TESIS DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA
2021
231

Marie-Claire Savin

Exploitation et usage du marbre sur le territoire galicien de l'époque romaine à l'achèvement de la cathédrale de Saint-Jacques-de-Compostelle (Ier-XIIIe siècle sp.C.).

Director/es
Lapuente Mercadal, Mª Pilar
Chapoulie, Rémy

http://zaguan.unizar.es/collection/Tesis

ISSN 2254-7606

Prensas de la Universidad
Universidad Zaragoza

© Universidad de Zaragoza
Servicio de Publicaciones

ISSN 2254-7606

Universidad Zaragoza
1542

Tesis Doctoral

EXPLOITATION ET USAGE DU MARBRE SUR LE TERRITOIRE GALICIEN DE L'ÉPOQUE ROMAINE À L'ACHÈVEMENT DE LA CATHÉDRALE DE SAINT-JACQUES-DE-COMPOSTELLE (IER-XIIIE SIÈCLESP.C.).

Autor

Marie-Claire Savin

Director/es

Lapuente Mercadal, Mª Pilar
Chapoulie, Rémy

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA
Escuela de Doctorado

2021

Repositorio de la Universidad de Zaragoza – Zaguan http://zaguan.unizar.es

Université BORDEAUX MONTAIGNE

Universidad de Zaragoza

École Doctorale Montaigne Humanités (ED 480)

DOCTORAT EN SCIENCES ARCHÉOLOGIQUES

Programa de Doctorado en Geología (ED 489)

DOCTORADO EN GEOLOGÍA

EXPLOITATION ET USAGE DU MARBRE SUR LE TERRITOIRE GALICIEN

de l'époque romaine à l'achèvement de la cathédrale de Saint-Jacques de Compostelle
(I^er^- XIII^e^ siècles p.C.)

MARIE-CLAIRE SAVIN

Sous la direction des professeurs Pilar Lapuente et Rémy Chapoulie

VOLUME A : CADRE GÉNÉRAL & RECHERCHES MÉTHODOLOGIQUES

Membres du jury

Rapporteurs
M. Vincent Barbin, Professeur, Université de Reims Champagne Ardenne
Mme Isabel Roda de Llanza, Professeure émérite, Université Autonome de Barcelone

Examinateurs extérieurs
M. Sergio Vidal, professeur associé, UNED, Madrid

Invités
Mme Anna Gutiérrez Garcia-M., co-responsable du LEMLA, Université Autonome de Barcelone et directrice de l'UEA de l'ICAC, Tarragone

"It would appear to be pretty generally assumed that the study of marbles is a more or less childish diversion, which may be harmlessly taken up by young persons in search of something pretty and attractive"

H.W. Pullen
Handbook of Ancient Roman Marbles
Murray, Londres, 1894

Table des matières

Résumé v
Abstract vi
Cadre institutionnel et scientifique vii
Remerciements ix
Liste des sigles et abbréviations xi

Introduction générale xiv

Limites géographiques et temporelles xvi
Problématiques xvi
Objectifs et orientations méthodologiques générales xvii
1. Recherches méthodologiques (Vol. A) xix
2. Évaluation des ressources marbrières locales (Vol. B) xx
3. Étude détaillée d'une cinquantaine de pièces archéologiques (Vol. C) xxi
4. Mise en perspective historiques des résultats par type de production ou par site ; établissement de tendances générales sur l'exploitation et l'usage du marbre (Vol. D) xxii

I. Caractérisation et discrimination géologique des marbres pour répondre à des questions de provenance : aspects méthodologiques 23

I.1. De quels marbres parle-t-on ? 23
I.1.1. L'établissement récent d'une définition géologique acceptée internationalement 24
I.1.2. Pertinence de la définition géologique pour une étude historique 27
I.1.3. Marbres d'importation pris en considération 28
I.2. La provenance des marbres : historiographie sommaire et positionnement méthodologique 29
I.2.1. *"Fun with marbles"* : 200 ans de développements méthodologiques 30
I.2.2. Quelle(s) méthode(s) pour déterminer la provenance des marbres galiciens ? 33
I.3. Protocole classique : mise en œuvre et perfectionnements d'un protocole éprouvé 45
I.3.1. Examen macroscopique 47
I.3.2. Examen pétrographique au microscope optique 48
I.4.3. Examen complémentaire des minéraux accessoires au MEB-EDS 57
I.3.4. Imagerie OM-CL 60
I.3.5. Estimation des proportions de calcite et dolomite par diffraction de rayons X 69
I.3.6. Analyses des isotopes stables du carbone et de l'oxygène 70
I.4. Autres techniques testées au cours de ce travail 72
I.4.1. Évaluation de la couleur en spectrophotocolorimétrie 74
I.4.2. Spectroscopie par cathodoluminescence 76
I.4.3. Spectroscopie Raman 79
I.4.4. ICP-OES 80
I.4.5. RMN 1D du ^{13}C : des débuts prometteurs 84

II. Intégration des études de provenance aux réalités archéologiques : critères pris en compte.....92

II.1. Analyse interne des pièces : le fond et la forme.....94
II.1.1. Juger le marbre à son épiderme.....94
II.1.3. Quelques critères pour décrire l'esthétique propre des marbres.....95
II.1.4. Qualités des marbres et nature du travail sculptural.....98
II.2. Mise en contexte des pièces : la partie et le tout.....100
II.2.1. Jeux polychromes : les marbres et leurs parures.....100
II.2.2. Spatialisation des pièces en marbre.....103
II.2.3. Temporalité : vie(s) et métamorphose(s) des marbres.....108
II.3. Proposition de fiche d'étude des marbres pour les pièces intégrées dans des églises.....109

Bibliographie.....111

Résumé

La question de l'exploitation du marbre a peu retenu l'attention des chercheurs sur le territoire galicien, et ce, en dépit de l'importance patrimoniale sur ce secteur de certaines pièces romaines et médiévales façonnées dans ce matériau. La présente étude tente, dans la prolongation du projet *Marmora* Galicia, de pallier cette carence. Elle couple un travail de terrain et de prospection-inventaire des carrières, à l'échelle de cette aire géographique, avec l'analyse d'un ensemble de pièces archéologiques de nature diverses (inscriptions, chapiteaux, fûts de colonnes, sarcophages, etc.), pour certaines issues d'édifices emblématiques tels que Santa Eulalia de Bóveda, Santa Comba de Bande et la cathédrale de Saint-Jacques-de-Compostelle.

Même si une attention particulière a été donnée aux informations de tout ordre pouvant éclairer la compréhension de l'exploitation et de l'usage de ce matériau, l'étude s'appuie avant tout sur une analyse géologique du problème. La méthode séquentielle employée avec succès dans d'autres secteurs et associant examen pétrographique/cathodoluminescence et rapports des isotopes stables du carbone et de l'oxygène a été appliquée. Cette mise en œuvre s'est accompagnée d'un effort d'amélioration du protocole avec la définition plus fine des critères descriptifs des cathodomicrofaciès et l'emploi de techniques complémentaires d'examen peu courantes (spectrophotocolorimétrie, MED-EDS, DRX, spectroscopie par CL, RAMAN, ICP-OES) ou totalement novatrices avec la RMN du ^{13}C.

Outre la portée méthodologique de ce travail dans le cadre général des études de provenance des marbres, cette étude a permis notamment de mettre en évidence en Galice l'emploi probable à l'époque romaine d'une ressource insoupçonnée, située à une vingtaine de km de l'ancienne capitale de conventus *Lucus Augusti* ; de confirmer l'homogénéité matérielle des chapiteaux préromans de la région et leur correspondance avec le marbre d'O Incio ; de montrer l'usage sporadique de matériaux issus de Luni-Carrare ainsi que des districs portugais de l'Anticlinal d'Estremoz et de Trigaches. Enfin, la mise en relation étroite des données historiques avec l'examen géologique des pièces nous a permis, dans le cas de l'ancienne porte de France de la cathédrale de Saint-Jacques-de-Compostelle, de proposer une nouvelle hypothèse de restitution de cette entrée monumentale, offrant une vision beaucoup plus cohérente de l'ensemble sur le plan architectural.

Abstract

The question of the exploitation of marble has received little attention from researchers on the Galician territory, despite the heritage importance in this area of some Roman and medieval pieces shaped in this material. Following on the *Marmora* Galicia project, the present study attempts to cover this lack. On the scale of this geographical area, it combines fieldwork and quarry survey-inventory with the analysis of a set of miscellaneous archaeological pieces (inscriptions, capitals, column shafts, sarcophagi, etc.), including some from emblematic buildings such as Santa Eulalia de Bóveda, Santa Comba de Bande and the Cathedral of Santiago de Compostela.

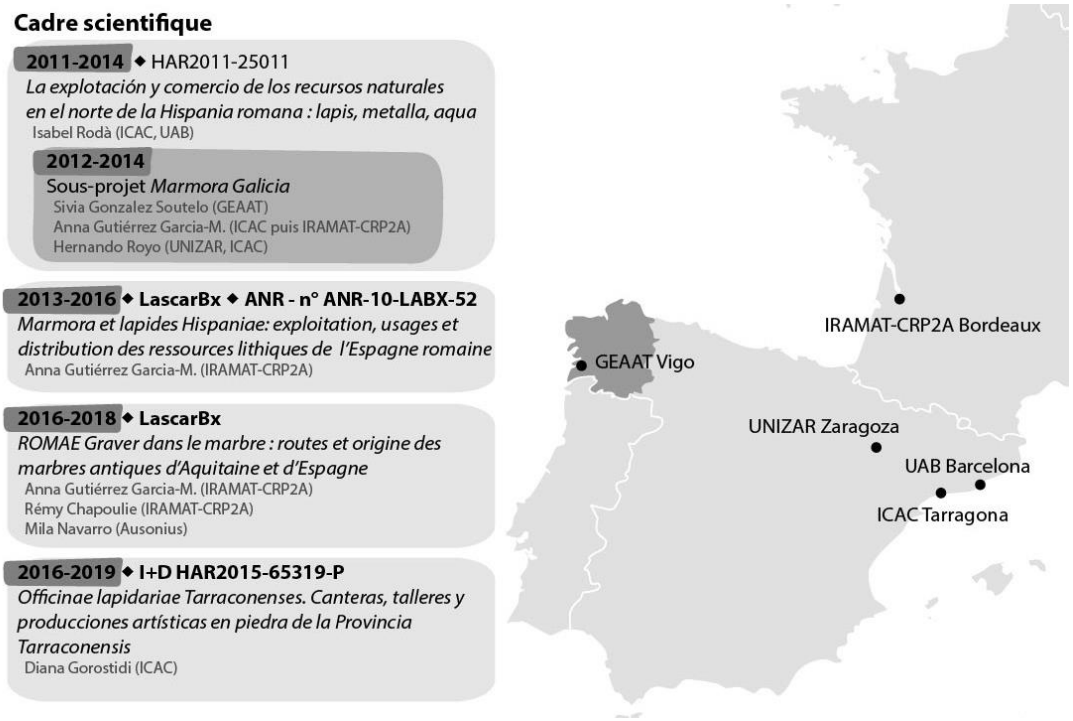
Although special attention has been given to information of all kinds that can shed light on the exploitation and use of this material, the study is mainly based on a geological analysis of the problem. The sequential method used successfully in other sectors, combining petrographic/cathodoluminescence examination and stable isotope ratios of carbon and oxygen was applied. This implementation was accompanied by an effort to improve the protocol with the finer definition of the descriptive criteria of the cathodomicrofacies and the use of complementary examination techniques that are either uncommon (spectrophotocolorimetry, MED-EDS, DRX, LC spectroscopy, RAMAN, ICP-OES), or totally innovative with the first application of Carbon-13 nuclear magnetic resonance.

In addition to the methodological contribution of this work in the general framework of marble provenance studies, this study has highlighted in Galicia the probable use in Roman times of an unsuspected resource, located about twenty km from the ancient capital of conventus, *Lucus Augusti*; has confirmed the material homogeneity of the pre-Romanesque capitals of the region and their correspondence with the marble of O Incio; and has also showed the sporadic use of materials from Luni-Carrara as well as from the Portuguese districts of the Estremoz Anticline and Trigaches. Finally, the close connection of historical data with the geological examination of the pieces allowed us, in the case of the ancient French door of the cathedral of Santiago de Compostela, to propose a new hypothesis for the restitution of this monumental entrance, offering a much more coherent vision of the ensemble from an architectural point of view.

Cadre institutionnel et scientifique

Ce travail a été financé par un contrat doctoral de l'Université Bordeaux Montaigne (ED 480 - École Doctorale Montaigne Humanités) suivi pendant un an par un contrat d'ATER au sein de l'UFR Humanités de l'université de Bordeaux Montaigne. Fruit de cinq années de recherche, cette thèse a été menée dans le cadre d'une cotutelle internationale établie entre le Centre de Recherche en Physique Appliquée à l'Archéologie (IRAMAT-CRP2A, UMR 5060) et le département de géologie de l'Université de Saragosse sous la direction des professeurs Rémy Chapoulie et Pilar Lapuente. Elle a également été étroitement encadrée par la docteure Anna Gutiérrez Garcia-Moreno. Prolongation du projet *Marmora* Galicia, ce travail a en outre bénéficié du financement au fil des années de divers projets de recherche dirigés par Anna Gutiérrez Garcia-M., Pilar Lapuente et Diana Gorostidi :

1. 2013-2016 : *Marmora et lapides Hispaniae* : exploitation, usages et distribution des ressources lithiques de l'Espagne romaine. Porteur : Anna Gutiérrez Garcia-M. (IRAMAT-CRP2A).
2. 2016-2018 : ROMAE – Routes et Origine des Marbres antiques d'Aquitaine et d'Espagne. Porteurs : Anna Gutiérrez Garcia-M. (IRAMAT-CRP2A), Rémy Chapoulie (IRAMAT-CRP2A), Milagros Navarro (AUSONIUS). LabEx Sciences Archéologiques de Bordeaux.
3. 2016-2019 : *Officinae lapidariae Tarraconenses*. Canteras, talleres y producciones artísticas en piedra de la Provincia Tarraconensis. Porteur : Diana Gorostidi (ICAC).
4. 2020-2023 : *Sulcato Marmore Ferro*. Canteras, talleres, artesanos y comitentes de las producciones artísticas en piedra en la Hispania Tarraconensis. Porteurs : Diana Gorostidi (ICAC) y Pilar Lapuente (UNIZAR).



Remerciements

Cette étude n'aurait pu voir le jour sans le concours de nombreuses personnes qu'il m'est agréable de remercier ici. Je tiens tout particulièrement à exprimer ma gratitude à Anna Gutiérrez Garcia-M. de m'avoir proposé ce sujet passionnant et pour son son encadrement tout au long de ce travail ; Silvia González Soutelo et Hernando Royo pour leur accueil dans l'équipe *Marmora* Galicia ainsi que Pilar Lapuente et Rémy Chapoulie pour la confiance qu'ils m'ont accordée en encadrant activement ce travail de thèse.

À Bordeaux, où j'ai passé l'essentiel de mon temps, j'associe à ces remerciements l'ensemble de mes collègues et amis du CRP2A et d'AUSONIUS. Sans pouvoir nommer ici tous ceux qui m'ont aidé ou encouragé, je tiens cependant à exprimer ma gratitude en premier lieu à Isabelle Pianet pour son soutien amical et constant, tout autant que pour son aide dans la mise en œuvre de la RMN, ses relectures et ses conseils avisés ; mais aussi Ayed Ben Amara, Nadia Cantin, Stephan Dubernet, Ourida Gaucher, Christian Gensbeitel, Pierre Guibert, Christelle Lahaye, François-Xavier Le Bourdonnec, Yannick Lefrais, Sophie Philippot et bien sûr Pierre Selva pour avoir contribué, chacun à leur manière, à ce que cette thèse aboutisse.

Un grand merci également à ceux que j'ai eu le plaisir d'encadrer dans le cadre de ce travail : Cassandre Mbonyo-Kiefer, Alexis Raymond et surtout Selim Boudoumi. Je joins à ces remerciements les étudiants de L1 Archéologie et de L3 Histoire de l'art de la promotion 2018/2019 à qui j'ai eu le plaisir de donner cours.

Sans l'esprit de cohésion et d'entraide qui existe entre les <ex>doctorants du CRP2A, cette thèse n'aurait pas la même couleur. Un grand merci à Lena Bassel, Emmie Beauvoie, Carole Biron, Estelle Chargé, Nino Del Solar, Nicolas Frérebeau, Camille Frugier, Jean-Baptiste Javel, Brice Lebrun, Arthur Leck, Pierre Machut, Loïc Martin, Petra Urbanova, Laura Teodorescu ; et tous mes vœux de réussite aux nouveaux : Sriradha Bhattacharya, Juliette Hantrais, Tiffanie, Océane Spineli, Ninon Taffin, Hortense de la Codre. Je joins à ces remerciements, côté Ausonius, en premier lieu Laura Barataud, en qui j'ai trouvé une interlocutrice de choix pour parler longuement de marbres antiques et une amie proche ; mais aussi Tom Balbin-Estanguet, Wendy Bougraud, Mohamed Sofiane Djerad, Juan-Pablo Iaommi, Méganne Moulon, Alice Ognier, Kévin Parachaud et le petit Martin Pilar.

Pour leurs conseils sur la production épigraphique, j'adresse mes plus vifs remerciements à Mila Navaro Caballero, mais aussi à Sergio España, Hernan Gonzalez Bordas et Victor Sergues ; pour ses conseils cartographiques Clément Coutelier ; sur la cathédrale de Saint-Jacques-de-Compostelle, José Luis Senra.

En outre, je voudrais saluer Nathalie Champagnol de la bibliothèque Robert-Etienne pour avoir à plusieurs occasions facilité mes recherches bibliographiques ; James di Scala pour son aide lors des missions et Martine Belfiore pour ses petites attentions ainsi que tous ceux que j'ai eu plaisir à

croiser dans les couloirs de la maison de l'archéo ou ailleurs : Stéphanie Adroit, Christelle Ehrhardt, Julie Renou.

Au département de géologie de Saragosse, Mª José Gimeno pour m'avoir permis de suivre ses enseignements de pétrographie, Manolo Tricás Moreno et Felipe Barbed Ferreiro du service de préparation de lames minces pour m'avoir initié à quelques rouages de leur métier, Luis Auqué pour son rire communicatif et sa bienveillance, mais aussi les compagnons de la « cantera » Alvaro González et Alicia Muñoz Alvaro González, ainsi que l'équipe du Sportivo.

A l'ICAC, Hernando Royo tout d'abord qui a pris le temps de m'expliquer en détail le fonctionnement des appareillages, Raul Aranda pour m'avoir prêté sa maison familiale lors d'une mission de terrain dans le Bierzo, mais aussi Diana Gorostidi, Jordi López, Esther Rodrigo pour leur accueil chaleureux.

A Rome, je tiens à remercier profondément Mauro Brilli pour ses précieuses analyses isotopiques qui se sont avérées si utiles dans ce travail.

En Galice, Silvia Gonzalez Soutelo et Nuria Serrano Tellez pour avoir permis, entre autres, l'étude des colonnes de la porte des Orfèvres ; mais aussi les exploitants de carrières comme Rosendo Diaz et Miguel Angel, les membres du musée de Pontevedra et ceux du musée de la cathédrale de Saint-Jacques de Compostelle.

Enfin, je n'en serais pas là si des archéologues tels que Alain Bouet, Brice Ephrem, Marie-Denise Dalayeun, David Hourcade, Catherine Petit-Aupert et Émilie Tomas ne m'avaient pas donné le goût de leur discipline. Mes pensées vont aussi vers Annie et Philippe Blanc qui, les premiers m'ont fait découvrir l'intérêt de l'étude des marbres sur le chantier d'Eysses.

Je ne peux oublier de mentionner ici tous les amis de longue date que j'ai trop peu vus au cours de ces années : Émilie Bérard, Claire Chanteraud, Lucie Courbe, Maric Dellac, Francis Faitoux, Cécile Fossé, Vincent Gallais, Adrien Goutiéras, Mouna Hanebali, Sarah Kourdi, Camille Marcos, Audrey Rabat.

Il me reste à remercier mes parents et ma sœur pour leur précieux soutien tout au long de ces années ainsi qu'Adrian et Lison pour m'avoir si chaleureusement accueillie à la campagne lors du premier confinement.

Liste des sigles et abbréviations

Liste des sigles et abréviations présents dans ce volume, classés par rubriques.

Laboratoires et Universités

CRP2A	Centre de Recherche en Physique Appliquée à l'Archéologie, Bordeaux
IRAMAT	Institut de Recherche sur les ArchéoMatériaux, UMR 5060 multi-sites
ICAC	*Institut Català d'Arqueologia Clàssica*, Tarragone
IGAG-CNR	*Istituto di Geologia Ambientale e Geoingegneria-Consiglio Nazionale delle Ricerche*, Rome
ICMCB	Institut de Chimie de la Matière Condensée de Bordeaux, Bordeaux
LaScArcBx	Labex des Sciences Archéologiques de Bordeaux
LEMLA	*Laboratori per a l'Estudi dels Materials Lapidis a l'Antiguitat* (UAB), Barcelone
UAB	*Universitat Autònoma de Barcelona*, Barcelone
UEA	*Unitat d'Estudis Arqueomètrics* (ICAC), Tarragone
UMPC	Université Pierre et Marie Curie, Paris
UNIZAR	*Universidad de Zaragoza*, Saragosse

Méthodes employées

ICP-OES	Spectrométrie à plasma à couplage inductif par voie humide, en anglais *Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry* (ICP-OES).
MEB-EDX	Microscope Électronique à Balayage couplé à un système d'analyse par dispersion de rayons X, en anglais *Scanning Electron Microscopy/Energy Dispersive X-ray Spectroscopy* (SEM-EDS)
MOP	Microscope Optique Polarisant, en anglais *Optical Microscopy* (OM)
OM-CL	Imagerie de cathodoluminescence réalisée avec un microscope optique, en anglais *Optical Microscopy-Cathodoluminescence*
RMN	Résonance Magnétique Nucléaire, en anglais *Nuclear Magnetic Resonance* (NMR)
SEM-CL	Spectrométrie de CL réalisée en microscopie électronique à balayage, en anglais *Scanning Electron Microscopy-Cathodoluminescence*. L'acronyme anglais peut en réalité également désigner l'imagerie de cathodoluminescence réalisée avec un MEB.
SMRI	Spectrométrie de masse de Rapports Isotopiques, en anglais *Isotope Ratio Mass Spectrometry* (IRMS)

Imagerie au microscope optique polarisant

LPA	Lumière Polarisée Analysée
LPNA	Lumière Polarisée Non Analysée

Analyses des isotopes stables du carbone et de l'oxygène

$\delta^{13}C$	Teneur en carbone 13 (^{13}C) exprimée en parties pour mille (‰)
$\delta^{18}O$	Teneur en oxygène 18 (^{18}O) exprimée en parties pour mille (‰)
V-PDB	Vienna-Pee-Dee Belemnite. Le standard PDB est un carbonate de calcium fossile de la Caroline du sud, aux États-Unis d'Amérique, présentant le rapport isotopique ($^{13}C/^{12}C$ ou R_{PDB}) = 0,0112372. Cette valeur sert de point de référence à l'échelle PDB internationale commune pour les valeurs $\delta^{13}C$ exprimées en parties pour mille (‰).

Autres méthodes citées

ICP-MS	Spectrométrie à plasma à couplage inductif associée à un spectromètre de masse, en anglais *Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry*
LA-ICP-MS	Spectrométrie à plasma à couplage inductif à ablation laser associée à un spectromètre de masse, en anglais *Laser Ablation-Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry*
LIBS	Spectrométrie sur plasma induit par laser, en anglais *Laser Induced Breakdown Spectroscopy*
NAA	Analyse par Activation Neutronique, en anglais *Neutron Activation Analysis*, parfois notée INAA
OSL	Luminescence stimulée optiquement, en anglais *Optically Stimulated Luminescence*
PIXE	*Particle Induced X-Ray Emission*
PL	Photoluminescence, *idem* en anglais
RPE	Résonance Paramagnétique Electronique, notée EPR en anglais pour *Electronic Paramagnetic Resonance*
XRF	*X-Ray Fluorescence* (p-XRF dans sa version portable, µ-XRF lorsque la résolution spatiale est de l'échelle du µm et non du mm)

Autres acronymes

IGN	Institut Géographique National
IUGS	*International Union of Geological Sciences*
SCMR	*Subcommission on the Systematics of Metamorphic Rocks*
ppm	Partie par million
TR	Terres rares (REE pour *Rare-Earth Elements* en anglais). Groupe de métaux aux propriétés voisines. Ce groupe comprend le scandium $_{21}$Sc, l'yttrium $_{39}$Y et les quinze lanthanides.

Introduction générale

"Surxindo de todas partes, de baixo do musgo ou das flores,
o granito puro e poderoso evoca un cruceiro."

Hélène Fortoul
Pierres de Galice, 1928

Les pierres ont eu une importance particulière dans la culture galicienne, comme le montre l'exposition *Gallaecia Petrea,* organisée en 2012. Le granit est l'un des emblèmes de la Galice[1]. Dolmens, statues-menhirs et castros y sont les témoins monumentaux d'une exploitation importante et bien antérieure à la conquête romaine. Encore de nos jours, ce matériau tient avec l'ardoise une place essentielle dans l'économie de la région et leur renommée internationale fait la fierté de l'industrie espagnole.

Il peut ainsi sembler surprenant au premier abord de dédier un travail doctoral au marbre, une roche que l'on n'associe pas spontanément à la Galice. En effet, ce matériau est assez rare dans la culture matérielle. Cependant, depuis le début du projet *Marmora* Galicia[2], plus de 170[3] vestiges archéologiques en marbre, datés de la période romaine au XIII^{e} s., ont été localisés dans cette partie de la Péninsule Ibérique. C'est à la fois beaucoup et peu au vu des 1300 ans d'histoire balayés par ce recueil. Parmi les pièces répertoriées, certaines ont été sévèrement rongées par l'acidité des sols granitiques (fig. 1.A), d'autres ont été perdues comme l'inscription funéraire dédiée à Valeria Florina dans la province de Lugo (Hep 8362) ou volées (en marge du territoire galicien, ce fut p.e. le cas récemment d'un buste encastré dans l'église de San Pedro de la Quintana del Marco (fig. 1.B), heureusement retrouvé (fig. 1.C)). En outre, il faut tenir compte du fait que dans cette région où certains secteurs ne disposent pas de ressources en roches carbonatées, nombre de pièces ont certainement disparues en alimentant des fours à chaux (fig. 1.D). Autre constat, cette fois aussi frappant que décourageant : aucune de ces pièces ne dispose d'un contexte archéologique originel précis… Toutefois, il faut souligner que plusieurs de ces pièces, comme les fûts de colonne de la cathédrale de Saint-Jacques-de-Compostelle, sont des pièces maîtresses du patrimoine artistique

[1] Au xx^{e} s., plusieurs peintres ont d'ailleurs revendiqué « une esthétique du granit » pour promouvoir un art galicien comme A. Souto (1902-1964), Laxeiro (1908-1996) ou M. Torres (1901-1995).
[2] Ce projet a démarré en 2012 dans le cadre du projet HAR2011-25011 I+D+i financé par le gouvernement espagnol et s'est poursuivi jusqu'à aujourd'hui grâce à la forte collaboration entre une équipe franco-espagnole dirigée par S. González Soutelo et A. Gutiérrez Garcia-M., sous les projets HAR2015-65319-P (MINECO/FEDER), " Marmora et lapides hispaniae " et " ROMAE " (LaScArcBx), donnant lieu à plusieurs communications, posters et publications (González Soutelo *et al.* 2014 ; Gutiérrez Garcia-M. *et al.* 2014 ; Gutiérrez Garcia-Moreno *et al.* 2015a ; Gutiérrez Garcia-Moreno *et al.* 2015b ; González Soutelo *et al.* 2016 ; Gutiérrez Garcia-M. *et al.* 2016 ; Soutelo *et al.* 2020).
[3] La base de données en comptait environ 150 en 2015 et reste en cours d'élaboration.

de la région. Au niveau du portique de la Gloire, le trumeau (fig. 1.E) fut touché par des milliers de pélerins et de curieux avant que son accès ne soit limité depuis 2008 (fig. 1.F). Au niveau de la porte des Orfèvres, le graffiti effectué sur l'un des fûts en marbre récemment a succité un vif émoi et l'information a été relayée notamment par l'agence de presse nationale EFE ainsi que les éditions numériques d'El Pais, Euronews et CNN en Español (CNN Español 2018 ; Huete 2018 ; Oelsner 2018).

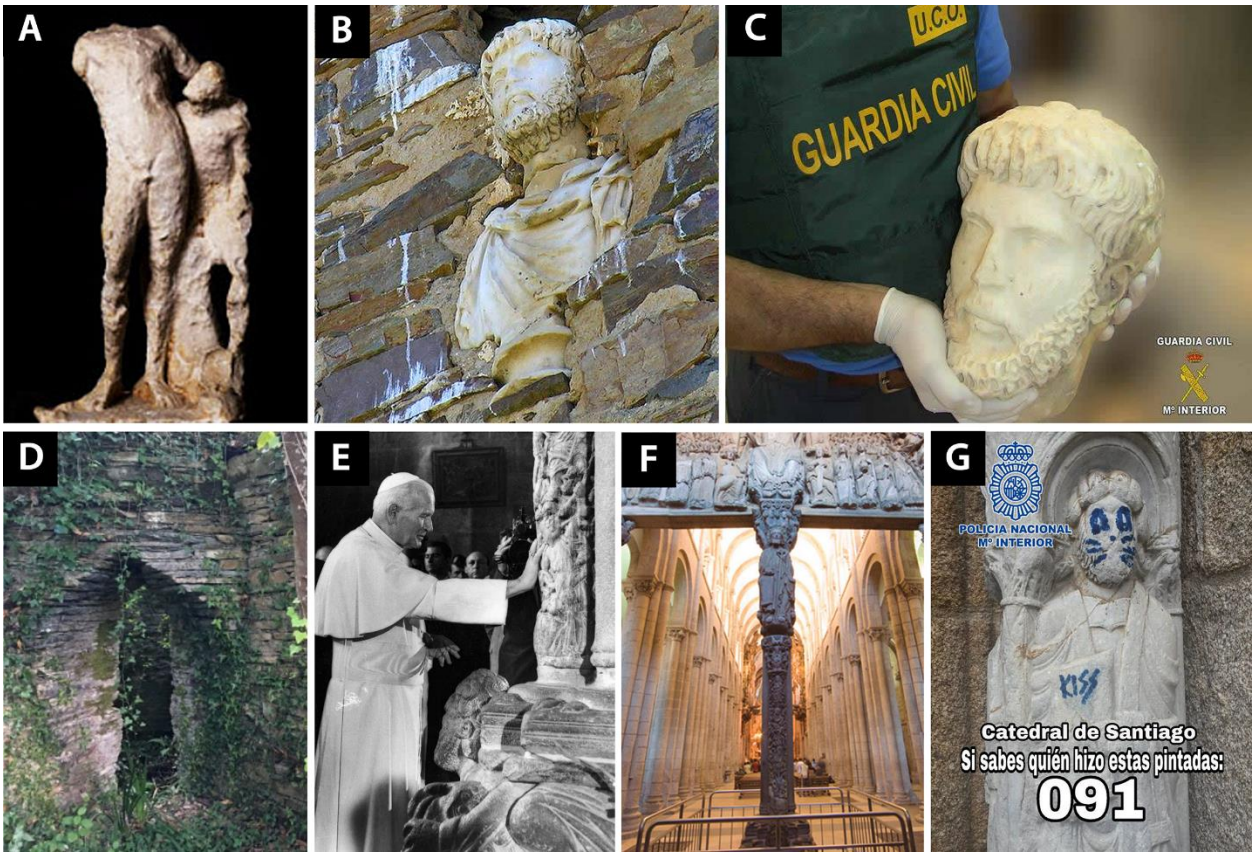


Figure 1 : A – Statue de Dionysos et d'Ampélos, Museo Arqueolóxico Provincial de Ourense (cliché : Ministerio de Cultura). B – Buste romain du IVe s. remployé dans l'église de San Pedro de Quintana del Marco dans la province de León à l'est du territoire galicien (cliché : Rafael Alarcón, 2009, listarojapatrimonio.org); C – Tête décapitée retrouvée par la Guardia Civil à Cordoue (source : Guarda Civil) ; D – Four à chaux de Mondoñedo (Gómez Morgade 2018, 10) ; E – Le Pape Jean-Paul II posant sa main sur le trumeau du Portique de la Gloire (source : EFE, 1989) ; F – barrières de protection installées depuis 2008 pour empêcher l'accès physique au trumeau ; G – Graffiti effectué sur l'une des colonnes de la porte des Orfèvres de Saint-Jacques de Compostelle (source : police nationale espagnole).

Mais une question se pose. Quelle histoire pouvons-nous tirer d'un épiphénomène dont les traces matérielles ont été généralement arrachées à leur contexte d'origine et dont l'analyse stylistique ne fournit, le plus souvent, aucun indice chronologique précis ? L'entreprise semble relever de la gageure, mais l'enjeu est de taille : Pour quels motifs se met-on à rechercher ce matériau à partir du Ier s. p.C. alors qu'il avait était ignoré pendant des millénaires dans les productions en pierre de la région ? Quelles ressources ont été employées ? Est-ce avant tout pour des raisons géologiques qu'on observe si peu d'objets en marbre ou faut-il chercher d'autres explications ?

Limites géographiques et temporelles

Ce sont donc 1300 ans d'histoire qui seront balayés dans ce travail. Le maillage peut sembler trop distendu, mais il est en réalité adapté pour faire apparaître les évolutions d'une activité extrêmement conservatrice. En effet, une étude centrée sur l'emploi d'un matériau de construction ne peut s'inscrire que dans le temps long et nous avons choisi de l'appréhender dès ses premières attestations à l'époque romaine.

Compte tenu des fluctuations des frontières, nous nous en sommes tenus au découpage régional actuel de la Galice plutôt qu'aux divisions romaines et médiévales. Cependant, la présence d'affleurements de marbre en marge du territoire galicien nous a poussée à effectuer un examen préliminaire de ces derniers qu'il sera nécessaire de poursuivre à l'avenir. Il est en effet paru évident au cours de l'étude que la prise en compte des Asturies, de la province de León et du Portugal serait nécessaire pour résoudre certains problèmes laissés en suspens.

Problématiques

Lorsque l'on se concentre sur le marbre employé dans un objet archéologique, tous les problèmes se posent à la fois : provenance géologique, lien avec les carrières et leur gestion, acteurs de la chaîne opératoire (carriers, ateliers, intermédiaires, commanditaires), technique d'exécution, enjeux commerciaux, contraintes financières, rang social, représentations idéologiques, préoccupations esthétiques et techniques. La présente étude s'articule autour de quatre questionnements :

1. Quelles stratégie analytique employer ? Est-il possible d'améliorer le protocole d'analyse des marbres employé à l'UNIZAR et l'ICAC et d'organiser le recueil des données historiques et artistiques afin d'aider à l'interprétation des résultats ?
2. Quelles sont les sources de marbre disponibles sur le territoire galicien ? Sont-elles aisément accessibles ? Lesquelles ont été exploitées ? à quelle époque(s) ?
3. D'où proviennent les différents marbres mis en œuvre dans les objets archéologiques de la région ? Quel est la part des importations ? Quels éclairages nouveaux sont apportés par l'examen détaillé du matériau à la compréhension de ces pièces ?
4. Pour quelles raisons géographiques, technologiques, sociales, esthétiques, symboliques utilise-t-on le marbre dans la Galice romaine, wisigothique, suève et romane ? Quelle est la place de ce matériau dans ces sociétés et comment est-il perçu ?

Objectifs et orientations méthodologiques générales

Sur le plan épistémologique, une réflexion a été menée tout au long de ce travail afin d'adapter au mieux les méthodes aux exigences du problème (ce vol. A).

La contrainte de pouvoir mener à bien une telle recherche en quelques années nous a conduits à effectuer une série de priorisation au fur et à mesure de l'avancement du travail. Cette démarche d'économie a été rendue possible par une confrontation continue des résultats obtenus sur les objets archéologiques et sur les carrières au fur et à mesure de leur acquisition et de leur traitement (fig. 2).

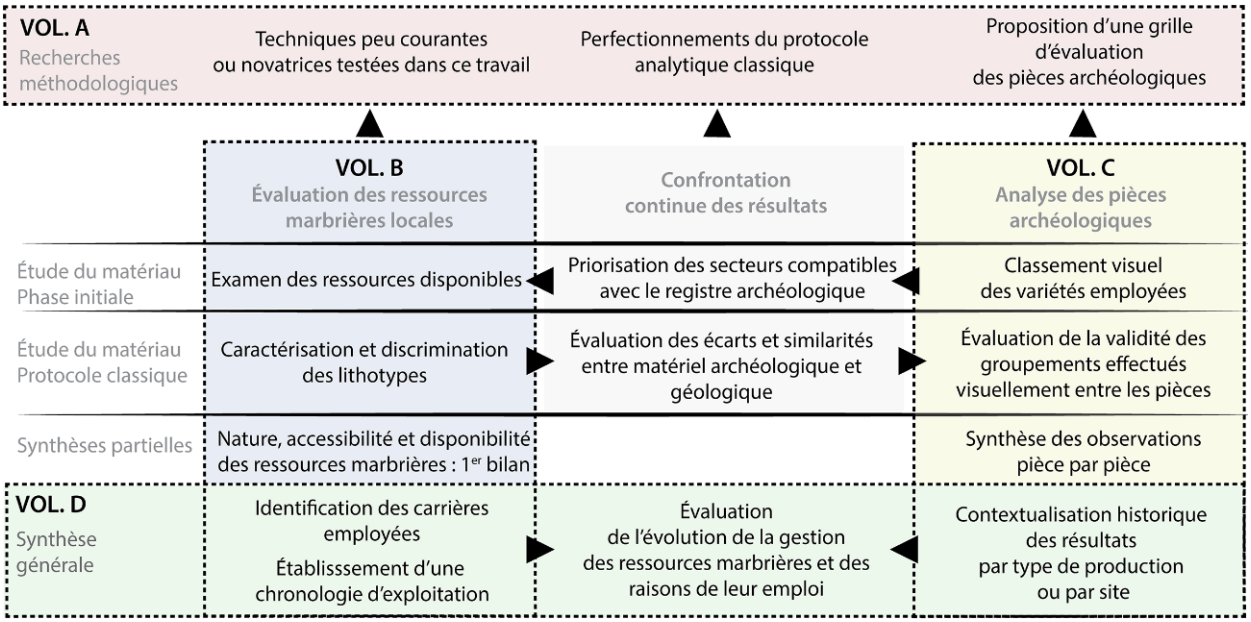


Figure 2 : Lignes de recherches poursuivies dans ce travail.

Pour des raisons de commodité, le manuscrit a été subdivisé en quatre volumes distincts correspondants aux lignes de recherches suscitées :

Volume A – Cadre général de l'étude et méthodologie

Le présent volume introduit le sujet et détaille les recherches méthodologiques effectuées tout au long de ce travail ainsi que le protocole suivi pour mener à bien l'étude de provenance, commune aux échantillons géologiques et archéologiques.

La mise en application de ce protocole est exposée dans deux volumes distincts (l'étude menée sur les carrières dans le volume B et celle menée sur les objets archéologiques dans le C).

Bien que ces deux volumes soient intimement connectés, leur scission a l'avantage de permettre une vérification par le lecteur des hypothèses de provenance proposées en confrontant les résultats obtenus pour les échantillons archéologiques avec ceux obtenus pour les artefacts archéologiques. L'ensemble des pétromicrofaciès et cathodomicrofaciès sont ainsi présentés selon le même modèle tant pour les objets archéologiques que les échantillons géologiques pour faciliter cette comparaison. La même logique a présidé pour la présentation des résultats isotopiques.

Volume B – Évaluation des ressources marbrières

Le volume présente en détail l'examen mené sur les ressources régionales et une synthèse partielle sur l'accessibilité, la disponibilité et la nature de ces ressources marbrières.

Volume C – Étude de provenance des objets archéologiques

Le volume C réunit le corpus archéologique analysé avec un examen détaillé pièce par pièce mettant en application la base de données géologique constituée. Par ailleurs, les pièces ont été réunies par catégorie de production ou par site. Le volume se termine par un bilan sur les marbres distingués.

Volume D – Mise en perspective historique des résultats

Le dernier volume propose des réflexions sur l'évolution de la gestion des ressources marbrières sur le territoire galicien au cours des treize premiers siècles de notre ère et sur les raisons qui ont pu motiver son emploi. Le cas de la cathédrale de Saint-Jacques-de-Compostelle est présenté de manière indépendante en raison de son importance historique et artistique.

1. Recherches méthodologiques (Vol. A)

L'approche analytique développée au cours de ce travail s'articule autour de trois préoccupations : la mise en œuvre et le perfectionnement du protocole analytique employés à l'ICAC et l'UNIZAR afin de pouvoir comparer nos résultats avec des bases de données existantes sur les marbres méditerranéens et de la péninsule Ibérique ; tester les possibilités offertes par d'autres méthodes peu ou pas employées à l'heure actuelle dans le domaine de l'étude de provenance des marbres et établir une grille d'évaluation des pièces archéologiques afin de faciliter le travail d'interprétation historique des résultats.

— *Mise en œuvre et affinement du protocole analytique employé à l'ICAC et à l'UNIZAR.*

Il apparaissait évident dès le début de l'étude de suivre le protocole développé en Espagne par P. Lapuente et H. Royo basée sur une méthodologie combinant examen macroscopique, pétrographie, cathodoluminescence et analyses des rapports isotopiques du carbone et de l'oxygène. Dans ce travail, nous avons ajouté un examen complémentaire des minéraux accessoires détectés au MOP à l'aide d'un MEB-EDS qui permet de lever certaines incertitudes et tenter de quantifier les paramètres descriptifs des cathodomicrofaciès (couleur, intensité et distribution) afin de préciser ces critères.

— *Évaluation des potentialités de plusieurs autres méthodes peu courantes ou totalement novatrices dans le cadre des études de provenance des marbres.* En sus du protocole précédent appliqué à tous les échantillons archéologiques et aux carrières fournissant des matériaux similaires visuellement, nous avons testé ponctuellement les possibilités de la spectrophotocolorimétrie, de la spectroscopie par CL, de l'ICP-OES et de la RMN 1D du ^{13}C.

— *Grille d'évaluation des pièces archéologiques basée sur des éléments matériels.* Au-delà de la recherche de perfectionnements des performances analytiques, il était nécessaire de garder un lien étroit avec des problématiques historiques, esthétiques, archéologiques et sociales et de « coller à la matière » (Burnouf 2005). La "pratique [archéométrique] exige sans cesse une construction active et interdisciplinaire pour s'inscrire dans une approche holistique" (Bellot-Gurlet & Dillmann 2018). Afin de faciliter la mise en place d'un dialogue avec d'autres spécialistes (historiens de l'art, archéologues, conservateurs, etc.), nous avons été attentifs à un certain nombre d'indices matériels des pièces, organisés en plusieurs catégories pour aider l'interprétation historique. Compte tenu du temps d'observation sur place souvent limité des pièces, il était en effet nécessaire de définir des critères à l'avance.

2. Évaluation des ressources marbrières locales (Vol. B)

Cet objectif primordial a retenu l'essentiel de nos efforts. Il était double : d'une part, il convenait d'évaluer la disponibilité, la nature et l'accessibilité de ces ressources ; d'autre part, d'établir les secteurs exploités durant l'Antiquité et le Moyen Âge et leur chronologie d'exploitation.

— *Reprise de la documentation existante* L'objectif aurait été inatteignable sans l'existence de nombreux travaux concernant la géologie, la géographie et l'étude des anciens réseaux viaires. Parmi les sources les plus utiles figurent :

- Les cartes géologiques de l'IGME à l'échelle 1 :50.000 accompagnées de dossiers explicatifs et bien souvent de notes complémentaires sur les carrières en exploitation ou abandonnées[4]
- La synthèse produite par le même institut sur les ressources industrielles galiciennes (Ferrero Arias *et al.* 2008).
- Les cartes topographiques à l'échelle 1 :25 000 produites par l'IGN et consultables en ligne sur le site GeaMap (www.geamap.com).
- Les travaux de restitution des réseaux viaires romains et médiévaux (p.e. Ferreira Priegue 1988 ; Rodríguez Colmenero *et al.* 2004 ; Güimil-Fariña & Parcero-Oubiña 2015).
- Les écrits de quelques érudits du XVIII[e] et XIX[e] siècles (p.e. Cornide Saavedra y Folgueira 1783 ; Madoz 1846).

— *Délimitation des secteurs à prospecter et définition des variétés marbrières recherchées* Devant l'impossibilité de prospecter l'ensemble des affleurements disponibles, nous avons choisi de nous concentrer sur neuf secteurs établis à partir des carrières répertoriées par l'IGME. En outre, l'observation du corpus archéologique nous a amenés à distinguer visuellement 11 variétés à rechercher.

— *Création d'une marmothèque adaptée aux questionnements archéologiques* Les neuf secteurs délimités ont faits l'objet de prospections au cours desquelles nous avons documenté les caractéristiques des carrières et collecté des échantillons pour créer un référentiel destiné à compléter la base de données mutualisée MARMOR LAPISQVE[5].

— *Mise en relation avec le matériel archéologique* Les variétés concordantes avec le registre archéologique ont été caractérisées et discriminées par rapport aux autres ressources locales et d'importations potentielles. Nous nous sommes restreints aux carrières des secteurs d'O Incio et de Gondrame.

[4] Documentation en accès libre sur le site de l'IGME (http://info.igme.es/cartografiadigital/geologica/Magna50.aspx).
[5] Le projet de cette base de données avait été présenté en 2015 lors du colloque ASMOSIA organisé à Split (Álvarez i Pérez *et al.* 2015). Elle est accessible à l'adresse suivante : http://marmorlapisqve.icac.cat/

3. Étude détaillée d'une cinquantaine de pièces archéologiques (Vol. C)

À défaut de pouvoir compter sur le contexte archéologique pour la plupart des pièces analysées, l'établissement de la provenance géologique, en assignant une origine spatiale, donne un indice de poids pour replacer ces pièces dans un contexte géographique. Aux parentés stylistiques et techniques souvent recherchées avec difficultés, l'objectif était ici de doubler ces études par la recherche de filiations matérielles.

— *Description détaillée de chaque pièce.* Ces pièces archéologiques sont : dispersées à travers le territoire et la période chronologique considérée, de nature diverse (inscriptions, éléments architectoniques, sarcophages) et issues de contextes variés : publics, funéraires, privés, religieux… Nous avons ainsi tenté de cerner chaque objet dans sa singularité en intégrant dans l'analyse le maximum d'informations concernant leur contexte chronologique et géographique, mais également en étant attentifs aux dimensions, aux modes de mise en œuvre. En bref, à tous les éléments susceptibles de pouvoir éclairer la compréhension de ces objets. S'il a été bien sûr nécessaire d'une part de réunir l'ensemble de la documentation disponible sur ces pièces, l'examen autoptique et direct était crucial.

— *Étude de provenance des pièces.* En raison de la disparité du corpus étudié, nous avons fait le choix de présenter le détail des analyses effectuées pour chaque pièce et de discuter au cas par cas l'hypothèse de provenance avancée. Nous avons toutefois résumé ce travail en établissant de courtes synthèses en effectuant des regroupements typochronologiques ou par sites des pièces.

— *Bilan par variétés marbrières et conclusion sur les marbres distingués.* À l'issue de ce travail, nous avons confronté les variétés marbrières visuellement distinguées au début de ce travail avec les hypothèses de provenance avancées et établi une carte de répartition des objets analysés accompagnée de l'indication des hypothèses de provenance proposées.

4. Mise en perspective historiques des résultats par type de production ou par site ; établissement de tendances générales sur l'exploitation et l'usage du marbre (Vol. D)

L'établissement d'hypothèses de provenance pour les pièces archéologiques et d'exploitation pour les carrières locales est toutefois insuffisant pour comprendre la place que tenait ce matériau dans les sociétés étudiées. Une étude de provenance ne prends tout son sens qu'intégrée aux informations fournies par d'autres approches (histoire de l'art, archéologie, histoire, etc.) et en faisant l'effort de les replacer dans leur contexte spécifique (géographique, historique, culturel, etc.). L'objectif de ce volume est de risquer une interprétation sociale des résultats.

— *Reformulation de problématiques spécifiques.* L'analyse fine de la matérialité des pièces couplée aux éléments dispersés dans l'historiographie nous a permis d'élaborer des hypothèses nouvelles. Dans le cas bien documenté de la cathédrale de Saint-Jacques-de-Compostelle, cet effort nous a permis d'avancer des arguments solides pour renouveler notre vision de l'ancienne porte de France. Dans les autres cas, les hypothèses avancées sont préliminaires et leur apport instable et provisoire.

— *Quelle gestion des ressources marbrières locales par rapport aux importations durant l'Antiquité et le Moyen Âge ?* L'étude des carrières galiciennes et la détermination de celles qui ont été vraisemblement employées permettent de s'apercevoir que ce ne sont pas toujours les affleurements les plus proches qui ont été mis à profit et que l'exploitation de ces ressources répondait à des logiques plus complexes. Cette confrontation du contexte géologique avec les productions en marbre de la région permets d'amorcer une discussion sur l'influence de ce dernier par rapport à d'autres critères tels que l'accessibilité topographique et l'organisation territoriale.

— *Pour quelles raisons a-t-on employé ces ressources ?* L'étude des ressources marbrières locales a montré que le déterminisme géologique n'est pas le seul responsable de la rareté de l'usage du marbre dans cette région car des marbres de bonne qualité et accessibles sont disponibles. Il nous a ainsi paru important d'essayer de comprendre plus finement les motifs pour lesquelles ces ressources ont été mises à profit.

I. Caractérisation et discrimination géologique des marbres pour répondre à des questions de provenance : aspects méthodologiques

I.1. De quels marbres parle-t-on ?

> “Construire un objet scientifique, c'est, d'abord et avant tout, rompre avec le sens commun, c'est-à-dire avec des représentations partagées par tous. »
>
> — Pierre Bourdieu,
>
> *Réponses*,
> Seuil, Paris, 1992, p. 207.

« Marbre » est un mot que tout le monde comprend sans qu'il soit nécessaire à priori de l'expliciter. On l'associe automatiquement aux productions de l'Antiquité gréco-romaine en marbre blanc. L'étymologie du mot n'y est pas pour rien puisqu'il tire ses racines du grec μάρμαρος *uaouaipo* (marmairô) « briller, reluire », repris en latin sous le terme de *marmor*. On retrouve cette racine commune dans la plupart des langues actuelles. En grec moderne, μάρμαρο [mármaro], dans les langues latines naturellement — *marbre* en français, *mármol* en espagnol, *marmo* en italien, *marmore* en portugais —, mais pas seulement : *marble* en anglais, *marmor* en allemand, *мрамор* en russe, مرمر[marmar] en arabe…

Pourtant, dès qu'il s'agit de distinguer précisément les productions en marbre de celles qui n'ent sont pas, nous sommes soudain incertains. Il n'est effectivement pas simple de définir ce que recouvre ce terme et, selon que l'on soit géologue, archéologue ou dans l'industrie des roches ornementales, les définitions diffèrent sensiblement.

La première difficulté quand on étudie ce type de matériau tient donc au vocabulaire. C'est la définition géologique établie internationalement récemment que nous retiendrons ici (I.1.1) car cette catégorie pose des problèmes spécifiques d'identification et correspond à une gamme de roches bien particulière dans le paysage galicien (I.1.2.). Cependant, pour tenter de comprendre comment ces ressources étaient perçues et définies durant l'Antiquité et le Moyen Âge en Galice, il conviendra de baliser quelques voies d'accès possibles (I.1.3). En particulier, la distinction entre marbres régionaux et marbres d'importations est importante. Cette distinction nécessite au préalable de lister ces marbres extrarégionaux qui ont pu être employés (I.1.4).

I.1.1. L'établissement récent d'une définition géologique acceptée internationalement

L'ouvrage de Raoult et Foucault – dictionnaire de référence pour la communauté des géologues francophones réédité régulièrement[6] – défini le marbre comme suit : *Marbre - roche métamorphique dérivant de calcaires ou de dolomies, par métamorphisme général ou de contact* (Foucault & Raoult 2010, 211). Cette définition fait-elle l'objet d'un consensus auprès des géologues à travers le globe ? Pas tout à fait, et ce problème touche de nombreux autres vocables en géologie. Pour cette raison, l'homogénéisation des termes et de leur définition est l'un des grands enjeux actuels de la Géologie, poussée évidemment par un contexte de publication internationalisé où prédomine l'emploi de l'anglais.

a. Définition du marbre suivie dans ce travail

En ce qui concerne la définition du marbre, ce défi a été relevé par une sous-commission de l'UISG[7], la SCMR[8], chargée de l'homogénéisation du vocabulaire employé pour la description des roches métamorphiques. Elle a publié ses résultats il y a une dizaine d'années sous la forme d'une série de documents visant à unifier les critères dans les définitions, nomenclatures et classifications des roches métamorphiques. Pour le marbre, la catégorisation proposée se trouve dans le document « *Metacarbonate and related rocks* » (Rosen *et al.* 2007). Le sens du mot « marbre » y est circonscrit de manière plus détaillée : « roche métamorphique qui contient plus de 50 % en volume de carbonates (calcite, aragonite, dolomite) formés par recristallisation métamorphique d'une roche carbonatée ». Le « marbre pur » contient plus de 95 % en volume de carbonates, tandis que le marbre contenant moins de 95 % de minéraux carbonatés est appelé « marbre impur » (fig. 3, à gauche). Dans la nomenclature, les qualificatifs précisant le type de carbonate (par exemple, le marbre calcitique) sont autorisés (fig. 3, à droite).

Si la définition proposée dans le dictionnaire de Foucault et Raoult avait l'avantage de la concision, ce sont les recommandations de la SCMR que nous suivrons dans ce manuscrit. Les critères principaux retenus dans cette classification normalisée sont donc la nature du carbonate (calcite ou dolomite) et la proportion de carbonates contenues dans la roche par rapport aux autres minéraux, deux caractéristiques dues en grande partie à la nature du protolithe. On peut distinguer grossièrement les marbres calcitiques des marbres dolomitiques, mais, en cas de situations intermédiaires, on peut adapter la terminologie employée pour désigner les roches sédimentaires carbonatées pour parler des marbres en question (fig. 3).

---

[6] L'ouvrage reste cependant incomplet, aucun équivalent du *Glossary of Geology* de l'*American Geological Institute* n'existe à l'heure actuelle en langue française.

[7] Union Internationale des Sciences Géologiques (acronyme anglais IUGS : *International Union of Geological Sciences*), membre du Conseil International de la Science (ICSU) et regroupant 121 pays.

[8] Acronyme de *Subcommission on the Systematics of Metamorphic Rocks*. Leur but est précisé comme suit sur leur page internet : « De nombreux termes de la pétrologie métamorphique sont ambigus ou utilisés de manière incohérente. Pour remédier à ce problème, le SCMR a pour objectif d'élaborer et de tenir à jour un système de nomenclature unifié et de recommander des définitions largement acceptables et d'usage international ».

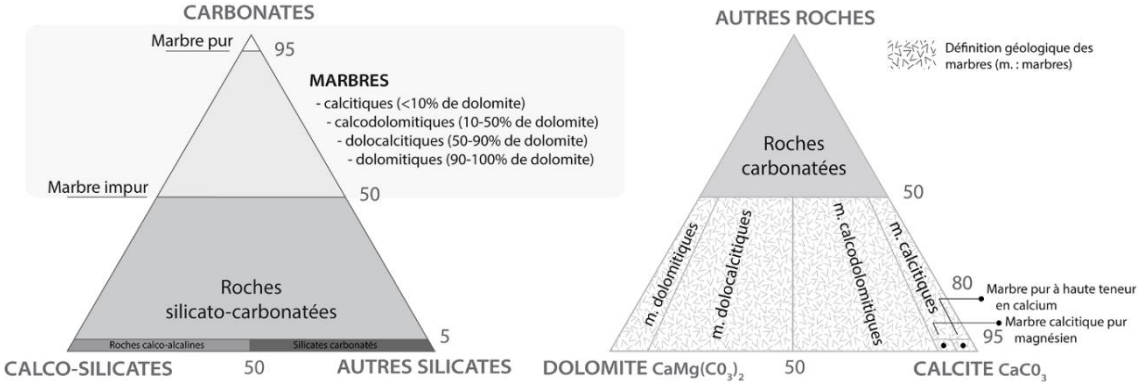


Figure 3 : à gauche : classification des métacarbonates et autres roches apparentées {traduit et modifié d'après Rosen et al., 2007} ; à droite : classification des marbres et autres roches carbonatées (traduit et modifié d'après le Missouri Department of Natural Resources, Division of Geology and Land Survey 2011).

b. Quelques ambigüités en pratique

— *Une frontière difficile à établir en calcaire et marbre.* En pratique, il est peu aisé dans certains cas de distinguer un calcaire d'un marbre et la définition de l'IUGS n'établit pas de seuil. Par chance, le corpus archéologique galicien présente peu de cas limites. Parmi les pièces analysées, seul un fragment de placage romain retrouvé à Ourense est un marbre peu métamorphisé composé de grains de calcite recristallisés extrêmement fins et non maclés. En revanche, cette difficulté explique que dans les cartes géologiques employées dans ce travail, les affleurements de marbres ne sont que très rarement signalés. Généralement, les auteurs nomment l'ensemble de la couche d'après le protolithe initial (Calcaire de Candana, de Vegadeo) sans indiquer si la roche apparaît métamorphisée ou non.

— *Une histoire géologique souvent très complexe.* La définition proposée par l'IUGS ne précise pas quels types de métamorphismes ont généré ces marbres contrairement à la définition de Raoult et Foucault. Leur histoire géologique est en effet généralement très complexe, polyphasée et plusieurs types de métamorphismes ont pu affecter ces roches[9]. Tous les marbres archéologiques étudiés dans cette étude sont des marbres purs avec moins de 5% de minéraux accessoires. Ces minéraux déjà faiblement présents peuvent en outre difficilement être mis en relation avec les conditions de température et de pression atteintes lors du trajet prograde le plus intense. Les trajectoires P-T-t suivies sont donc difficilement identifiables, mais il est possible, du moins pour les marbres prélevés en carrière, de connaître le degré et le faciès métamorphique (fig. 4). Ces informations peuvent notamment être déduites indirectement grâce aux autres couches de la colonne stratigraphique, notamment les roches pélitiques. En Galice, les séries carbonatées ont surtout été affectées par un métamorphisme régional lié à l'orogenèse hercynienne. Cette

[9] Il n'y a pas que le métamorphisme régional et le métamorphisme de contact. D'autres formes de métamorphisme telles que le métamorphisme d'enfouissement, difficile à distinguer de la diagenèse ou encore le métamorphisme dynamique ont pu modifier ces roches.

déformation est doublée dans certains cas d'un métamorphisme de contact clairement identifiable et dû à l'importance des intrusions granitiques dans la région.

On pourrait penser que la diversité et la complexité des processus qui peuvent générer et affecter les marbres est un atout pour les discriminer. Ça l'est en partie, mais malheureusement, et surtout dans le cas des marbres blancs purs à grain fin, les pétrofraciès et cathodomicrofaciès observés peuvent être très semblables alors qu'il s'agit de matériaux issus de protolithes différents ayant suivis des trajectoires métamorphiques très .

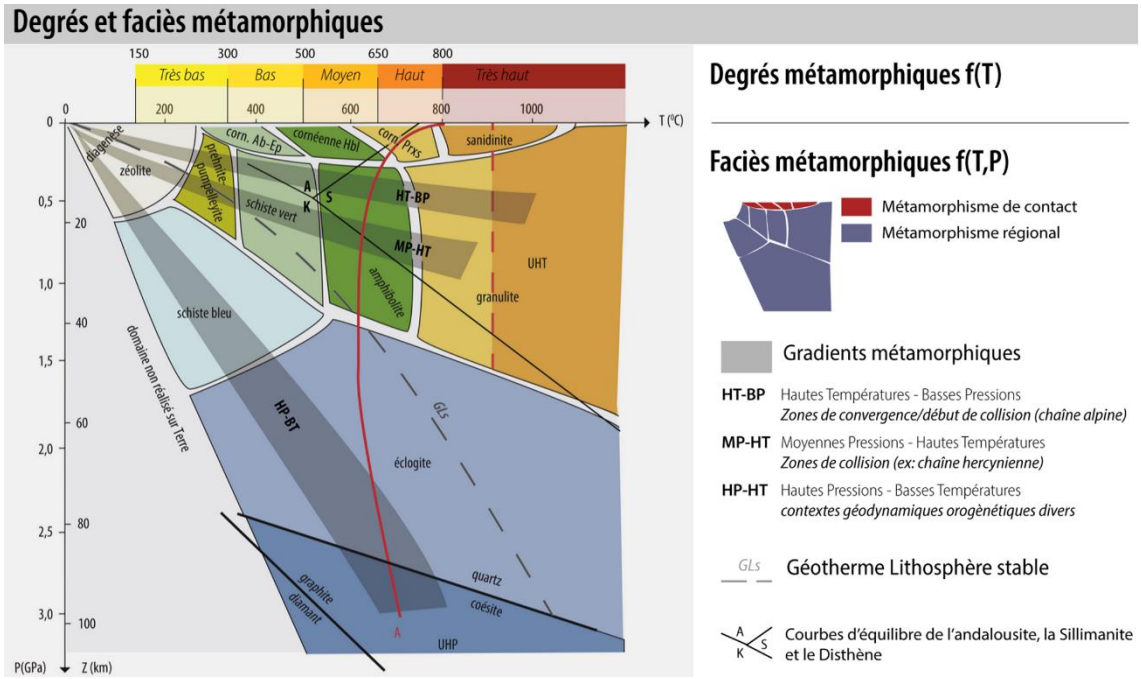


Figure 4 : Degrés métamorphiques établis en fonction de la température et faciès métamorphiques répartis en fonction de la température et de la pression (source : diagramme pression-température (P-T) dans le métamorphisme, *Encyclopædia Universalis France*, image modifiée)

I.1.2. Pertinence de la définition géologique pour une étude historique

La définition géologique de l'IUGS est rigoureuse ; mais est-elle pertinente lorsque l'on étudie des sociétés qui ignoraient tout des distinctions contemporaines entre roches métamorphiques, ignées et sédimentaires ? En d'autres termes, est-ce que le découpage ainsi opéré parmi les ressources lithiques disponibles en Galice pouvait déjà être clairement identifiable pour les sociétés de l'Antiquité et du Moyen-Âge ?

Visuellement, la démarcation est nette par rapport aux affleurements de granits, schistes et ardoises qui prédominent dans ce territoire. Par ailleurs, il n'y a pas de risque de confusion avec des calcaires fins comme nous l'avions évoqué plus haut. En effet, si certains affleurements apparaissent parfois peu métamorphisés (p.ex. dans la région de Mondoñedo), les roches carbonatées apparaissent généralement suffisamment recristallisées pour être considérées comme des marbres. Lorsque ce n'est pas le cas comme dans la région de Triacastela et de Barralla, les calcaires y sont très sombres et ne coïncident pas du tout visuellement avec ce que l'on retrouve dans le registre archéologique.

Sur le plan mécanique, le marbre possède des qualités physiques remarquables puisqu'il a le double avantage d'être suffisamment dense pour être poli tout en étant relativement tendre avec une dureté de 3-3,5 sur l'échelle de Mohs (contre 8 pour le granit) qui rend la taille aisée avec une pointe de fer. Cependant, le marbre est un matériau relativement fragile, il craint les environnements acides et le feu des incendies ou des fours à chaux.

Si la définition scientifique du marbre est suffisamment neutre tout en englobant une catégorie de roches reconnaissable pour les sociétés qui nous intéressent, il convient de garder en tête que nos conceptions actuelles sont très éloignées de la façon dont ces sociétés définissaient et considérées ces roches.

Le choix de la définition géologique est justifié par le fait que ces roches étaient donc aisément reconnaissables par ces sociétés et parce-qu'elles posent des problèmes spécifiques de caractérisation et de discrimination qui légitiment qu'on leur dédit une attention particulière.

I.1.3. Marbres d'importation pris en considération

Avant d'évaluer les ressources marbrières disponibles localement, il était également impératif de définir au préalable les marbres supra-régionaux et d'importation à longue distance qui ont pu être employés sur le territoire galicien et qui peuvent générer des risques de confusion avec les ressources locales.

A une échelle supra-régionale, trois régions ont été retenues :

— *L'Anticlinal d'Estremoz*. Cette vaste région marbrière située dans l'unité géologique de l'Ossa Morena se trouve à plus de 340 km au sud du territoire galicien. Les marbres de cette région ont été très employés en Lusitanie : Mérida (*Emerita Augusta*), Évora (*Ebora*), Condeixa-a-Nova (*Coninbriga*), Lisbonne (*Olisipo*) ; mais des preuves de son emploi sont également attestées dans des cités de Bétique et de Tarraconaise avec une utilisation confirmée récemment, à plus de 700 km de ces carrières, pour la réalisation d'une tête d'époque romaine retrouvée à Saragosse (*Caesaraugusta*)(Lapuente Mercadal *et al.* 2016 ; Nogales *et al.* 2017). En dehors de la péninsule Ibérique, son emploi a également été documenté à Meknès (*Volubilis*) (Antonelli *et al.* 2009).

— *Trigaches*. Bien plus réduite que la précédente, cette zone fournit des marbres blancs à gris aisément reconnaissables en raison de leur grain généralement très grossier et de leur grande translucidité[10] (Moreira *et al.* 2019a).

— *Saint-Béat*. Bien que les affleurements marbriers de cette zone se trouvent à plus de 500 km à l'est du territoire galicien, cette zone a été ajoutée en raison de son importance.

Par ailleurs, les plus importants districts marbriers connus durant l'Antiquité ont également été pris en considération : Carrare (province italienne de Toscane), Göktepe (province turque de Karaman, à une cinquantaine de km des côtes méridionales), Paros[11] (îles grecque des Cyclades), Naxos (île grecque des Cyclades située à quelques km à l'est de l'île de Paros), Thasos[12] (île grecque des Sporades thraces, au nord de la mer Egée), Pentélique (province grecque d'Attique, à une quinzaine de km au NE d'Athènes), Afyon-Docimium (province turque d'Afyonkarahisar, à environ 300 km à l'est d'Izmir), Proconnèse (île turque de Marmara, dans la mer du même nom) et Aphrodisias (province turque d'Aydın, à environ 160 km au SE d'Izmir).

[10] Une collection d'échantillons de cette zone, prélevée par P. Lapuente est actuellement en cours d'étude. Quelques résultats isotopiques sont présentés dans le volume C dans le cadre de l'étude de la plaque de chancel de Carcasía SAN-M-9, pp. 154-159).

[11] On distingue généralement le marbre fin, le Lychnites, Paros-1 extrait dans les carrières souterraines de Stephani près du village de Marathi des marbres pariens à grain grossier Paros 2 et 3. Paros-2 désigne la variété exploitée dans les carrières de la région de Lefkes dans la vallée de Chorodaki ; Paros-3 désigne celle extraite dans la petite carrière à ciel ouvert dans la vallée d'Agios Minas.

[12] Trois districts sont généralement différenciés pour les marbres à grain grossier de Thasos. Thasos-1 : les carrières importantes d'Alikı ; Thasos-2 : le petit site de Phanari ; Thasos-3 : le marbre dolomitique de Vathy-Saliara.

I.2. La provenance des marbres : historiographie sommaire et positionnement méthodologique

Ce travail s'inscrit dans une longue tradition de recherche universitaire. L'intérêt scientifique porté à la provenance des marbres naît à la fin du XVIII^e^ siècle. Cependant, il faudra attendre le développement de la *New Archaeology* et l'explosion des moyens analytiques à disposition des chercheurs pour que ces études prennent un réel essor, consolidé avec l'instauration des colloques ASMOSIA en 1988[13]. Pourtant, malgré l'incroyable labeur réalisé au cours des dernières décennies par une communauté toujours plus large de chercheurs pour caractériser l'ensemble des anciennes carrières utilisées, l'état actuel de la littérature est tel que, en dépit ou en raison de l'existence de nombreuses méthodes dédiées, l'emploi des résultats obtenus hors des équipes qui les ont produites reste difficile du fait de l'éparpillement des bases de données internes.

Près de vingt ans après la mise en garde de Donato Attanasio sur cet état de fait (Attanasio 2003), la situation n'a malheureusement que peu évoluée et ce travail est tributaire de cette situation. Il est difficile aujourd'hui de dresser un bilan global et exhaustif tant le nombre de publications sur le sujet est important. Heureusement, quelques très bonnes synthèses sur l'évolution des développements méthodologiques existent[14]. L'objectif de ce chapitre est seulement de revenir brièvement sur l'histoire de cette ligne de recherche (I.1.1) et de présenter succinctement les principales méthodes employées dans les études de provenance des marbres afin de situer les choix opérés dans ce travail (I.1.2.).

[13] (Herz & Waelkens, éd. 1988 ; Waelkens *et al.*, éd. 1992 ; Maniatis *et al.*, éd. 1995 ; Schvoever, éd. 1999 ; Herrmann *et al.*, éd. 2002 ; Lazzarini, éd. 2002 ; Maniatis, éd. 2009 ; Jockey, éd. 2011 ; Gutiérrez Garcia-Moreno *et al.*, éd. 2012 ; Pensabene & Gasparini, éd. 2015 ; Matetić Poljak & Marasović, éd. 2018). Lors du colloque organisé à Tarragone, une exposition présentant les principaux types de marbres et de roches ornementales ibériques fut organisée et accompagnée de la parution d'un catalogue (Álvarez i Pérez *et al.*, éd. 2009).

[14] On peut citer notamment les articles suivants : Álvarez i Pérez, Mayer i Olivé, et Rodà de Llanza 1992; Mariottini 1998; Barbin et Bourgeois 2000; Attanasio 2003; Lazzarini 2004; Soler Huertas 2005; Lapuente et Alvarez i Pérez 2012; Lapuente Mercadal 2014. Sur l'historiographie de ces études au sens large de l'Antiquité jusqu'à nos jours, lire l'excellent article de Philippe Jockey, Jockey 2000.

I.2.1. *"Fun with marbles"* : 200 ans de développements méthodologiques

> *"Aside from obsidian provenance studies, marble is one of the success stories in lithic provenance work in archaeology, or at least scholars are intensively focused on resolving the issues"*
>
> M.S. Schackley
> Archaeological petrology and the archaeometry of lithic materials
> *Archaeometry*, 50, 2008

Les premiers débats autour de la provenance des marbres se sont cristallisés à la fin du XVIII[e] autour des œuvres mentionnées dans l'*Histoire de l'art chez les Anciens*, ouvrage publié par J.J. Winckelmann (1717-1768) en 1764 alors qu'il était préfet des antiquités pontificales. Fréquemment considéré comme l'un des pères de l'histoire de l'art et du néo-classicisme, il expose pour la première fois dans cet ouvrage une histoire du style en discernant quatre périodes : « l'antique » (Grèce archaïque), le « sublime » (Grèce du V[e] s. a.C.), le « beau » (Grèce du IV[e] a.C.) et le « décadent » (Grèce après la mort d'Alexandre le Grand et toute la période romaine).

Selon lui, l'Apollon du Belvédère (fig. 5, à gauche) et le groupe du Laocoon (fig.5, au centre), conservés dans les collections pontificales romaines, sont les pièces maîtresses du « beau idéal grec » et certainement pas des copies romaines décadentes. Cette idée connut un succès immédiat et popularisa en Europe ces sculptures.

Figure 5 : de gauche à droite, l'Apollon du Belvédère, Le groupe du Laocoon et les portraits de D. de Dolomieu et d'E. Q. Visconti.

Des doutes ne tardèrent toutefois pas à émerger[15]. En effet, comment exclure que ces sculptures ne sont pas romaines alors qu'elles ont été découvertes toutes deux dans les sous-sols de Rome[16] ? Certains suggérèrent d'ailleurs très tôt que le marbre de l'Apollon du Belvédère tenait plus visuellement du marbre de Carrare que des marbres grecs. À partir des années 1780, la question de l'authenticité de ces œuvres et des moyens de la prouver se posait et la détermination du matériau employé apparaissait déjà comme un élément fondamental dans la discussion. L'antiquaire E.Q. Visconti (fig. 5, à droite, en bas), qui avait succédé entre temps à J.J. Winckelman en tant que préfet des antiquités pontificales, décida de faire expertiser le marbre par trois marbriers de Carrare qui décrétèrent qu'il ne peut venir des carrières de ce district. Mais le minéralogiste D. de Dolomieu (1750-1801), quatre ans après avoir mis en évidence la distinction fondamentale entre les marbres calcitiques et les « marbres peu effervefcens »[17], annonça sa contre-expertise au sujet de l'Apollon en réalisant des prospections dans les carrières de Carrare[18] :

> *« Je démontrerai que le fameux Apollon du Belvédère, quoiqu'il soit un chef d'œuvre de l'art, n'est cependant point un monument de l'époque où la sculpture s'étoit élevée dans la Grèce à son plus haut point de perfection : il est fait sans doute par des artistes grecs, mais qui ont travaillé dans un temps bien postérieur, et hors de leur patrie, puisqu'il est formé de marbre de Carrare, appartenant aux premières carrières qui ont été exploitées dans les montagnes dites de Luna, lequel n'a été connu que dans les temps d'Auguste. J'ai été visiter ces anciennes carrières, abandonnées depuis long-temps, et j'y ai trouvé des blocs de marbre absolument semblable à celui dont l'Apollon du Belvedère. »*
>
> *D. Dolomieu, Lettre de Déodat-Dolomieu*
> *aux Rédacteurs du Magasin Encyclopédique, sur la Lithologie ancienne.,*
> *Magasin encyclopédique. 1 (1795) 437–444.*

Malheureusement, les travaux réalisés par D. de Dolomieu furent interrompus par sa mort prématurée et ne seront jamais publiés. Au cours du XIX^e^ s. et jusqu'au milieu du XX^e^ s., les principales méthodes employées pour identifier les marbres furent l'analyse

---

[15] G. Montègre a écrit dessus une étude passionnante (Montègre 2006).

[16] L'Apollon du belvédère a été découvert avant 1509 et le groupe du Laocoon en 1506.

[17] En référence à leur découvreur, ce minéral a été nommé dolomite en 1796 par Nicolas Théodore de Saussure.

[18] A en croire C.-P Brard, son opinion fut partagée par la plupart des minéralogistes "La plupart des minéralogistes s'accordent à regarder l'Apollon du Belvédère comme sculpté avec le marbre de Luni ; mais les marbriers de Rome le rapportent au marbre grec ; la question n'est point encore décidée." (Brard 1808, 528) et quelques décennies plus tard, il était généralement admis qu'il s'agit d'une copie romaine en marbre de Carrare. Abraham Rees, membre de la Royal Society et de l'Académie américaine des arts et des sciences écrivait en "Some fuppofe the Apollo of Belvedere to be a Greek marble, but the general opinion is that it is marble of Luni" (Rees 1819). Aucune analyse récente n'a à notre connaissance tenté de vérifier cette origine. Des résultats isotopiques de trois pièces du Laocoon ont en revanche montré récemment l'emploi du marbre de Paros pour ce groupe sculptural (Bruno *et al.* 2015) mais la question de sa datation reste débattue et on ignore encore si elle est grecque, romaine ou même moderne (Catterson 2017).

stylistique, l'examen macroscopique[19], les sources historiques et, plus généralement, la seule intuition… Cette tendance était alors si répandue que G. Flaubert (1821-1880) nota avec sarcasme dans son *Dictionnaire des idées reçues*[20] : "*Marbre : toute statue est en marbre de Paros*".

L'analyse pétrographique sur lames minces minces à l'aide d'un microscope polarisant, qui se développe tout au long de la seconde moitié du XIX^e^ s. p.C. (Sorby 1858), n'a été que très peu mise à profit au cours de cette période pour répondre à ces questionnements[21] même s'il faut souligner l'ouvrage fondateur de G. R. Lepsius, *Griechische Marmorstudien* (Lepsius 1890), présentant les caractéristiques principales des marbres de plusieurs carrières du bassin égéen. Outre la prise en compte de l'aspect macroscopique (couleur et translucidité), l'odeur à la fracture (l'odeur bitumineuse, la « *bituminösen geruch* », de certains marbres est évoquée à plusieurs reprises), G.R. Lepius introduisit donc l'examen pétrographique sur lames minces des marbres avec l'enregistrement de plusieurs critères : la granulométrie, la texture et la présence de minéraux accessoires même si c'est surtout la taille des grains qu'il privilégiait pour distinguer les marbres. Il discrimine notamment le marbre de Paros-Lychnites du marbre de Pentélique sur ce critère. Pour lui, le premier s'apparente au « sucre colonial » tandis que le second serait plus proche du « sucre national » de betterave[22]. Il fut également le premier à réaliser une analyse de la teneur en fer pour montrer que le marbre du Pentélique en contient plus que les autres (Lepsius 1890, 18).[23]

Ce n'est cependant que 75 ans plus tard, avec le développement de la photographie et des méthodes analytiques capables de sonder la matière à différentes échelles que ces études ont pu progresser de manière décisive. L. Binford inaugura au milieu des années 1960 un mouvement baptisé *New Archaeology* dont l'objectif était de rendre sa discipline plus rigoureuse en prônant une méthode déductive qui se rapprochait de celle des sciences expérimentales. On observe à partir de cette période un virage très brusque des études de provenance des marbres principalement menées par des géologues et des chimistes qui expérimentent de nombreuses techniques d'analyse. Ce développement fut favorisé par la création en 1988 de l'association ASMOSIA (*Association for the Study of Marble and Other Stones In Antiquity*), qui organise tous les deux à trois ans un colloque international, opportunité pour les divers groupes de recherche dispersés dans différents pays de mettre en commun leurs résultats et d'instaurer des collaborations scientifiques .

---

[19] H.S. Washington les évoque brièvement dans un article paru à la fin du xixe s. et traitant des marbres employés dans les sculptures grecques (Washington 1898).
[20] Recueil publié à titre posthume en 1913.
[21] Hormis le travail de G. R. Lepsius, les exemples sont rarissimes (Washington 1898 ; Astre 1927).
[22] « Die Structur des Lychnites charakterisirt sich dadurch, […] dieser Marmor hat daher die Kornstructur wie etwa unser sog. Colonial-Zucker, im Gegensatz zu dem feinkörnigeren Pentelischen oder Attischen Marmor, der in seinem Korn unserm gewöhnlichen Rübenzucker gleicht. » (Lepsius 1890, 46).
[23] Pendant un siècle, ces conclusions feront légion (Herz 2001).

I.2.2. Quelle(s) méthode(s) pour déterminer la provenance des marbres galiciens ?

Depuis le milieu des années 1980, les efforts menés ont conduit au constat qu'aucune des méthodes employées n'était capable seule de discriminer de manière satisfaisante les sources et qu'il était nécessaire de croiser les techniques (Herz 1985 ; Herz 1987).

En quelques décennies, les travaux menés autour de la question de provenance des marbres ont explosé et V. Barbin et B. Bourgeois affirmaient en 2000 que « la multiplicité des techniques et la prolifération des résultats ont atteint des proportions telles que le problème, maintenant, n'est plus tant de disposer de données scientifiques, mais bien plutôt de s'y retrouver au milieu d'une jungle de plus en plus touffue. » (Barbin & Bourgeois 2000).

Au-delà de l'observation macroscopique sous lumière naturelle [24], on répertorie actuellement une vingtaine de méthodes contribuant aux études de provenance dont les plus usuelles sont reportées en gras dans le tableau 1 ci-contre. Dans ce travail, nous avons utilisé, ou/et développé certaines de ces méthodes.

Avant de rentrer dans le vif des méthodes d'investigation mises en œuvre dans ce travail, il nous a paru important de les resituer brièvement parmi les quatre grandes catégories de techniques généralement employées :

1. *Les techniques d'imagerie à l'échelle microscopique :* MO, MO-CL, MEB.
2. *Les techniques de caractérisation par les propriétés structurales* : DRX, RPE, MEB-CL, Raman, RMN.
3. *Les techniques de caractérisation par les analyses élémentaires :* INAA, XRF, OES, PIXE, AAS, ICP-OES, MEB-EDS, LIBS, p-XRF, micro-XRF, LA-ICP-MS.
4. *Les analyses isotopiques* **:** analyses des isotopes stables du carbone et de l'oxygène $^{13}C/^{12}C$, $^{18}O/^{16}O$, analyse des isotopes stables du strontium $^{87}Sr/^{86}Sr$.

