD and XRF », *Vibrational Spectroscopy*, 58, pp. 119-124.

Chalmin, E., 2003. *Caractérisation des oxydes de manganese et usage des pigments noirs au paleolithique superieur*, thèse de doctorat à l'Université de Marne-La-Vallée.

Chaparro, A., 2011. « Teo-iconology of sacrificial power among the Moche », *AISTHESIS*, 50, pp. 72-91.

Chapdelaine, C., 2001. « The growing power of a Moche urban class », *in* Pillsbury, J. (éd.), *Moche art and archaeology in ancient Peru*, National Gallery of Art, Washington D.C., pp. 69-87.

Chapdelaine, C., 2008. « Moche art style in Santa Valley: between being "à la mode" and developing a provincial identity », *in* Bourget, S., Jones, K.L. (éd.), *The art and archaeology of the Moche: an ancient Andean society of the Peruvian North coast*, University of Texas Press, Austin, pp. 129-152.

Chapdelaine, C., 2010. « Moche political organization in the Santa Valley: a case of direct rule through gradual control of the local population », *in* Quilter, J., Castillo, L.J. (éd.), *New perspectives on the Moche political organization*, Dumbarton Oaks Research Library and Collection, Washington D.C., pp. 252-279.

Chapdelaine, C., 2011. « Recent advances in Moche archaeology », *Journal of Archaeological Research*, 19 (2), pp. 191-231.

Chapdelaine, C., Kennedy, G., Uceda, S., 1995. « Activación Neutrónica en el estudio de la producción local de la cerámica ritual en el sitio de Moche, Perú », *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines,* 24 (2), pp. 183-212.

Chapdelaine, C., Mineau, R., Uceda, S, 1997. « Étude des pigments de la poterie cérémonielle Moche à l'aide d'un Microscope Électronique à Balayage », *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines,* 26 (2), pp. 229-245.

Chapdelaine, C., Millaire, J.-F., Kennedy, G., 2001. « Composition Analysis and Provenance Study of Spindle Whorls from the Moche site, North Coast of Perú », *Journal of Archaeological Science,* 28, pp. 795-806.

Chapdelaine, C., Pimentel, V., Gamboa, J., 2009. « Rol de la cerámica en la afirmación social de los moches del valle de Santa », *Revista de Antropología de la Facultad de Ciencias Sociales de Universidad de Chile*, 20, pp. 37-76.

Chapoulie, R., Daniel, F., 2004. « Cathodoluminescence in Archaeometry through case studies: classification of Chalcolithic ceramics from Syria, English glass stems (XVI-XVIIth c. AD), and

glass/paste interface of glazed Islamic ceramics (X-XIIth c.AD) », *Proceedings of 35th International Symposium on Archaeometry (3-7 may 2004)*, Zaragoza, pp. 433-438.

Chapoulie, R., Daniel, F., 2007. « Cathodoluminescence: recherches sur une méthode d'analyse en archéométrie », *British Archaeological Reports*, BAR S1700, pp. 1-16.

Chapoulie, R., Delery, C., Daniel, F., Vendrell-Saz, M., 2005. « Cuerda Seca ceramics from al-Andalus, Islamic Spain and Portugal (10th-12th C. AD). Investigation with SEM-EDX and Cathodoluminescence », *Archaeometry*, 47 (3), pp. 519-534.

CNRTL (Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales), 2015. « Polychromie », consulté le 20 février 2015 :
[http://www.cnrtl.fr/].

Coatsworth, J., 2006. « Political economy and economic organisation », *in* Bulmer-Thomas, V., Coatsworth, J., Cortes-Conde, R. (éd.), *The Cambridge economic history of Latin America. The colonial era and the short nineteenth century,* Vol. 1, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 235-274.

collectif, 2004. *Rapport du programa Arqueológico de San José de Moro, Temporada 2004*, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.

collectif, 2005. *Rapport du programa Arqueológico de San José de Moro, Temporada 2005*, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.

collectif, 2006. *Rapport du programa Arqueológico de San José de Moro, Temporada 2006*, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.

collectif, 2007. *Rapport du programa Arqueológico de San José de Moro, Temporada 2007*, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.

collectif, 2008. *Rapport du programa Arqueológico de San José de Moro, Temporada 2008*, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.

collectif, 2009. *Rapport du programa Arqueológico de San José de Moro, Temporada 2009*, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.

collectif, 2010. *Rapport du programa Arqueológico de San José de Moro, Temporada 2010*, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.

collectif, 2013. *Rapport du programa Arqueológico de San José de Moro, Temporada 2013*, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.

collectif, 2014. *Rapport du programa Arqueológico de San José de Moro, Temporada 2014*, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.

Contreras, F., 1984. « Clasificación y tipología en Arqueología. El camino hacia la cuantificación », *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada*, Vol. 9, pp. 327-385.

Costin, C.L., 1992. « Craft Specialization: Issues in Defining, Documenting, and Explaining the Organization of Production », *in* Schiffer, M.B., *Archaeological Method and Theory,* Vol. 3, Université d'Arizona, pp. 1-55.

Costin, C.L, 2000. « The Use of Ethnoarchaeology for the Archaeological Study of Ceramic Production », *Journal of Archaeological Method and Theory*, 7 (4), pp. 377-403.

Costin, C.L, 2007. « Craft Production Systems », *in* Feinman, G., Price, T. (éd.), *Archaeology at the* Millennium, Springer US, New York, pp. 273-327.

DeBoer, W., 2003. « Ceramic Assemblage Variability in the Formative of Ecuador and Peru », *in* Scott, J., Burger, R. (éd.), *Archaeology of Formative Ecuador*, Dumbarton Oaks Research Library and Collection, Washington D.C., pp. 289-336.

Deer, W.A., Howie, R.A., Zussman, J., 2011. *Rock-forming Minerals, volume 5A: Non-silicates: Oxides, Hydroxides and Sulphides,* The Geological Society, 2e édition, London.

Del Solar, N., 2011. *La caractérisation archéométrique des céramiques précolombiennes du Pérou : une synthèse historique et méthodologique*, mémoire de Master 1, Université Michel-de-Montaigne Bordeaux 3.

Del Solar, N., 2014. « Caracterización elemental cualitativa y semicuantitativa por fluorescencia de rayos X portable de cerámicas, pigmentos y pinturas murales del sitio arqueológico San José de Moro, Perú », *Rapport du programa Arqueológico de San José de Moro, Temporada 2014*, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, pp. 228-257.

Del Solar, N., Chapoulie, R., Castillo, L.J., *à apparaître*. « Chronologie mochica : une nouvelle synthèse », *Journal des Americanistes*, Paris.

Demarais, E., Castillo, L.J., Earle, T., 1996. « Ideology, materialization, and power strategies », *Current Anthropology,* 37 (1), pp. 15-31.

Díaz, Y., Betancourt, D., Martirena, F., 2011. « Influencia de la finura de molido del carbonato de calcio en las propiedades físico mecánicas y de durabilidad de los ladrillos de cerámica roja », *Revista Ingeniería de Construcción*, 26 (3), pp. 269-283.

Digby, A., 1948. « Radiographic examination of Peruvian pottery techniques », *Actes du xxviii Congres International des Américanistes*, Musée de l'Homme, Paris, pp. 605-608.

Digby, A., 1978. « Examen radiográfico de las técnicas alfareras », *in* Ravines, R. (éd.), *Tecnología andina*, Instituto de Estudios Peruanos, Lima, pp. 433-438.

Dillehay, T., Kolata, A., 2004. « Long-term human response to uncertain environmental conditions in the Andes », *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 101 (12), pp. 4325-4330.

Disselhoff, H., 1958. « Cajamarca–Keramik von der Pampa von San José de Moro (Prov. Pacasmayo) », *Baessler-Archiv, Neue Folge 6*, Berlin, pp. 181-193.

Dollwetzel, P., 2012. *Middle Horizon ceramic pigments. A meta-analysis of previous research on Peruvian ceramics in Bordeaux and Chemnitz*, rapport de stage, Technische Universität, Chemnitz.

Dollwetzel, P., 2014. *Manganèse et spinelles, marqueurs d'une interaction Wari-Mochica (Perou, Ve – Xe siècle AD)*, mémoire de Master 2, Université Bordeaux Montaigne.

Doménech-Carbó, A., Doménech-Carbó, M.T., Costa, V., 2009. *Electrochemical Methods in Archaeometry, Conservation and Restoration*, Springer-Verlag, Berlín.

Dondi, M., Zanelli, C., Ardit, M., Cruciani, G., Mantovani, L., Tribaudino, M., Andreozzi, G.B., 2013. « Ni-free, black ceramic pigments based on Co-Cr-Fe-Mn spinels: A reappraisal of cristal structure, colour and technological behaviour », *Ceramic International*, 39, pp. 9533-9547.

Donnan, C., 1965. « Moche ceramic technology », *Ñanpa Pacha*, 3 (1), pp. 115-134.

Donnan, C., 1971. « Ancient Peruvian Potters' Marks and Their Interpretation through Ethnographic Analogy », *American Antiquity*, 36 (4), pp. 460-466.

Donnan, C., 1972. « Moche-Huari Murals from Northern Peru », *Archaeology*, 25 (2), pp. 85-95.

Donnan, C., 1973. *Moche occupation of the Santa Valley, Peru*, University of California Press, Berkeley.