D'autres méthodes que nous ne détaillerons pas ont été proposées[25], mais n'ont pas donné lieu à de plus amples développements dans l'historiographie.

[24] Voir plus loin le paragraphe I.3.1.

[25] La distribution angulaire de l'intensité lumineuse (Careri *et al.* 1992 ; Biricotti & Severi 2004), l'analyse des inclusions fluides par chromatographie ionique (Prochaska & Grillo 2010), la luminescence stimulée optiquement (Afordakos *et al.* 1974 ; Mazeran 1995 ; Polikreti *et al.* 2002).

Méthodes	*Acronymes*	*Références*
1. Techniques d'imagerie à l'échelle microscopique		
Pétrographie	**OM**	**Lepsius, 1890** *employée dans la plupart des études depuis les années cinquante*
Imagerie de cathodoluminescence couplée à un MO	**OM-CL**	**Renfrew et Peacey, 1968** Germann *et al* ., 1980 Chapoulie, 1988 **Barbin et al.**, 1989a, 1989b, **1991, 1992**a, 1992b *Employée dans de très nombreuses études depuis ces articles* Lapuente, 1994 (première application sur les marbres ibériques) Lapuente, Turi et Blanc, 2000 (combinaison avec la CL spectrale)
Microscope Electronique à Balayage	**MEB**	Ebert, 2010
2. Caractérisation par les propriétés structurales		
Diffraction de Rayons X	**DRX**	Lazzarini et Mariottini, 1987 *Employée fréquemment en amont des analyses isotopiques*
Résonance paramagnétique électronique	**RPE**	**Cordischi, 1983 ; Lloyd et al., 1985** **Attanasio,** 2000, **2003,** 2005 *Employée dans de très nombreuses études depuis ces publications*
Spectroscopie par cathodoluminescence	**SEM-CL**	**Blanc et al., 1994 ;** Lapuente, Turi et Blanc, 2000 Blanc *et al* ., 2020
Microspectroscopie Raman	**Raman**	Grupče *et al* ., 2009 Jehlička *et al* ., 2009 (matière carbonnée) **Šťastná et al., 2010** (matière carbonnée) López et Frost, 2015 (pyrite) Arjonilla *et al* ., 2016 (*in situ*) Khrissi *et al* ., 2017
Résonance Magnétique Nucléaire	**RMN**	**Pianet *et al* ., 2019 ;** Gutiérrez *et al* ., 2019
3. Caractérisation par les analyses élémentaires		
Activation neutronique	**INAA**	**Rybach et Nissen, 1964** Mello, 1980, 1983 Odone *et al* ., 1985 Genova *et al* ., 1986 Moens *et al* ., 1986, 1988 Grimanis et Vassalaki-Grimani, 1988 ; Roos *et al.* , 1988 Matthew *et al* ., 1995 ; Matthews, 1997 Meloni *et al* ., 1995 (REE)
Fluorescence de rayons-X (mode destructif)	**XRF**	Conforto et al., 1975 Colao *et al* ., 2010
Spectroscopie d'émission atomique	**OES**	Conforto *et al* ., 1975
Particle induced X-ray emission	**PIXE**	Margolis et al., 1988
Spectrométrie d'absorption atomique	**AAS**	Germann *et al* ., 1988 ; Roos *et al* ., 1988
Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry	**ICP-OES**	Lazic *et al* ., 2004
Microsonde électronique (par dispersion de longueur d'onde)	**MEB-EDS**	Capedri et Venturelli, 2004 ; Capedri et al., 2004 (minéraux acc.) Lazic et al., 2004 (encroûtements)
Laser Induced Breakdown Spectroscopy	**LIBS**	Maravelaki-Kalaitzaki, 2001 (encroûtements) Lazic *et al* ., 2004 (encroûtements) Grupče *et al* ., 2009 (pigments et marbre) **Mahmood et al., 2010 (marbres pakistanais)** Colao *et al* ., 2010 (diverses roches de la région de Séville)
Fluorescence de rayons-x (version portable)	**p-XRF**	Caligaro et al., 2013 ; Magrini *et al* . 2016
Fluorescence de rayons-x (mode non-destructif)	**µ-XRF**	Vagelli *et al* ., 2014 ; Magrini *et al* ., 2016
laser ablation ICP mass spectroscopy	**LA-ICP-MS**	Polikreti et Christofides, 2010 (patine) **Poretti, 2016**
4. Analyses isotopiques SMRI		
Analyses des isotopes stables de l'oxygène et du carbone	**C13/C12** **O18/O16**	**Craig et Craig, 1972** employée dans la majorité des études depuis cet article **Herz *et al* ., 1977**, 1978 ; **Herz, 1982**, 1985, 1987 ; **Germann *et al* ., 1980** (premières critiques) **Lapuente et Turi, 1995** (premières données sur l'Espagne) **Gorgoni *et al* ., 2002** (premier effort de synthèse) **Attanasio *et al* ., 2006** (publication des résultats de 1346 échantillons) **Attanasio et Lazzarini, 2015** (dernière synthèse)
analyses des isotopes du strontium 86 et 87	**Sr87/Sr86**	Brilli *et al* ., 2005 Attanasio *et al* ., 2006 Morbidelli *et al* ., 2007 Taelman, 2013 Moreira *et al* ., 2016, 2019
Autres techniques		
Spectrophotocolorimétrie	**–**	Zezza, 1999 ; Zezza *et al* ., 1999 (WI) Benavente *et al* ., 2003 (CIE L*a*b*) Lapuente, 2005 (CIE L*a*b*) Deamos *et al* ., 2009 (CIE L*a*b*, YI, WI, C*)
Distribution angulaire de l'intensité lumineuse	**–**	Careri *et al* ., Biricotti *et al* ., 2004
Analyse des inclusions fluides par chromatographie ionique	**–**	Prochaska et Grillo, 2010
Luminescence stimulée optiquement	**OSL**	NB : nommer TL dans les articles Afordakos *et al* ., 1974 Mazeran, 1995 Polikreti *et al* ., 2002, 2003

Tableau 1 : Récapitulatif des méthodes employées dans les études de provenance des marbres.

The characterisation of a stone should always commence with its basic petrography and mineralogy.

P. T. Craddock., *Scientific investigation of copies, fakes and forgeries*, 2009

Examen pétrographique au microscope optique polarisant

Les méthodes d'observation microscopiques ont permis d'élargir dès la seconde moitié du XIX^e^ s. la capacité de perception de l'œil. L'usage du microscope pétrographique requiert la préparation de lames minces et permet d'observer la composition minéralogique et les propriétés texturales des marbres (fig. 6).

— *Usage(s) dans les études de provenance des marbres :* Cette technique reste indispensable pour mieux comprendre les transformations subies par le protolithe sédimentaire d'origine. Elle est employée dans l'essentiel des publications actuelles. Son coût peu élevé (qui correspond principalement à la fabrication des lames minces) en fait de plus un très bon préliminaire à l'analyse de grandes séries d'échantillons par d'autres méthodes.

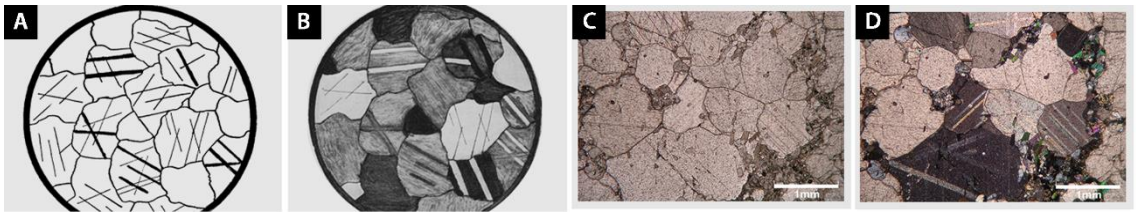


Figure 6: Dessins des observations réalisées par H. S. Washington sur une lame mince de marbre parien, objectif x 20 (Washington 1898) ; C – pétromicrofaciès en LPNA d'un échantillon analysé dans ce travail ; D – pétromicrofaciès de la même lame mince en LPA.

— *Usage dans ce travail :* L'analyse pétrographique a été conduite en suivant une suite de critères détaillée plus loin (voir le paragraphe I.3.1).

Imagerie de cathodoluminescence couplée à un microscope optique

L'excitation, à l'origine du phénomène de luminescence, est la conséquence d'une collision entre un faisceau d'électrons d'une certaine énergie et l'échantillon que l'on veut analyser. Ce phénomène est dû à la présence d'impuretés métalliques ou de défauts de structures dans le marbre. Il est connu par exemple que le manganèse augmente le phénomène de luminescence alors que la présence de fer l'inhibe. Appliquée sur lame mince, elle pemet de mettre en évidence de très subtiles différences (Decrouez 1997). Comme le souligne J.-M. Baele, cette technique permet de faire le lien entre l'examen pétrographique et la géochimie (Baele *et al.* 2016).

— *Usage(s) dans les études de provenance des marbres :* Les images obtenues permettent de faire la classification des marbres en trois grandes familles : les marbres calcitiques avec une luminescence orange, les marbres calcitiques avec une luminescence bleue et les marbres à luminescence rouge contenant une proportion plus ou moins grande de dolomie (Barbin *et al.* 1991). Ces luminescences donnent accès à des images très caractéristiques de l'échantillon qu'on appelle cathodomicrofaciès. Cette technique fut d'abord proposée par C. Renfrew et J. Springer Peacey à la fin des années 70 (Renfrew & Peacey 1968), mais c'est réellement à partir de la fin des années 1980 avec les travaux conduits par V. Barbin, que cette technique va être largement employée dans les études de provenance des marbres (Barbin *et al.* 1989b ; Barbin *et al.* 1989a ; Barbin *et al.* 1991 ; Barbin *et al.* 1992a ; Barbin *et al.* 1992b). L'ICAC possède actuellement une large base de données de cathodomicrofaciès avec plus de 500 échantillons enregistrés de marbres ibériques, italiens, grecs et turques.

— *Usage dans ce travail :* l'ensemble des cathodomicrofaciès ont été enregistré en suivant strictement le protocole de l'ICAC (voir plus loin dans le paragraphe I.3.4 le détail des conditions d'analyses et notre proposition de quantification des critères descriptifs de couleur, d'intensité et de distribution).

Imagerie au microscope électronique à balayage

La microscopie électronique, développée dans les années 1930. Ce type de microscopie est fondé sur l'utilisation d'un faisceau d'électrons et non plus sur l'emploi d'une source lumineuse. Les MEB sont généralement couplés à un système de détection des rayons X ce qui permet de pouvoir associer imagerie et analyse élémentaire (voir plus loin p. 38).

— *Usage(s) dans les études de provenance des marbres :* L'imagerie MEB a été peu utilisée seule dans les études de provenance des marbres. Elle a été mise à contribution récemment pour montrer la fréquence et la répartition des minéraux accessoires et l'agencement des carbonates (fig. 7).

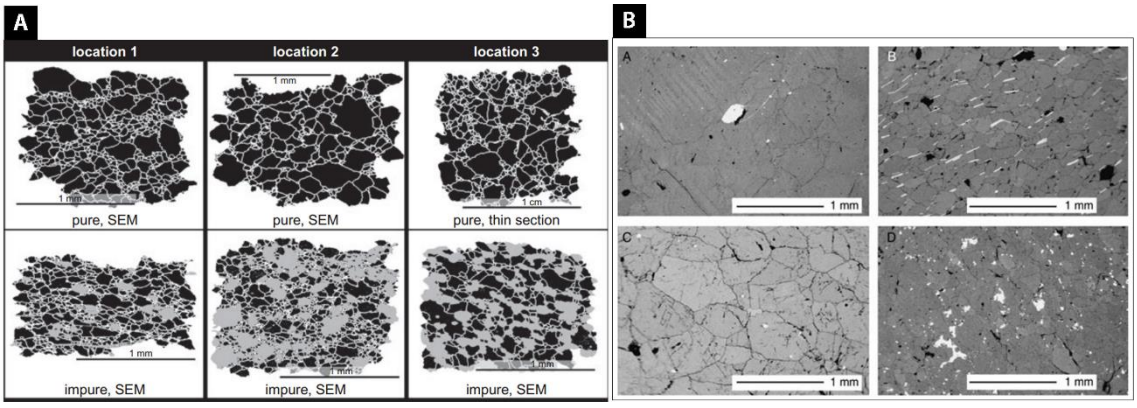


Figure 7 : Usage de l'imagerie MEB seule dans les études de provenance des marbres. A : B : Présentationn des pétromicrofaciès caractéristiques des marbres du Piémont : Ornavasso (A), Crevola (B), Pont Canavese (C) Foresto (D) (Borghi et al. 2009, fig. 2).

— *Usage dans ce travail :* L'usage de l'imagerie au MEB-EDS a été utile pour vérifier la fréquence des minéraux accessoires.

Diffraction de rayons X

La diffraction des rayons X est basée sur l'observation d'interférences constructives des rayons X réfléchis par les différents plans (hkl) des structures cristallines. Elle s'effectue généralement sur poudre en variant l'angle du faisceau X incident. Cette technique permet de déterminer les phases cristallines présentes avec une limite de détection d'environ 5 % massique.

— *Usage(s) dans les études de provenance des marbres :* malheureusement, la majeure partie des marbres employés durant l'Antiquité et le Moyen Âge sont purs, c.-à-d. contenant justement moins de 5 % de minéraux accessoires… Pour cette raison, F. J. Turner soulignait dès le début des années 1970 qu'il n'y avait rien à attendre de cette technique pour distinguer les marbres[26] (Turner 1971). Il n'est donc pas étonnant que cette méthode soit rarement employée dans le cadre de l'étude des minéraux accessoires (Lapuente Mercadal 1995). Seul le quartz est détecté en sus des carbonates le plus souvent (Ouazaa *et al.* 2013). La diffraction de rayons X est en revanche régulièrement utilisée dans le cadre de l'étude des marbres pour vérifier le rapport calcite/dolomite des poudres destinées au SMRI (Lazzarini & Mariottini 1987).

— *Usage dans ce travail :* les poudres préparées en vue des analyses isotopiques ont systématiquement étaient étudiées en DRX afin de s'assurer du rapport calcite/dolomite des échantillons envoyés (voir plus loin dans le paragraphe I.3.5 le détail des conditions d'analyses).

Spectroscopie vibrationnelle Raman

Concernant les marbres gris, l'étude par spectrométrie Raman de la matière carbonée présente des perspectives intéressantes. En effet, si certains marbres sont gris cela est dû le plus souvent à la présence de matière carbonée ou graphite. Selon les conditions de température et de pression qui ont conduit à leur formation, l'organisation moléculaire de cette matière carbonée évolue d'un état désorganisé vers la structure bien ordonnée du graphite (fig. 8, à gauche). Ces différents degrés de graphitisation ont été largement étudiés et il est maintenant possible en analysant la matière carbonée présente dans un marbre de dire par exemple quelle est la température maximale qui a été atteinte lors de sa formation à 30 °C près (Aoya *et al.* 2010). La matière carbonée constitue ainsi un excellent géothermomètre et cet outil est utilisé depuis longtemps par les géologues pour déterminer l'histoire des roches. Pour appréhender ces fines modifications structurelles, la spectroscopie Raman est souvent employée. Cette méthode a l'avantage d'être rapide (l'analyse ne nécessite que quelques secondes), non destructive et portable. Ces critères en font une technique adaptée dans le cadre de l'examen des objets du patrimoine culturel

[26] "Nothing of the unique character of marble from an individual outcrop or quarry is likely to emerge from routine chemical analysis, study by X-Ray diffraction, or even from superficial microscopic examination by an "expert" lacking wide petrographic experience" (Turner 1971).

qui présentent plusieurs contraintes : seules de très faibles quantités peuvent être prélevées et il est parfois impossible de déplacer les pièces au sein du laboratoire.

— *Usage(s) dans les études de provenance des marbres :* En dépit de toutes ces considérations, seules quelques carrières tchèques ont été discriminées avec succès selon les spectres Raman de la matière carbonée avec un appareillage fixe (Jehlička *et al.* 2009 ; Šťastná *et al.* 2010 ; Šťastná *et al.* 2012a) (fig. 8, à droite).

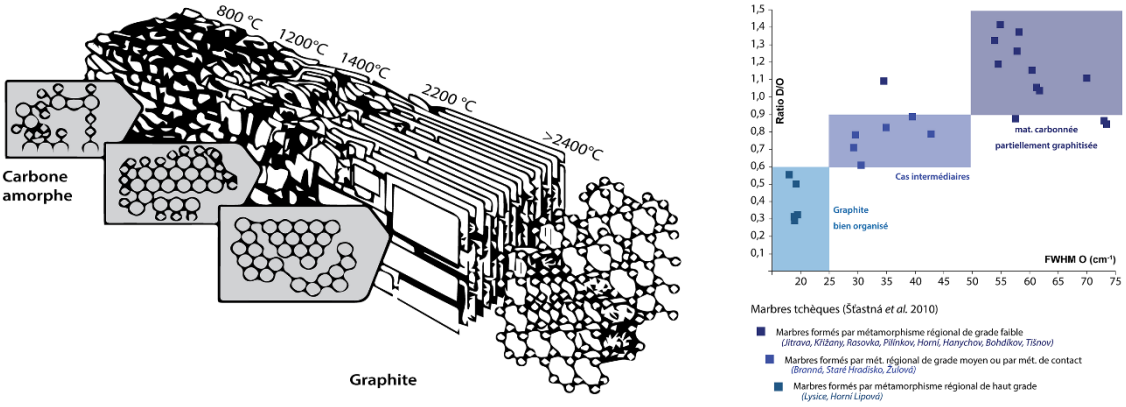


Figure 8 : à gauche, (Marsh 1991) ; étude menée récemment sur la matière carbonée de plusieurs marbresv tchèques (Šťastná et al. 2010).

— *Usage dans ce travail :* Des tests préliminaires ont été effectués sur quelques lames minces présentant des minéraux opaques.

Spectroscopie par cathodoluminescence

— *Usage(s) dans les études de provenance des marbres :* La cathodoluminescence spectrale a été beaucoup moins employée que la cathodoluminescence optique et généralement sur poudre. Une première base de données vient d'être publiée (Blanc *et al.* 2020). Elle comporte 473 échantillons de marbre provenant de dix districts de la Méditerranée centrale et orientale (Proconnèse, Paros, Aphrodisias, Göktepe, Carrare, Thasos, Naxos, Afyon, Pentélique) qui ont l'avantage d'avoir déjà été caractérisés par d'autres techniques conventionnelles et qui sont disponibles dans la littérature.

— *Usage dans ce travail :* cette technique a été testée sur un échantillon de marbre de la carrière de Gondrame qui présentait des minéraux luminescents singuliers de feldspath, d'apatite et de zircon. L'objectif était de mieux comprendre les émissions CL enregistrées en OM-CL et d'émettre des hypothèses sur la nature des impuretés mises en jeu en comparant les émissions observées avec celles publiées.

Spectroscopies par résonance magnétique

Ces spectroscopies donnent accès aux dédoublements de niveaux énergétiques les plus fins que l'on connaisse, ceux décrits par la notion de spin électronique ou nucléaire. Les techniques de spectroscopie par résonance magnétique sont donc des techniques d'analyse très localisées qui permettent d'étudier les électrons (**Résonance Paramagnétique de l'Électron – RPE)** ou les noyaux (**Résonance Magnétique Nucléaire – RMN**). Dans les deux cas, ces techniques permettent de récupérer des informations quantitatives et structurelles très précises.

Le principe de la détection est le même que pour la RMN : la fréquence de l'onde électromagnétique est du même ordre de grandeur, mais le champ magnétique est de quelques Gauss alors qu'il est de quelques milliers de Gauss en RMN.

RPE : Les premières études ont été publiées dans les années 1980 pour étudier les ions Mn^{2+} présents de manière ubiquiste dans les marbres (Cordischi *et al.* 1983 ; Lloyd *et al.* 1985) et particulièrement développée avec succès par l'équipe de D. Attanasio dans plusieurs articles et un ouvrage paru en 2003 (Attanasio *et al.* 2000 ; Attanasio 2003 ; Attanasio *et al.* 2005).

RMN : D'une résolution exceptionnelle, la RMN est certainement la technique de spectroscopie la plus performante dans la compréhension structurale de la matière. Cependant, plusieurs freins limitent son applicabilité dans le domaine du patrimoine.

L'inconvénient le plus évident est son encombrement et son prix. Des versions miniaturisées transportables connaissent actuellement un essor important depuis quelques années. Il s'agit d'appareils employant des aimants beaucoup moins puissants qui ne nécessitent ni hélium ni azote liquide.

Autre obstacle majeur de la technique depuis son invention, sa faible sensibilité qui rend les temps d'acquisitions très longs en RMN strandard. Cependant, plusieurs développements en cours sont en passe de résoudre ce problème (*Dynamic Nuclear Polarization, Magic Angle Coil Spinning, Denoising, Non uniform Sampling*).

Cette technique connait des applications toujours plus variées dans le domaine de l'archéologie depuis les années 1990 avec une accélération notable ces dix dernières années (Capitani *et al.* 2012 ; Proietti *et al.* 2018).

— *Usage(s) dans les études de provenance des marbres :* La RMN n'avait jamais été mise à contribution dans ces problématiques.

— *Usage dans ce travail :* Des essais ont été menés dans le cadre de cette étude en étroite collaboration avec I. Pianet.

3 – Caractérisation par les analyses élémentaires

Les marbres étudiés étant généralement constitués de plus de 95 % de calcite $CaC0_3$, il est indispensable de pouvoir doser finement les autres éléments présents[27].

Les techniques d'analyse élémentaires employées dans les études de provenance des marbres sont très variées mais peuvent être regroupées en trois grands ensembles (fig. 9) en fonction de la source d'excitation ou le type de réponse analysé (rayonnements UV, visible, X, γ) :

☐ *les spectrométries de rayonnement visible* (l'AAS et les techniques basées sur un plasma inductif : OES, ICP-OES, ICP-MS, LA-ICP-MS, LIBS).

☐ *les spectrométries de rayonnement X* (les techniques basées sur l'excitation par des rayons X : XRF, PIXE, pXRF, μXRF ou sur l'excitation par un bombardement électronique comme le MEB-EDS).

☐ *les spectrométries de rayonnement gamma* qui sont des techniques de réactions nucléaires (NAA).

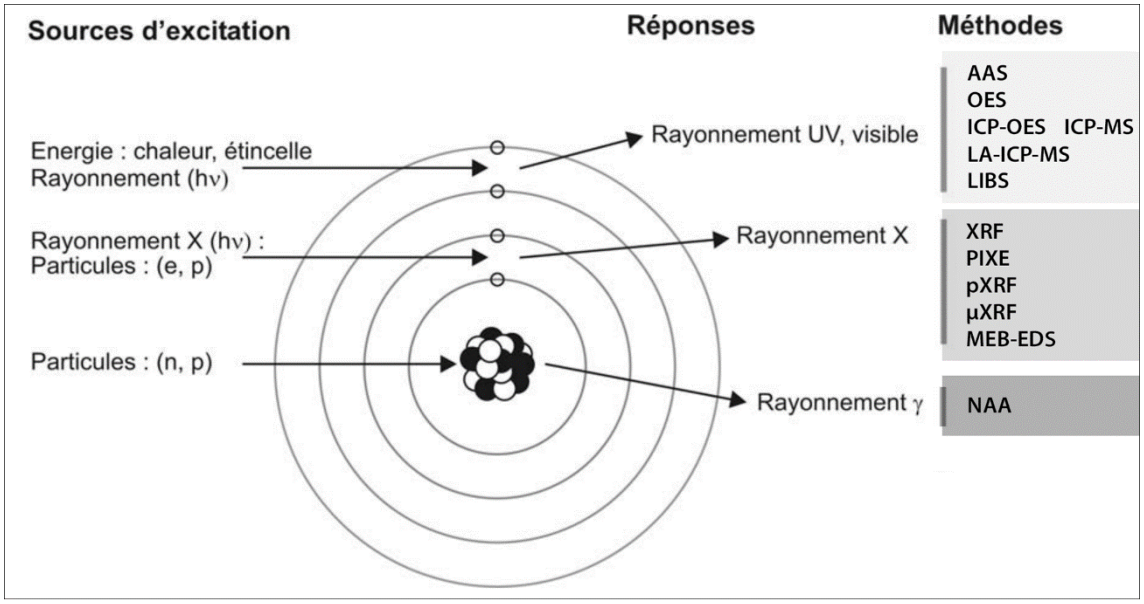


Figure 9 : Principales spectrométries de rayonnement utilisées actuellement dans les études de provenance des marbres (Gratuze 1998).

[27] « On sait que le métamorphisme est isochimique ou presque isochimique et que c'est la composition chimique qui détermine la composition minéralogique. » (Pons 2001, 6). La présence de minéraux accessoires dans les échantillons analysés affecte les résultats de manière importante et imprédictible (Mandi *et al.* 1995 ; Matthews 1997).

Toutes ces méthodes se distinguent en outre par un certain nombre de spécificités qui les rendent plus ou moins intéressantes dans le cadre de l'étude des objets archéologiques (tableau 2).

Technique	Invasive	Destr.	In Situ	Analyte	Qté consommée	Type	Ciblage carbonates	Concentrations analysées	Précision	Périodes d'emplois 60' 70' 80' 90' 2000' 2010'
NAA	Oui	Non (1)	Non	Poudre	100-200 mg	Globale	Non	ppm-100%	± 2-5 %	
XRF	Oui	Non	Non	Poudre	3-5 g	Surface	Oui	10 ppm-100 %	± 5 %	
PIXE	Non	Non	Non	Solide	Aucune	Surface	Non	10 ppm-100 %	± 5-10 %	
AAS	Oui	Oui	Non	Solution	10-100 mg	Globale	Non	10 ppm-10 %	± 2 %	
ICP-OES	Oui	Oui	Non	Solution	100 mg	Globale	Non	50 ppb -100 %	± 2-5 %	
ICP-MS	Oui	Non	Non	Solution	2-20 mg	Globale	Oui	ppb-qques %	± 2-5 %	
LA-ICP-MS	µ-inv.	µ-destr.	Oui	Solide	qques ng	Surface	Oui	ppm-qques %	± 2-5 %	
pXRF	Non	Non	Oui	Solide	Aucune	Surface	(Oui)	*dév. Rapide*	*dév. Rapide*	
µXRF	Non	Non	Non	Solide	Aucune	Surface	Oui	*dév. Rapide*	*dév. Rapide*	
LIBS	µ-inv.	µ-destr.	Oui	Solide	qques ng	Surface	(Oui)	à partir de la ppm	_	
							Ciblage min. acc.			
MEB-EDX	Oui	µ-destr.	Non	Solide	qques ng	Surface	Oui	0,5% - 100 %	± 5 %	

Spectrométries de rayonnement visible.
Spectrométries de rayonnement X
Spectrométries de rayons γ

Tableau 2 : Principales méthodes employées dans le cadre de l'étude de provenance des marbres. Les informations sont tirées de plusieurs articles de synthèse sur les méthodes employées dans les études de provenance (Tykot 2004 ; Regert *et al.* 2006).

1 – Les spectrométries de rayons γ

A partir de 1964[28] et jusqu'à la fin des années 1990', l'**Activation Neutronique (NAA)** était la technique privilégiée, car il n'y avait pratiquement que cette méthode pour quantifier un grand nombre d'éléments (Rybach & Nissen 1964 ; Conforto *et al.* 1975 ; Bello *et al.* 1992). En 1997, K. J. Matthews publia avec cette méthode une base de données comportant les dosages de 22 éléments issus de 183 échantillons provenant de 8 carrières (Matthews 1997). Cette méthode est par la suite tombée en désuétude, car il faut accéder à un réacteur nucléaire, son usage nécessite des mois de mesure, au moins 100 g de matière en poudre et l'échantillon reste radioactif plusieurs semaines après.

2 — Les spectrométries de rayonnement X[29]

Alors que la **Fluorescence de Rayons X (XRF)** est une technique très largement employée en archéométrie, elle fut relativement peu développée dans les études de provenance des marbres. L. Lazzarini l'utilisa sur des échantillons des carrières italiennes, grecques et turques dès 1980 (Lazzarini *et al.* 1980) et P. Lapuente la décennie suivante sur les marbres hispaniques (Lapuente Mercadal 1995), puis cette technique fut oubliée jusqu'à

[28] Lors de cette première tentative, les éléments traces Na et Mn ont été déterminés par NAA dans une tentative de caractérisation des marbres grecs (Rybach et Nissen, 1965). La variation s'est avérée trop importante, avec des facteurs de plus de 100 dans la même carrière, de sorte que la méthode a été jugée non satisfaisante pour l'obtention d'artefacts individuels.

[29] Le rayonnement X peut être produit par un faisceau de rayons X et détecté par une analyse dispersive en longueur d'onde (XRF) ou être produit par un flux particulaire électronique (MEB-EDS) ou protonique (PIXE) détecté dans ces deux cas par une analyse en dispersion d'énergie.

récemment avec par exemple les analyses effectuées par R. Taylor dans la péninsule Ibérique pour les marbres d'Almadén de la Plata (Zöldföldi & Satır 2003 ; Zöldföldi 2011 ; Taylor 2015).

Le **PIXE**, qui a l'avantage d'être strictement non destructif, a lui aussi été employé dès les années 80, mais a également connu peu de développements (Margolis & Showers 1988 ; Margolis & Showers 1990).

La **pXRF**, proposée dans le domaine de l'archéométrie à la fin des années 1990 (Longoni *et al.* 1998 ; Janssens *et al.* 2000), a l'avantage d'être à la fois non destructive et utilisable *in situ*. Si elle est très largement employée pour les obsidiennes, en entraînant parfois des débats houleux sur les protocoles mis en œuvre et la qualité des résultats produits (Speakman & Steven Shackley 2013), elle ne trouvait pas d'applications dans les marbres. Cette méthode a été cependant employée avec succès ces dernières années pour détecter les pièces réalisées en marbre de Thasos Cap-Vathy dolomitique. au Louvre, aisément reconnaissables en raison de leur teneur importante en Mg (Calligaro *et al.* 2013) ou encore les pièces en marbre de Göktepe qui présente des taux de strontium très haut[30] dans les collections de la Galerie des Offices et du Palais Massimo (Magrini *et al.* 2016)

Enfin, la **μ-XRF** a été proposée récemment pour cibler les grains de calcite spécifiquement (Serra *et al.* 2011 ; Vaggelli *et al.* 2014a ; Vaggelli *et al.* 2014b)**.**

Le MEB-EDS est quant à lui un cas à part. L'analyse ne concerne que les tout premiers micromètres et les éléments majeurs et mineurs à partir du fluor. Elle peut donc être réalisée sur lame mince. Cette instrumentation est disponible dans un grand nombre d'installations de recherche. L'usage du MEB-EDS n'est pas assez sensible pour l'étude des carbonates, mais son emploi a été proposé récemment pour reconnaître plus finement qu'au microscope optique les minéraux accessoires [31] (Capedri & Venturelli 2004 ; Capedri *et al.* 2004). La méthodologie proposée a été suivie dans plusieurs thèses soutenues depuis lors (Zöldföldi 2011 ; Taylor 2015 ; Royo Plumed 2016).

— *Usage dans ce travail :* à l'instar des dernières thèses réalisées sur la provenance des marbres, nous avons également employé le MEB-EDX, afin de lever certaines incertitudes sur l'identification des minéraux accessoires.

[30] Caractéristique attribuée à la nature aragonitique du protolithe d'origine.

[31] Quartz, micas et minéraux opaques sont les minéraux accessoires les plus fréquemment mentionnés dans la littérature, mais leur taille, souvent très réduite, pose en réalité de nombreux problèmes d'identification qui peuvent être résolus par l'emploi d'un MEB-EDS.

3 – Les spectrométries de rayonnements visible[32]

L'**AAS** a été employée dès la fin des années 1980 et continue encore de nos jours à l'être par quelques équipes (Germann *et al.* 1988 ; Roos *et al.* 1988 ; Moens *et al.* 1992 ; Al-Bashaireh 2011 ; Magrini *et al.* 2016).

ICP-OES, ICP-MS Les méthodes ICP, plus onéreuses, sont cependant bien plus séduisantes en raison de leur capacité de dosage et de leur rapidité de mesure (Gratuze *et al.* 1993). Ces méthodes permettent de mesurer entre 36 et 50 éléments en quelques minutes seulement. Pour cette raison, elles ont supplanté assez rapidement l'activation neutronique et l'ASS dans les études de provenance des matériaux anciens à partir des années 1990' avec, pour la péninsule Ibérique, l'analyse de 200 échantillons par ICP (Lapuente Mercadal 1995). Alors que l'ICP-OES requiert 100 mg de matière, l'ICP-MS n'en consomme que le 1/5^{e} voire moins, mais la sensibilité est inférieure. Il est ainsi intéressant d'employer l'ICP-OES en premier pour avoir une idée précise de la chimie des matériaux étudiés (Frayret *et al.* 2012).

LA-ICP-MS Cette méthode ponctuelle a été employée avec succès au cours de la dernière décennie. Elle permet des mesures de haute précision sur des échantillons solides. La dimension de la zone analysée est inférieure à 0,1 mm ce qui permet de cibler spécifiquement les carbonates et s'affranchir ainsi du problème des minéraux accessoires. Elle a été mise en oeuvre sur lame mince dans quelques études (Ebert *et al.* 2010 ; Vaggelli *et al.* 2014a) publication récente des résultats de 72 échantillons issus de 5 districts marbriers majeurs (Carrare, Paros, Pentélique, Afyon, Göktepe) (Poretti *et al.* 2017).

— *Usage dans ce travail :* L'ICP-OES a été employée pour effectuer une première approche de la chimie des échantillons du secteur d'O Incio par rapport à ceux de l'Anticlinal d'Estremoz.

[32] Ces techniques reposent sur l'analyse de l'absorption (AAS) ou l'émission de photons lumineux (OES). Dans ce second cas, l'excitation est désormais couramment réalisée dans un plasma. Ces techniques nécessite la mise en solution des échantillons. La LIBS, permet des mesures *in situ*, en temps réel et ne nécessite pas de préparation d'échantillon. Toutefois, elle s'avère pour l'instant peu performante pour répondre à des questions de provenance.

4 – Analyses isotopiques

Les isotopes stables du carbone et de l'oxygène L'introduction des méthodes d'analyse isotopique en 1972 (Craig & Craig 1972) est certainement la plus grande avancée réalisée dans la recherche de provenance des marbres blancs. D'abord jugée comme extrêmement discriminante (fig. 10, à gauche), la méthode basée sur le rapport des isotopes stables du carbone et de l'oxygène est aujourd'hui encore la plus utilisée, malgré l'apparition de multiples recouvrements de sources avec le développement de la méthode et l'augmentation du nombre d'échantillons étudiés (fig. 10, à droite). (Germann *et al.* 1980 ; Attanasio *et al.* 2006).

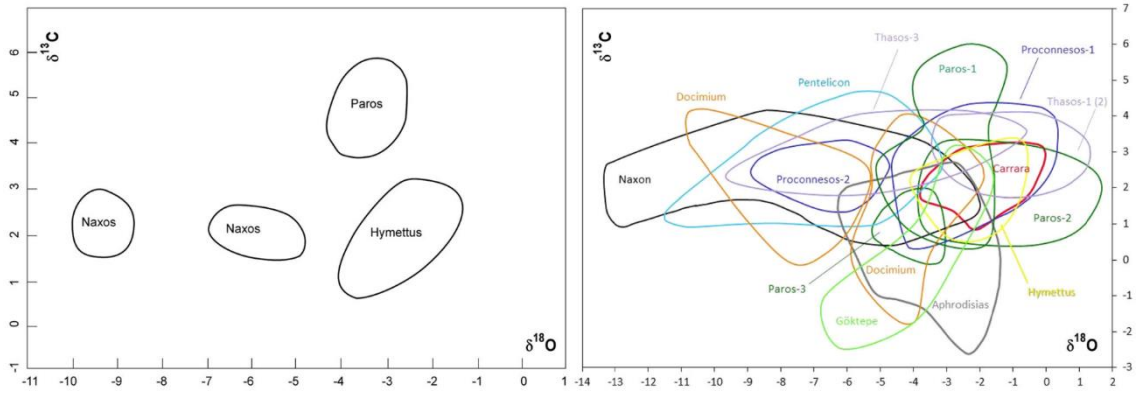


Figure 10 : Évolution des diagrammes isotopiques avec l'augmentation du nombre d'échantillons analysé. À gauche, premier diagramme publié dans Science, 170 échantillons provenant de 5 carrières différentes. À droite, diagramme proposé en 2015 par F. Antonelli et L. Lazzarini (Antonelli & Lazzarini 2015).

Plusieurs bases de données ont été publiées[33] (Herz 1987 ; Moens *et al.* 1992 ; Gorgoni *et al.* 2002 ; Attanasio *et al.* 2006).

— *Usage dans ce travail :* Toutes les analyses isotopiques présentées dans ce travail ont été réalisées à Rome par l'équipe de M. Brilli et ont été comparées aux diagrammes publiés en 2015 (Antonelli & Lazzarini 2015).

Les isotopes stables du strontium Depuis une quinzaine d'années, l'analyse des isotopes stables du strontium a été proposée en tant que méthode auxiliaire de détermination de provenance avec la publication d'une première base de données regroupant 151 échantillons issus de huit des principaux districts marbriers antiques[34] (Brilli *et al.* 2005). Pour la Péninsule ibérique, seul l'Anticlinal d'Estremoz a été étudié à l'heure actuelle par cette technique, avec 10 analyses de D. Taelman (Taelman *et al.* 2013) et 37 réalisées par une équipe de géologues portugais (Moreira *et al.* 2019b).

[33] Celle de Gorgoni comporte 753 échantillons géologiques et 984 archéologiques, celle de D. Attanasio 1346.
[34] Carrare, Paros, Naxos, Pentélique, Dokimeion, Hymette, Thasos, Proconnèse.

I.3. Protocole classique : mise en œuvre et perfectionnements d'un protocole éprouvé

Le choix d'un protocole séquentiel combinant examen macroscopique, pétrographie, cathodoluminescence et géochimie isotopique s'est imposé dès le début de ce travail. il a été employé de manière systématique pour les échantillons archéologiques et géologiques.

Ce choix a été motivé par plusieurs raisons :

— Nous disposons d'importantes bases de données analytiques pour ces techniques concernant tant les marbres classiques que les marbres supra-régionaux pris en considération (voir la liste plus haut, paragraphe I.1.4).

— Cette stratégie a été employée et affinée par P. Lapuente et H. Royo pour l'ensemble des marbres d'importation potentiels. Le développement de cette étude avec leur étroite collaboration et en employant le même appareillage nous a permis de comparer nos résultats de manière optimale.

— Cette méthodologie a déjà fait ses preuves et son usage s'est avéré opératif dans ce travail. Le protocole est en effet relativemet rapide, économique et nécessite peu de matière puisqu'une esquille et 5-20 mg de poudre suffisent pour réaliser l'ensemble des analyses.

Méthodologiquement, la démarche fut double. D'une part, il fut nécessaire de veiller à suivre le plus scrupuleusement possible les pratiques développées par P. Lapuente et R. Royo pour pouvoir comparer nos résultats de manière optimale avec les bases de données disponibles à l'ICAC et à l'UNIZAR. D'autre part, il a fallu combiner à cette rigidité de la démarche une recherche ouverte à des améliorations du protocole existant (fig. 11).

Au niveau de la mise en œuvre, l'examen macroscopique constitue une première étape indispensable qui pemet de réaliser un premier tri. La pétrographie et la cathodoluminescence sont mises en œuvre sur la même lame mince. Pour compléter l'analyse, quelques mg de poudre sont d'abord analysés en DRX pour vérifier le taux de calcite/dolomite dans l'échantillon avant d'être passé dans un spectromètre de masse permettant de déterminer les rapports isotopiques du carbone et de l'oxygène.

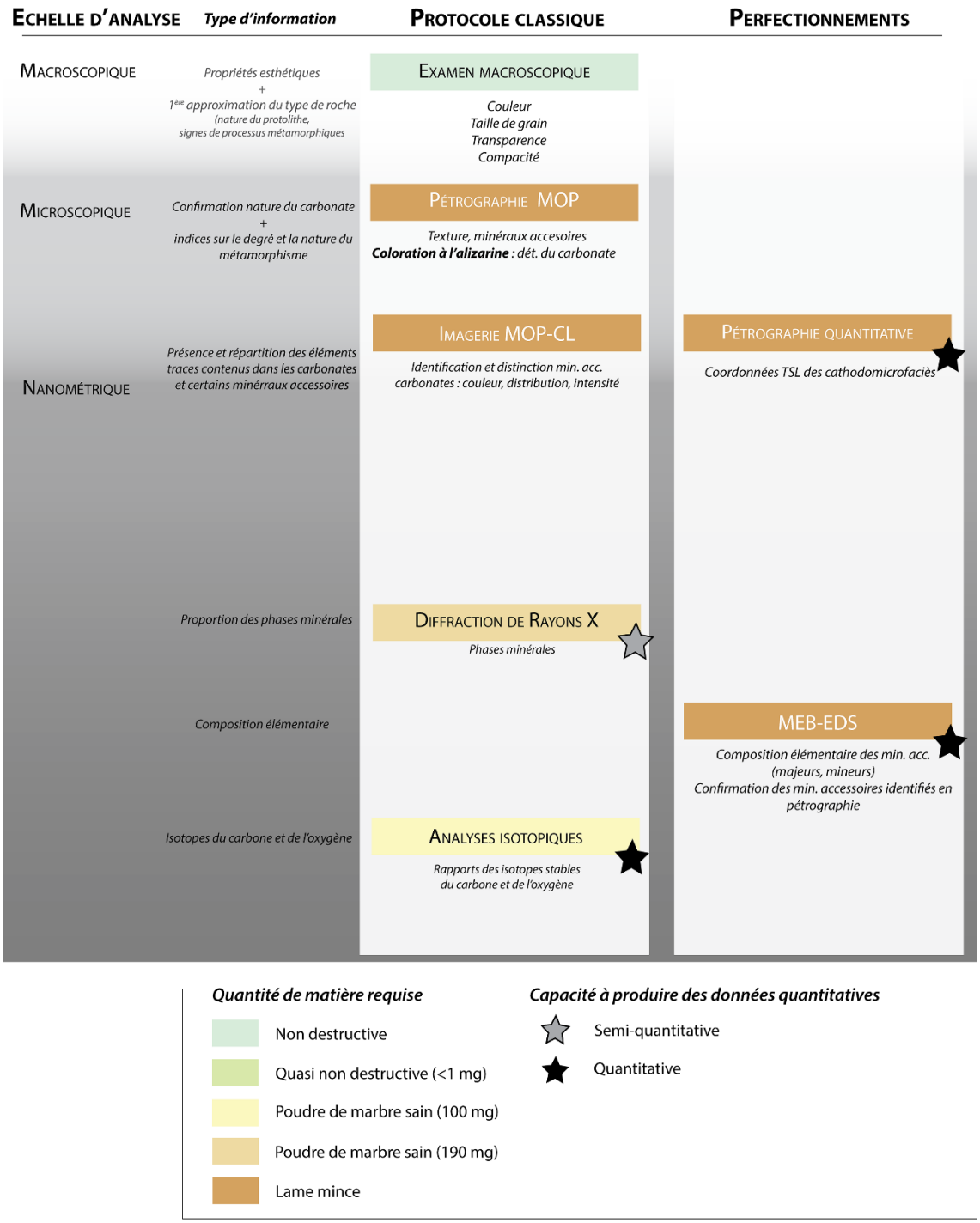


Figure 11 : Stratégie analytique employée dans cette étude sur toutes les carrières géologiques considérées et tous les échantillons arquéologiques étudiés.

I.3.1. Examen macroscopique

— *Usage dans ce travail :* L'observation macroscopique permet d'effectuer une première discrimination. La couleur prédominante, les irrégularités, la translucidité du matériau ainsi qu'une première estimation de la granulométrie a été systématiquement renseignée. Cette première approche sensorielle inclut une attention à l'odeur dégagée lorsque l'on frotte la surface du marbre avec une lame en fer. De plus, l'extraction d'un échantillon, qu'il soit géologique ou archéologique, permet d'apprécier le comportement du matériau sous une pointe de fer. Évidemment, cela ne constitue qu'une phase d'étude préliminaire et il convient de rester prudent vis-à-vis de ces critères (Renfrew & Peacey 1968). Néanmoins, l'évaluation attentive de ces aspects est indispensable pour comprendre les choix effectués par les tailleurs de pierre et les commanditaires. Malgré son apparente simplicité, il est donc essentiel de ne pas négliger cette étape, car il s'agit de paramètres de première importance au moment de l'échantillonnage et de l'interprétation les résultats de provenance[35].

— *Appareillage & mise en œuvre :* les observations ont été réalisées à l'œil nu avec l'aide d'une loupe de géologue et d'une petite lampe LED d'une intensité de 300 lumens qui permet d'accoler perpendiculairement à la surface du marbre une source lumineuse constante pour renseigner de manière simple la translucidité du matériau.

— *Critères évalués :* Couleur principale, irrégularités, granulométrie, translucidité.

Couleur dominante	Une fine description qualitative de la couleur en utilisant le vocabulaire courant suffit généralement à l'analyse.
Irrégularités	Tâches, les veines et/ou les bandes ; la définition de leur couleur, leur fréquence et leur répartition
Granulométrie	Son évaluation requiert l'emploi d'une loupe de géologue. La comparaison des observations macroscopiques par rapport à la granulométrie moyenne calculée à partir d'un examen pétrographique sur lame mince montre que l'œil a tendance à évaluer la taille des grains les plus grands. Ainsi, l'appréciation visuelle de la granulométrie s'apparente plus au grain le plus grand calculé à l'échelle microscopique (le MGS pour *Maximum Grain Size*, paramètre courant dans les études de provenance des marbres). Plusieurs classifications ont été proposées par les géologues, mais celle suivie par Hernando Royo dans le cadre de sa thèse de doctorat sur les marbres pyrénéens semble la plus opérante : <0,5, très fine ; 0,5-1 mm, fine ; 1-2 mm : moyenne ; 2-3,5 mm, grossière ; > 3,5 mm, très grossière.
Translucidité	Une petite lampe LED d'une intensité de 300 lumens permet par exemple d'effectuer des distinctions élémentaires selon le rayon de diffusion de la lumière : < 0,5 cm, très faible ; 0,5-1 cm, faible ; 1-2 cm, moyenne, > 2 cm, forte.

[35] Nous reviendrons sur ces critères dans le cas particulier de l'étude des pièces archéologiques dans la section III.2.2. « quelques critères pour décrire l'esthétique des marbres ».

I.3.2. Examen pétrographique au microscope optique

— *Usage dans ce travail :* L'examen pétrographique des marbres est largement employé dans la communauté et la procédure globalement commune pour tous. Cependant, derrière une apparente homogéneité des pratiques, des écarts notables existent dans la description pétrographique des lames minces. Pour cette raison, il nous a paru important d'exposer en détail sur les principaux critères évalués par cette méthode.

— *Appareillage & mise en œuvre :* Microscope Leica DM 2500 (IRAMAT-CRP2A), Nikon Eclipse 50iPOL (ICAC).

— *Critères évalués* **:** Type de marbre, texture, orientation, stress, GBS, MGS, AGS, acc.

Type	Premier classement selon la proportion Calcite/Dolomite. Calcitique (% Dol<10 %), Calcodolomitique (% Dol = [10-50 [), Dolocalcitique (% Dol = [50-90 [), Dolomitique (% Dol > 90 %)
Texture	Polygonale/Granoblastique/Granolépidoblastique/Porphyroclastique
Orientation	Isotrope ou Anisotrope
Signes d'anisotropie	Orientation préférentielle des carbonates (bords de grains) ; Orientation préférentielle Cristallographique (orientation des réseaux cristallins des carbonates) ; Bandes granolumétrique ; Bandes compositonnelles.
Stress	Types de maclage. La nomenclature de Burckard a été suivie et légèrement modifiée.
GBS	Forme des joints de grains des carbonates (GBS pour Grain Boundary Shape) Droits/ Courbes/ Ondulés/ Interpénétrés/ Suturés
Mesures granulométriques	MGS (*Maximum Grain Size*) AGS (*Average Grain Size*)
Min. accessoires	Minéraux présents

Distinction fondamentale Calcite/dolomite

Les marbres sont essentiellement constitués de minéraux de calcite et/ou de dolomite. Ces deux minéraux sont cependant difficilement discernables tant à l'échelle macroscopique[36] que microscopique. Pour discriminer de manière fiable ces deux carbonates, des techniques de tintions ont été développées dès la fin du XIX^{e} s. et améliorées par la suite (Lemberg 1887 ; Friedman 1959). Rapides, efficaces et peu coûteuses, elles continuent à être largement employées en routine de nos jours. La **coloration à l'alizarine-S** est la plus satisfaisante. La plupart des lames étudiées ont été teintées (fig. 12).

[36] Sur le terrain, on peut suspecter une prédominance de la dolomite lorsque le matériau réagit peu sous l'action d'une solution d'acide chlorhydrique diluée à 10 %, mais cela reste un simple indice.

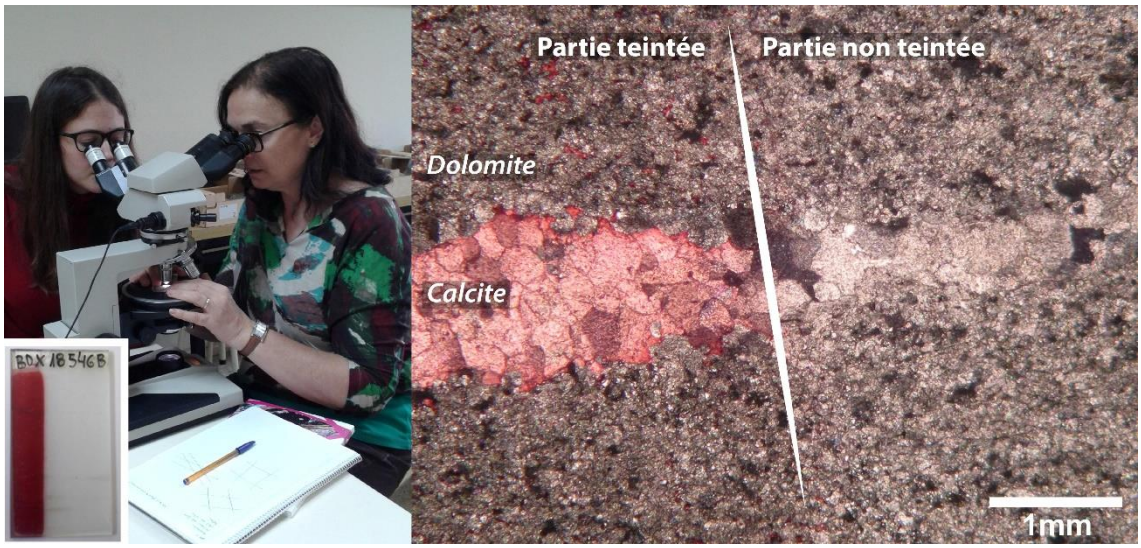


Figure 12 : à gauche : coloration d'un tiers d'une lame de marbre géologique. A droite : image d'une lame mince colorée à l'alizarine où l'on voit une veine de grains de calcite (colorés en rouge) mesurant entre 0,2 et 0,8 mm parcourant une matrice de grains submillimétriques de dolomite.

Classification des marbres selon la taille des grains

Pour définir des classes de marbres suivant leur granulométrie (fine, moyenne, grossière…), plusieurs découpages ont été proposés en prenant en compte soit la granulométrie moyenne (AGS : *Average Grain Size*), soit la granulométrie maximale (MGS : *Maximum Grain Size*). L'évaluation d'une mesure de tendance centrale telle que la taille moyenne semble le choix le plus évident et c'est celui qui était notamment prôné notamment par N. Herz sur la base du travail de Wentworth[37], mais c'est pourtant le *Maximum Grain Size* qui s'est imposé actuellement comme le critère le plus courant (tableau 3).

	AGS (mm)			MGS (mm)		
	Heinrich, 1956	Wentworth, 1922 ; Herz, 1953	Wimmenauer, 1985; Zoldfoldi, 2011	Gorgoni, 2002 Antonelli et Lazzarini, 2015	Royo, 2016	Lapuente, 2012 ; Poretti, 2016 ; *ce travail*
Très fin	_	1/16 - 1/8	0,01 - 0,1	_	<0,5	< 0,7
Fin	0.02 - 0.5	1/8 - 0,25	0,1 - 1	< 2	0,5 – 1,5	0,7 - 2
Moyen	0.5 - 1	0,25 – 0,5	1 - 3,3	≥ 2	1,5 – 2	≥ 2
Grossier	1 - 5	0,5 – 1	3,3 - 10	_	2 – 3,5	_
Très grossier	_	1 - 2	10 - 33	_	>3,5	_
Granulaire	_	2 - 4	>33	_	_	_

Tableau 3 : Quelques exemples de classifications des marbres selon des paramètres granulométriques : la taille moyenne des grains (AGS) ou leur taille maximum (MGS).

[37] « The Wentworth scale of grade sizes, in general use by geologists, should be adopted to describe grain size of marbles" (Herz & Pritchett 1953).

— ***Moyenne et maximum : deux mesures privilégiées***

Une fois la distinction calcite/dolomite réalisée, le critère le plus évident à évaluer est la taille de ces grains de carbonates. Les mesures statistiques les plus fréquemment données dans la littérature sont la moyenne et le maximum[38], critères que Lepsius renseignait déjà dans son ouvrage fondateur[39].

Généralement, la procédure employée pour le calcul de ces deux mesures n'est pas précisée[40]. Dans ce travail, ces deux critères ont été évalués à l'échelle d'une lame mince grâce au logiciel Leica LAS 4,1.

— ***Calcul AGS :*** Moyenne arithmétique de la taille des grands axes des grains visibles (N>30) sur une microphotographie en mode LPA au grossissement x 2,5 d'une lame mince de l'échantillon considéré (fig. 13, image de gauche). Plusieurs microphotographies ont été employées uniquement lorsque le nombre de grains visibles était inférieur à 30 ou que la taille des grains présente de grandes hétérogénéités au sein de la lame. Lorsque les grains présentaient des dimensions trop importantes, des images sous loupe binoculaire en éclairage rasant ont été prises (fig. 13, image de droite).

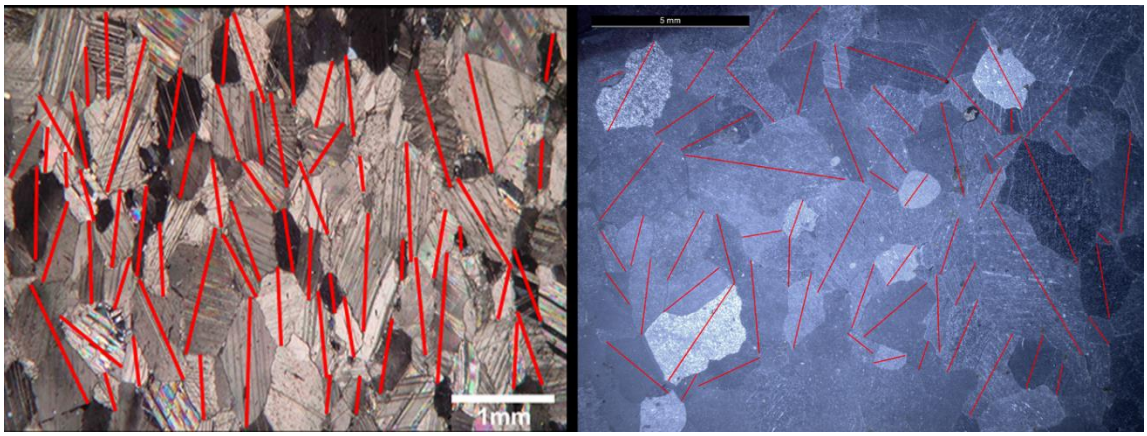


Figure 13 : à gauche : mesures de grains effectuées sur une microphotographie en mode LPA (grossissement x 2,5) ; à droite : mesures de grains effectuées sur une photographie réalisée avec une loupe binoculaire (grossissement x1) sous éclairage rasant.

— ***Calcul MGS :*** Généralement, la mesure est effectuée sur lames minces et correspond à la taille du grain le plus grand. Cette procédure étant la plus répandue, c'est celle que nous avons suivie dans ce travail. Cependant il faut noter que certains auteurs mesurent ce paramètre de manière différente.

---

[38] D'autres mesures ont été proposées sporadiquement comme le calcul du mode, du MFS (Most Frequent Size) pour l'étude du marbre de Göktepe (Brilli *et al.* 2018).

[39] Par exemple concernant le marbre du Pentélique : « Auge sichtbaren Krystalle durchschnittlich 0,5—1 mm, selten bis zu 2 mm Durchmesser, aber nichtüber 2 mm grofs werden," (Lepsius 1890, 15).

[40] Globalement, ces critères sont évalués de deux manières par les chercheurs : soit à l'échelle de l'échantillon géologique ou de la pièce archéologique à l'aide d'une loupe de bijoutier, soit à l'échelle d'une lame mince jugée représentative.

Lors de l'établissement de la base de données publiée par D. Attanasio, un protocole jugé plus simple et plus rapide par l'auteur a été employé (Attanasio 2003, 97). Le MGS a été mesuré en observant au microscope en réflexion la surface d'échantillons de marbre polis et attaqués pendant 30 secondes avec une solution d'acide chlorhydrique HCL 2N pour mieux révéler les joints de grain.

D'autres chercheurs enfin ne se contentent pas de mesurer le grain le plus grand observé sur un échantillon. Par exemple, les MGS calculés dans la thèse de J. Zöldföldi correspondent en réalité à la moyenne des trois plus grands grains (Zöldföldi 2011).

— ***Importance historiographique du MGS***

L'élection de cette valeur extrême comme critère diagnostic peut surprendre au premier abord. Pourtant, c'est l'un des rares critères pris en compte par l'ensemble de la communauté travaillant sur les thématiques de provenance des marbres. Ce critère a été proposé et défendu initialement par l'équipe belge[41] comme un outil simple[42] et efficace[43]. Les membres de cette équipe ont publié trois articles dans les actes du premier colloque ASMOSIA (Moens *et al.* 1988b ; Roos *et al.* 1988 ; Waelkens *et al.* 1988) promouvant ce critère (Moens *et al.* 1988b). Depuis lors, il est largement employé. Signe de son importance, c'est ce critère qui a été choisi par C. Gorgoni et son équipe pour diviser les digrammes isotopiques en deux classes : MGS < 2 mm et MGS ≥ 2 mm et établir des diagrammes de référence plus clairs (Gorgoni et al. 2002 ; suivis par Antonelli & Lazzarini 2015). Dans l'important travail de D. Attanasio mené sur plus d'un millier d'échantillons, c'est en outre le seul critère pétrographique retenu (Attanasio *et al.* 2006).

Paramètres texturaux : Choix du vocabulaire descriptif

De très nombreux termes permettent de décrire l'agencement des minéraux à l'échelle du microscope (texture, fabrique, structure), mais les noms et usages diffèrent sensiblement en fonction de la langue employée et des auteurs. Il en est de même pour désigner un arrangement minéral selon une orientation particulière (foliation, litage, schistosité, linéation). Comme pour le terme marbre, plusieurs de ces termes ont fait l'objet d'une normalisation par la SCMR, mais ils se sont révélés particulièrement problématiques[44].

[41] L. Moens, P. Roos, J. De Ruddder, P. De Paepe, M. Waelkens.

[42] La rapidité d'acquisition de cette donnée explique certainement en partie le succès de ce critère. En comparaison, il est beaucoup plus fastidieux de mesurer la taille moyenne des grains.

[43] « the MGS turned out to be a most helpful criterium to separate marbles from different districts." (Moens *et al.* 1988a, 245), "the maximum grain size (MGS) proves to be a very helpful tool in separating the quarry districts" (De Paepe *et al.* 1988, 268).

[44] « the difference between cleavage and schistosity and the use of texture and microstructure proved major sticking points » (Brodie *et al.* 2007).

— ***Texture, fabrique, structure***

Le terme de **fabrique** (angl. *Fabric* ; esp. *Fabrica*) est une traduction du terme allemand *Gefüge* employé par Sander. La SCMR la définie de manière assez vague comme « la relative orientation de certains éléments d'une roche »[45]. Bien que le terme soit souvent employé dans les études de provenance des marbres, nous l'avons éviter car la définition précise de l'orientation des constituants des roches dans l'espace nécessite normalement une analyse pétrostructurale approfondie avec la réalisation de lames minces dans les trois directions de l'espace. Cela permet de voir dans l'espace si l'anisotropie est linéaire, planaire (schistosité) ou plano-linéaire[46]. Seules quelques rares études appliquées à des échantillons archéologiques ont été menées avec succès(Weiss 1954) mais elles nécessitent beaucoup de matière, de temps et d'expérience. Malgré la démonstration du potentiel de cette technique, elle ne fut pas suivie.

Que ce soit en anglais, en espagnol ou en français, l'utilisation en concurrence des termes **structure** et **texture** entraîne quelques ambiguïtés. Bien que ces termes soient souvent employés l'un pour l'autre dans la littérature, leurs définitions ne se recoupent pas totalement.

Le terme de **structure** a le désavantage d'être un mot générique désignant l'arrangement relatif des constituants d'une roche indépendamment de leur échelle et du nombre de dimensions. La SCMR propose de préciser ainsi l'échelle d'observation : **microstructure** à l'échelle de la lame mince ou en-deçà, **mésotructure** à l'échelle de l'échantillon, **mégastructure** à l'échelle de l'affleurement et au-delà. Pour notre part, nous avons donc retenu ici le terme de **texture** pour désigner l'arrangement des minéraux observé au MO.

[45] "The relative orientation of parts of a rock mass".
[46] De bons schémas des types de fabriques sont donnés dans l'ouvrage d'A. Castro Dorado (Castro Dorado 2015, 199).

— ***Principales textures des marbres***

Les textures développées par les marbres dépendent des contraintes exercées sur le protolithe (effets des pressions dirigées, de zones de cisaillement, etc.), de la nature des minéraux présents, ainsi que des fluides. On peut en distinguer quatre principales : **polygonale**, **granoblastique**, **granolépidoblastique** et **porphyroclastique** (fig. 14).

Dans une écrasante majorité des cas, les textures rencontrées sont **granoblastiques** car les carbonates, à habitus granulaire, recristallisent en générant une mosaïque de minéraux[47].

Lorsqu'un marbre pur — formant un système quasi monominéral — est maintenu dans des contraintes isotropes à une température suffisante, la texture acquise est proche de l'arrangement idéal **polygonal.** Les carbonates recristallisent dans un processus statique où l'énergie de surface intergranulaire est minimisée. Les joints de grains deviennent rectilignes et convergent en points triples à 120 °.

Certains marbres impurs riches en minéraux phylitteux, à habitus aplati, conduisent à la formation de textures **granolépidoblastiques**. Ces minéraux, des micas le plus souvent, sont généralement orientés et forment des lits micacés parallèles au plan de schistosité.

Lorsque les contraintes ont été plus intenses, on peut observer, dans certains cas des textures ***core-mantle*** avec des réseaux cristallographiques des cristaux généralement déformés. Au microscope, il est fréquent d'observer dans ces cas de figure des carbonates présentant une extinction ondulante et des macles déformées. L'énergie de déformation accumulée est minimisée par la création de sous-grains et de néoblastes issus de la migration et du regroupement des dislocations.

Nous avons repris le terme anglais de « *core-mantle* » associé aux milonites car les désignations « texture en mortier » ou « cataclastique » peuvent conduire à une mauvaise interprétation et sont plutôt à réserver aux cataclasites. Ces deux termes semblent impliquer que les grains plus petits, ou la matrice qui entoure les plus grands grains, sont le résultat d'un effet mécanique de cataclasie ou d'écrasement, quand on sait que, dans la plupart des cas, il s'agit de cristaux de nouvelle génération (Sibson 1977 ; Brodie *et al.* 2007 ; Vernon 2018).

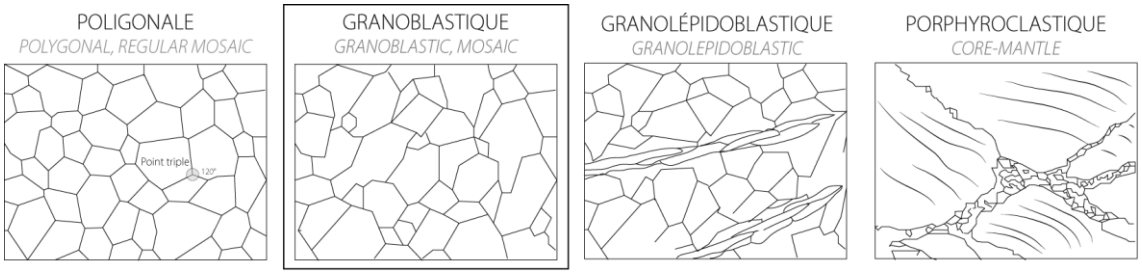


Figure 14 : Principales textures des marbres.

[47] D'où le terme *mosaic* pour désigner ce type de texture en anglais.

— ***Variation de taille de grain et signes d'anisotropie***

La texture granoblastique étant la plus répandue, il s'est avéré nécessaire de préciser plus les caractéristiques texturales en fonction de critères microtexturaux liés à la variation de la taille de grain et aux signes d'anisotropie (fig. 15).

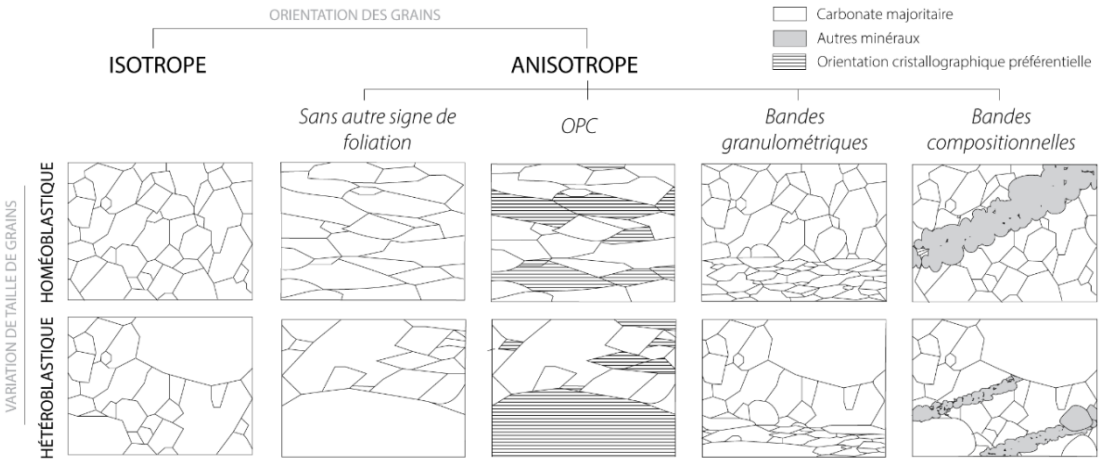


Figure 15 : critères microtexturaux liés à la variation de la taille de grain et aux signes d'anisotropie.

En fonction de la taille des grains sont ainsi distinguées généralement les textures homéoblastiques des textures hétéroblastiques. Dans le second cas, les grains montrent fréquemment des différences de taille d'un facteur supérieur à 10.

La présence de signes d'anisotropie est un autre critère de distinction couramment employé. L'anisotropie peut être marquée par un ou plusieurs facteurs : une simple orientation préférentielle des grains de carbonates marquée par la forme générale des grains ; une orientation préférentielle du réseau cristallographique des carbonates (notée OPC pour Orientation Préférentielle Cristallographique) qui se manifeste au microscope optique par une extinction simultanée de nombreux carbonates ; des bandes de carbonates présentant des granulométries différentes ou encore des bandes de minéraux accessoires (quartz, micas, matière carbonée). Dans ce cas, lorsque ce sont des micas nombreux formant des lits micacés, on retrouve la texture granolépidoblastique.

— ***Joints de grains***

Autre critère diagnostic de l'histoire métamorphique de ces roches, l'aspect des joints de grain a également été documenté. Comme fréquemment dans la littérature, nous avons suivi ici la classification de Spry avec l'ajout d'une catégorie : les joints de grains interpénétrés (fig. 16).

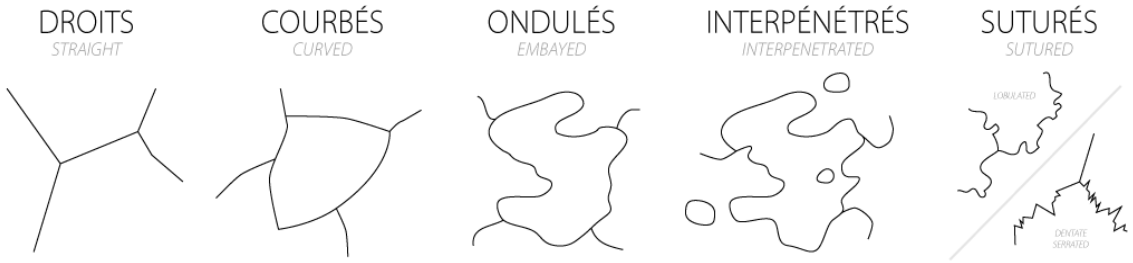


Figure 16 : Types de bords de grains (adapté de (Spry 2013, 19).

Les macles de la calcite : signes de déformations intracristallins des carbonates

Lorsqu'il s'agit de grains de dolomite, les macles sont souvent peu dévelopées ou très fines, mais lorsqu'il s'agit de marbres calcitiques, ce qui est quasiment toujours le cas, les grains apparaissent généralement clairement maclés. Les stries résultantes sont une de leur caractéristiques en lame mince les plus évidentes.

J.J. Turner est le premier avoir proposé d'observer les macles polysynthétiques des grains de calcite pour distinguer les marbres classiques[48] (Turner 1971). Plus tard, K. Germann proposa d'observer le « développement des macles »[49] comme critère diagnostic pour distinguer le marbre de Naxos de celui de Paros (Germann *et al.* 1988, 254). D'autres auteurs (Capedri *et al.* 2004), ont plus récemment intégrés l'observation des macles dans leur efforts de discrimination des marbres méditerranéens en renseignant la présence de macles courbes et secondaires et si ces types de macles sont fréquents.

De manière générale toutefois, les macles polysynthétiques de la calcite n'ont été que très peu employés comme critère de distinction entre les marbres et, quand c'est le cas, les auteurs ne décrivent les macles que lorqu'elles sont courbes. Des macles courbées ont ainsi été signalées p.e. dans la littérature parmi les critères diagnostics du marbre grec de l'île de Fourni (Antonelli & Lazzarini 2015) et documentées pour les marbres slovènes du Pohorje (Jarc *et al.* 2010), le marbre marocain de Bou Acila (Origlia *et al.* 2012) ou encore occasionnellement dans des mabres de l'Anticlinal d'Estremoz (Taelman *et al.* 2013).

[48] "The degree of twinning shown by calcite in marble tends locally to be rather consistent; it may differ significantly from one locality to another, or even from point to point in one quarry. Contrast the heavily twinned conditions of some grains in a marble from the Greek island of Kos with the paucity of twinning in a specimen from Paros"(Turner 1971, 36).

[49] Sous-entendu probablement la densité de maclage (nombre de plans de macles/mm) qui est indépendante de la taille de grain.

M. Burkhard a proposé en 1993 de classer les macles des grains de calcite en quatre types la base de critères géométriques appréciables au MO (fig. 17). Pour lui, cette observation du maclage constitue un géothermomètre approximatif mais rapide et facile à utiliser Ces indicateurs de paléocontraintes ont été intégrés depuis quelques années dans les critères descriptifs des marbres à l'ICAC et à l'UNIZAR (Royo Plumed 2016, 43 ; Gutiérrez Garcia-M. *et al.* 2016 ; Royo Plumed *et al.* 2018 ; Lapuente Mercadal *et al.* 2019).

Nous l'avons également suivie en l'adaptant légèrement :

Type I	Fines macles non observables dans ce travail (leur observation requiert la préparations de lames ultra minces
Type II	Macles épaisses > 5 microns Nous avons subdivisés cette catégorie en deux sous-types : ***IIa*** macles d'une épaisseur < 30 microns ***IIb*** macles d'une épaisseur ≥ 30 microns
Type III	Macles courbées ou macles lenticulaires
Type IV	macles épaisses aux bords irréguliers

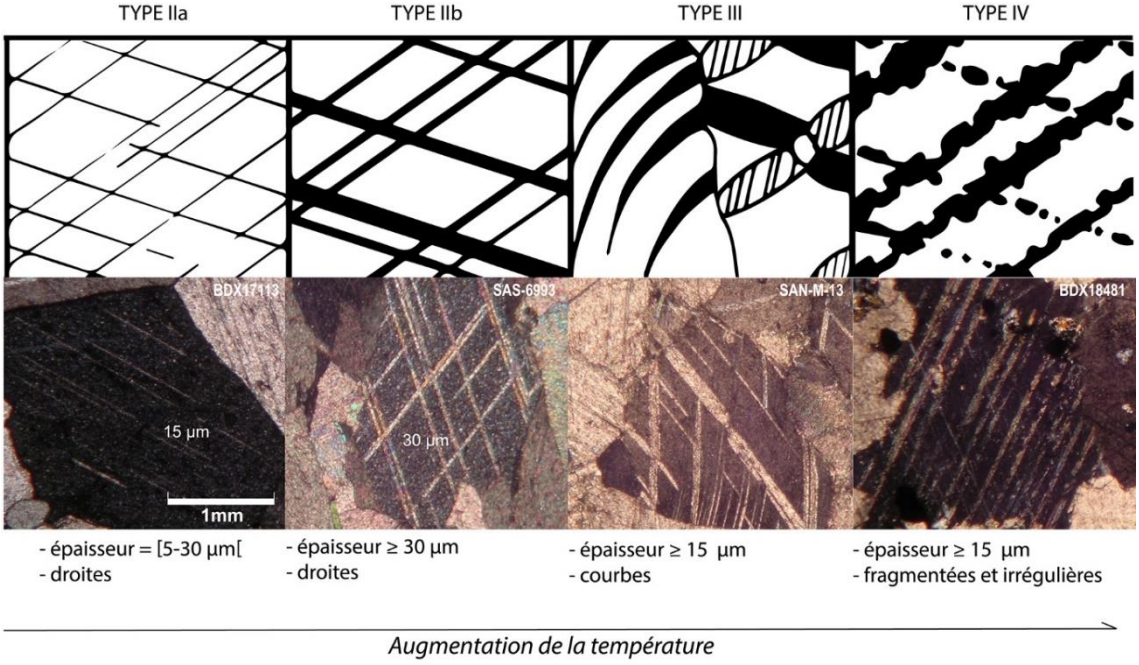


Figure 17 : Types de macles différenciés dans ce travail (adapté d'après Burkhard 1993, fig. 6). En haut, dessins schématiques montrant les différents types de maclage suivant la température. repris à partir des dessins proposés par M. Burkhard (Burckhard 1993, Ferrill et al. 2004). En bas, exemples en mode LPA tirés de ce travail prises à partir de lames minces classiques d'une épaisseur de 30 microns.

I.4.3. Examen complémentaire des minéraux accessoires au MEB-EDS

— *Usage dans ce travail :* mieux caractériser les minéraux accessoires (S. Boudoumi a fait de nombreuses analyses sur les échantillons de l'Anticlinal d'Estremoz et des Pyrénées)[50].

— *Appareillage & mise en œuvre :* L'ensemble des analyses ont été menées sur lames minces à l'IRAMAT-CRP2A sur un microscope électronique à balayage JEOL JMS 6460 LV équipé d'un spectromètre à dispersion d'énergie (Oxford Industries INCA x-sight) et d'un système d'analyse EDS Oxford INCA (fig. 18).

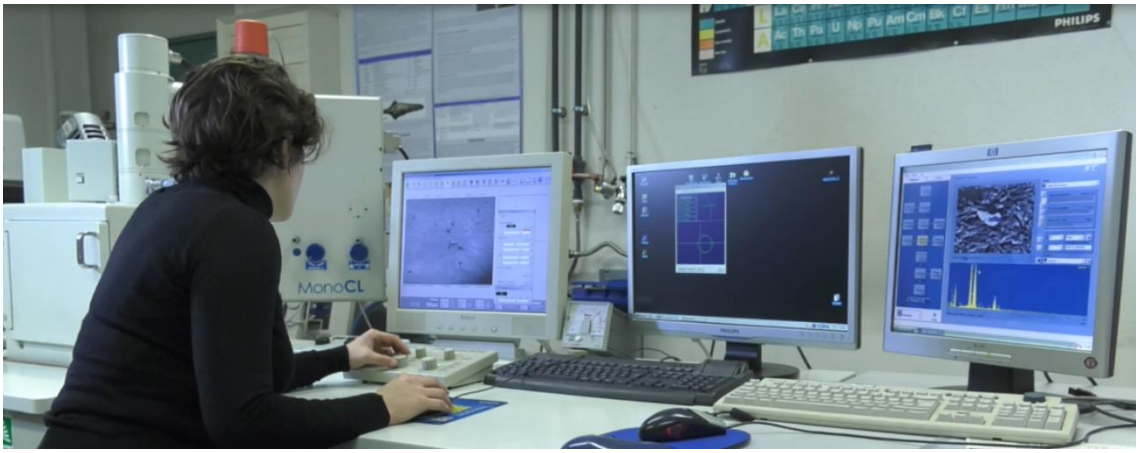


Figure 18 : Appareillage employé balayage JEOL JMS 6460 LV (IRAMAT-CRP2A).

Les lames minces ont été étudiées deux par deux sans aucune préparation préalable sous une tension d'accélaration de 25 kV et une pression contrôlée de 25 Pa (mode vide partiel, low-vacuum) pour éviter les effets d'accumulation de charge sur la surface de ces échantillons peu conducteurs.

L'interface utilisateur affiche une image en direct de l'échantillon, ce qui permet de visualiser plus aisément qu'en microscopie optique la présence et la répartition des minéraux accessoires grâce à l'imagerie en mode électrons rétrodiffusés (BSE pour BackScattered *Electrons*) permettant de visualiser le contraste chimique (fig. 19).

[50] système CITL CL8200 Mk5-1 couplé au détecteur de rayons X AMPTEK MCA 8000 et au programme d'analyse AMPTEK Electron Probe X-ray Analyzer (EPXA).

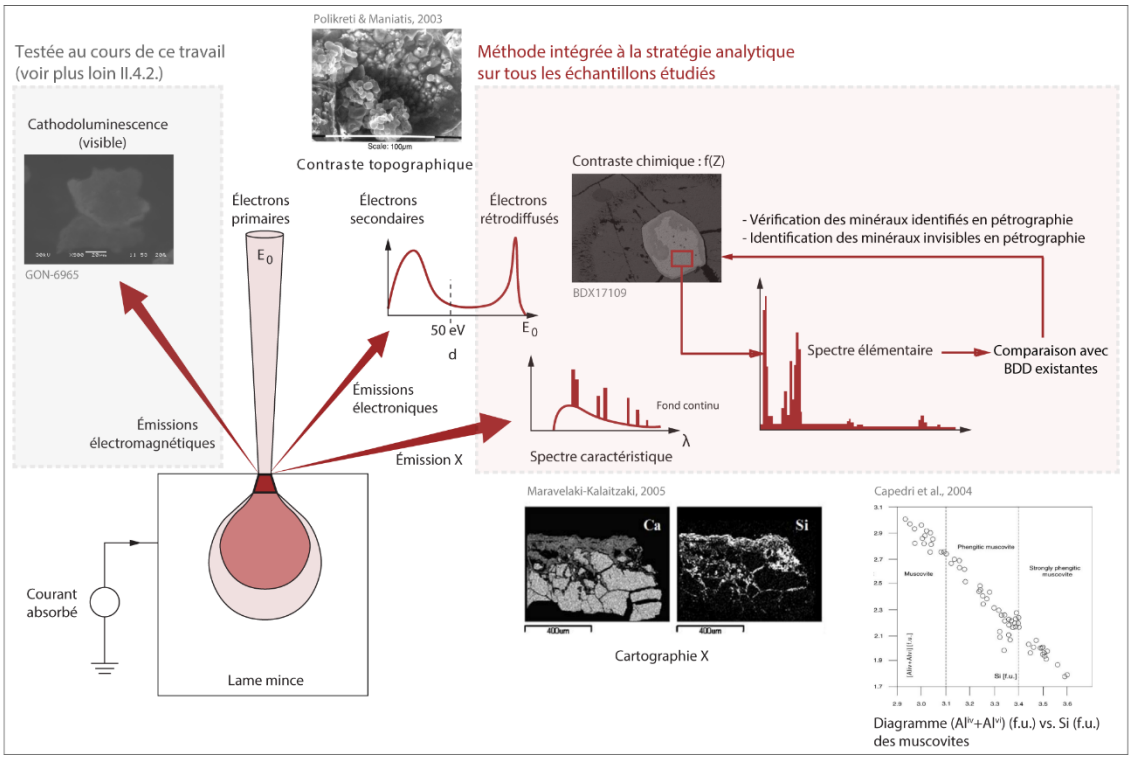


Figure 19 : Principales émissions électroniques et électromagnétiques dues aux interactions d'un faisceau d'électrons avec un échantillon (modifié d'après Ruste, 2013).

— *Identification des minéraux accessoires :* Les spectres obtenus ont été comparés avec les bases de données existantes (Welton 1984 ; Severin 2004). Ce travail a notamment permis de lever les confusions possibles au microscope optique entre quartz, apatite et feldspaths non maclés et de confirmer les distinctions réalisées entre muscovite, phlogopite et biotite pour les micas.

— *Imagerie :* Afin d'enregistrer la répartition des minéraux accessoires au sein des lames minces, des images d'ensemble ont été réalisées au grandissement x33 en mode BSE uniquement. Les dimensions des images obtenues ont l'avantage dans ces conditions d'être comparables avec celles obtenues en microscopie optique au grossissement x2,5 (fig. 20).

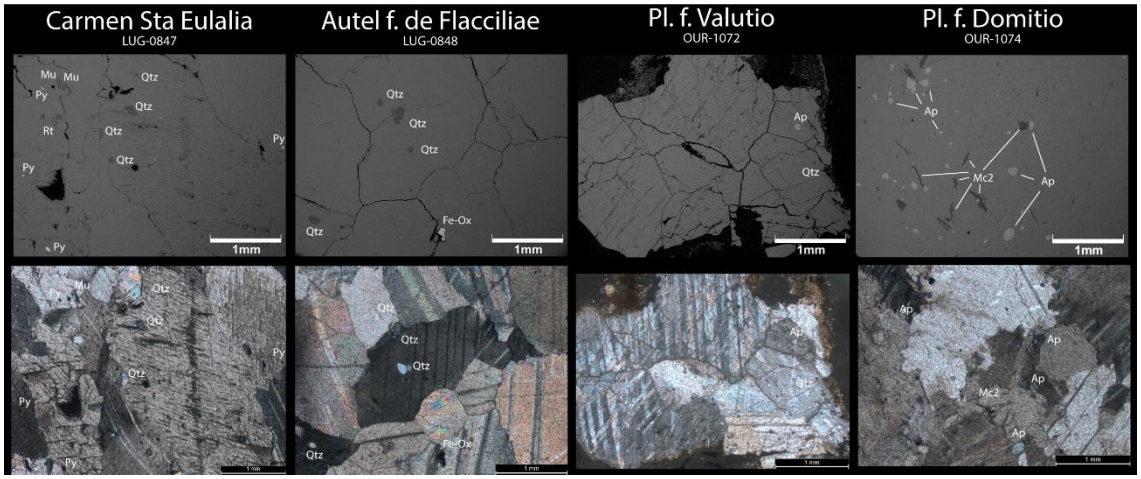


Figure 20 : Exemples d'images prises au MEB (grandissement : x 33) comparables à celles obtenues en pétrographie (grossissement : x 2,5).

Les images prises des minéraux accessoires ont été quant à elles prises à des grandissements variables suivant la taille des minéraux considérés. Pour ces images de détail, la morphologie des cristaux est un élément important à enregistrer. Contrairement aux images générales, les images ont ainsi été prises en mode BEI SHADOW (niveau 6/10) qui combine la détection de l'intensité rétrodiffusée du mode BEI COMPO (BSE seul) avec un détecteur BEI supplémentaire qui est déplacé de l'extrémité de l'objectif (fig. 21).

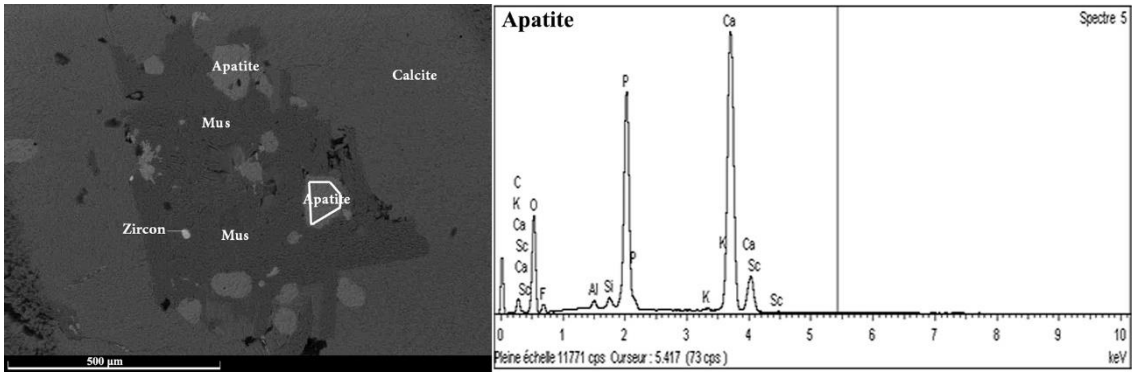


Figure 21 : Exemple d'un amas de minéraux accessoires étudié au MEB-EDS dans une lame mince réalisée à partir d'un échantillon géologique des carrières de Gondrame. A droite, résultat spectral de l'analyse élémentaire obtenu sur la zone délimitée en blanc montrant que le minéral pointé correspond à de l'apatite.

I.3.4. Imagerie OM-CL

— *Usage dans ce travail :* Compléter la BDD de l'ICAC, comptant déjà les cathodomicrofaciès de plusieurs centaines d'échantillons de marbres méditerranéens, ibériques et pyrénéens ; tenter de résoudre problèmes de description.

— *Appareillage et mise en œuvre :* Les images de CL ont été réalisées à l'ICAC sur un microscope polarisant Nikon Eclipse 50iPOL, couplé à un équipement *TECKNOSYN* 8200 MK5-1[51] (®CITL, Cambridge) à cathode froide (fig. 22), et acquises avec un appareil numérique Nikon CoolPix5400 (distance focale : 29 mm ; ouverture de l'objectif ; f/4,6 ; temps d'exposition : 1s ; sensibilité ISO du capteur numérique : ISO 200).

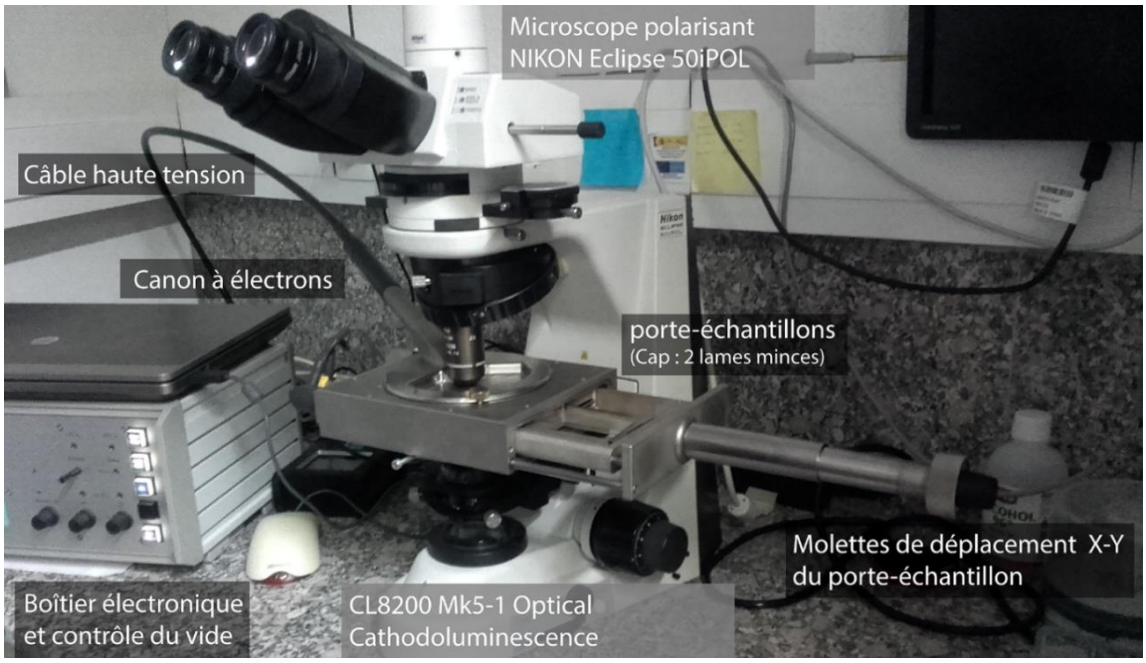


Figure 22 : Appareillage de CL optique disponible à l'ICAC et employé dans ce travail.

Les lames minces ont été étudiées deux par deux, sous une intensité de courant de 300 µA, une tension de 15 kV et une pression de 0,17 mbar.

Les paramètres de l'appareillage ont un impact sur les résultats obtenus qui peuvent varier fortement d'un laboratoire à l'autre (Blanc *et al.* 2020). Pour limiter ce problème, une lame de Carrare a servi de référence pour calibrer la teinte et l'intensité de CL.

En microscopie optique, l'observation de la CL permet de comparer sur une même portion de lame mince, le microfaciès et le cathodomicrofaciès (fig. 23).

[51] Il est nécessaire de vérifier le hublot régulièrement. En effet, le bombardement électronique provoque un échauffement de la lame mince ; une partie de la colle se vaporise puis se redépose sur la lame. Du carbone peut venir salir progressivement le hublot et obscurcir les images obtenues, même si on ne voit pas le dépôt. Par conséquent, il faut nettoyer le hublot régulièrement mais il ne faut pas utiliser de coton tiges car il y a de la colle à l'intérieur. Comme le font les restaurateurs, il est préférable d'employer du coton au bout de baguettes en bois, tout en étant vigilant à ne pas laisser des peluches de coton. Il est également possible d'utiliser du papier cellulose imbibé d'alcool (communication personnelle de P. et A. Blanc).

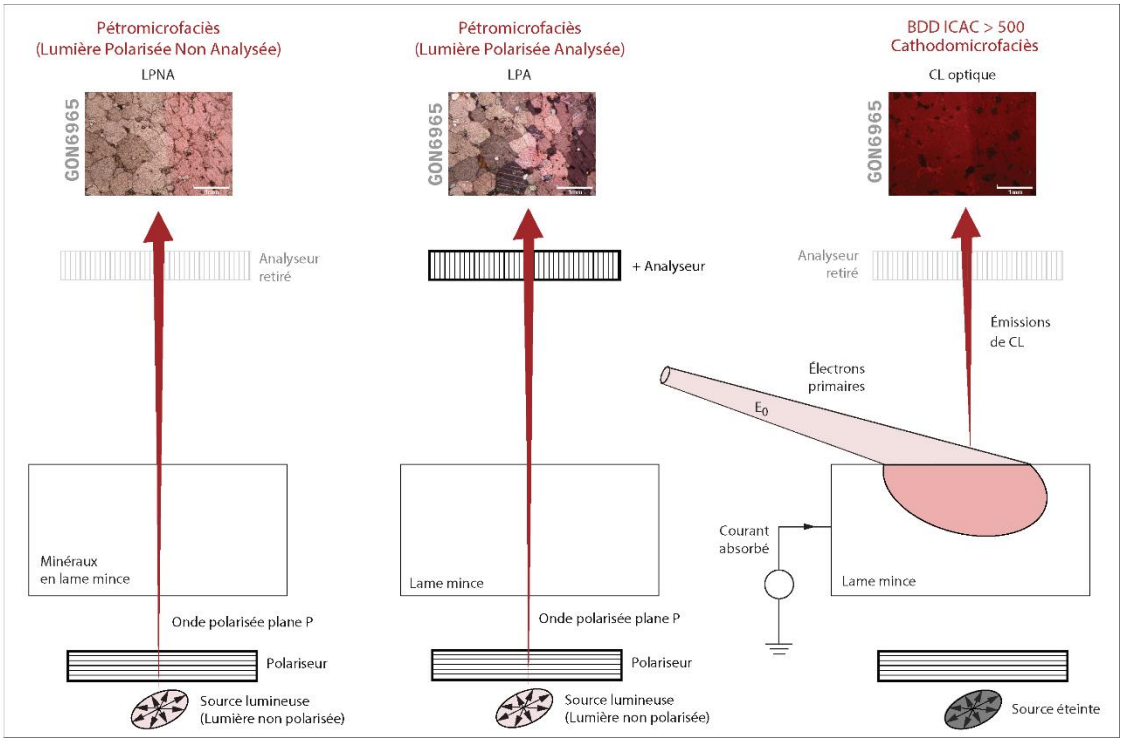


Figure 23 : Principe d'acquisitions des microphotographies LPNA, LPA et des cathodomicrofaciès correspondants sur l'appareillage de l'ICAC. À gauche, mode d'obtention des images pétrographiques en mode LPNA ; au centre, mode d'obtention des images pétrographiques en mode LPA ; à droite, mode d'obtention des cathodomicrofaciès correspondant. L'interaction faisceau-surface de l'échantillon s'effectue avec un angle de 20°. L'interaction est illustrée à titre indicatif.

— *Critères évalués* **:** Couleur, intensité, distribution, irrégularités

Couleur	Rouge violacé, rouge sang, rouge, orange
Intensité	Très faible, faible, moyenne, intense, très intense
Distribution	Homogène, légèrement hétérogène, hétérogène
Irrégularités	Hétérogénéité diffuse, zonations, cristaux isolés, minéraux reliques, bords de grains, minéraux accessoires

Types d'irrégularités

Certaines irrégularités telles que les fractures (fig. 24.A) sont peu diagnostiques. D'autres révèlent des défauts dans la réalisation des lames minces, tels que des problèmes de colle, avec des coulures (fig. 24. B) ou des bulles (fig. 24.C et D).

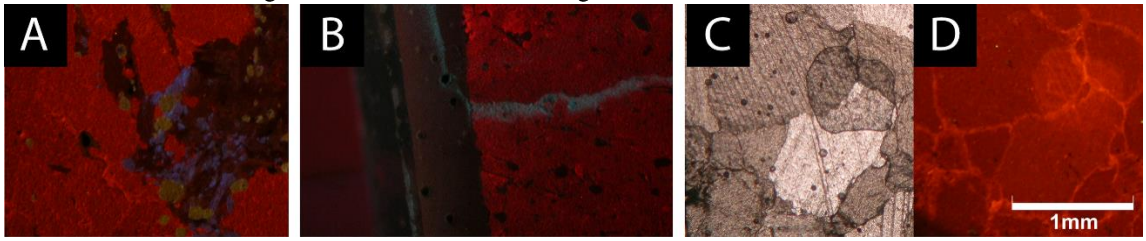


Figure 24 : A – Exemple de microfracture comblée par des grains de calcite GON (OM-CM) ; B – traces de colle présentant une luminescence bleutée BUX-7057 (OM-CL) ; C et D – Exemple de bulle visible en MO (mode LPNA, image C) et affectant l'aspect en CL (OM-CL, image D).

En revanche, certaines irrégularités, invisibles à l'observation pétrographique et au MEB, sont accessibles en imagerie MOP-CL et fournissent des indices supplémentaires sur la formation des marbres étudiés (fig. 25).

— A *HÉTÉROGÉNÉITÉ DIFFUSE :* Aspect de « braises refroidissantes »[52]. Cette distribution est le reflet de l'homogénéisation des éléments luminescents (principalement le manganèse et le fer). Les marbres d'Afyon-Docimium et du Pentélique présentent généralement ce type d'irrégularités (voir fig. 25.A un exemple tiré des collections de l'ICAC).

— B *ZONATIONS :* bandes régulières à l'intérieur d'un minéral en relation avec sa croissance. Elles sont fréquentes dans les veines récentes de calcite. Dans ce cas, les zonations permettent de distinguer différentes générations de phases de croissance des minéraux. Certains marbres présentent également ce type de réponse (voir ci-contre un exemple tiré des carrières navarraises d'Almandoz issu de la thèse inédite d'H. Royo, fig. 25.B).

— C *CRISTAUX ISOLÉS :* carbonates isolés qui présentent une réponse différente uniforme à l'échelle des grains concernés.

— D *MINÉRAUX RELIQUES*[53] *:* variations à l'intérieur d'un minéral, témoignant d'un état morphologique antérieur (fig. 25.C).

— E *BORDS DE GRAINS :* joints de grain présentant une luminescence différente (fig. 25.E).

— F *MINÉRAUX ACCESSOIRES :* certains minéraux accessoires très communs tels que le quartz sont toujours luminescents mais souvent trop peu pour les systèmes de détection disponibles en imagerie (fig. 25.F). À l'inverse, certains minéraux comme le zircon, gén. indétectables avec une simple observation au microscope polarisant en raison de leur taille < 30 microns, présentent parfois une CL très intense blanche (fig. 25.F).

[52] Expression notamment employée dans l'étude de nombreuses pièces du musée d'art et d'histoire de Genève (Chamay *et al.* 2005, 8).

[53] Le terme est absent du dictionnaire de géologie de Raout & Foucault ainsi que du Glossaire de la SCMR. Cette expression est également utilisée pour désigner des minéraux stables, qui n'ont pas été transformés lors d'un métamorphisme et qui constituent des témoins de la roche initiale.

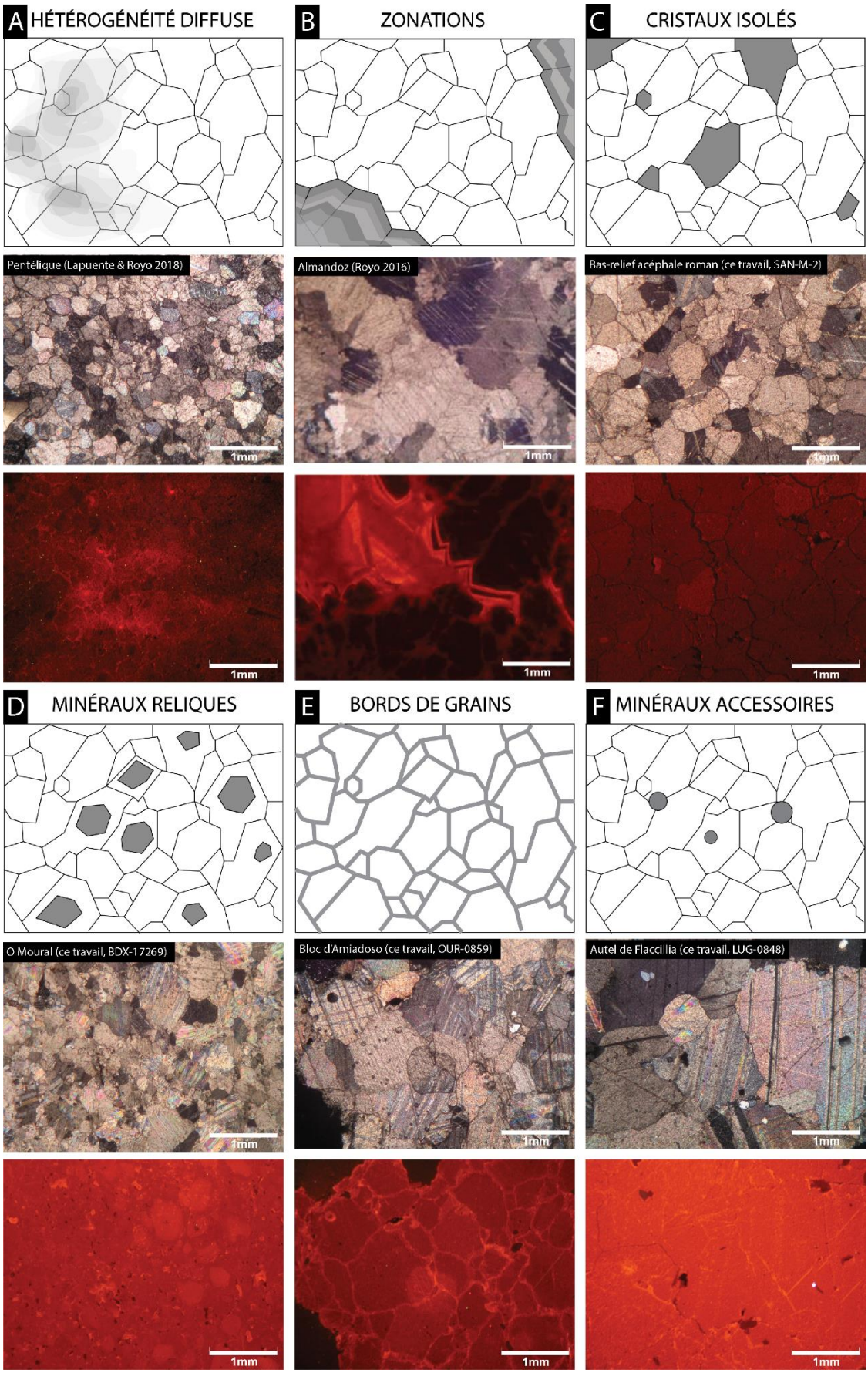


Figure 25 : Types d'irrégularités observés en imagerie par CL. Toutes les images sont tirées de ce travail à l'exception des deux premiers exemples, tirés des collections de l'ICAC.

Traitement d'image des cathodomicrofaciès : essai de quantification des paramètres de couleur, d'intensité et de distribution

La couleur des cathodomicrofaciès est souvent décrite dans la littérature par des termes qui tentent de retranscrire le plus finement possible les nuances que peuvent présenter les marbres soumis à un bombardement électronique : « violet », « parme », « lie de vin », « brun orangé » (Costedoat 1992), « rose » A. et P. Blanc (Moliner *et al.* 2009), etc.

Malgré ces efforts pour tenter de décrire finement la teinte observée, les désignations restent vagues et imprécises. Pour résoudre ce problème, A. Ebert a proposé d'extraire les coordonnées RGB sur Photoshop dans une étude sur les marbres de Naxos (Ebert *et al.* 2010).

Les données RGB sont effectivement facilement récupérables sur ce logiciel mais il est malaisé d'établir des équivalences entre les observations visuelles et les données ainsi produites. Au-delà de ce système colorimétrique, deux modèles généralement utilisés dans le web design peuvent être utiles : la teinte-saturation-valeur (HSV) et la teinte-saturation-légèreté (HSL) créées par A. H. Munsell au début des années 1900. Les modèles HSV et HSL sont intéressants car ils décrivent les couleurs d'une manière plus proche de la perception humaine.

Ces modèles sont représentés en utilisant le système de coordonnées cylindriques, où la teinte est l'angle autour de l'axe du cylindre, la saturation est la distance de l'axe tandis que la valeur / la luminosité est la distance le long de l'axe (fig. 26).

— *La teinte* représente la perception des couleurs (rouge, jaune, vert, bleu, violet) et varie de 0 ° à 360 °, où 0 ° correspond au rouge, 120 ° au vert et 240 ° au bleu.

— *La Saturation* représente la «pureté» de la couleur et varie de 0% à 100%: en diminuant la Saturation, la couleur apparaît plus pâle. La valeur la plus élevée représente la saturation totale (100%), tandis que la valeur minimale (0%) équivaut à l'échelle de gris.

— *La luminosité* est la qualité par laquelle nous distinguons une couleur claire d'une couleur foncée (Munsell, 1905) et sa valeur varie de 0% à 100%.

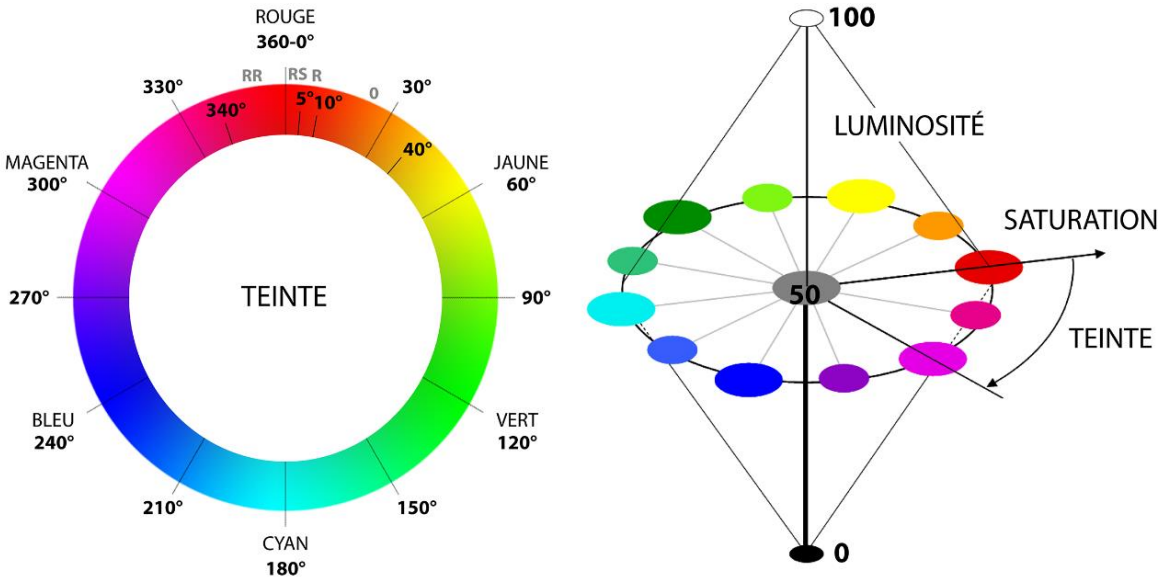


Figure 26 : Système TSL.. à gauche, disque chromatique TSL. A droite, double-cône TSL des couleurs (image : 2008 – UVED).

— *Proposition de classes mieux définies de couleur, d'intensité et de distribution*

Cette méthode a le double avantage de pouvoir être traitée comme des données quantitatives et d'avoir des équivalences avec les dénominations habituelles (fig. 28).

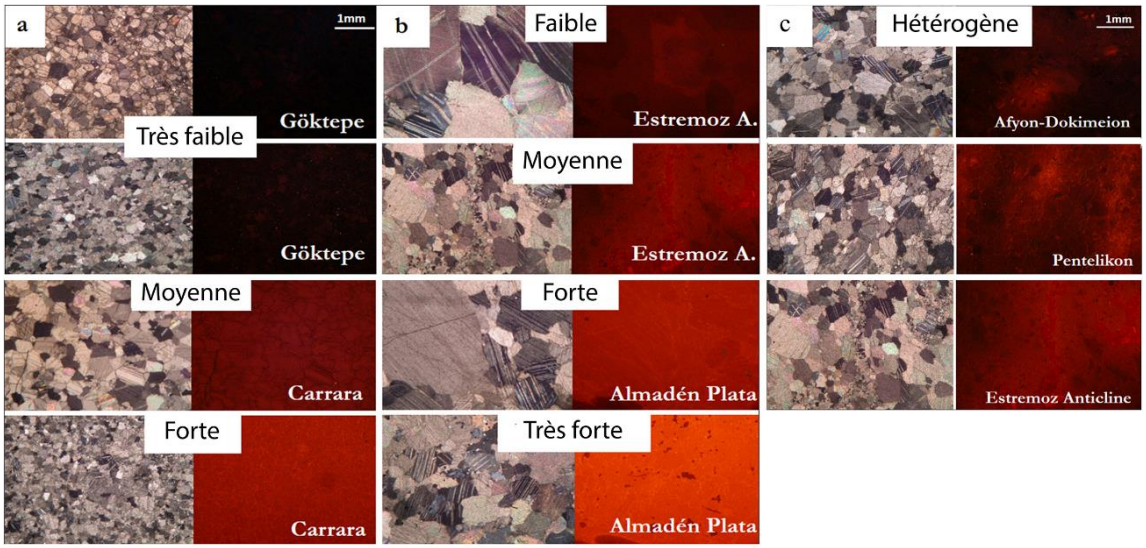


Figure 27 : Classification effectuée par P. Lapuente et H. Royo (Figures issues de l'article : Lapuente Mercadal & Royo Plumed 2016, fig. 7-8). A – différences entre Göktepe et Carrare. B – marbres ibériques de l'Anticlinal d'Estremoz et d'Almadén de la Plata (tant à grain fin que grossier) présentent aussi des différences marquées d'intensités. C – exemples de distributions hétérogènes.

— *Grille d'évaluation des critères employés dans ce travail*

En nous basant sur les distinctions effectuées par P. Lapuente et H. Royo nous avons dressé des classes correspondantes suivant les valeurs TSL (fig. 29).

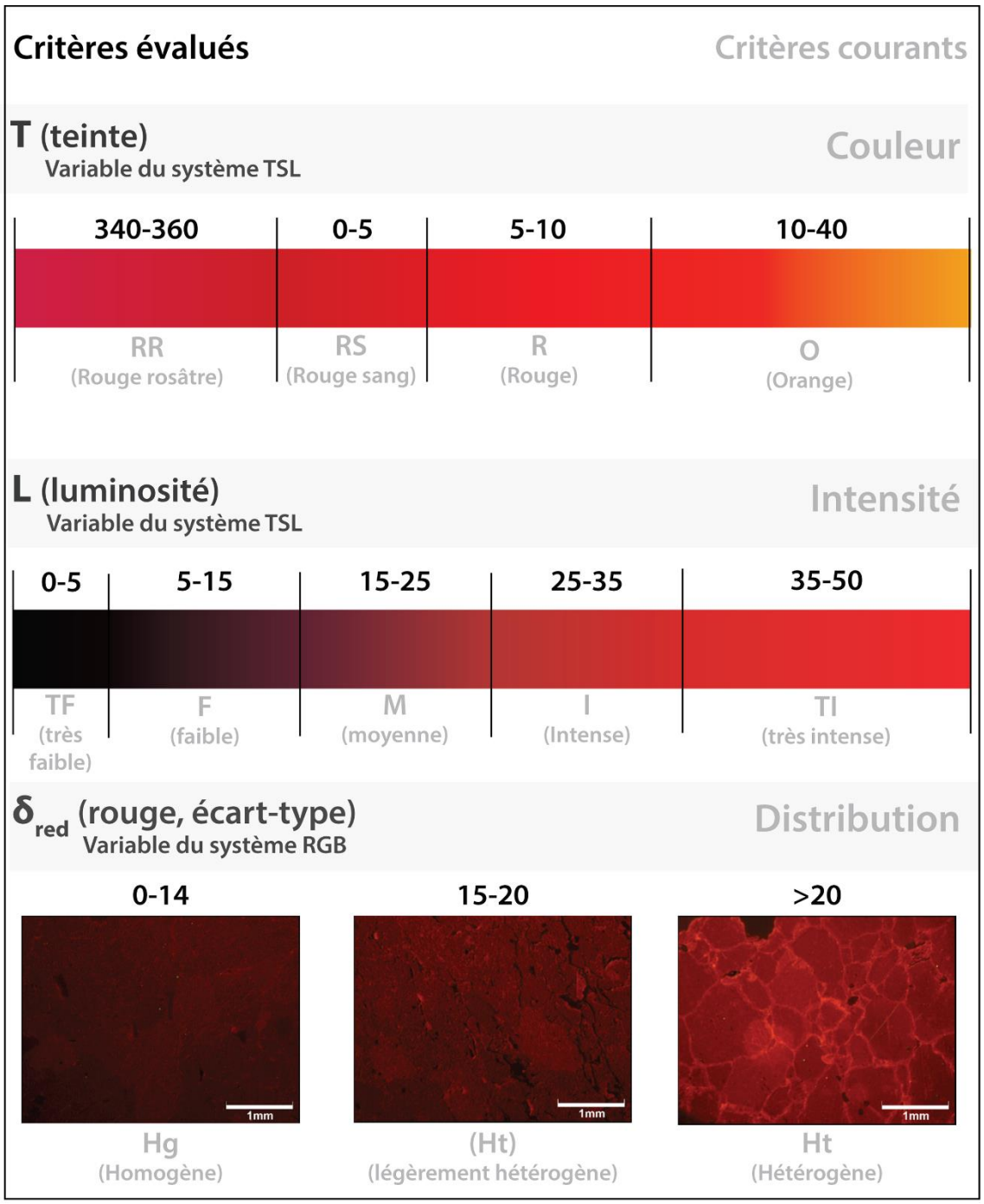


Figure 28 : Évaluation quantifiée des critères couramment employés pour décrire les cathodomicrofaciès.

— *Une méthodologie qui peut s'adapter à chaque collection de cathodomicrofaciès*

Les différences d'instrumentation et de prises photographiques engendrent des différences entre les différentes bases de données de cathodomicrofaciès existantes (fig. 29). Cette méthode peut juste permettre à chaque équipe de mieux tirer profit de ces collections.

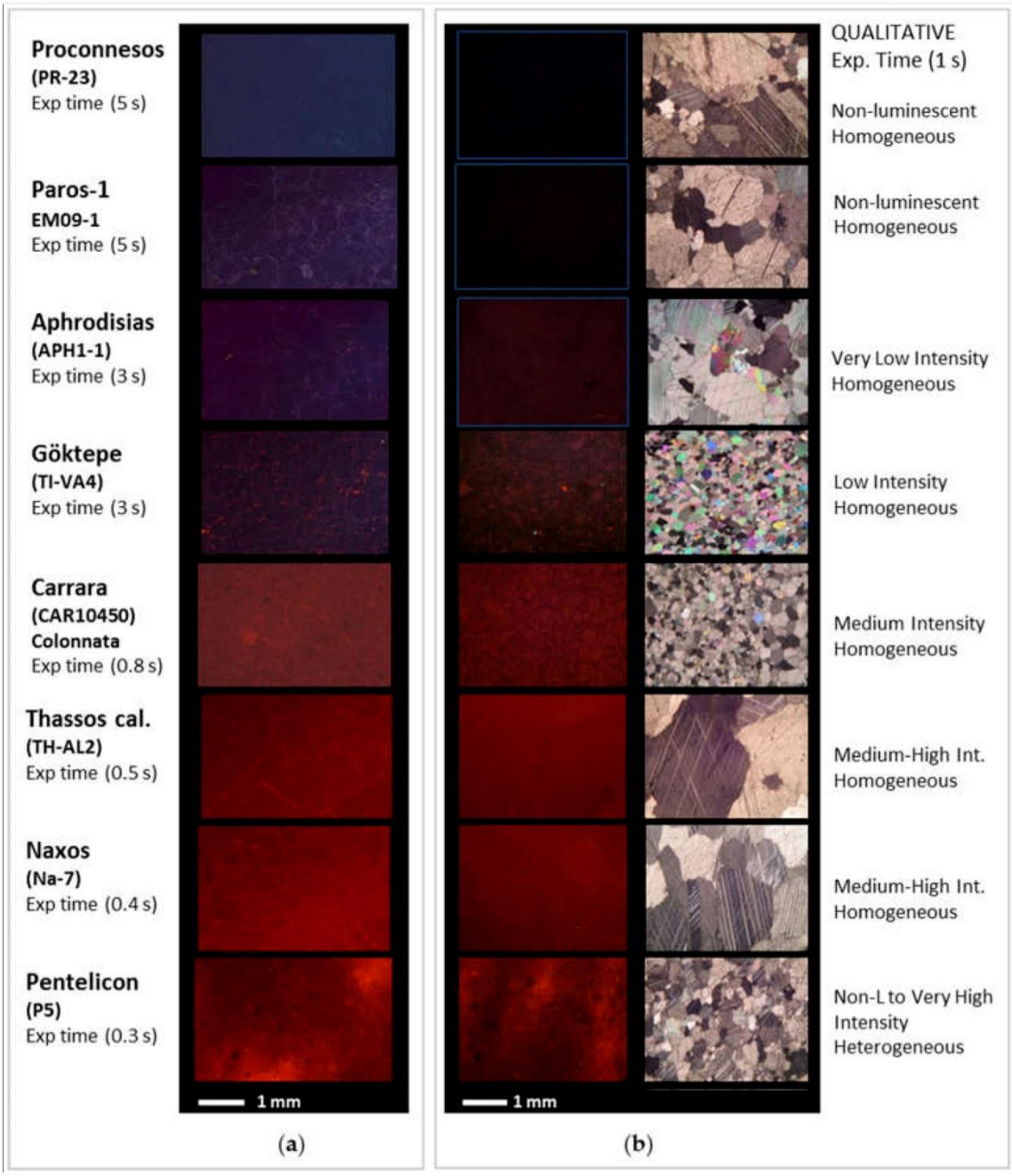


Figure 29 : Intercomparaison des cathodomicrofaciès obtenus sur les principaux marbres méditerranéens au laboratoire de l'UMPC (à gauche) et à l'ICAC (à droite). Source : Blanc *et al*, 2020.

Extraction des données RGB sur Photoshop CS6 et conversion en données HSL (fig. 30)

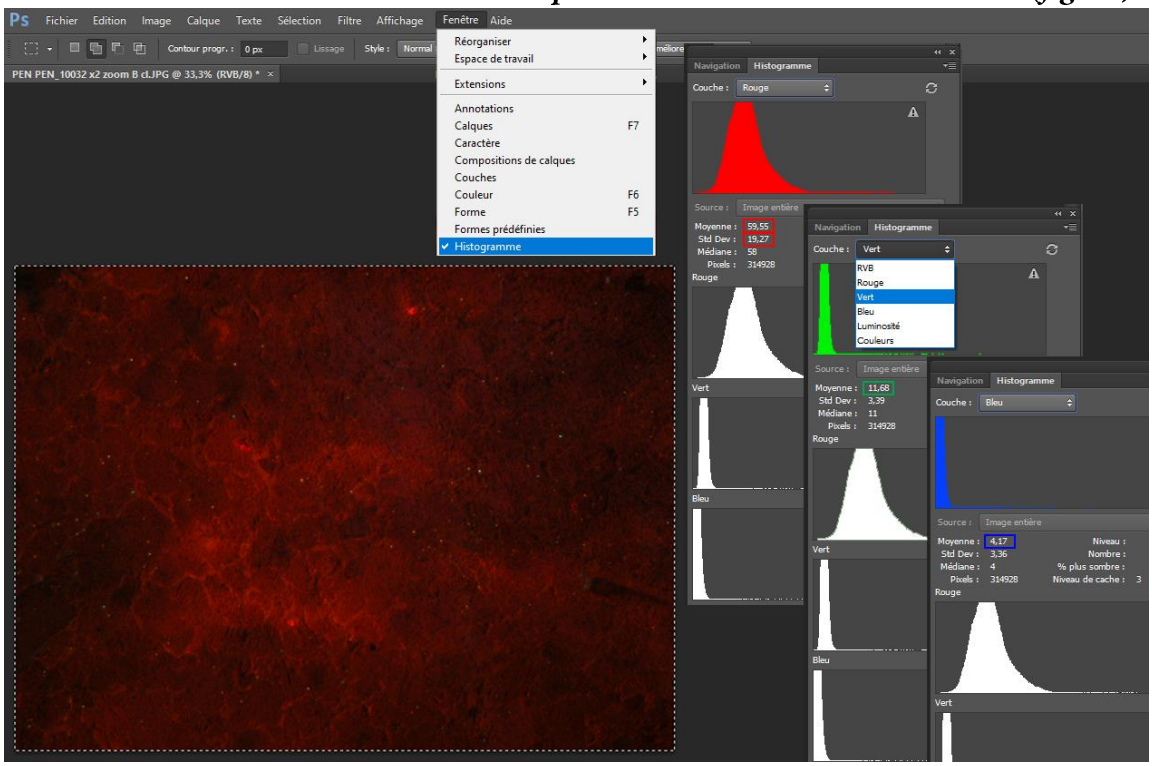


Figure 30 : Récupération des coordonnées RGB sur Photoshop (image : montage réalisé à partir de plusieurs captures d'écran).

Conversion des données RGB recueillies en données HSL[54]

$$R' = R/255 \qquad Cmax = \max(R', G', B')$$
$$G' = G/255 \qquad Cmin = \min(R', G', B')$$
$$B' = B/255 \qquad \Delta = Cmax - Cmin$$

Calcul de la teinte (H)

$$H = \begin{cases} 0^\circ & \Delta = 0 \\ 60^\circ \times \left(\frac{G'-B'}{\Delta} mod 6\right) & , C_{max} = R' \\ 60^\circ \times \left(\frac{B'-R'}{\Delta} + 2\right) & , C_{max} = G' \\ 60^\circ \times \left(\frac{R'-G'}{\Delta} + 4\right) & , C_{max} = B' \end{cases}$$

Calcul de la saturation (S)

$$S = \begin{cases} 0 & , \Delta = 0 \\ \frac{\Delta}{1-\lvert 2L-1 \rvert} & , \Delta <> 0 \end{cases}$$

Calcul de la luminosité (L)

$$L = (Cmax + Cmin) / 2$$

[54] La conversion a été réalisée en utilisant le fichier Excel « 0006 Convert color codes.zip » sur https://exceloffthegrid.com utilisant ces formules.

I.3.5. Estimation des proportions de calcite et dolomite par diffraction de rayons X

— *Usage dans ce travail :* Nous avons mis en œuvre en amont des analyses isotopiques afin d'être sûr du ration calcite/dolomite des poudres envoyées pour analyses. Ce travail était nécessaire, car le protocole d'analyse isotopique diffère légèrement selon que l'échantillon analysé soit majoritairement calcitique ou dolomitique.

— *Appareillage & mise en œuvre :* Diffractomètre Bruker D8 Advance (fig. 31, à droite). Le goniomètre est monté en géométrie Bragg-Brentano (θ - 2θ) et est équipé d'un tube émetteur de rayons X (excitatrice Cu).

— *Préparation des échantillons :* Quelques grammes de chaque échantillon ont été sélectionnés pour la diffraction et préconcassé au marteau. Afin d'atteindre une granulométrie de 50 µm, nécessaire pour effectuer des analyses quantitatives les poudres furent broyées finement au mortier d'agate. Un grand soin à été porté à la disposition de la poudre ainsi obtenue dans les empreintes circulaires des porte-échantillons. La surface a été corrigée au moyen d'une lame de verre afin d'éviter une rugosité de surface et des orientations préférentielles des grains qui modifieraient les valeurs relatives des intensités diffractées (fig. 31, à gauche).

— *Identification des pics :* Une fois l'analyse achevée et le spectre obtenu, l'identification des phases a été effectuée à l'aide du logiciel DIFFRAC.EVA. les positions et intensités des pics observées ont été confrontées avec celles des bases de données ICSD[55] , PDF[56] de l'ICDD[57] et la base NIST[58]. Seules les fiches de qualité star(*) ou calculées avec un statut primaire ont été retenues.

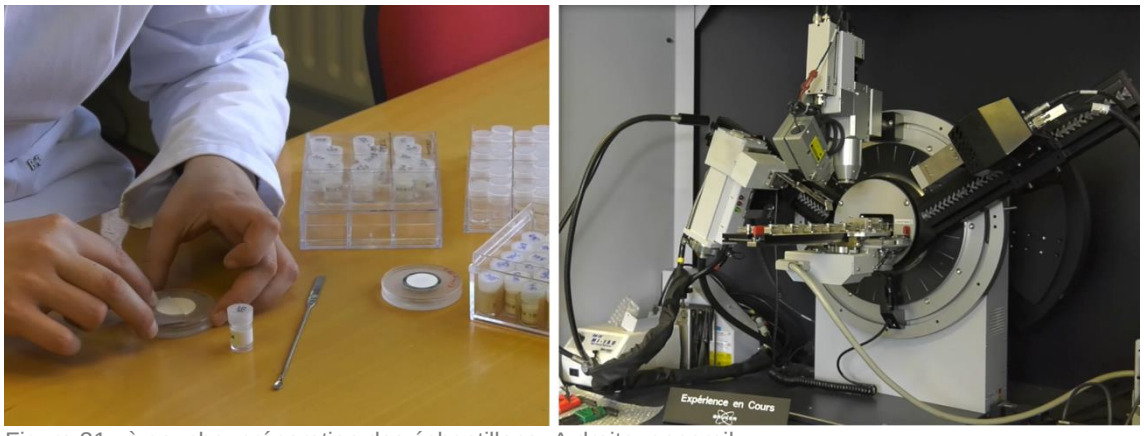


Figure 31 : à gauche, préparation des échantillons. A droite, appareil.

[55] ICSD : Inorganic Crystals Structure Database
[56] PDF : Powder Diffraction File
[57] ICDD : International Centre for Diffraction Data. Cette base contient plus de 600.000 référence
[58] NIST : National Institute of Standards and Technology, USA.

I.3.6. Analyses des isotopes stables du carbone et de l'oxygène

— *Usage dans ce travail* : Les analyses isotopiques ont été réalisées par M. Brilli et son équipe au département des Sciences de la Terre de l'Université de Rome "La Sapienza" au sein de l'IGAG-CNR selon la procédure habituelle pour ce type d'analyse (McCrea 1950 ; Craig 1957). Seul le broyage préliminaire des échantillons a été réalisé au CRP2A.

— *Appareillage & mise en œuvre* : L'ensemble Spectrométrie de masse à rapport isotopiques et IRMS FINNIGAN GASBENCH II (fig. 32). Le dispositif de préparation automatique MAT Kiel II a été utilisé pour la préparation phosphorique. digestion acide à 72 °C Finnigan MAT252.

L'instrument est équipé d'un triple capteur et permet de mesurer simultanément les rapports isotopiques du carbone $^{13}C/^{12}C$ et de l'oxygène $^{18}O/^{16}O$ par rapport à un matériau standard. Le CO_2 a été extrait d'échantillons carbonatés qui ont réagi avec une solution pure d'acide phosphorique H_3PO_4 à une température de 25°C dans une ligne d'extraction sous vide.

Les résultats sont exprimés en termes d'écart "δ" par rapport aux valeurs de la norme conventionnelle : $\delta^{13}C$ et $\delta^{18}O$, sur ‰ par rapport à la norme internationale de référence V-PDB (acronyme de *Vienna Pee Dee Belemnite*) tant pour le carbone que pour l'oxygène.

La précision de l'analyse du carbone et de l'oxygène est autour de 0,1 ‰ (Brilli *et al.* 2011). Dans le calcul des valeurs de $\delta^{18}O$, les facteurs de fractionnement de l'acide phosphorique utilisés sont 1,01109 pour la dolomite et 1,01025 pour la calcite.

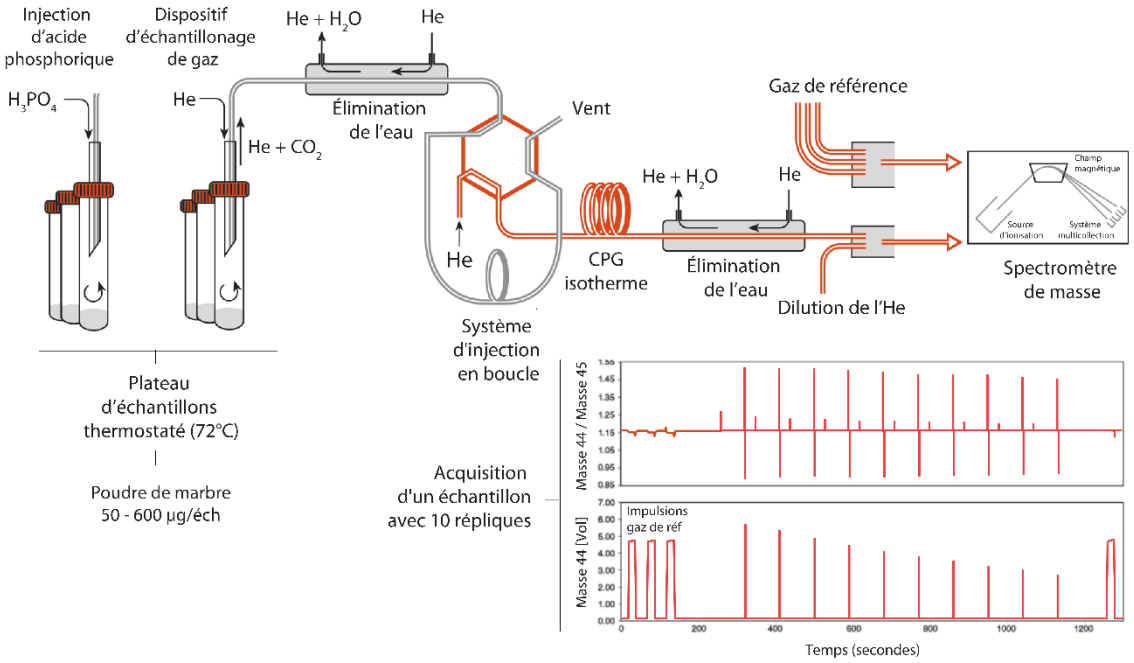


Figure 32 : Schéma de fonctionnement de l'appareil GAsBench II employé (Thermo Scientific 2008, 6).

— *Champs isotopiques de référence employés :* Les résultats isotopiques obtenus ont été comparés aux diagrammes isotopiques établis par Antonelli et Lazzarini en 2015 (Antonelli & Lazzarini 2015) selon que le MGS des marbres étudiés soit inférieur à 2 mm (fig. 33.A) ou supérieur (fig. 33.B).

Pour les marbres à grain fin (MGS < 2 mm), le champ isotopique défini pour l'Anticlinal d'Estremoz a été ajouté(Lapuente *et al.* 2014).

Pour les marbres à grain grossier (MGS ≥ 2 mm), le champ isotopique récemment établi pour le district de Saint-Béat (Royo Plumed *et al.* 2018) a été ajouté à celui de l'AE.

Ponctuellement, d'autres champs isotopiques de référence ont été employés.

Pour deux pièces en marbre gris, la colonne septentrionale du portique de la Gloire de Saint-Jacques-de-Compostelle (SAN-6) et le fragment de placage potentionnellement en bardiglio de Carrare (OUR-1080), les champs isotopiques établis pour les marbres gris « bigio antico » (fig. 33. C) ont également été utilisés (Attanasio *et al.* 2017, fig. 2a).

Pour deux pièces probablement en marbre de Carrare, un buste (STG-0843) et un fragment de décor marin (LCR-0861), nous avons comparés les résultats isotopiques obtenus plus finement à partir des données publiées pour les trois districts antiques principaux de Carrare (fig. 33.D) : Miseglia, Torano et Colonnata (Attanasio *et al.* 2006).

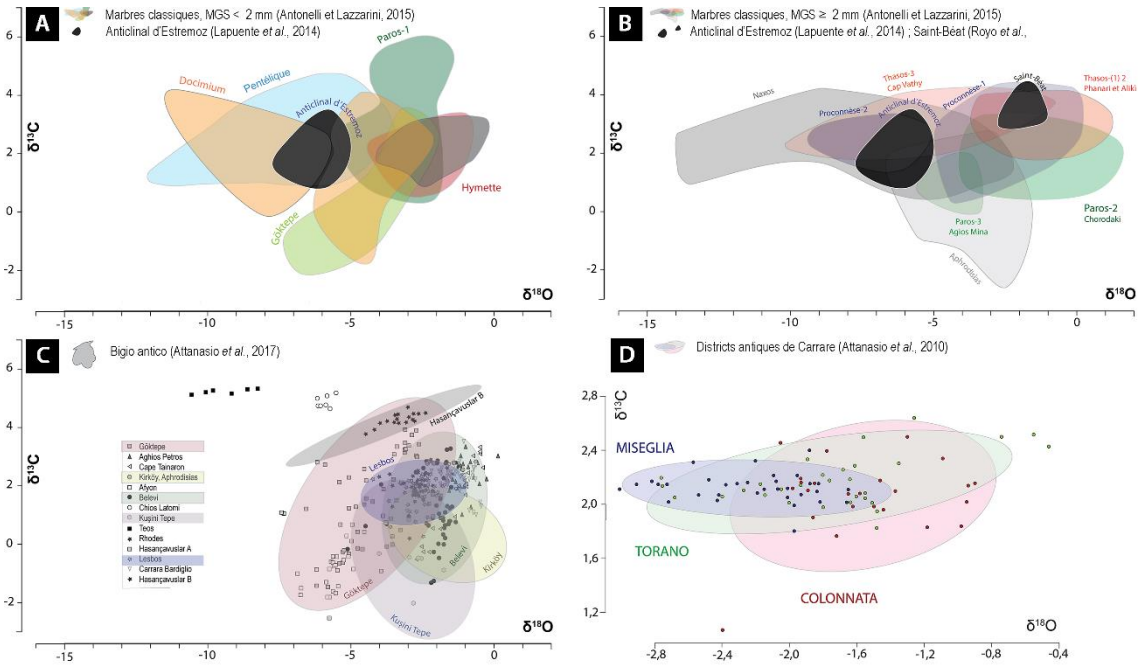


Figure 33 : Champs isotopiques de référence employés dans ce travail. A – champs isotopiques définis pour les principaux districts de marbre blanc à grain fin employés durant l'Antiquité dans le monde romain (Antonelli & Lazzarini 2015, fig. 7b) ; B – Diagrammes proposés par les mêmes auteurs pour les marbres à grain grossier(Antonelli & Lazzarini 2015, fig. 7a). C – Champs isotopiques proposés pour les principaux marbres gris antiques (Attanasio *et al.* 2017, fig. 2a) ; D – Champs isotopiques proposés pour les trois principaux districts carrarais (Attanasio *et al.* 2006).

I.4. Autres techniques testées au cours de ce travail

Nous avons travaillé sur la mise en œuvre de méthodes relativement nouvelles dans ce secteur de l'archéométrie, visant à augmenter la capacité des études discriminantes sur les marbres.

Parmi les méthodes de caractérisation testées la RMN (Résonance Magnétique Nucléaire) a donné les résultats les plus intéressants. Les expériences par RMN, en combinaison avec des analyses géochimiques par ICP-OES (spectrométrie d'émission à plasma à couplage inductif), effectuées sur plusieurs marbres blancs d'origine très variée (Espagne, Portugal, France mais aussi Grèce et Italie) et les tests sur des échantillons archéologiques ont confirmé l'existence de différences exploitables. Il s'agit donc d'une piste innovante qui a fait l'objet de plusieurs communications dans des colloques d'archéométrie importants (ISA, ASMOSIA, GMPCA), ainsi que deux articles publiés.

1. *Spectrophotocolorimétrie :* cette technique fut employée pour répondre au problème de la similarité visuelle entre les marbres d'O Incio et les marbres blancs à gris de l'Anticlinal d'Estremoz. Nous avons bénéficié de l'aide d'A. Ben Amara pour l'utilisation de cette technique.
2. *Spectroscopie par cathodoluminescence :* l'usage de cette technique renoue avec problématiques développées au CRP2A[59]. Y. Lefrais et réunion avec A. et P. Blanc, P. Lapuente et H. Royo.
3. *Spectroscopie Raman :* aide de S. Dubernet. le travail s'est révélé complexe. Cependant, des solutions sont envisagées pour résoudre les problèmes rencontrés
4. *L'ICP-OES :* a été elle aussi mis en œuvre pour voir si des différences apparaissaient entre ces deux régions.
5. *RMN du ^{13}C :* Des tests ont en outre été effectués en RMN avec l'aide d'Isabelle Pianet. Cette méthode complètement novatrice donne des premiers résultats prometteurs qui doivent être validés avec un corpus d'échantillons élargi.

[59] L'application de la cathodoluminescence dans des problématiques liées aux matériaux du patrimoine a été au cœur de trois thèses doctorales (Chapoulie 1988 ; Borschneck 1998 ; Cazenave 2002), plusieurs mémoires de master (Cornet 1995 ; Gérard 1995 ; Frappier 1996 ; Lasserre 1996)et a fait l'objet de diverses publications scientifiques (Bechtel *et al.* 1977 ; Schvoerer *et al.* 1984 ; Schvoerer *et al.* 1988 ; Borschneck *et al.* 1999 ; Schvoerer 1999 ; Cazenave 2003 ; Cazenave *et al.* 2003 ; Chapoulie *et al.* 2005 ; Chapoulie *et al.* 2016b ; Chapoulie *et al.* 2016a).

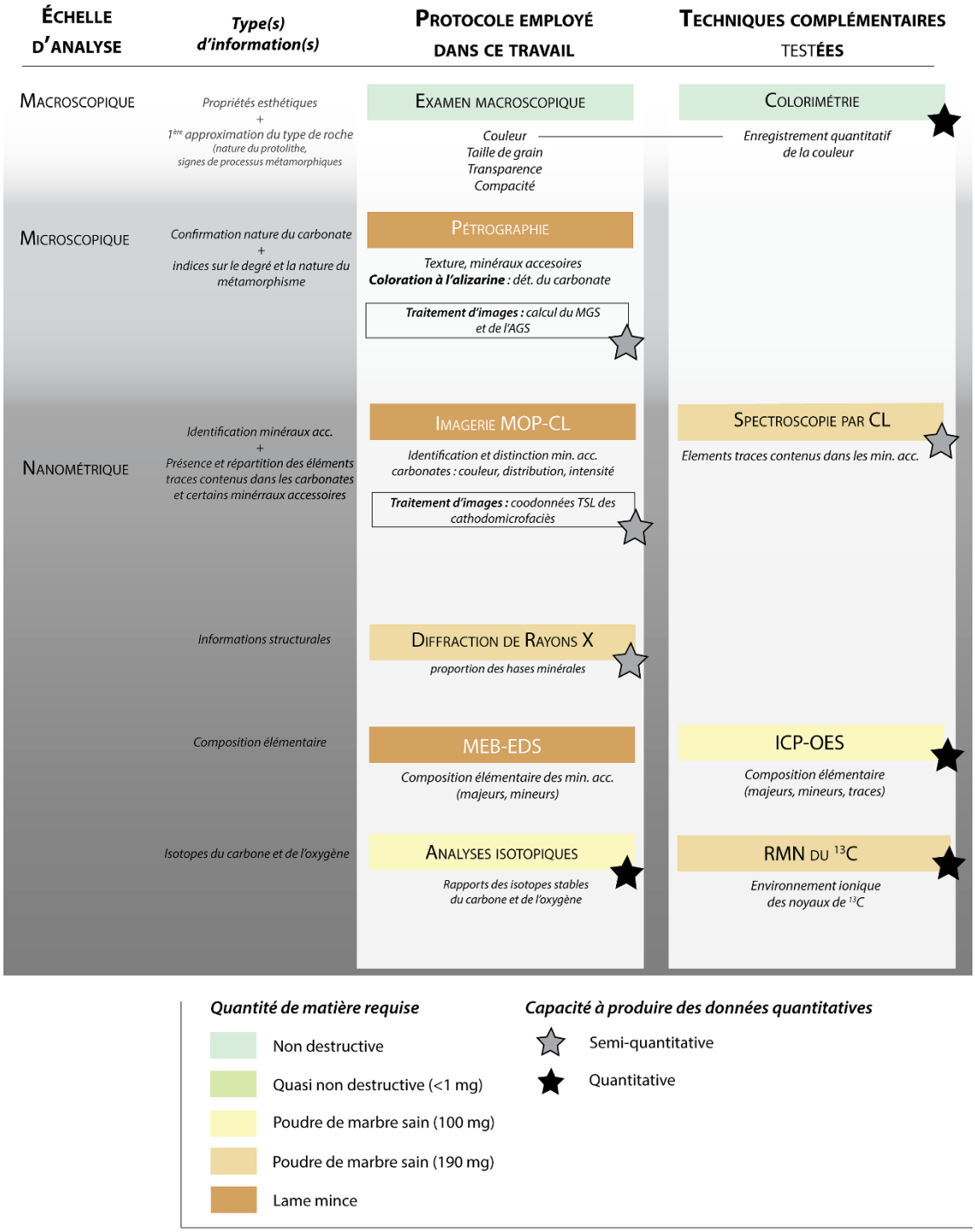


Figure 34 : Stratégie analytique complète avec l'intégration de méthodes peu employées dans les études de provenance des marbres (colorimétrie, CL spectrale, pétrographie quantitative, ICP-OES) ou totalement novatrices (la RMN du ^{13}C).

I.4.1. Évaluation de la couleur en spectrophotocolorimétrie

L'évaluation quantifiée, objectivée de la couleur n'est pas une préoccupation récente et certains chercheurs encouragés déjà l'emploi de la charte Munsell au début des années 50' pour éviter l'ambiguité et les limites de notre vocabulaire mais aussi les différences de désignations selon les auteurs (Herz & Pritchett 1953). Si l'intérêt est incontestable, son emploi ne s'est jamais généralisé dans les études de provenance et ceci pour une raison simple : l'impossibilité de pouvoir mesurer en général ce paramètre correctement sur des pièces archéologiques recouvertes d'une patine d'altération.

— *Usage dans ce travail :* Dans cette étude nous avons seulement réservé son usage pour vérifier si la similarité visuelle que nous observions entre les marbres rubané blanc/gris de la région d'O Incio et ceux prélevés par P. Lapuente dans l'Anticlinal d'Estremoz était confirmée par cette technique.

— *Appareillage & mise en œuvre :* Les mesures ont été effectuées avec un spectrophotomètre portable Minolta CM-2600d (fig. 35, à gauche) et traitées avec le logiciel SpectraMagic NX version 2.5. L'appareil utilise une géométrie D/8, l'éclairagen interne est assuré par une lampe à décharge au xénon avec toutes les composantes UV. L'instrument effectue pour chaque acquisition deux mesures simultanées qui incluent et excluent la composante spéculaire (SCI et SCE respectivement). La lumière reflétée et diffusée sont divisées en composantes de chaque longueur d'onde, avec un signal proportionnel à l'intensité de la lumière de chaque composante par intervalle de 10nm. Par ailleurs l'appareil effectue automatiquement la moyenne de 3 mesures successives.

— *Conditions d'analyse :* Toutes les mesures ont été effectuées sur des surfaces planes et mates. Trois zones ont été sélectionnées pour chaque mesure colorimétrique. Illuminant choisi : D65.

— *Système colorimétrique :* CIE L*a*b* (fig. 35, au centre).

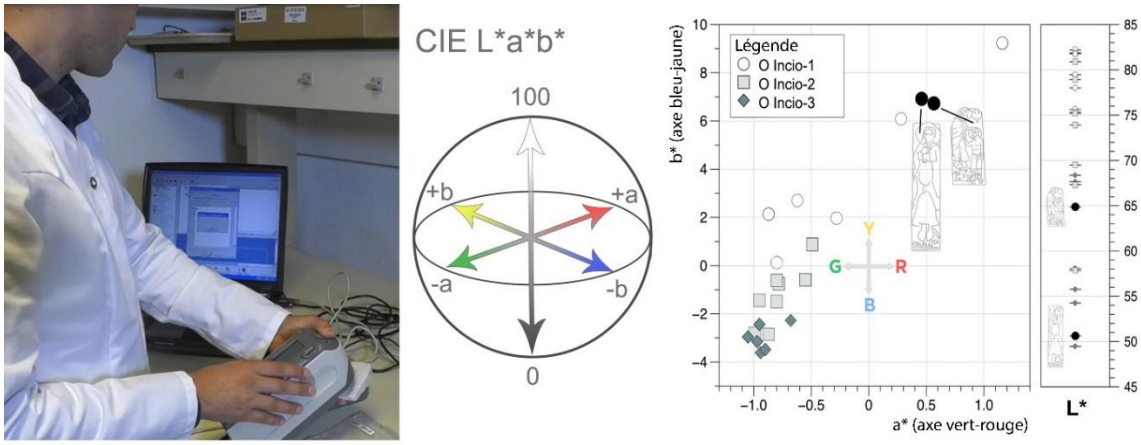


Figure 35 : A gauche, prise de mesure. Au centre, . A droite, espace chromatique L*a*b* CIE 1976 ; à droite, exemple d'utilisation sur deux pièces du Museo Arqueologico Nacional de Madrid similaires visuellement au lithotype O INC-2 (Vidal Álvarez *et al.* 2018, fig. 3).

— *Résultat :* Les mesures confirment ces analogies avec les mesures effectuées sur les marbres blancs-gris portugais publiés récemment (Lapuente *et al.* 2018). Comme pour ces marbres, ceux d'O Incio présentent des tonalités de gris très variées avec des valeurs de clarté s'étalant entre 45 et 85 (fig. 36).

Sur les axes chromatiques a* et b*, les résultats ont été projetés sur un axe a* vert-rouge dilaté, car les variations y sont très faibles et l'essentiel des données sont comprises entre 0 et -1,1. Les variations enregistrées se font surtout sur l'axe jaune-bleu où l'on peut mettre en exergue une distinction assez franche entre les bandes blanches (L* > 67) présentant une tonalité plutôt jaunâtre et les bandes grises (L* < 67) présentant une teinte légèrement bleue. Il est troublant de voir que les mesures se répartissent de manière analogue à celles obtenues pour l'Anticlinal d'Estremoz avec les valeurs qui se concentrent surtout entre a* -1,1 et -0,7 et b* entre -2 et -4.

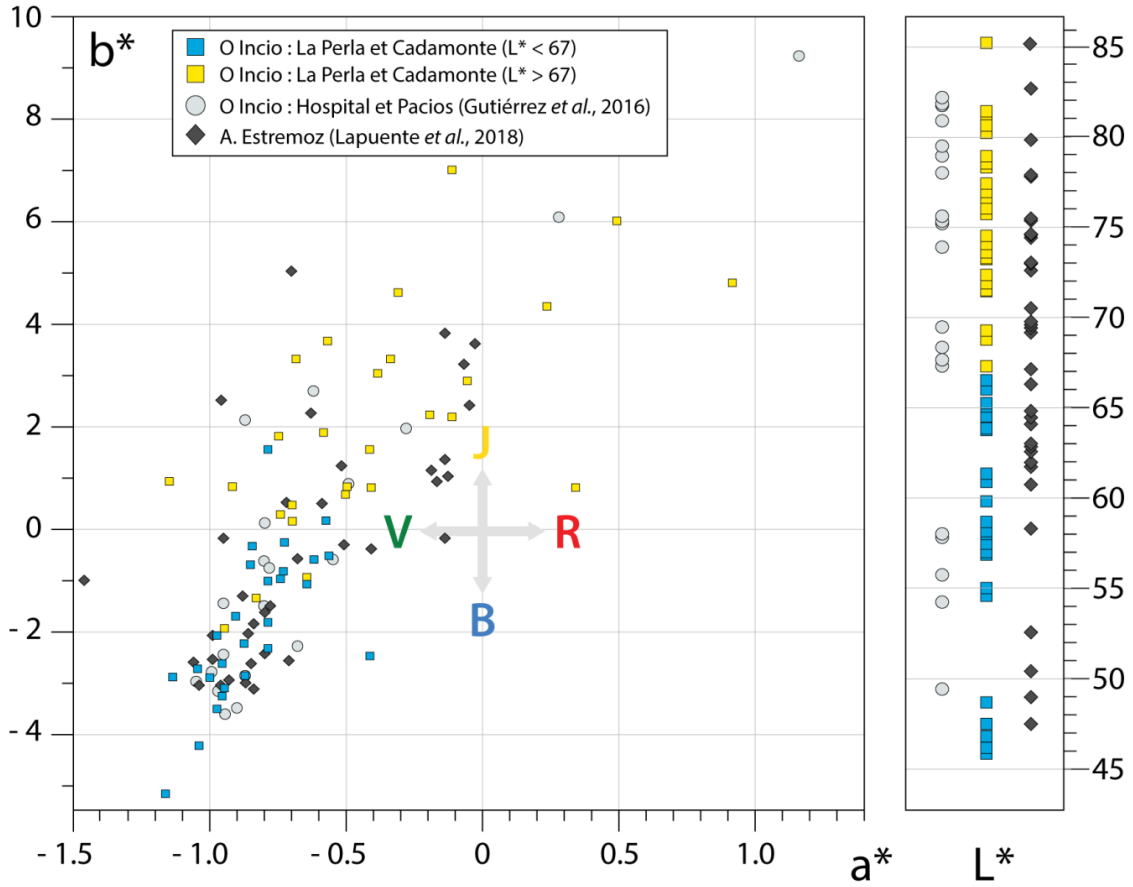


Figure 36 : Diagramme binaire des coordonnées chromatiques a* et b*, l'axe L* est représenté à part pour plus de lisibilité (à droite) ; les lettres V, J, R et B désignent respectivement les composantes vertes, jaune, rouge et bleues.

I.4.2. Spectroscopie par cathodoluminescence

— *Usage dans ce travail :* effectuer une première identification des principaux activateurs responsables de la réponse en cathodoluminescence des grains de feldspath, d'apatite et de zircon[60] repérés sur les échantillons géologiques de Gondrame.

Intérêt des zircons ($ZrSiO_4$) : Minéral dont la présence est jugée exceptionnelle dans les marbres par les géologues S. Capedri et G. Venturelli (Capedri & Venturelli 2004). L'intérêt et l'importance du zircon, en physique appliquée à l'archéologie, découlent du fait que ce cristal peut contenir non seulement beaucoup de radioéléments naturels U et Th (plusieurs centaines de ppm d'uranium au lieu de quelques fractions de ppm pour un quartz ou un feldspath) mais aussi beaucoup de TR[61].

Intérêt de l'apatite $Ca_5(PO_4)_3(OH, Cl, F)$: ce minéral est assez commun dans les marbres (Capedri & Venturelli 2004). Il a l'avantage de présenter généralement une émission CL intense et colorée[62]. Cette particularité est due au fait que les ions Mn^{2+}, Eu^{2+} et les TR^{3+} sont des activateurs de CL qui substituent fréquemment le Ca^{2+} tandis que le Fe^{2+}, qui inhibe la CL, non. Selon les activateurs en présence[63], la réponse observée présente de grandes variations. Le Mn^{2+} provoque une émission CL jaune-verte tandis que les TR (surtout Eu^{2+}, Dy^{3+} et Sm^{3+}) provoque une CL violette, bleue, verte ou rouge .

Intérêt des feldspaths $(Ba,Ca,Na,K,NH_4)(Al,B,Si)_4O_8$: Les feldspaths peuvent présenter des couleurs diverses en CL, dues à la combinaison d'une série d'activateurs. Ils ont occasionnellement été utilisés comme indicateurs de provenance dans la littérature. On peut citer en Rép. Tchèque, l'exemple de certaines pièces en marbre du château de Pernštejn (datées entre le XIII^e^ et le XVI^e^ s.) ou encore du pilier de la Peste de Brno (place náměstí Svobody, 1689), dont la CL bleue foncée des feldspaths potassiques a aidé des chercheurs à mettre en relation le matériau employé avec le marbre de Nedvědice (Šťastná *et al.* 2012b).

— *Appareillage & mise en œuvre :* Dans les deux cas, un spectromètre Gatan MonoCL3 monté sur un microscope électronique à balayage JEOL JMS 6460 LV. Nous présentons ici les premiers résultats obtenus sur un échantillon de marbre de la carrière de Gondrame.

— *Paramètres d'analyse :* Tension d'accélération : 30 kV ; taille du faisceau (*Spot Size*) : 60 nm ; pression (*Pressure*) : 20 Pa ; grandissement (*Magnification*) : x 3000 ; temps d'analyse (*Dwell time*) : 0,5 s ; HT-PMT : 100 V.

---

[60] Ces minéraux sont très communs dans les marbres et de présenter une réponse en CL assez intense Le quartz, qui présente généralement une réponse en CL brune assez faible dans les roches métamorphiques, n'a ainsi pas été pris en compte.

[61] L'étude ciblée de la chimie des zircons a été proposée dans le cadre des études de provenance des rhyolites (Bevins *et al.* 2011), mais n'a jamais été employée pour déterminer la provenance des marbres.

[62] Peu d'auteurs ont cependant remarqué une émission particulière de l'apatite dans les marbres. Nous en avons trouvé des mentions uniquement pour le marbre turc de Marmar Tepe (Brilli *et al.* 2015).

[63] Pour la reconnaissance des bandes d'émission, nous nous sommes principalement basé sur le travail de R. Pánik (Pánik 2015, fig. 10).

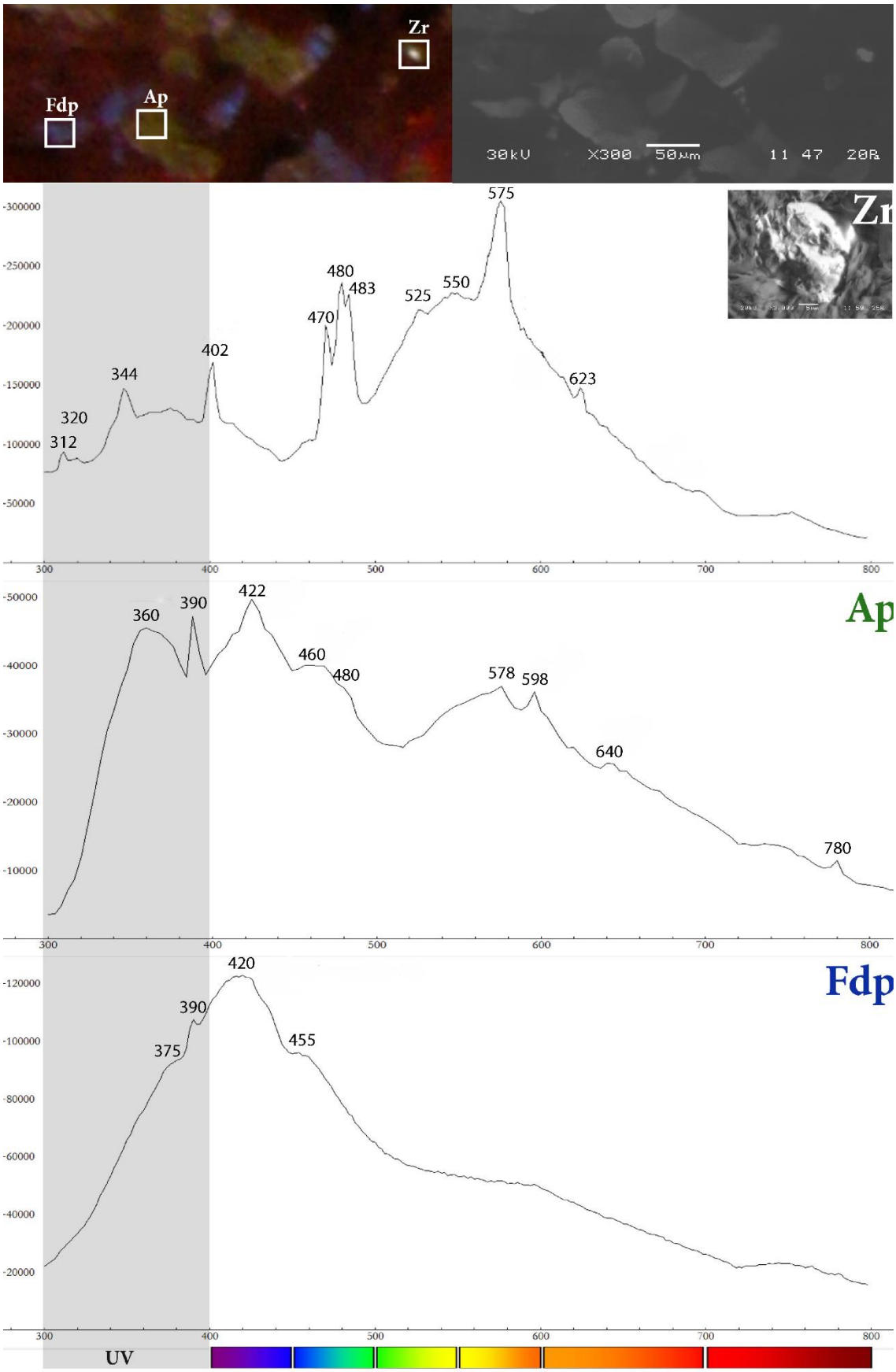


Fig. 38 : Spectrométrie de CL-MEB ; lame de Gondrame BDX 17284. En h. à g., détail du cathodomicrofaciès de l'échantillon et indication des trois minéraux ciblés. En h. à d., image panchromatique obtenue sur la même zone au MEB. En dessous, spectres obtenus pour les trois minéraux analysés.

Ces premiers spectres montrent la présence de nombreuses raies exploitables. L'origine de certaines composantes de la CL de ces minéraux a pu être identifiée grâce aux travaux publiés sur des minéraux dopés artificiellement (tableau 4).

Minéral	Bande	Interprétation
Zircon	~485	Dy^{3+} pic secondaire du Dy article P. Blanc dans Pagel et al
	~550	Tb^{3+} pic principal du Tb article P. Blanc dans Pagel P 132 $^5D_4 \rightarrow {}^7F_5$ (p 143)
	~575	Dy^{3+} pic principal de Dy article P. Blanc dans Pagel et al
		Le spectre montre de nombreux autres pics non retrouvés dans la littérature mais révélateurs du potentiel de la démarche.
Apatite	~360	Ce^{3+} (Waychunas 2002 ; Kempe & Götze 2002) $^2D_{3/2} \rightarrow {}^2F_{7/2}$ (Blanc *et al.* 2000, 142)
	~422	Eu^{3+} (Kempe & Götze 2002)
	~480	Dy^{3+} (Kempe & Götze 2002). Large bande d'émission du Dy^{3+} qui peut être perturbée par l'émission de Pr^{3+} se situant dans la même gamme de longueur d'onde
	~525	Faible bande d'émission qui peut être attribuée à Er^{3+} avec la contribution possible de Ho^{3+} (Czaja *et al.* 2013 ; Pánik 2015, 36).
	~550	Très large bande
	~578	Bande d'émission de Dy^{3+}
	~598	Sm^{3+} (Kempe & Götze 2002)
	~605	Bande d'émission de Pr^{3+} qui apparaît comme un élargissement de celle de Sm^{3+} (Pánik 2015, 37)
	~620	Pic d'émission discret de Eu^{3+} (Pánik 2015, 37)
	~645	Sm^{3+} (Kempe & Götze 2002)
	~650	Bande d'émission plus faible de Sm^{3+} (Pánik 2015, 37)
	>650	Dans la gamme de longueur d'onde au-delà de 650 nm, se trouvent les dernières bandes d'émission d'Eu^{3+} et d'Sm^{3+}.
Feldspath	~420	Large bande d'émission probablement causée par les ions Eu^{2+} (Götze *et al.* 2000 ; Thomas *et al.* 2009)
		Le spectre montre en outre la présence d'autres pics (à ~460 et 600 nm) que nous n'avons pas encore identifiés dans la littérature. Des tests en cours sur des échantillons de l'Anticlinal d'Estremoz montrent des spectres très différents qui pourraient s'avérer utiles à des fins de détermination de provenance.

Tableau 4 : Liste des composantes de CL des minéraux analysés retrouvées dans la littérature. Les pics sont lus directement sur les spectres, sans déconvolution.

I.4.3. Spectroscopie Raman

— *Usage dans ce travail :* Un test préliminaire a été réalisé avec l'aide de S. Dubernet sur des lames minces de l'Anticlinal d'Estremoz et d'O Incio blanc/gris afin d'évaluer le potentiel et la facilité de mise en œuvre de la méthode proposée par l'équipe tchèque.

— *Appareillage & mise en œuvre :* Intrumentation : Raman Renishaw RM 2000 couplé à un microscope Leica DMLM (fig. 39.A). Les modules de lumière polarisée ont été installés sur le microscope afin de réaliser des analyses ponctuelles sur les minéraux opaques. *Laser choisi :* laser double fréquence YAG vert (532 nm)[64]. Fenêtre spectrale : très large (2000-100 cm^{-1}). Objectif : x50 courte focale ; Réseau holographique : 1800 traits/mm. Chaque spectre est le résultat de deux accumulations de spectres acquis en 10 secondes afin de limiter le rapport signal/bruit[65]. Aucune préparation spécifique. Les analyses ont été effectuées directement sur les lames minces sélectionnées.

— *Résultat du test :* Les tests réalisés ont montré dans la plupart des cas une fluorescence importante due à la lame de verre avec une large bande entre 1100 et 2000 qui englobe les pics de la matière carbonée[66]. Nous n'avons obtenu un signal exploitable présentant tous les pics ordonés et désordonnés de la matière carbonée que dans le cas d'un échantillon de marbre gris foncé provenant de Vila Viçosa (VV-14) qui montre des minéraux opaques isolés de grandes dimensions et des amas formant des bandes. Le marbre de Vila Viçosa se trouve au sein de l'Anticlinal d'Estremoz et a subi un métamorphisme régional fort(Lapuente Mercadal 1995). Le spectre obtenu (fig. 39.B) présente un pic ordonné (O) de la matière carbonnée très important par rapport au pic désordonné (D) en accord avec les données recueillis par l'équipe tchèque sur les marbres tchèques formés par un métamorphisme régional de haut grade (fig. 38.C).