Donnan, C., 1992. *Ceramics of ancient Peru*, University of California, Los Angeles.

Donnan, C., 2007. *Moche tombs at Dos Cabezas*, Cotsen Institute of Archaeology, University of California, Los Angeles.

Donnan, C., 2011. « Moche subtyles: keys to understanding Moche political organization », *Boletín del Museo chileno de arte precolombino*, 16 (1), pp. 105-118.

Donnan, C., McClelland, D., 1997. « Moche burials at Pacatnamú », *in* Christopher B. Donnan et Guillermo Cock (éd.), *The Pacatnamu papers. Vol. 2*, Fowler Museum of Cultural History, University of California, Los Angeles, pp. 17-187.

Donnan, C., McClelland, D., 1999. *Moche Fineline Painting, Its Evolution and Its Artist*, UCLA Fowler Museum of Cultural History, Los Angeles.

Druc, I., 1996a. *Caractérisation et analyse de provenance de la production céramique dans l'aire d'influence Chavín (Andes centre-nord), un aspect des relations interrégionales à l'Horizon Ancien*, thèse de doctorat à l'Université de Montréal.

Druc, I., 1996b. « De la etnografía hacia la arqueología: Aportes de entrevistas con ceramistas de Ancash (Perú) para la caracterización de la cerámica prehispánica », *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines*, 25 (1), pp. 17-41.

Druc, I., 2009. « Tradiciones alfareras, identidad social y el concepto de etnias tardías en Conchucos, Ancash, Perú », *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines*, 38 (1), pp. 87-106.

Druc, I., 2011. « Tradiciones alfareras del valle de Cajamarca y cuenca alta del Jequetepeque, Perú », *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines*, 40 (2), pp. 307-331.

Druc, I., Inokuchi, K., Shen, Z., 2013. « Análisis de arcillas y material comparativo por medio de Difracción de rayos X y Petrografía para Kuntur Wasi, Cajamarca, Perú », *Arqueología y Sociedad*, 26, pp. 91-110.

Dussubieux, L., Golitko, M., Williams, P., Speakman, R.J., 2007. « Laser Ablation-Inductibely Coupled Plasma-Mass Spectrometry Analysis Applied to the Characterization of Peruvian Wari Ceramics », *in* Glascock, M., Speakman, R., Popelka-Filcoff, R. (éd.), *Archaeological Chemistry. Analytical Techniques and Archaeological Interpretation*, American Chemical Society, Washington D.C., pp. 349-363.

Dutta, K., 2008. « Marine ^{14}C reservoir age and Suess effect in the Indian Ocean », *e-Journal Earth Science India*, 1 (3), pp. 175-188.

Echallier, J.C., Mery, S., 1992a. « L'évolution minéralogique et physico-chimique des céramiques au cours de la cuisson, applications archéologiques, approche expérimentale en laboratoire », *Géologues*, 87-88, pp. 64-70.

Echallier, J.C., Mery, S., 1992b. « L'évolution minéralogique et physico-chimique des pâtes calcaires au cours de la cuisson : expérimentation en laboratoire et application archéologique », *in* Mery, S. (éd.), *Documents et travaux Institut géologique Albert-de-Lapparent, centre polytechnique Saint-Louis à Cergy. Sciences de la Terre et céramiques archéologiques. Expérimentations, applications*, 16, pp. 87-120.

Eerkens, J.W., Barfod, G.H., Vaughn, K.J., Williams, R., Lesher, C.E., 2014. « Iron isotope analysis of red and black pigments on pottery in Nasca, Peru », *Journal of Archaeological and Anthropological Sciences*, 6 (3), pp. 241-254.

Elera, C.G., 1993. « El Complejo Cultural Cupisnique: Antecedentes y Desarrollo de su Ideología Religiosa », *Senri Ethnological Studies*, 37, pp. 229-257.

Evans, C., 1965. « Reviewed work: Andes 2, Excavations at Kotosh, Peru by Seiichi Izumi; Toshihiko Sono », *American Anthropologist*, 67 (1), pp. 160-162.

Farinacci, A., 1969 (2015). *Catalogue of Calcareous Nannofossils*, Edizioni Tecnoscienza, Roma, consulté le 8 mars 2015 : [http://ina.tmsoc.org/Nannotax3/].

Farnfield, H.R., Marcilla, A.L., Ward, N.I., 2012. « Arsenic speciation and trace element analysis of the volcanic rio Agrio and the geothermal waters of Copahue, Argentina », *Science of Total Environment*, 433, pp. 371-378.

Ferguson, Y.H., 1991. « Chiefdoms to city-states: the Greek experience », *in* Earle, T. (éd.), *Chiefdom : Power, Economy, and Ideology*, Cambrigde University Press, Cambridge, pp. 169-192.

Finucane, B.C., Valdez, J.E., Perez, I., Vivanco, C., Valdez, L.M., O'connell, T., 2007. « The end of empire: new radiocarbon dates from the Ayacucho Valley, Peru, and their implications for the collapse of the Wari State », *Radiocarbon*, 49 (2), pp. 579-592.

Franco, R., Galvez, C., Vasquez, S., 2003. « Modelos, función y cronología de la Huaca Cao Viejo, complejo El Brujo », *in* Uceda, S., Mujica, E. (éd.), *Moche: hacia el final del milenio. Actas del segundo coloquio sobre la cultura moche (1-7 agosto 1999)*, Pontificia Universidad Católica del Perú/Universidad Nacional de Trujillo, Lima, Vol. 2, pp. 125-177.

Fraresso, C., 2007. *L'usage du métal dans la parure et les rites de la culture Mochica (150-850 ap. J-C.), Pérou*, thèse de doctorat à l'Université Michel-de-Montaigne Bordeaux 3.

Frèrebeau, N., 2015. *Choix et trajectoires techniques dans le domaine ibérique à la fin de l'Age du Fer : la cuisson des matériaux céramiques dans la vallée de l'Ebre (III^{e}-I^{er} s. av. J.-C.)*, thèse de doctorat à l'Université Bordeaux Montaigne.

Fresnais, M., Richardin, P., Gimat, A., Sepúlveda, M., Leize-Wagner, E., Charrie, A., 2015. « Recent advances in the characterization of hair of mummies from the Chilean Andean coast », *Forensic Science International*, 249, pp. 25-34.

Froh, J., 2004. « Archaeological Ceramics Studied by Scanning Electron Microscopy », *Hyperfine Interactions*, 154, pp. 159-176.

Gamboa, J., 2013. « Identificación de una técnica de elaboración de botellas moche de asa estribo en el Castillo de Santa, costa norte de Perú », *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino*, 18 (1), pp. 9-23.

Gille, B., 1979. « La notion de "système technique" (essai d'épistémologie technique) », *Technique et Culture I*, pp. 8-18.

Glascock, M., 2008. « *Compositional Analysis of Archaeological Ceramics: Every Sherd Has A Story* », Workshop on Statistical Data Evaluation of Archaeological Ceramics, Université de Costa Rica, le 14 février 2008, San José, Costa Rica.

Goepfert, N., 2006. « Estudio arqueozoológico de restos de fauna de tumbas y del contexto de ofrendas de camélidos del Proyecto San José de Moro », *Rapport du programa Arqueológico de San José de Moro, Temporada 2006*, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, pp. 201-215.

Gosselain, O.P., 1992. « Bonfire of the Enquiries. Pottery Firing Temperatures in Archaeology: What For? », *Journal of Archaeological Science*, 19, pp. 243-259.

Grobman, A., Bonavia, D., Dillehay, T.D., Piperno, D.R., Iriarte, J., Holst, I., 2012. « Preceramic maize from Paredones and Huaca Prieta, Peru », *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 109 (5), pp. 1755-1759, publié en ligne 17 janvier 2012 (doi : 10.1073/pnas.1120270109).

Guffroy, J., 1990. « Le développement des premières grandes civilisations andines dans I'extrême nord du Pérou : le cas de Cerro Ñañañique (Haut-Piura) », *Cahier des sciences humaines*, 26 (4), pp. 623-654.

Guffroy, J., 2003. « Le peuplement précolombien de l'Amazonie occidentale », *in* Froment, A., Guffroy, J. (éd.), *Peuplements anciens et actuels des forêts tropicales. Actes du Séminaire-atelier Orléans*, 15 et 16 octobre 1998, IRD Éditions, Paris, pp. 285-294.

Hammer, Ø., 2012. *PAleontological STatistics Version 2.17 Reference manual*, Natural History Museum, University of Oslo.

Hammer, Ø., Harper, D.A.T., Ryan, P.D., 2001. « PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis », *Palaeontologia electronica*, 4 (1), pp. 1-9.

Hansen, A., 2000. « Early pottery kilns in the Middle East », *Paléorient*, 26 (2), pp. 69-81.

Haug, G.H., Hughen, K.A., Sigman, D.M., Peterson, L.C., Röhl, U., 2001. « Southward migration of the intertropical convergence zone through the Holocene », *Science*, 293 (5533), pp. 1304-1308.

Hegmon, M., 1992. « Archaeological Research on Style », *Review of Anthropology*, 21, pp. 517-536.

Heimann, R., 1989. « Assessing the Technology of Ancient Pottery: The Use of Ceramic Phase Diagrams », *Archaeomaterials*, 3, pp. 123-148.