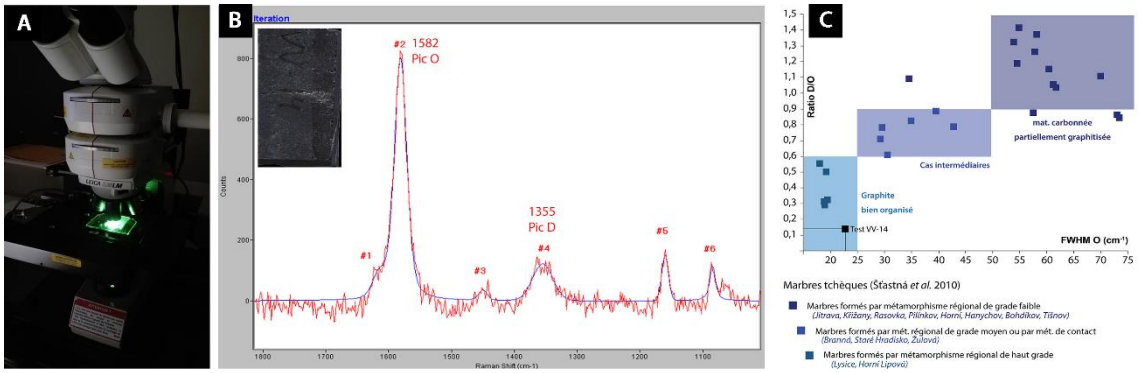


Figure 37 : A : Appareillage disponible à l'IRAMAT-CRP2A employé dans le cadre de ce test ; B – spectre obtenu en ciblant le graphite contenu dans la lame VV-14 (marbre de Vila Viçosa) ; C – projection du résultat obtenu par rapport aux données publiées sur les marbres tchèques (Šťastná *et al.* 2010).

[64] proche de celui employé par l'équipe tchèque à 514,5 nm.
[65] contre 10 accumulations de spectres acquis en 10 scdes dans l'article sus-cité.
[66] Nous n'avons pas poursuivi les tests en raison de ce problème mais il pourrait être intéressant à l'avenir de refaire des tests avec le laser à 785 nm qui permet un bon compromis entre résolution spectrale et plage d'analyse et diminue les phénomènes de fluorescence.

I.4.4. ICP-OES

— *Usage dans ce travail :* 10 éléments ont été dosés (Al, B, Ba, Fe, K, Mg, Mn, Si, Sr, Ti) sur 42 échantillons de différentes carrières de l'Anticlinal d'Estremoz et du secteur d'O Incio en Galice.

— *Appareillage & mise en œuvre :* Ces analyses ont été effectuées par L. Etienne à l'ICMCB (Bordeaux) sur un appareil Varian 720ES (fig. 38.A), et les calibrations faites sur des échantillons mono-éléments (Aldrich).

— *Préparation des échantillons :* 100 mg de chaque échantillon ont été pesés (fig. 38.B) dissouts dans 10 mL d'une solution contenant 3 mL d'acide nitrique HNO_3 à 68%, 3 mL d'acide chloridrique HCl à 38 %, 3mL d'acide fluoridrique HF à 40% et 1 mL d'acide perchlorique $HClO_4$ à 72%. Le mélange est ensuite chauffé pendant 5 h à 130 °C dans un tube fermé, puis à 190°C dans un tube ouvert (fig. 38.C) jusqu'à la totale évaporation des acides (3h environ). La poudre est reprise dans une solution d'acide nitrique à 5% pour analyse en ICP-OES.

Figure 38 : A – Appareil Varian 720ES. B – pesée des échantillons. C – chauffe des échantillons.

— *Analyse des données :* Les données obtenues ont été traitées avec le logiciel R (version 3.3.3) par N. Cantin avec les modules « compositions » (version 1.40-1), « FactoMineR » (version 1.36) et « ellipse « (version 0.3-8). Une transformation log-centrée (CLR) des données ICP-OES a été effectué selon le protocole proposé par J. Aitchison (Aitchison 1982 ; Aitchison 1986).

Les éléments quantifiés ont été choisis en fonction d'études antérieures menées sur des marbres blancs de la région du Piémont (Borghi *et al.* 2009) et de la Grèce (Mello *et al.* 1988 ; Ebert *et al.* 2010). Ainsi, 23 éléments ont été testés (Al, B, Ba, C, Co, Cs, Fe, Li, Mg, Mn, Ni, P, Pb, Rb, Se, Si, Sn, Sr, Te, Ti, Zn et Zr) , et 10 d'entre eux présentaient des teneurs plus ou moins discriminantes par rapport à leur localisation géographique ; les teneurs en Al, B, Ba, Fe, K, Mg, Mn, Si, Sr et Ti ont donc été mesurées par ICP-OES sur 12 échantillons de marbres géologiques provenant de l'Anticlinal d'Estremoz et 30 de Galice. Notamment on remarque que Si, B et Sr ne sont corrélés à aucun autre élément. Certains marbres présentent des taux de Mg important, probablement lié à la présence de dolomite (fig. 39).

→ Tableau 4 (page suivante). – Concentration en différents éléments (Al, B, Ba, Fe, K, Mg, Mn, Si, Sr, Ti) de marbres issus de l'Anticlinal d'Esetrmoz et du distriuct galicien d'O Incio. Les valeurs sont exprimées en ppm (w :w).

Ech	Carrière	Al	B	Ba	Fe	K	Mg	Mn	Si	Sr	Ti
		(± 0.18)	(± 0.093)	(± 0.093)	(± 0.15)	(± 0.095)	(± 0.049)	(± 0.093)	(± 0.075)	(± 0.14)	(± 0.087)
O INCIO											
17269	Hospital	1936,8	28,3	21,4	1351,1	1707,1	4310,9	77,7	0,0	291,9	128,7
17270	Hospital	1599,0	28,9	24,7	1183,0	1855,0	3469,0	2127,3	0,0	291,0	102,9
17271	Hospital	667,3	35,9	11,3	561,4	798,2	3918,1	38,9	0,0	230,8	36,7
17272	Hospital	257,7	35,5	0,0	415,6	292,7	766,2	86,1	0,0	190,8	12,5
17273	Pacios	6208,0	25,9	0,0	2608,8	1021,1	37512,5	288,3	0,0	413,2	69,9
17274	Pacios	2131,0	39,0	0,0	660,0	622,1	1602,2	137,8	0,0	301,1	30,1
17275	Pacios	5953,9	33,2	43,3	2994,0	7775,0	9916,0	37,3	0,0	202,0	450,3
17276	Pacios	1063,9	36,8	24,8	1350,0	2486,0	5496,0	50,7	0,0	229,0	131,6
17277	Pacios	9752,5	24,4	54,3	3824,5	6740,2	41876,6	73,8	0,0	456,4	346,9
17278	Pacios	5203,8	36,1	15,2	1490,5	1297,7	9167,8	122,2	0,0	578,4	61,0
18504	Cadamonte	1547,0	63,3	178,6	3656,7	10090,8	1421,2	378,9	427,5	55,9	89,5
18505	Cadamonte	2698,0	188,4	27,4	1611,4	5531,5	22107,9	113,9	411,0	199,8	569,6
18506	Cadamonte	2252,3	241,0	21,6	1779,0	1840,0	9330	135,2	409,8	452,0	82,6
18507	Cadamonte	877,1	188,8	43,5	2037,0	3109,0	2039	100,9	413,5	211,0	142,9
18508	Cadamonte	825,5	205,8	32,9	2120,1	2183,2	2200,2	102,6	403,8	219,2	118,1
18509	Cadamonte	457,5	203,5	0,0	1792,2	1044,0	23335,7	65,9	401,9	211,8	23,0
18510	Cadamonte	1398,0	215,9	23,2	941,5	788,4	2016	69,6	408,3	193,6	47,8
18511	Cadamonte	1119,0	267,5	0,0	451,5	482,5	1892,9	184,5	429,6	151,2	19,5
18512	Cadamonte	6646,9	201,9	20,5	1246,0	1640,0	5363	87,1	401,2	179,0	86,3
18513	Cadamonte	845,5	232,8	23,5	1033,0	1329,0	4232	84,1	398,0	178,0	61,8
18514	Cadamonte	268,2	151,0	84,3	6602,8	6213,6	7603,8	873,6	405,5	486,5	344,9
18517	La Perla	351,6	34,2	24,6	454,4	971,9	975,9	274,3	113,7	163,5	54,4
18518	La Perla	1087,8	48,7	27,3	248,3	320,0	872,4	214,4	135,7	148,6	15,9
18519-1	La Perla	79,1	53,1	66,6	374,6	443,6	962,0	304,0	180,8	105,9	26,1
18519-2	La Perla	82,0	52,3	19,6	350,6	172,3	734,1	359,2	118,6	83,7	0
18520-1	La Perla	1979,4	47,5	0,0	156,2	86,1	725,7	307,1	122,8	103,1	0
18520-2	La Perla	2138,3	50,5	11,9	213,0	90,0	794,0	279,6	112,2	114,0	0
18521	La Perla	2111,3	47,0	10,4	847,2	397,6	12210,8	326,6	108,6	94,9	21,6
18522	La Perla	1328,7	54,4	51,4	1145,7	1266,5	10069,9	112,3	110,0	187,6	68,2
18523	La Perla	1342,0	46,5	48,8	2766,3	2496,5	3783,4	201,3	109,1	242,7	125,6
18524	La Perla	3925,9	40,3	33,9	1350,6	1620,4	6073,9	168,2	108,4	181,8	90,9
18526	La Perla	4978,9	46,2	21,8	1278,0	1622,0	11776,0	94,5	122,9	179,0	87
18527	La Perla	705,0	41,7	28,6	2828,8	4576,6	4947,9	89,7	109,9	267,3	248,1
18528	La Perla	2451,1	62,3	93,2	6480,4	5203,6	5190,6	441,4	111,8	270,8	329,6
18529	La Perla	117,6	57,6	24,3	311,0	883,0	1136,0	404,0	300,8	109,0	36,6
18530	La Perla	875,0	50,8	108,3	1641,7	2943,1	4880,2	236,4	112,7	245,5	107,3
18531	La Perla	1568,0	38,3	0,0	408,8	135,6	1391,8	935,9	0,0	46,9	0
18532	La Perla	2293,9	231,9	13,8	1382,0	167,0	1131,0	155,4	402,3	2131,0	49,5
18533	La Perla	297,7	256,5	18,4	1313,0	1742,0	4096,0	72,4	491,9	184,0	97,6
18534	La Perla	149,4	251,7	29,5	1633,9	2593,8	4921,8	71,1	459,7	174,5	137,8
	Moyenne	**2039,3**	**99,9**	**32,1**	**1622,4**	**2164,5**	**6906,3**	**257,1**	**196,1**	**268,9**	**111,3**
	Ecart-type	**2148,7**	**85,6**	**34,6**	**1472,9**	**2331,0**	**9231,6**	**361,0**	**177,2**	**324,0**	**128,6**
ANTICLINAL D'ESTREMOZ											
19542	Estremoz	254,7	17,6	nd	459,7	615,6	2028,1	16,7	622,7	129,2	26,3
19543	Estremoz	393,3	16,8	nd	673,9	810,3	1671,0	nd	599,9	127,1	31,7
19546	Estremoz	448,6	14,4	nd	304,7	565,7	1501,0	nd	563,8	103,8	36,5
19548	Estremoz	20,9	16,1	nd	258,6	39,0	1157,3	12,2	594,2	97,9	12,0
19550	Estremoz	700,5	14,6	nd	392,3	1221,0	2257,2	nd	547,4	143,0	57,5
19551	Borba	1578,3	15,5	12,7	802,2	2305,9	2365,9	18,3	617,5	182,9	100,4
19554	Estremoz	288,5	16,0	13,3	212,5	547,3	2131,6	12,9	605,7	95,0	26,3
19555	Vila Viçosa	270,5	15,8	nd	221,9	453,8	2280,3	nd	605,4	100,9	66,7
19556	Estremoz	1607,5	16,8	nd	804,0	2452,3	3151,1	11,2	657,0	109,5	116,7
19559	Estremoz	257,1	16,2	9,8	251,0	336,8	2129,9	11,5	630,2	137,6	22,0
19560	Vila Viçosa	785,5	17,9	nd	442,0	1315,0	1781,0	nd	681,1	109,0	64,8
19561	Vila Viçosa	2535,4	18,0	65,7	633,0	3095,1	2299,7	15,5	679,4	156,2	176,4
19562	Vila Viçosa	582,5	14,4	26,7	320,7	1237,7	1652,5	15,4	568,1	124,3	39,4
19566	Pardais	157,6	16,4	nd	185,2	296,4	2067,0	11,8	628,3	200,0	20,8
	Moyenne	**705,8**	**16,2**	**25,6**	**425,8**	**1092,3**	**2033,8**	**13,9**	**614,3**	**129,7**	**57,0**
	Ecart-type	**715,0**	**1,2**	**18,2**	**218,5**	**920,8**	**476,6**	**7,2**	**40,2**	**32,0**	**46,2**

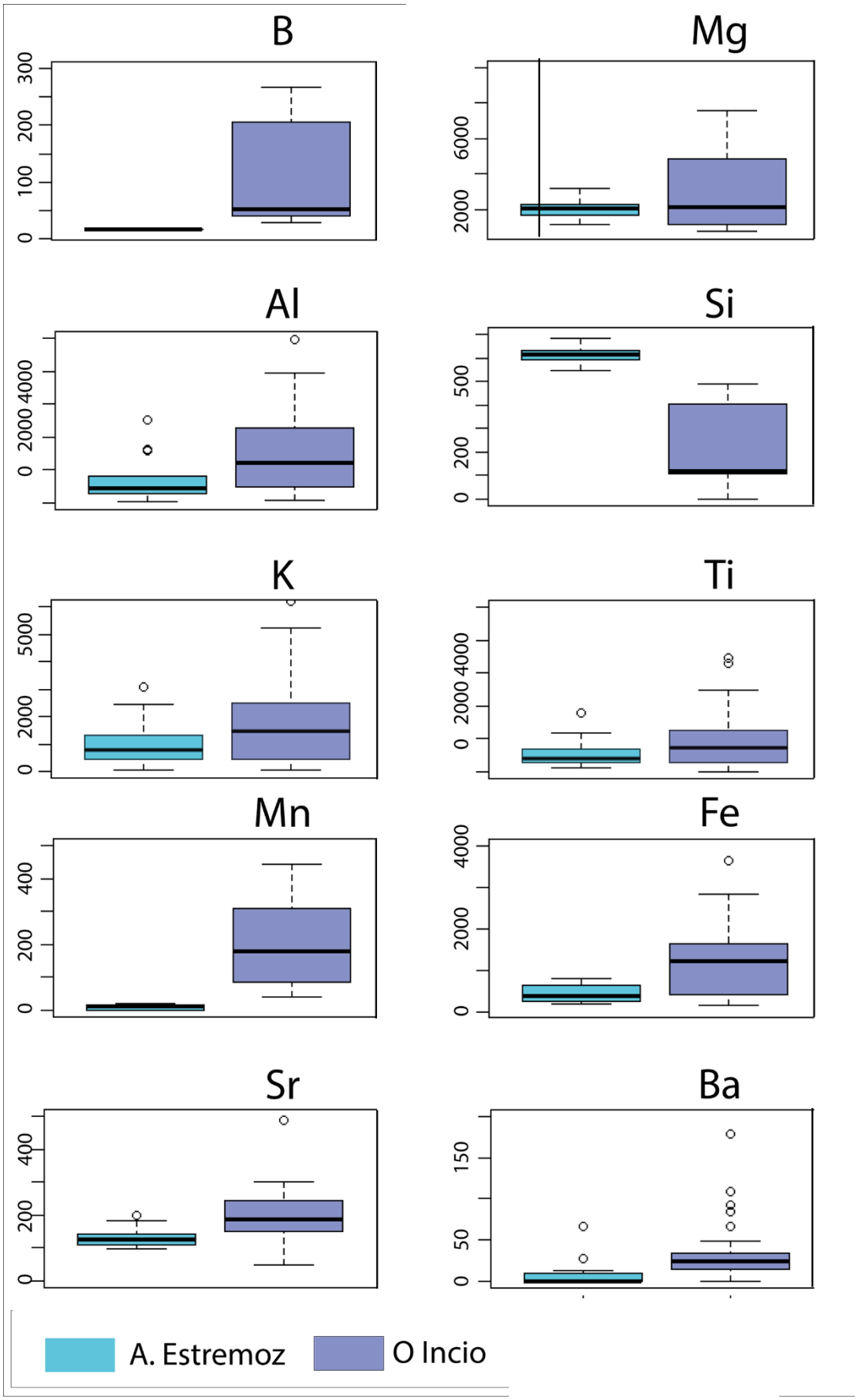


Figure 39 : Dispersion des données obtenues par élément.

Ainsi, l'analyse en composante principale (ACP) a été faite sur l'ensemble des éléments excepté le le Mg et après la suppression de 5 outsiders présentant des taux de potassium supérieur à 5000 ppm. Les intervalles de confiance sont cyan pour les marbres d'Estremoz et en bleu foncé pour les marbres galiciens d'O Incio (fig. 40).

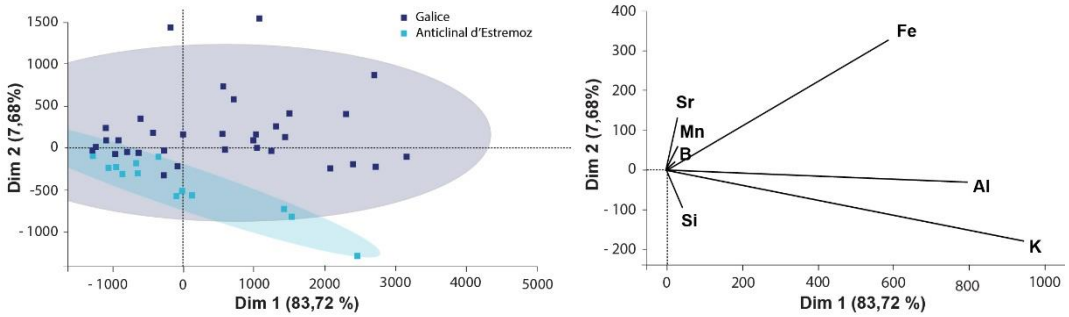


Figure 40 : ACP ; à droite, axes des corrélations.

Une analyse binaire a été effectuée, entre le taux de B+Si +Sr et le taux d'Al. Les marbres galiciens montrent une grande dispersion mais semblent se répartir dans deux zones en fonction du taux de B+SI+Sr (fig. 41).

Compte tenu de leur dispersion, les données des marbres de Galice ont été traitées en fonction de la carrière dont ils provenaient : Les 4 carrières de La Perla, Cadamonte, Hospital et Pacios. L'analyse binaire est intéressante, puisqu'on voit que la carrière de Cadamonte peut être distinguée des 3 autres carrières. En effet, l'analyse des boîtes à moustache montre qu'elle se distingue par des taux plus élevé de bore et de silicium (fig. 41, encadré grisé) .

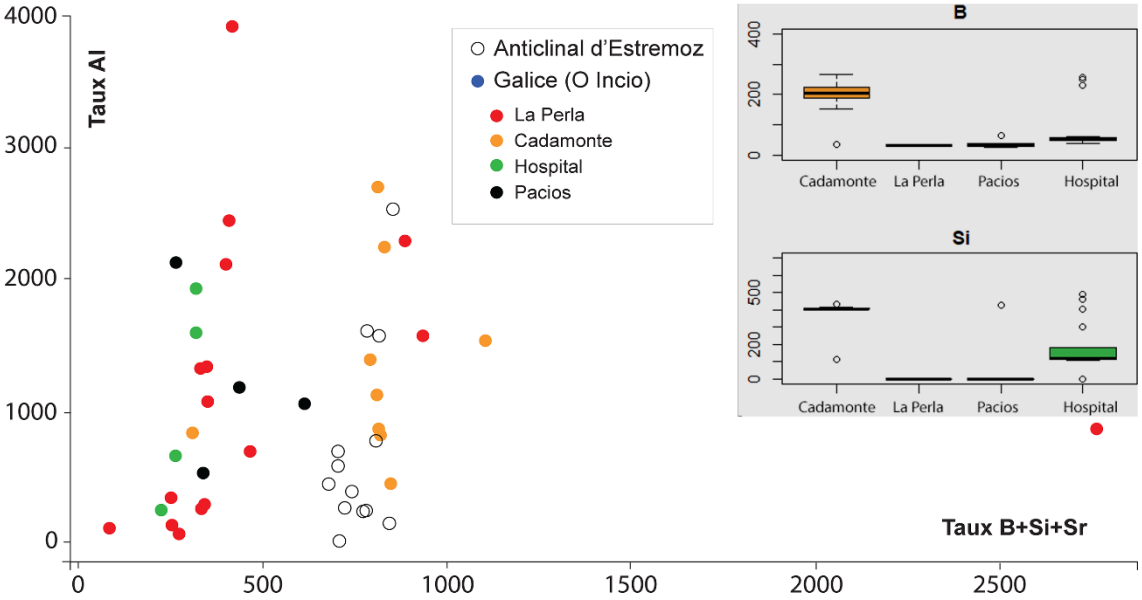


Figure 41 : Diagramme binaire du taux d'Al en fonction du taux B+Si+Sr des échantillons du secteur galicien d'O Incio et de l'Anticlinal d'Estremoz analysés et boîtes à mousatche des taux de bore et de silicium.

I.4.5. RMN 1D du ^{13}C : des débuts prometteurs

— *Usage dans ce travail :* En collaboration étroite avec la chimiste Isabelle Pianet qui est spécialiste de la technique RMN présenter les possibilités + mise en œuvre sur plusieurs échantillons + tests sur un échantillon archéologique. Le développement a déjà conduit à la publication de deux articles de recherche (Gutiérrez Garcia-M *et al.* 2019 ; Pianet *et al.* 2019).

De nombreux noyaux sont sensibles en RMN. La RMN a été utilisée pour étudier la composante chimique majeure des marbres, le carbonate de calcium ($CaCO_3$) cristallisé sous forme de calcite, et/ou le carbonate de calcium et de magnésium ($CaMg(CO_3)_2$) cristallisé sous forme de dolomite (fig. 42). Ces deux minéraux ont des structures bien définies mais en tant que matériaux naturels ils comportent fréquemment des substitutions notamment de type cationiques dont la répartition dépend du protolithe et des processus métamorphiques qui ont générés les marbres.

Les noyaux que l'on peut observer sont les isotopes « actifs » au sens de la RMN (c.-à-d. avec un spin non nul, propriété qui confère à ces noyaux une sensibilité au champ magnétique) : le ^{13}C, le ^{43}Ca et, exclusivement pour la dolomite, le ^{25}Mg. Leurs propriétés magnétiques sont reportées dans le tableau ci-dessous (tableau 5).

Isotope	Abondance Naturelle (%)	Spin Nucléaire(I)	Rapport gyromagnétique (10^7*rad/T*s)	Moment Quadrupolaire (10^{28}*Q/m^2)	Fréquence de Résonance (MHz) à 20T (850 MHz pour ^1H)	Sensibilité Relative (^1H=1.00)	Sensibilité Absolue (^1H=1.00)
^{13}C	1.108	1/2	6.7283	0	212,875	$1.59*10^{-2}$	$1.76*10^{-4}$
^{43}Ca	0.145	7/2	-1.8025	0.2	57,296	$6.4*10^{-3}$	$9.28*10^{-6}$
^{25}Mg	10.13	5/2	-1.639	0.22	52,106	$2.67*10^{-3}$	$2.71*10^{-4}$

Tableau 5 : Propriétés magnétiques des différents noyaux étudiés.

Les spécificités complémentaires de ces différents noyaux (tableau 5) ont été exploitées dans l'objectif de mettre en évidence des marqueurs géographiques :

— Le ^{13}C est sensible à son environnement, au travers de sa relaxation, et notamment à la présence d'ions paramagnétiques (Fe, Al, Mn…) qui fait de l'intensité de son signal une sonde intéressante à exploiter pour des propos de provenance. Sa largeur de raie donne également des informations sur les possibles substitution du Ca par d'autres éléments comme le Sr, le Mg…

— Le déplacement chimique du ^{43}Ca est sensible à la distance qui le sépare de l'oxygène (Bryce et al. 2008) et permet de quantifier la proportion de calcite et de dolomite.

— Enfin, le ^{25}Mg offre une forme de raie intéressante, dont la caractérisation donne des informations sur son environnement proche (MacKenzie & Smith 2002). Cependant, seule la dolomite est observable.

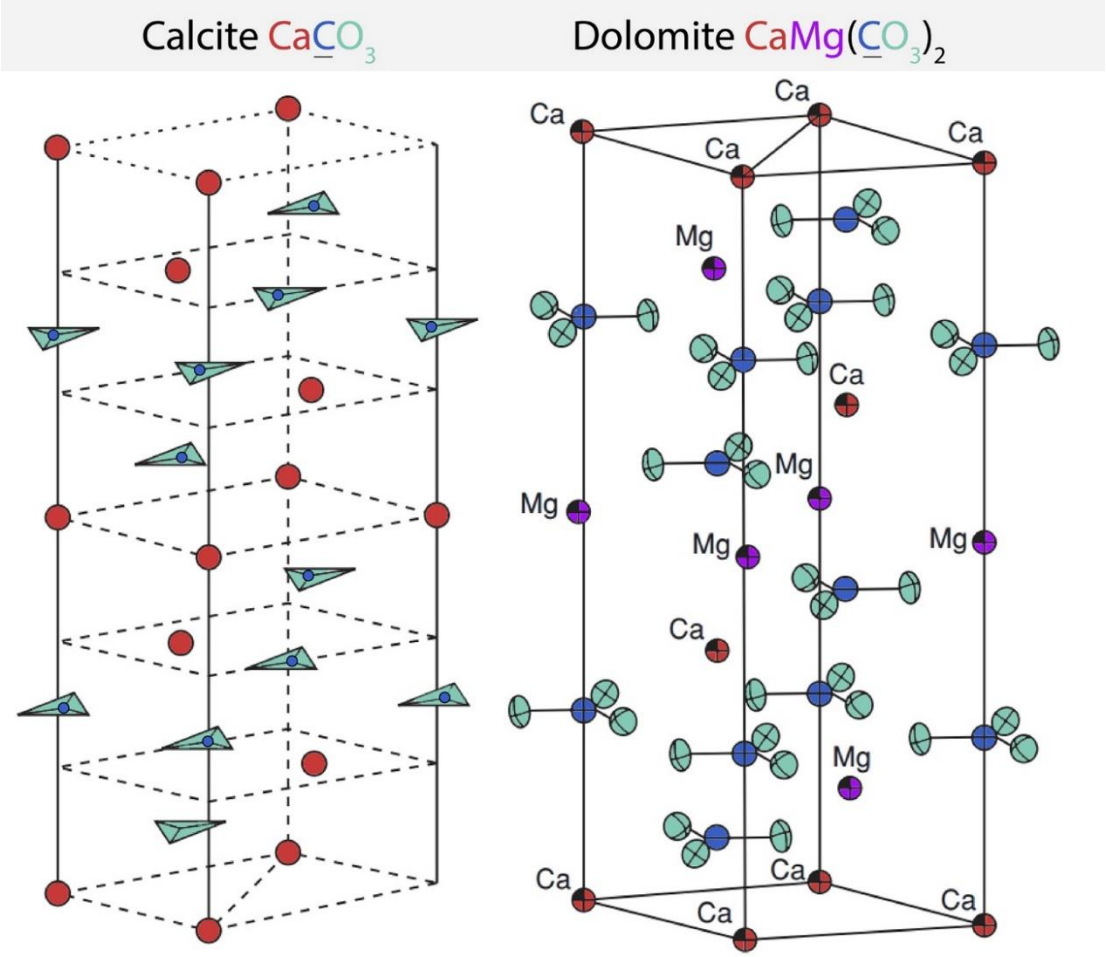


Figure 42 : Structures de la calcite, CaCO3 rhomboédrique trigonale trigonale ; et (C) dolomie, CaMg(CO3)2 hexagonale, montrant la disposition des groupes anioniques carbonate (formes triangulaires) et les atomes de Ca et Mg (petits cercles ouverts ou remplis).

Pour l'orientation dans (A) et (C), l'axe c des minéraux est perpendiculaire aux plans des anions carbonate et des cations des éléments métalliques (modifié après (MacKenzie & Lerman 2006).

— *Spécificités des noyaux des carbonates observables*

Le carbone 13 : Les spectres du ^{13}C ont été enregistrés sur un appareil de type Avance II, doté d'un aimant de 9,4T, pour lequel la résonance nominale du ^{13}C est de 100,6 MHz (CESAMO, UMR 5255) et d'une sonde CPMAS de 4 mm de diamètre pour analyser des échantillons solides. L'enregistrement de chacun des spectres a été fait selon les conditions décrites dans(Gutiérrez Garcia-M *et al.* 2019), pour une durée de 5h pour chacun des spectres (expérience « *one pulse* » avec une impulsion de 3.5 µs correspondant à un angle de nutation de 90°, un délai de relaxation de 300 s et 64 répétitions pour un rapport signal sur bruit supérieur ou égal à 18, rotation 8 kHz).

Le calcium 43 : Le ^{43}Ca est le seul isotope du calcium actif en RMN. Ce noyau est difficile à étudier par RMN en raison de son abondance naturelle très faible (0,14%) et son rapport gyromagnétique relativement faible mais on est capable d'enregistrer des spectres de bonne qualité. Pour étudier ce noyau, qui figure parmis les moins sensibles du tableau périodique avec une sensibilité près de 1 million de fois inférieure à celle du proton, il est nécessaire de recourir à un spectromètre plus puissant que celui disponible à Bordeaux. De plus, l'enregistrement des spectres nécessite un temps d'acquisition de 24h. Plusieurs échantillons ont d'ores-et-déjà été enregistrés à Lille[67] mais nous disposons de trop peu de résultats pour les présenter dans ce travail.

Le magnésium 25 : Ce noyau a fait l'objet de très peu de travaux par rapport aux deux précédents. L'acquisition des spectres requiert la même quantité de matière qu'en RMN du carbone mais nécessite comme dans le cas du ^{43}Ca l'emploi d'un spectromètre plus puissant. Son avantage réside dans le temps d'acquisition de seulement 1h. comme dans le cas précédent, plusieurs échantillons ont d'ores-et-déjà été enregistrés à Lille[68] mais nous disposons de trop peu de résultats là encore pour les présenter dans ce travail.

[67] Les spectres du ^{43}Ca ont été enregistrés sur un appareil de type Avance III, doté d'un aimant de 21,1 T (facilité Université de Lille, TGIR-CNRS), pour lequel la fréquence nominale du ^{43}Ca est de 60,67 MHz et équipé d'une sonde CPMAS de 7 mm de diamètre. Chaque spectre a été obtenu après 24h d'acquisition (expérience « *one-pulse* », avec une impulsion de 6,25 µs pour un angle de nutation de 90°, un délai entre les impulsions de 10s et 10000 répétitions pour un rapport signal sur bruit de 10 environ, rotation 3.5 kHz).
[68] Les spectres du ^{25}Mg ont été enregistrés sur un appareil de type Avance III, doté d'un aimant de 18,8 T (facilité Université de Lille, TGIR-CNRS), pour lequel la fréquence nominale du ^{25}Mg est de 49,03 MHz et équipé d'une sonde CPMAS de 4 mm de diamètre. Chaque spectre a été obtenu après 1h d'acquisition (expérience « *one-pulse* », avec une impulsion de 3,5 µs pour un angle de nutation de 90°, un délai entre les impulsions de 17 s et 256 répétitions pour un rapport signal sur bruit de 150 environ, rotation 10 kHz).

Mise en œuvre de la RMN du ^{13}C

— *Appareillage :* Spectromètre à haut champ magnétique Brucker Avance II, doté d'un aimant de 9,4T et d'une sonde CPMAS de 4 mm de diamètre (laboratoire CESAMO, UMR 5255, Bordeaux). Comme tous les spectromètres à haut champ, un aimant supraconducteur générant un champ magnétique très intense et très stable se trouve au cœur de l'appareil (fig. 44). Pour que le courant générant ce champ magnétique circule dans la bobine sans dissipation de chaleur, cette dernière doit être maintenue à très basse température. Pour cette raison, elle est placée dans un réservoir d'héliium liquide lui-même entouré d'un réservoir d'azote liquide. Quant à l'échantillon à analyser, il prend place au cœur de l'aimant à température ambiante.

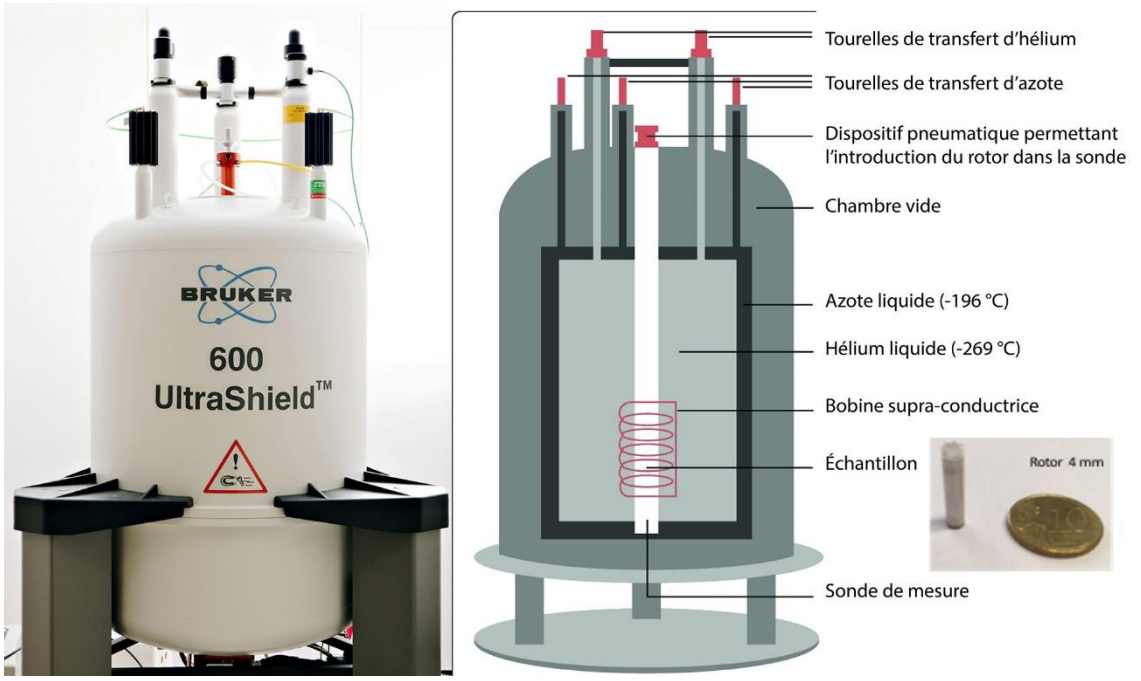


Figure 43 : A gauche, Appareil de mesure employé pour l'enregistrement des spectres du ^{13}C. A droite, shéma détaillant les principales composantes d'un spectromètre de résonance magnétique nucléaire (David Antcliffe and Anthony C. Gordon) et photographie du rotor de 4 mm employé pour les analyses du ^{13}C effectuées (photo : I. Pianet).

— *Préparation des échantillons & mise en œuvre :* Les analyses RMN ont été effectuées à partir de 200 mg de marbre réduits en poudre au mortier d'agate, pour la RMN du ^{13}C et du ^{25}Mg, puis insérer dans un rotor de 4 mm de diamètre et de 600 mg pour le ^{43}Ca, pour un rotor de 7 mm de diamètre.

— *Test réalisé :* l'analyse de 44 échantillons de marbre issus du district galicien d'O Incio, de l'Anticlinal d'Estremoz et des Pyrénées.

— *Résultats* : Les spectres RMN du ^{13}C présentent une seule résonance vers 170 ppm, correspondant à la fonction carboxyle du carbonate de calcium formant le marbre, dont l'intensité et la largeur de raie sont respectivement caractéristiques de la teneur en espèces paramagnétiques comme le Fer et la substitution du calcium par d'autres éléments comme le Magnésium, Manganèse, Strontium …. Ce résultat provient d'un travail préliminaire effectué sur quelques marbres de références (Gutiérrez Garcia-M *et al.* 2019), et a été étendu sur les marbres qui intéresse ce mémoire : des marbres géologiques issus de carrières de trois régions distinctes : Alentejo, Galice et Pyrénées. Les résultats ont été seulement mis en application avec le chapiteau dérivé du corinthien de la tribune du chevet de la cathédrale de Saint-Jacques-de-Compostelle (cf. volume C).

L'enregistrement des spectres du ^{13}C a porté sur 13 échantillons de la région d'Estremoz (1 de Borba, 7 Estremoz, 1 Pardais et 4 Villa Viçosa), 13 de Galice (4 Hospital carrière haute, 4 Hospital carrière Basse, 3 Cadamonte et 2 la Perla) et 18 des Pyrénnées (3 Arguenos, 3 Boutx, 3 Gabas, 2 Marignac, 2 de la Penne St-Martin, 2 de la carrière du Château de St Béat, et 3 de la carrière Lavigne à St Béat). Les aires et largeurs de raie à mi-hauteur ($\Delta\nu_{1/2}$) des signaux ont été mesurées pour chacun des échantillons, les aires reportées étant relatives à un échantillon standard de la collection de P. Lapuente (ST-27) qui a été fixée à 1 pour 184,5 mg de marbre et 32 aquisitions. L'ensemble des résultats obtenus sont reportés dans le tableau 6, et les spectres représentatifs pour chacune des régions, en figure 44.

Régions	Carrières	Aire*	$\Delta\nu_{1/2}$ (Hz)
Galice	Cadamonte	8.5±0.6	251±50
	Hospital	7.9±1.0	160±50
	Pacios	8.2±0.5	141±15
	La Perla	8.3±0.4	190±21
Anticlinal d'Estremoz	Borba	6.9	177
	Estremoz	5.6±1.2	112±23
	Pardais	2.4	83
	Villa Viçosa	3.8±0.9	106±20
Pyrénées	Arguenos	1.6±0.5	57±6
	Boutx	1.0±0.3	87±7
	Gabas	4.3±0.4	95±15
	Marignac	3.3±0.1	92±15
	Penne S^{t} Martin	1.6±0.4	73±9
	Puy de Gery	1.8	87
	Le Château	2.7±0.2	69±5
	Lavigne	2.0±0.3	67±10

Tableau 6 : Aire et largeur de raie du signal 13C des différents marbres de 3 régions différentes, la Galice, carrières du district d'O-Incio, la région d'Estremoz et les Pyrénées, autour de Saint Béat.
*L'aire est donnée en référence à l'aire du marbre ST-27, collection de P. Lapuente.

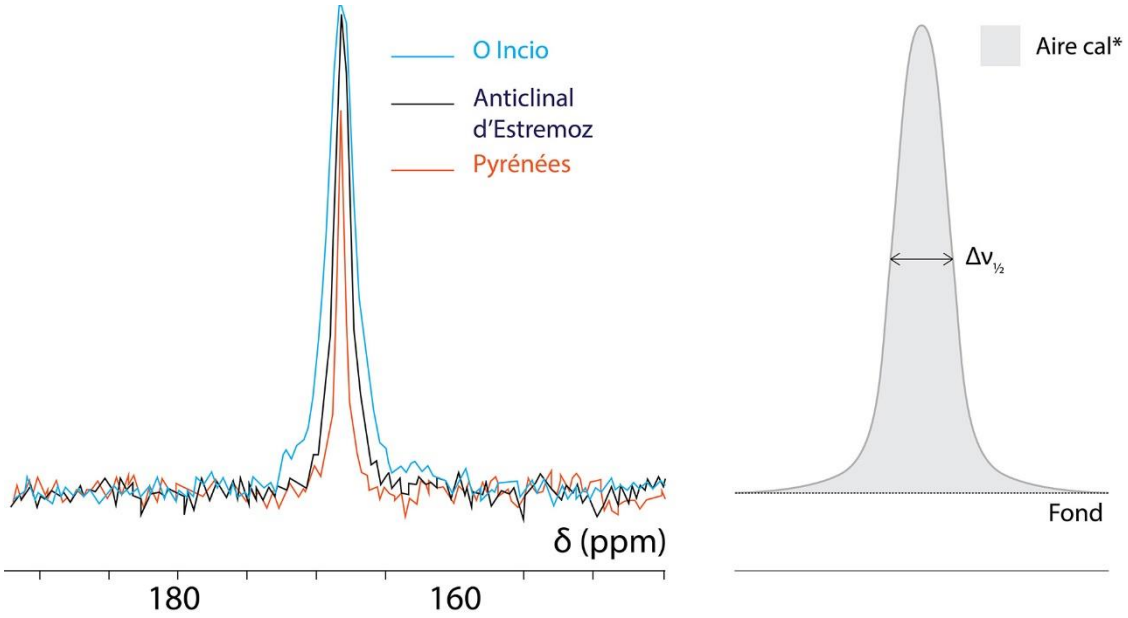


Figure 44 : Spectres RMN du ^{13}C obtenus sur 13 échantillons du secteur d'O Incio comparés à celles acquises pour l'Anticlinal d'Estremoz et Saint-Béat.

L'analyse de ces résultats montrent qu'il est possible de distinguer les marbres blancs issus de ces 3 régions : les marbres de Galice présentent un signal ^{13}C RMN dont les aires (autour de 8) et les largeurs de raies (plus de 160 Hz) sont les plus élevées, alors que celui des marbres de la région de l'Alentejo présente des aires (autour de 5) et des largeurs de raies (110 Hz) intermédiaires et des marbres Pyrénéens, des aires (autour de 2) et de largeurs de raies (moins de 80 Hz) plus faibles. Ces différences de profil des spectres ^{13}C traduisent une teneur en éléments secondaires variables d'une région à une autre (entre 0,3 et 1,2%, selon les régions, cf. tableau 7), mais aussi l'existence d'une substitution du calcium par d'autres éléments présents dans la matrice.

Ces phénomènes sont connus en RMN du ^{13}C. En effet, l'intensité du signal de cet isotope est très sensible à la présence d'éléments paramagnétiques qui contribuent à accélérer le processus de relaxation, c'est à dire le retour de l'aimantation à l'équilibre[2] (fig. 45). Des différences de relaxation du signal des marbres issus de différents sites sont observables : la relaxation la plus lente, impliquant un signal de plus faible intensité, correspond au marbre des Pyrénées (T1 de 3000s), alors que les marbres de l'Alentejo (T1= 350s) et de Galice (T1=220s) présentes des temps de relaxation beaucoup plus court et en conséquence des intensités plus importantes. Ainsi, en se plaçant dans des conditions de saturation partielle du signal (dans le cas des marbres étudiés dans ce mémoire, le délai a été choisi à 300s) l'aire du signal sera proportionnelle à la concentration en éléments paramagnétiques présents dans le marbre.

Quant à la largeur de la raie (généralement, la valeur associée est la largeur de la raie à mi-hauteur, $\Delta\nu$, et est exprimée en Hz), elle traduit principalement, dans le cas des solides, de la dispersion de déplacements chimiques issue de la substitution du calcium par d'autres éléments comme le magnésium, par exemple[3]. Ainsi, les deux paramètres que sont la largeur de raie à mi-hauteur de la résonance ^{13}C constitutif du marbre et son aire,

ont pu être utilisé pour compléter les analyses d'identifications de l'origine géographiques de certains marbres archéologiques étudiés.

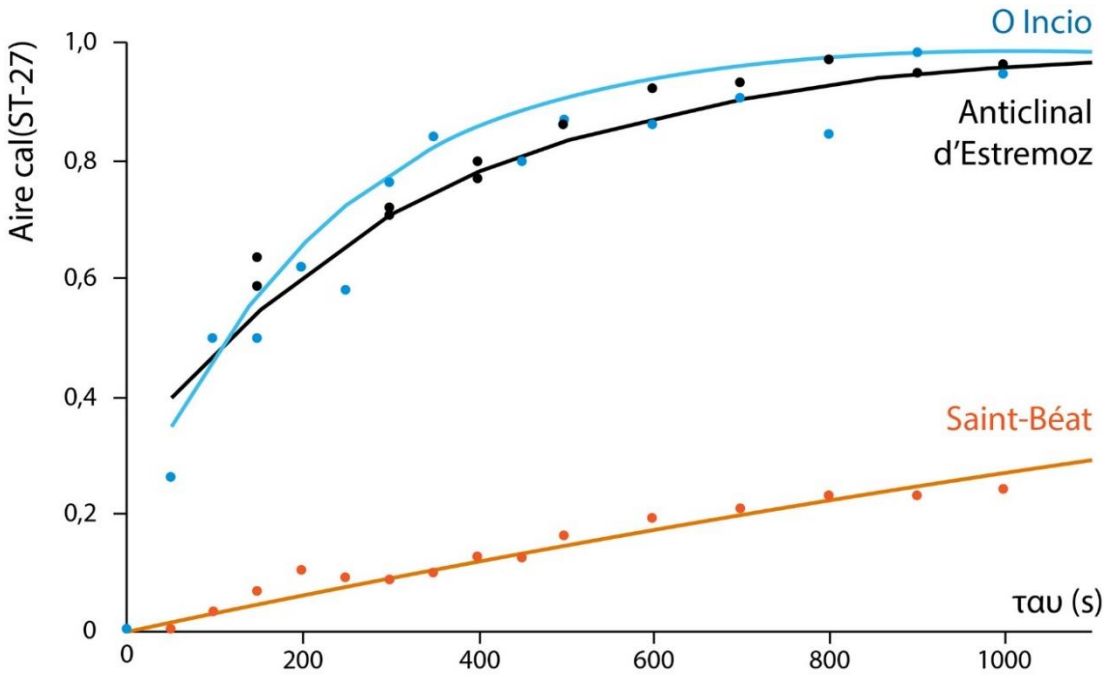
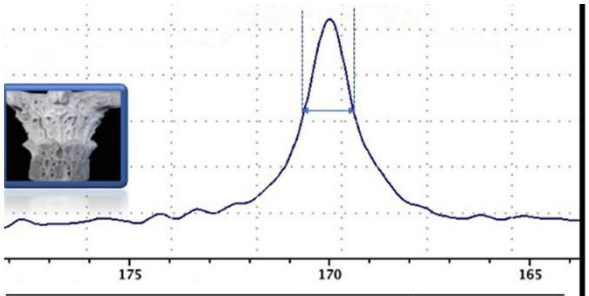


Figure 45 : Mesure des temps de relaxation des échantillons de marbre mesurés en RMN du 13C.

— *Tests réalisés sur deux échantillons archéologiques :*

Dans l'attente des résultats isotopiques pour assurer la provenance de deux pièces archéologiques étudiées, nous avions choisi en attendant ces résultats d'analyses de les étudier par RMN du ^{13}C pour comparer les mesures obtenues avec nos premiers résultats obtenus sur des échantillons de carrières de l'Anticlinal d'Estremoz, des Pyrénées et du secteur galicien d'O Incio. Le spectre et sa comparaison avec les données obtenues pour les carrières d'O incio sont reportés ci-dessous (fig. 46).



	Aire*	$\Delta\nu_{1/2}$ (Hz)
SAN-10	7,3	130
Cadamonte	8.5±0.6	251±50
Hospital	7.9±1.0	160±50
Pacios	8.2±0.5	141±15
La Perla	8.3±0.4	190±21

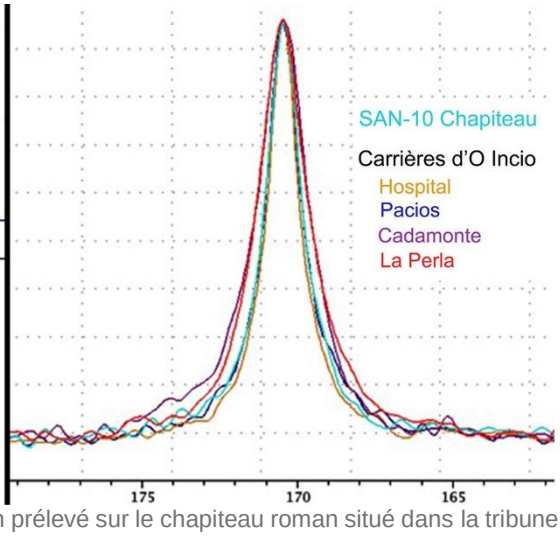
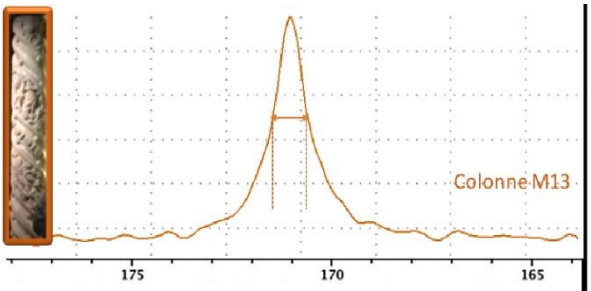


Figure 46 : en h. à g., Spectre ^{13}C RMN de l'échantillon prélevé sur le chapiteau roman situé dans la tribune du chevet de la cathédrale de St-Jacques-de-Compostelle (SAN-10). En b. à g., Aire et largeur de raie de la résonance ^{13}C mesurée pour cet échantillon et rappel des valeurs moyennes obtenues pour les carrières du secteur d'O Incio. À droite, spectres ^{13}C RMN des différentes carrières du secteur d'O Incio mettant en évidence une bonne correspondance avec les données obtenues pour le chapiteau.

Le marbre employé pour ce chapiteau présente un profil avec une intensité et une largeur de raie qui d'une part exclue une origine pyrénéenne ou lusitanienne[69] et d'autre part, est proche de celle des carrières d'O Incio, notamment de celle d'Hospital, située aux abords immédiats de l'église romane de San Pedro Fiz (fig. 47).



	Aire*	$\Delta\nu_{1/2}$ (Hz)
SAN-13	6.6	109
Borba	6.9	177
Estremoz	5.6±1.2	112±23
Pardais	2.4	83
Vila Viçosa	3.8±0.9	106±20

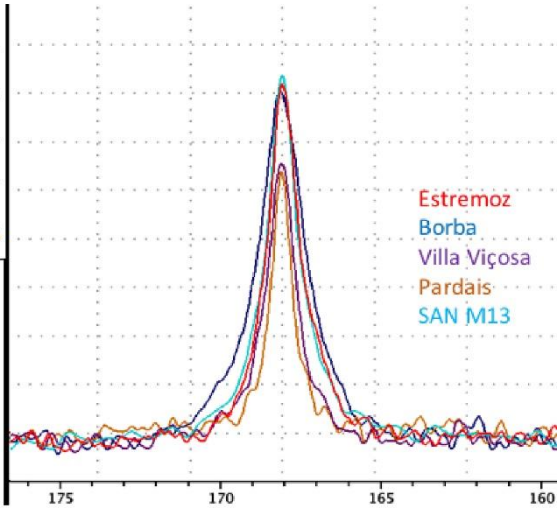


Figure 47 : en h. à g., Spectre ^{13}C RMN de l'échantillon prélevé sur un des fûts de colonne attribué à l'ancienne porte de France (sigle SAN-13). En b. à g., Aire et largeur de raie de la résonance ^{13}C mesurée pour cet échantillon archéologique et rappel des valeurs moyennes obtenues pour les carrières lusitaniennes de l'Anticlinal d'Estremoz. À droite, spectres ^{13}C RMN des différentes carrières de l'AE mettant en évidence une bonne correspondance avec les données obtenues pour ce fût.

Bilan : Une technique aux résultats prometteurs, qui doit encore être affinée et appliquée à tous les marbres de la lithothèque de la carrière, mais qui peut parfois être d'un grand intérêt dans son application à des cas archéologiques d'origine douteuse par d'autres méthodes conventionnelles.

[69] L'aire mesurée pour le chapiteau est de 8 comme pour les mesures effectuées sur les échantillons de carrière du secteur d'O Incio tandis qu'elle est en moyenne seulement autour de 5 pour les marbres lusitaniens et autour de 2 pour les marbres pyrénéens. La largeur de raie obtenue, 130, ne montre aucune correspondance avec les mesures effectuées sur les marbres pyrénéens présentant des largeurs de raies généralement inférieures à 80 Hz. Elle est en revanche compatible avec la variabilité mesurée pour le secteur d'O Incio et l'Anticlinal d'Estremoz. En effet la valeur obtenue se retrouve à mi-chemin entre les valeurs obtenues pour le secteur d'O Incio qui dépassent généralement 160 Hz et les valeurs obtenues pour l'Anticlinal d'Estremoz qui se situent autour de 110 Hz. Nous renvoyons le lecteur à la fin du chapitre dédié à la caractérisation des carrières du secteur d'O Incio dans le volume II.

II. Intégration des études de provenance aux réalités archéologiques : critères pris en compte

Afin de pouvoir apporter des éclairages nouveaux sur l'exploitation et l'usage du marbre durant l'Antiquité et le Moyen Âge sur le territoire galicien, il était nécessaire de relier les analyses de provenance menées avec l'ensemble des informations disponibles sur les carrières et les objets archéologiques étudiés selon un certain nombre de critères (fig. 48).

Concernant les carrières, nous avons suivis la méthodologie de J.-C. Bessac et d'A. Gutiérrez (Bessac 1986 ; Gutiérrez Garcia-Moreno 2009). Cependant, compte tenu qu'aucun indice solide n'a été trouvé dans les carrières galiciennes pour attester de leur emploi au cours de l'époque romaine ou médiévale, un détour approfondi par les objets archéologiques était d'autant plus nécessaire pour donner du sens à l'étude de provenance conduite (fig. 49).

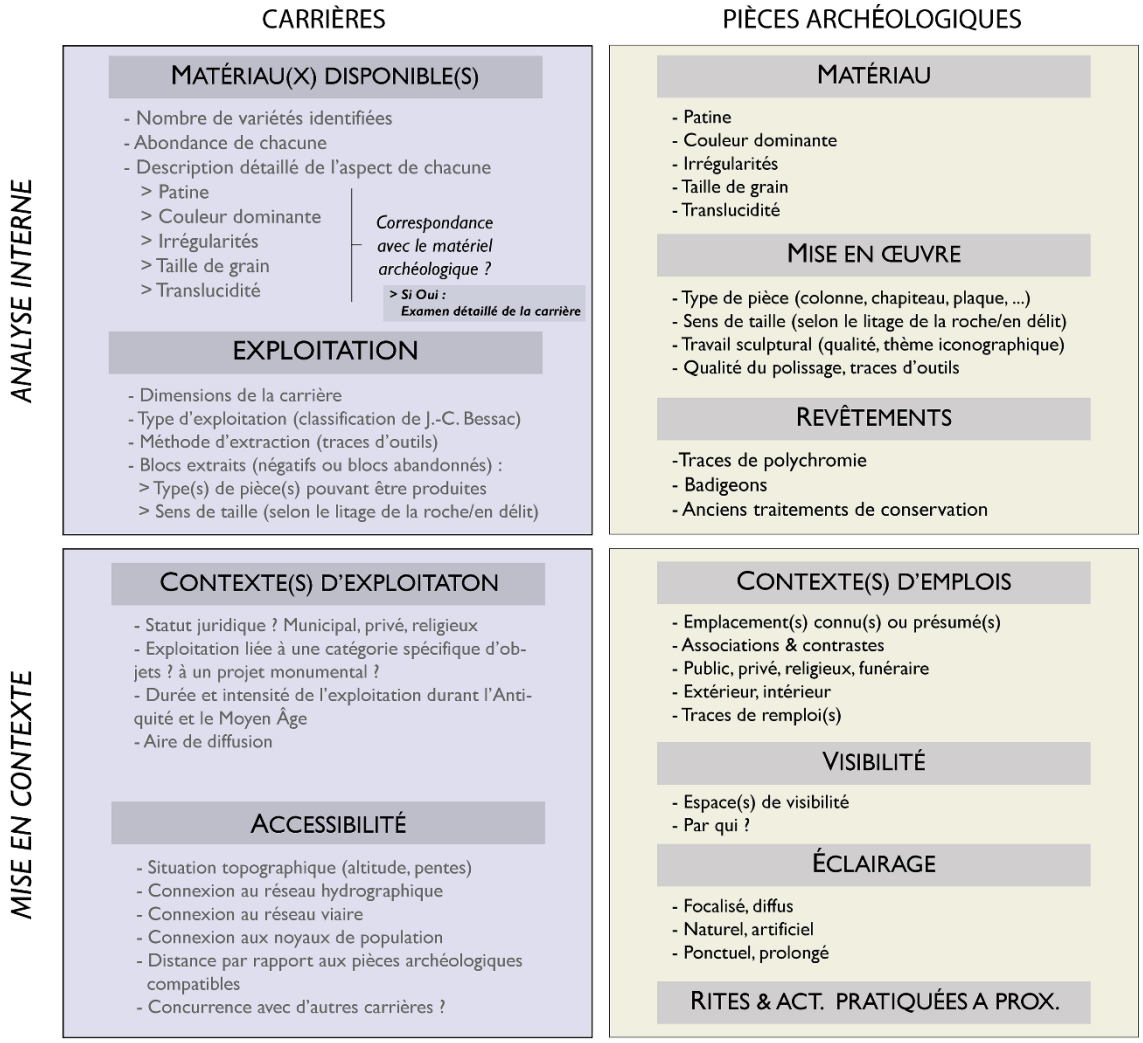


Figure 48 : Résumé des critères et des questionnements pris en compte dans cette étude au niveau des carrières de marbre sur le territoire galicien et des pièces archéologiques analysées.

Apports de l'examen détaillé des pièces archéologiques à l'étude de provenance … et inversement

Lorsque des prélèvements sont réalisés, leur étude vise généralement à déterminer l'origine des matériaux employés ou à étudier les processus de dégradation en œuvre dans le cadre de projets de conservation.

Pourtant, les méthodes employées pour répondre à ces questions peuvent être également mises à profit pour répondre à des problématiques plus diverses en les confrontant plus intimement avec les aspects historiques déductibles de l'examen de ces pièces (fig. 49) et les sources documentaires.

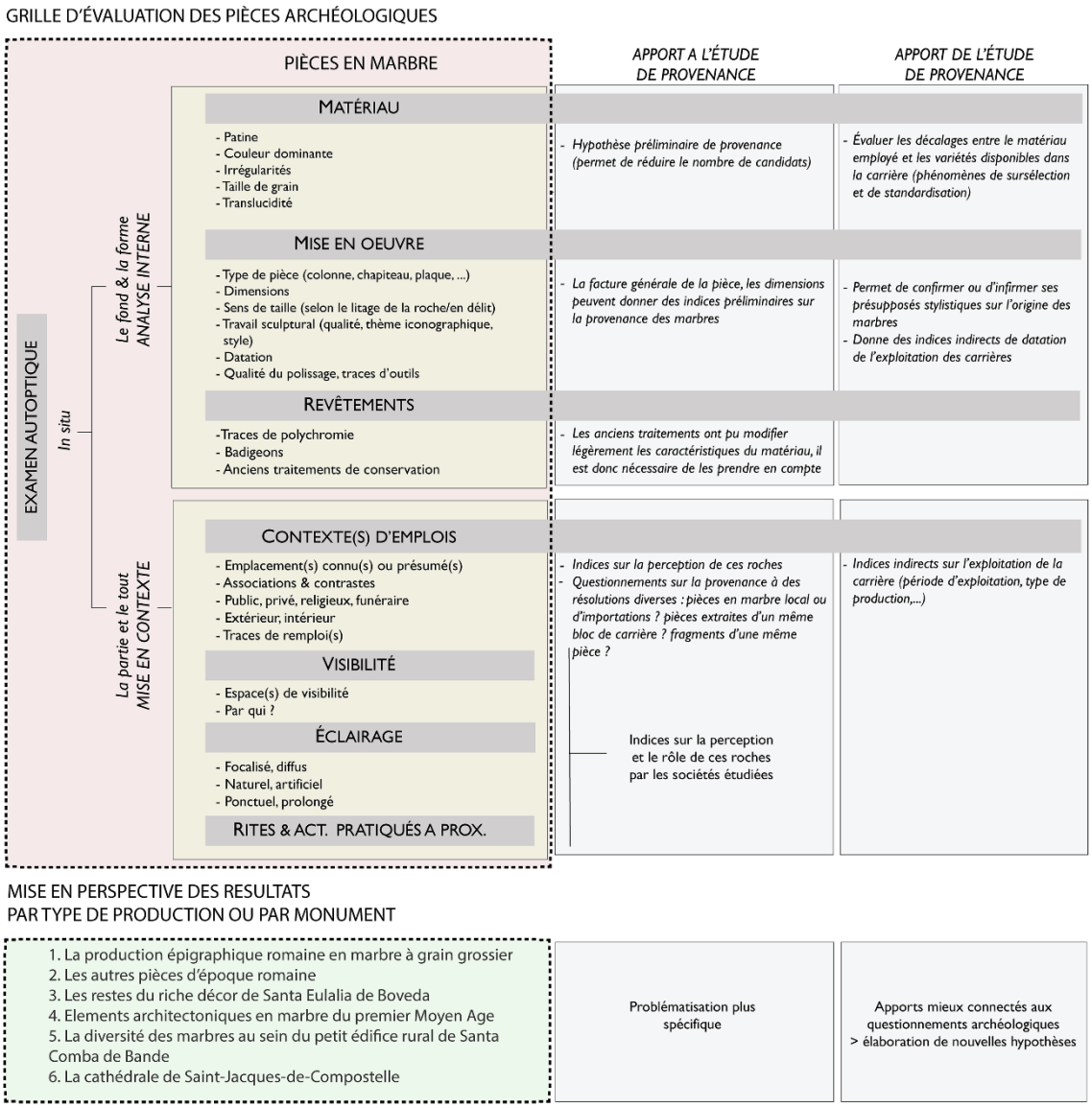


Figure 49 : Apport de l'observation de ces critères matériels à la conduite des études de provenance et inversement.

Ce protocole d'enregistrement nous a permis d'élaborer un certain nombre d'hypothèses nouvelles concernant les pièces étudiées dans ce travail que nous présentons dans le volume D.

II.1. Analyse interne des pièces : le fond et la forme

II.1.1. Juger le marbre à son épiderme

— *l'opposition terne/brillant*

Le marbre du géologue a le défaut de faire perdre au marbre des anciens sa facette la plus importante, son lustre. Si la nature lithologique de la roche avait une importance certaine, il faut songer au temps de polissage extrêmement long nécessaire pour rendre la surface brillante. L'importante quantité de travail requise pour atteindre un poli *ad unguem* capable de réfléchir la lumière avait une part à ne pas négliger dans la valeur des pièces produites.

Si l'on admet que la qualité du polissage était un critère de jugement important pour donner le qualificatif de marbre aux époques romaines et médiévales, cela conduit à reconnaître en outre de manière troublante que selon le degré de finition et les conditions d'éclairage, la qualité du matériau pouvait être sublimée ou se retrouver au contraire en quelque sorte niée. Dans le cas de colonnes de marbre blanches – parfaitement unies et soigneusement polies – la surface, en réfléchissant la lumière incidente, tend à occulter la matière pour n'être que le reflet de la brillance immatérielle des rayonnements qui la frappent.

Ce critère est cependant malaisé à documenter car la majorité des pièces sont aujourd'hui couvertes d'une patine qui en limite l'appréciation et, dans le cas contraire, il est difficile de savoir de quand date le dernier polissage, notamment lorsqu'il s'agit de colonnes monolithes. L'examen est plus pertinent dans le cas des chapiteaux et des pièces sculptées.

— *la prise en compte des propriétés haptiques*

Au-delà de l'aspect visuel il n'est pas inutile de juger manuellement le marbre à son épiderme (le caractère poli, rugueux, froid, etc. de la surface). Les pièces en marbre ne sont pas de simples objets de contemplation, ils ne sont pas seulement vus, ils peuvent aussi être vécus à travers tous les sens ; le trumeau du portique de la Gloire de la cathédrale de Saint-Jacques-de-Compostelle en donne un bel exemple (fig. 50).

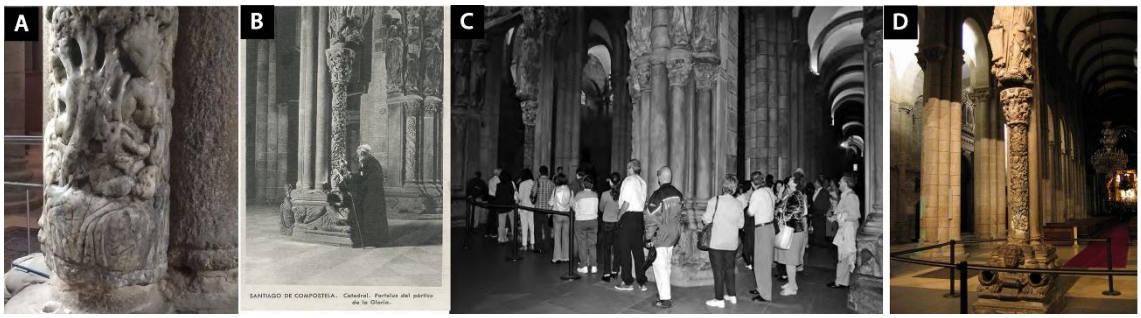


Figure 50 : A – Partie inférieure du trumeau du portique de la Gloire (cathédrale de Saint-Jacques-de-Compostelle) ; B – Carte postale du trumeau du portique de la Gloire (c. 1941) ; C – File d'attente pour toucher le trumeau (García Iglesias 2009, fig.4); D – Barrières mises en place récemment pour protéger la colonne.

II.1.3. Quelques critères pour décrire l'esthétique propre des marbres

Au-delà de l'appréciation du traitement de surface des blocs, l'aspect macroscopique des roches est un critère fondamental à documenter. Malgré l'évidence de cette remarque, cet aspect reste souvent très peu approfondi. Les critères de définition les plus pertinents ne sont pas aisés à définir mais quelques aspects aisément identifiables peuvent être documenter aisément à l'aide d'une simple lampe LED et d'une loupe de géologue :

— *Sens de taille :* Selon le sens de coupe du marbre, l'aspect de la pièce peut varier considérablement. Cet aspect est conditionné dès l'extraction du bloc dans la carrière. Dans le cas par exemple de blocs présentant une alternance de bandes colorées, il est intéressant d'observer les choix effectués en fonction du sens de pose des éléments. Il s'agit par exemple de chercher dans le cas d'une pose en délit une intention claire de ne rendre visible qu'une bande de couleur du marbre en reléguant les coloris non désirés à l'arrière de la pièce dans sa partie soustraite à la vue, comme c'est le cas pour l'inscription de Sempronia étudiée dans ce travail (fig. 51.A). Dans le cas d'une pose parallèle au litage de la roche, une appréciation de la qualité de ce parallélisme des bandes peut être un indice de la qualité perçue du bloc, c'est le cas en Galice de l'inscription de Domitio ou encore des chapiteaux de Setecoros (fig. 51.C et D).

Figure 51 : Sens de taille. A – Inscription de Sempronia ; B – Vue de profil de l'inscription ; C – Inscription de Domitio ; D – Chapiteau de Setecoros.

— *La couleur dominante :* évidemment, la patine bien ou moins épaisse qui couvre les pièces en marbre entrave toujours quelque peu cette appréciation mais il est généralement possible de trouver des cassures récentes qui permettent d'apprécier la couleur originelle du matériau. L'expérience a montré que les pièces totalement dépourvues de telles cassures constituent plus l'exception que la règle. Mais comment décrire la couleur de manière pertinente ? L'historien M. Pastoureau, qui dédie depuis plusieurs décennies son attention sur l'évolution de la perception des couleurs en particulier dans la sensibilité médiévale prévient que « le chercheur ne doit pas se pencher exclusivement sur les questions de nuances et de tonalités ; elles comptent parfois moins que les questions de saturation et de luminosité ».[70] Une fine description qualitative de la couleur en utilisant

[70] Dans le cas idéal où les pièces analysées sont des placages récemment restaurés ou en très bon état de conservation, l'enregistrement photographique de l'aspect du marbre peut être enregistrée de manière satisfaisante à l'aide d'une charte de gris et de couleurs pour configurer la luminosité et la colorimétrie de l'appareil photo et reprendre par la suite l'étalonnage à l'aide de logiciels comme Photoshop, Lightroom ou Capture One. Lorsque des prises photographiques calibrées peuvent être réalisées, il est possible de décrire ces paramètres TSL avec finesse. La plupart des logiciels de retouche photo permettre d'extraire pour un pixel ou une aire donnée les coordonnées RGB qui peuvent par la suite être aisément converties en ligne ou sur une feuille Excel en coordonnées TSL beaucoup plus adaptées pour une interprétation ultérieure des

le vocabulaire courant suffit généralement à l'analyse. Toutefois, si l'on souhaite évaluer de manière quantitative la couleur pour comparer plus finement les pièces sur ce point, le système TSL est particulièrement adapté. Ce système colorimétrique, conçu pour être proche de notre réception des couleurs, est justement basé sur les paramètres de teinte, de saturation et de luminosité évoqués par M. Pastoureau. En pratique, la solution la plus rapide et économique est d'utiliser au cours de l'observation de la pièce une application mobile, permettant de rechercher une couleur en faisant varier les paramètres TSL jusqu'à la faire coïncider avec ce que l'on observe.

— *Les irrégularités :* Le caractère homogène ou non de l'aspect d'une roche est aussi un critère essentiel. Même lorsqu'ils paraissent à première vue monochromatiques, les marbres apparaissent rarement totalement uniformes lorsqu'on les observe de près. Les pièces qui affichent sous la loupe une remarquable régularité sont des exceptions à souligner. Par ailleurs, une attention particulière portée au repérage des irrégularités tels que les tâches, les veines et/ou les bandes ; la définition de leur couleur, leur fréquence et leur répartition au sein de la pièce peut fournir des indices important pour comprendre comment ce bloc était perçu. Il ne faut au passage pas négliger dans cette phase, l'examen des parties soustraites à la vue, pour voir si certaines hétérogénéités ont été dissimulées ou recherchées. Par exemple, le fût de colonne (fig. 52.A) orné de scènes de combat (fig. 52.B) attribué à l'ancienne porte de France présente des veines rouge sang bien en évidence à l'avant de la pièce (fig. 52.C), tandis que d'autres, de couleur grise, ne sont visibles qu'à l'arrière (fig. 52.D et E).

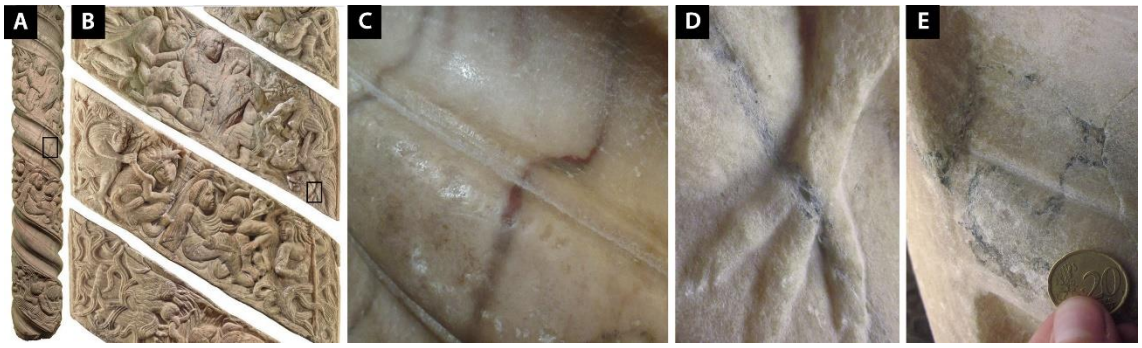


Figure 52 : Irrégularités des marbres, l'exemple d'un des fûts de colonnes attribuées à l'ancienne porte de France. A – Vue générale de la colonne ; B – Déroulé des scènes présentes ; C – Détail d'une des veines rouge présente à l'avant de la pièce (localisée au niveau de l'encadré noir de la fig.A) ; D – détail d'une veine grise présente à l'arrière de la pièce (localisée au niveau de l'encadré noir de la fig.B) ; E – détail de veines grises à l'arrière de la pièce.

— *La taille du grain :* On pourrait penser que ce paramètre influe moins sur l'aspect visuel de la pièce mais il conditionne en partie la translucidité et les facilités de taille. Son évaluation requiert l'emploi d'une loupe de géologue. La comparaison des observations macroscopiques par rapport à la granulométrie moyenne calculée à partir d'une observation pétrographique sur lame mince montre que l'œil a tendance à évaluer la taille

résultats. En effet, si l'usage du système RGB est parfaitement adapté à une gestion informatisée des couleurs, il est en revanche assez éloigné de la perception humaine des couleurs.

des grains les plus grands. Ainsi l'appréciation visuelle de la granulométrie des marbres s'apparente plus au grain le plus grand calculé à l'échelle microscopique (le MGS pour *Maximum Grain Size*, un paramètre courant dans les études de provenance des marbres comme nous l'avons vu). Plusieurs classifications granulométriques ont été proposées par les géologues (voir précédemment p. 40) mais celle proposée par Hernando Royo dans le cadre de sa thèse de doctorat sur les marbres pyrénéens semble la plus opérante : <0,5, très fine ; 0,5-1 mm, fine ; 1-2 mm : moyenne ; 2-3,5 mm, grossière ; > 3,5 mm, très grossière.

— *La translucidité :* Encore une fois, la patine superficielle ne permet pas toujours une mesure satisfaisante de ce paramètre mais de manière simple, une petite lampe LED d'une intensité de 300 lumens permet par exemple d'effecteur des distinctions élémentaires selon le rayon de diffusion de la lumière : < 0,5 cm, très faible ; 0,5-1 cm, faible ; 1-2 cm, moyenne, > 2 cm, forte.

— *Évocations :* Les analogies de forme avaient de l'importance pour juger de la qualité des matériaux employés et ils faut garder en tête qu'elles ont pu être réalisées selon des critères variables. Par exemple, alors que l'appellation moderne *cippolino* marque un parallèle avec l'oignon, les descriptions antiques — comme celles données dans les *Silves* de Stace révèlent que ce type de roche était comparé à la mer[71]. Il est d'ailleurs probable que cette capacité à évoquer les ondes marines était un critère de qualité important pour évaluer la valeur des blocs. Le pouvoir d'évocation des marbres a régulièrement était employé dans la sculpture et l'architecture. On peut citer par exemple la statue de Marsyas exposée aux musées Capitolins de Rome (fig. 53.A), les révêtements de Sainte Sophie de Constantinople évoquant la mer (fig. 53.B) ou encore les certains placages de la basilique de San Vitale de Ravenne du VI^e^ s., évoquant des personnages, comme par exemple un moine accompagné d'un servant d'autel (fig. 53.C), dessiné notamment par Ulisse Aldrovandi au XVI^e^ s. (fig. 53.C), et par le prêtre jésuite Athanasius Kircher au XVII^e^ s. (Flood 2016, fig. 17).

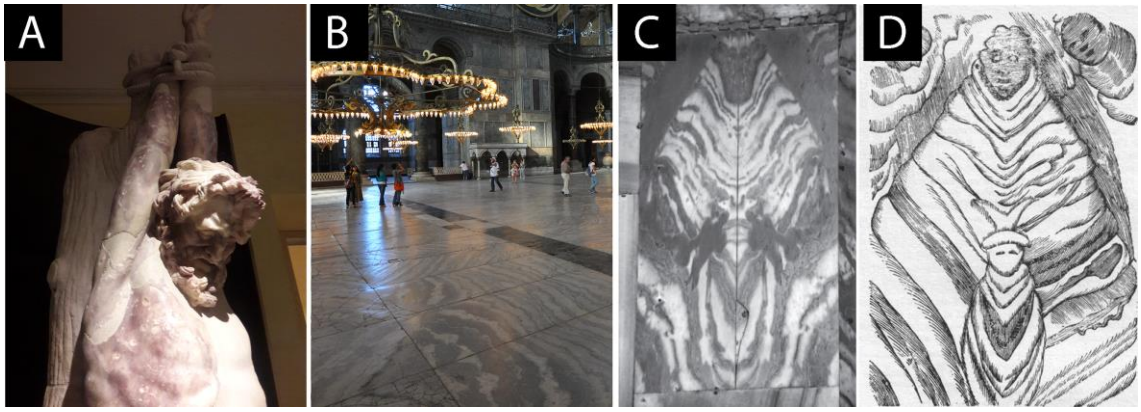


Figure 53 : A – Statue de Marsyas, copie romaine d'un original grec du IV^e^ s. a.C., pavonazzetto, h : 266 cm, découv. en 1976 sur l'Esquilin à prox. de l'auditorium de Mécène, inv. MC1077, conservée au Palazzo dei

[71] Stace, *Silves*, I.5.34 ; I.2.149-150. Sur le traitement des roches décoratives chez les poètes latins : Bedon 2004.

Conservatori, Musei Capitolini, Rome ; B – Sol pavé de marbre de la mosquée de Sainte-Sophie de Constantinople (cliché : Jorge Lascar via Visual Hunt CC-BY) ; C – Placage de la basilique San Vitale de Ravenne ; D – Dessin réalisé dans les années 1570 à partir du panneau précédent par le scientifique italien Ulisse Aldrovandi (Barry 2011, 842, fig. 7.36).

II.1.4. Qualités des marbres et nature du travail sculptural

— *Adaptation du travail sculptural au matériau* L'articulation entre le travail de sculpture et les propriétés esthétiques et physiques du matériau sont aussi importantes à prendre en compte pour comprendre comment ces roches étaient percues. La sculpture de l'enlèvement d'Europe, conservée au musée d'Aphrodisias atteste par exemple de l'effort de mise en valeur des coloris gris de ces carrières (fig. 54.A). Le couvercle d'Alfonso Ansurez, conservé au Museo Arqueologico Nacional de Madrid, atteste de la même volonté esthétique (fig. 54.B). Dans cette étude, l'observation de cet aspect nous a permis de mettre en évidence que sur l'ensemble très cohérent des sept fragments de fûts de colonnes attribués à l'ancienne porte de France, seul le marbre présentant des scènes guerrières (voir préc. fig. 52), est parcouru de veines rouges sang, bien visibles à l'avant de la pièce, dont une parcourt des personnages en train de se battre.

Figure 54 : A – Enlèvement d'Europe (Musée d'Aphrodisias) ; B – Sarcophage d'Alfonso Ansurez, San Benito, Sahagún. c.1093, MAN.

— *Traces d'outils* Les traces d'outils peuvent apporter des indices précieux sur la mise en œuvre des pièces étudiées mais c'est un aspect que nous ne discuterons pas car les rares traces d'outils repérées sur les objets étudiés ont été difficiles à interpréter.

— *Destination des blocs* Un troisième niveau d'analyse consiste à rechercher, à l'aide des critères susmentionnés, les formes d'articulation entre la qualité des blocs employés et leurs destinations, indépendamment de leur position au sein de l'édifice. L'analyse des pièces, ainsi que les sources écrites, montrent que la répartition des blocs obéissait à des cadres normatifs particuliers. Dans les Cantiques de Sainte-Marie[72], où les narrations mêlent étroitement faits réels et miracles attribués à la vierge Marie, un passage relate comment la vierge serait intervenue en réaction à la sculpture d'un démon taillé dans le même marbre blanc que celui employé pour sculpter son image dans une chaire de prêche à Sienne. Ne pouvant accepter un tel outrage, elle aurait finalement décider d'accomplir un miracle en noircissant le matériau le marbre dans lequel était sculpté le démon (Molina López 2012). Dans les faits, malheureusement, les choses ne sont jamais toutes blanches

[72] Les cantiques de Sainte-Marie désignent un recueil de poèmes rédigés en galaïco-portugais sous la direction d'Alphonse X le Sage au cours de son règne dans la deuxième moitié du XIII^e s.

ou toutes noires mais c'est justement là que réside tout l'enjeu d'une telle confrontation matérielle entre la forme et le fond[73].

— *Pièces composites et démembrées*[74]

En utilisant des rayonnements dans d'autres longueurs d'onde que le visible, on peut déceler des informations supplémentaires. L'examen des pièces en marbre sous rayonnement UV est communément pratiqué dans les musées et permet de déceler des parties taillées plus récemment ou les assemblages composites. Si cette technique donne des indices chronologiques, elle n'en donne aucun sur la provenance des marbres. En 1931, Rorimer est le premier à proposer cette méthode (Rorimer 1931). Les marbres anciens émettent une fluorescence blanche, bleue, jaune ou ambrée tandis que les marbres plus récemment taillés ou retaillés apparaissent violets (fig. 55.A et B). La fiabilité de cette « méthode UV » a été testée récemment en étudiant la photoluminescence excitée par laser sur des échantillons de marbre (Polikreti & Christofides 2007)[75].

Mais une lampe UV n'est pas toujours nécessaire pour repérer des assemblages de pièces disparates. Lorssque nous avons procéder à l'échantillonnage des fragments de colonnes déjà évoqués, l'observation du décor nous a permis de nous apercevoir que deux fragments de ces fragments avaient été joints ensemble alors qu'ils provenaient de deux fûts de colonne différents et ainsi d'échantillonner chacun des deux fragments (fig. 55.C).

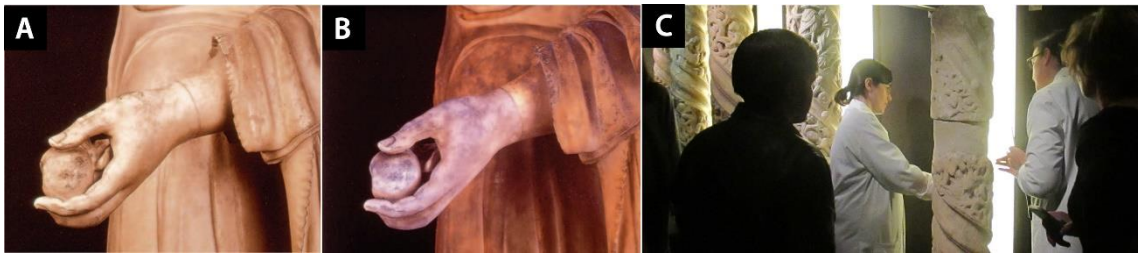


Figure 55 : Pièces en marbre composées de plusieurs fragments. A - main gauche de la Vénus Génitrix conservée au Louvre sous lumière naturelle. B – la même main sous éclairage UV. Les anciennes surfaces apparaissent avec une couleur ambrée tandis que la main remplacée apparaît violette. Durbana 2001 C – Appariemment au musée de la cathédrale de Saint-Jacques-de-Compostelle de deux fragments issus de colonnes différentes.

[73] Un bel exemple de l'intérêt de la méthode ainsi que des difficultés à la mettre en application est donné par les sept fragments de colonnes de l'ancienne porte de France conservés au musée de la cathédrale de Saint-Jacques-de-Compostelle.

[74] Concernant l'application des techniques employées pour déterminer la provenance des marbres à ce type de problématique, on peut citer l'étude réalisé sur les fragments de la statue de Constantin (Pensabene *et al.* 2002).

[75] Ce travail a précisé le rôle des ions Mn^{2+} du marbre et des acides humiques et fulviques dans la réponse observée sous examen UV mais a aussi montré que la technique n'est que partiellement fiable.

II.2. Mise en contexte des pièces : la partie et le tout

Ainsi après avoir présenté des moyens de disséquer à des niveaux divers les pièces en marbre pour tenter de dégager des logiques internes, il faut garder en tête que ces pièces ont fait partis d'un tout et tenter de replacer les pièces dans leur contexte monumental.

II.2.1. Jeux polychromes : les marbres et leurs parures

Concernant les inscriptions romaines, seul le texte était généralement rehaussé par des pigments, mais comment apparaissaient les pièces en marbre dans les édifices médiévaux ? Étaient-elles originellement parées de peintures et d'or, complètement recouvertes ou au contraire volontiers laissées nues ? Lorsque les potentialités plastiques du marbre sont exploitées pour produire des décors sculptés fouillés et foisonnants se posent la question de la mise en valeur de ce travail supplémentaire. Baignés de lumière, les décors des fragments évoqués plus hauts seraient peu lisibles et c'est d'ailleurs pour permettre aux visiteurs d'apprécier pleinement l'extraordinaire qualité sculpturale des tronçons que la scénographie choisit à privilégier un éclairage particulier.

L'or et les pigments pouvaient contribuer à mettre en valeur le travail sculptural en se contentant de le colorier mais les rapports entre forme sculptée et forme peinte et dorée peuvent être plus complexes. Rapprocher « la polychromie du maquillage plus que de la peinture », comme le proposait P. Philippot, semble une manière appropriée d'aborder le problème (Philippot 1971). Mais, si l'on reprend cette idée de maquillage, le modelé n'est pas le seul critère qui compte : l'éclat, le grain, la teinte, l'homogénéité de la « peau du marbre » sont des critères essentiels.

Au-delà des cas où seul le poli vient sublimer la nature, conférant à la pierre une beauté sans cire, au moins quatre types de polychromies peuvent être envisagés :

— *1. Polychromie « camouflage » :*

Dans certains cas, les pièces en marbre pouvaient être totalement recouvertes par une fine couche de chaux et peintes. L'étude menée pendant dix ans sur la polychromie du portique de la Gloire (Cortázar García de & Sánchez Ledesma 2017) au cours de sa restauration a montré que c'était le cas par exemple de la seule tête d'apôtre en marbre présente dans le niveau supérieur (Lapuente Mercadal *et al.* 2019). Ce bloc de marbre blanc a été destiné à la réalisation de la figure d'un disciple de Jésus (fig. 52), et non à celle d'un personnage démoniaque, mais la nature de la roche n'était pas perceptible. Si les édifices religieux étaient destinés à recevoir les fidèles, ils restaient avant tout la maison de dieu. Dans cette optique il ne faut pas s'étonner si seule une partie des roches et des décors étaient visibles, ces édifices ont pour destination quelque chose de plus élevé que les hommes qui les contemplent.

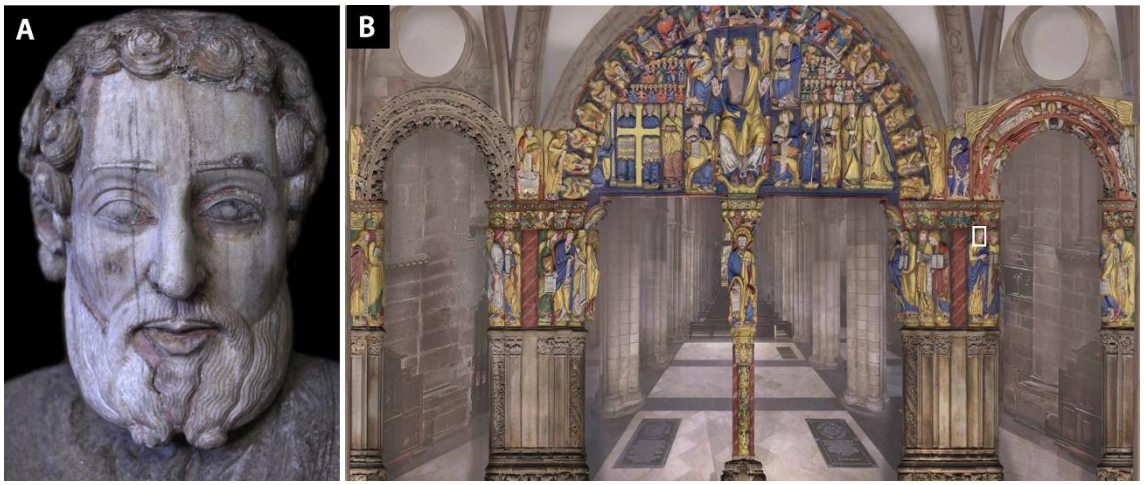


Figure 56 : un exemple de polychromie totale, les statues d'apôtres du portique de la Gloire, cathédrale de Saint-Jacques-de-Compostelle. A – Unique tête en marbre du portique dont les couches picturales ont quasiment disparues ; B – restitution de la polychomie proposée par l'équipe responsable de la dernière restauration du portique. L'encadré blanc signale l'emplacement de la tête d'apôtre en marbre.

— *2. Polychromie partielle*

Les lettres des inscriptions funéraires romaines étaient fréquemment rehaussées en rouge ou en noir. Parmi les inscriptions que nous avons étudiées, elle est bien conservée pour le carmen de Santa Eulalia de Bóveda (fig. 57.A) ainsi que pour l'inscription de Sempronіae (fig. 57.B) et des restes discrets ont été repérés sur l'inscription de Titus Cananius (fig. 57.C). Dans le cas des églises chrétiennes médiévales, où devaient prendre place nombre des pièces étudiées dans ce travail, les cas de polychromies partielles sont encore très peu documentés avant le XIII^{e} siècle.

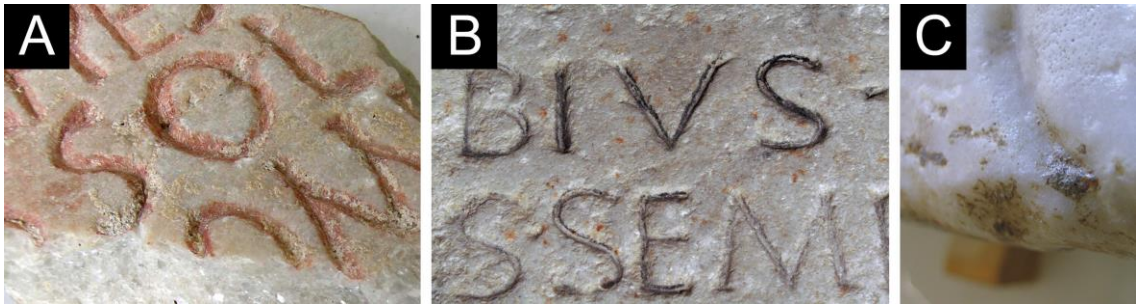


Figure 57 : Cas de polychromie partielle. A – Carmen de Santa Eulalia de Bóveda. B – Inscription de Titus Cananius. C – Inscription de Sempronіae.

L'emploi d'une polychromie partielle permet dans le cas des inscriptions de rendre le texte plus lisible. Cependant, de manière générale, elle peut permettre aussi de sublimer la nature du marbre. L'abbé Suger exprime clairement cette idée dans l'inscription apposée sur la vase en porphyre conservé au Louvre : « INCLU(di) GEMMIS LAPIS ISTE MERE(t) UR ET AURO / MARMOR ERAT SED IN HIS MARMORE CARIOR EST » (*Cette pierre méritait d'être sertie dans l'or et les pierres précieuses. Elle était de marbre mais elle est ainsi plus précieuse que le marbre).*

— *3. Polychromie « camouflée »*

L'usage de la peinture dans une démarche illusionniste cherchant uniquement à souligner des veines existantes et/ou à en dessiner d'autres, est documentée au moins pour l'époque romaine par les sources écrites[76]. Cette pratique, qui s'apparenterait au maquillage « nude », devait requérir un travail délicat et subtil, certainement très difficile à déceler. Nous n'en avons trouvé aucun exemple dans notre étude.

— *4. Patine de protection et/ou d'harmonisation :*

A l'exception des pièces archéologiques en marbre qui ont subies des nettoyages très agressifs à l'acide, elles sont généralement couvertes d'une patine. Dans certains cas, elle correspond à un traitement de surface appliqué sur la pièce pour la protéger et/ou améliorer son rendu esthétique. Ce type de patine a fait l'objet d'un travail exemplaire sur la façade de la cathédrale de Sienne qui présente un certain nombre d'éléments en marbre (fig. 58.A, en blanc). Bien que la majeure partie des éléments aient été substitués depuis l'édification de la cathédrale (fig. 58.B, en rouge), les auteurs de cette étude ont réussi à mettre en évidence la subsistance de patines d'harmonisation d'origine (fig. 58.C), dont l'observation microscopique (fig. 58.D) a permis de mieux comprendre sa composition et de tenter de la recréer (fig. 58.E).

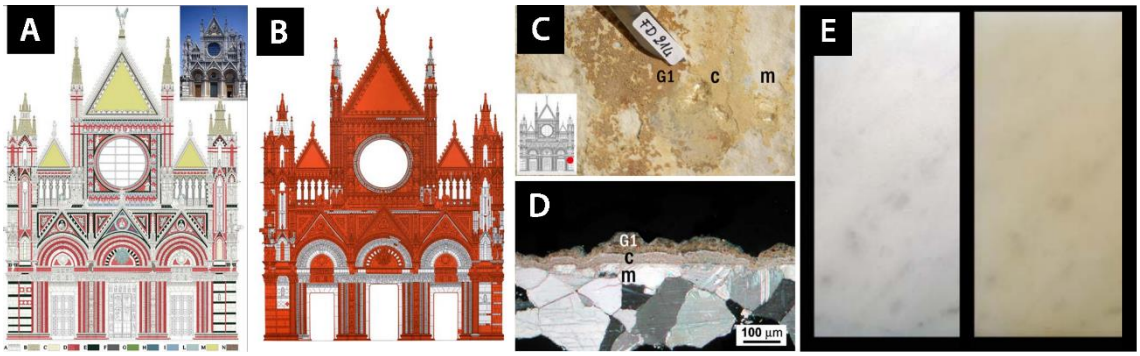


Figure 58 : A – Cartographie des matériaux de la façade principale de la cathédrale de Sienne, les marbres sont indiqués en blanc (Droghini *et al.* 2009, fig. 1) ; B – Cartographie des éléments subtitués (en rouge), réalisée par W. Haas et D. Winterfeld (Droghini *et al.* 2009, fig. 2) ; C – Aspect macroscopique de la patine d'harmonisation couvrant les parties en marbre (Droghini *et al.* 2009, fig. 3.b) ; D – Aspect microscopique de cette patine observé sur une lame mince (Droghini *et al.* 2009, fig. 3.c) ; E – Essai expérimental de restitution de la patine observée sur la cathédrale de Sienne (Droghini *et al.* 2009, fig. 11).

Toutefois, comme dans le cas de figure précédent, aucune pièce analysée dans ce travail ne laisse suspecter cette pratique.

[76] On peut citer l'exemple donné par Pline. *HN*, XXXV, 2 : « Sous le principat de Néron, on enchâssa dans les plaques des tâches qui n'y figuraient pas de façon à décorer de dessins ovales le marbre de Numidie et à parsemer celui de Synnade de mouchetures pourpres ».

II.2.2. Spatialisation des pièces en marbre

En sus des considérations précédentes, il convient d'examiner lorsque cela est possible, la place des marbres au sein des monuments dans lesquels ils s'insèrent et plus généralement de l'environnement, des rites qui furent exercés à proximité, de l'éclairage et des circulations. En effet, « si l'architecture défie la sémiotique, c'est aussi parce-que ses objets signifient moins qu'ils fonctionnent » (Boucheron 2012). La mise en scène de ces pièces, les jeux d'associations, de juxtaposition, de contraste et les rythmes ainsi créés sont importants à noter.

— *Contexte et visibilité* Une attention a bien sûr été portée au contexte d'utilisation de ces marbres : privé, public, religieux ; urbain ou rural, abords de ville… Lorsque ces pièces sont décontextualisées, comme c'est le cas des inscriptions funéraires romaines retrouvées en Galice, on peut tenter d'imaginer comment elles étaient disposées originellement en se basant sur des exemples de nécropoles conservées telles que la nécropole romaine de la *Via Sepulcralis* à Barcelone (fig. 59.A).

Dans le cas des pièces galiciennes que nous avons pu étudier dans leur contexte monumental, les stratégies de mise en valeur de ces éléments a suivie des partis parfois opposés. Dans le cas du petit édifice rural de Santa Comba de Bande (fig. 59.B), isolé dans la province d'Ourense, il faut monter la colline qui domine le lac de *Las Conchas*, entrer dans l'édifice et s'avancer vers l'abside, le lieu le plus sacré, qui concentre toutes les pièces en marbre du temple (fig. 59.C). À l'inverse, la cathédrale de Saint-Jacques-de-Compostelle se trouve dès sa construction au cœur de la ville (fig. 59.C), et l'essentiel des pièces en marbre ont été placées à l'extérieur sur les trois portails de l'édifice, à la vue de tous (fig. 59.D).

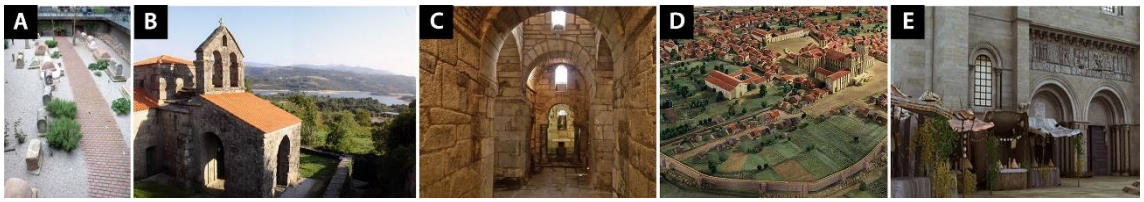


Figure 59 : A – Nécropole romaine de la vía Sepulcralis, sur la place de la villa de Madrid à Barcelone (Sánchez 2011). B – Vue de l'édifice de Santa Comba de Bande qui domine le lac de *Las Conchas*. C – Vue de l'abside de l'édifice de Santa Comba de Bande, vue depuis l'entrée. (cliché : Roteiros Galegos - CC BY-NC-SA). D – Restitution hypothétique de Saint-Jacques-de-Compostelle au XIII^{e} s. (maquette d'Alfonso Moreno installée dans l'aéroport de la ville, Consorcio de Santiago). E – Reconstitution hypothétique de l'ancienne porte de France de la cathédrale de Saint-Jacques-de-Compostelle (auteur : Tomás Guerrero, 2010. S.A. de Xestion do Plan Xacobeo).

— *Associations/contrastes ; unité/disparité* Au cours de notre étude, il est apparu à plusieurs reprises intéressant de noter les associations et constrastes entre les matériaux employés au sein du même édifice. Au sein de la cathédrale de Saint-Jacques-de-Compostelle par exemple, les fûts de colonne ont été répartis par couleurs entre chaque portail. L'examen des hiérarchisations effectuées dans le bâti permet de remonter aux hiérarchisation établies par les constructeurs entre les maériaux employés.

L'examen du type de dialogue qui est créée entre le marbre employé et les autres matériaux : jeux polychromes, les oppositions de textures et de couleurs peuvent aussi être riches d'enseignements…tant qu'elles sont replacées dans leur contexte. Un bon exemple est donné par l'inscription offerte par Charlemagne pour l'épitaphe du Pape Hadrien I (Story *et al.* 2005) , placée dans l'atrium de Saint-Pierre de Rome (fig. 60, à gauche). Le choix du noir est très particulier (fig. 60, au centre et à droite), mais il permet à cette réalisation de ce démarquer au sein de la basilique de Saint-Pierre-de-Rome où les marbres blancs et les roches ornementales aux couleurs vives sont partout.

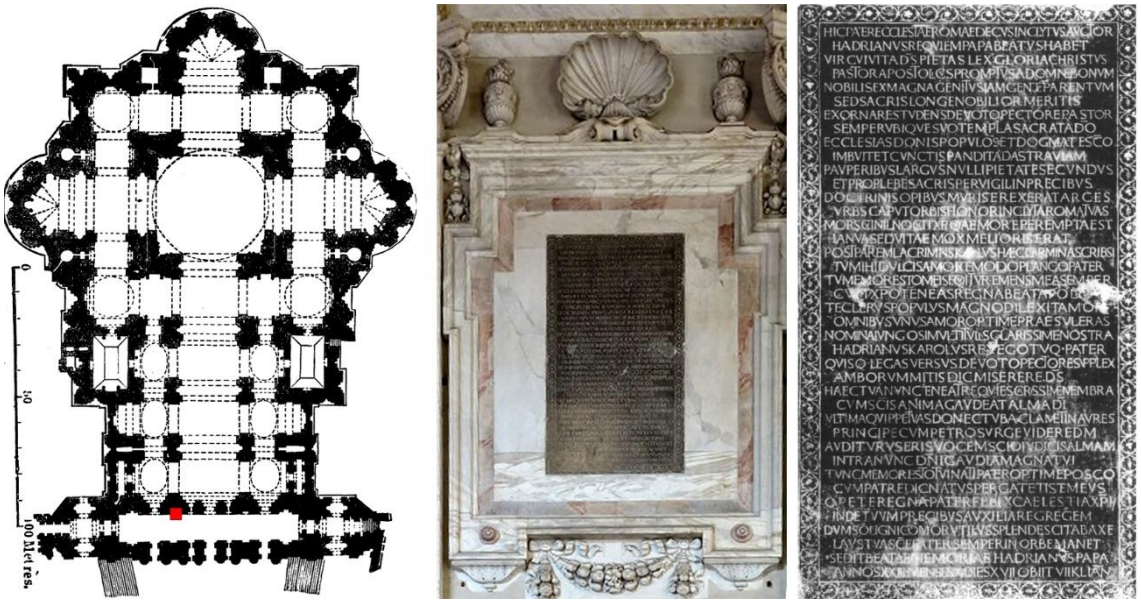


Figure 60 : Épitaphe du pape Hadrien I[er] offerte par Charlemagne, atrium de Saint-Pierre de Rome (Maderno, c. 1612). A gauche : localisation de l'inscripton. Au centre, aperçu général de l'inscription telle qu'elle apparaît aujourd'hui. A droite, vue générale de l'inscription (Stoy et al.).

les changements opérés dans les solutions d'éclairage engendrent des changements perceptuels. Il ne faut donc pas hésiter à faire varier les conditions d'illumination. La prise en compte de l'éclairage permet parfois de mieux comprendre les œuvres et leur emplacement. Un très bel exemple est fourni par les reliefs en marbre du parapet de la chaire de Nicola Pisano au Baptistère de Pise (1257-1260), où le sculpteur a soigneusement aminci le marbre autour du corps du christ ce qui produit encore aujourd'hui un effet de halo lumineux saisissant lorsque les rayons du soleil arrivent avec la bonne incidence (fig. 61).

Figure 61 : Pupitre en marbre réalisé par Nicola Pisano entre 1257 et 1260 et actuellement conservé au Baptistère de pise. Cliché réalisé sous des conditions d'éclairage particulières par Andrea De Marchi (De Marchi, 2016)

Dans le cas des pièces en marbre galiciennes, on peut se demander, en prenant en compte ce critère, s'il est possible que les fûts de colonne en marbre blanc aient été placés au sein du portail méridional de la cathédrale de Saint-Jacques-de-Compostelle pour mettre en valeur la blancheur du matériau. Leur exposition plein sud permet en effet d'illuminer toute la journée de manière homogène ces fûts de colonne de près de 3 m de haut.

— *Fonctions des espaces*

Dans un artice récent, Y. Gallet proposait de « lire la pierre comme un marqueur spatial et fonctionnel » (Gallet 2011). La prise en considération des circulations, des fonctions des espaces, des rites pratiqués à proximité des pièces en marbre peuvent aider à comprendre les choix matériels effectués.

Dans le cas de Santa Eulalia de Boveda, il est ainsi possible que le choix d'utiliser des dalles en marbre présentant des ondulations bleutées rappelant l'eau (fig. 62.B et C) soit à mettre en relation avec le fait qu'elle tapisse un bassin destiné à être justement rempli d'eau.

Figure 62 : A – Cuve baptismale représentée sur les peintures murales du baptistère de San Marco à Venise, datées du milieu du XIV^{e} s (Barry 2011, 838, fig.7.29) ; B – Bassin de Santa Eulalia de Bóveda. D – Détail d'une des dalles du bassin de Santa Eulalia de Bóveda.

— *Marbres & mortiers :* Un dernier aspect intéressant serait d'analyser les liens dans les édifices entre les pièces en marbre employées et les mortiers. C'est un aspect que nous n'avons pas eu l'occasion de développer dans le cadre de ce travail mais le couplage de l'analyse des marbres avec celle des mortiers pourrait éventuellement permettre de mettre en évidence des stratégies dans les ressources marbrières employées. En Galice, les travaux effectués par les membres du projet EMCHAHE sur les église galiciennes du haut Moyen-Âge ont mis en évidence l'emploi majoritaire de mortiers de terre (Sanjurjo-Sánchez *et al.* 2019). Leurs travaux n'ont pour l'instant mis en évidence l'usage de mortiers de chaux que dans de rares exceptions comme Santa Eulalia de Boveda et Santa Comba de Bande[77], deux édifices qui comportent des pièces en marbre dans leur architecture…

Nous n'avons trouvé aucun exemple d'une telle démarche dans la littérature. Toutefois, les travaux portant sur les mortiers montrent des fragments de marbre non calcinés sont parfois retrouvés lors de l'observation des échantillons au microscope optique (fig. 63). Si dans certains cas, ces fragments comportent suffisamment de grains pour que l'observation des paramètres texturaux du marbre soit possible (fig. 63.A), il semble toutefois qu'il soit assez fréquent de ne trouver que des grains isolés, permettant seulement d'observer le maclage des grains (fig. 63.B et C).

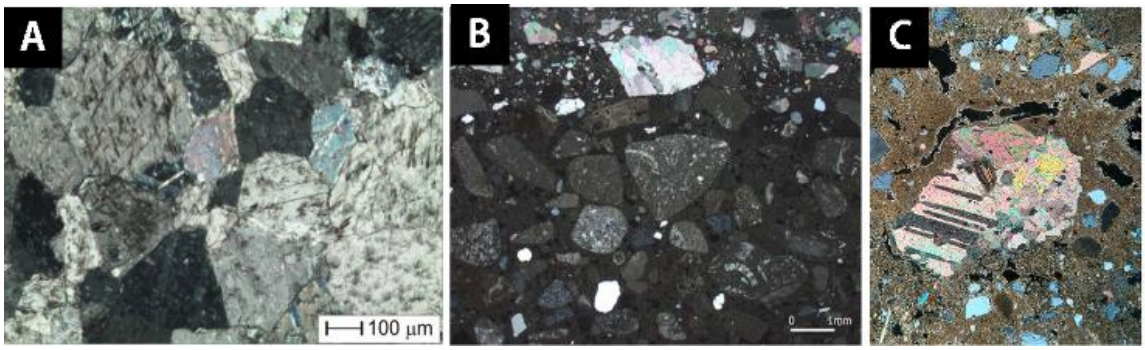


Figure 63 : Exemples de fragments de marbre présents dans des mortiers. A – Détail d'un fragment de marbre retrouvé dans un mortier de joint d'une boutique de garum de Pompéi, image en mode LPA (Luca *et al.* 2015, fig. 6.d) ; B – Probables fragments de marbre présents dans la dernière couche d'un fragment d'enduit peint issu du *naos* du sacntuaire de Zeus à Jerash, en Jordanie (Coutelas 2003, 187) ; C – Fragment de marbre présent dans un échantillon de mortier du site d'Hippone en Algérie (cliché : S. Mohamed, image en mode LPA, thèse en cours de préparation).

[77] Communication personnelle de J. Sanjurjo-Sánchez lors du colloque ***MoDIM 2018: Mortar Dating International Meeting*** qui a eu lieu à Bordeaux du 25 au 27 octobre 2018.

II.2.3. Temporalité : vie(s) et métamorphose(s) des marbres

> *At the entrance to the catedral in Santiago de Compostela there is a marble column with deep impressions of fingers, an emotional, expressionistic claw created by millions of hands, "including my own, for in grasping that pillar I have never felt the emotion that comes after walking for more than a year to arrive, I was not a man of the Middle Ages, I was not a believer, I arrived by car.*
>
> Cees Nootebaum, *Roads to Santiago*, 1992
>
> Traduction anglaise de l'ouvrage rédigé en hollandais *De omweg naar Santiago*

Avant d'effectuer une analyse de provenance, il est utile de se documenter sur toutes les péripéties « vécues » par les objets étudiés. Les accidents de parcours tels que les incendies, peuvent affecter la couleur des marbres, diminuer leur cohésion (Chakrabarti *et al.* 1996 ; Gomez-Heras *et al.* 2009 ; Ozguven & Ozcelik 2013) mais aussi bien sûr affecter les résultats analytiques tels que la réponse en CL. Dans notre étude, il a ainsi fallu prendre en compte par exemple l'incendie qui eu lieu au musée de la commision des monuments d'Ourense en 1927 et qui a affecté l'inscription de Domitio (OUR-1074).

Les propriétés physico-chimiques des marbres employés, couplées à l'influence du lieu d'exposition (intérieur ou extérieur) et éventuellement d'enfouissement, influent sur l'évolution de leur aspect au cours des siècles, et peuvent contribuer à en modifier la perception et les usages.

En outre, le marbre est un matériau qui se raye facilement avec une simple pointe en fer. La recherche de la présence de graffiti et de marques de grattage peuvent constituer des indices indirects de l'emplacement des pièces. Dans les pièces que nous avons étudiées, certaines marques comme la croix de Malte taillée sur un fût de colonne attribuée à l'ancienne église de Setecoros (fig. 64, à gauche) atteste peut-être de la réaffectation d'un fût de colonne romain dans un édifice chrétien médiéval. D'autres marques repérées (fig. 64, au centre et à droite) restent cependant pour l'instant sans explication.

Figure 64 : à gauche : Croix de Malte taillée dans un fût de colonne attribuée à l'ancienne église de Setecoros (SAN-M-10) ; au centre et à droite, graffiti repérés sur les fragments de fûts de colonnes attribués à l'ancienne porte de France de la cathédrale de Saint-Jacques-de-Compostelle.

II.3. Proposition de fiche d'étude des marbres pour les pièces intégrées dans des églises

Généralités – *Pièce :* _____ *n° bloc :* _____				
Site/musée				
Phase chronologique				
Type de pièce	☐ Colonne	☐ Chapiteau	☐ Plaque	☐ Autre :
Dimensions (cm)	Hauteur : Diamètre inf : Diamètre enthasis : Diamètre sup :	Haut. tot : Diam. base : Long. abaque :	Haut. : Largeur : Epaisseur :	
Etat général	☐ TB ☐ B ☐ M | Commentaire : ☐ Graffittis| Commentaire : ☐ Réparations | Commentaire :			
Polissage	☐ *Ad Unguem* (poli miroir) ☐ soigné ☐ moyen ou mal conservé ☐ faible, absent ☐ Non observable			
Traces d'outils	☐ Trépan ☐ Biseau Autres : _____			
Description formelle : _____ _____				

Description matérielle – *descr. brève* : _____	
Nature géol.	☐ Marbre ☐ Calcaire ☐ Incertaine (marbre ou calcaire fin)
Patine	Couleur : T : S : L : ☐ Très homogène ☐ Homogène ☐ Hétérogène Epaisseur : Commentaire :
Altération(s)	☐ Desquamation ☐ Aspect « saccharoïde » ☐ Autre : Commentaire :
Couleur principale	Couleur : T : S : L : ☐ Très homogène ☐ Homogène ☐ Hétérogène Commentaire :
Couleur secondaire	Couleur : T : S : L : ☐ Très homogène ☐ Homogène ☐ Hétérogène ☐ Bien visible ☐ Reléguée à l'arrière de la pièce Commentaire :
Tâches	Couleur : T : S : L : ☐ Très homogènes ☐ Homogènes ☐ Hétérogènes ☐ Bien visible ☐ Reléguée à l'arrière de la pièce Commentaire :
Veines/bandes *(Rayer la mention inutile)*	Couleur : T : S : L : ☐ Diffuses ☐ Nettes ☐ Bien visibles ☐ Reléguée à l'arrière de la pièce Epaisseur : _____ | Répartition : _____

	Commentaire :
Grain	☐ <0,5 cm : très fine ☐ 0,5-1 cm ☐ 1-2 cm moyenne ☐ 2-3,5 cm grossière ☐ > 3,5 cm : très grossière ☐ Homogène ☐ Hétérogène | Commentaire :
Translucidité	☐ <0,5 cm : très faible ☐ 0,5-1 cm : faible ☐ 1-2 cm moyenne ☐ > 2 cm : forte ☐ Homogène ☐ Hétérogène | Commentaire :
Revêtements	☐ Présents ☐ Absents ☐ Enduit/lait de chaux ☐ Couches picturales ☐ Dorure ☐ Autre(s) : Commentaire : _____ _____ _____ _____
Contexte architectural de la pièce	
Emplacement	☐ nef ☐ Transept ☐ Clôture de séparation nef/chœur ☐ Arc triomphal Nef : ☐ Narthex ☐ Vaisseau central ☐ Collatéraux. ☐ Tribune Travée n° __, vaisseau n° __ Transept : ☐ Croisée ☐ croisillons
Visibilité Accessibilité	*Espace(s) de visibilité :* _____ | Dist. max de visibilité : ___ m, lieu : _____ *Par qui ?* ☐ tout le monde ☐ restreint (clergé, autre catégorie de personnes) ☐ Exclusif (roi, évêque, autre …) ☐ Indéterminé Commentaire :
Associations & contrastes	☐ Pièce isolée ☐ Pièces similaires : _____ Positionnement par rapport aux autres types de roches :
Eclairage	☐ Extérieur ☐ Intérieur | ☐ Ponctuel (quand ?: ____) ☐ Prolongé ☐ Ciblé ☐ Diffus - *Extérieur :* ☐ Sud, ☐ Nord, ☐ Est, ☐ Ouest, ☐ Autre : - *Intérieur :* ☐ Lumière naturelle (fenêtre, porte) ☐ Installation : _____ Commentaire : _____ _____ _____ _____
Fonction(s) des espaces	Rites et activités pratiquées à proximité ☐ Processions, ☐ Prédications, ☐ Représentations théâtrales, ☐ Fêtes, ☐ Prédications extraordinaires ☐ Lieu de lectures
	Cas des pièces visibles sur une place ☐ Place d'entrée des fidèles ☐ Place de sortie des fidèles ☐ Place marchande ☐ Place de justice ☐ Place royale ☐ Place du palais épiscopal ☐ Autre :

Bibliographie

AFORDAKOS, G., K. ALEXOPOULOS ET D. MILIOTIS (1974) : "Using artificial thermoluminescence to reassemble statues from fragments", *Nature*, 250, 5461, 47.

AITCHISON, J. (1982) : "The statistical analysis of compositional data", *J. R. Stat. Soc. Ser. B Methodol.*, 139–177.

AITCHISON, J. (1986) : *The Statistical Analysis of Compositional Data*, Dordrecht.

AL-BASHAIREH, K. (2011) : "Provenance of marbles from the octagonal building at Gadara 'Umm-Qais', Northern Jordan", *J. Cult. Herit.*, 12, 3, 317–322.

ÁLVAREZ I PÉREZ, A., A. DOMÈNECH, P. LAPUENTE MERCADAL, À. PITARCH ET H. ROYO PLUMED, éd. (2009) : *Marbles and stones of Hispania = Marbres i pedres d'Hispania = Mármoles y piedras de Hispania : exhibition catalogue : cataleg de l'exposició : catálogo de la exposición [celebrada con motivo del] ASMOSIA IX international conference, Tarragona, 8-13th june 2009*, 1. edTarragona, Spain.

ÁLVAREZ I PÉREZ, A., M. MAYER I OLIVÉ ET I. RODÀ DE LLANZA (1992) : "El análisis de materiales lapídeos", in : Rodà, éd. 1992, 247-260.

ANTONELLI, F. ET L. LAZZARINI (2015) : "An updated petrographic and isotopic reference database for white marbles used in antiquity", *Rendiconti Lincei*, 26, 4, 399-413.

ANTONELLI, F., L. LAZZARINI, S. CANCELLIERE ET D. DESSANDIER (2009) : "Volubilis (Meknes, Morocco): archaeometric study of the white and coloured marbles imported in the Roman age", *J. Cult. Herit.*, 10, 1, 116–123.

AOYA, M., Y. KOUKETSU, S. ENDO, H. SHIMIZU, T. MIZUKAMI, D. NAKAMURA ET S. WALLIS (2010) : "Extending the applicability of the Raman carbonaceous-material geothermometer using data from contact metamorphic rocks", *J. Metamorph. Geol.*, 28, 9, 895–914.

ASTRE, G. (1927) : "Origine des marbres utilisés dans les sculptures du XIe siècle à Saint-Sernin de Toulouse", *Ann. Midi Rev. Archéologique Hist. Philol. Fr. Méridionale*, 39, 153, 55-63.

ATTANASIO, D. (2003) : *Ancient White Marbles: Analysis and Identification by Paramagnetic Resonance Spectroscopy*, .

ATTANASIO, D., G. ARMIENTO, M. BRILLI, M.C. EMANUELE, R. PLATANIA ET B. TURI (2000) : "Multi-method marble provenance determinations - the carrara marbles as a case study

for the combined use of isotopic electron spin resonance and petrographic data", *Archaeometry*, 42, 2, 257–272.

ATTANASIO, D., M. BRILLI ET N. OGLE (2006) : *The isotopic signature of classical marbles*, Roma.

ATTANASIO, D., M. BRUNO, W. PROCHASKA ET A.B. YAVUZ (2017) : "Ancient 'Black' Decorative Stones and the Ephesian Origin of Sculptural bigio antico: The Ephesian origin of sculptural bigio antico", *Archaeometry*, 59, 5, 794-814.

ATTANASIO, D., R. PLATANIA ET P. ROCCHI (2005) : "White marbles in Roman architecture: electron paramagnetic resonance identification and bootstrap assessment of the results", *J. Archaeol. Sci.*, 32, 2, 311-319.

BAELE, J.-M., R. DREESEN ET M. DUSAR (2016) : "Assessing apatite cathodoluminescence as a tool for sourcing oolitic ironstones", *Anthr. Præhist*, 126, 57–67.

BARBIN, V. ET B. BOURGEOIS (2000) : "Où en est l'analyse des marbres ?", *Rev. Archéologique Narbonnaise*, 33, 1, 261-266.

BARBIN, V., S.J. BURNS, D. DECROUEZ, M. ODDONE ET U. ZEZZA (1992a) : "Cathodoluminescence, REE and stable isotopes characterization of marbles from Crevola, Candoglia, Lasa (Italy) and Pteleos (Greece)", in : Cathodoluminescence, REE and stable isotopes characterization of marbles from Crevola, Candoglia, Lasa (Italy) and Pteleos (Greece) 1992, 47–62.

BARBIN, V., J. CHAMAY, D. DECROUEZ, J.-L. MAIER ET K. RAMSEYER (1989a) : "à la recherche de l'origine des marbres blancs utilisés dans l'Antiquité", *Antike Kunst*, 32, 2, 155-158.

BARBIN, V., K. RAMSEYER, S.J. BURNS, D. DECROUEZ, J.L. MAIER ET J. CHAMAY (1991) : "Cathodoluminescence signature of white marble artefacts", in : Vandiver *et al.*, éd. 1991, 299-308.

BARBIN, V., K. RAMSEYER, D. DECROUEZ, S.J. BURNS, J. CHAMAY ET J.L. MAIER (1992b) : "Cathodoluminescence of white marbles: an overview", *Archaeometry*, 34, 2, 175–183.

BARBIN, V., K. RAMSEYER, D. DECROUEZ ET R. HERB (1989b) : "Marbres blancs : caractérisation par cathodoluminescence", *Comptes Rendus Académie Sci. Sér. 2 Mécanique Phys. Chim. Sci. Univers Sci. Terre*, 308, 861-866.

BARRY, F. (2011) : *Painting in Stone: The Symbolism of Colored Marbles in the Visual Arts and Literature from Antiquity until the Enlightenment*, Dissertations, Columbia University.

BECHTEL, F., J. CLASTRE ET M. SCHVOERER (1977) : "Cathodoluminescence et microscopie électronique appliquées à l'étude physique de carreaux de pavement médiévaux d'Aquitaine", in : Cathodoluminescence et microscopie électronique appliquées à l'étude physique de carreaux de pavement médiévaux d'Aquitaine 1977.

BELLO, M.A., L. MARTIN ET A. MARTIN (1992) : "Microchemical identification of Macael white marble in some Spanish monuments", *Mater. Constr.*, 42, 225, 23–30.

BELLOT-GURLET, L. ET P. DILLMANN (2018) : "L'archéométrie une discipline du passé ou un enjeu interdisciplinaire pour l'avenir ?", 8.

BESSAC, J.-C. (1986) : "la prospection archéologique des carrières de pierre de taille : approche méthodologique", *Aquitania*, 4, 151-172.

BEVINS, R.E., N.J.G. PEARCE ET R.A. IXER (2011) : "Stonehenge rhyolitic bluestone sources and the application of zircon chemistry as a new tool for provenancing rhyolitic lithics", *J. Archaeol. Sci.*, 38, 3, 605-622.

BIRICOTTI, F. ET M. SEVERI (2004) : "A non-destructive methodology for the characterization of white marble of artistic and archaeological interest", *J. Cult. Herit.*, 5, 1, 49-61.

BLANC, P., A. BAUMER, F. CESBRON, D. OHNENSTETTER, G. PANCZER ET G. RÉMOND (2000) : "Systematic Cathodoluminescence Spectral Analysis of Synthetic Doped Minerals: Anhydrite, Apatite, Calcite, Fluorite, Scheelite and Zircon", in : Pagel *et al.*, éd. 2000, 127-160.

BLANC, P., M.P. LAPUENTE MERCADAL ET A. GUTIÉRREZ GARCIA-MORENO (2020) : "A New Database of the Quantitative Cathodoluminescence of the Main Quarry Marbles Used in Antiquity", *Minerals*, 10, 4, 381.

BORGHI, A., G. VAGGELLI, C. MARCON ET L. FIORA (2009) : "The Piedmont White marbles used in Antiquity: an archaeometric distinction inferred by a minero-petrographic and C-O stable isotope study.", *Archaeometry*, 51, 6, 913-931.

BORSCHNECK, D. (1998) : *Défauts ponctuels des calcites et cathodoluminescence: étude quantitative et applications à la recherche de provenance des marbres blancs.*

BORSCHNECK, D., F. BECHTEL, J.P. GESS, N. GOURDON-PLATEL ET M. SCHVOERER (1999) : "Provenance de marbres blancs et Cathodoluminescence : aller au-delà des images", in : Actes de la Conférence internationale ASMOSIA IV, 9-13 octobre 1995, Archéomatériaux - Marbres et autres roches 1999, 55-64.

BOUCHERON, P. (2012) : "L'implicite du signe architectural : notes sur la rhétorique politique de l'art de bâtir entre Moyen Âge et Renaissance", *Perspect. Actual. En Hist. L'art*, 1, 173-180.

BRARD, C.-P. (1808) : *Traité des pierres précieuses, des porphyres, granits, marbres, albâtres, et autre roches propres à recevoir le poli et orner les monumens publics et les édifices particuliers. Seconde partie*, Paris.

BRILLI, M., G. CAVAZZINI ET B. TURI (2005) : "New data of 87Sr/86Sr ratio in classical marble: an initial database for marble provenance determination", *J. Archaeol. Sci.*, 32, 10, 1543-1551.

BRILLI, M., L. CONTI, F. GIUSTINI, M. OCCHIUZZI, P. PENSABENE ET M. DE NUCCIO (2011) : "Determining the provenance of black limestone artifacts using petrography, isotopes and EPR techniques: the case of the monument of Bocco", *J. Archaeol. Sci.*, 38, 6, 1377-1384.

BRILLI, M., F. GIUSTINI, A.M. CONTE, P. LAPUENTE MERCADAL, G. QUARTA, H. ROYO PLUMED, G. SCARDOZZI ET G. BELARDI (2015) : "Petrography, geochemistry, and cathodoluminescence of ancient white marble from quarries in the southern Phrygia and northern Caria regions of Turkey: Considerations on provenance discrimination", *J. Archaeol. Sci. Rep.*, 4, 124-142.

BRILLI, M., M.P. LAPUENTE MERCADAL, F. GIUSTINI ET H. ROYO PLUMED (2018) : "Petrography and mineralogy of the white marble and black stone of Göktepe (Muğla, Turkey) used in antiquity: New data for provenance determination", *J. Archaeol. Sci. Rep.*, 19, 625-642.

BRODIE, K., D. FETTES, B. HARTE ET R. SCHMID (2007) : "Structural terms including fault rock terms", in : Fettes *et al.*, éd. 2007, 24-31.

BRUNO, M., D. ATTANASIO ET W. PROCHASKA (2015) : "The docimium marble sculptures of the grotto of Tiberius at Sperlonga", *Am. J. Archaeol.*, 119, 3, 375–394.

BRYCE, D.L., E.B. BULTZ ET D. AEBI (2008) : "Calcium-43 Chemical Shift Tensors as Probes of Calcium Binding Environments. Insight into the Structure of the Vaterite $CaCO_3$ Polymorph by ^{43}Ca Solid-State NMR Spectroscopy", *J. Am. Chem. Soc.*, 130, 29, 9282-9292.

BURKHARD, M. (1993) : "Calcite twins, their geometry, appearance and significance as stress-strain markers and indicators of tectonic regime: a review", *J. Struct. Geol.*, 15, 3-5, 351–368.

BURNOUF, J. (2005) : "Discours d'introduction", in : Parron *et al.*, éd. 2005, 9-12.

CALLIGARO, T., Y. COQUINOT, M.F. GUERRA, J.J. HERRMANN, L. LAUGIER ET A. VAN DEN HOEK (2013) : "Dolomitic marble from Thasos at the Louvre", *Open J. Archaeom.*, 1, 1, 14.

CAPEDRI, S. ET G. VENTURELLI (2004) : "Accessory minerals as tracers in the provenancing of archaeological marbles, used in combination with isotopic and petrographic data", *Archaeometry*, 46, 4, 517–536.

CAPEDRI, S., G. VENTURELLI ET A. PHOTIADES (2004) : "Accessory minerals and δ18O and δ13C of marbles from the Mediterranean area", *J. Cult. Herit.*, 5, 1, 27-47.

CAPITANI, D., V. DI TULLIO ET N. PROIETTI (2012) : "Nuclear Magnetic Resonance to characterize and monitor Cultural Heritage", *Prog. Nucl. Magn. Reson. Spectrosc.*, 64, 29-69.

CARERI, G., L. LAZZARINI ET V. MAZZACURATI (1992) : "Angular distribution of light diffused from laser-irradiated crystalline marbles. Potential use for identification purposes", in : Waelkens *et al.*, éd. 1992, 237–42.

CASTRO DORADO, A. (2015) : *Petrografía de rocas ígneas y metamórficas*, Madrid.

CATTERSON, L. (2017) : "Michelangelo's Laocoon", *J. Art Crime*, 18, 21-42.

CAZENAVE, S. (2002) : *Cathodoluminescence et matériaux du patrimoine : calcaires de l'architecture bordelaise, marbres antiques des cyclades, mortiers d'étanchéité de l'islam médiéval de Sabra Al-Mansourya, granites de Machu Picchu*, thesis.

CAZENAVE, S. (2003) : "Cathodoluminescence orange (620 nm) de la calcite. II. Application à des marbres blancs de Grèce", *Ann. Chim. Sci. Matér.*, 28, 1, 149-158.

CAZENAVE, S., R. CHAPOULIE ET G. VILLENEUVE (2003) : "Cathodoluminescence of synthetic and natural calcite: the effects of manganese and iron on orange emission", *Mineral. Petrol.*, 78, 3, 243-253.

CHAKRABARTI, B., T. YATES ET A. LEWRY (1996) : "Effect of fire damage on natural stonework in buildings", *Constr. Build. Mater.*, 10, 7, 539–544.

CHAMAY, J., D. DECROUEZ, K. RAMSEYER, GENEVA (SWITZERLAND), MUSEE D'ART ET D'HISTOIRE ET MUSEUM D'HISTOIRE NATURELLE DE GENEVE (2005) : *Art grec: origine de la pierre des sculptures antiques du Musée d'art et d'histoire de Genève*, Genève.

CHAPOULIE, R. (1988) : *Catholuminescence (CL) de cristaux de synthèse ou naturels, application en physique de l'état condensé et en archéologie*, Bordeaux 3.

CHAPOULIE, R., S. CAZENAVE ET A. CEREPI (2005) : "Apport de la cathodoluminescence à haute résolution à l'étude de la diagenèse météorique dans les formations sédimentaires carbonatées", *Comptes Rendus Geosci.*, 337, 3, 337-346.

CHAPOULIE, R., B. ROBERT ET S. CASENAVE (2016b) : "The cathodoluminescence phenomenon used for the study of ancient ceramics and stones", *Int. J. Cult. Herit. Risk–cities Mem. Edifir Florence*, 1, 1, 53–72.

CONFORTO, L., M. FELICI, D. MONNA, L. SERVA ET A. TADDEUCCI (1975) : "A preliminary evaluation of chemical data (trace element) from classical marble quarries in the Mediterranean", *Archaeometry*, 17, 2, 201–213.

CORDISCHI, D., D. MONNA ET A.L. SEGRE (1983) : "ESR analysis of marble samples from Mediterranean quarries of archaeological interest", *Archaeometry*, 25, 1, 68–76.

CORNIDE SAAVEDRA Y FOLGUEIRA, J.A. (1783) : *Memoria sobre las minas de Galicia y otras producciones del reino mineral | Camara Oficial Minera de Galicia*, La Coruña.

CORTÁZAR GARCÍA DE, M. ET A. SÁNCHEZ LEDESMA (2017) : "Estudio de la secuencia de policromías y de la composición de los materiales empleados en las decoraciones del conjunto escultórico del Pórtico de la Gloria de la Catedral de Santiago de Compostela", *Inf. Trab.*, 15, 114-169.

COSTEDOAT, C. (1992) : *Essai de caractérisation des marbres blancs pyrénéens par méthodes physiques. Application en architecture et en archéologie*, Thèse de doctorat en géologie, Université de Bordeaux I, Bordeaux.

COUTELAS, A. (2003) : *Pétroarcheologie du mortier de chaux gallo-romain. Essai de reconstitution et d'interprétation des chaînes opératoires : du matériau au métier antique*, phdthesis, Université Panthéon-Sorbonne - Paris I.

CRAIG, H. (1957) : "Isotopic standards for carbon and oxygen and correction factors for mass-spectrometric analysis of carbon dioxide", *Geochim. Cosmochim. Acta*, 12, 133-149.

CRAIG, H. ET V. CRAIG (1972) : "Greek Marbles: Determination of Provenance by Isotopic Analysis", *Sci. New Ser.*, 176, 4033 (Apr. 28, 1972), 401-403.

CZAJA, M.B., S. BODY-GAJOWSKA ET Z. MAZURAK (2013) : "Steady-state luminescence measurement for qualitative identification of rare earth ions in minerals", *J. Mineral. Petrol. Sci.*, 111229.

DE PAEPE, P., L. MOENS, P. ROOS ET M. WAELKENS (1988) : "Source Analysis of the Raw Materials of Four Classical Marble Sculptures using Chemical, Microscopic and Isotopic Data", in : Herz & Waelkens, éd. 1988, 389-398.

DECROUEZ, D. (1997) : "Les marbres blancs quand la géologie vient au secours de l'archéologie", *Bull. Société Fribourgeoise Sci. Nat. Bull. Naturforschenden Ges. Freibg.*, 86, 54-64.

DROGHINI, F., M. GIAMELLO, G. GUASPARRI, G. SABATINI ET A. SCALA (2009) : "The colour of the facades in Siena's historical centre: I. Glazings (calcium oxalate films s.s.) and other finishes on the stone materials of the Cathedral's main facade", *Archaeol. Anthropol. Sci.*, 1, 2, 123-136.

DURBANA, D. (2001) : *Histoire secrète des chefs-d'oeuvre: enquête au Centre de recherche et de restauration des musées de France, Palais du Louvre*, Paris.

EBERT, A., E. GNOS, K. RAMSEYER, C. SPANDLER, D. FLEITMANN, D. BITZIOS ET D. DECROUEZ (2010) : "Provenance of marbles from Naxos based on microstructural and geochemical characterization", *Archaeometry*, 52, 2, 209-228.

FERREIRA PRIEGUE, E.M. (1988) : *Los caminos medievales de Galicia*, .

FERRERO ARIAS, Á., J. FERNÁNDEZ SUÁREZ, J. RUBIO NAVAS, F. PÉREZ CERDÁN ET J.M. BALTUILLE MARTÍN (2008) : *Mapa de rocas y minerales industriales de galicia a escala 1:250.000*, .

FLOOD, F.B. (2016) : "'God's Wonder': Marble as Medium and the Natural Image in Mosques and Modernism", *West 86th J. Decor. Arts Des. Hist. Mater. Cult.*, 23, 2, 168–219.

FOUCAULT, A. ET J.-F. RAOULT (2010) : *Dictionnaire de géologie - 7e édition*, Paris.

FRAYRET, J., J. MERMET ET H. PAUCOT (2012) : "ICP-OES: couplage plasma induit par haute fréquence–spectrométrie optique".

FRIEDMAN, G.M. (1959) : "Identification of carbonate minerals by staining methods", *J. Sediment. Res.*, 29, 1.

GALLET, Y. (2011) : "Lire la pierre comme un marqueur spatial et fonctionnel : l'exemple de l'abbaye de Beauport (Côtes-d'Armor) au XIIIe siècle", in : Gallet & Vergnolle, éd. 2011, 203-220.

GARCÍA IGLESIAS, J.M. (2009) : "La mano del parteluz del Pórtico de la Gloria. Santiago de Compostela. De la leyenda a la Historia", *BSAA Arte*, 75, 31-42.

GERMANN, K., G. GRUBEN, H. KNOLL, V. VALIS ET F.J. WINKLER (1988) : "Provenance characteristics of Cycladic (Paros and Naxos) marbles. A multivariate geological approach", in : Herz & Waelkens, éd. 1988, 251-262.

GERMANN, K., G. HOLZMANN ET F.J. WINKLER (1980) : "Determination of marble provenance: limits of isotopic analysis", *Archaeometry*, 22, 1, 99-106.

Gómez Morgade, M.T. (2018) : “Cal y arquitectura tradicional gallega”, in : Álvarez Galindo *et al.*, éd. 2018, 7-18.

Gomez-Heras, M., S. McCabe, B.J. Smith et R. Fort (2009) : “Impacts of fire on stone-built heritage: an overview”, *J. Archit. Conserv.*, 15, 2, 47–58.

González Soutelo, S., A. Gutiérrez Garcia-M et H. Royo Plumed (2014) : “El mármol de O Incio: proyecto de caracterización estudio de la explotación y uso de un marmor local en la Galicia romana”, in : El mármol de O Incio: proyecto de caracterización estudio de la explotación y uso de un marmor local en la Galicia romana 2014, 323-326.

González Soutelo, S., S. Vidal Álvarez, A. Gutiérrez Garcia et H.R. Plumed (2016) : “La placa de Amiadoso (Allariz, Ourense): Nuevos datos sobre el uso del mármol local en el noroeste de Hispania a partir de un estudio interdisciplinar”, *Espac. Tiempo Forma Ser. Prehist. Arqueol.*, 9, 99–121.

Gorgoni, C., L. Lazzarini, P. Pallante et B. Turi (2002) : “An updated and detailed mineropetrographic and CO stable isotopic reference database for the main Mediterranean marbles used in antiquity”, in : Herrmann *et al.*, éd. 2002, 115–131.

Götze, J., M.R. Krbetschek, D. Habermann et D. Wolf (2000) : “High-Resolution Cathodoluminescence Studies of Feldspar Minerals”, in : Pagel *et al.*, éd. 2000, 245-270.

Gratuze, B. (1998) : “Les méthodes de caractérisation de l’obsidienne”, *BAR Int. Ser.*, 738, 31–48.

Gratuze, B., A. Giovagnoli, J.-N. Barrandon, P. Telouk et J.-L. Imbert (1993) : “Apport de la méthode ICP-MS couplée à l’ablation laser pour la caractérisation des archéomatériaux”, *ArchéoSciences Rev. Archéom.*, 17, 1, 89-104.

Güimil-Fariña, A. et C. Parcero-Oubiña (2015) : “‘Dotting the joins’: a non-reconstructive use of Least Cost Paths to approach ancient roads. The case of the Roman roads in the NW Iberian Peninsula”, *J. Archaeol. Sci.*, 54, 31-44.

Gutiérrez Garcia-M., A., H. Royo Plumed, S. González Soutelo, M.-C. Savin, P. Lapuente et R. Chapoulie (2016) : “The marble of O Incio (Galicia, Spain): Quarries and first archaeometric characterisation of a material used since roman times”, *ArcheoSciences Rev. Archéom.*, 40, 103-177.

Gutiérrez Garcia-M, A., M.-C. Savin, P. Lapuente, P. Florian, M. Fransceschi, R. Chapoulie et I. Pianet (2019) : “NMR as a tool of the future for cultural heritage. Application to the origin of antic white marbles”, *Archaeometry.*

GUTIÉRREZ GARCIA-MORENO, A. (2009) : *Roman quarries in the Northeast of Hispania (Modern Catalonia)*, 1a. edDocumenta 10, Tarragona.

Gutiérrez Garcia-Moreno, A., P. Lapuente Mercadal et I. Rodà de Llanza, éd. (2012) : *[ASMOSIA IX] Interdisciplinary studies on ancient stone: proceedings of the IX Association for the Study of Marbles and Other Stones in Antiquity (ASMOSIA) Conference (Tarragona 2009)*, 1. edDocumenta 23, Tarragona.

Herrmann, J.J., N. Herz, R. Newman et Association for the Study of Marble and Other Stones Used in Antiquity, éd. (2002) : *[ASMOSIA V] Interdisciplinary Studies on Ancient Stone: Proceedings of the Fifth International Conference of the Association for the Study of Marble and Other Stones in Antiquity, Museum of Fine Arts, Boston, June 1998*, London.

HERZ, N. (1985) : "Isotopic analysis of marble", in : Rapp & Gifford, éd. 1985, 331-351.

— (1987) : "Carbon and oxygen isotopic ratios: a data base for classical Greek and Roman marble", *Archaeometry*, 29, 1, 35–43.

— (2001) : "Sourcing Lithic Artifacts by Instrumental Analyses", in : Goldberg *et al.*, éd. 2001, 449-466.

HERZ, N. ET W.K. PRITCHETT (1953) : "Marble in Attic Epigraphy", *Am. J. Archaeol.*, 57, 2, 71.

HERZ, N. ET M. WAELKENS, éd. (1988) : *[ASMOSIA I] Classical Marble: Geochemistry, Technology, Trade*, Dordrecht, Boston.

HUETE, C. (2018) : "Aparece una pintada de Kiss en una escultura del XII del pórtico de Santiago", *El País*.

JANSSENS, K., G. VITTIGLIO, I. DERAEDT, A. AERTS, B. VEKEMANS, L. VINCZE, F. WEI, I. DE RYCK, O. SCHALM ET F. ADAMS (2000) : "Use of microscopic XRF for non-destructive analysis in art and archaeometry", *X-Ray Spectrom. Int. J.*, 29, 1, 73–91.

JARC, S., Y. MANIATIS, E. DOTSIKA, D. TAMBAKOPOULOS ET N. ZUPANCIC (2010) : "Scientific characterization of the pohorje marbles, Slovenia", *Archaeometry*, 52, 2, 177-190.

JEHLIČKA, J., A. ŠŤASTNÁ ET R. PŘIKRYL (2009) : "Raman spectral characterization of dispersed carbonaceous matter in decorative crystalline limestones", *Spectrochim. Acta. A. Mol. Biomol. Spectrosc.*, 73, 3, 404-409.

JOCKEY, P. (2000) : "L'étude des matériaux de la pierre : historiographie sommaire d'une approche", *Rev. Archéologique Narbonnaise*, 33, 1, 253-256.

—, éd. (2011) : *[ASMOSIA VIII] Leukos lithos: marbres et autres roches de la Méditerranée antique, études interdisciplinaires ; interdisciplinary studies on Mediterranean ancient marble and stones ; actes du VIIIe Colloque International de l'Association for the Study of Marble and Other Stones Used in Antiquity (ASMOSIA) ; proceedings of the VIIIth International Conference of the Association for the Study of Marble and Other Stones used in Antiquity (ASMOSIA), Aix-en-Provence, 12 - 18 juin 2006*, Collection l'atelier méditerranéen, Paris.

Kempe, U. et J. Götze (2002) : "Cathodoluminescence (CL) behaviour and crystal chemistry of apatite from rare-metal deposits", *Mineral. Mag.*, 66, 1, 151-172.

Lapuente Mercadal, M.P. (2014) : "Archaeometry on stones. Multi-method approach to investigate stone provenance. Studied cases from Roman Hispanic marmora", *Archeometriai Műh.*, 149–158.

Lapuente Mercadal, M.P., M.-C. Savin, S. González Soutelo, A. Gutiérrez Garcia-M, R. Chapoulie, A. Laborde Marqueze et P.P. Pérez García (2019) : "Marble pieces in the Romanesque Portal of Glory of the Santiago de Compostela Cathedral. New data through a multy-analytical approach", *Int. J. Archit. Herit.*

Lapuente Mercadal, P. (1995) : "Mineralogical, petrographical and geochemical characterization of white marbles from Hispania", in : Maniatis *et al.*, éd. 1995, 151–160.

Lapuente Mercadal, P. et H. Royo Plumed (2016) : "Cathodoluminescence for the characterization of ancient marble. Problems and research perspective.", in : Ismaelli & Scardozzi, éd. 2016, 541-548.

Lapuente Mercadal, P., H. Royo Plumed, M. Brilli et J.A. Cuchí (2016) : "Mármoles escultóricos romanos del patrimonio de aragón. nuevas aportaciones arqueométricas.", in : Mármoles escultóricos romanos del patrimonio de aragón. nuevas aportaciones arqueométricas. 2016, 539-548.

Lapuente, P. et A. Alvarez i Pérez (2012) : "Métodos para la identificación de los mármoles", in : García-Entero, éd. 2012, 73-90.

Lapuente, P., T. Nogales-Basarrate, H. Royo et M. Brilli (2014) : "White marble sculptures from the National Museum of Roman Art (Mérida, Spain): sources of local and imported marbles", *Eur. J. Mineral.*, 26, 2, 333–354.

Lapuente, P., T. Nogales-Basarrate, H. Royo Plumed, M. Brilli et M.-C. Savin (2018) : "Grey and greyish banded marbles from the Estremoz Anticline in Lusitania", in : Matetić Poljak & Marasović, éd. 2018, 391-399.

Lazzarini, L., éd. (2002) : *[ASMOSIA VI] Interdisciplinary Studies on Ancient Stone: ASMOSIA VI, Proceedings of the Sixth International Conference of the Association for the Study of Marble and Other Stones in Antiquity, Venice, June 15-18, 2000*, Padova, Italy.

— (2004) : "Archaeometric aspects of white and coloured marbles used in antiquity: the state of the art", *Miner.*, 73, 113–125.

LAZZARINI, L. ET M. MARIOTTINI (1987) : "La provenienza dei marmi cristallini usati in antico: un nuovo contributo al problema del rapporto calcite/dolomite", *Boll. Arte*, MATERIALI LAPIDEI. Problemi relativi allo studio del degrado e della conservazione, Vol I, supplementi al N. 41, 69-72.

LAZZARINI, L., G. MOSCHINI ET B.M. STIEVANO (1980) : "Research notes and application reports. A contribution to the identification of italian, greek and anatolian marbles through a petrological study and the evaluation of Ca/Sr ratio", *Archaeometry*, 22, 2, 173–182.

LEMBERG, J. (1887) : "Zur microchemischen Untersuchung von Calcit, Dolomit und Pedrazzit", *Zeit GeolGessell*, 39, 489-492.

LEPSIUS, R. (1890) : *Griechische marmorstudien*, Berlin.

LLOYD, R.V., P.W. SMITH ET H.W. HASKELL (1985) : "Evaluation of the manganese ESR method of marble characterization", *Archaeometry*, 27, 1, 108–116.

LONGONI, A., C. FIORINI, P. LEUTENEGGER, S. SCIUTI, G. FRONTEROTTA, L. STRÜDER ET P. LECHNER (1998) : "A portable XRF spectrometer for non-destructive analyses in archaeometry", *Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. Sect. Accel. Spectrometers Detect. Assoc. Equip.*, 409, 1-3, 407–409.

LUCA, R.D., D. MIRIELLO, A. PECCI, S. DOMÍNGUEZ-BELLA, D. BERNAL-CASASOLA, D. COTTICA, A. BLOISE ET G.M. CRISCI (2015) : "Archaeometric Study of Mortars from the Garum Shop at Pompeii, Campania, Italy", *Geoarchaeology*, 30, 4, 330-351.

MACKENZIE, F.T. ET A. LERMAN (2006) : *Carbon in the geobiosphere: earth's outer shell*, Topics in geobiology v. 25, Dordrecht.

MACKENZIE, K.J.D. ET M.E. SMITH (2002) : *Multinuclear solid-state NMR of inorganic materials*, 1st edPergamon materials series v. 6, Oxford ; New York.

MADOZ, P. (1846) : *Diccionario geografico-estadistico-historico de España y sus posesiones de Ultramar*, Madrid.

MAGRINI, D., D. ATTANASIO, S. BRACCI, E. CANTISANI ET W. PROCHASKA (2016) : "Innovative application of portable X-ray fluorescence (XRF) to identify Göktepe white marble artifacts", *Archaeol. Anthropol. Sci.*

MANDI, V., A. VASSILIOU, Y. MANIATIS ET A.P. GRIMANIS (1995) : "An evaluation of the contribution of trace elements to the determination of marble provenance", in : [ASMOSIA III] Maniatis Y, Herz N, Basiakos Y (eds). The study of marble and other stones used in antiquity. Archetype Publications, London 1995, 207–212.

Maniatis, Y., éd. (2009) : *[ASMOSIA VII] Proceedings of the 7th International conference of Association for the study of marble and other stones in Antiquity, Thasos, September 15-20, 2003*, Bulletin de correspondance hellénique Supplément 51, Athènes.

Maniatis, Y., N. Herz et Y. Basiakos, éd. (1995) : *[ASMOSIA III] The study of marble and other stones used in antiquity: Asmosia III Athens, transactions of the 3. International Symposium of the Association for the Study of Marble and Other Stones Used in Antiquity ;[held in Athens 17 - 19 May, 1993]*, London.

MARGOLIS, S.V. ET W. SHOWERS (1988) : "Weathering characteristics, age, and provenance determinations on ancient Greek and Roman marble artifacts", in : Herz & Waelkens, éd. 1988, 233–242.

— (1990) : "Ancient Greek and Roman Marble Sculpture: Authentication, Weathering, and Provenance Determinations", in : True & Podany, éd. 1990, 283-.

MARIOTTINI, M. (1998) : "La provenienza dei marmi cristallini usati in antico: un problema aperto", in : Pensabene & Alvarez i Pérez, éd. 1998, 23–35.

MARSH, H. (1991) : "A tribute to Philip L. Walker", *Carbon*, 29, 6, 703-704.

Matetić Poljak, D. et K. Marasović, éd. (2018) : *[ASMOSIA XI] Interdisciplinary studies on ancient stone: proceedings of the Eleventh International Conference of ASMOSIA, Split, 18-22 May 2015*, Split, Croatia.

MATTHEWS, K.J. (1997) : "The establishment of a data base of neutron activation analyses of white marble", *Archaeometry*, 39, 2, 321–332.

MAZERAN, R. (1995) : "Essai de caractérisation par thermoluminescence des marbres blancs exploités dans l'Antiquité. Premiers résultats", in : Cabanot *et al.*, éd. 1995, 25-32.

MCCREA, J.M. (1950) : "On the Isotopic Chemistry of Carbonates and a Paleotemperature Scale", *J. Chem. Phys.*, 18, 6, 849-857.

MELLO, E., D. MONNA ET M. ODDONE (1988) : "Discriminating sources of Mediterranean marbles: a pattern recognition approach", *Archaeometry*, 30, 1, 102–108.

MOENS, L., P. DE PAEPE ET M. WAELKENS (1992) : "Multidisciplinary research and cooperation: keys to a successful provenance determination of white marble", in : Waelkens *et al.*, éd. 1992, 247–254.

MOENS, L., P. ROOS, J. DE RUDDER, P. DE PAEPE, J. VAN HENDE ET M. WAELKENS (1988a) : "A Multi-method Approach to the Identification of White Marbles used in Antique Artifacts", in : Herz & Waelkens, éd. 1988, 243-250.

MOENS, L., P. ROOS, J. DE RUDDER, DE PAEPE, J. VAN HENDE ET M. WAELKENS (1988b) : "[review] A multimethod approach to the identification of white marbles used in antique artefacts", in : Herz & Waelkens, éd. 1988, 243-250.

MOLINA LÓPEZ, L. (2012) : "Viaje a Italia a través de las Cantigas Historiadas de Alfonso X el Sabio", *An. Hist. Arte*, 0, 0.

MOLINER, M., P. BLANC, A. BLANC, P. BROMBLET, L. LEROUX ET J.M. VALLET (2009) : "Premières observations sur l'origine des marbres et pierres marbrières de l'église paléochrétienne de la rue Malaval à Marseille", in : Jockey, éd. 2009, 439-448.

MONTEGRE, G. (2006) : "L'expertise artistique entre science et politique", *Genèses*, 4, 27–48.

MOREIRA, N., J. PEDRO, L. LOPES, A. CARNEIRO, N. MOURINHA, A. ARAÚJO, J.F. SANTOS ET R. DIAS (2019a) : "Mármores da Zona de Ossa-Morena utilizados na Antiguidade Clássica: síntese e discussão dos dados isotópicos publicados".

MOREIRA, N., J. PEDRO, J.F. SANTOS, A. ARAÚJO, R. DIAS, S. RIBEIRO, J. ROMÃO ET J. MIRÃO (2019b) : "87 Sr/86 Sr applied to age discrimination of the Palaeozoic carbonates of the Ossa-Morena zone (SW Iberia Variscides)", *Int. J. Earth Sci.*, 108, 3, 963–987.

NOGALES, T., P. LAPUENTE ET I. RODÀ (2017) : "Dos nuevos retratos de Caesar Augusta (Zaragoza)", in : Dos nuevos retratos de Caesar Augusta (Zaragoza) 2017, 261-270.

OELSNER, N. (2018) : "'Atentado cultural' contra la Catedral de Santiago de Compostela", *euronews*.

ORIGLIA, F., E. GLIOZZO, A. GANDIN, M. MECCHERI, J.E. SPANGENBERG ET I.T. MEMMI (2012) : "Marbles and carbonate rocks from central Morocco: a petrographic, mineralogical and geochemical study", *Environ. Earth Sci.*, 66, 1, 209-222.

OUAZAA, N.L., L. CASAS, A. ÁLVAREZ I PÉREZ, B. FOUZAI, M. MORENO-VIDE, L. VIDAL, R. SIHEM, C. SONZOGNI ET D. BORSCHNECK (2013) : "Provenance of marble sculptures from the National Museum of Carthage (Tunisia)", *J. Archaeol. Sci.*, 40, 3, 1602-1610.

OZGUVEN, A. ET Y. OZCELIK (2013) : "Investigation of some property changes of natural building stones exposed to fire and high heat", *Constr. Build. Mater.*, 38, 813-821.

PÁNIK, R. (2015) : "Determination of geological provenance by cathodoluminescence spectroscopy of apatites and carbonates".

PENSABENE, P. ET E. GASPARINI, éd. (2015) : *[ASMOSIA X] Interdisciplinary studies on ancient stone: ASMOSIA X : proceedings of the Tenth International Conference of ASMOSIA, Association for the Study of Marble & Other Stones in Antiquity, Rome, 21-26 May 2012*, Rome, Italie.

PENSABENE, P., L. LAZZARINI ET B. TURI (2002) : "New archaeometric investigations on the fragments of the colossal statue of Constantine".

PHILIPPOT, P. (1971) : "Problèmes esthétiques et archéologiques de conservation des sculptures polychromes", *Stud. Conserv.*, 16, sup2, 59–62.

PIANET, I., A. GUTIERREZ GARCIA-M., M.-C. SAVIN, P. LAPUENTE MERCADAL, M. SANCHEZ DE LA TORRE ET F.-X. LE BOURDONNEC (2019) : "Sourcing and nuclear magnetic resonance: new applications for old materials", *STAR Sci. Technol. Archaeol. Res.*, 1-9.

POLIKRETI, K. ET C. CHRISTOFIDES (2007) : "Laser induced micro-photoluminescence of marble and application to authenticity testing of ancient objects", *Appl. Phys. A*, 90, 2, 285-291.

POLIKRETI, K., C.T. MICHAEL ET Y. MANIATIS (2002) : "Authenticating marble sculpture with thermoluminescence", *Anc. TL*, 20, 1, 11–18.

PONS, J.-C. (2001) : *La pétro sans peine. 2, Minéraux et roches métamorphiques*, Grenoble.

PORETTI, G., M. BRILLI, C. DE VITO, A.M. CONTE, A. BORGHI, D. GÜNTHER ET A. ZANETTI (2017) : "New considerations on trace elements for quarry provenance investigation of ancient white marbles", *J. Cult. Herit.*

PROCHASKA, W. ET S.M. GRILLO (2010) : "A new method for the determination of the provenance of white marbles by chemical analysis of inclusion fluids: the marbles of the mausoleum of Belevi/Turkey", *Archaeometry*, 52, 1, 59–82.

PROIETTI, N., D. CAPITANI ET V. DI TULLIO (2018) : "Nuclear Magnetic Resonance, a Powerful Tool in Cultural Heritage", *Magnetochemistry*, 4, 1, 11.

REES, A. (1819) : *The Cyclopædia*, .

REGERT, M., I. REICHE ET M.-F. GUERRA (2006) : "Physico-chimie des matériaux du patrimoine culturel. Partie 1", *Tech. Ing.*

RENFREW, C. ET J.S. PEACEY (1968) : "Aegean marble: a petrological study", *Annu. Br. Sch. Athens*, 63, 45–66.

RODRÍGUEZ COLMENERO, A., S. FERRER SIERRA ET R.D. ÁLVAREZ ASOREY (2004) : *Miliarios e outras inscricións viarias romanas do noroeste hispánico : Conventos bracarense, lucense e asturicense*, .

ROOS, P., L. MOENS, J.D. RUDDER, P.D. PAEPE, J.V. HENDE ET M. WAELKENS (1988) : "Chemical and Petrographical Characterization of Greek Marbles from Pentelikon, Naxos, Paros and Thasos", in : Classical Marble: Geochemistry, Technology, Trade 1988, 263-272.

RORIMER, J.J. (1931) : *Ultra-violet rays and their use in the examination of works of art*, .

ROSEN, O., J. DESMONS ET D.J. FETTES (2007) : "Metacarbonate and related rocks", in : Fettes *et al.*, éd. 2007, 46-50.

ROYO PLUMED, H. (2016) : *Mármoles de la Cordillera Pirenaica: afloramientos norpirenaicos y asociados al "Nappe des Marbres". Caracterización y uso en época romana.*, University of Zaragoza, Zaragoza.

ROYO PLUMED, H., P. LAPUENTE, J.A. CUCHÍ, M. BRILLI ET M.-C. SAVIN (2018) : "Updated characterization of white Saint-Béat marble. Discrimination parameters from Classical Marbles", in : Matetić Poljak & Marasović, éd. 2018, 371-381.

RYBACH, L. ET H.U. NISSEN (1964) : "Neutron activation of Mn and Na traces in marbles worked by the ancient Greeks", in : Neutron activation of Mn and Na traces in marbles worked by the ancient Greeks 1964, 105–116.

SÁNCHEZ, E.C. (2011) : "La necrópolis romana de la vía Sepulcralis. Plaza de la villa de Madrid de Barcelona", *ArqueoUCA Rev. Digit. Científica Independiente Arqueol.*, 1, 85–91.

SANJURJO-SÁNCHEZ, J., R. BLANCO-ROTEA ET J.C. SÁNCHEZ-PARDO (2019) : "An Interdisciplinary Study of Early Mediaeval Churches in North-Western Spain (Galicia)", *Heritage*, 2, 1, 599-610.

SCHVOERER, M. (1999) : "Luminescence et recherches sur les marbres et autres roches archéologiques, un état de la question", in : Actes de la Conférence internationale ASMOSIA IV, 9-13 octobre 1995, Archéomatériaux - Marbres et autres roches 1999, 17-18.

SCHVOERER, M., P. GUIBERT, D. PIPONNIER ET F. BECHTEL (1984) : "Caractérisation par cathodoluminescence des céramiques anciennes", *PACT 10 - Cons. Eur.-Strasbg.*, 247.

— (1988) : “Cathodoluminescence des matériaux archéologiques”, *PACT 15 - Cons. Eur.-Strasbg.*, 93-109.

Schvoever, M., éd. (1999) : *[ASMOSIA IV] Archéomatériaux : Marbres et autres roches. Bordeaux-Talence, 9-13 octobre 1995 : actes de la IVeme Conférence internationale ASMOSIA IV.*, Bordeaux, France.

Serra, M., A. Borghi, R. Cabella, L. Gallo et G. Vaggelli (2011) : “Micro-XRF trace element quantification in calcite: a contribution to white marble provenance determination”, *Microsc. Microanal.*, 17, S2, 1808–1809.

Severin, K.P. (2004) : *Energy Dispersive Spectrometry of Common Rock Forming Minerals*, Dordrecht.

Sibson, R.H. (1977) : “Fault rocks and fault mechanisms”, *J. Geol. Soc.*, 133, 3, 191-213.

Soler Huertas, B. (2005) : “El estudio del marmol como nueva especialización arqueológica: evolución historiográfica y perspectivas de futuro”, *An. Prehist. Arqueol. Vol 21 2005*.

Soutelo, S.G., A.G. Garcia-Moreno, H.G. Bordas et M.-C. Savin (2020) : “Estudio epigráfico y arqueométrico de la placa funeraria de Cela (Mos, Pontevedra): nuevas propuestas de interpretación.”, *Estud. Quaternário Quat. Stud.*, 20, 71-84.

Speakman, R.J. et M. Steven Shackley (2013) : “Silo science and portable XRF in archaeology: a response to Frahm”, *J. Archaeol. Sci.*, 40, 2, 1435-1443.

Spry, A. (2013) : *Metamorphic textures*, .

Šťastná, A., J. Jehlička et R. Přikryl (2010) : “Raman spectra of reduced carbonaceous matter as a tool for determining the provenance of marbles: examples of ‘graphitic’ marbles from Czech quarries”, *Geol. Soc. Lond. Spec. Publ.*, 333, 1, 175-183.

Šťastná, A., R. Přikryl et A. Černíková (2012a) : “Provenance study of Czech marbles based on a comparison of mineralogical-petrographic, cathodoluminescence, plus C and O isotopic characteristics”, *Proc. IX Assoc. Study Marble Stones Antiq. ASMOSIA Doc.*, 23, 322–330.

— (2012b) : “Provenance study of Czech marbles based on a comparison of mineralogical-petrographic, cathodoluminescence, plus C and O isotopic characteristics”, *Proc. IX Assoc. Study Marble Stones Antiq. ASMOSIA Doc.*, 23, 322–330.

Story, J., J. Bunbury, A.C. Felici, G. Fronterotta, M. Piacentini, C. Nicolais, D. Scacciatelli, S. Sciuti et M. Venditelli (2005) : “Charlemagne’s black marble: the origin of the epitaph of Pope Hadrian I”, *Pap. Br. Sch. Rome*, 73, 157-190.

TAELMAN, D., M. ELBURG, I. SMET, P. DE PAEPE, L. LOPES, F. VANHAECKE ET F. VERMEULEN (2013) : "Roman marble from Lusitania: petrographic and geochemical characterisation", *J. Archaeol. Sci.*, 40, 5, 2227-2236.

TAYLOR, R. (2015) : *Las canteras romanas de mármol de Almadén de la Plata (Sevilla, España): un análisis arqueológico*, Universidad de Sevilla, Sevilla.

THERMO SCIENTIFIC (2008) : *ThermoScientificGasBenchII - The Universal On-Line Gas Preparation and Introduction System for Isotope Ratio MS*, brochure commerciale.

THOMAS, R., V. BARBIN, C. RAMBOZ, L. THIRKELL, P. GILLE, R. LEVEILLE ET K. RAMSEYER (2009) : "Cathodoluminescence Instrumentation for Analysis of Martian Sediments", in : Gucsik, éd. 2009, 111-126.

TURNER, F.J. (1971) : "Petrographic Character of Classical Marbles", *Contribu Tions Univ. Calif. Archaeol. Res. Facil.*, 12, 34–42.

TYKOT, R.H. (2004) : "Scientific methods and applications to archaeological provenance studies", in : Martini *et al.*, éd. 2004, 407-432.

VAGGELLI, G., M. SERRA, R. COSSIO ET A. BORGHI (2014a) : "A New Approach for Provenance Studies of Archaeological Finds: Inferences from Trace Elements in Carbonate Minerals of Alpine White Marbles by a Bench-to-Top μ -XRF Spectrometer", *Int. J. Mineral.*, 2014, 1-11.

— (2014b) : "Italian white marbles: inferences from trace elements for provenance determination of archaeological finds."

VERNON, R.H. (2018) : *A practical guide to rock microstructure*, .

VIDAL ÁLVAREZ, S., M.-C. SAVIN ET C. BIRON (2018) : "« Opus artificum universa » estudio colorimétrico de la escultura románica en mármol del Museo Arqueológico Nacional: ejemplos de Galicia y León = «Opus Artificum Universa» Colorimetric Study of the Marble Romanesque Sculpture in the Museo Arqueológico Nacional: Examples from Galicia and León", *Espac. Tiempo Forma Ser. Prehist. Arqueol.*, 0, 11, 129-146.

WAELKENS, M., P. DE PAEPE ET L. MOENS (1988) : "Quarries and the marble trade in antiquity", in : Classical marble: geochemistry, technology, trade 1988, 11–28.