Henrickson, E., McDonald, M., 1983. « Ceramic Form and Function: An Ethnographic Search and an Archeological Application », *American Anthropologist New Series,* 85 (3), pp. 630-643.

Herrera, M.C., Clauwaerts, P., 2013. « Informe Técnico de las Excavaciones en el Área 49 de San José de Moro », *Rapport du programa Arqueológico de San José de Moro, Temporada 2013*, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.

Hildebrand, J., Hagstrum, M., 1999. « New Approaches to Ceramic Use and Discard: Cooking Pottery from the Peruvian Andes in Ethnoarchaeological Perspective », *Latin American Antiquity*, 10 (1), pp. 25-46.

Hocquenghem, A.M., 1989. *Iconografía Mochica*, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.

Hogg, A.G., Bronk Ramsey, C., Turney, C., Palmer, J., 2009a. « Bayesian evaluation of the Southern hemisphere radiocarbon offset during the Holocene », *Radiocarbon*, 51 (4), pp. 1165-1176.

Hogg, A.G., Palmer, J., Boswijk, G., Reimer, P.J., Brown, D., 2009b. « Investigating the interhemispheric ^{14}C offset in the 1st millenium AD and assessment of laboratory bias and calibration errors », *Radiocarbon*, 51 (4), pp. 1177-1186.

Hogg A.G., Hua, Q., Blackwell, P.G., Niu, M., Buck, C.E., Guilderson, T.P., Heaton, T.J., Palmer, J.C., Reimer, P.J., Reimer, R.W., Turney, C.S.M., Zimmerman, S.R.H. 2013. « Southern hemisphere calibration, 0-50,000 years cal BP », *Radiocarbon*, 55 (4), pp. 1889-1903.

Hoopes, J., 1994. « Ford Revisited: A Critical Review of the Chronology and Relationships of the Earliest Ceramic Complexes in the New World, 6000-1500 B.C. », *Journal of World Prehistory*, 8 (1), pp. 1-49.

Huet, N., 2013. « Généralités sur le matériau céramique », 3^{e} Ecole Thématique « Céramiques », 2-7 juin, IRAMAT – CRP2A et Université Michel de Montaigne Bordeaux 3.

Hunt, A.M.W., 2013. « Development of quartz cathodoluminescence for the geological grouping of archaeological ceramics: firing effects and data analysis », *Journal of Archaeological Sciences*, 40, pp. 2902-2912.

Hunt, A.M.W., Speakman, R.J., 2015. « Portable XRF analysis of archaeological sediments and ceramics », *Journal of Archaeological Sciences*, 53, pp. 1-15.

INGEMMET (Instituto Geológico Minero y Metalúrgico), 1980. « Geología de los cuadrángulos de Jayanca, Incahuasi, Cutervo, Chiclayo, Chongoyape, Chota, Celendín, Pacasmayo y Chepen », *Boletín 38, serie A. Carta Geologica Nacional*, Lima.

Jackson, M.A., 2008. *Moche Art and Visual Culture in Ancient Peru*, University of New Mexico Press, Alburquerque.

Jimenez, J., 1997. « Pacatnamú: Una aproximación a un sitio arqueológico de la costa norte del Perú », *EHSEA*, 14, pp. 7-23.

Johnson, F., Roberts Jr., F.H.H., Heizer, R.F., Griffin, J.B., Webb, W.S., Ritchie, W.A., De Terra, H., Bird, J., Movius Jr., H.L., Braidwood, R.J., Jacobsen, T., Parker, R.A., Weinberg, S., Flint, R.F., Deevey Jr., E.S., Rainey, F., Collier, D., 1951. « Radiocarbon dating: a report on the program to aid in the development of the method of dating », *Memoirs of the Society for American Archaeology*, 8, pp. 1-65.

Julien, D.G., 1988. *Ancient Cuismancu: Settlement and Cultural Dynamics in the Cajamarca Region of the North Highlands of Peru*, these de doctorat à l'Université Austin-Texas.

Julien, D.G., 1993. « Late Pre-Inkaic Ethnic Groups in Highland Peru: An Archaeological-Ethnohistorical Model of the Political Geography of the Cajamarca Region », *Latin American Antiquity*, 4 (3), pp. 246-273.

Kaulicke, P., 1998. *Max Uhle y el Perú Antiguo,* Fondo Editorial Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.

Kennett, D.J., Ingram, B.L., Southon, J.R., Wise, K., 2002. « Differences in ^{14}C age between stratigraphically associated charcoal and marine shell from archaic period site of kilometer 4, Southern Peru: old wood or old water? », *Radiocarbon*, 44 (1), pp. 53-58.

Kim, B., Ahn, A., Lam, A., 2009. « Theories and Research on Acculturation and Enculturation Experiences among Asian American Families », *in* Trinh, H., Chun, Y., Lu, F., Sanders, K. (éd.), *Handbook of Mental Health and Acculturation in Asian American Families, Current Clinical Psychiatry*, pp. 25-43.

Kmita, J., Zamiara, K., 1989. *Visions of Culture and Models of Cultural Sciences*, Amsterdam.

Koneshloo, M., 2007. *Caractérisation, estimation et valorisation de gisements d'argiles kaolinitiques du bassin des Charentes*, thèse de doctorat à l'École Supérieure de Mines, Paris.

Konica Minolta, 2015. « Analyse des couleurs, parlons clair. De l'appréciation visuelle de la couleur à sa mesure précise », consulté le 27 avril 2014 : [http://www.konicaminolta.eu/fileadmin/content/eu/Measuring_Instruments/4_Learning_Centre/C_A/PRECISE_COLOR_COMMUNICATION/pcc_france_13.pdf].

Koons, M., Alex, B., 2014. « Revised Moche chronology based on Bayesian models of reliable radiocarbon dates », *Radiocarbon*, 56 (3), pp. 1039-1055.

Koons, M., 2015. « External versus internal: an examination of moche politics through similarities and differences in ceramic style », *in* Druc, I. (éd.), *Ceramic Analysis in the Andes*, Deep University Press, pp. 57-82.

Kramer, C., 1985. « Ceramic Ethnoarchaeology », *Annual Review of Anthropology*, 14, pp. 77-102.

Kristiansen, K., 1991. « Chiefdom, states, and systems of social evolution », *in* Earle, T. (éd.), *Chiefdom : Power, Economy, and Ideology*, Cambrigde University Press, Cambridge, pp. 16-43.

Krzanowski, A., Pawlikowski, M., 1980. « North Peruvian Ceramics in the aspect of Petrographic Analysis », *Polish contributions in the New World Archaeology Part II*, pp. 63-101.

Lakey, P.N., 2003. « Acculturation: a Review of the Literature », *Intercultural Communication Studies*, XII-2, pp. 103-118.

Larco, R., 1944. « La escritura peruana sobre pallares », *Relaciones de la sociedad argentina de antropología*, 4, pp. 57-76.

Larco, R., 2001. *Los mochicas*, Museo arqueológico Rafael Larco Herrera, Lima, 2 Vol.

Lathrap, D., 1958. « The Cultural Sequence at Yarinacocha, Eastern Peru », *American Antiquity*, 23 (4), pp. 379-388.

Lavallée, D., 2006. « Secuencias y consecuencias de algunos procesos de neolitización en los Andes Centrales », *Estudios Atacameños. Arqueología y Antropología Surandinas*, 32, pp. 35-41.

Lechtman, H., 1994. « Technologies of Power: The Andean case », *in* Henderson J.S., Netherley, P.J. (éd.), *Configurations of power: Holistic Anthropology in Theory and Practice*, Cornell University Press, London, pp. 244-280.

Lechtman, H., Erlij, A., Barry, E., 1982. « New perspectives on Moche metallurgy: techniques of gilding copper at Loma Negra, Northern Peru », *American Antiquity*, 47 (1), pp. 3-30.

Lemonnier, P., 1986. « The study of Material Culture Today: Toward an Anthropology of Technical Systems », *Journal of Anthropological Archaeology*, 5, pp. 147-186.

León, E., 2007. « Cronología de los fardos funerarios de Wari Kayan, Paracas Necrópolis », *in* Thays, C., Frame, M., León, E., Isla, J., Reindel, M., Peters, A. (éd.), *Hilos del pasado. El aporte francés al legado Paracas*, Instituto nacional de Cultura, Lima, pp. 33-47.

León, E., 2011. « Los quipus y la calibración radiocarbónica », *in* Pereyra, H., Julien, C., Arellano, C., Urton, G. (éd.), *Atando cabos*, Ministerio de Cultura, Museo nacional de arqueología, antropología e historia del Perú, Lima, pp. 227-237.

Le Petit Robert. Dictionnaires le Robert, 2013 (version numérique).

Leroi-Gourhan, A., 1988. *El hombre y la Materia (evolución y técnica I)* [Titre original : *Évolution et Techniques*, Tome 1 : *L'Homme et la Matière*, Albin Michel, Paris], Taurus, Madrid.

Livingstone, A., 2001. *Chaîne opératoire de la poterie: Références Ethnographiques, Analyses et Reconstitution*, thèse de doctorat à l'Université libre de Bruxelles.

Livingstone, A., 2007. *Chaîne Opératoire de la Poterie, Musée Royal de l'Afrique Centrale*, Tervuren.

Llanos, O.D., 2009. « *Le bassin du Rio Grande de Nazca, Pérou: archéologie d'un État andin 200 av. J.-C.-650 ap. J.-C., Archaeopress, BAR International Series,* pp. 24-55.

Lockard, G., 2008. « A new view of Galindo: results of the Galindo archaeological project », *in* Castillo, L.J., Bernier, H., Lockard, G., Rucabado, J. (éd.), *Arqueología mochica: nuevos enfoques. Actas del primer congreso internacional de jóvenes investigadores de la cultura mochica (4-5 agosto 2004)*, Pontificia Universidad Católica del Perú/Instituto francés de estudios andinos, UMIFRE 17-CNRS, Lima, pp. 275-293.

Lockard, G., 2009. « The Occupational history of Galindo, Moche Valley, Peru », *Latin American Antiquity*, 20 (2), pp. 279-302.

Löffler, N., 2012. *Archaeometrical investigations of archaeological and modern ceramics from Peru and Saxony*, projet de thèse, Technische Universität, Chemnitz.

Lorenzo, J., Mirambell, L., 1983. *La cerámica, un documento arqueólogico (Cuadernos de trabajo no. 23)*, Departamento de Prehistoria, INAH, Mexique.

Macera, P., Jimenez, A., Franke, I., 1997. *Trujillo del Perú - Baltazar Jaime Martinez Compañon - Acuarelas - Siglo XVIII*, Fundación Banco Continental, Lima.

Machut, P., Ben Amara, A., Cantin, N., Chapoulie, R., Frèrebeau, N., Le Bourdonnec, F.-X., 2015. « Towards high resolution ceramic series for production site studies: the case of Loron amphorae (Croatia 1st-3rd c. A.D.) », *Heritage Science Journal*, 3 (21), DOI 10.1186/s40494-015-0050-5.

Maggetti, M., 1982. « Phase Analysis and Its Significance for Technology and Origin », *in* Olin, J.S., Franklin, A.D. (éd.), *Archaeological Ceramics,* Smithsonian Institution, Washington D.C., pp. 121-133.

Mangerud, J., 1972. « Radiocarbon dating of marine shells, including a discussion of apparent age of recent shells from Norway », *Boreas*, 1, pp. 143-172.

Mangerud, J., Gulliksen, S., 1974. « Apparent radiocarbon ages of recent marine shells from Norway, Spitsbergen, and Artic Canada », *Quaternary Research*, 1 (2), pp. 263-273.

Mangerud, J., Bondevik, S., Gulliksen, S., Hulfthammer, A.K., Høisæter, T., 2006. « Marine ^{14}C reservoir ages for 19th century whales and molluscs from the North Atlantic », *Quaternary Science Reviews*, 25, pp. 3228-3245.

Maniatis, Y., Tite, M.S., 1981. « Technological Examination of Neolithic-Bronze Age Pottery from Central and Southeast Europe and from Near East », *Journal of Archaeological Science*, 8, pp. 59-76.

Mann, M., 1986. *Las fuentes del poder social*, Cambridge University Press, Vol. 1, Alianza, Madrid.

Marsh, E.J., 2012. « A Bayesian re-assessment of the earliest radiocarbon dates from Tiwanaku, Bolivia », *Radiocarbon*, 54 (2), pp. 203-218.

Matsumoto, R., 1993. « Dos Modos de Proceso Socio-Cultural: El Horizonte Temprano y el Período Intermedio Temprano en el valle de Cajamarca », *Senri Ethnological Studies*, 37, pp. 169-202.

McClelland, D., McClelland, D., Donnan, C., 2007. *Moche fineline Painting from San Jose de Moro*. Cotsen Institute - UCLA, Los Angeles.

McCormac, F.G., Reimer, P.J., Hogg, A.L., Higham, T.F.G., Baillie, M.G.L., Palmer, J., Stuiver, M., 2002. « Calibration of the radiocarbon time scale for the Southern hemisphere: AD 1850-950 », *Radiocarbon*, 44 (3), pp. 641-651.

McCormac, F.G., Hogg, A.L., Blackwell, P.G., Buck, C.E., Higham, T.F.G., Reimer, P.J., 2004. « SHCAL04 Southern hemisphere calibration, 0-11.0 CAL KYR BP », *Radiocarbon*, 46 (3), pp. 1087-1092.

McGuire, R.H., 1981. « A consideration of Style in Archaeology », *Atlatl, Occasional Papers*, 2, pp. 13-29.

Meggers, B., 1965. « Book Review of Seiichi Izumi and Toshihiko Sono: Andes 2, Excavations at Kotosh, Perú », *American Journal of Archaeology*, 69 (1), pp. 93-94.

Menzel, D., 1964. « Style and time in the Middle horizon », *Ñawpa Pacha*, 2, pp. 1-106.

Merriam-Webster dictionary, 2015. « Polity », consulté le 11 juin 2015 : [http://www.merriam-webster.com/dictionary/polity].

Mials, E.L., Deeds, E.E., Moseley, M.E., Pozorski, S.G., Pozorski, T.G., Feldman, R., 1979. « El Niño: The Catastrophic Flooding of Coastal Peru: A complex of oceanographic and meteorologic factors combine in one of Earth's most devastating, recurrent disasters », *Field Museum of Natural History Bulletin*, 50 (1).

Middleton, A., 2005. « Ceramics », *in* Lang, J., Middleton, A. (éd.), *Radiography of Cultural Material*, *second edition*, Oxford, pp. 76-95.

Millaire, J.F., 2008. « Moche Textile Production on the Peruvian North Coast: A Contextual Analysis », *in* Bourget, S., Jones, K. (éd.), *The Art and Archaeology of the Moche: An Ancient Andean Society of the Peruvian North Coast*, University of Texas, Austin, pp. 229-245.

Montenegro, J., 1993. « Estilo Cajamarca costeño, una aproximación », *in* Arréstegui, S. (éd.), *IX Congreso Peruano del Hombre y la Cultura Andina (2-6 junio 1993)*, Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, pp. 137-150.

Montenegro, J., Shimada, I., 1998. « El "estilo Cajamarca costeño" y la interacción Sicán-Cajamarca en el norte del Perú », *in* Cárdenas Arroyo, F., Bray, T. (éd.), *Intercambio y Comercio entre Costa, Andes y Selva: Arqueología y Etnohistoria de Suramérica*, Universidad de los Andes, Bogota, pp. 255-296.

Morales, D., 2001. « Aportes amazónicos al formativo andino », *Investigaciones Sociales, año V*, 8, pp. 35-64.

Moscovich, V.R., 2008. « El khipu como registro textil en el imperio inca: Herramienta de trabajo reutilizable o informe final? », *Iberoamérica Global*, 1 (2), pp. 59-93.

Moseley, M.E., Donnan, C., Keefer, D.D., 2008. « Convergent catastrophe and the demise of Dos Cabezas », *in* Bourget, S., Jones, K.L. (éd.), *The art and archaeology of the Moche: an ancient Andean society of the Peruvian North coast*, University of Texas Press, Austin, pp. 81-91.

Moutarde, F., 2008. « Los carbones hablan: un estudio del material antracológico de la Plataforma Uhle, Huaca de la Luna. Un acercamiento a la economía vegetal de la costa norte del Perú en la época mochica », *in* Castillo, L.J., Bernier, H., Lockard, G., Rucabado, J. (éd.), *Arqueología mochica: nuevos enfoques. Actas del primer congreso internacional de jóvenes investigadores de la cultura mochica (4-5 agosto 2004)*, Pontificia Universidad Católica del Perú/Instituto francés de estudios andinos, UMIFRE 17-CNRS, Lima, pp. 295-305.

Munsell Color, 1990. « Munsell soil color chart », Baltimore.

Muntoni, I., Laviano, R., 2008. « Archaeometric data on production and circulation of Neolithic Serra d'Alto ware in southern Italy during the fifth millennium BC », *ArchéoSciences*, 32, pp. 125-135.

Murra, J., 2002. *Mundo andino : población, medio ambiente y economía*. Pontificia Universidad del Perú, Lima.

Murra, J., 2014. « El control vertical de un máximo de pisos ecológicos », *in* Sandoval, P., Agüero, J.C., *Fronteras y Diálogos*, *Serie diversidad cultural 2*, Ministerio de Cultura del Perú, Lima, pp. 12-78.

Murray, T., 2001. *Encyclopedia of archaeology: History and discoveries*, Santa Bárbara, Californie.

Neff, H., Bishop, R., Sayre, E., 1988a. « A Simulation Approach to the Problem of Tempering in Compositional Studies of Archaeological Ceramics », *Journal of Archaeological Science*, 15 (2), pp. 159-172.

Neff, H., Bishop, R., Arnold, E., 1988b. « Reconstructing Ceramic Production from Ceramic Compositional Data: An Example from Guatemala », *Journal of Field Archaeology*, 15 (3), pp. 339-348.

Neff, H., Bishop, R., Sayre, E., 1989. « More Observations on the Problem of Tempering in Compositional Studies of Archaeological Ceramics », *Journal of Archaeological Science,* 16 (1), pp. 57-69.

Nickel, D., Castillo, L.J., Chapoulie, R., Del Solar, N., Dollwetzel, P., 2013. « Material analysis of colored pre-Columbian ceramic shards: identification of black pigments on ceramics of the Huari Viñaque, Mochica Polícromo and Cajamarca Costeño styles », *in* Hauptmann, A., Mecking, O., Prange, M. (éd.), *Archäometrie und Denkmalpflege 2013. Jahrestagung an der Bauhaus-Universität Weimar (25-28 September 2013)*, Dt. Bergbau-Museum Bochum, (Metalla. Sonderheft, 6), Bochum, pp. 148-153.