WAELKENS, M., N. HERZ ET L. MOENS, éd. (1992) : *[ASMOSIA II] Ancient Stones: Quarrying,Trade and Provenance. Interdisciplinary Studies on Stones and Stone Technology in Europe and Near East from the Prehistoric to the Early Christian Period.*, Acta archaeologica Lovaniensia 4, Leuven, Belgium.

WASHINGTON, H.S. (1898) : "The identification of the marbles used in Greek sculpture", *Am. J. Archaeol.*, 2, 1/2, 1–18.

WAYCHUNAS, G.A. (2002) : "Apatite luminescence", *Rev. Mineral. Geochem.*, 48, 1, 701–742.

WEISS, L.E. (1954) : "Fabric analysis of some Greek marbles and its applications to archeology", *Am. J. Sci.*, 252, 11, 641–662.

WELTON, J.E. (1984) : *SEM Petrology Atlas*, American Association of Petroleum Geologists, Tulsa, Okla.

ZÖLDFÖLDI, J. (2011) : *5000 Years Marble History in Troia and the Troad. Petroarchaeological Study on the Provenance of White Marbles in West Anatolia*, Universität Tübingen, Tübingen.

ZÖLDFÖLDI, J. ET M. SATIR (2003) : "Provenance of the White Marble Building Stones in the Monuments of Ancient Troia", in : Wagner *et al.*, éd. 2003, 203-222.

Université BORDEAUX MONTAIGNE

Universidad de Zaragoza

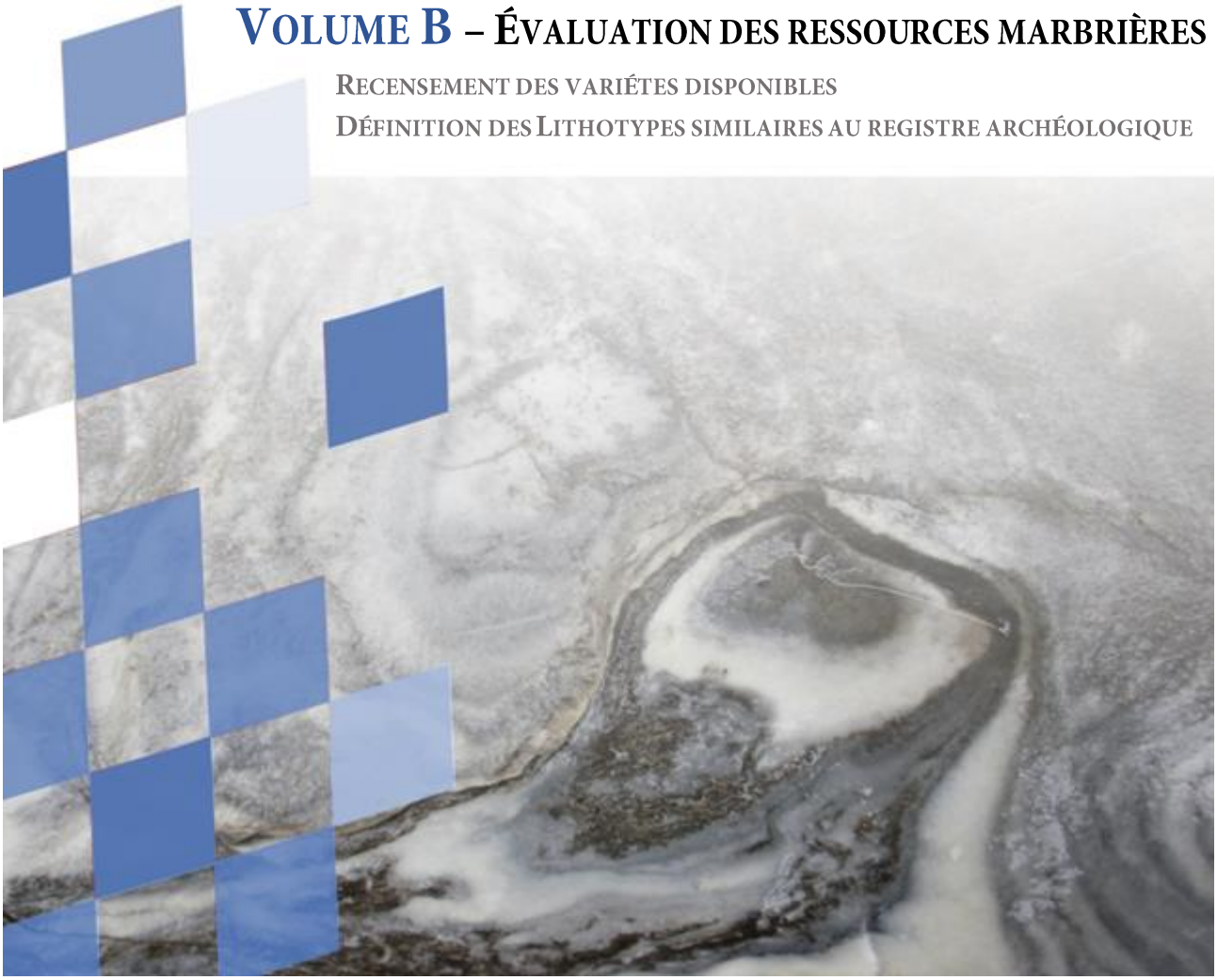
EXPLOITATION ET USAGE DU MARBRE SUR LE TERRITOIRE GALICIEN

de l'époque romaine à l'achèvement de la cathédrale de Saint-Jacques de Compostelle
(I^er^-XIII^e^ s. p.C.)

MARIE-CLAIRE SAVIN

VOLUME B – ÉVALUATION DES RESSOURCES MARBRIÈRES

RECENSEMENT DES VARIÉTES DISPONIBLES
DÉFINITION DES LITHOTYPES SIMILAIRES AU REGISTRE ARCHÉOLOGIQUE



[Version à corriger]

L'organisation et le contenu de ce volume ont été pensés pour tenter de faciliter au maximum la tâche de tous ceux qui souhaiteraient poursuivre le travail de prospection et de caractérisation des ressources marbrières du Nord-ouest ibérique. Pour cette raison, nous avons fait le choix de réunir l'information recueillie au cours de cette recherche, même si, dans de nombreux cas, ce ne sont que de simples pistes de travail.

Table des matières

Préambule vi
Remarques préliminaires x
Liste des sigles et abréviations xii

Introduction xvii

Note liminaire sur l'importance accordée aux carrières d'O Incio xvii
Contexte géologique général xxiii
Reprise de la documentation existante xxv
Définition des variétés marbrières recherchées xxvii
Délimitation des secteurs xxix

I. Présentation générale des secteurs étudiés 33

I.1. Secteur de Pol (comarque de Meira) 33
I.1.1. Localisation et accessibilité 33
I.1.3. Intérêt du secteur 34
I.1.2. Contexte géologique 35
I.1.4. Carrières 36
I.1.5. Correspondance des matériaux avec le registre archéologique 36
I.2. Secteur d'O Páramo (Ouest de la comarque de Sarria) 37
I.2.1. Localisation et accessibilité 37
I.2.3. Intérêt du secteur 38
I.2.2. Contexte géologique 39
I.2.4. Carrières 40
I.2.5. Correspondance des matériaux avec le registre archéologique 40
I.3. Secteur de Triacastela (comarque d'Os Ancares) 41
I.3.1. Localisation et accessibilité 41
I.3.3. Intérêt du secteur 42
I.3.2. Contexte géologique 43
I.3.4. Carrières 44
I.3.5. Correspondance des matériaux avec le registre archéologique 44
I.4. Secteur d'O Incio (Sud de la comarque de Sarria) 45
I.4.1. Localisation et accessibilité 45
I.4.3. Intérêt du secteur 46
I.4.2. Contexte géologique 50
I.4.4. Carrières 51
I.4.5. Correspondance des matériaux avec le registre archéologique 51
I.5. Secteur de Mondoñedo (comarque La Mariña Central) 53
I.5.1. Localisation et accessibilité 53
I.5.3. Intérêt du secteur 54
I.5.2. Contexte géologique 56
I.5.4. Carrières 57
I.5.5. Correspondance des matériaux avec le registre archéologique 61
I.6. Secteur de Folgoso do Courel (comarque de Quiroga) 63
I.6.1. Localisation et accessibilité 63
I.6.3. Intérêt du secteur 64
I.6.2. Contexte géologique 65
I.6.4. Carrières 66

I.6.5. Correspondance des matériaux avec le registre archéologique 66
I.7. Pénéplaine de Valcarce (Bierzo occidental) 67
I.7.1. Localisation et accessibilité 67
I.7.3. Intérêt du secteur 68
I.7.2. Contexte géologique 69
I.7.4. Carrières 70
I.7.5. Correspondance des matériaux avec le registre archéologique 70
I.8. Secteur de O Barco de Valdeorras (comarque de Valdeorras) 71
I.8.1. Localisation et accessibilité 71
I.8.3. Intérêt du secteur 72
I.8.2. Contexte géologique 73
I.8.4. Carrières 74
I.8.5. Correspondance des matériaux avec le registre archéologique 74
I.9. Secteur de Palacios del Sil (Bierzo septentrional) 75
I.9.1. Localisation et accessibilité 75
I.9.3. Intérêt du secteur 76
I.9.2. Contexte géologique 77
I.9.4. Carrières 78
I.9.5. Correspondance des matériaux avec le registre archéologique 79

II. Retour détaillé sur le secteur d'O Incio 81

II.1. Description des carrières 83
II.1.1. Hospital 83
II.1.2. Pacios 85
II.1.3. Cadamonte 87
II.1.4. La Perla 89
II.1.5. Santa Cristina do Viso 91
II.1.6. Buxán 93
II.2. Redéfinition et discrimination du marbre blanc O INC-1 95
II.2.1. Caractéristiques macroscopiques 95
II.2.2. Pétrographie 96
II.2.3. Cathodomicrofaciès 99
II.2.4. Examen complémentaire des minéraux au MEB-EDS 100
II.2.4. Ratios des isotopes stables du carbone et de l'oxygène 101
II.2.5. Résumé des résultats et des paramètres diagnostics 102
II.3. Redéfinition du marbre rubané O INC-2 103
II.3.1. Caractéristiques macroscopiques 103
II.3.2. Pétrographie 106
II.3.3. Cathodomicrofaciès 107
II.3.4. Examen complémentaire des minéraux au MEB-EDS 107
II.3.5. Ratios des isotopes stables du carbone et de l'oxygène 108
II.3.6. Résumé des résultats et des paramètres diagnostics 109

III. Secteur d'O Páramo : retour détaillé sur la carrière de Gondrame-As Eiras .. 110

III.1. Description de la carrière d'As Eiras 112
III.1.1. Front 1 114
III.1.2. Front 2 115
III.1.3. Front 3 116
III.1.4. Front 4 117
III.1.5. Front 5 118

III.2. Définition et discrimination du marbre rubané blanc/gris de Gondrame....119
III.2.1. Caractéristiques macroscopiques....119
III.2.2. Pétrographie....121
III.2.3. Cathodomicrofaciès....122
III.2.4. Examen complémentaire des minéraux accessoires au MEB-EDS....123
III.2.5. Ratios des isotopes stables du carbone et de l'oxygène....124
III.2.6. Résumé des résultats et des paramètres diagnostics....125
IV. Bilan et perspectives....126
VI.1. Accessibilité, disponibilité et nature des ressources galiciennes : premier bilan....126
IV.2. Lithothèque constituée et variétés discriminées....126
IV.3. Un premier effort de prospection à poursuivre....127
Bibliographie....128

Préambule

> "Ancient quarries are some of the hardest 'cultural landscapes' to visualize, as their material remains are usually mundane and often scattered over large areas. As non-monumental sites they largely figure low on heritage conservation agendas and in public consciousness and are still rather peripheral to archaeological research as they are often seen in a limited, usually technological, context. These aspects combined have contributed to their gradual disappearance and/or neglect."
>
> E. Bloxam, Ancient quarries in mind:
> pathways to a more accessible significance,
> *World Archaeology*. 43 (2011) 149–166.

Plusieurs centaines de carrières de roches massives sont répertoriées en Galice[1]. En activité ou abandonnées, elles constituent autant de cicatrices environnementales dans le paysage. Un grand nombre d'entre elles sont ouvertes dans des affleurements de granits et certaines d'entre elles attirent depuis des années des photographes amateurs. C'est le cas de plusieurs carrières du secteur de Porriño dans la province de Pontevedra, de l'exploitation de Cartelle dans la province d'Ourense ou encore de celle du Monte Neme dans la province de la Corogne. Cette dernière fut particulièrement prisée ces dernières années en raison de sa position géographique surplombant la mer et de ses eaux turquoise. En 2017, l'opération de promotion du tourisme régional #Dáme Galicia, dont l'objectif était de mettre en valeur de beaux paysages galiciens, sélectionna un cliché pris par une instagrammeuse dans cette carrière (fig.1.A). L'image fut cependant rapidement retirée, car l'accès à la carrière est dangereux et les eaux polluées[2]. Peu de mesures ont été prises pour bloquer l'accès au site, mais plusieurs blocs ont été marqués à l'entrée avec l'indication *«No pasar, peligro»*, afin de dissuader les curieux (fig.1.B).

Si en Galice, l'attrait esthétique de certaines carrières incite de nombreuses personnes à prendre des risques pour s'y rendre, d'autres ont fait l'objet d'une réhabilitation environnementale de grande envergure et d'aménagements pour sécuriser l'accès. C'est le cas d'une carrière de granit dans la municipalité de Catoira dans la province de Pontevedra, convertie en réserve naturelle (fig.1.C).

Mais les carrières abandonnées peuvent connaître d'autres réusages. Certaines ont été converties en spots d'escalade[3] par des associations locales (fig. 1.D), aménagées de manière soutenable avec l'organisation d'expositions artistiques[4]. Les anciens fronts sont aussi parfois intégrés dans des

[1] Rien que pour le granit, 585 sont répertoriées (Ferrero Arias *et al.* 2008, 100).
[2] Un incident survenu en 2014 a déversé dans les eaux de nombreux déchets miniers.
[3] C'est notamment le cas par exemple pour la carrière d'El Veral à proximité de Lugo ou celle d'Ínsuas.
[4] On peut citer en Galice l'exemple de l'exposition organisée par Camilo Rodríguez et la Chambre officielle des mines pour l'installation d'une forêt de mégalithes dans la carrière «Monte da Costa» à Villarodis, Arteixo (2006).

projets architecturaux[5] (fig.1.E) ou transformés en auditorium à ciel ouvert[6] (fig. 1.F et G). Toutefois, la réelle prise en compte historique et documentaire est restée en marge de ces projets de valorisation et on ne guère citer que quelques rares évènements sporadiques tels que les visites guidées organisées en 2018 sur les anciennes carrières de Moaña ont mis en avant leur histoire.

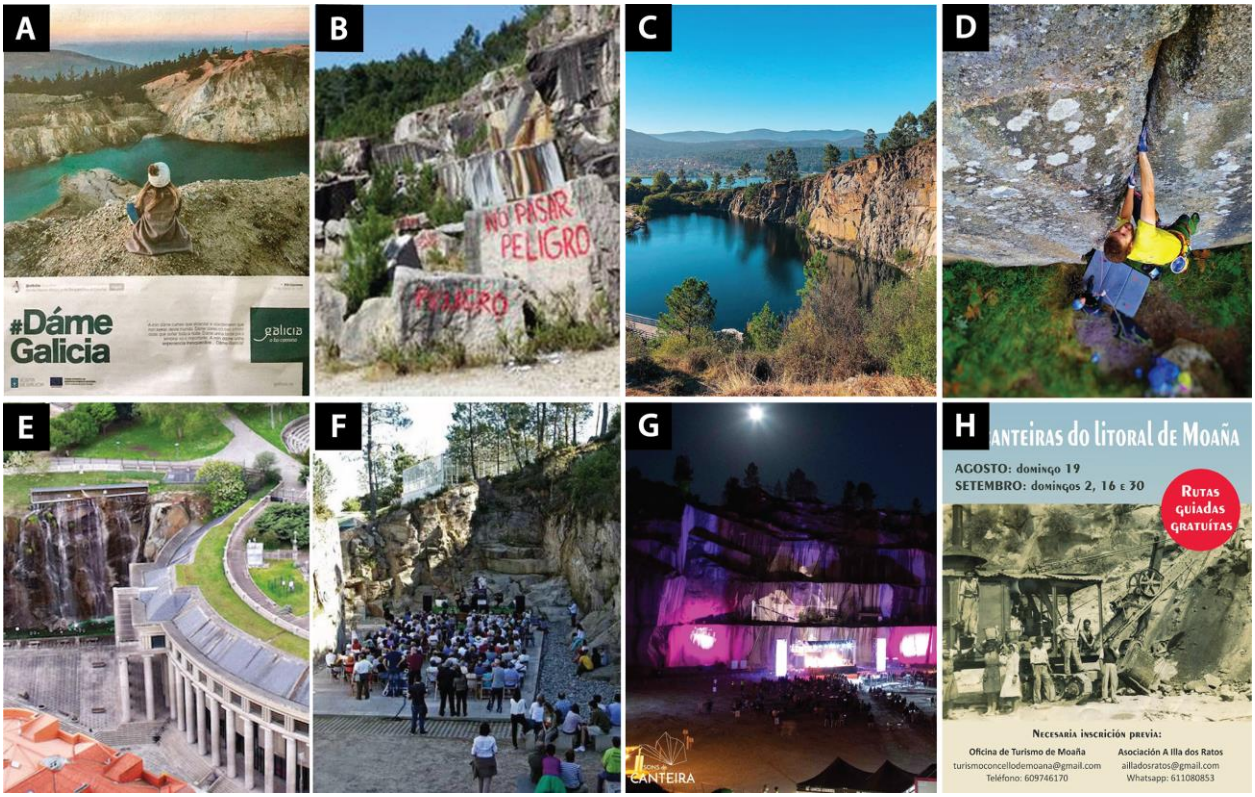


Figure 1 : A – Campagne de promotion du tourisme #Dáme Galicia paru en 2017 dans divers journeaux (Auteur du cliché original : Instagram/silkitta) ; B – Mesages inscrits à l'entrée du site ; C - lagune de Pedras Miudas, une carrière abandonnée de grant reconvertie en réserve naturelle aménagée. Instagram/saraoboecorno ; D - Carrière d'Ínsuas également convertie en site d'escalade (Instagram/pablobreag) ; F – Carrière de Montealegre ; G – Festival de musique Sons da Canteira, 29/08/2020, carrière de Vilafría (Porriño) (Cliché : A&B Comunicación e Deseño) ; H – Affiche éditée en 2018, proposant des visites des carrières de granit situées sur le littoral de Moaña.

Depuis quelques années, quelques travaux se sont penchés sur l'histoire de certaines carrières du territoire et ont défendu par exemple l'intérêt patrimonial du leucogranite de San Pedro (La Corogne) employée au Moyen Âge[7] (Freire-Lista *et al.* 2016).

L'histoire de l'exploitation des affleurements de marbre reste très peu connue en Galice. Ce sont néanmoins dans ces formations qu'ont été retrouvées les premières manifestations artistiques en Galice avec la découverte de la cave de *Cova Eiros* dans le secteur de Triacastela (fig. 2.A).

[5] Une grande carrière située au cœur de La Corogne et exploitée jusqu'au milieu du xxe s. p.C.a été intégrée au projet architectural de l'Opéra construit en 1989. Le front d'extraction de la carrière constitue un des murs de l'édifice. En 1977, la mairie de La Corogne avait déjà converti l'ensemble de l'environnement en parc urbain de Santa Margarita.
[6] C'est le cas des carrières de Montealegre à Ourense récupérées par la mairie au début du XXIe s. et converti en jardin botanique avec une végétation méditerranéenne et un réservoir d'eau douce. C'est environ 15 hectares dans lesquels 240 espèces de flores et 132 de faune de climat méditerranéen ont été répertoriées, très rares en Galice. Sur un point culminant, un point de vue sur la ville a été aménagé dans un environnement à usage social et éducatif.
[7] Une demande d'inscription au Global Heritage Stone Resource a même été déposée.

La plupart des carrières recensées sur des niveaux de carbonates métamorphisés sur le territoire galicien sont ou ont été mises à profit à l'époque contemporaine par pétardage pour la production de granulats ou de chaux. Dans ce mode d'exploitation, «la carrière progresse dans toutes les directions par grandes tranchées détachées du substrat à l'aide de très fortes charges d'explosifs ; partout la roche est mise à nu et la totalité des déchets anciens et modernes est absorbée par les concasseurs. Une fois qu'elles ont atteint une certaine ampleur, il ne faut rien attendre de ce mode d'exploitation dans le domaine archéologique. » (Bessac 1986). Il y a donc fort à parier que les traces de nombre de carrières traditionnelles ont ainsi disparues. Ce type d'exploitation entraîne en outre un autre problème : l'appréciation visuelle et sonore de la qualité de la roche. Elle apparaît systématiquement très fracturée en raison de l'usage de grandes quantités d'explosifs. En plus de rendre une reprise de l'activité marbrière impossible, elle empêche une correcte appréciation sensible de la qualité originelle des affleurements. Il est donc inutile de faire sonner la pierre de manière traditionnelle[8].

Ces grandes exploitations, tournées vers la production de granulats, et menacent ou détruisent des sites archéologiques entiers pourtant reconnus, dont l'important site de Cova Eirós (fig. 2.B), où l'on trouve les premières traces d'art rupestre paléolithique du nord-ouest de la Péninsule. ont pu faire disparaître toute trace d'activité antérieure dans l'indifférence générale,

Lorsque les carrières sont à l'abandon, elles sont en outre généralement de taille réduite et totalement englouties sous la végétation (fig.2.C). Contrairement aux carrières de granit qui connaissent comme nous l'avons vu des formes de réinvestissements diverses, ce n'est souvent pas le cas des anciennes carrières de marbre. Seule celle abandonnée de marbre dolomitique de Buxán a été réinvestie récemment pour en faire un lieu d'escalade assez confidentiel[9] (fig.2.D) et Álvaro Pereiro, le dernier sculpteur de marbre de la région, a ouvert un petit musée en 1998, le *Museo da Pedra* à Buxán dans la municipalité de O Incio où il présente quelques-unes de ses réalisations en marbre du secteur…

[8] J.-C. Bessac a invité à développer ces approches sensibles du matériau. « Traditionnellement, l'homogénéité et l'isotropie de la pierre sont estimées en la faisant sonner à l'aide d'un objet dur en la frappant doucement sur des faces différentes. Plus le son est clair, plus la pierre est saine, c'est-à-dire homogène et dépourvue de défauts internes » (Bessac 1996, 43).

[9] Le site a été réaménagé par l'association Buxán Mountain Club, une association très attachée au caractère rural de cette région, un sentiment que les Galiciens nomment *enxebrismo*. Cette association rejette « la montagne comme simple espace de loisirs consommateur du week-end, la montagne n'est pas une maîtrise du temps et du chronomètre, elle ne s'adapte pas à l'immédiateté urbaine, ni aux instagrameurs, ni aux bâtons de selfie. La montagne est calme et énergique. » La carrière de Buxan n'a été exploitée que pendant les années 1960 pour les besoins de la cimenterie d'Oural, la construction du barrage de Vilasouto et la réfection de plusieurs routes environnantes.

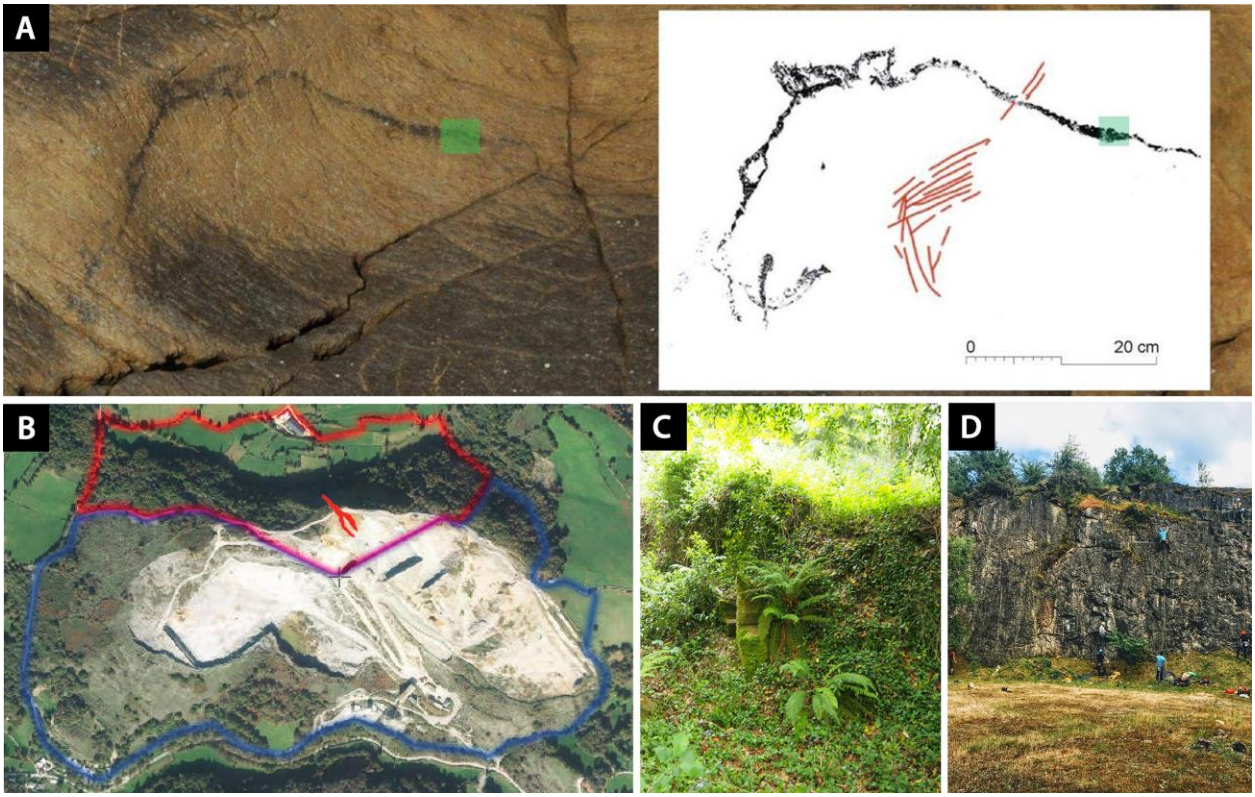


Figure 2 : A - Détail d'un des motifs peints avec l'emplacement de l'échantillon daté (boîte verte). A droite, tracé de la peinture datée (en noir) et de la figure zoomorphe schématique sous-jacente (en noir). / (image : GEPN-AAT / IPHES) ; B – Vue satellite de l'emprise de la carrière par rapport au site de Cova Eirós ; C – Carrière abandonnée d'Hospital dans le secteur d'O Incio (cliché : Club de Montaña Buxán). D – Carrière de Buxán dans le secteur d'O Incio.

Dans ces conditions, retrouver les anciennes carrières utilisées pour la production des pièces en marbre romaines et médiévales de la région est une entreprise complexe et ingrate mais il fut possible dans ce travail de cerner un peu mieux leur place dans l'économie antique et médiévale galicienne.

Si les ressources de granit, d'ardoise et de métal sont bien connues de la population galicienne, mais il y a très peu de sensibilisation aux ressources de marbre. Un journaliste du journal galicien *El Progreso de Lugo* a écrit il y a quelques années un article intitulé "Les gens sont surpris que l'église soit en marbre local", concernant l'église O Incio de l'hôpital (Casanova 2014). Nous espérons que cette étude permettra de mettre en évidence la valeur ornementale spécifique de ces marbres galiciens souvent sous-évalués.

Remarques préliminaires

Situation administrative

Il pourra sembler inutile au lecteur de préciser avec tant de détail la localisation administrative des carrières galiciennes mais la complexité de la subdivision du territoire ajoutée à la fréquence de certains toponymes nous ont conduits à le faire pour éviter toute confusion. La Galice comporte 30 000 noyaux de peuplement (*pueblos*) organisés depuis le Haut Moyen Âge dans 4 000 paroisses (*parroquias)* (Vila-Vázquez *et al.* 2015). Ces *parroquias* ont été agrégées pour former des communes (*municipios/consejos*), elles même réunies dans des comarques (*comarcas*) réparties dans les quatre provinces galiciennes : La Corogne, Lugo, Ourense, Pontevedra. Au sein de la communauté autonome de Galice, parroisses et comarques sont deux niveaux propres à la région galicienne, qui s'ajoute aux subdivisions nationales à l'échelle respectivement infra et supra municipale.

Mode d'exploitation

La description des modes d'exploitation a suivie la classification proposée par Jean-Claude Bessac (Bessac 2003) dont nous reproduisons ci-après les principales formes (fig. 2).

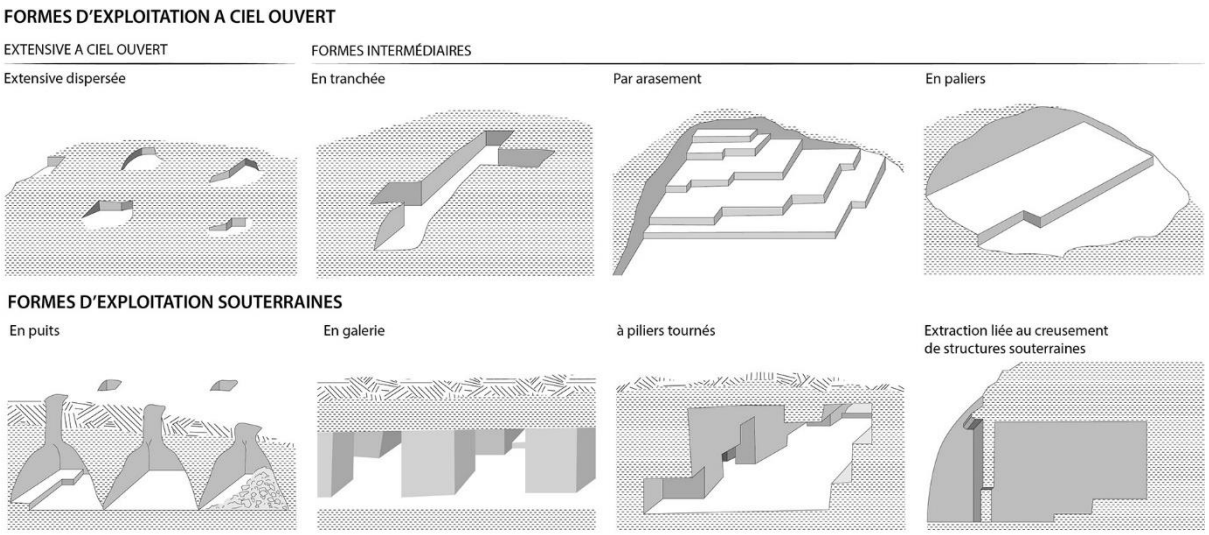


Figure 3 : Liste non exhaustive des principales stratégies d'exploitation mises en œuvre durant l'Antiquité (modifié d'après Bessac 2003).

Note sur les analyses effectuées

Ce travail doctoral reprend le travail de prospection initié principalement dans le district d'O Incio par S. González Soutelo et A. Gutiérrez Garcia-M. et le travail d'analyse effectué par Hernando Royo avant le démarrage de cette thèse. Il a en outre bénéficié de l'aide de plusieurs personnes dont il convient de préciser la part brièvement :

— **Hospital et Pacios (secteur d'O Incio).** Les analyses pétrographiques avaient déjà été réalisées en partie par H. Royo. Les descriptions pétrographiques ont été dans ce travail révisées et complétées avec des analyses en diffraction de Rayon X, au MEB-EDS ainsi que des mesures colorimétriques.

— **Buxán (secteur d'O Incio).** Echantillonnage et lames minces réalisées avant le début de ce travail.

— **Cadamonte et la Perla (secteur d'O Incio).** Echantillonnage réalisé avec A. Gutiérrez Garcia-M. en 2016. La réalisation des lames minces et l'analyse pétrographique a été réalisée par S. Boudoumi lors de son stage de master sous la supervision de P. Lapuente à l'Université de Saragosse cette même année.

— **Gondrame-As Eiras (secteur d'O Páramo).** L'échantillonnage et les quelques lames minces réalisées avant 2015 dans le cadre du projet «*Marmora* Galicia » ont été complétées par le prélèvement de 34 échantillons supplémentaires en 2016.

Liste des sigles et abréviations

ADEGA	*Asociación para a Defensa Ecolóxica de Galiza*
BIC	Bien d'Intérêt Culturel
IGN	Instituto Geográfico Nacional
MTN50	*Mapa Topográfico Nacional 1:50.000.* Carte topographique de l'Espagne à l'échelle 1:50.000e (source : IGN).
MTN25	*Mapa Topográfico Nacional 1:25.000.* Carte topographique de l'Espagne à l'échelle 1:25.000e (source : IGN).

Abbréviations bibliographiques

BOL	*Boletín Oficial del Estado*
MRMICL	*Mapa de Rocas y Minerales Industriales Castilla y León*
MRMIG	*Mapa de rocas y minerales industriales de galicia a escala 1:250.000*

Bases de données

BDMIN	*Base de datos de Recursos Minerales* (IGME)
SIEMCALSA	*Sociedad de Investigación* y *Explotación Minera de Castilla y León*, *S.A.*

Analyses minéralogiques

La liste des sigles et abréviations présente, dans l'ordre alphabétique, les sigles et abréviations utilisés dans ce volume ainsi que leur signification.

Concernant les abbréviations des minéraux, nous avons suivi les recommendations de la SCMR[10] (Fettes *et al.*, éd. 2007, table 2.12.1).

Ab	Albite (plagioclase de formule $NaAlSi_3O_8$)
AGS	*Average Grain Size*
Am	Amphibole (nouvelle abréviation proposée par la SCMR)
Ap	Apatite (phosphate de formule $Ca_5(PO_4)_3$)
Cal	Calcite (carbonate de calcium, $CaCO_3$)
Chl	Chlorite (famille de phyllosilicates de formule $(Fe,Mg,Al)_6(Si,Al)_4O_{10}(OH)_8$)

[10] Subcommission on the Systematics of Metamorphic Rocks, voir vol. A. , p.12, note 8.

CL	Cathodoluminescence
Dol	Dolomite (carbonate double de calcium et de magnésium, $CaMg(CO_3)_2$)
Ep	Épidote
FeOx	Oxyde de fer
Fsp	Feldspath (nouvelle abréviation proposée par la SCMR)
Gn	Galène (sulfure de formule PbS)
Kfs	Feldpath potassique ($KAlSi_3O_8$)
Mag	Magnétite
Mc	Mica (famille de phyllosilicates de formule $AC_{2-3}T_4O_{10}X_2$)
m.c.	Matière carbonée plus ou moins graphitisée
MGS	*Maximum Grain Size*
Mrg	Margarite (mica de formule $CaAl_2Al_2Si_2O_{10}(OH)_2$)
Ms	Muscovite (mica de formule $KAl_2(AlSi_3O_{10})(OH,F)_2$)
Pg	Paragonite (mica de formule $NaAl_2(Si_3Al)O_{10}(OH)_2$)
Phl	Phlogopite (mica de formule $KMg_3AlSi_3O_{10}$)
Pl	Plagioclase (feldspath calco-sodique)
Py	Pyrite (sulfure de formule phlogopite FeS_2)
Qm	Quartz monocristallin
Qp	Quartz polycristallin
Qtz	Quartz (tectosilicate de formule SiO_2)
R-Alz +	Tinction à l'alizarine rouge (calcite)
R-Alz -	Pas de réaction des carbonates avec la solution d'alizarine (dolomite)
Sph	Sphène ($CaTiSiO_5$)
Srp	Serpentine (famille de phyllosilicates de formule $(Mg,Fe,Ni)_3Si_2O_5(OH)_4$)
TiOx	Oxyde de titane
Tr	Trémolite (inosilicate, amphibole de formule $Ca_2Mg_5[Si_4O_{11}(OH,F)]_2$)
Zr	Zircon (néosilicate de formule $ZrSiO_4$)
(X)	Minéral rare ($\leq$ 5 cristaux repérés dans la lame)
[X]	Minéral non visible au MO à des grossissements faibles (x2,5, x5)

Résumés des résultats analytiques

Les notations diffèrent légèrement dans les tables résumant les résultats de l'application du protocole classique en raison de leur format même qui contraint à condenser davantage l'information**.**

MICROSTRUCTURE.
— **TEXTURE : P**, Polygonale ; **G**, Granoblastique ; **GL**, Granolépidoblastique ; **PC**, Porphyroclastique.
Variation de la taille de grain : **Hé**, Hétéroblastique ; **Ho**, Homéoblastique.
— **ORIENT.,** *Orientation :* **I**, Isotrope ; **A**, Anisotrope.
Signes d'anisotropie : **C**, Orientation des carbonates (bords de grains) ; **OPC,** Orientation Préférentielle Cristallographique ; **BG**, Bandes granulométriques ; **BC**, Bandes compositionnelles.

STRESS : M[IIa, IIb, III, IV], **M**, Macles distinguées selon les trois des quatre types définis par Martin Burkhard en fonction de leur apparence au microscope polarisant. Le type I désignant les macles droites et fines d'une épaisseur inférieure à 5 µm n'ont pas été prises en considération. Le type II désignant des macles droites épaisses a lui été subdivisé en deux sous-groupes en fonction de l'épaisseur. **IIa**, macles droites, épaisseur = [5-30[µm ; **IIb**, macles droites, épaisseur ≥ 30 µm ; **III**, macles courbes, grains entièrement maclés ; **IV**, macles fragmentées et irrégulières. **On**, Extinction ondulantes des carbonates.

GBS, Forme des joints de grains des carbonates (*Grain Boundary Shape*). **D**, Droits ; **C**, Courbes ; **O**, Ondulés ; **I**, Interpénétrés ; **S**, Suturés. ***Capitale***, majoritaire ; ***minuscule***, minoritaire.

MESURES GRANULOMÉTRIQUES
— **MGS,** Acronyme anglais de *Maximum Grain Size*). Taille de grain maximale des carbonates. Exprimée en mm.
— **AGS**, Acronyme anglais de *Average Grain Size*. Taille moyenne des carbonates. Exprimée en mm.

MINÉRAUX ACCESSOIRES : x, présents, _,absents
— **Dol**, Dolomite : **m**, microcristalline ; **r**, réabsorbée
— **Qz**, Quartz : **m**, monocristallin ; **p**, polycristallin ; **a**, automorphe.

CL, Réponse en cathodoluminescence optique : Les paramètres couramment employés de couleur, intensité et distribution ont été évalués de manière quantifiée dans ce travail. Les deux premiers critères ont été déterminés à partir de l'extraction des coordonnées RGB sous Photoshop CS6© et de leur conversion dans le système HLS. La distribution se base quant à elle sur l'écart-type de la coordonnée rouge dans le système RGB.
— **H (Coul.)**, Couleur interprétée à partir de la teinte (*Hue*) : H=**340-360**, **RR**, Rouge rosâtre, H=**0-5**, **RS**, Rouge sang ; H=**6-10**, **R**, Rouge ; H=**11-40**, **O**, Orange ; H=**41-65**, **J**, Jaune.

— **L (Int.)**, Intensité interprétée à partir de la luminosité (*Lightness*) : L=**0-5, TF**, Très faible ; L=**6-15, F**, Faible ; L=**16-25, M**, Moyenne ; L=**26-35, I**, Intense ; L ≥ **36, TI**, Très intense. Les limites ont été définies sur la base des classifications visuelles établies par Pilar Lapuente et Hernando Royo (Lapuente Mercadal & Royo Plumed 2016).

— **δ_{red} (Distrib.)**, Distribution interprétée à partir de l'écart-type de la coordonnée rouge dans le système RGB. δ_{red}=**0-10**, **Hg**, Homogène ; δ_{red}=**0-10**, (**Ht)**, Légèrement hétérogène ; δ_{red}=**0-10**, **Ht**, Hétérogène.
Irrégularités : **Acc.**, Intensités différentes liées à plusieurs minéraux spécifiques; **Agg.**, associées à des agrégats microcristallins (bandes ou lenticules). **Lim.**, Limites des grains de carbonates.

Introduction

Note liminaire sur l'importance accordée aux carrières d'O Incio

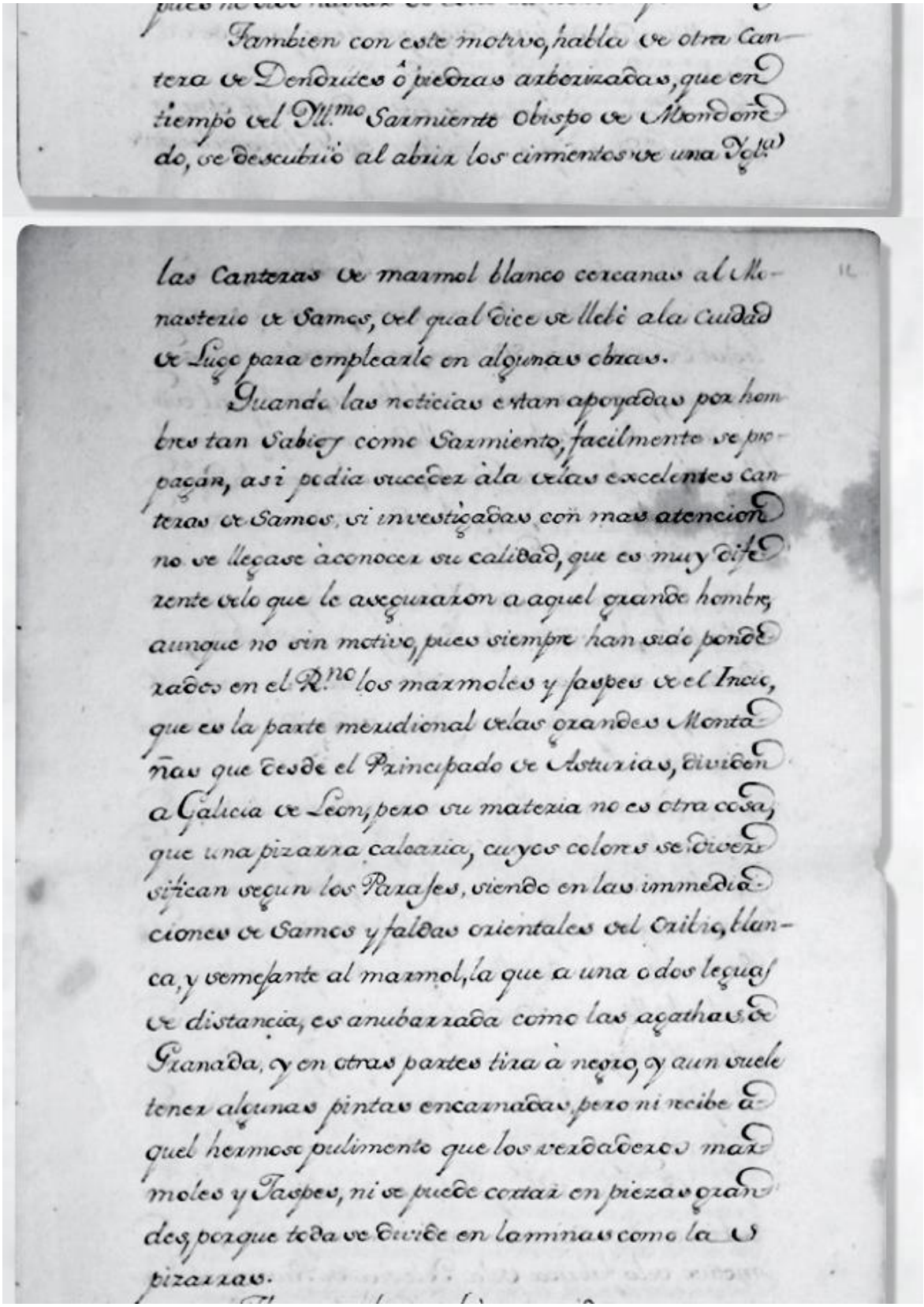
> "A eirexa do Hospital é unha eirexa románica, pequena, mais moi fermosa, de marbre azuado do país."
>
> Ánxel Fole, *Terra Brava*, 1955

Le secteur d'O Incio est considéré depuis les années 70 comme le principal gisement de marbre blanc du quart nord-ouest de la Péninsule Ibérique. La présence sur la commune de l'église romane de San Pedro Fiz d'Hospital (XII^e^ s.), entièrement construite en marbre, explique en partie cette opinion.

La première mention écrite que nous avons retrouvée des carrières d'O Incio remonte au XVIII^e^ s. sous la plume de l'humaniste J. A. Cornide[11] (fig. 4), l'un des personnages les plus connus de l'*Illustración* espagnole. En 1783, il s'exprimait en ces termes :

> *« Pour cette raison, il [**Sarmiento, évêque de Mondoñedo**] s'étend sur d'autres variétés de pierres présentes en Galice, **célébrant les carrières de marbre blanc près du Monastère de Samos,** dont il prétend que des pierres furent transportées à Lugo pour y être employées dans certaines œuvres. **Quand des affirmations sont tenues par des hommes aussi sages que Sarmiento, elles se répandent facilement**. Cela aurait pu être le cas des excellentes carrières de Samos si un examen minutieux n'avait pas révélé sa qualité, très loin de ce qu'affirmait le grand homme. Cependant cela n'est pas sans raison puisque les marbres ont toujours été dans le royaume [de Galice] jugé relativement aux marbres et aux jaspes d'O Incio qui est la partie sud des grandes montagnes qui, depuis la Principauté des Asturies, divisent la Galice de León, **mais leur matériau n'est rien d'autre qu'une ardoise calcaire, dont les couleurs sont diversifiées selon les lieux, blanc et similaire au marbre dans le voisinage de Samos et le flanc oriental de l'Oribio, alors qu'à une ou deux lieues plus loin, il est nuageux comme l'agate de Grenade, et dans d'autres endroits tire vers le noir, et tend encore à avoir quelques tâches, mais il ne ni peut présenter le poli des vrais marbres et jaspes, ni être coupé en grandes pièces, car tout se rompt en plaques comme l'ardoise.** »*

[11] (Cornide Saavedra y Folgueira 1783, 57). D'autres auteurs modernes ont fait mention des carrières d'O Incio, mais ils s'y réfèrent en se contentant soit de reprendre le texte de Cornide (Larruga 1798), soit en mentionnant uniquement l'existence de carrières dans cette zone sans autre précision ((Madoz 1846)).



Tambien con este motivo, habla de otra Cantera de Dendrites ô piedras arborizadas, que en tiempo del Ill.mo Sarmiento Obispo de Mondoñedo, se descubrió al abrir los cimientos de una Ng.a

las Canteras de marmol blanco cercanas al Monasterio de Samos, del qual dice se llevó ala Ciudad de Luco para emplearle en algunas obras.

Quando las noticias estan apoyadas por hombres tan Sabios como Sarmiento, facilmente se propagan, asi podia suceder àla delas excelentes canteras de Samos, si investigadas con mas atencion no se llegase àconocer su calidad, que es muy diferente delo que le aseguraron a aquel grande hombre, aunque no sin motivo, pues siempre han sido ponderados en el R.no los marmoles y Jaspes de el Ineo, que es la parte meridional delas grandes Montañas que desde el Principado de Asturias, dividen a Galicia de Leon, pero su materia no es otra cosa, que una pizarra calcaria, cuyos colores se diversifican segun los Parajes, siendo en las immediaciones de Samos y faldas orientales del Oribio, blanca, y semejante al marmol, la que a una o dos leguas de distancia, es anubarrada como las agathas de Granada, y en otras partes tira à negro, y aun suele tener algunas pintas encarnadas, pero ni recibe aquel hermoso pulimento que los verdaderos marmoles y Jaspes, ni se puede cortar en piezas grandes, porque toda se divide en laminas como la pizarras.

Figure 4 : Extrait de l'ouvrage de José Andrés Cornide Saavedra y Folgueira, *Memoria sobre las minas de Galicia y otras producciones del reino mineral* paru en 1783.

Ce court texte (fig. 2) est intéressant à deux égards : pour ce qu'il nous dit de la réputation des carrières d'O Incio au temps de Cornide et de l'aspect des matériaux qui en étaient issus. En lisant ce passage, on apprend que le marbre d'O Incio était le plus connu en Galice, réputation due en grande partie selon l'auteur à l'évêque de Mondoñedo Sarmiento qui affirmait que du *«marbre blanc se trouvait près de Samos et avait été employé pour la production de certaines pièces de Lugo* ». Quelles pièces ? Des pièces anciennes selon le texte, sans aucune précision supplémentaire.

Quant à l'aspect de ces roches, il n'y a pas que du marbre blanc à O Incio[12] selon J. A. Cornide. Il nous rapporte que plusieurs carrières y sont ouvertes, mais elles y produisent seulement des calcschistes ternes et impropres à la réalisation de grandes pièces dont les coloris vont du blanc aux alentours de Samos jusqu'au noir à O Incio en passant par toute une gamme de variations. Les travaux de cet érudit galicien ont été largement ignorés par la communauté scientifique. Quand, près de deux siècles plus tard, Alicia Canto écrit son article fondateur sur les carrières de marbre employées durant l'époque romaine à l'échelle de l'Hispanie, elle y donne une vision assez sommaire des carrières d'O Incio en affirmant que la plupart des pièces galiciennes proviennent de cette unique carrière connue dont on extrait un marbre blanc terne à veines grises (Canto 1977).

> *Siguiendo hacia el Norte, parece haber un salto en las producciones (aunque no dudamos de que haya canteras locales) hasta Galicia. En los museos gallegos figuran muy pocas piezas marmóreas comparativamente,* ***y casi todas ellas son locales, de la única cantera que conocemos, la de Incio, en la Sierra del Caurel (Lugo).*** *Es un blanco algo apagado con vetas de color gris oscuro. Se explotaron, lógicamente, en época romana, aunque la tradición del uso del granito, que data del mundo castreño y antes, se ve que ha prevalecido (por ejemplo, en la epigrafía de la zona), junto al difícil acceso y condiciones de vida, especialmente en invierno, de esta sierra, que no permitiría una fácil comercialización y rentabilidad.*

Cet article pionnier eut une certaine influence dans le monde académique. Son travail est notamment repris une décennie plus tard par Braemer dans sa synthèse à l'échelle de l'Empire romain[13] (Braemer 1986). L'échelle d'analyse le conduit à simplifier le propos en classant le marbre d'O Incio parmi les marbres blancs. Cornide aurait désapprouvé. Au niveau des productions supposées, il s'aligne sur l'analyse d'Alicia Canto en classant O Incio parmi les « gisements dont la production a été commercialisée à l'intérieur d'une province, dans un secteur réduit ». C'est ainsi que le nom de cette petite localité s'est retrouvé à plusieurs reprises parmi les principaux gisements de marbre blancs dans les cartes de synthèse à l'échelle de l'Empire romain publiées depuis la fin des années 1970 (fig. 5).

[12] Cette considération est intéressante, car elle montre combien le jugement que l'on porte sur les roches dépend de la définition que l'on donne aux marbres et des références que l'on possède. Après avoir fait allusion aux galiciens de son temps pour lesquels le marbre d'O Incio serait la référence, Cornide s'appuie sur les progrès de la géologie naissante et ses connaissances des autres marbres pour réfuter cette désignation.

[13]. Il convient de noter que François Braemer a peut-être commis une erreur de traduction en écrivant que le marbre d'O Incio est « en concurrence avec les grès et les granites » car en dehors du granite c'est l'ardoise qui est une ressource très importante sur ce territoire.

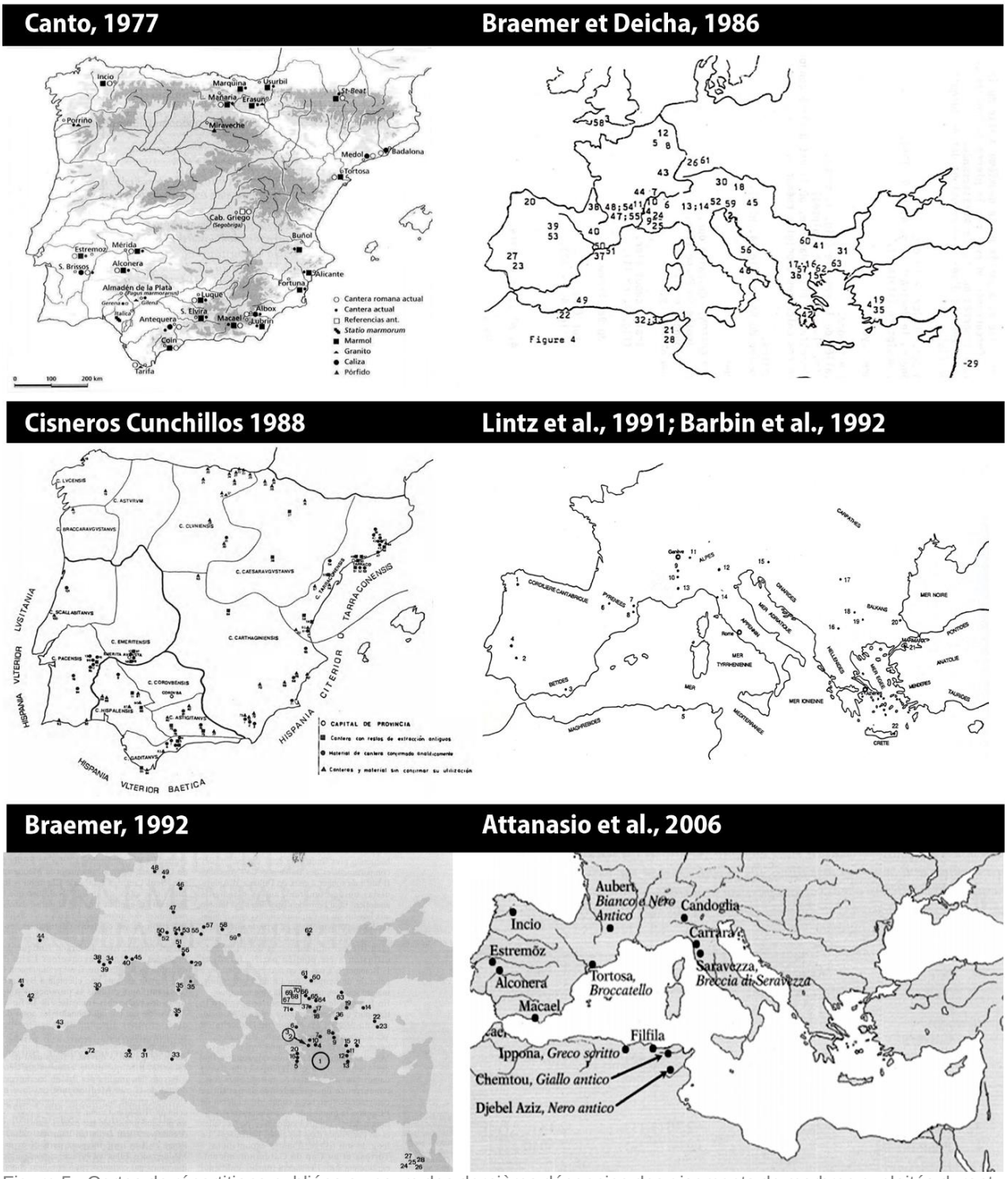


Figure 5 : Cartes de répartitions publiées au cours des dernières décennies des gisements de marbres exploités durant l'Antiquité où apparaît O Incio (Lintz *et al.* 1991 ; Barbin *et al.* 1992 ; Braemer 1992 ; Attanasio *et al.* 2006).

O Incio apparaissait ainsi comme un district unique dans ce finistère ibérique. Ce district était tenu pour principal pourvoyeur de marbres dans tout le nord-ouest de l'Espagne et le débat semblait clos sans qu'aucune analyse détaillée des carrières ou des pièces de la région ne soit jamais venue rediscuter les fondements de cette assertion.

Quelques maigres tentatives de recherches, réalisées en dehors de projets de recherche spécifiques, sont toutefois à signaler. Elles n'ont donc pas pu s'appuyer sur une base de données de référence, ce qui a fortement entravé leurs résultats (p.e. Casas Ponsati et al. 1996). Parmi ces premiers efforts, une mention spéciale doit être faite à l'étude de provenance combinant des analyses pétrographiques et de cathodoluminescence concernant des pièces trouvées lors de fouilles archéologiques menées à Astorga, dans l'ancienne *Asturica Augusta* (Cisneros Cunchillos et al. 2010).

Pour combler cette lacune, des recherches de terrain et de laboratoire ont été initiées dès le début du projet *Marmora* Galicia entre 2012 et 2015 et poursuivies dans ce travail. L'historiographie des cinquante dernières années proposait une vision très simple, unitaire d'une seule carrière pouvant fournir une qualité de marbre bien précise. Les travaux initiés dans le cadre de ce projet de recherche et poursuivis ici ont mis en évidence un panorama plus complexe.

De nombreux objets médiévaux en marbre de la région sont réputés mettre en œuvre du marbre d'O Incio. Cependant, comme aucune définition claire n'existait de ces carrières malgré leur importance régionale supposée, il fallait l'écrire. Un premier effort de caractérisation avait été mené à cet effet dans le cadre du projet *Marmora* Galicia avant le démarrage de cette thèse et dont les résultats ont été publiés en 2016[14] (Gutiérrez et al., 2016). Cette étude portait sur les deux carrières abandonnées d'Hospital et de Pacios. Des relevés planimétriques de ces carrières ont été réalisés et trois lithotypes ont été discriminés sur la base de 11 échantillons (fig. 6).

[14] Résultats qui intégrent également les premières données colorimétriques acquises dans ce travail.

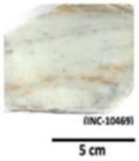
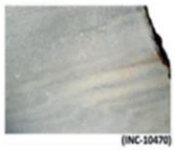
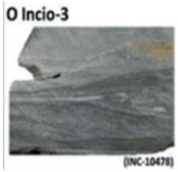
	Description macroscopique		Pétrofaciès	
O INC-1	*Couleur*	Blanc, zones/bandes grisâtres, veines orangées rares	*Fabrique*	Mosaïque
			Texture	Hétéroblastique
	Taille de grain	Fin	*Stress*	Aucun signe détecté
	Translucidité	Faible	*GBS*	Droits à courbes, parfois suturés
			*MGS*	0,8-1,1 mm
			Min. principal	Calcite
			Min. Acc	Quartz, micas, minéraux opaques fréquents
				Dolomite et chlorites rares
			Réponse CL	de faible intensité, orange-rougeâtre hétérogène (tâches intracristallines irrégulières)
O INC-2	*Couleur*	Rubané blanc et gris	*Fabrique*	Mosaïque, parfois granoblastique anisotrope
	Taille de grain	Fin	*Texture*	Hétéroblastique
	Translucidité	Faible	*Stress*	Aucun signe détecté
			*GBS*	Droits à courbes, parfois suturés
			MGS	0,8
			Min. principal	Calcite
			Min. Acc	Quartz, micas, minéraux opaques fréquents
			Réponse CL	intense et orange hétérogène (tâches intracristallines irrégulières)
				Parfois d'intensité moyenne, rouge-orangé hétérogène
O INC-3	*Couleur*	Rubané gris	*Fabrique*	Granoblastique anisotrope (bandes compositionnelles)
	Taille de grain	Fin	*Texture*	Hétéroblastique
	Translucidité	Faible	*Stress*	Aucun signe détecté
			GBS	Courbes ou droits, parfois lobulés
			*MGS*	1,0-1,1 mm
			Min. principal	Calcite, dolomite (liée aux bandes plus grises)
			Min. Acc	Quartz prédominant,
				Muscovite, minéraux opaques et phlogopite fréquents
			Réponse CL	hétérogène, d'intensité faible à moyenne
				calcite : orange-rougeâtre
				dolomite : rouge foncée

Figure 6 : Aspect macroscopique et pétrofaciès des trois variétés de marbre d'O Incio identifiées dans les carrières de Pacios et Hospital (données extraites de Gutiérrez *et al.*, 2016).

Ces résultats avaient déjà permis d'attribuer à cette zone deux chapiteaux du haut moyen âge, fournissant les premières évidences de leur emploi au cours de notre période d'étude (Gutiérrez Garcia-M. *et al.* 2018).

Contexte géologique général

Les marbres n'occupent stricto sensu que moins de 5% de la surface totale de la Galice (Taboada Castro & Hermo 1999). Ils apparaissent dans la moitié orientale de la province de Lugo et se poursuivent dans la partie la plus occidentale de la province de León[15]. Ils se trouvent tous dans la zone asturo-léonaise occidentale[16] (voir fig. 7) et sont placés approximativement dans un alignement N-SE de bandes submergées étroites entrecoupées d'autres bandes (schistes, ardoises et quartzite principalement)[17].

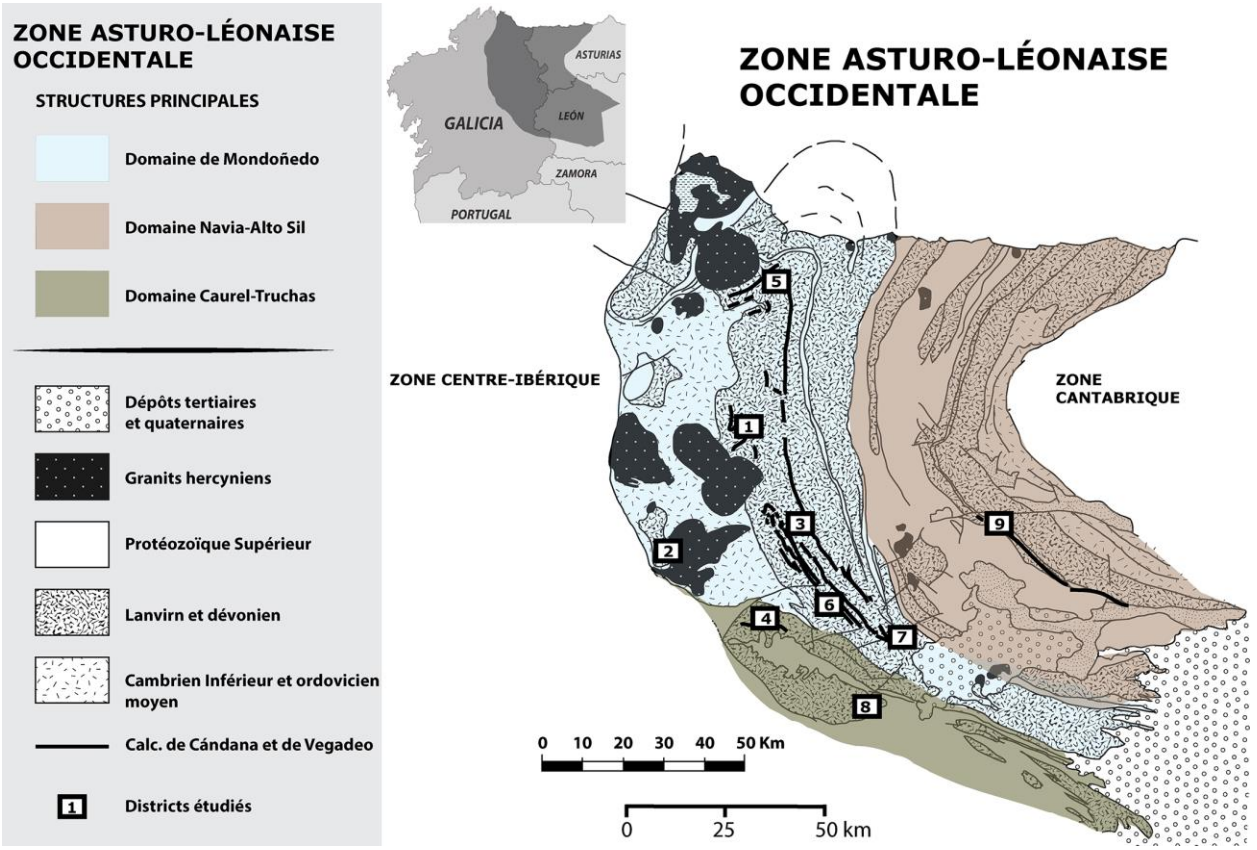
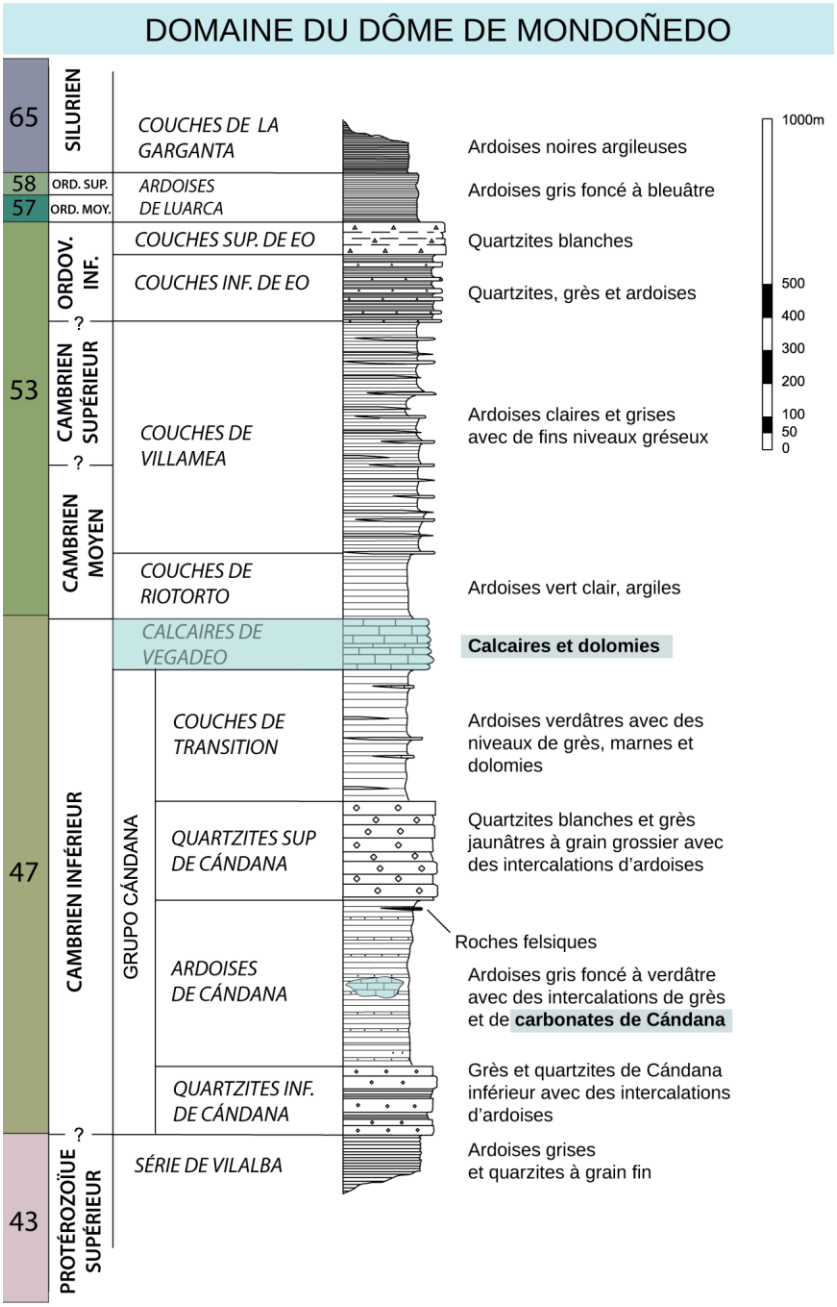


Figure 7 : Carte géologique simplifiée de la zone asturo-léonaise occidentale (d'après Martinez Catalan et al., 1992)[18]. Secteurs étudiés : 1 : Pol ; 2 : O Páramo ; 3 : Triacastela ; 4 : O Incio ; 5 : Mondoñedo ; 6 – Folgoso do Courel ; 7 : Pénéplaine de Valcarce, 8 – O Barco de Valdeorras, 9 – Palacios del Sil.

Du point de vue stratigraphique, ils appartiennent à deux groupes de l'époque cambrienne déformés et métamorphisés au cours de l'orogenèse hercynienne : le groupe Vegadeo et le groupe Cándana (fig. 8). Ces roches ont par ailleurs été modifiées par d'autres phases plus tardives de moindre importance. Seul les carrières se trouvant dans le secteur O Barco de Valdeorras sont

[15] Principalement sur la *comarca* d'El Bierzo, dont la capitale est la ville de Ponferrada.
[16] Notée WALZ en anglais pour *West Asturian Leonese Zone*. La zone asturo-léonaise occidentale forme un bandeau arqué d'une succession continue de matériaux datés du Protérozoïque Supérieur au Dévonien avec des structures plissées régulières et une extension réduite des massifs granitiques.
[17] Ces bandes sont trop petites pour être représentées de manière satisfaisante à l'échelle de la figure 7, leur position n'est indiquée qu'à titre indicatif.
[18] En réalité, le domaine de Caurel-Truchas (Marcos 1973, 197) après avoir longtemps était rattachée à la zone Asturo-Léonaise Occidentale est actuellement inclue quasiment intégralement dans la zone Centre-Ibérique.

ouvertes sur une formation plus récente connue sous le nom de La Aquiana (Ordovicien supérieur)[19].



A l'exception des secteurs d'O incio, d'O Barco de Valdeorras et de Palacios del Sil tous les affleurements considérées s'ouvrent sur le domaine du dôme de Mondoñedo (fig.8). Il s'agit d'une ample structure antiforme qui s'étend de la côte Cantabrique jusqu'à la Sierra do Courel.

— Les calcaires de Vegadeo « forment une barre continue de 100 à 200 m d'épaisseur, dans l'ensemble assez massive et comprenant aussi bien des calcaires purs que des dolomies » (Capdevila 1969, 50)

— Les calcaires, dolomies et magnésites de Cándana s'intercallent au sein d'un épais niveau d'ardoises.

N[os] des couches correspondantes su la carte unifiée de l'Espagne et du Portugal :

43 Schistes, grauwackes et volcanites
47 Grès, ardroises, calcaires et volcanites
53 Quarzites et ardoises
57 Ardoises
58 Ardoises grès, quarzites, calcaires et occas. des conglomérats
65 Schistes noirs, radiolarites, quarzites et calcaires.

Figure 8 : Séquence stratigraphique générale du domaine du manteau de Mondoñedo (adapté d'après les colonnes stratigraphiques issues de Marcos, 2013 et Martínez Catalán et al., 2003). A gauche, sont indiquées les couches représentées sur la carte géologique unifiée et simplifiée de l'Espagne et du Portugal à l'échelle 1 :1.000000, éditée en 2015, qui incorpore l'information issue des cartographies du plan MAGNA (série de cartographies à l'échelle 1 :50.000 du territoire espagnol).

[19] Une brève description de ces trois formations est fournie dans Gibbons et al, 2002 et Taboada Castro et Hermo, 1999).

Reprise de la documentation existante

Tout travail de provenance repose avant tout sur la qualité de la prospection et de l'échantillonnage. Comme le souligne Jean-Claude Bessac, «l'efficacité de la prospection dans les carrières est directement liée à la documentation accumulée en amont de celle-ci.» (Bessac 1986, 152). Devant l'impossibilité évidente de prospecter l'ensemble du territoire, un long travail documentaire préparatoire a été effectué afin de sélectionner les zones les plus susceptibles d'avoir été employées durant l'Antiquité. Les carrières en activité ou abandonnées ont été priorisées car les carrières abandonnées sont susceptibles de conserver des traces d'exploitation anciennes et beaucoup de carrières en activité sont ouvertes sur des carrières plus anciennes car, du point de vue de la gestion des ressources géologiques, il est toujours plus intéressant de rouvrir une exploitation déjà iniciée que d'en ouvrir une autre.

Plusieurs sources ont servies de base à notre travail (fig. 9). les cartes géologiques produites par l'IGME à l'échelle 1 :50.000 et leur documentation associée ont constitué une base essentielle[20]. Les cartes de la 2nde série MAGNA sont toutes disponibles en ligne sur le site de l'IGME. Les versions digitalisées présentent l'avantage d'être actualisées régulièrement par des études géologiques plus localisées. La situation des différents affleurements rocheux y est clairement établie ainsi que les positions des carrières actives et abandonnées. Concernant les exploitations, une revue très utile des roches et des gisements de minéraux actuellement disponibles a été également publiée par l'IGME (Ferrero Arias *et al.* 2008).

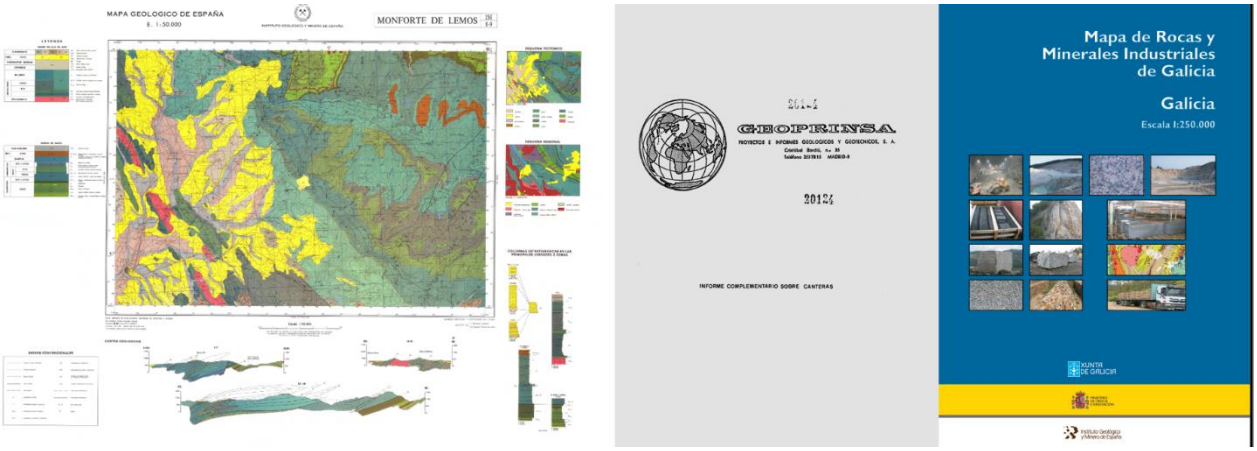


Figure 9 : Documentation consultée. A gauche, vue générale d'une des cartes MAGNA50 consultées (image : carte MAGNA Monforte de Lemos) ; au centre, rapport ; à droite, frontispice de l'ouvrage «Mapa de Rocas y Minerales Industriales de Galicia.

Evidemment, il est possible que l'emplacement de certaines carrières anciennes, totalement englouties par la végétation ou l'urbanisation, manquent dans cette documentation. En effet, la mémoire de l'emplacement des carrières peut disparaître comme ce fut le cas pour le célèbre marbre Grand Antique pyrénéen dont on ne connaissait plus l'origine au début du XIXe s. comme l'atteste

[20] L'ensemble des cartes consultées au cours de ce travail est indiqué plus loin (cf. Fig. 4).

le minéralogiste C.-P. Brad en 1808[21]. Pour cette raison, nous avons également consulté les travaux géologiques antérieurs comme les travaux pionniers de Guillermo Schulz (G. Schulz 1834 ; Guillermo Schulz 1835) qui a réalisé la première carte géologique de la Galice.

Malheureusement, si quelques affleurements de calcaires et de marbres y sont déjà répertoriés[22], aucune carrière n'y est indiquée (fig. 10).

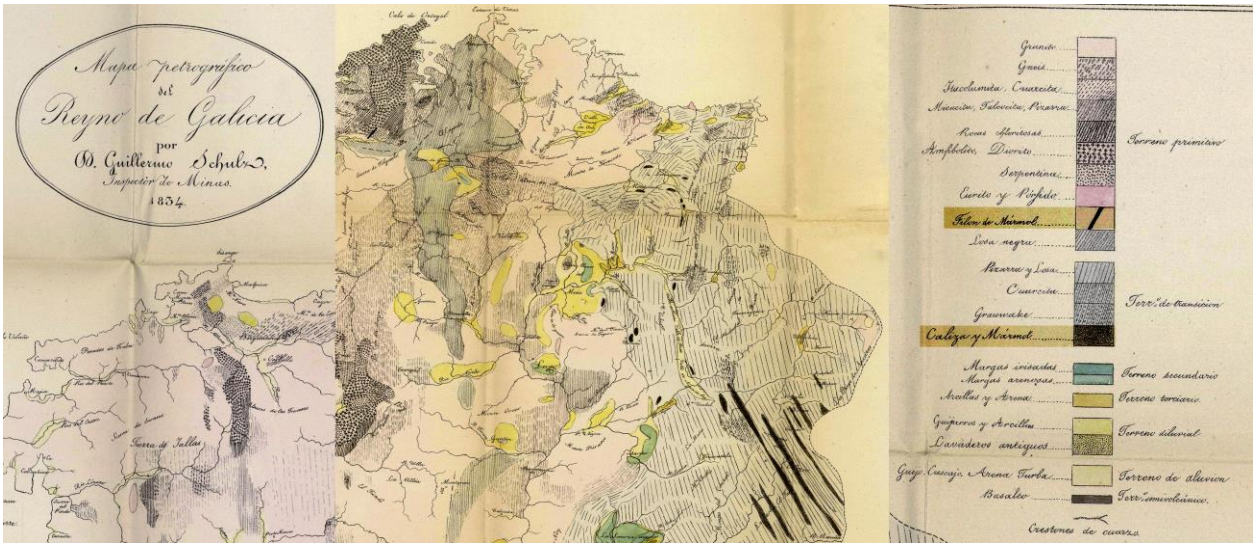


Figure 10 : Détails de la carte géologique dressée par Schulz en 1934 et publiée l'année suivante (Schulz, 1935). Modifications par l'auteure des situations géographiques de Mondoñedo, Lugo, Portomarín y Nogales.

En dehors de cette documentation géologique[23], peu de renseignements ont pu être trouvés. Aucune source littéraire ancienne ou médiévale concernant l'approvisionnement en pierre ne nous ai connue pour cette région et à partir du XVIII[e] s., seules quelques mentions éparses traitent des carrières de marbre galiciennes (Cornide Saavedra y Folgueira 1783, 57 ; Larruga 1798 ; Madoz 1846, 428 ; Soler 1883 ; Amor Meilán 1936). En plus de leur caractère laconique, ces descriptions ne sont pas toujours simples à interpréter. C'est notamment le cas lorsque E. Larruga indique en 1798, dans un paragraphe réservé aux carrières de Galice : «En las cercanias de la Villa de Monforte de Lemos hay canteras de marmoles exquisitos» (Larruga 1798, 79) alors qu'il n'y a aucun affleurement de marbre dans la zone mentionnée sur la carte géologique...

[21] Depuis lors, elle a été retrouvée et elle est exploitée à nouveau depuis une dizaine d'année par un exploitant Italien.
[22] A l'est de Mondoñedo et dans la région de Nogales.
[23] Il convient de signaler le travail de Hernandez Sampelayo 1935 qui a realisé selon les auteurs de la carte IGME 50 157 MONFORTE DE LEMOS, p 23 : "une recompilation très détaillée de toutes les exploitations existantes dans la région, certaines difficiles à rencontrer" .

Définition des variétés marbrières recherchées

Toujours en amont des prospections, onze variétés de marbre différentes (fig. 11 et tableau 1) ont été identifiées visuellement parmi les pièces archéologiques étudiées dans le volume C en fonction de la taille de grain, de la couleur principale, des irrégularités et de la translucidité. Le travail préliminaire a fourni les premiers regroupements ainsi qu'une liste de variétés à rechercher dans les carrières.

Figure 11 : Variétés distinguées visuellement parmi les pièces archéologiques galiciennes datées entre le Ier et le début du XIIIe s. p.C.

	Classification visuelle des marbres employés	Transl.	Exemples
	1 Blanc pur à grain fin	F-M	Groupe statuaire de Dionysos de Ampelus retrouvé à proximité du castro de Muradela
	2 Blanc à grain grossier (2-4 mm)	F-M	Carmen retrouvé à Santa Eulalia de Bóveda, IRPLu 88
	3 Blanc à grain fin avec des bandes grisâtres	F	Les trois colonnes en marbre de la porte des Orfèvres, cathédrale de Saint-Jacques de Compostelle
	4 Blanc terne à grain fin, zones/bandes grisâtres diffuses, veines oranges occasionelles	F	Table d'autel de l'église de Santa Comba de Bande
	5 Blanc crème avec des veines roses ou rouges occasionelles	M	Plaque funéraire romaine de San Pedro de Cela (Pontevedra) CIL II, Sup. 5614
	6 Blanc à grain fin veiné de gris	F	Colonne à fût torsadé représentant le sacrifice d'Isaac. Portique de la Gloire, cathédrale de Saint-Jacques-de-Compostelle
	7 Marbré blanc et gris	F-M	Colonne NO de l'arc triomphal de l'église de Santa Comba de Bande
	8 Marbre bandé blanc et gris à grain grossier (2-4 mm)	F-M	Plaque funéraire romaine de Vilaboa EE IX, 283c
	9 Gris à granulométrie moyenne	F	Portique de la Gloire, première colonne à droite de l'arcade nord
	10 Gris à grain très grossier (> 4mm)	H	Basilique de Carcasia, plaque de chancel (conservée au Musée de la cathédrale de Saint-Jacques de Compostelle)
	11 Rose parcouru de nombreuses stries parallèles gris-vert	F	Eglise de Setecoros, colonne nord

Tableau 1 : Caractéristiques visuelles des pièces archéologiques en marbre sur le territoire galicien. Détermination visuelle de la taille de grain : < 1 mm = Fine, 1-2 mm = Moyenne, > 2 mm = grossière, > 4 mm = très grossière. Transl. : Translucidité : F = Faible, M = Moyenne, H = Haute.