Nicklin, K., 1979. « The Location of Pottery Manufacture », *Man New Series,* 14 (3), pp. 436-458.

Noll, W., 1991. *Alte Keramiken und ihre Pigmente. Studien zu Material und Technologie*, Stuttgart.

Ogburn, D.E., 2012. « Reconceiving the chronology of Inca imperial expansion », *Radiocarbon*, 54 (2), pp. 219-237.

Olsen, J., Heinemeier, J., Lübke, H., Lüth, F., Terberger, T., 2010. « Dietary habits and freshwater reservoir effects in bones from a Neolithic NE German cemetery », *Radiocarbon*, 52 (2), pp. 635-644.

Onuki, Y., 1982. « Una Perspectiva Prehistórica de la Utilización Ambiental en la Sierra Nor-Central de los Andes Centrales », *Senri Ethnological Studies*, 10, pp. 211-228.

Onuki, Y., 1993. « Las Actividades Ceremoniales Tempranas en la Cuenca del Alto Huallaga y Algunos Problemas Generales », *Senri Ethnological Studies*, 37, pp. 69-96.

Ortega, L.A., Zuluaga, M.C. Alonso, A., Olaetxea, C., 2005. « El estudio arqueométrico de las producciones cerámicas », *Munibe (Antropologia-Arkeologia), Homenaje a Jesús Altuna*, 57, pp. 365-388.

Ortlieb, L., Vargas, G., Saliège, J.F., 2011. « Marine radiocarbon reservoir effect along the Northern Chile-Southern Peru coast (12-24°S) throughout the Holocene », *Quaternary Research*, 75 (1), pp. 91-103.

Padilla, A.M., Perez, W., 2003. « Acculturation, Social Identity, and Social Cognition: A New Perspective », *Hispanic Journal of Behavioral Sciences*, 25 (1), pp. 35-55.

Padilla, R., Van Espen, P., Plá, R., Montoya, E., Arrazcaeta, R., Godo, P., 2003. « Compositional Classification of Archaeological Pottery Based on INAA and SEM-EDX », *Journal of Trace and Microprobe Techniques*, 21 (4), pp. 677-695.

Palomino, R., Miller, M., 2013. « Informe Técnico de las Excavaciones en el Área 50 de San José de Moro », *Rapport du programa Arqueológico de San José de Moro, Temporada 2013*, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.

Pardo, C., 2009. « De lo privado a lo público: La formación de colecciones precolombinas en el MALI », *in* Castillo, L.J., Pardo, C. (éd.), *De Cupisnique a los Incas. El arte del valle de Jequetepeque*, Lima.

Parsons, L.A., 1962. « An Examination of Four Moche Jars from the Same Mold », *American Antiquity*, 27 (4), pp. 515-519.

Pena, J., 2013. *Pottery Production during the Late Horizon in the Huancabamba Valley, Cajamarca – Peru,* mémoire de Master, Université de South Floride.

Peregrine, P., 2001. « Cross-Cultural Comparative Approaches in Archaeology », *Annual Review of Anthropology*, 30, pp. 1-18.

Peregrine, P., 2004. « Cross-Cultural Approaches in Archaeology: Comparative Ethnology, Comparative Archaeology, and Archaeoethnology », *Journal of Archaeological Research*, 12 (3), pp. 281-309.

Pérez-Arantegui, J., Mulvey, T., 2005. « Microscopy techniques: Electron Microscopy », *in* Worsfold, P.J., Townshend, A., Poole, C.F. (éd.), *Encyclopedia of Analytical Science*, 2e édition, Vol. 6, Elsevier, Oxford.

Périnet, G., Courtois, L., 1983. « Évaluation des températures de cuisson de céramiques et de vaiselles blanches néolithiques de Syrie », *Bulletin de la Societé Préhistorique Française*, 80 (5), pp. 157-160.

Pernot, M., 2010. « Techniques du métal, artisans et ateliers dans les sociétés anciennes de la edad del Bronce final al periodo romano en la Europa occidental », *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines*, 39 (2), pp. 331-350.

Peters, T., Iberg, R., 1978. « Mineralogical Changes During Firing of Calcium-Rich Brick Clays », *American Ceramic Society Bulletin*, 57 (5), pp. 503-506.

Petersen, G., 1980. « Aspectos generales de la costa peruana », *in* Samamé, M., (éd.), *El Perú minero*. Vol. III. *Geología*, Instituto Geológico Minero y Metalúrgico, Lima, pp. 35-42.

Picon, M., 2002. « Les modes de cuisson, les pâtes et les vernis de la Graufesenque : une mise au point », *in* Genin, M., Vernhet, A. (éd.), *Céramiques de la Graufesenque et autres productions d'époque romaines. Nouvelles recherches. Hommages à Bettina Hoffmann*, Montagnac, pp. 139-163.

Pillsbury, J., 1996. « The Thorny Oyster and the Origins of Empire: Implications of Recently Uncovered *Spondylus* Imagery from Chan Chan, Peru », *Latin American Antiquity*, 7 (4), pp. 313-340.

Pillsbury, J., Kline, E., Gazzo, B., 2009. *Archaeological Illustration in the Americas. Highlights from the Dumbarton Oaks Research Library and Collection,* Dumbarton Oaks, Washington D.C.

Plymale-Schneeberger, S., 1993. « Application of Quantifiable Methodologies in Ceramic Analysis: Petrographic and Geochemical Analysis of Ceramics from Riverside County, California », *Proceedings of the Society for California Archaeology*, 6, pp. 257-276.

Pozorski, S.G., 1979. « Prehistoric Diet and Subsistence of the Moche Valley, Peru », *World Archaeology*, 11 (2), pp. 163-184.

Prieto, O., Cusicanqui, S., Fernandini, F., 2008. « Estudio de la cerámica Cajamarca tardía y de la cerámica de estilos Huari del área 35, San José de Moro, valle de Jequetepeque », *Rapport du programa Arqueológico de San José de Moro, Temporada 2007*, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, pp. 163-219.

Proulx, D., 2000. « Nasca Ceramic Iconography: An Overview », *Studio Potter*, 29 (1), pp. 37-43.

Quilter, J., 2002. « Moche politics, religion and warfare », *Journal of World Prehistory*, 16 (2), pp. 145-195.

Quilter, J., 2010. « Moche: Archaeology, Ethnicity, Identity », *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines*, 39 (2), pp. 225-241.

Quilter, J., Castillo, L.J., 2010. *New Perpectives on Moche Political Organization*, Dumbarton Oaks, Washington D.C.

Quilter, J., Koons, M., 2012. « The Fall of the Moche: A Critique of Claims for the South America's First State », *Latin American Antiquity*, 23 (2), pp. 127-143.

Rada, P., 1989. *Les techniques de la céramique*, Gründ, Paris.

Ramón, G., 2005. « Periodificación en arqueología peruana: genealogía y aporía », *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines*, 34 (1), pp. 5-33.

Ramón, G., 2008. « Producción alfarera en Piura (Perú): Estilos técnicos y diacronía », *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines*, 37 (3), pp. 477-509.

Ramón, G., 2013. « Las fuentes del estilo: distribución regional de canteras y técnicas alfareras en Conchucos (Ancash, Perú) », *Bulletin de l'Institut français d'études andines*, 42 (1), pp. 49-90.

Redfield, R., Linton, R., Herskovits, M.J., 1936. « Memorandum for the Study of Acculturation », *American Anthropologist New Series*, 38 (1), pp. 149-152.

Regert, M., Guerra, M.-F., Reiche, I. 2006a. « Physico-chimie des matériaux du patrimoine culturel. 1e partie », *Techniques de l'Ingénieur,* P 3780, pp. 1-21.

Regert, M., Guerra, M.-F., Reiche, I. 2006b. « Physico-chimie des matériaux du patrimoine culturel. 2e partie », *Techniques de l'Ingénieur,* P 3781, pp. 1-11.

Reichlen, H., Reichlen, P., 1949. « Recherches archéologiques dans les andes de Cajamarca: premier rapport de la Mission Ethnologique Française au Pérou Septentrional », *Journal de la Société des Américanistes*, 38, pp. 137-174.

Reichlen, H., Reichlen, P., 1950. « Recherches archéologiques dans les Andes du Haut Utcubamba », *Journal de la Société des Américanistes*, 39, pp. 219-246.

Reichlen, H., Reichlen, P., 1985. « Reconocimientos arqueológicos en los Andes de Cajamarca », Silva Santisteban, F., Espinoza, W., Ravines, R. (éd.), *Historia de Cajamarca: I Arqueología*, Instituto Nacional de Arqueologia, Perú, pp. 29-65.

Reimer, P.J., Bard, E., Bayliss, A., Beck, J.W., Blackwell, P.G., Bronk Ramsey, C., Buck, Cheng, H., Edwards, R.L., Friedrich, M., Grootes, P.M., Guilderson, T.P., Haflidason, H., Hajdas, I., Hatté, C., Heaton, T.J., Hoffmann, D.L., Hogg, A.L., Hughen, K.A., Kaiser, K.F., Kromer, B., Manning, S.W., Niu, M., Reimer, R.W., Richards, D.A., Scott, E.M., Southon, J.R., Staff, R.A., Turney, C.S.M., van der Plicht, J., 2013. « IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0-50,000 years Cal BP », *Radiocarbon*, 55 (4), pp. 1969-1887.