Remarque sur le nombre de pièces recensées par catégorie

Une écrasante majorité de ces pièces a été sculptée dans un marbre à bandes blanc-gris terne généralement attribué à O Incio (fig. 11 et tableau 1, type n° 7). En outre, plus d'une dizaine de pièces mettent en œuvre un marbre blanc à grain grossier (fig. 11 et tableau 1, type n° 2) et dix pièces sont en marbre blanc crème avec de fines veines roses à rouges occasionnelles (fig. 11 et tableau 1, type n° 5). Les variétés restantes sont représentées par moins de 5 objets voire même par une seule pièce (fig. 11 et tableau 1, types n^{os} 10 et 11). Ce sont donc les types 7, 2 et 5 qui ont été recherchés en priorité.

Délimitation des secteurs

> "Calizas y dolomías, mármoles […] Geológicamente se sitúan en el Dominio del Manto de Mondoñedo (ZAOL) y aunque los recursos son aparentemente abundantes, la situación de los afloramientos en bandas estrechas submeridianas, en zonas en ocasiones poco accesibles, reducen sus posibilidades mineras, lo que indica la conveniencia de realizar esfuerzos en investigación para definir reservas bien catalogadas con calidad ornamental o piedra natural en general."
>
> Ferrero Arias *et al.* 2008, *Mapa de rocas y minerales industriales de Galicia a escala 1:250.000*, p. 79.

Sur la base de cet ouvrage et des cartes géologiques de la 2nde série MAGNA (fig. 12), nous avons pu compiler les carrières référencées. Mais il convient de signaler que les ressources marbrières ne sont pas les mieux documentées sur le territoire galicien. Comme l'expliquent les auteurs de la carte des roches et minéraux industriels de Galice, publié il y a une dizaine d'années (Ferrero Arias *et al.* 2008, 79), en dépit «de ressource apparemment abondantes, la situation des affleurements en bandes étroites subméridiennes, dans des zones parfois peu accessibles, réduisent leurs possibilités minières, ce qui indique la pertinence de fournir des efforts de recherche pour définir des réserves bien cataloguées disposant de qualités ornementales ou de pierre massive en général ». il y a donc encore aujourd'hui un certain manque de connaissance sur ces ressources.

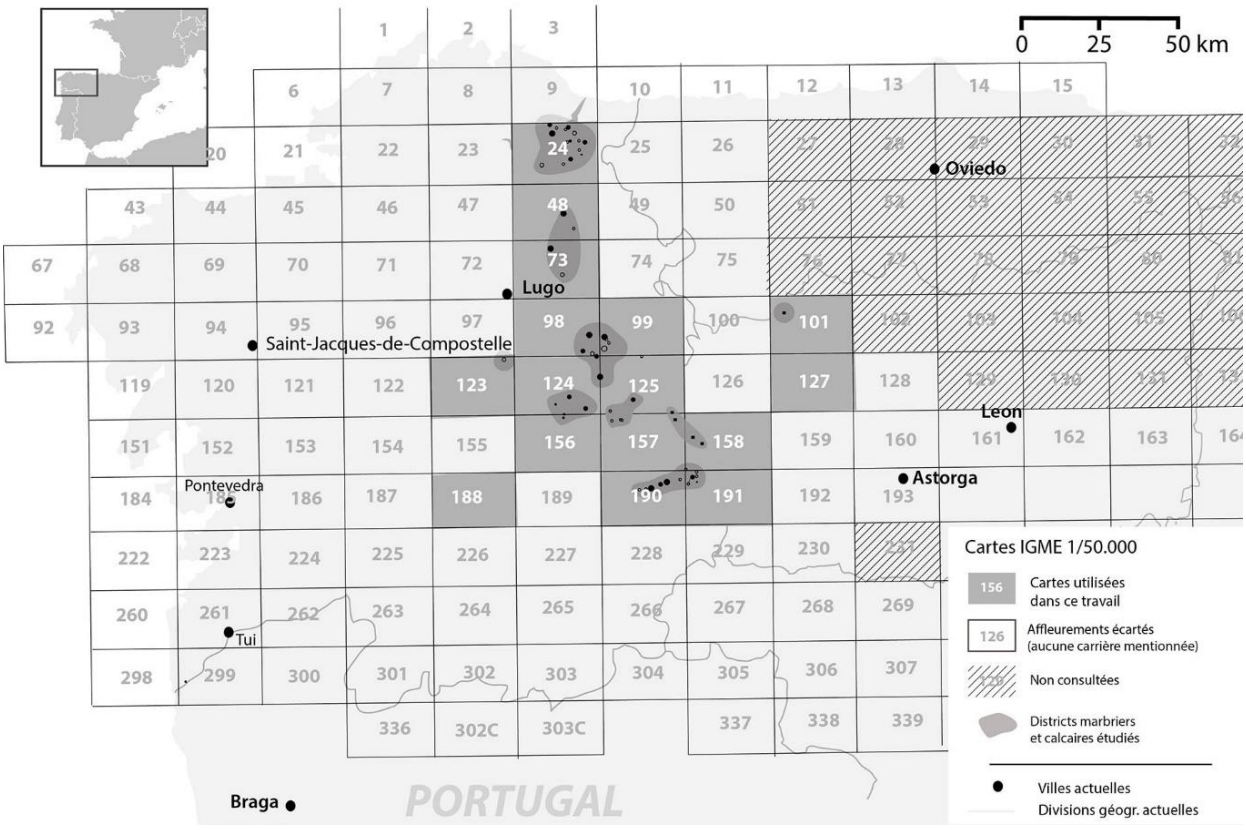


Figure 12 : Répartition des cartes IGME à l'échelle 1/50.000e utilisées dans ce travail

Les carrières recensées dans le territoire ont été regroupés par secteurs géographiques (fig. 13) et non par couche géologique ou composition minéralogique pour faciliter le travail d'interprétation des résultats en terme de gestion territoriale de ces ressources durant l'Antiquité et le Moyen-Âge.

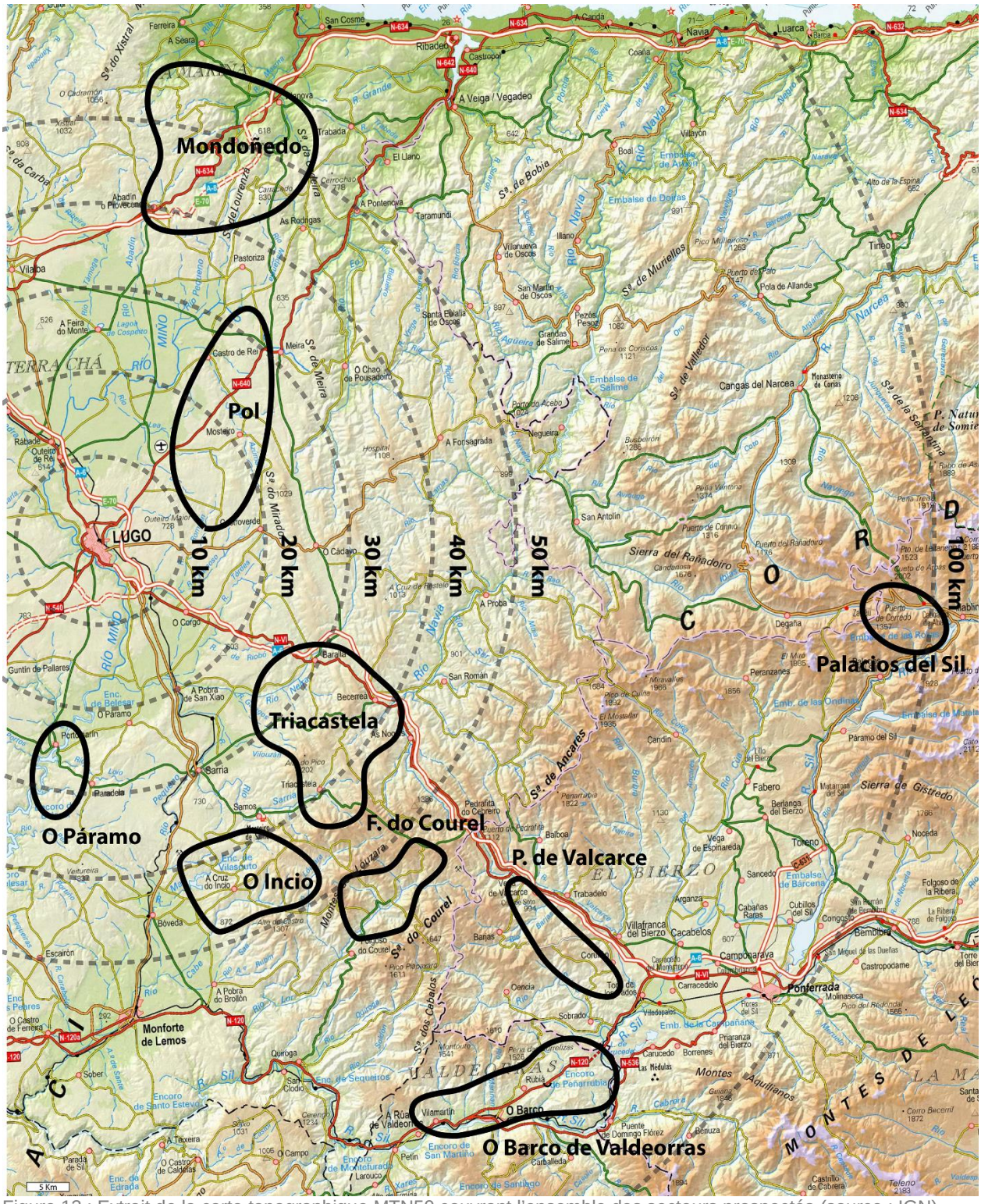


Figure 13 : Extrait de la carte topographique MTN50 couvrant l'ensemble des secteurs prospectés (source : IGN).

Il fallait en outre tenir compte de la géologie particulière de ce finistère où, comme le soulignait Alain Tranoy, «l'association des influences océaniques et des reliefs élevés donne une marque personnelle aux terres du nord du Douro, à cet extrême Occident hispanique » (Tranoy 1981).

Neuf secteurs[24] ont ainsi été définis en prenant compte ces contraintes géographiques et le réseau viaire antique (fig. 14). Nous avons chosi de les présenter en fonction de leur distance par rapport à la ville de Lugo (fig. 15) :

1. ***Secteur de Pol (comarque de Meira)*** *:* Zone dominant la région de Lugo au NE, caractérisée par une série de monts. Plusieurs carrières de calcaire sont référencées sur les contreforts des Sierras de Meira sur les municipalité de Meira et Pol et ceux de la Sierra do Mirado sur la commune de Castroverde.
2. ***Secteur de O Páramo (ouest de la comarque de Sarria) :*** Plus petit secteur évalué, cette localité se trouve dans une position particulièrement favorable par rapport à l'ancienne capitale de *conventus Lucus Augusti* (Lugo) dans la vallée du Miño à une vingtaine de kilomètres au sud de la ville.
3. ***Secteur de Triacastela (comarque d'Os Ancares)*** **:** Secteur situé sur les contreforts occidentaux de la sierra de Ancares à proximité du Rio Navia.
4. ***Secteur d'O Incio (sud de la comarque de Sarria) :*** Municipalité réputée pour ses marbres et située au sein de la grande dépression intérieure à la province de Lugo. La carrière de La Perla, située sur la commune voisine de Sarria, est présentée avec les autres carrières.
5. ***Secteur de Mondoñedo (comarque La Mariña Central) :*** Ce secteur est le plus proche de la côte occidentale mais les reliefs qui le constituent séparent le bassin du Miño des petits fleuves qui se jettent dans la mer cantabrique.
6. ***Secteur de Folgoso do Courel (comarque de Quiroga)*** *:* Cette sierra do Courel marque la limite sud-est de la province de Lugo et de l'ancien *conventus Lucencis.*
7. ***Pénéplaine de Valcarce (Bierzo occidental) :*** Ce secteur est séparé du *conventus Lucencis* par la Sierra do Courel. entre Vega de Valcarce et Toral de los Vados
8. ***Secteur de O Barco de Valdeorras (comarque de Valdeorras) :*** Zone très accessible à proximité de la voie romaine XVIII. À l'est de la province d'Ourense, dans une dépression traversée par le Sil, principal affluent du Miño. Valdeorras possède le plus grand bassin d'ardoise du monde.
9. ***Secteur de Palacios del Sil (Bierzo septentrional) :*** Municipalité léonaise située dans le tronçon occidental de la cordillière cantabrique.

[24] dont deux, situés dans la partie occidentale de province de Leon dans la comarque du Bierzo, ont fait l'objet d'une évaluation préliminaire.

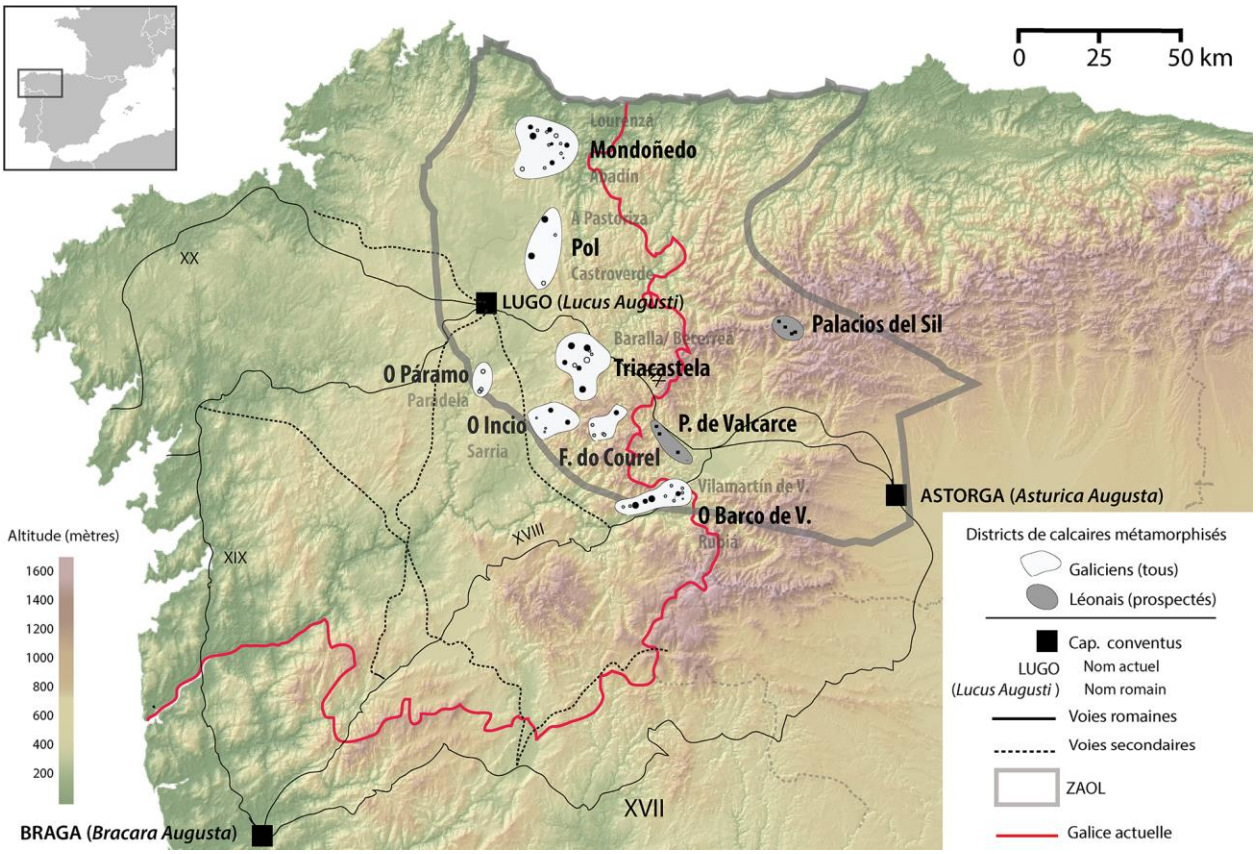


Figure 14 : Délimitation des secteurs étudiés dans ce travail par rapport au réseau viaire romain et aux anciennes capitales de *conventus*.

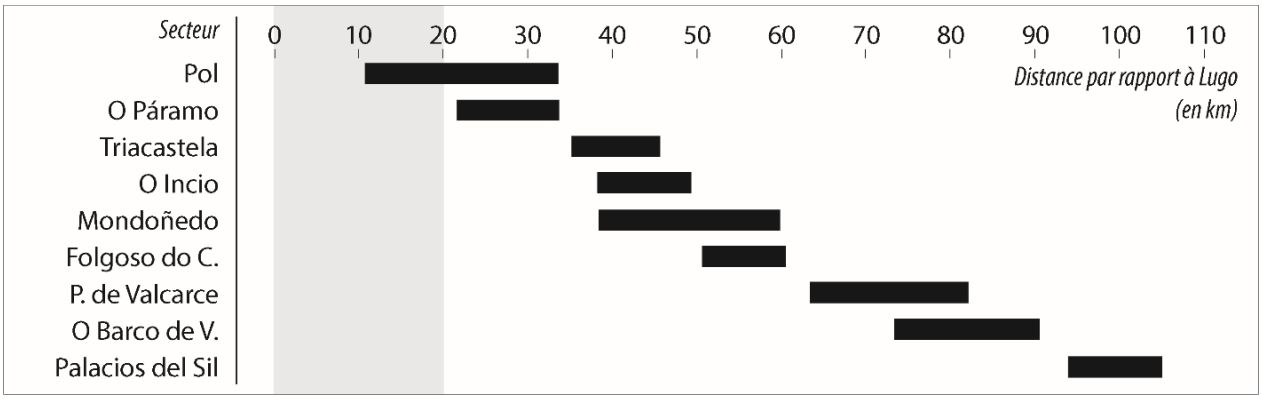


Figure 15 : Distance des secteurs étudiés par rapport à Lugo, l'ancienne capitale de conventus *Lucus Augusti*.

I. Présentation générale des secteurs étudiés

I.1. Secteur de Pol (comarque de Meira)

I.1.1. Localisation et accessibilité

— *Localisation* : sur les communes de A Pastoriza, Pol et Costroverde. *Comarque :* Meira. *Province :* Lugo. *Situation par rapport à Lugo :* à environ une dizaine de kilomètres au nord-est (fig. 16).

Accessibilité : Ce secteur, située dans la Terra Chá, est facilement accessible depuis Lugo. Aucune contrainte topographique particulière ne s'oppose au transport terrestre f(ig. 17).

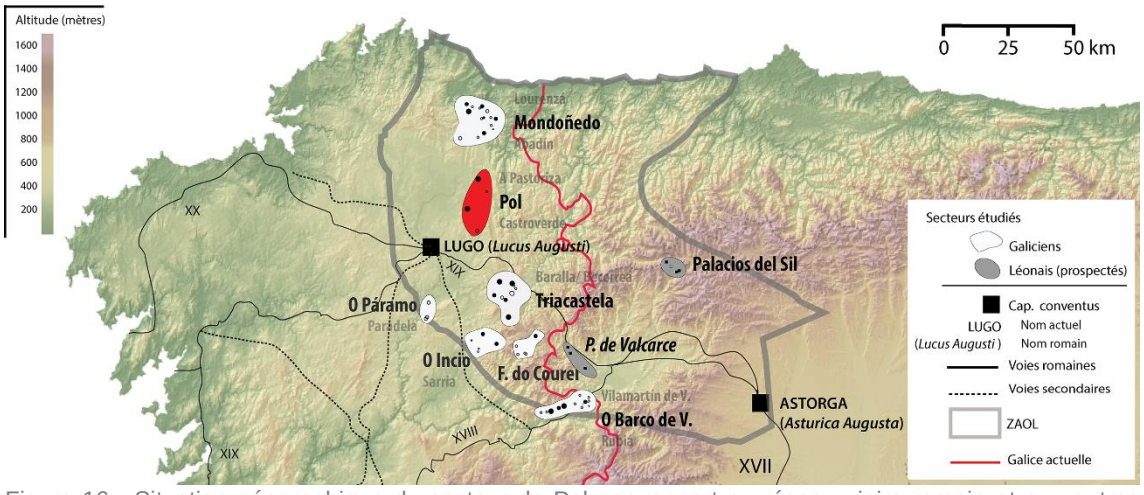


Figure 16 : Situation géographique du secteur de Pol par rapport au réseau viaire romain et aux autres secteurs étudiés.

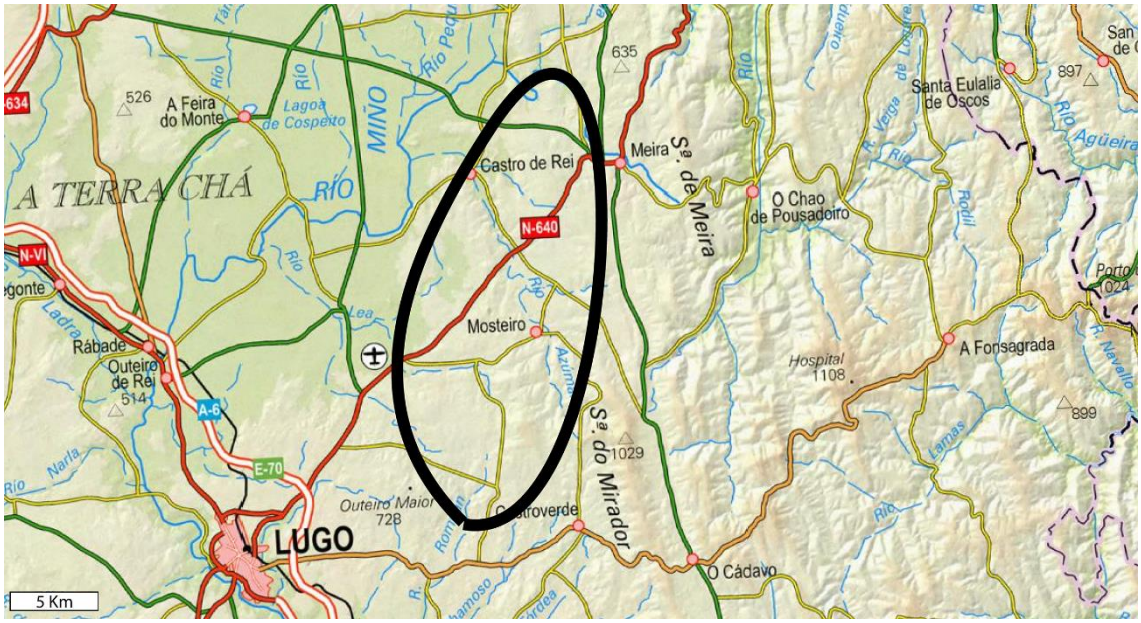


Figure 17 : Situation topographique de la zone étudiée (source : MTN50, IGN).

I.1.3. Intérêt du secteur

Ce secteur est le plus proche de la ville de Lugo, l'ancienne capitale de conventus *Lucus Augusti* (fig. 18.A). Peu de pièces en marbre d'époque romaines et médiévales ont été retrouvées dans cette ville, mais des quantités importantes de mortier de chaux ont en revanche été employées dans les constructions romaines de la ville (Rodríguez Colmenero 1996, 422 ; de Rego 2005). De la chaux a par exemple été largement utilisée dans la *domus oceani* (Fig. 18.B), notamment comme support des mosaïques (fig. 18.C) et pour la réalisation des peintures murales (fig. 18.D).

Certaines des carrières de ce secteur se trouvant à moins de 20 km de la ville, l'archéologue A. Rodriguez Colmenero[25] avaient ainsi que l'historien A. de Abel Vileva[26] (de Abel Vilela 1996, 470) avaient déjà suggérés leur usage potentiel à l'époque romaine.

L'objectif ici n'est pas de déterminer si ces roches ont effectivement été employées en tant que pierre à chaux mais de vérifier si ces roches peuvent être compatibles avec certaines productions en marbre de la région.

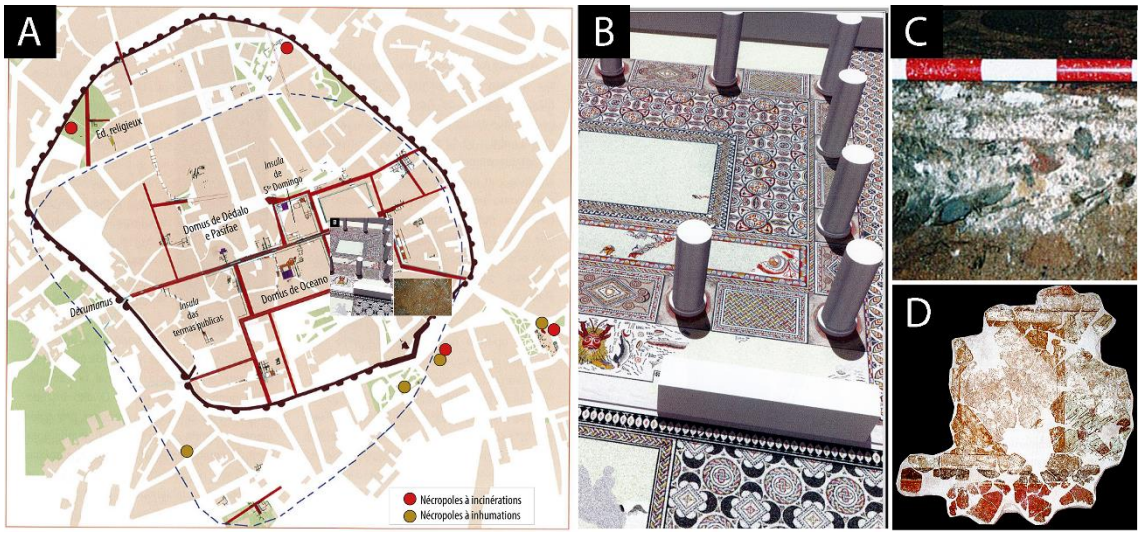


Figure 18 : Exemple d'emploi de chaux à Lugo. A – plan de la ville Antique de *Lucus Augusti* (source : servicio municipal de arqueología del Concello de Lugo) ; B – Restitution 3D de l'*oecus* de la *domus oceani* ; C – fig. 90 D – fragment de décor peint représentant des imitations de marbres.

[25] "Mucho mas difícil resulta determinar la procedencia masiva de la cal empleada para armagasa en muchas de las construcciones de la ciudad romana [Lugo], pero sobre todo en la obra imponente de las murallas. […] Sabemos que en la zona de Sarria […] existieron y existen importantes canteras y molinos de esta roca metamórfica, asi como también en el sector oriental, alrededores de Meira; pero es muy posible que los romanos hubiesen descubieto yacimientos mas cercanos a la ciudad, dada la profusión con que emplean este material en algunas construcciones."

[26] "nos queda el otro material fundamental para la elaboracion del mortero, la cal. Una formación caliza importante recorre la provincia hacia el SE. Los municipios mas próximos en donde existieron hornos para su fabricación, que abastecieron las obras importantes de la ciudad, son los de Castroverde y Pol."

I.1.2. Contexte géologique

L'examen des cartes géologiques MAGNA 48 et 73 et de la documentation associée[27] montrent la présence d'un affleurement fin de *calizas de Candana* d'environ 250 m de largeur au nord du massif de Castroverde et coupé par ce dernier (en rouge sur la carte, fig. 19). Cet affleurement s'élargit par endroits et atteint notamment 800m de large au niveau de l'exploitation de Pena (notée PEN dans la carte) et 600m au niveau de l'exploitation POL1. Plusieurs des carrières indiquées dans cette couche géologique, indiquées en grisé dans la carte ci-dessous dans la formation de *calizas de Candana*, n'ont pas été retrouvées lors de nos prospections.

Un second affleurement, cette fois de *calizas de Vegadeo*, longe dans une direction N-S le secteur à environ 5 km à l'est du massif granitique de Castroverde. L'exploitation de Muina (POL3) n'a pas été retrouvée mais nous avons pu prospecter les carrières ouvertes dans cet affleurement plus au nord (PAR/PAR2 et CAL).

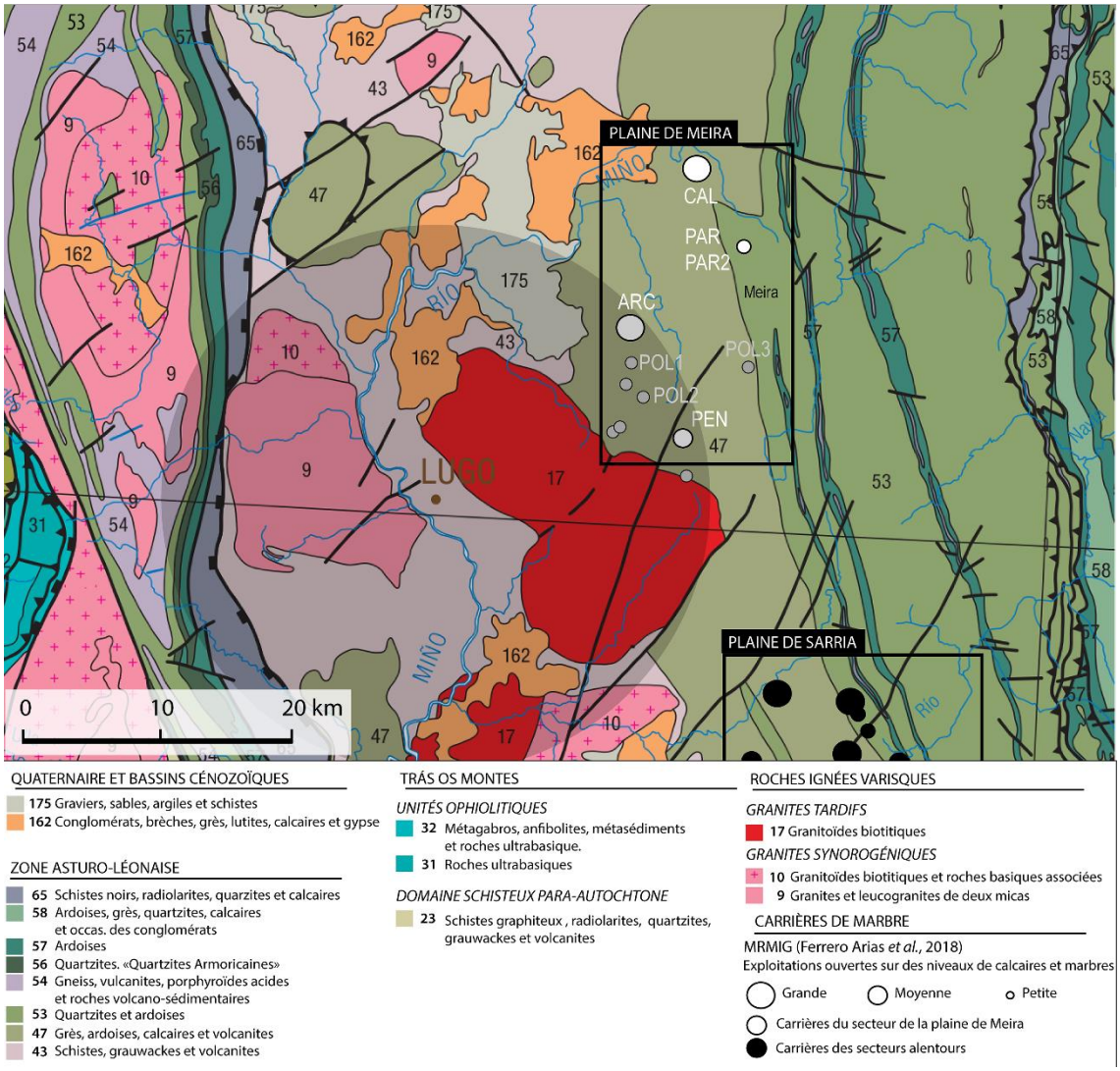


Figure 19 : Contexte géologique spécifique du secteur de Pol. La zone grisée autour de Lugo marque le territoire situé dans un rayon de 20 km autour de la ville.

[27] (Gonzalez Lodeiro *et al.* 1977 ; Hernández Urroz & Divar Rodriguez 1977 ; TCR S.A. 1978 ; GEOPRIN S.A. 1979).

I.1.4. Carrières

Le tableau ci-dessous (tableau 2) résume les carrières référencées dans le secteur de Pol :

Ab.	Carrière	N° BDD	Coord. UTM		Commune	Paroisse	Lieu-dit	Altitude	Formation	C50
			UTM-X	UTM-Y						
Secteur de Pol (comarque de Meira)										
CAL	Peñas do Cal	23079	635392	4789043	A Pastoriza	O Salvador do Crecente	*As Abegas*	430-470	Vegadeo	48
PAR	Parajes	23080	636684	4786466	A Pastoriza	Fonmiña	*Parajes*	c. 500	Vegadeo	48
PAR2	*Parajes 2*	23081	636735	4786106	A Pastoriza	Fonmiña	*Parajes*	c. 500	Vegadeo	48
ARC	Arcos	23099	631327	4777584	Pol	Santiago de Arcos	*As Lamelas*	440-570	Cándana	73
POL1	_	23452	631250	4774650	Pol	_	_	_	Cándana	73
POL2	_	23458	632107	4772579	Pol	_	_	_	Cándana	73
POL3	*Muiña*	23459	640337	4775718	Pol	Santiago de Milleirós	*A Muiña*	_	Vegadeo	73
PEN	*Pena*	23106	635119	4769230	Castroverde	Sta Maria Madalena de Pena	*Pena*	c. 650	Cándana	73

N° MRMIG **Á. Ferrero Arias *et al.* 2008 :** Mapa de rocas y minerales industriales de galicia a escala 1:250.000, IGME

Tableau 2 : Liste des carrières référencés dans le secteur de Pol.

Carrières prospectées : Les carrières ARC, CAL, PAR/PAR2 et PEN ont pu être prospectées, les autres n'ont pas été retrouvées, sûrement en raison de l'important couvert végétal au moment la prospection a été réalisée. Les plus importantes, celles d'Arcos et de Penas do Cal (fig. 20), ne fournissent que des matériaux très sombres.

Figure 20 : A gauche, carrière d'Arcos sur la commune de Pol. A droite, Carrière de Peñas do Cal (Ferrero Arias *et al.* 2008, 211 et 214).

Traces d'extraction Aucune trace d'extraction traditionnelle n'a été détectée.

I.1.5. Correspondance des matériaux avec le registre archéologique

Variétés Matériaux très sombres.

Similitudes avec les pièces archéologiques Aucune.

Commentaire Même si toutes les carrières n'ont pas pu être retrouvées lors de nos prospections, les matériaux que nous avons pu voir dans ce secteur ne correspondent pas du tout avec ce que l'on peut observer dans le registre archéologique.

Concernant la possibilité que ces affleurements aient été employés pour produire de la chaux, cela n'est pas impossible et il serait intéressant de le vérifier mais, dans ce cas, cet usage aurait été complètement contraire aux prescriptions de Caton l'Ancien (II^nd^ s. a.C.), qui insistait sur la parfaite blancheur nécessaire des blocs employés pour produire de la chaux :

Caton, *Agr.* 38 : *Lapidem bonum in fornacem quam candidissimum, quam minime uaium indito* « Placez à l'intérieur du four de la bonne pierre, la plus parfaitement blanche possible, avec le moins de variations de couleur possible » (Fruyt 2010, 46).

I.2. Secteur d'O Páramo (Ouest de la comarque de Sarria)

I.2.1. Localisation et accessibilité

— *Localisation :* sur les communes d'O Páramo et de Paradela. *Comarque :* Sarria. *Province :* Lugo. *Situation par rapport à Lugo :* la carrière la plus proche, celle d'As Eiras, se trouve à env. 23 kilomètres au sud de Lugo (fig. 21).

Accessibilité : En ce qui concerne les transports, Gondrame a l'avantage d'être situé près du Miño (voir fig. 22), tout comme la ville de Lugo.

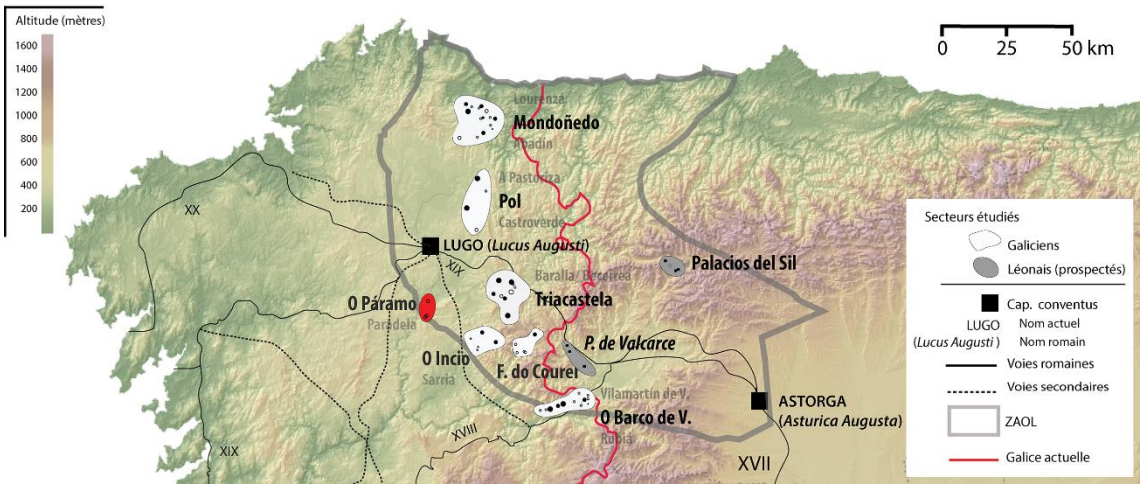


Figure 21 : Situation géographique du secteur d'O Páramo par rapport au réseau viaire romain et aux autres secteurs étudiés.

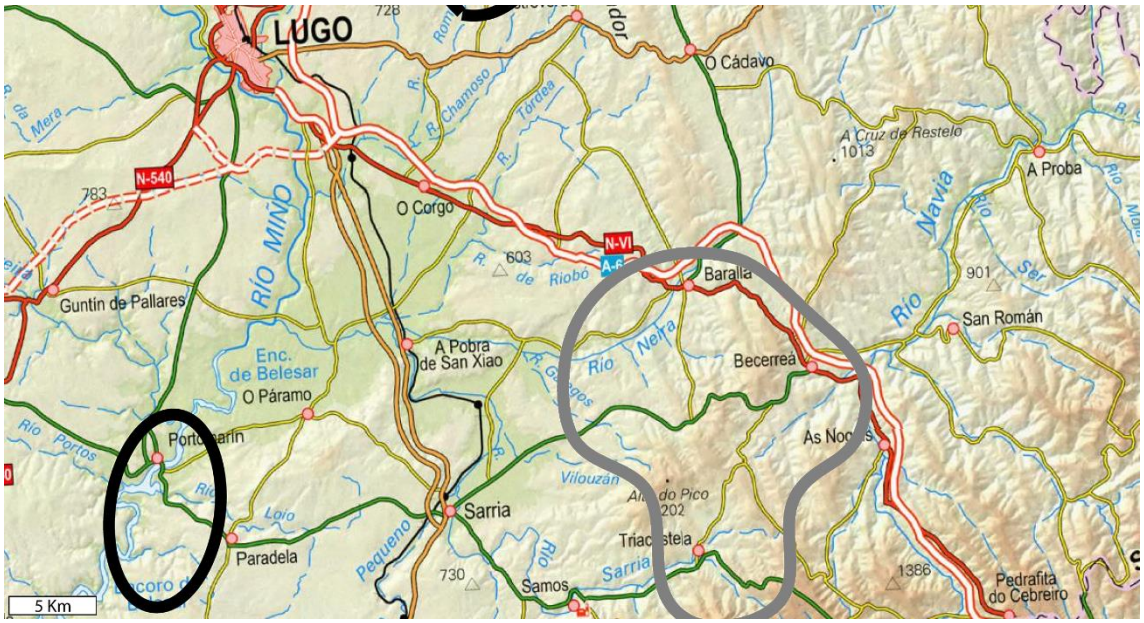


Figure 22 : Situation topographique de la zone étudiée (source : MNT50, IGN).

I.2.3. Intérêt du secteur

Comme dans le cas d'O Incio, cette zone a déjà été désignée par certains érudits du XVIII[e] s. comme le lieu d'affleurements de marbre (Cornide Saavedra y Folgueira 1783, 55 ; Larruga 1798, 111) mais une mention plus récente a également été trouvée (Consejería de Cultura & Museo de Historia Natural "Luis Iglesias" 1999, 44). Par ailleurs, des carrières de marbre ont été signalées au début du XIX[e] s. plus au sud dans le secteur de Santa Marina de Ribeira (de Minano 1827, 298).

Par ailleurs, et comme dans le cas de l'église de San Pedro Fiz d'O Incio évoqué en introduction, certains bâtiments de la région ont été construits en marbre, probablement à partir de sources proches. C'est le cas de l'église romane de San Juan et San Pedro de Portomarín, une petite ville située à 3 km de Gondrame et située sur le Chemin de Saint Jacques de Compostelle. Ces deux églises sont donc une vitrine parfaite de l'aspect visuel des variétés disponibles localement (fig. 23).

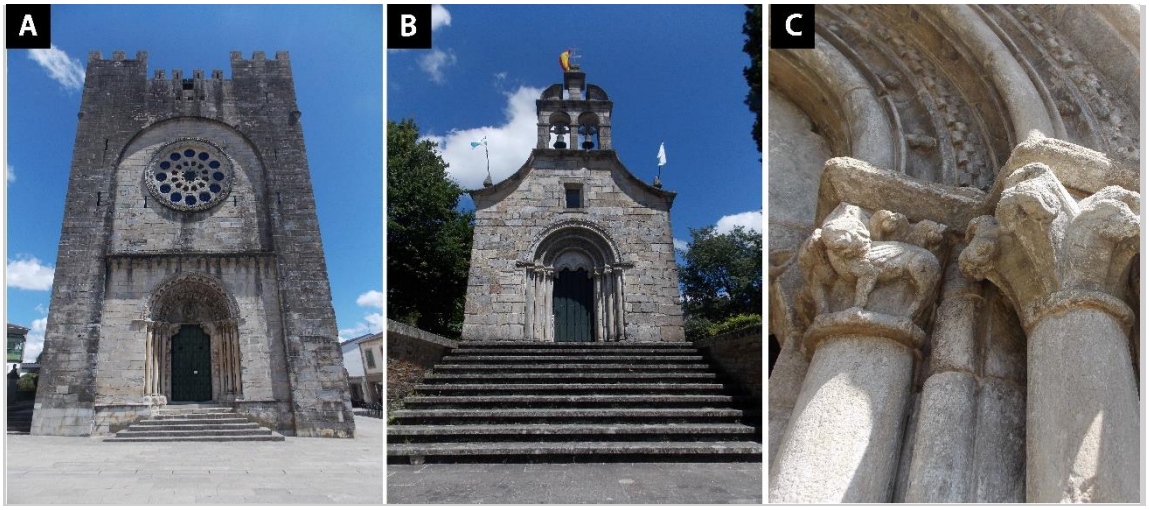


Figure 23 : à gauche : Vue générale de l'église romane San Xoán de Portomarín. Au centre : vue générale de l'église de San Pedro de Portomarín ; à droite, détail du portail de l'église de San Pedro.

Ces deux églises constituent en outre des preuves d'emploi au cours de la période considérée et leur aspect est compatible avec certaines inscriptions romaines du corpus (fig. 24).

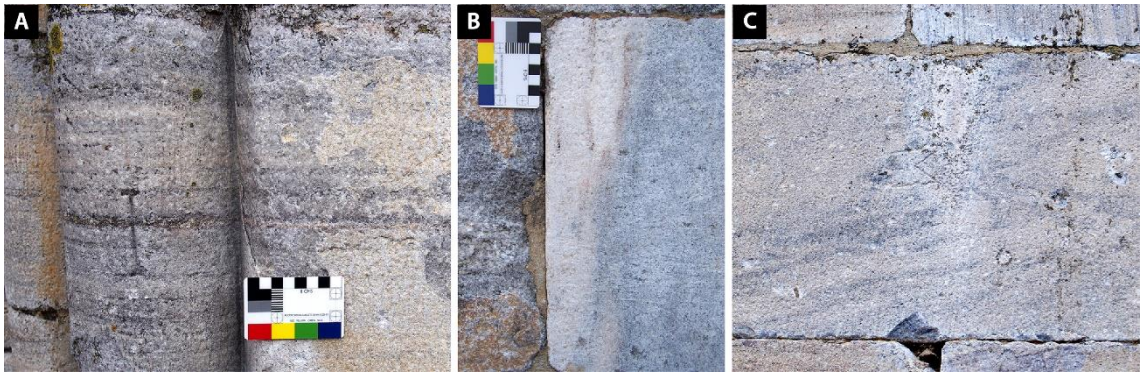


Figure 24 : Aspect des marbres emplpyés dans les parements extérieurs de l'église romane de San Xoán de Portomarín. A – Aspect de la plupart des blocs emplpyés. B – bloc présentant une bande blanche de plusieurs centimètres de large. C – Bloc présentant des ondulations grises et blanches. Clichés : A. Gutiérrez et M.-C. Savin.

I.2.2. Contexte géologique

L'examen de la carte géologique MAGNA 123 et de la documentation associée[28]montre que les affleurements de *calcaires de Candana* sont rares et discontinus dans ce secteur. Dans la zone de Gondrame, la bande semble se terminer au NE en formant un pli anticlinal de phase 2[29] (c'est à cet endroit s'ouvre la carrière de Gondrame dans le village d'As Eiras, notée EIR sur la carte). Des affleurements apparaissent également de façon isolée à Paradela[30], au sud de la localité de Santa Mariña, dans la paroisse de San Vicente de Paradela, au contact de la faille de Vivero, où ils présentent une puissance plus importante et ayant fait l'objet d'une exploitation par le biais de carrières (carrières AGR[31] et RIO[32]).

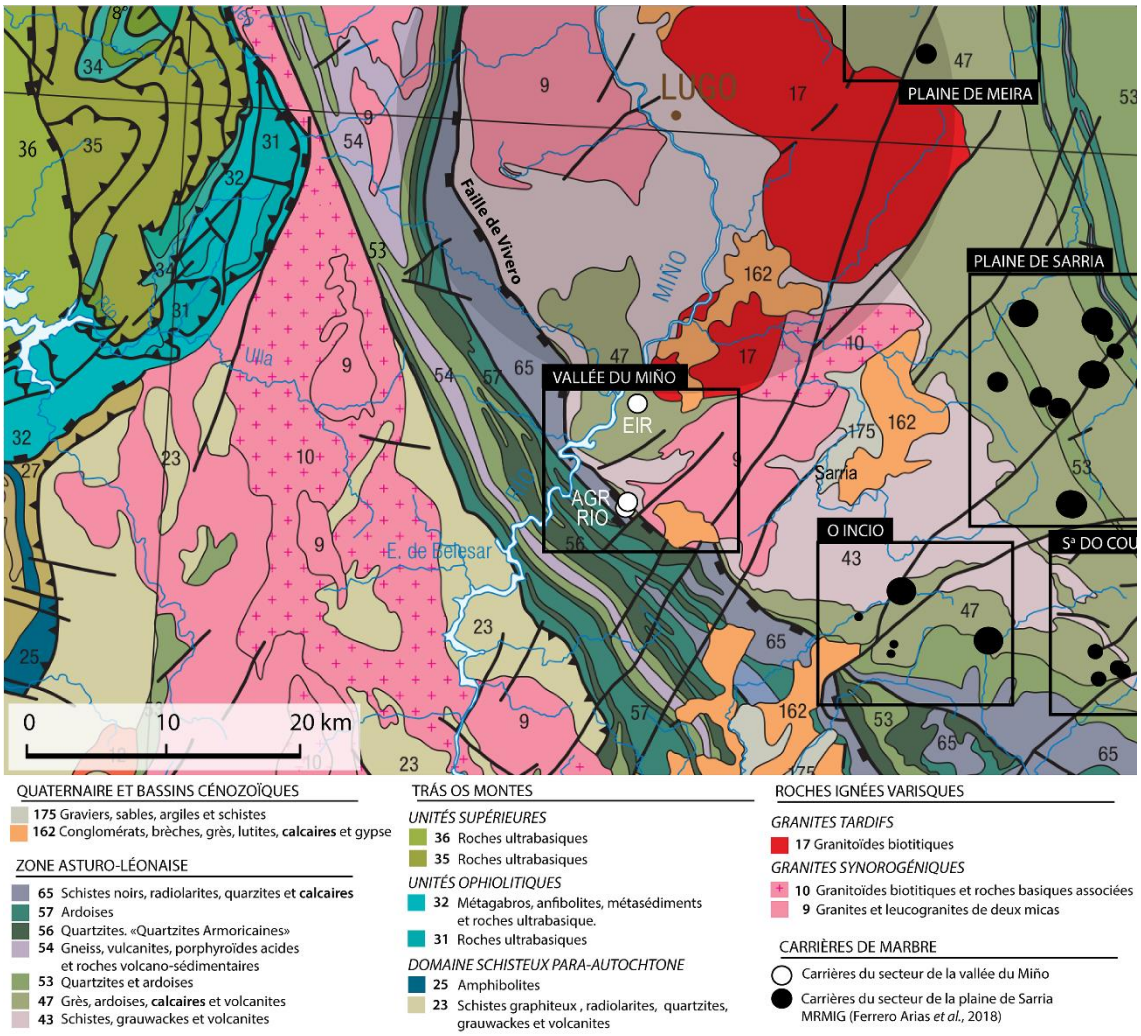


Figure 25 : Contexte géologique spécifique du secteur d'O Páramo.

[28] (IMINSA 1982 ; Martínez Catalán *et al.* 1982b ; Martínez Catalán *et al.* 1982a).
[29] Voir plus loin dans le chapitre dédié à la carrière de Gondrame l'extrait de la carte géologique à l'échelle 1:50.000e (III.2., fig.).
[30] Le dossier accompagnant la carte géologique n°154 mentionne la présence de ces affleurements dans la zone de Santa Mariña. Ils sont effectivement dans le secteur de cette localité de la paroisse de San Vicente de Paradela à Paradela mais au sud et appartiennent à la paroisse de Santa Cristina de Paradela.
[31] Parcelle n° 27042A01800254 - CASTRO. PARADELA (LUGO) - Polígono 18 Parcela 254.
[32] Parcelle n° 27042A01800369 - RIOCABO. PARADELA (LUGO) - Polígono 18 Parcela 369.

I.2.4. Carrières

Trois carrières ont été identifiées sur les cartes géologiques et dans les bases de données existantes. Seule celle d'As Eiras a été prospectée car elle est la plus proche des églises de Portomarin mais aussi la plus proche du Miño et de Lugo (tableau 2).

carte	Carrière	N° BDD	Coord. UTM		Commune	Paroisse	Lieu-dit	Altitude	Formation	C50
			UTM-X	UTM-Y						
Ouest de la comarque de Sarria (Zone d'O Páramo)										
EIR	*As Eiras*	_	616471	4741299	O Páramo	Santa María de Gondrame	*Km. 4 LU613 - As Eiras*	420-440	Cándana	123
AGR	Monte Agriño	23173	615898	4734231	Paradela	Santa Cristina de Paradela	*O Castro*	610-630	Cándana	123
RIO	Riocabo de Abaxo	23174	615855	4733682	Paradela	Santa Cristina de Paradela	*Riocabo*	640-650	Cándana	123

N° MRMIG	Á. Ferrero Arias *et al.* 2008 : Mapa de rocas y minerales industriales de galicia a escala 1:250.000, IGME

Tableau 3 : Liste des carrières référencés dans le secteur d'O Páramo.

Traces d'extraction Cinq petits fronts de carrières dispersés ont été observés à As Eiras. La végétation dense qui recouvre la plupart des fronts rend difficile la réalisation d'un examen approfondi, mais certains indices d'extraction en paliers et en puits ont été détectées.

I.2.5. Correspondance des matériaux avec le registre archéologique

Variétés Un seul lithotype a été défini dans cette carrière. Il s'agit d'un marbre à grain moyen (granulométrie d'environ 2 mm), à bandes blanches-grises dont les bandes peuvent varier sensiblement en épaisseur (du centimètre au mètre d'épaisseur).

Blocs Quelques blocs irréguliers abandonnés (parfois sous-rectangulaires) de moins de 1,5 m de longueur sont encore visibles près de certains fronts. Le plus grand mesure 1,40x0,80x1,10 m. De plus, l'homogénéité des couches rocheuses d'As Eiras permet l'extraction de blocs encore plus grands.

Similitudes avec le registre archéologique Le matériau partage de grandes similitudes visuelles avec les inscriptions romaines en marbre à grain grossier de la région ainsi qu'avec les pièces de l'édifice de Santa Eulalia de Boveda. L'étroite similitude de la pierre avec certaines pièces archéologiques et l'accessibilité relative de ces affleurements est intéressante, d'autant plus que cette région est la seule où l'on a observé un marbre blanc-gris d'une telle granulométrie (généralement autour de 2 mm).

Commentaire En raison de la situation géographique privilégiée de la carrière d'As Eiras par rapport au Mino et aux édifices romans de Portomarin, de la correspondance des matériaux disponibles avec certaines pièces du corpus archéologiques et de la présence de traces d'extraction anciennes, tous nos efforts se sont concentrés sur l'étude de cette carrière (c.f. partie III de ce volume).

Toutefois, maintenant que l'étude de cette carrière a été approfondie il serait intéressant à l'avenir de prospecter en détail les deux carrières qui se trouvent sur la commune de Paradela.

I.3. Secteur de Triacastela (comarque d'Os Ancares)

I.3.1. Localisation et accessibilité

— *Localisation* sur les communes de Baralla, Becerrea et Tricastela. *Comarque :* Os Ancares. *Province :* Lugo. *Situation par rapport à Lugo :* à environ 25 kilomètres au sud-est (fig. 26).

Accessibilité Cette zone était bien reliée aux voies de communication en raison de sa proximité avec la voie romaine XIX (fig. 26). Néanmoins, cette route d'ici vers la Galice est en montée et inversement, vers Astorga -ancienne *Asturica Augusta*- elle est en descente.

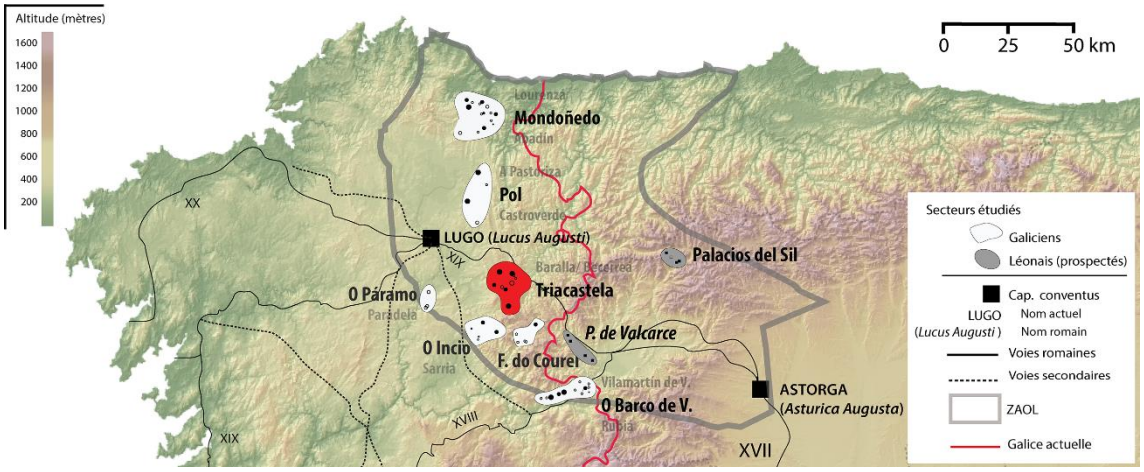


Figure 26 : Situation géographique du secteur de Triacastela par rapport au réseau viaire romain et aux autres secteurs étudiés.

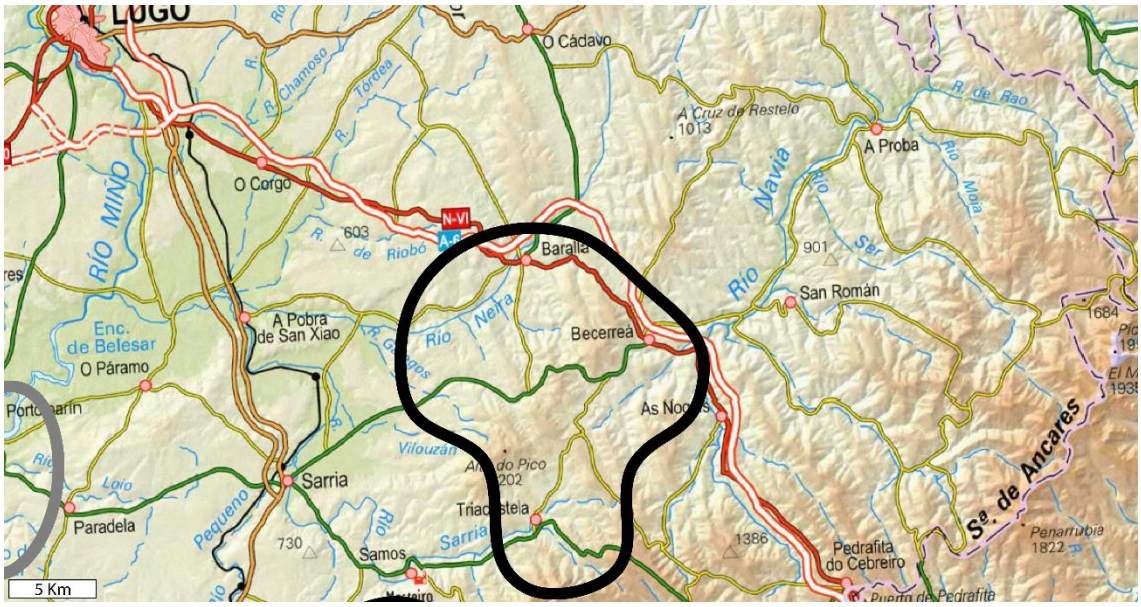


Figure 27 : Situation topographique de la zone étudiée (source : MTN50, IGN).

I.3.3. Intérêt du secteur

C'est dans cette zone que se trouve le site préhistorique de *Covas Eirós*, mis en péril par la carrière de Vilavella déjà évoquée dans le préambule.

Mais l'intérêt pour nous de ce secteur vient du fait qu'il est indiqué dans le *Codex Calixtinus* (livre V, chapitre 3, f. 193r, fig.) : *"inde Tria Castella… ubi peregrini accipiunt petraum et cecum deferunt usque ad Castaniollam ad faciendam calcem ad opus basilice apostolico".*

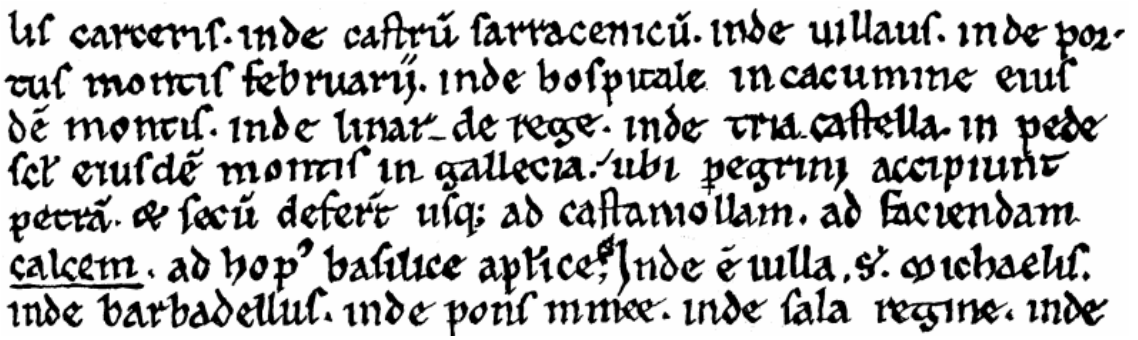

ul carcerıſ. inde caſtrū ſarracenicū. inde uillauſ. inde por-
tuſ montıſ februarıj. inde boſpitale in cacumine eiuſ
dē montıſ. inde linar_de rege. inde tria caſtella. in pede
ſcī eiuſdē montıſ in gallecia. ubi pegrinj accipiunt
petrā. & ſecū deferūt uſq; ad caſtaniollam. ad faciendam
calcem. ad hop' baſilice aplicē. Inde ē ulla. ſ. michaelıſ.
inde barbadelluſ. inde ponſ mmee. inde ſala regine. inde

Fig. 32 : Extrait du livre V du Codex Calixtinus évoquant les carrières de Tricastela.

Selon ce texte, alors que ces carrières se trouvent à une vingtaine de lieux de Saint-Jacques de Compostelle selon Lopez Ferreiro (López Ferreiro 1900, 27), les pélerins auraient été invités à ramener des pierres calcaires de Triacastela destiner à la production de mortier et ainsi aider à la construction de la cathédrale romane de Saint-Jacques-de-Compostelle (fig. 33). Aucune mention littéraire ne désignent ces roches comme des marbres ni n'évoque son usage en tant que pierre de taille mais il semblait intéressant de vérifier tout de même sur place l'aspect des roches de ce secteur.

Figure 28 : restitution virtuelle de la cathédrale romane de Siant-Jacques-de-Compostelle.

I.3.2. Contexte géologique

L'examen des cartes géologiques MAGNA 98 et 99 et de la documentation associée[33] montre la présence de nombreuses carrières ouvertes sur des affleurements de calizas de candana et de calizas de vegadeo (fig. 34).

Dans dans la série de Candana, le mémoire associé à la carte n°98 BARALLA note la présence de niveaux lenticulaires dolomitiques de couleur claire qui peuvent atteindre 100 m de puissance, séparés par une couche très homogène de 150 m d'épaisseur d'ardoise d'un autre niveau lenticulaire plus profond de marbres dolomitiques grisâtre de 60 m d'épaisseur (GEOTEHIC S.A. 1976, 7 et 31). Des affleurements de calizas de Vegadeo d'une épaisseur de 100 m sont également présents dans le secteur (GEOTEHIC S.A. 1976, 8 et 33), dolomitiques à la base et calcitiques dans les niveaux supérieurs.

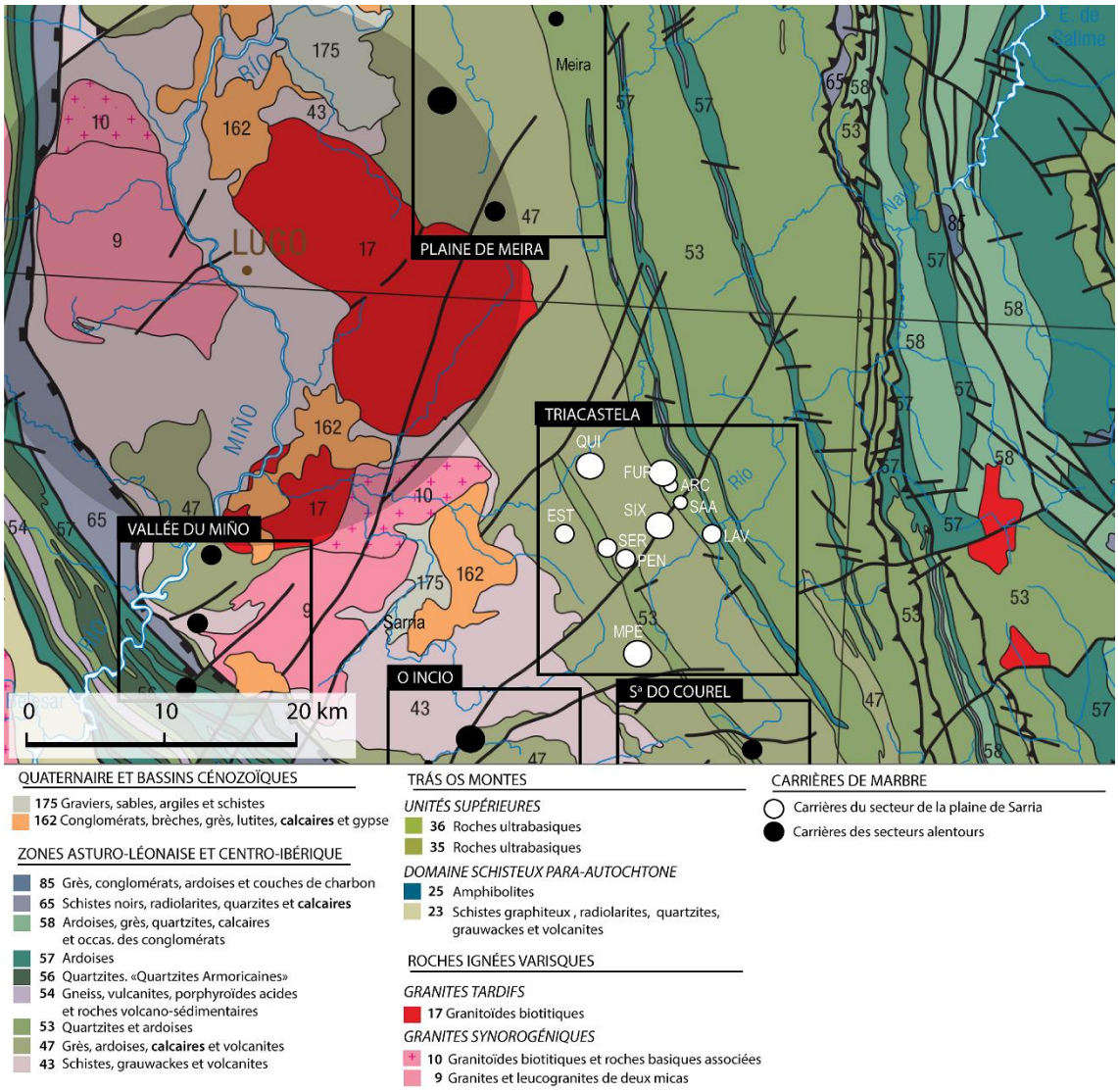


Figure 29 : Contexte géologique spécifique du secteur de Triacastela.

[33] (Apalategui 1973 ; GEOTEHIC S.A. 1976 ; Marcos *et al.* 1977 ; IMINSA 1980).

I.3.4. Carrières

Le tableau ci-dessous liste les exploitations référencées dans le secteur (tableau 5).

N250		Carrière	N° BDD	Coord. UTM		Commune	Paroisse	Lieu-dit	Altitude	Formation	C50
				UTM-X	UTM-Y						
carte	Os Ancares (Zone de Triacastela)										
616	QUI	Quinta	23148	644475	4747876	Baralla	San Salvador de Piñeira	*O Castro*	600-685	Vegadeo	98
609	FUR	Furco	23548	648660	4749192	Becerreá	San Xoan de Furco	*Furco*	700-710	Vegadeo	98
612	ARC	Arco	23546	649489	4748352	Becerreá	San Xosé do Cereixal	*Km. 461.5 LU-680, Arco*	790-810	Vegadeo	98
617	SAA	*Pedreira de Saa*	23549	650160	4747257	Becerreá	San Pedro de Becerreá	*Saa, A Pedreira*	580-600	Vegadeo	98
623	EST	Estefania	23414	643153	4746677	Baralla	San Jorge de Baralla	*Vilameixe*	620-670	Vegadeo	98
620	SIX	Sixirei	23149	644812	4746960	Baralla	San Pedro de Sixirei	*O Castro*	640-700	Vegadeo	98
636	LAV	Pena Lavada	23545	652590	4745002	Becerreá	San Xoán de Agüeira	*Penafreita*	660-700	Vegadeo	99
645	SER	*Monte da Serra*	23188	644870	4743805	Lancara	Santa Mariña de Vilasteva	*Monte da Serra*	820-860	Vegadeo	99
648	PEN	Monte Penedo	23189	646312	4743007	Becerreá	Santa María de Vilouta	*O Penedo da Rebordela*	860-940	Vegadeo	99
678	MPE	M. Penedo y D. Isidro	23190	647342	4736352	Triacastela	Santa María de Vilavella	*Monte Penedo*	800-895	Vegadeo	99
647	CER	_	23573	660625	4743041	Cervantes	_	_	_	Vegadeo	125
687	NOG	_	23575	660426	4734374	As Nogais	_	_	_	Vegadeo	125

N° MRMIG	Á. Ferrero Arias *et al.* 2008 : Mapa de rocas y minerales industriales de galicia a escala 1:250.000, IGME

Tableau 4 : Liste des carrières référencés dans la zone d'Os Ancares.

Carrières prospectées : Toutes les carrières ont fait l'objet d'une visite rapide.

Figure 30 : A gauche, vue générale de la carrière de Monte Penedo sur la municipalité de Triacastela. A droite, Calcaires et dolomies en couches subverticales au niveau du front de la carrière de Monte Penedo (RMIG p 211 et 213).

Traces d'extraction Aucune trace d'extraction ancienne n'a été repérée, et, si elles avaient existées, elles auraient très probablement été effacées par l'exploitation industrielle menée ici jusqu'à très récemment.

I.3.5. Correspondance des matériaux avec le registre archéologique

Similitudes avec les pièces archéologiques Aucune

Commentaire : Nous avons prospecté les carrières très rapidemment mais nous n'avons vu que des matériaux sombres incompatibles avec le registre archéologique. Comme dans le cas du secteur de Pol, il serait intéressant de savoir si ces roches ont effectivement été employées dans le chantier de la cathédrale de Saint-Jacques-de-Compostelle. Quoi qu'il en soit, nous avons écarté ce secteur de notre étude.

I.4. Secteur d'O Incio (Sud de la comarque de Sarria)

I.4.1. Localisation et accessibilité

— *Localisation* **:** sur les communes d'O Incio et de Samos. *Comarque :* Sarria. *Prov. :* Lugo. *Situation par rapport à Lugo :* à environ 40 kilomètres au sud-est (fig. 36).

Accessibilité : Située à plus de 30 km des principales voies romaines, cette zone était assez éloignée de ce réseau routier principal à l'époque romaine. Sa position sur les contreforts de la Sierra do Courel (fig. 37) et sa proximité avec la rivière Cabe, affluent du Sil, offre une voie de sortie relativement facile pour les marbres ici exploités vers le reste du territoire (Gutiérrez Garcia-M. *et al.* 2016).

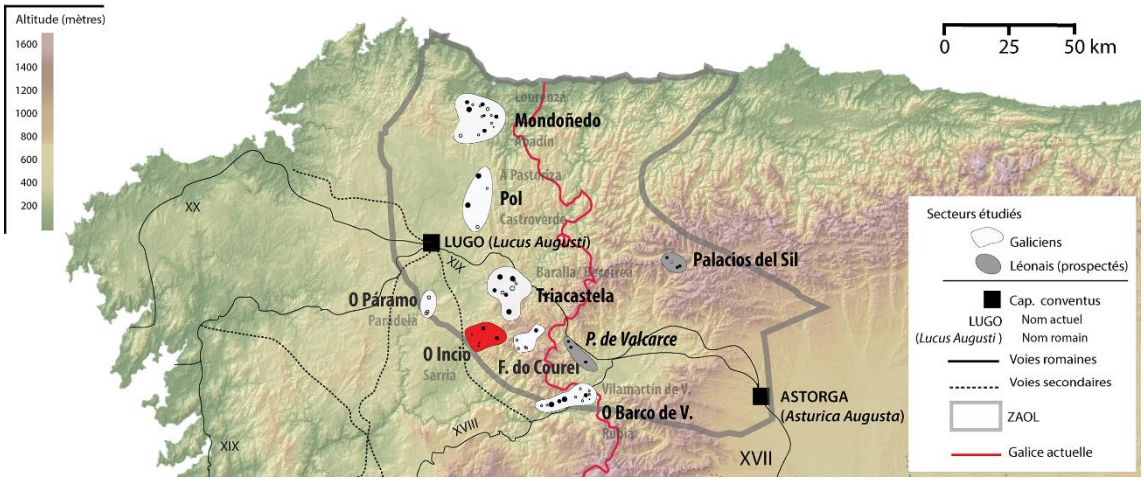


Figure 31 : Situation géographique du secteur d'O Incio par rapport au réseau viaire romain et aux autres secteurs étudiés.

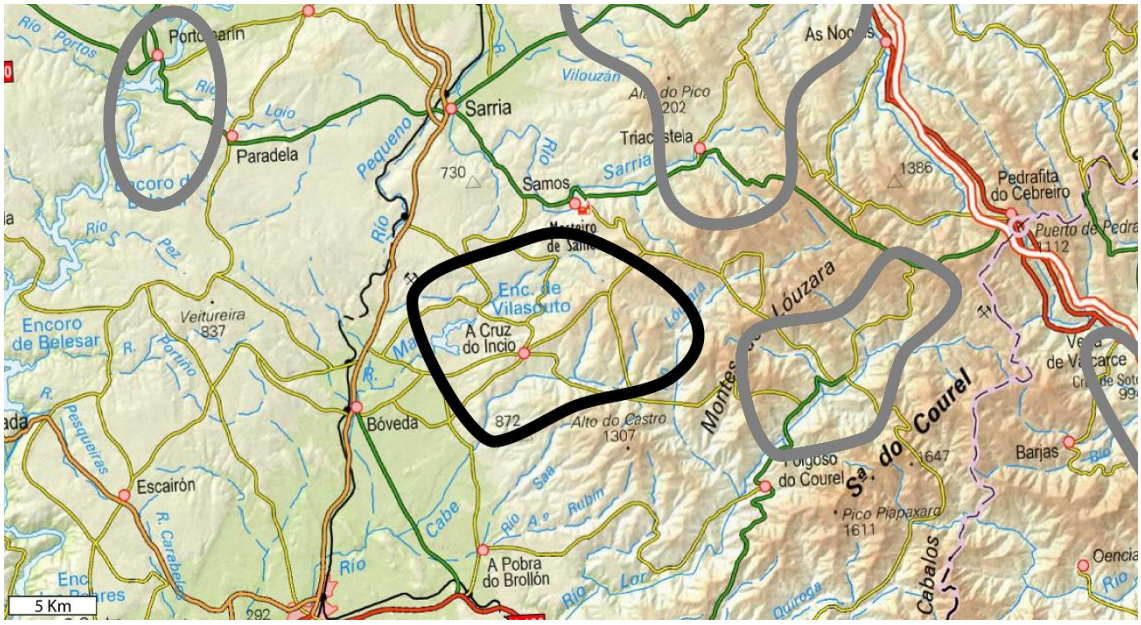


Figure 32 : Situation topographique de la zone étudiée (source : MTN50, IGN).

I.4.3. Intérêt du secteur

La zone d'Incio constitue l'un des deux districts galiciens où des blocs de grande taille ont été extraits jusqu'aux années 1960 pour être découpés en plaques dans des scieries et distribués à des fins ornementales (Ferrero Arias et al., 2008). Dans la litérature, la majeure partie des pièces archéologiques de la Galice romaines et médiévales en marbre sont communément attribuées à ce district. Compte tenu de l'importance historiographique de cette zone, une caractérisation archéométrique a déjà été réalisée et publiée (Gutiérrez Garcia-M. et al., 2016).

— *Utilisation dans le secteur*

1. *Utilisations certaines :* l'église romane de San Fiz (fin XII^e^-début XIII^e^ s. p.C.) ; l'actuelle mairie d'O Incio construite dans les années 70.
2. *Utilisations probables :* le chrisme de Quiroga (début VI^e^ p.C.) ; quelques éléments du monastère de Samos fondé au VII^e^ p.C.

1. L'église romane de San Fiz et la mairie.

Cette petite église romane (fig. 38) a la particularité d'être entièrement construite en marbre O Incio. Située dans le hameau d'*Hospital*, elle se trouve à seulement 300 m d'une carrière de marbre.

Figure 33 : Vue générale de l'église romane paroissiale de San Pedro Fiz dans le village d'O Incio sur le lieu-dit Hospital (photo : A. Gutiérrez Garcia-M., juin 2016).

Avec la mairie d'O Incio, ces monuments offrent un inventaire monumental des variétés disponibles et de leur rendu esthétique (fig. 39).

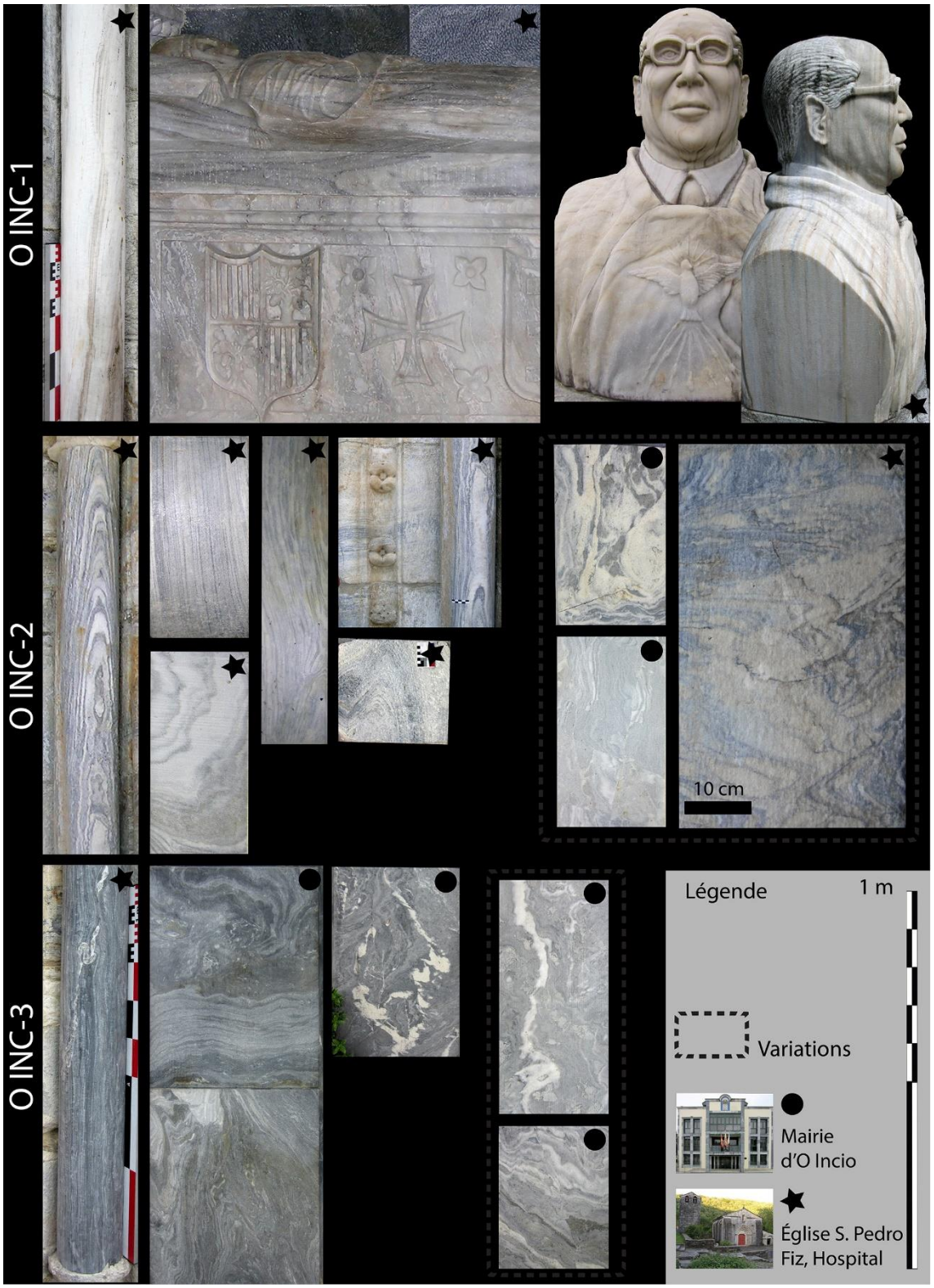


Figure 34 : Aspect général et variations des trois lithotypes distingués dans le patrimoine immobilier à O Incio (photos : M.-C. Savin et Anna Gutiérrez Garcia-M.). En haut, à gauche : fût de colonne de l'entrée principale de l'église de S. Pedro Fiz ; au milieu, gisant de Don Frey Álvaro de Quiroga (XV^{e} s. p.C.) au dessus d'une croix de malte encadrée de deux blasons (Pardo De Guevara Y Valdés 2011). A droite, buste du prêtre Anxo Gonzalez réalisé en 2009 par l'artiste Alvaro Pereiro qui utilisa un «mármore da zona e un estilo románico acorde coa iglexa » (El Progresso, 08/02/2009).