Rice, P., 1987. *Pottery Analysis: A Sourcebook*, University of Chicago Press, Chicago.

Rice, P., 1996a. « Recent Ceramic Analysis: 1. Function, Style, and Origins », *Journal of Archaeological Research,* 4 (2), pp. 133-163.

Rice, P., 1996b. « Recent Ceramic Analysis: 2. Composition, Production, and Theory », *Journal of Archaeological Research,* 4 (3), pp. 165-202.

Rice, P., 1999. « On the Origins of Pottery », *Journal of Archaeological Method and Theory*, 6 (1), pp. 1-54.

Rick, T., Vellanoweth, R.L., Erlandson, J.M., 2005. « Radiocarbon dating and the "old shell" problem: direct dating of artifacts and cultural chronologies in coastal and other aquatic regions », *Journal of Archaeological Science*, 32 (11), pp. 1641-1648.

Rivasplata, P., 2010. « La Proto-Arqueología en el Perú en el siglo XIX », *Temas Americanistas*, 24, pp. 63-106.

Roduit, N., 2007. *JMicroVision: un logiciel d'analyse d'images pétrographiques polyvalent*, thèse de doctorat à l'Université de Genève.

Rohfritsch, A., 2006. *Céramiques mochicas de la vallée de Jequetepeque (Pérou) : étude technique et physico-chimique d'exemplaires provenant de Dos Cabezas et San José de Moro*, mémoire de Master 2, Université Michel-de-Montaigne Bordeaux 3.

Rohfritsch, A., 2010. « Contribución arqueométrica al estudio de las técnicas y de la organización de la producción de cerámica ritual en la sociedad Mochica (150-850 d.C., costa norte del Perú) », *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines*, 39 (2), pp. 389-412.

Rohfritsch, A., Castillo, L.J., Chapoulie, R., 2008 (communication). « Archaeometric contribution to the Archaeology of the Moche (North Coast of Peru) : technology and materials used in the production of ceramics from San José de Moro », 27th Northeast Conference on Andean Archaeology and Ethnohistory, 11-12 octobre 2008, University of Maine, Orono, États-Unis.

Rohfritsch, A., Castillo, L.J., Chapoulie, R., 2009 (communication). « Manufacturing processes of Moche ceramics from the Jequetepeque valley (North Coast of Peru). An integrated archaeometric study », 49th Annual Meeting of the Institute of Andean Studies, 9-10 janvier 2009, Berkeley, Etats-Unis.

Roque, C., 2001. *Datation en archéologie : des recherches méthodologiques en TL et en OSL aux référentiels chronologiques du Solutreen (France), du Néolithique (Grèce) et de la culture préhispanique Moche (Pérou)*, thèse de doctorat à l'Université Michel-de-Montaigne Bordeaux 3.

Roque, C., Vartanian, E., Guibert, P., Schvoerer, M., Lévine, D., Alva, W., Jungner, H., 2002. « Recherche chronologique sur la culture mochica du Pérou: datation de la tombe du Prêtre de Sipán par thermoluminescence (TL) et par radiocarbone », *Journal de la Société des américanistes*, 88, pp. 227-243.

Roque, C., Guibert, P., Vartanian, E., Bechtel, F., 2004. « Changes in luminescence properties induced by thermal treatments; a case study at Sipan and Trujillo *Moche* sites (Peru) », *Radiation Measurements*, 38, pp. 119-126.

Rosas, M., 2007. « Nuevas perspectivas acerca del colapso Moche en el Bajo Jequetepeque. Resultados preliminares de la segunda campaña de investigación del proyecto arqueológico Cerro Chepén », *Bulletin de l'Institut français d'études andines*, 36 (2), pp. 221-240.

Rosas, M., 2010. *Cerro Chepén and the Late Moche Collapse in the Jequetepeque Valley, North Coast of Peru*. thèse de doctorat à l'Université de New Mexico, Alburquerque.

Rowe, J.H., 1961. « Stratigraphy and seriation », *American Antiquity*, 26 (3), pp. 324-330.

Rowe, J.H., 1962. « Alfred Louis Kroeber 1876-1960 », *American Antiquity*, 27 (3), pp. 395-415.

Rucabado, J., Castillo, L.J., 2003. « El periodo Transicional en San José de Moro », *in* Uceda, S., Mujica, E. (éd.), *Moche: hacia el final del milenio. Actas del segundo coloquio sobre la cultura moche (1-7 agosto 1999)*, Pontificia Universidad Católica del Perú/Universidad Nacional de Trujillo, Lima, Vol. 1, pp. 15-42.

Russell, G.S., Jackson, M., 2001. « Political economy and patronage at Cerro Mayal, Peru », *in* Joanne Pillsbury (éd.), *Moche art and archaeology in ancient Peru*, National Gallery of Art, Washington D.C., pp. 159-175.

Russell, G.S., Leonard, B.I., Briceño, J., 1998. « The Cerro Mayal workshop: addressing issues of craft specialization in Moche society », *in* Shimada, I. (éd.), *Andean ceramics: technology, organization, and approaches*, Museum Applied Science Center for Archaeology, University of Pennsylvania Museum of Archaeology and Anthropology (MASCA research papers in science and archaeology, suppl. to Vol. 15), Philadelphia, pp. 63-89.

Rye, O., 1981. *Pottery technology, principles and reconstruction. Manuals on Archaeology*, Taraxacum, Washington D.C.

Ryser, G., 2008. « Moche Beans Warriors and the Paleobotanic Record: Why Privilege Beans? », *in* Castillo, L.J., Bernier, H., Lockard, G., Rucabado, J. (éd.), *Arqueología mochica: nuevos enfoques. Actas del primer congreso internacional de jóvenes investigadores de la cultura mochica (4-5 agosto 2004)*, Pontificia Universidad Católica del Perú/Instituto francés de estudios andinos, UMIFRE 17-CNRS, Lima, pp. 397-409.

Sachs, J.P., Sachse, D., Smittenberg, R.H., Zhang, Z., Battisti, D.S., Golubic, S., 2009. « Southward movement of the Pacific intertropical convergence zone AD 1400-1850 », *Nature Geoscience*, 2 (7), pp. 519-525.

Saldaña, J., Tavera, A., Patroni, K., 2013. « Informe Técnico de las Excavaciones en el Área 47 de San José de Moro », *Rapport du programa Arqueológico de San José de Moro, Temporada 2013*, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.

Samamé, M., 1981. *El Perú minero*, Instituto Geológico Minero y Metalúrgico, Lima.

Sardos, N., 2015. *Étude archéométrique de pigments précolombiens de peinture murale : San José de Moro (8e-10e s. AD) et Tambo Colorado (14e-16e s. AD)*, mémoire de Master 2, Université Bordeaux Montaigne.

Schaedel, R., 1949. « Martinez de Compañon, Founder of Peruvian Archaeology », *American Antiquity*, 15 (2), pp. 161-163.

Schaedel, R., Shimada, I., 1982. « Peruvian Archaeology, 1946-80: An Analytic Overview », *World Archaeology*, *Regional Traditions of Archaeological Research II*, 13 (3), pp. 359-371.

Scharf, A., Bräuning, A., Kretschmer, W., Wegner, B., Darragon, F., 2013. « ^{14}C AMS dating of wooden cores from historic buildings for archaeological and dendrochronological research in High Asia », *Radiocarbon*, 55 (2-3), pp. 1358-1365.

Schmitt, A., 1989. *Méthodes géochimiques, pétrographiques et minéralogiques appliquées à la détermination de l'origine des céramiques archéologiques*, thèse de doctorat à l'Université Michel-de-Montaigne Bordeaux 3.

Schweizer, F., Rinuy, A., 1982. « Manganese Black as an Etruscan Pigment », *Studies in Conservation*, 27 (3), pp. 118-123.

Sciau, P., Werwerft, M., Vernhet, A., Bémont, C., 1992. « Recherche sur les températures de cuisson et la nature des engobes des céramiques sigillées de la Graufesenque », *Revue d'Archéométrie*, 16, pp. 89-95.

Seki, Y., Ugaz, J., Watanabe, S., 2001. *Informe preliminar del Proyecto de Investigaciones Arqueológicas en el valle de Cajamarca*, Instituto Nacional de Cultura, Lima.

Sepúlveda, M., Rousselière, H., Van Elslande, E., Cárcamo, J., Walter, P., 2013a. « Caracterización de Bloques Amarillos del Sitio Playa Miller 7 (Costa Norte de Chile) », *in* Vázquez, C., Palacios, O., Ciarlo, N. (éd), *Patrimonio cultural: la gestión, el arte, la arqueología y las ciencias exactas aplicadas*, CNEA, Buenos Aires, pp. 263-269.

Sepúlveda, M., Gutierrez, S., Campos-Vallette, M., Clavijo, E., Walter, P., Cárcamo, J., 2013b. « Raman Spectroscopy and X-ray Fluorescence in Molecular Analysis of Yellow Blocks from the Archeological Site Playa Miller 7 (Northern Chile) », *Journal of the Chilean Chemical Society*, 58 (3), pp. 1651-1654.

Sepúlveda, M., Valenzuela, D., Cornejo, L., Lienqueo, H., Rousseliere, H., 2013c. « Óxidos de Manganeso en el Extremo Norte de Chile: Abastecimiento, Producción y Movilidad del color negro durante el Periodo Arcaico », *Chungara, Revista de Antropología Chilena,* 45 (1), pp. 143-159.

Shennan, S., 2003. « Introduction: archaeological approaches to cultural identity », *in* Shennan, S. (éd.), *Approaches to Cultural Identity*, London, pp. 1-30.

Shepard, A., Gottlieb, H., Andrews, E., Pollock, H., 1977. *Notes from ceramic laboratory*. Carnegie Institution of Washington, Washington D.C.

Shimada, I., 1994. *Pampa Grande and the Mochica culture*, University of Texas Press, Austin.

Shimada, I., 2001. « Late Moche Urban Craft Production: A first Approximation », *in* Pillsbury, J. (éd.), *Moche art and archaeology in ancient Peru*, National Gallery of Art, Washington D.C., pp. 177-205.

Shimada, I., Maguiña, A., 1994. « Nueva visión sobre la cultura gallinazo y su relación con la cultura moche », *in* Uceda, S., Mujica, E. (éd.), *Moche: propuestas y perspectivas. Actas del primer coloquio sobre la cultura moche (12-16 abril 1999)*, Universidad Nacional de la Libertad/Instituto Francés de Estudios Andinos (Travaux de l'IFEA, 79)/Asociación Peruana para el Fomento de las Ciencias Sociales, Trujillo, pp. 31-58.

Shimada, I., Barker, C., Thompson, L.G., Mosley-Thompson, E., 1991. « Cultural impacts of severe droughts in the prehistoric Andes: application of a 1,500 year ice core », *World Archaeology*, 22 (3), pp. 247-270.

Shimada, I., Elera, C.G., Chang, V., Neff, H., Glascock, M., Wagner, U., Gebhard, R., 1994. « Hornos y Producción de cerámica durante el periodo Formativo en Batán Grande, costa norte del Perú », *in* Shimada, I. (éd.), *Tecnología y organización de la producción de cerámica prehispánica en los Andes*, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, pp. 67-119.

Shimada, I., Shinoda, K., Farnum, J., Corruccini, R., Watanabe, H., 2004. « An integrated analysis of Pre-Hispanic mortuary practices: A Middle Sican Case Study », *Current Anthropology*, 45 (3), pp. 369-402.

Skibo, J., Schiffer, M., Kowalski, N., 1989. « Ceramic Style Analysis in Archaeology and Ethnoarchaeology: Bridging the Analytical Gap », *Journal of Anthropological Archaeology*, 8 (4), pp. 388-409.

Skolmen, R.G., 1990. « *Prosopis pallida* (Humb. & Bonpl., ex Willd.) H.B.K. Kiawe », *in* Burns, R.M., Honkala, B.H. (éd.), *Silvics of North America*. Vol. 2. *Handbook*, Forest Service, United States Department of Agriculture (Agriculture Handbook, 654), Washington D.C., pp. 583-586.

Stanjek, H., Häusler, W., 2004. « Basics of X-ray Diffraction », *Hyperfine Interactions*, 154, pp. 107-119.

Stark, M., 2003. « Current Issues in Ceramic Ethnoarchaeology », *Journal of Archaeological Research,* 11 (3), pp. 193-242.

Stark, M., Elson, M.D., Clark, J.J., 1998. « Social boundaries and Technical choices in Tonto Basin Prehistory », *in* Stark, M.T. (éd), *The Archaeology of Social Boundaries*, Smithsonian Institution Press, pp. 208-339.

Stoltman, J., 2001. « The Role of Petrography in the Study of Archaeological Ceramic », *in* Goldberg, P., Holliday, V., C. Reid Ferring (éd.), *Earth Sciences and Archaeology*. Kluwer Academic/Plenum publishers, New York, pp. 297-326.

Striova, J., Lofrumento, C., Zoppi, A., Castellucci, M., 2006. « Prehistoric Anasazi ceramics studied by micro-Raman spectroscopy », *Journal of Raman Spectroscopy*, 37, pp.1139-1145.

Stuiver, M., Pearson, G.W., Braziunas, T., 1986. « Radiocarbon age calibration of marine samples back to 9000 cal YR BP », *Radiocarbon*, 28 (2B), pp. 980-1021.

Speakman, R.J., Little, N., Creel, D., Miller, M.R., Iñañez, J.G., 2011. « Sourcing ceramics with portable XRF spectrometers? A comparison with INAA using Mimbres pottery from American Southwest », *Journal of Archaeological Science*, 38, pp. 3483-3496.

Speakman, S., 2012. « Using the Bruker Tracer III-SD Handheld X-Ray Fluorescence Spectrometer using PC Software for Data Collection, Center for Materials Science and Engineering at MIT », consulté le 20 décembre 2012 : [http://prism.mit.edu/xray/oldsite/Bruker%20XRF%20SOP.pdf].

Swann, C.P., Caspi, S., Carlson, J., 1999. « Six stirrup handled Moche ceramic vessels from pre-Colombian Peru: a technical study applying PIXE spectrometry », *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research*, 150, pp. 571-575.

Tello, J., 1978. « Tecnología y morfología alfarera y la cerámica Mochica », *in* Ravines, R. (éd.), *Tecnología andina*, Instituto de Estudios Peruanos, Lima, pp. 415-432.

Terada, K., Matsumoto, K. 1985. « Sobre la cronología de la tradición Cajamarca », *Historia de Cajamarca 1: Arqueología*, pp. 67-89.

Terradas, X., Gratuze, B., Bosch, J., Enrich, R., Esteve, X., Oms, F.X., Ribé, G., 2014. « Neolithic diffusion of obsidian in the western Mediterranean: new data from Iberia », *Journal of Archaeological Science*, 41, pp. 69-78.

Teske, R.H.C., Nelson, B.H., 1974. « Acculturation and Assimilation: A clarification », *American Ethnologist*, 1 (2), pp. 351-367.

Thiriet, C., 2008. *Les Céramiques Cajamarca du Site de San Jose De Moro (Pérou), Étude comparative des groupes stylistiques «serrano et costeño»*, mémoire de Master 2, Université Michel-de-Montaigne Bordeaux 3.

Tite, M., 1999. « Pottery Production, Distribution, and Consumption - The Contribution of the Physical Sciences ». *Journal of Archaeological Method and Theory*, 6 (3), pp. 181-233.

Tosi, J.A., 1960. *Zonas de vida natural en el Perú : memoria explicativa sobre el mapa ecológico del Perú, boletín 5*, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA Zona Andina, Proyecto 39 Programa de Cooperación Técnica, Lima.

Trindade, M.J., Dias, M.I., Coroado, J., Rocha, F., 2009. « Mineralogical transformations of calcareous rich clays with firing: A comparative study between calcite and dolomite rich clays from Algarve, Portugal », *Applied Clay Science*, 42, pp. 345-355.

Tsai, H., 2012. *An archaeological Investigation of ethnicity at las Varas Perú*, thèse de doctorat à l'Université de Michigan.

Tschauner H., 2009. « "Los Olleros no son del Inka", Especialización Artesanal y Economía Política en los Andes: El caso de los Alfareros de la Pampa de Burros », *Revista de Antropología de la Facultad de Ciencias Sociales de Universidad de Chile*, 20, pp. 261-296.

Uceda, S., 2008. « En búsqueda de los palacios de los reyes de Moche », *in* Makowski, K. (éd.), *Senores de los reinos de la luna*, Banco de Credito del Perú, Lima.

Uceda, S., Armas, J., 1997. « Los talleres de alfareros en el centro urbano Moche », *in* Uceda, S., Mujica, E., Morales, R. (éd), *Investigaciones en la Huaca de la Luna 1995*, Proyecto Arqueológico

Huacas del Sol y de la Luna, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional de La Libertad, Trujillo, pp. 93-104.

Uceda, S., Chapdelaine, C., Chauchat, C., Verano, J.W., 2001. « Fechas radiocarbónicas para el complejo arqueológico Huacas del Sol y la Luna: una primera cronología del sitio », *in* Uceda, S. (éd.), *Informe del Proyecto Huaca de la Luna 2001*, Trujillo, pp. 215-226.

Ulm, S., 2006. « Short reports: Australian marine reservoir effects. A guide to ΔR Values », *Australian archaeology*, 63, pp. 57-60.

Unkel, I., Kromer, B., 2009. « The clock in the corn cob: on the development of a chronology of the Paracas and Nasca Period Based on Radiocarbon Dating », *in* Reindel, M., Wagner, G.A. (éd.), *New technologies for Archaeology. Multidisciplinary investigations in Palpa and Nazca, Peru*, Springer (Natural science in archaeology), Berlin, pp. 231-244.

Unkel, I., Reindel, M., Gorbahn, H., Isla, J., Kromer, B., Sossna, V., 2012. « A comprehensive numerical chronology for the pre-Columbian cultures of the Palpa valleys, south coast of Peru », *Journal of Archaeological Science*, 39 (7), pp. 2294-2303.

Urton, G., 2003. *Signs of the Inka khipu: binary coding in the Andean knotted-string records*, University of Texas Press, Austin.

Van der Leeuw, S., 1993. « Giving the potter a choice: conceptual aspects of pottery techniques », *in* Lemonnier, P. (éd.), *Technological choices: transformation in material cultures since the Neolithic*, London, pp. 238-288.

Vásquez, V., Rosales, T., Morales, A., Roselló, E., 2003. « Zooarqueología de la zona urbana Moche, complejo Huacas del Sol y la Luna, Valle de Moche », *in* Uceda, S., Mujica, E. (éd.), *Moche: hacia el final del milenio. Actas del segundo coloquio sobre la cultura moche (1-7 agosto 1999)*, Pontificia Universidad Católica del Perú/Universidad Nacional de Trujillo, Lima, Vol. 2, pp. 33-63.

Vaughn, K., Conlee, C., Neff, H., Schreiber, K., 2005. « A compositional Analysis of Nasca Pigments: Implications for Craft Production on the Pre-Hispanic South Coast of Peru », *in* Speakman, R., Neff, H. (éd.), *Laser Ablation ICP-MS: A new frontier in Archaeological Characterisation Studies,* University of New Mexico Press, Alburquerque, pp. 139-153.

Verano, J.W., 2008. « Communality and diversity in Moche human sacrifice », *in* Bourget, S., Jones, K.L. (éd.), *The art and archaeology of the Moche: an ancient Andean society of the Peruvian North coast*, University of Texas Press, Austin, pp. 195-213.

Vitali, V., Franklin, U.M., 1986. « New Approches to the Characterisation and Classification of Ceramics on the Basis of their Elemental Composition », *Journal of Archaeological Science,* 13 (2), pp. 161-170.

Watanabe, S., 2001. « Wari y Cajamarca », *Boletín de Arqueología PUCP V*, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, pp. 531-541.

Watanabe, S., 2009. « La cerámica caolín en la cultura Cajamarca (sierra norte del Perú): el caso de la fase Cajamarca Media », *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines*, 2009, 38 (2), pp. 205-236.

Watanabe, S., Ugaz, J., 2002. *Informe Preliminar del Proyecto de Investigación Arqueológica en el Complejo Turístico de Baños del Inca*, Instituto Nacional de Cultura, Cajamarca-Lima.

Weberbauer, A., 1980. « Geografia física del Perú, orografía e hidrografía », *in* Samamé, M. (éd.), *El Perú minero.* Vol. III. *Geología*, Instituto Geológico Minero y Metalúrgico, Lima, pp. 12-34.

Weiss, C., Köster, M., Japp, S., 2015. « Preliminary Characterization of Pottery by Cathodoluminescence and SEM–EDX Analyses: An Example from the Yeha Region (Ethiopia) », *Archaeometry*, publié en ligne le 5 juin 2015 (doi : 10.1111/arcm.12165).

Willey, G.R., 1948. « A Functional Analysis of "Horizon Styles" in Peruvian Archaeology », *Memoirs of the Society for American Archaeology, A Reappraisal of Peruvian Archaeology*, 4, pp. 8-15.

Willey, G.R., 1958. « Estimated Correlations and Dating of South and Central American Culture Sequences », *American Antiquity*, 23 (4), pp. 353-378.

Wobrauschek, P., Streli, C., Selin-Lindgren, E., 2010. « Energy Dispersive, X-ray Fluorescence Analysis », *in* Meyers, R.A. (éd.), *Encyclopedia of Analytical Chemistry*, États-Unis, pp. 1-17.

Wright, V., 2005. « Analyses préliminaires de caractérisation de supports et de pigments de reliefs polychromes, Huaca de la Luna, Trujillo, Pérou », *in* Taladoire, E. (éd.), *De l'Altiplano mexicain à la Patagonie - Paris: British Archaeological Reports, Archaeopress. Monographs in American Archaeology 16, Travaux et recherches à l'Université de Paris 1*, pp. 255-261.

Wright, V., 2007. *Étude de la polychromie des reliefs sur terre crue de la Huaca de la Luna, Trujillo, Pérou*, thèse de doctorat à l'Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne.

Wright, V., 2010. « Pigmentos y tecnología artística mochicas: una nueva aproximación en la comprensión de la organización social », *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines*, 39 (2), pp. 49-90.

Yates, R., 1997. « The City State in Ancient China », *in* Nichols, D., Charlton, T. (éd.), *The Archaeology of City States: Cross-Cultural Approches*, Smithsonian Institution Press, Washington D.C., pp. 71-90.

***

Communications scientifiques

Del Solar, N., Chapoulie, R., Castillo, L.J., Dollwetzel, P., Kinis, S., Joannes-Boyau, R., poster. « Technological Study of Pre-Columbian Mochica and Cajamarca Ceramics (8^{th}-10^{th} c. AD, Peru) using Cathodoluminescence, SEM-EDS and pXRF Techniques », 13^{th} European Meeting on Ancient Ceramics (Emac) 2015, N.C.S.R. Demokritos et British School at Athens, Athènes, 26.09.2015.

Del Solar, N., Chapoulie, R., Castillo, L.J., communication orale. « Proveniencia y la tecnología de cerámicas precolombinas: caracterización arqueométrica de artefactos Mochica y Cajamarca del sitio de San José de Moro (s. VIII – XI ap. J.C.), La Libertad, Perú », II Congreso Nacional de Arqueología, Lima, 4-7.08.2015.

Del Solar, N., Chapoulie, R., Castillo, L.J., communication orale. « Completing the Archaeological Discourse: An Archaeometrical Contribution to Understand Mochica and Cajamarca Technical Styles during the Late Mochica and the Transitional Period at San José de Moro (Peru) »,

Invitation de la faculté des Sciences Humaines de la Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, 08.06.2015.

Muro, L., Del Solar, N., Castillo, L.J., Chapoulie, R., communication orale. « Characterizing the Relationship between Two Early States of the Andes: The Moche, The Wari and the Product of their Contact. An Archaeological and Archaeometric Perspective », 80th annual meeting of the Society for American Archaeology, San Francisco, 15-19.04.2015.

Del Solar, N., Dollwetzel, P., Chapoulie, R., Castillo, L.J., communication orale. « Étude de provenance et caractérisation archéométrique de céramiques peintes Mochica "du sous style San José de Moro" (VIII-IXe siècles, Pérou) ». 20e Colloque d'archéométrie – GMPCA 2015, Besançon, 27-30.04.2015.

Bassel, L., Perraut, J.-B., Bousleiman, J., Bousquet, B., Ballacey, H., Mounaix, P., Recur, B., Coqueugniot, H., Del Solar, N., Dollwetzel, P., Chapoulie, R., communication orale. « Mochica ceramic studies by 3D XRay and Terahertz imaging », THz-ARTE International Workshop, ENEA-Frascati, Rome, 2-3.12.2014.

Del Solar, N., Chapoulie, R., Castillo, L.J., communication orale. « Caracterización Arqueométrica del estilo cerámico "Línea Fina" del Periodo Mochica Tardío (Valle de Jequetepeque s. VIII-IX AD, Perú) », IVe congrès Latino-Américain d'Archéométrie, Ciudad de Mexico, 21-27.10.2014.

Bassel, L., Perraut, J.-B., Bousleiman, J., Bousquet, B., Ballacey, H., Mounaix, P., Recur, B., Coqueugniot, H., Del Solar, N., Dollwetzel, P., Chapoulie, R., communication orale. « 3D terahertz versus X-ray imaging for Mochica ceramic investigation », 39th International Conference on Infrared, Millimeter, and Terahertz Waves, Tucson, 14-19.09.2014.

Del Solar, N., Dollwetzel, P., Chapoulie, R., Castillo, L.J., poster. « Two pre-Columbian Pottery Productions of the Peruvian North Coast: An Archaeometrical Approach to Understand Technical Traditions of the Mochica and Cajamarca Cultures », 40th International symposium of Archaeometry (ISA) 2014, Getty Conservation Institute et UCLA, Los Angeles, 18-23.05.2014.

Dollwetzel, P., Del Solar, N., Chapoulie, R., Wattiaux, A., poster et communication orale. « Les pigments des Mochicas : l'apport de la spectrométrie Mössbauer à l'identification de pigments sur des céramiques anciennes », Journées du GFSM (Groupe Francophone de Spectrométrie Mössbauer) 2014, Montpellier, 21-23.05.2014.

Chapoulie, R., Del Solar, N., Machut, P., communication orale. « Archaeometry of ancient ceramic at Bordeaux (France). Case studies of Mochica and Roman amphorae », I Workshop Internacional de Arqueometría 2014, Université de Tarapaca et Laboratorio de Análisis e Investigaciones Arqueométricas, Tarapaca, Chili, 14-16.04.2014.

Chapoulie, R., Del Solar, N., communication orale. « Estudios físico-químicos de caracterización de materiales cerámicos en el contexto arqueológico andino: análisis arqueométrico de las producciones cerámicas del periodo Mochica Tardío (s. VIII-IX d.C., Perú), en el IRAMAT-CRP2A (Burdeos, Francia) », Tiahuanaco 1903 – La Paz 2013: 110 años de colaboraciones arqueológicas Franco-Americanas. Institute Français des Etudes Andines, La Paz, 29-31.10.2013.

Del Solar, N., Rohfritsch, A., Chapoulie, R., Castillo, L.J., communication orale. « Archaeometrical comparison of Mochica and Cajamarca pottery: new answers about the production process in the Late Moche Period (7th-9th A.D., Peru) », 12th European Meeting of Ancients Ceramics (Emac) 2013, Université de Padoue, Padoue, 19-21.09.2013

***