2. *Le chrisme de Quiroga*

Le chrisme de Quiroga (fig. 40) où le marbre apparaît visuellement très proche des blocs en usage dans l'église de San Pedro Fiz à O Incio. Cette pièce exceptionnelle servait de table d'autel dans l'église de Nosa Señora da Ermida à Quiroga, située à une vingtaine de kilomètres au sud-est d'O Incio avant son transfert au Seminario de Lugo en 1877 et plus tard au musée diocésain de la ville. Aucun prélévèment n'a pu être effectué sur cette pièce malgré les efforts répétés de S. Gonzalez Soutelo mais, au moins macroscopiquement, le lien entre les carrières d'O Incio apparaît évident.

Figure 35 : à gauche : chrisme de Quiroga (photo : Sánchez Pardo, 2016, p. 80), au centre : détail du chrisme, à droite : détail d'un bloc du parement externe de San Pedro Fiz à O Incio à la même échelle.

3. Le monastère de Samos

Le monastère de Samos (fig. 41.A) fait partie des plus anciens des chemins jacobins et fut fondé probablement au VI^e^ s. p.C.. Il jouissait d'une grande réputation du temps des rois des Asturies. Parmi les rares vestiges du monastère médiéval , deux éléments en marbre nous sont parvenus :

— une plaque en marbre, conservée dans le grand cloître et provenant probablement de l'ancienne église monastique préromane (fig. 41.B)[34]. Elle présente une croix asturienne et symbolise l'alliance entre la communauté de Samos et les monarchies astures.

— une imposte plus tardive attribuée à l'ancienne porte romane (fig.41.C).

Plus récemment, et suite à un incendie qui a détruit en partie le cloître supérieur en 1951, les sols ont été pavés de plaques de marbre d'O Incio (fig. 41.D)[35] qui permettent d'apprécier comme dans le cas de l'église de San Fiz et la mairie les variations que peut présenter visuellement ce marbre local (fig. 41.E).

[34] Les datations proposées situent cette plaque à la fin IX^e^ s. ou au début du X^e^ s. p.C en raison de l'Alpha et l'oméga qui pendent des bras horizontaux de la croix ainsi que la forme des deux arcs en dessous (Yzquierdo Peiró 1993, 153 ; Noack-Haley 1997 ; Sánchez-Pardo *et al.* 2018).

[35] Communication personnelle d'un des moines du monastère.

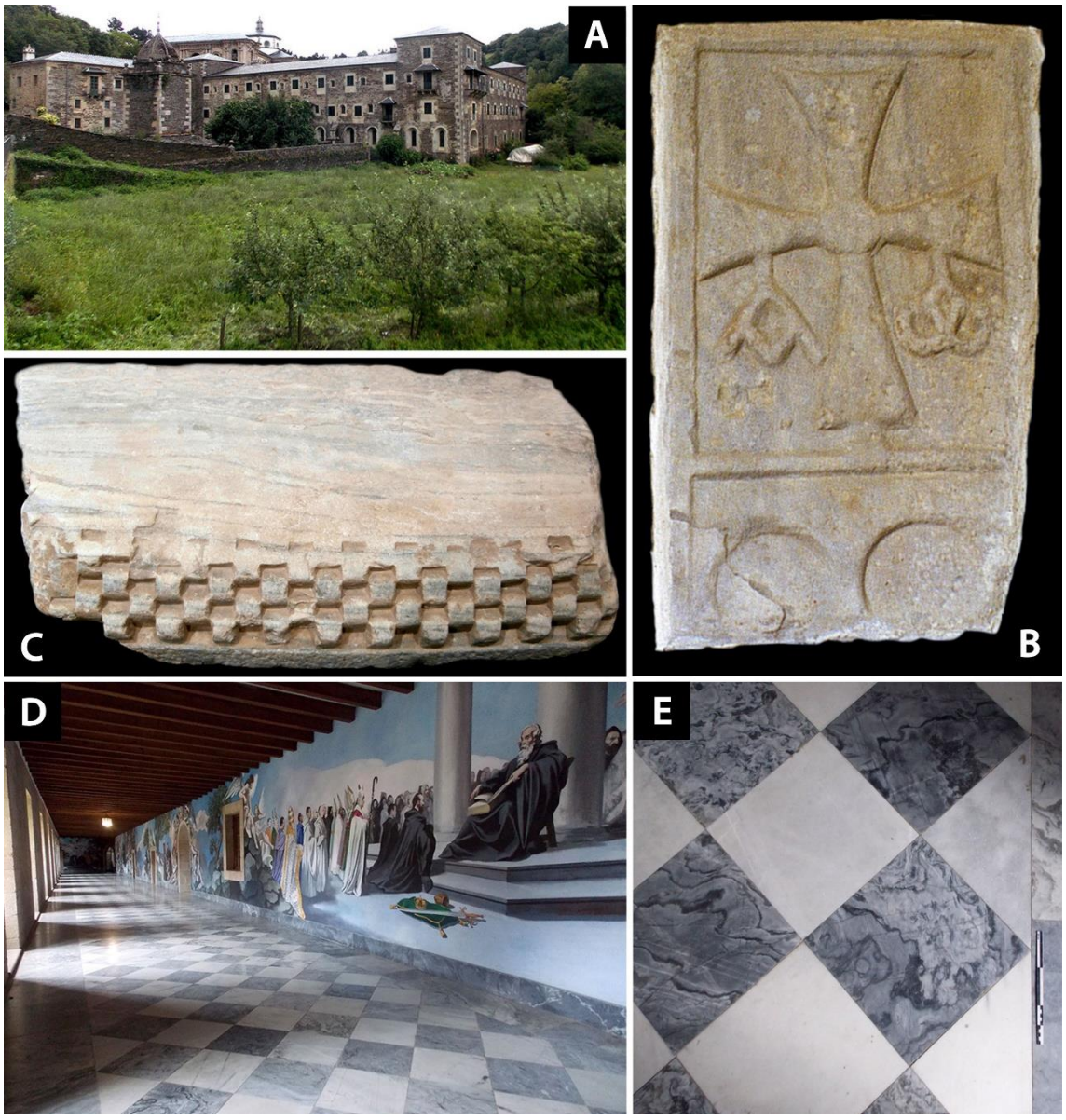


Figure 36 : Monastère de Samos. A – Vue générale du monastère actuel. B – Plaque de marbre (Yzquierdo Peiró 1993, 153). C – Imposte à carreaux de la vieille église romane (XII^{e}- XIII^{e} s. p.C.). Cliché réalisé lors de l'expositon *Exposición Silencio. El Monacato en los Orígenes del Camino*, organisée au monastère de Samos entre décembre 2015 et octobre 2016. D – Sol du premier étage du cloître de P. Feijoo. E – détail du pavement.

I.4.2. Contexte géologique

L'examen des cartes géologiques MAGNA 124 et 156 et de la documentation associée[36] montre que ces affleurements sont abondants dans ce secteur (fig. 42) et se trouvent répartis en bancs mesurant généralement entre 200 et 300 mètres de largeur et 30 à 40 d'épaisseur. Ils appartiennent aux séries des calcaires et dolomies de Cándana[37] et de Vegadeo qui reposent toutes deux sur l'importante série précambrienne de Villalba. Ces affleurements perdent rapidemment en épaisseur en direction du sud-ouest et se font plus rares[38]. Tous ces marbres ont été formés par un métamorphisme régional intermédiaire de basse pression qui augmente dans le sens SE-NO [39].

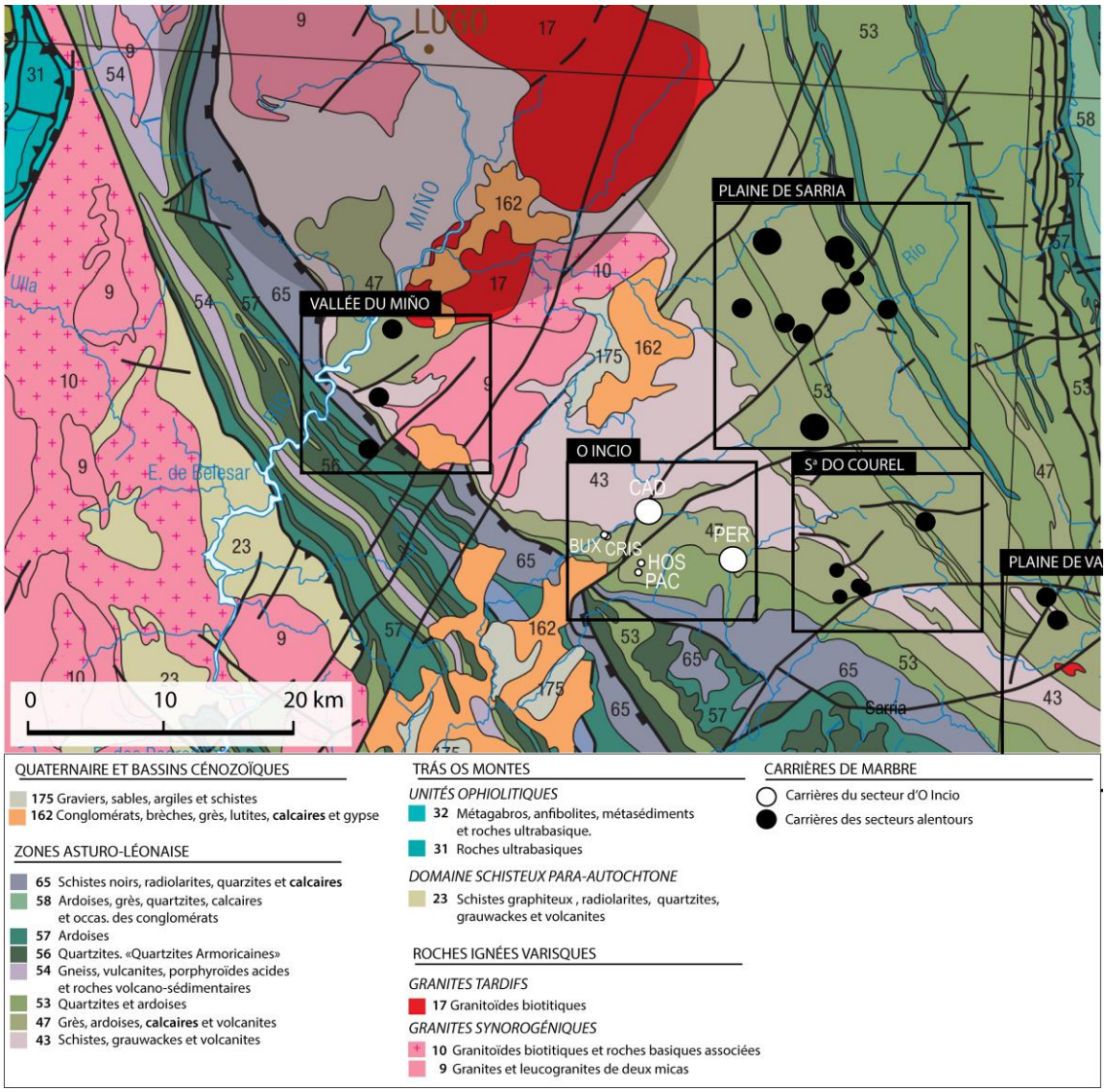


Figure 37 : Contexte géologique spécifique du district d'O Incio.

[36] (GEOPRIN S.A., 1980 ; GEOTEHIC S.A., 1980, 1980 ; Martínez Catalán et Pablo Maciá, 1980 ; González Lodeiro et Iglesias Ponce de León, 1981).
[37] Comme nous l'avons vu en introduction, cette série est datée du cambrien inférieur et a été définie par Lotze.
[38] (GEOPRIN S.A. 1980a)
[39] (Capdevila 1969)

I.4.4. Carrières

Six carrières ont été identifiées (tableau 6). Les carrières les plus proches du centre d'O Incio se trouvent dans les hameaux de Hospital et Pacios. En raison de sa proximité, la carrière connue sous le nom de La Perla (à 7 km de O Incio mais située dans la commune voisine de Samos) a également été incluse dans ce district. A l'exception de la carrière de Buxán, toutes ces carrières de marbre ont fait l'objet de plusieurs prospections. Dans le cas de Buxán, il est apparu clairement que cette carrière fournit un matériel très différent de celui observé dans les objets archéologiques.

Carte	Carrière	N° BDD	Coord. UTM		Commune	Paroisse	Lieu-dit	Altitude	Formation	C50
			UTM-X	UTM-Y						
	Sud de la comarque de Sarria (Zone d'O Incio)									
BUX	*Buxán*	23396	632443	4727477	O Incio	Santa Cristina do Viso	*Buxán*	590-610	Cándana	124
CRIS	*Sta Cristina*	_	633019	4727060	O Incio	Santa Cristina do Viso	*Santa Cristina*	565	Cándana	124
CAD	Cadamonte	23183	637217	4729882	O Incio	San Salvador do Mao	*Vilamor*	700-760	Cándana	124
PER	La Perla	23184	642775	4726050	Samos	San Xoán De Lóuzara	*Trascastro*	700-900	Vegadeo	124
SAN	*Santalla*	28305	643093	4724814	Samos	San Xosé de Santalla	*Santalla*	650-670	Vegadeo	156
TESO	*Teso de Camba*	28304	643255	4724779	Samos	San Xosé de Santalla	*Teso de Camba*	700-720	Vegadeo	156
HOS	*Hospital*	28303	635733	4723829	O Incio	San Pedro Fiz do Hospital	*O Hospital*	690	Cándana	156
PAC	*Pacios*	28301	635245	4722979	O Incio	Santa María de Pacios	*Pacios*	600	Cándana	156
TRA	*Trascastro*	28037	636844	4722701	O Incio	Santalla de Trascastro	*Trascastro*	600-610	Cándana	156
DOM	Dompiñor	28038	635500	4723050	O Incio	Santa María de Pacios	*Pacios*			

N° MRMIG **Á. Ferrero Arias *et al.* 2008 :** Mapa de rocas y minerales industriales de galicia a escala 1:250.000, IGME

Tableau 5 : Liste des carrières référencés dans le secteur d'O Incio.

Traces d'extraction Des traces d'extraction préindustrielles ont été détectées que dans les carrières d'Hospital, de Pacios et de Santa Cristina (ces carrières sont détaillées plus loin dans ce volume au sous-chapitre II.1.).

I.4.5. Correspondance des matériaux avec le registre archéologique

Variétés Trois lithotypes de marbre à grain fin (granulométrie : environ 1 mm) ont été définis dans les carrières d'Hospital et de Pacios (Gutiérrez Garcia-M. *et al.* 2016) : un premier type blanc avec de fines veines orange et des bandes gris clair occasionnelles (O INC-1) qui apparaît également à la carrière de La Perla mais avec un peu moins de veines et de bandes ; un deuxième type blanc-gris (O Incio-2), qui a également été enregistré à Cadamonte, où il présente des bandes plus parallèles ; et un troisième type gris foncé (O incio-3), également observé à Santa Cristina, mais plus laminé.

Blocs Les possibilités varient considérablement d'une carrière à l'autre. Le seul front observé à Santa Cristina semble aujourd'hui très fracturé et ne permettait vraisemblablement que l'extraction de petits blocs mesurant moins de 0,50 m de côté. Dans les autres carrières, il est facile d'extraire des blocs plus gros d'environ 2 m de long.

Commentaire Les carrières de ce district ont fait l'objet d'un examen détaillé que nous présentons dans la seconde partie de ce volume.

I.5. Secteur de Mondoñedo (comarque La Mariña Central)

I.5.1. Localisation et accessibilité

— *Localisation :* sur les communes de Mondoñedo, Lourenza et Abadín. *Comarque :* La Mariña Central. *Province :* Lugo. *Situation par rapport à Lugo :* à environ 40 kilomètres au nord-est (fig. 43).

Accessibilité : Ce secteur est situé dans les contreforts de la Sierra do Meira, à proximité de la rivière Masma, la route naturelle qui mène de la vallée à la mer Cantabrique (fig. 44). Ainsi, cette zone a un meilleur accès à la mer que le reste des districts de carrières de la province de Lugo. En outre, les carrières situées à l'ouest de Vilanova de Lourenzá sont situées le long de la route médiévale entre Santa Maria de Lorenzana et Mondoñedo, clairement établie par E. Ferreira Priegue (Ferreira Priegue 1988, 248).

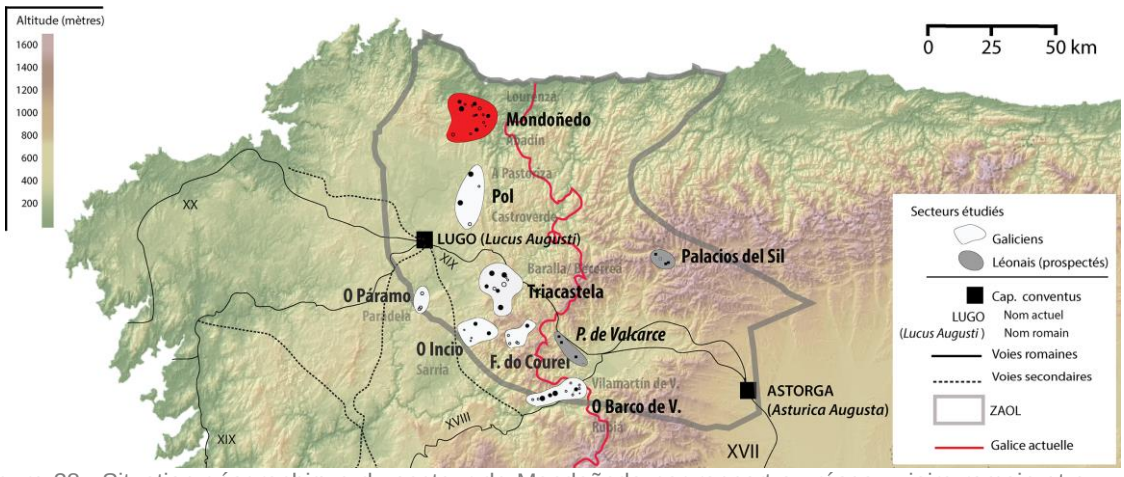


Figure 38 : Situation géographique du secteur de Mondoñedo par rapport au réseau viaire romain et aux autres secteurs étudiés.

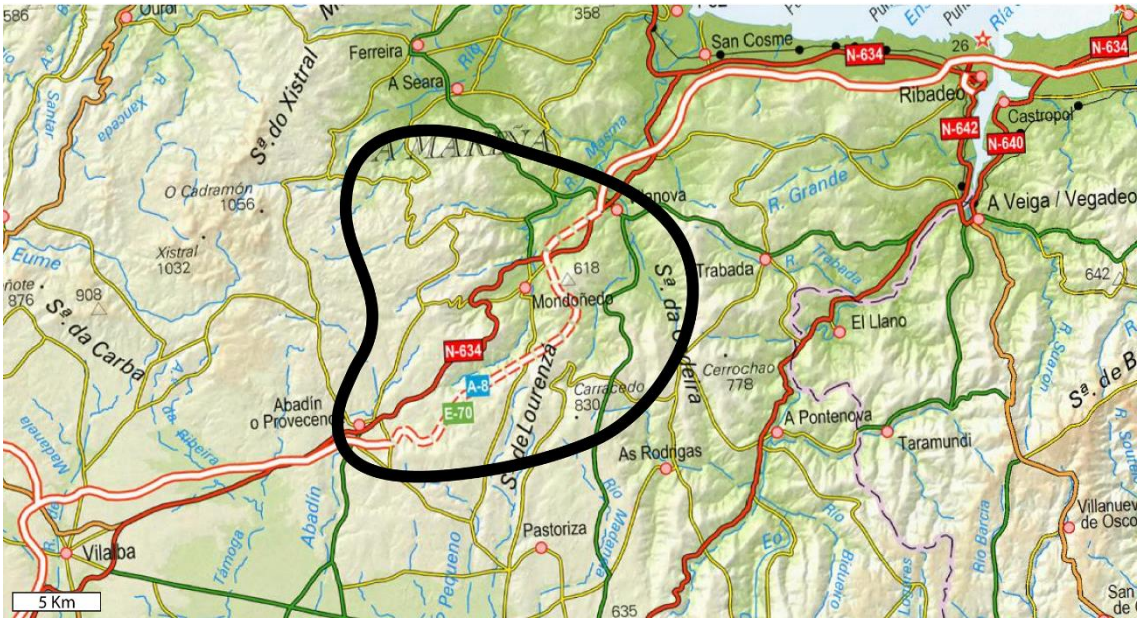


Figure 39 : Situation topographique de la zone étudiée (source : MTN50, IGN).

I.5.3. Intérêt du secteur

C'est dans cette zone que se trouvent actuellement les dernières carrières exploitant du marbre à des fins ornementales dans la région (Ferrero Arias *et al.* 2008).

— *Utilisation dans le secteur*

Très peu de pièces en marbre romaines ou médiévales se trouvent dans ce secteur. Au nord de la zone, à une quinzaine de km de l'actuelle ville de Mondoñedo et à moins de 5 km de la mer cantabrique, l'église romane de San Martiño de Mondoñedo présente quatre tronçons de colonnes en marbre dans sa façade occidentale (fig. 45) et l'église de San Xoan de Vilaronte abrite à Foz un chapiteau en marbre.

Figure 40 : Vue générale de la façade occidentale de l'église de San Martiño de Mondoñedo. A droite, détail des tronçons de fûts de colonnes en marbre et des chapiteaux qui les surmontent.

Au XIX^e^ s. en revanche, des marbres de la carrière de Sasdonigas furent employés abondamment dans l'ancien cimetière de Mondoñedo[40] ce qui permet de se faire une bonne idée des variétés disponibles dans le secteur. Parmi ces monuments funéraires, on peut mentionner celui érigé à la mémoire du compositeur Pascual Veiga (fig. 46) ou encore les plaques en marbre du colombarium (fig. 47).

[40] D'autres pièces en marbre sont présentes dans la ville, comme, par exemple, les escaliers et le sol de la fontaine en marbre rosâtre.

Figure 41 : tombeau de Pascual Veiga, ancien cimetière de Mondoñedo.

Figure 42 : à droite, plaques en marbre local sur le colombarium du cimetière ancien de Mondoñedo.

I.5.2. Contexte géologique

L'examen de la carte géologique MAGNA 24 Mondoñedo et de la documentation associée[41] montre l'existence de nombreux fins affleurements de *calizas de Vegadeo* d'une centaine de mètres de large, atteignant parfois 500 m, discontinus dans une direction globalement SO-NE de Sasdonigas à Villanueva de Lorenzana et dans une direction N-S de cette ville jusqu'à Riotorto. Selon le mémoire associé à la carte géologique du secteur, il s'agit de calcaires et dolomies blanchâtres et bleuâtres parfois laminés (IBERGESA 1978, 11).

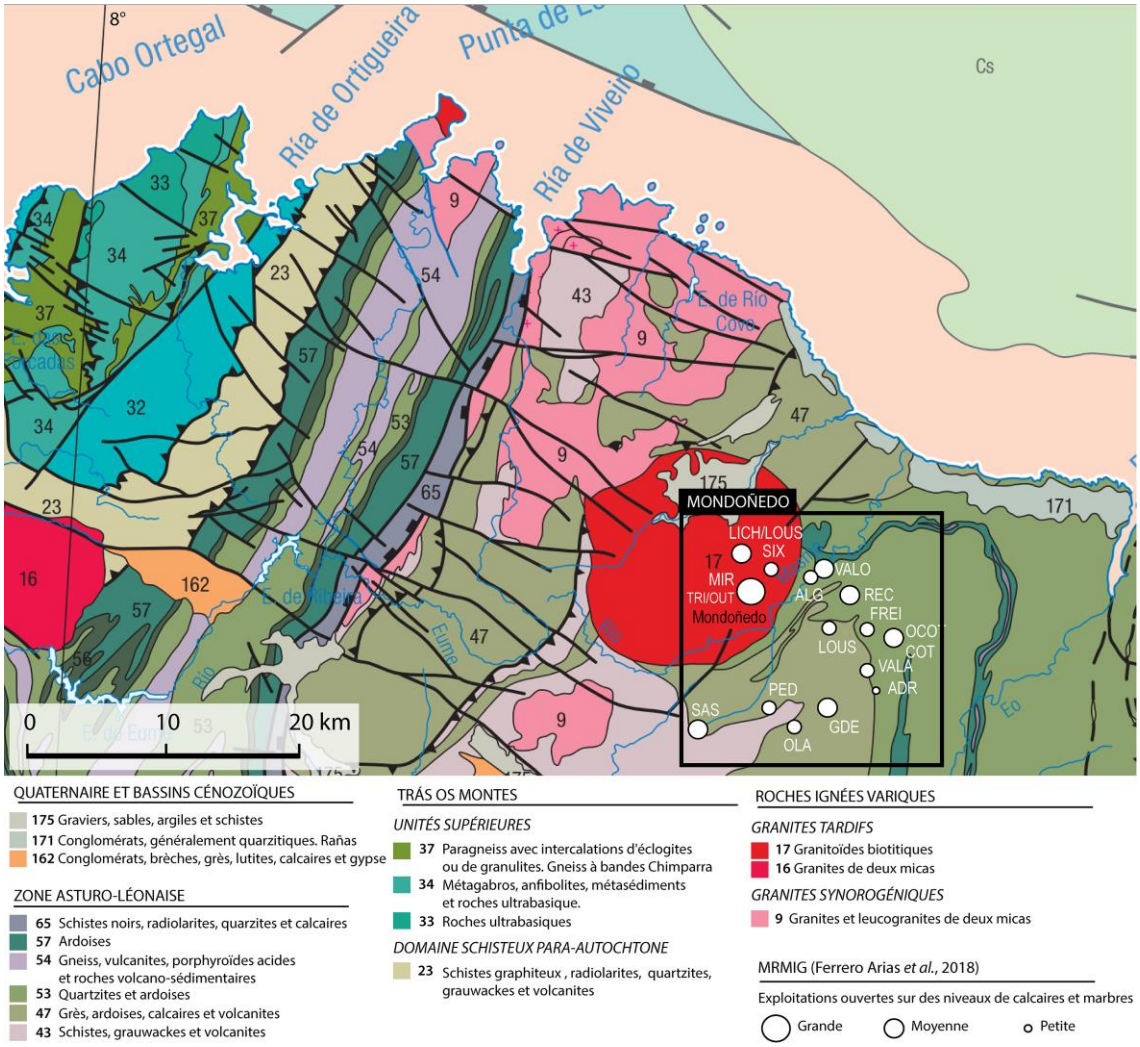


Figure 43 : Contexte géologique spécifique du secteur de Mondoñedo.

[41] (Arce Duarte *et al.* 1976 ; IBERGESA 1978).

I.5.4. Carrières

Carrières répertoriées : A l'exception de la carrière de Sasdónigas, à cheval sur les communes d'Abadín et de Mondoñedo, toutes se trouvent sur les communes de Mondoñedo et de Lourenzá. Les carrières sont généralement ouvertes sur les affleurements de *calizas de Vegadeo* et, occasionnement, dans les intercalations de *calizas de candana* au sein de niveaux d'ardoise.

Carte	Carrière	N° BDD	Coord. UTM		Commune	Paroisse	Lieu-dit	Altitude	Formation	C50
			UTM-X	UTM-Y						
A Mariña Central (Zone de Mondoñedo)										
SAS	Sasdónigas	30108	628326	4804550	Abadín	San Lorenzo de Sasdónigas	*Lousada*	420-440	Cándana	24
GDE	Grande Mesada	30110	637617	4806562	Mondoñedo	Santa María Maior	*O Moural*	300-340	Vegadeo	24
OLA	Costa da Ola	30056	635225	4804947	Mondoñedo	Santa María Maior	*KM 12.5 LU-124*	350-360	Cándana	24
OUR	*Oural*	30241	637478	4808644	Mondoñedo	Santa María Maior	*Oural*	240-250	Vegadeo	24
PED	_	30279	632494	4806147	Mondoñedo	San Pedro de Argomoso	*KM. 6 LU-P-3102*	450	Cándana	24
MIR	Miragres	30264	635068	4813604	Mondoñedo	Santa María de Vilamor	*Outeiro*	230-280	Vegadeo	24
TRI	Trinidad	30104	635440	4813180	Mondoñedo	Santa María de Vilamor	*Outeiro*	200-283	Vegadeo	24
OUT	*Outeiro*	30101	635651	4812940	Mondoñedo	Santa María de Vilamor	*Outeiro*	260	Vegadeo	24
VALO	Valiño	30099	636233	4815025	Lourenzá	Santa María de Lourenzá	*Algara*	110-220	Vegadeo	24
ALG	Algara	30100	636190	4814904	Lourenzá	Santa María de Lourenzá	*Algara*	110-220	Vegadeo	24
SIX	O Sixto	30051	635624	4814570	Lourenzá	Santa María de Lourenzá	*Algara*	150-160	Vegadeo	24
REC	*Recemil*	30052	636798	4814384	Lourenzá	Santa María de Lourenzá	*Km. 583 E70 - Recemil*	100-150	Vegadeo	24
LICH	Do Licho	30053	636093	4813870	Lourenzá	Santa María de Lourenzá	*Louseiras*	130-292	Vegadeo	24
LOUS	Louseiras	30265	636089	4813854	Lourenzá	Santa María de Lourenzá	*Louseiras*	_	Vegadeo	24
FREI	Cantera Freilan	30103	639581	4811563	Lourenzá	San Tomé de Lourenzá	*O Batán*	100-120	Vegadeo	24
OCOT	O Coto	30266	640330	4811084	Lourenzá	Santo Adrao de Lourenzá	*O Carballal*	150-190	Vegadeo	24
COT	Coto	30104	640296	4811035	Lourenzá	Santo Adrao de Lourenzá	*Susbarrás*	150-190	Vegadeo	24
VALA	*Valiña*	30235	640316	4809486	Lourenzá	Santo Adrao de Lourenzá	*Valiña*	160-170	Vegadeo	24
ADR	_	30111	641030	4808012	Lourenzá	Santo Adrao de Lourenzá	*Km. 3 CP-28-01*	360-370	Vegadeo	24

N° MRMIG **Á. Ferrero Arias *et al.* 2008 :** Mapa de rocas y minerales industriales de galicia a escala 1:250.000, IGME

Tableau 6 : Liste des carrières référencés dans le secteur de Mondoñedo.

Carrières prospectées : Il n'a pas été possible de prospecter l'ensemble des carrières en détail car l'accès de plusieurs d'entre elles est interdit. Toutefois, l'observation des marbres disponibles à proximité de ces carrières ainsi que l'aide de Rosendo Díaz Marful, gérant des carrières Do Licho et Miragres, ont permis de se faire une idée des matériaux disponibles. pas de prise en compte de Reiriz prospectée dans le cadre du projet *Marmora* Galicia car nous n'avons pas eu l'occasion d'y retourner. Quelques carrières ont été prospectées et prélevées et quelques lames minces ont été réalisées.

1. Sasdónigas (Lousada)

La carrière de Sasdonigas, employée en tant que carrière de roches ornementales au XIX^{e} s. est intéressante. Elle se trouve actuellement sur un des chemins de Compostelle près du lieu dit de Lousada dans la paroisse de San Lorenzo de Sasdonigas (Fig. 49) et conserve plusieurs traces de son exploitation : un four à chaux (fig. 49.1), un front de plusieurs mètres haut toujours clairement visible (fig. 49.2) ainsi que les restes des installations de sciage (fig.49.3).

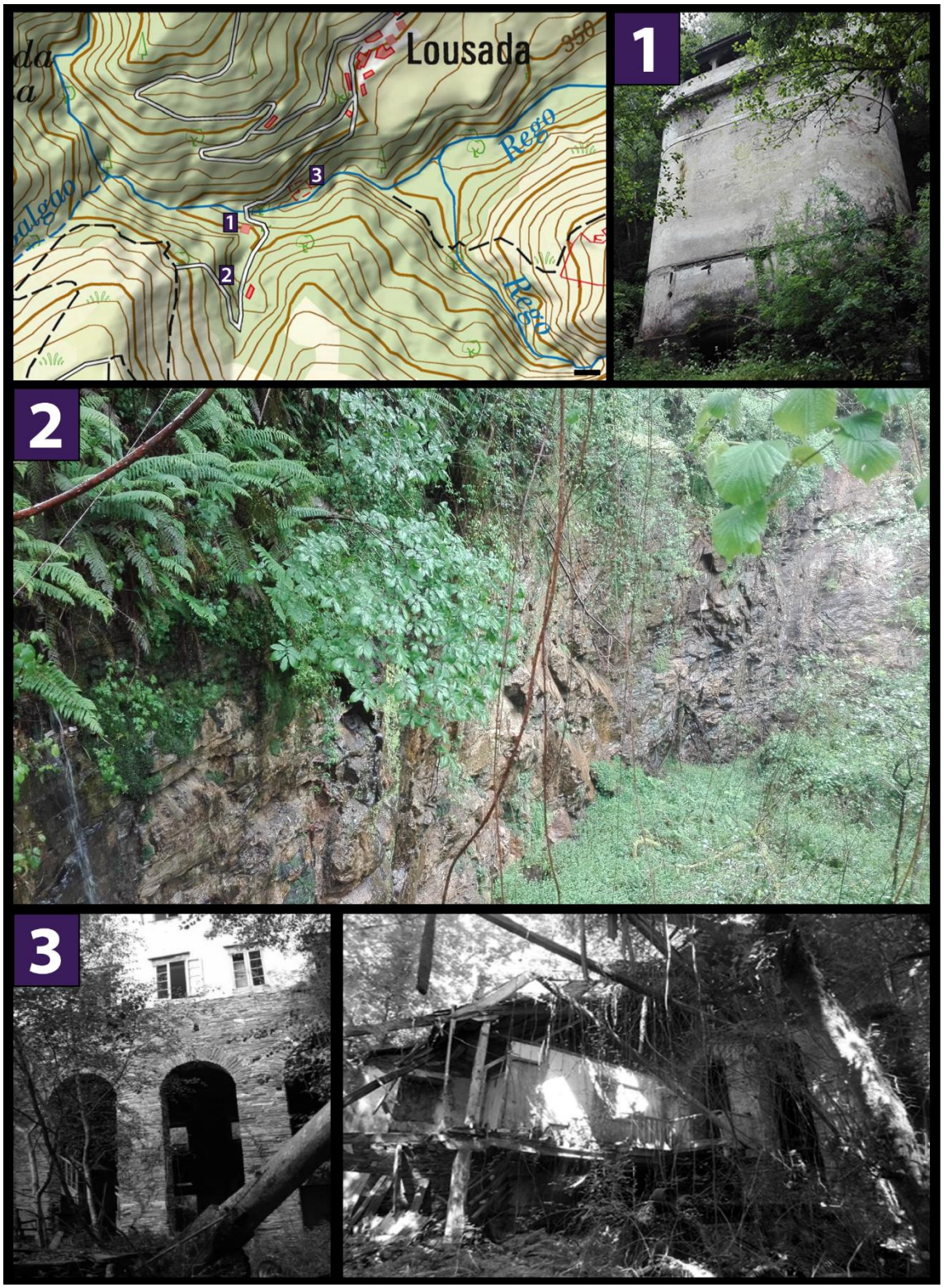


Figure 44 : Carrière de Sasdónigas. En haut à gauche, situation topographique de l'ancienne carrière de Sasdónigas et localisation des clichés présentés. 1 – Ancien four à chaux. 2 – Ancienne carrière. 3 – Anciennes installations.

Blocs Cette carrière peut facilement livrer des blocs de trois mètres de longueur comme en atteste une photographie prise dans la première moitié du XX^{e} s. (fig. 50).

Figure 45 : Photographie des carrières de marbre de Sasdónigas dans la municipalité de Mondoñedo (Amor Meilán 1936, 66).

Correspondance avec le matériel archéologique

Les matériaux disponibles présentent des simitudes avec les pièces en marbre qui se trouvent actuellement dans l'église de Setecoros. Les quelques lames de marbre laminé blanc/gris et gris/rose montrent par ailleurs une certaine correspondance avec des pièces (c.f. à la fin de ce volume les pétrofaciès et cathodomicrofaciès de quelques lames réalisées). Toutefois, nous n'avons pas approfondi l'examen de cette carrière pour plusieurs raisons :

— pour le marbre laminé blanc/gris, les quelques lames effectuées montrent que le matériau est semblable au lithotype O INC-2 du secteur d'O Incio mais contrairement à ce dernier, aucun monument romain ou médiéval du secteur n'utilise du marbre et les rares pièces retrouvées dans la zone sont des remplois manifestes. Nous avons donc privilégié dans ce travail l'examen approfondi des carrières d'O Incio à celle-ci pour voir si les pièces archéologiques étaient vraiment compatibles avec ce district et développer des techniques complémentaires d'examen afin d'être capable à l'avenir de trouver un moyen efficace de discriminer ces marbres.

— pour le marbre laminé gris/rose, aucune base de données n'existe actuellement pour ce type de matériau qui est présent également dans l'Anticlinal d'Estremoz et seules deux pièces archéologiques sont concernées. Nous n'avons donc pas priorisé l'étude de ce matériau.

2. Grande Meseda (Santa Maria Mayor, lieu-dit O Moural)

L'exploitation de Moural est très grande avec une superficie entre 7000 et 8000 m² et des fronts qui s'étalent sur plus de 30 mètres de haut. On y observe une alternance très claire de bancs de marbre avec des bancs d'ardoise.

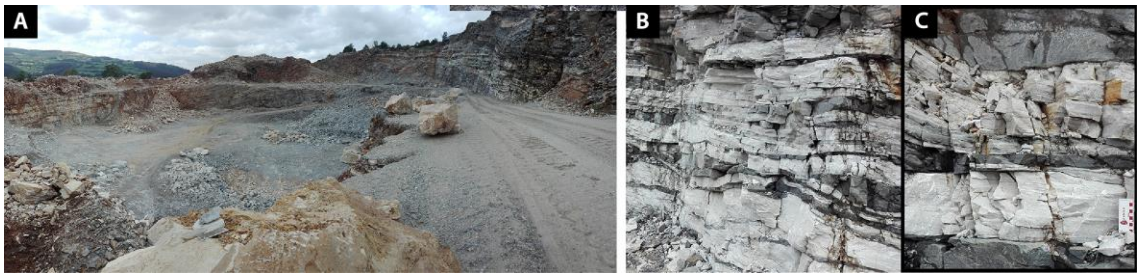


Figure 46 : A – Vue générale de l'exploitation de O Moural. B – Alternance de fins niveaux de marbre avec des niveaux d'ardoise. C – Détail de cette alternance.

Correspondance avec le matériel archéologique

Les marbres disponibles dans cette carrière présentant une granulométrie fine à très fine. Nous reportons à la fin de ce volume le pétro- et cathodomicofaciès d'un échantillon de marbre blanc qui montre que l'on a des marbres blancs à grisâtres peu métamorphisés en Galice nous conduisant à être prudent sur l'identification du petit fragment de placage d'Ourense OUR-1080 comme étant en marbre bardiglio de Carrare.

3. Costa de Ola (Santa Maria Mayor)

L'exploitant R. Diaz Marful nous a conduit sur cette carrière abandonnée qui se trouve non loin de la précédente et qui était exploitée à des fins ornementales (fig. 52). On y retrouve comme à Sasdonigas des marbres laminé blanc/gris que nous avons échantillonnés mais pas analysés pour les mêmes raisons.

Figure 47 : Carrière Costa de Ola. A – Blocs abandonnés ; B – Front de carrière linéaire visible.

4. Do Licho et Miragres

Les carrières Do Licho et Miragres sont exploitées encore actuellement à des fins ornementales. Deux variétés y sont extaites : le Gris Reiriz et un marbre rosâtre à grain fin laminé de stries verdâtre assez sombres[42].

La variété gris/rose n'a pas été étudiée en détail pour les mêmes raisons que cette de Sasdonigas.

La variété grise (Schabert & Arriola 2002, 211) présente à la différence de la colonne occidentale de Saint-Jacques-de-Compostelle une tonalité verdâtre. Nous n'avons pas eu l'occasion de pouvoir visiter ces carrières mais le gérant nous a tranmis deux échantillons. Une lame réalisée (c.f. à la fin du volume) a montré que la teinte était due à la présence de très nombreux micas. Nous avons donc écarté ce secteur dans le cadre de ce travail.

I.5.5. Correspondance des matériaux avec le registre archéologique

— *Matériau(x) :* Différents marbres à grain fin ont été distingués : du marbre blanc très homogène à grain très fin ; du marbre grisâtre à grain très fin ; un type à bandes blanc-gris avec plus de bandes parallèles que ceux du type O Incio-2 ; et un type homogène gris moyen légèrement verdâtre. Il faut également noter la présence de deux variétés de marbre rose[43] : une assez homogène et une autre à fines bandes parallèles verdâtres.

Similitudes avec le registre archéologique Le secteur fourni du marbre rubané blanc/gris similaire à celui que l'on retrouve sur de nombreuses pièces archéologiques. Toutefois nous n'avons pas examiné en détail ces affleurements pour de multiples raisons :

— l'accès aux carrières de ce secteur est soit géographiquement difficile (p.e. Sasdonigas), soit interdit.

— Avant d'ajouter ces carrières à l'étude, il était prioritaire de bien caractériser les marbres du secteur d'O Incio où l'église San Fiz de Pedro atteste de son explotation au moins au XII^{e} s. et de vérifier si les résultats obtenus étaient compatibles ou non avec les pièces archéologiques.

— Les premiers résultats obtenus, suggérant qu'au niveau visuel, pétro et CL, les similitudes peuvent être grande entre le marbre de ce secteur et celui d'O Incio, nous avons privilégié les recherches sur l'amélioration du protocole analytique pour pouvoir l'appliquer à l'avenir sur ce secteur.

[42] Une fiche issue de l'ouvrage A Pedra de Galicia fournie quelques indications rose extrait de la carrière Do Licho. description microscopique : marbre rose à grain fin avec intercalations de chlorites et de talc. Minéral principal: calcite. Minéraux secondaires: quartz, biotite et muscovite. Absorption : 0,15% ; poids spécifique : 2,71 gr/cm3 ; Usure par friction : 7,81 mm ; résistance au gel : poids de perte : 0,01% ; résistance à la compression : 55,6 M Pa ; résistance à la flexion : 6,61 M Pa ; résistance aux chocs : 120 cm ; Module d'élasticité : 17530 M Pa ; dureté Knoop : 814 M Pa ; résistance au SO2 : perte de poids = 1,92% ; résistance des ancrages : 1723 N.

[43]

De plus, une récente carte (Marcos 2013) indique la position d'affleurements très fins de calcaires métamorphisés à seulement environ 1 km au sud de l'église romane de Saint Martin de Mondoñedo (fig. 53). Ces affleurements n'apparaissaient pas dans la carte géologique à l'échelle 1 :50.000e de la zone et nous avons pris connaissance trop tard de l'existence de cette carte.

C'est peut-être finalement par ces affleurements tout proches de la mer cantabrique qu'il faudrait à l'avenir commencer l'examen approfondi de ce secteur…

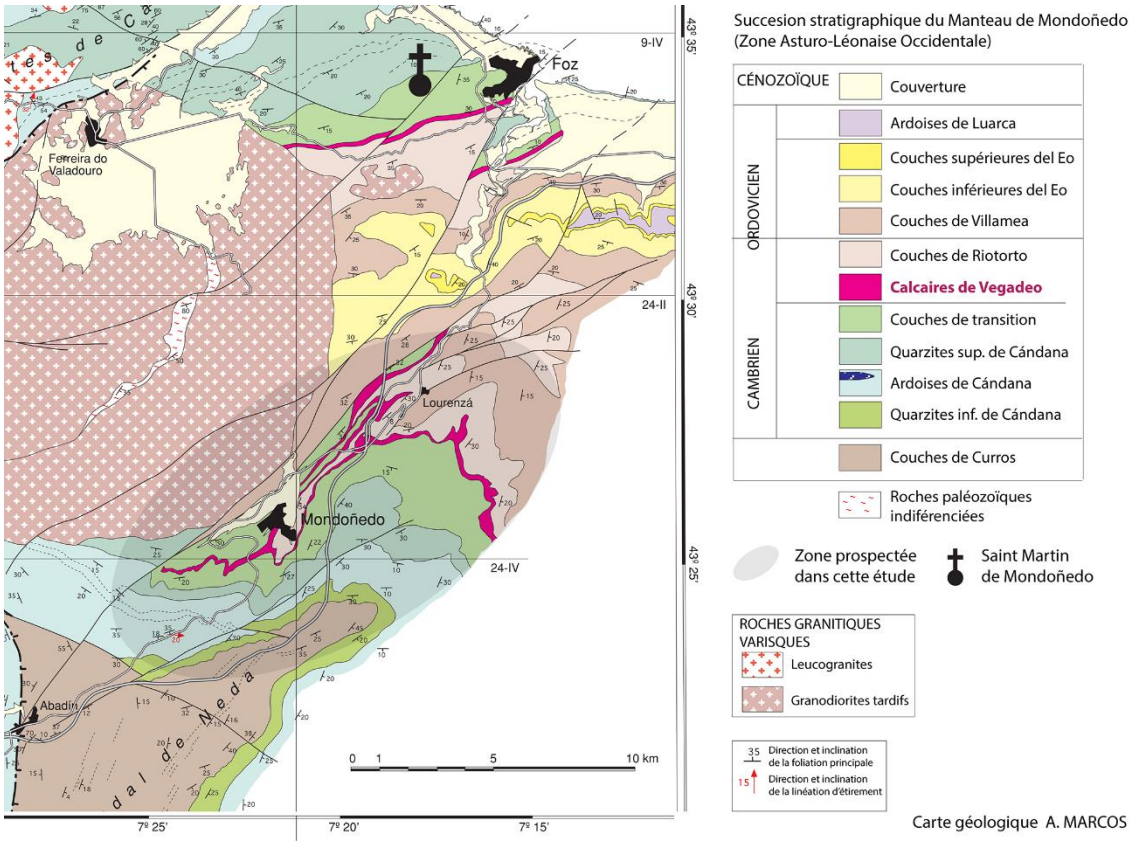


Figure 48 : Carte géologique de la portion nord-est du manteau de Mondoñedo autour des municipalités de Mondoñedo et de Foz (extrait adapté d'après Marcos 2013, fig. 1).

Par ailleurs, les possibilités d'extraire dans ces carrières des blocs de marbres gris ou blanc homogènes ont retenu notre attention en raison de leur similarité visuelle avec la colonne septentrionale de la cathédrale de Saint-Jacques-de-Compostelle. Nous avons toutefois écarté le marbre blanc d'O Moural en raison de son grain trop fin et le marbre gris de Reiriz en raison de la présence particulièrement importante de micas visibles visuellement.

Enfin, le marbre rose finement stratifié avec des bandes verdâtres est visuellement très proche du matériau utilisé dans la colonne nord de l'église de Setecoros mentionnée dans l'introduction mais nous ne faisons que le mentionner car il n'existe aucune base de données de comparaison pour ce type de matériau.

I.6. Secteur de Folgoso do Courel (comarque de Quiroga)

I.6.1. Localisation et accessibilité

— *Localisation* sur les communes de Folgoso do Courel et Pedrafita de Cebreiro. *Comarque :* Quiroga. *Province :* Lugo. *Situation par rapport à Lugo :* à environ 50 kilomètres au sud-est (fig. 25).

Accessibilité Cette zone est beaucoup moins accessible que celle d'O Incio.

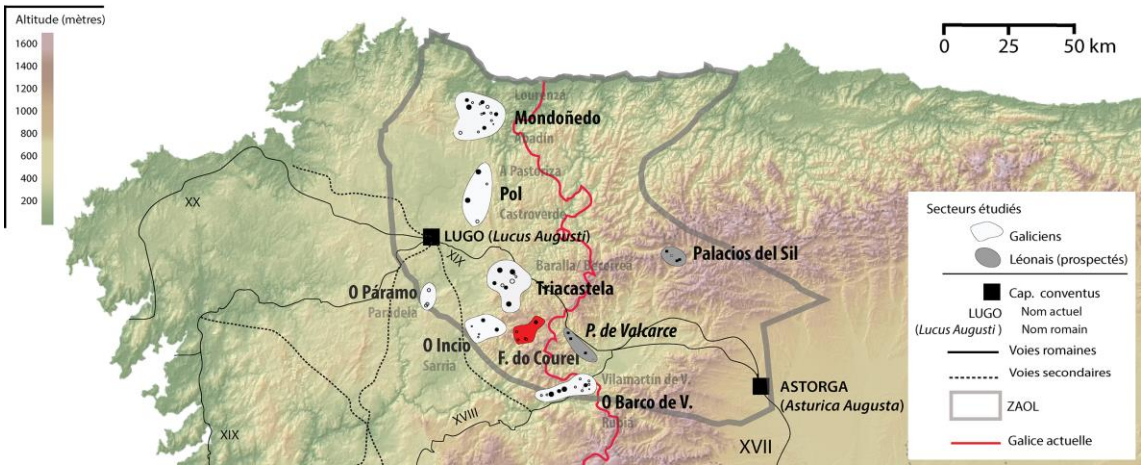


Figure 49 : Situation géographique du secteur de Folgoso do Courel par rapport au réseau viaire romain et aux autres secteurs étudiés.

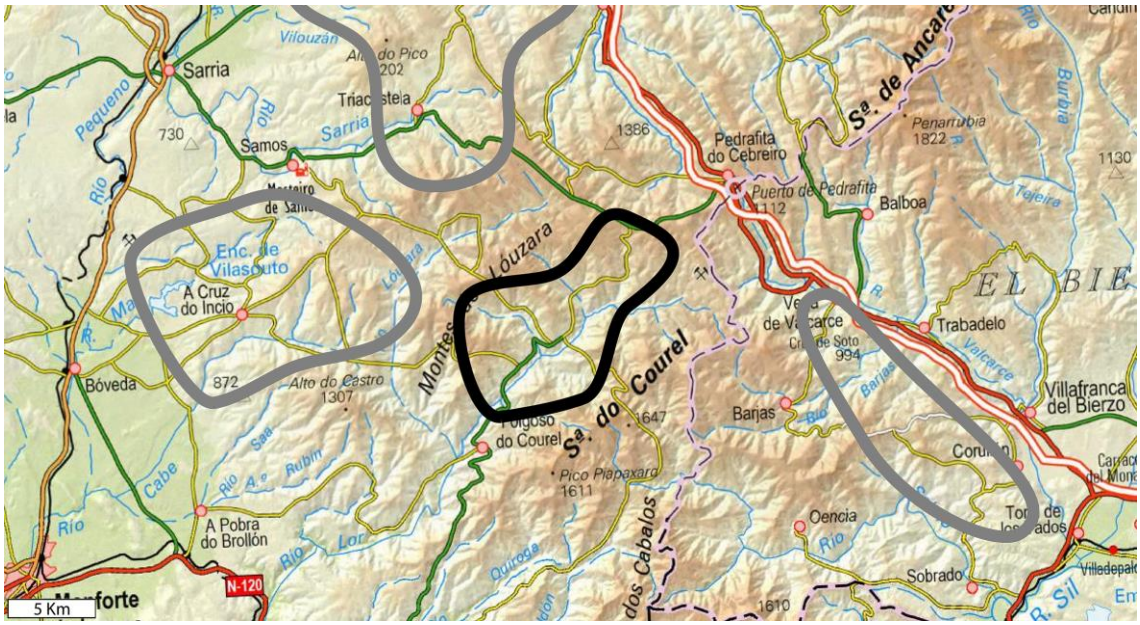


Figure 50 : Situation topographique de la zone étudiée (source : MTN50, IGN).

I.6.3. Intérêt du secteur

Ce secteur est connu pour ses nombreuses explotations aurifères d'époque romaine (fig. , notamment sur la commune de Folgoso do Courel (Rodríguez & María 2015) mais aussi pour le chrisme de Quiroga (Sánchez Pardo 2016), de l'église A Ermida de Quiroga où sont conservées d'autres pièces en marbre : bases, chapiteaux, seuil d'entrée, pièce dans le mur.

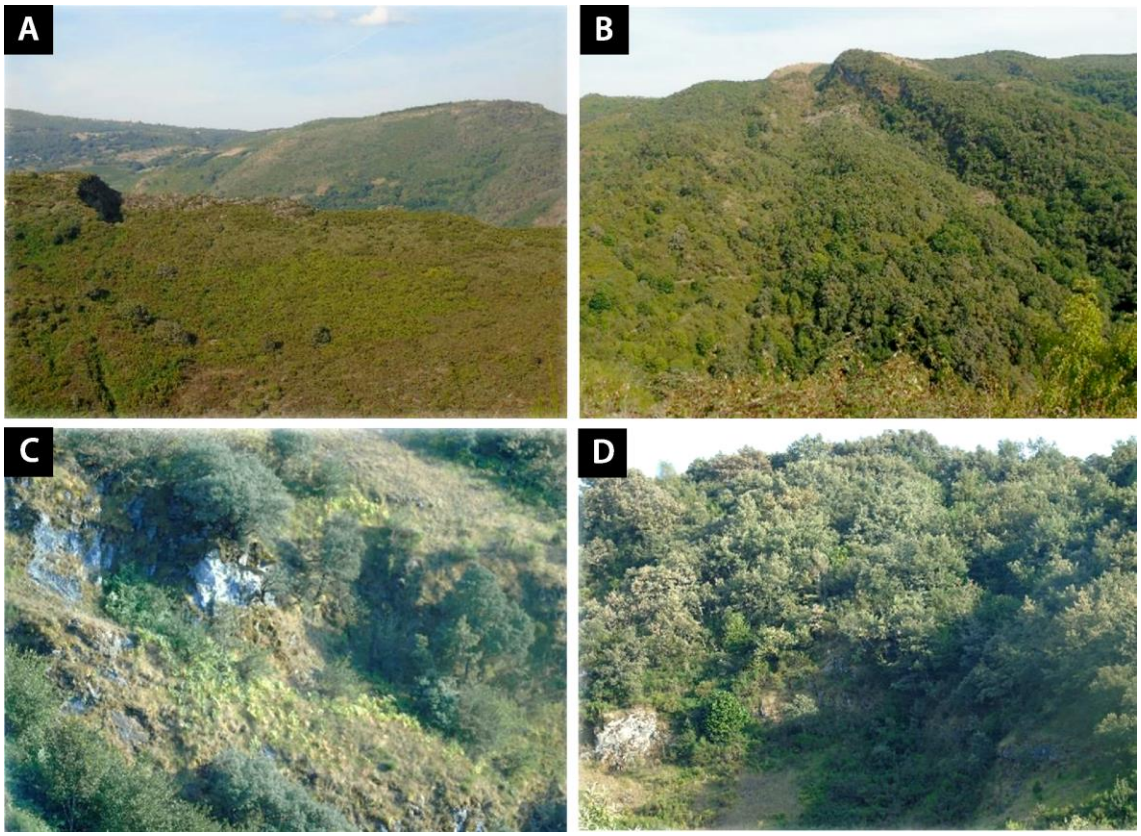


Figure 51 : Exemples de mines d'or romaines situées sur la commune de Folgoso do Courel. A – Mina da Toca (paroisse de Seoane do Courel, lieu-dit Piñeira) ; B – Mina Torubio (paroisse de San Pedro de Esperante, lieu-dit Mostaz) ; C – Mina de Os Buracois (paroisse de San Pedro de Esperante, lieu-dit Millares) ; D – Mina de O Broncedo (paroisse de San Pedro de Esperante, mileu-dit Millares).

Figure 52 : Chrismon de Quiroga

AVRVM VILE TIBI EST ARCENTI PONDERA CEDANT ❦ PLVS EST QVOS PROPRIA FELICITATE NITES

Traduction : L'or est sans valeur pour toi. Que disparaissent les masses d'argent ; il te vaut mieux briller de ton propre bonheur. (traduction, IRPLu, 92).

I.6.2. Contexte géologique

L'examen des cartes géologiques MAGNA 125 Los Nogales et 157 Oencia et de la documentation associée[44] montre la présence de nombreux affleurements extrêmement fins (généralement de moins de 100 m de large) orientés NO-SE de *calizas de candana* et de *Vegadeo* (fig. 58).

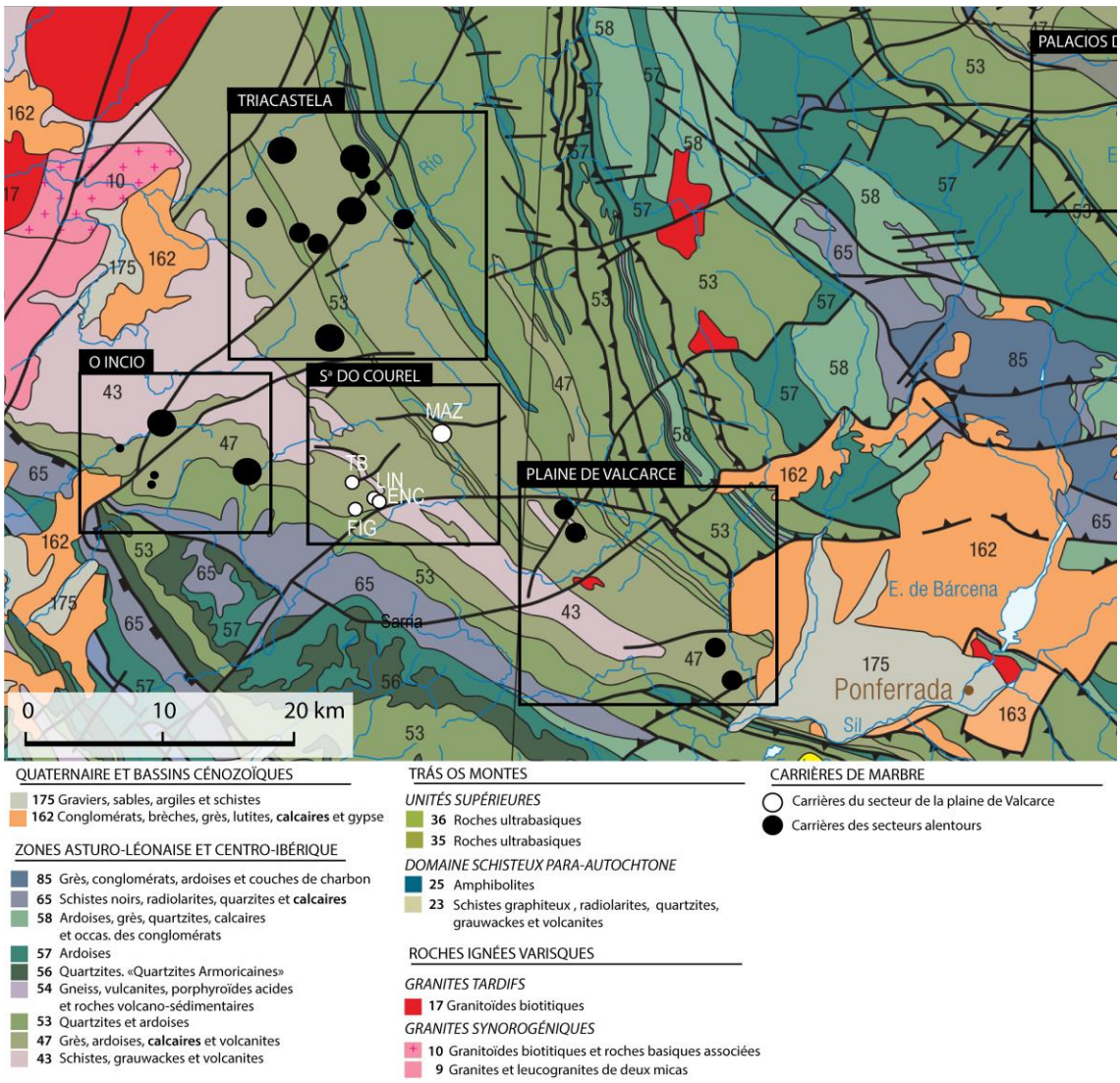


Figure 53 : Contexte géologique spécifique du secteur de Folgoso do Courel.

[44] (Abril Hurtado & Rodriguez Fernandez 1979 ; Hernández Urroz *et al.* 1979 ; TCR S.A. 1980 ; GEOTEHIC S.A. 1981a).

I.6.4. Carrières

Le tableau ci-dessous présente les carrières référencées (tableau 8). Carrière de Seoane à quelques kilomètres en direction de Quiroga depuis Seoane. Marbre blanc-gris.

Carte	Carrière	N° BDD	Coord. UTM		Commune	Paroisse	Lieu-dit	Altitude	Formation	C50
			UTM-X	UTM-Y						
Quiroga (Folgoso do Courel)										
MAZ	*A Mazmorra*	23565	657731	4728804	Pedrafita do Cebreiro	Santo Estevo de Liñares	*A Mazmorra*	1230-1290	Vegadeo	125
TB	*Taro Branco*	20001	650518	4725225	Folgoso do Courel	Santa María de Meiraos	*O Taro Branco*	1000	Cándana	157
LIN	*Liñariños*	20003	653816	4722585	Folgoso do Courel	San Pedro de Esperante	*Liñariños*	900-950	Vegadeo	157
ENC	*O Enciñal de Campelo*	20413	654343	4722256	Folgoso do Courel	San Pedro de Esperante	*O Enciñal de Campelo*	960-1000	Vegadeo	157
FIG	La Figal	20002	651098	4722119	Folgoso do Courel	San Xoán de Seoane do Courel	*Mercurín*	560-570	Vegadeo	157

N° MRMIG **Á. Ferrero Arias *et al.* 2008 :** Mapa de rocas y minerales industriales de galicia a escala 1:250.000, IGME

Tableau 7 : Liste des carrières référencés dans le secteur de Folgoso do Courel.

Carrières prospectées : Les carrières de La Figal et Taro Branco ont fait l'objet d'une prospection en 2013. Nous ne sommes pas retourné prospecter ces carrières.

A l'exception de la carrière d'A Figal, toutes les carrières de ce secteur se trouvent à plus de 900 m d'altitude. Nous ne sommes pas aller les prospecter car il est certain que le relief constitue un obstacle important à leur exploitation. Aucune trace d'exploitation ancienne n'avait été détecté lors de ces prospections.

I.6.5. Correspondance des matériaux avec le registre archéologique

La prospection de la carrière d'A Figal avait montré la présence de matériaux rubanés blanc/gris similaire au lithotype O Inc-2 (fig. 59). Des échantillons avaient été prélevés et quelques lames minces préparées par le service de l'UAB (c.f. fin de ce volume).

Figure 54 : Clichés de blocs de marbre de la carrière d'A Figal (clichés : projet *Marmora* Galicia, 2013).

Ces lames permettent de constater que le marbre de la zone présente une texture fortement hétéroblastique avec des variations de taille de grains particulièrement marquées, avec des joints de grains droits à courbes et des minéraux accessoires (micas, pyrite, quartz) de grandes dimensions. La réponse en CL est particulièrement forte avec une certaine hétérogénéité diffuse et/ou limitée à certains grains. Tous ces critères permettent de distinguer ce matériau de celui d'O Incio et ne correspond pas du tout à ce que l'on observe pour les objets archéologiques similaires visuellement. C'est pour cette raison que nous n'avons pas prospecté à nouveau ce secteur et que nous l'avons écarté de l'étude.

I.7. Pénéplaine de Valcarce (Bierzo occidental)

I.7.1. Localisation et accessibilité

— *Localisation :* Situé en dehors du territoire galicien actuel, ce district de carrières se trouve dans la province de León.

Accessibilité : Cette zone était bien reliée aux voies de communication en raison de sa proximité avec la voie romaine XIX (voir figure 2). Néanmoins, cette route d'ici vers la Galice est en montée et inversement, vers Augusta – ancienne *Asturica Augusta* – elle est en descente.

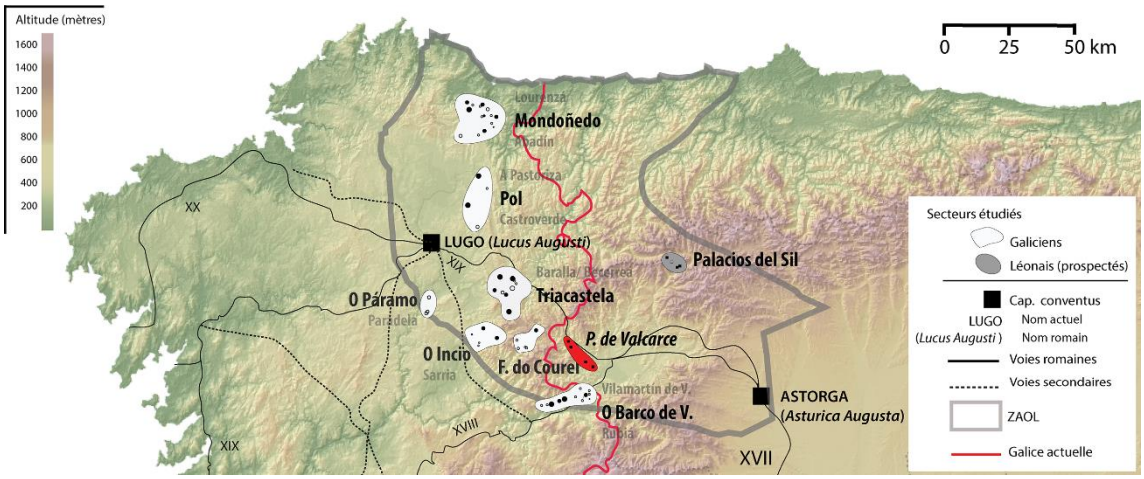


Figure 55 : Situation géographique du secteur de la pénéplaine de Valcarce par rapport au réseau viaire romain et aux autres secteurs étudiés.

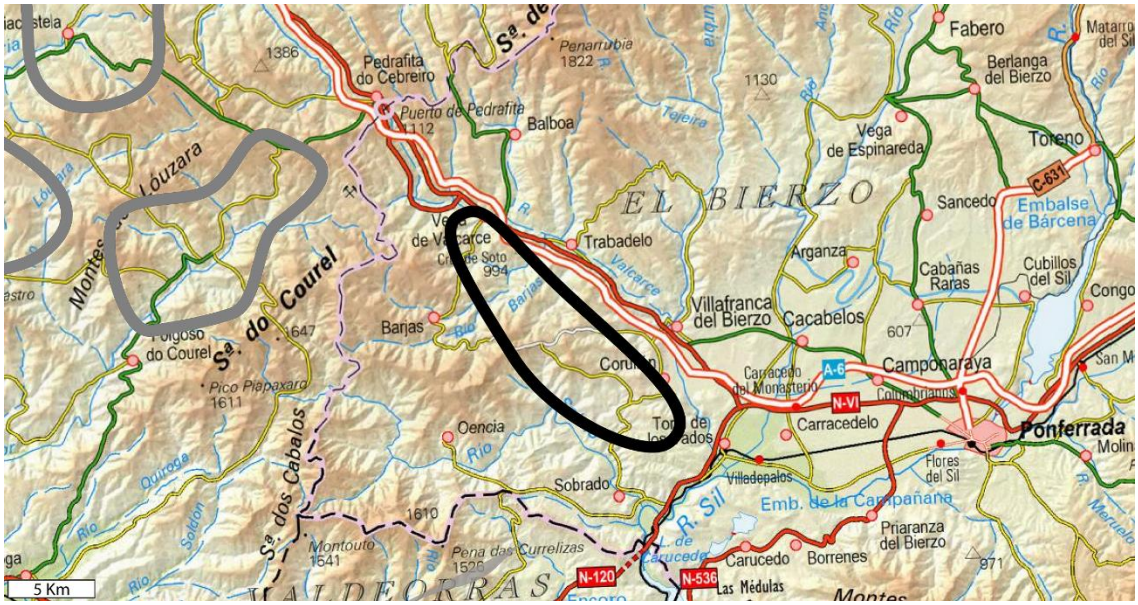


Figure 56 : Situation topographique de la zone étudiée (source : MTN50, IGN).

I.7.3. Intérêt du secteur

Cette zone a été incluse dans notre recherche en raison de l'évidence évidente de l'exploitation de marbres pour être coupées en plaques[45], notamment dans la zone de San Fiz do Seo (Cabrera et al., 1997, p. 317) ainsi que du fait qu'elle est située sur les versants ouest de la même Sierra do Courel où se trouve le district d'O Incio. De plus, des études antérieures ont établi un lien entre cette zone et certaines pièces archéologiques trouvées dans Astorga - l'ancienne *Asturica Augusta* - (Cisneros Cunchillos et al., 2010).

— *Utilisations :* Les marbres de la zone de San Fiz semblent avoir été utilisés dans l'église et la fontaine du village de San Fiz.

Figure 57 : Fontaine du village de San Fiz do Seo avec un encadré orange signalant la position des deux plaques présentées à droite.

Pour les époques romaines et médiévales, nous avons trouvé peu d'exemple d'emploi de marbre dans l'architecture. On peut citer au sein de l'église de San Miguel de Corullón (déclarée BIC en 1931) la présence d'un fût de colonne en marbre dans l'entrée méridionale et quelques moellons en marbre gris à grain très fin au sein des murs.

Figure 58 : Eglise romane de San Miguel de Corullón. A gauche, vue générale de l'entrée méridionale. Au centre, détail du fût en marbre de la colonne de droite de l'entrée sud. A droite, détail de quelques moellons en marbre gris à grain fin.

[45] Cabrera et al., 1997, Mapa Geológico y Minero de Castilla y León, escala 1: 400.000, p. 317 : "En la zona Asturoccidental-Leonesa se explotan los marmoles tableados, dispuestos subverticalmente, de la Fm. Vegadeo (Cambrico Inferior), que se encuentran en el entorno de Villafranca de El Bierzo (Leon), especialmente en San Fiz do Seo. En varias canteras (ndicios 2989 y 2998), se extrae un mármol con predominio de tonos rosados, si bien le hay blanco, gris y verdoso, de brillo nacarado, que laja en tablas de 2-3 cm y se comercializa, en piezas irregulares y dimensionadas, como Rosa Bierzo, Rosa San Fiz, Cuarcita Dragonte o Rosa Suamen."

I.7.2. Contexte géologique

L'examen des cartes géologiques MAGNA 157 OENCIA et 158 PONFERRADA et de la documentation associée[46] montre de nombreux affleurements de marbres, des formations de Candana et de Vegadeo, fins, continus et suivant une orientation ONO-ESE.

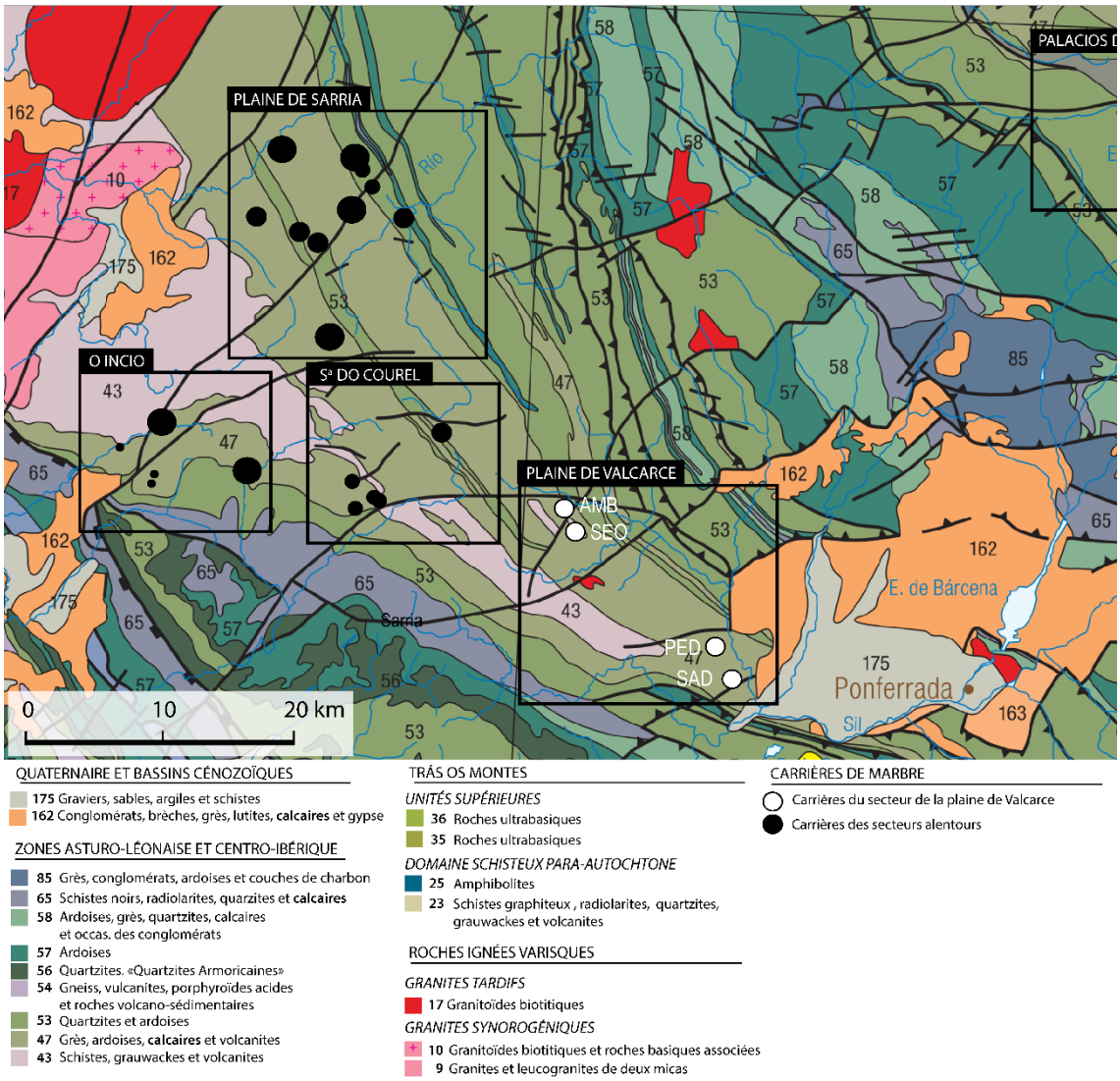


Figure 59 : Contexte géologique spécifique de la pénéplaine de Valcarce.

[46] (Abril Hurtado & Rodriguez Fernandez 1979 ; GEOTEHIC S.A. 1981a ; Empresa Nacional Adaro de Investigaciones Mineras S.A. 1982b ; Perez-Estaún *et al.* 1982).

I.7.4. Carrières

Le tableau ci-dessous (tableau 9) liste les carrières référencées dans le secteur.

Carte	Carrière	N° BDD	Coord. UTM		Commune	Paroisse	Lieu-dit	Altitude	Formation	C50
			UTM-X	UTM-Y						
El Bierzo occidental (Péneplaine de Valcarce)										
SEO	San Fiz do Seo	408	178417	4727658	Trabadelo	San Fiz do Seo	*A Afeitada*	650-690	Vegadeo	157
AMB	Ambasmestas	396	174039	4732351	Vega de Valcarce	Ambasmestas	*Os Amieirais, Teso da Cruz*	700-830	Vegadeo	157
SAD	*Sadomín*	_	677239	4716595	Corullón	Corullón	*Cerro de San Sadomín*	880-975	Vegadeo	157
PED	San Pedro	398	674467	4719087	Corullón	Dragonte	*Dragonte , A Corona*	880-1030	Vegadeo	158
COS	Cosmos I	_	680270	4713108	Toral de los Vados	Toral de los Vados	*Valdeceresais , Los Caleros*	500-820	Cándana	158

N° MRMIG **Á. Ferrero Arias *et al.* 2008 :** Mapa de rocas y minerales industriales de galicia a escala 1:250.000, IGME

Tableau 8 : Liste des carrières référencées dans la péneplaine de Valcarce.

I.7.5. Correspondance des matériaux avec le registre archéologique

San Fiz do Seo : Différentes variétés de marbre à grain fin (environ 1 mm) ont été identifiées : une de couleur rosée homogène, une rosée à fines rayures grises, une blanche et grise à fines rayures, une blanche à nervures roses et une gris foncé. *Corullón* : la carrière offre différents types. Le plus courant est un marbre blanc visuellement similaire au lithotype O INC-1 mais présentant des veines orange beaucoup plus parallèles. En second lieu, il existe également un marbre à grain fin de type marbre blanc-rose ou jaunâtre avec des veines roses et oranges. Enfin, un type rosé avec de fines veines grises a également été signalé. *Toral de los Vados :* la carrière ne fournit que des marbres gris foncé.

Similitudes avec les pièces archéologiques *Ambasmestas :* La variété rose, qui est disponible dans les deux carrières, est assez similaire au marbre de la colonne rosée de l'église Setecoros mentionnée en introduction. *Corullón et Toral de los Vados :* Aucune correspondance nette n'a été observée entre l'affleurement de marbre dans ce district et les objets en marbre de notre assemblage. Néanmoins, comme pour le marbre de l'ancien district, on ne peut exclure la possibilité qu'il ait été utilisé dans l'antiquité dans la province de Léon.

Commentaires Comme nous l'avons déjà dit, ce marbre rose à fines rayures utilisé pour la colonne de Setecoros pourrait également provenir du district Mondoñedo. Malgré les incertitudes concernant les voies romaines dans cette région, cette réalité nous a amenés à aller plus loin dans cette étude. Néanmoins, la logique dicte qu'il était plus facile de faire descendre le marbre de cette région vers le côté léonais que de l'amener en Galice par le col des montagnes de la Courel.

Ambasmestas où il y a du marbre similaire aux colonnes de Setecoros *d'après MRMICL : Aire : 70.000 m² (Longueur : 350 m , Largeur : 200 m), Volume total extrait : 2.450.000 m³Altitude moy : 35 m, altitude max : 45 m*

I.8. Secteur de O Barco de Valdeorras (comarque de Valdeorras)

I.8.1. Localisation et accessibilité

— *Localisation* sur les communes de Folgoso do Courel et Pedrafita de Cebreiro. *Comarque :* Quiroga. *Province :* Ourense. *Situation par rapport à Lugo :* à environ 80 kilomètres au sud-est (fig. 65).

Accessibilité Les carrières comprises dans ce district sont situées de 3 à 20 km des mines d'or de *Las Médulas* le long de la voie romaine XVIII et à quelques kilomètres du carrefour avec la route XIX (fig. 66), à environ 60 kilomètres à l'est d'Astorga

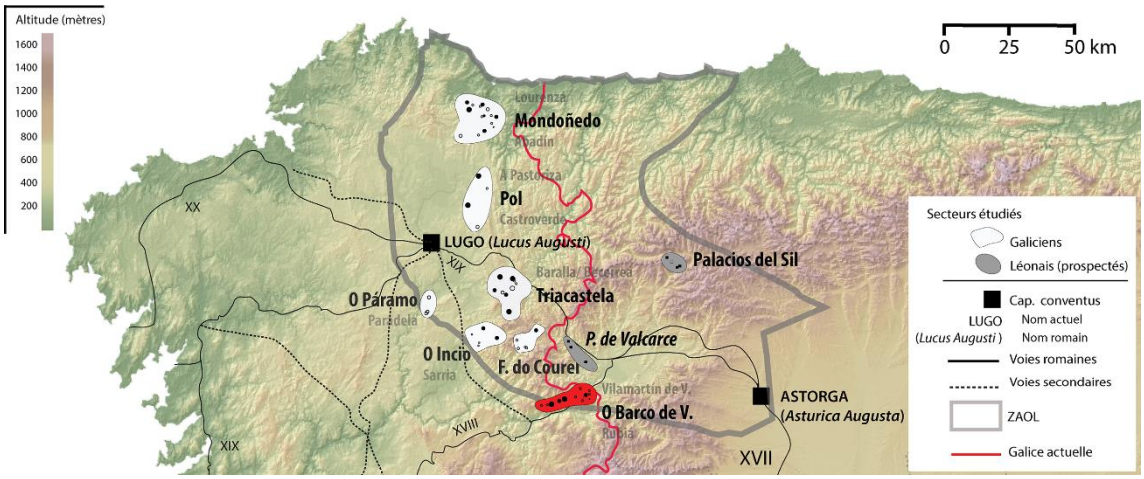


Figure 60 : Situation géographique du secteur d'O Barco de Valdeorras par rapport au réseau viaire romain et aux autres secteurs étudiés.

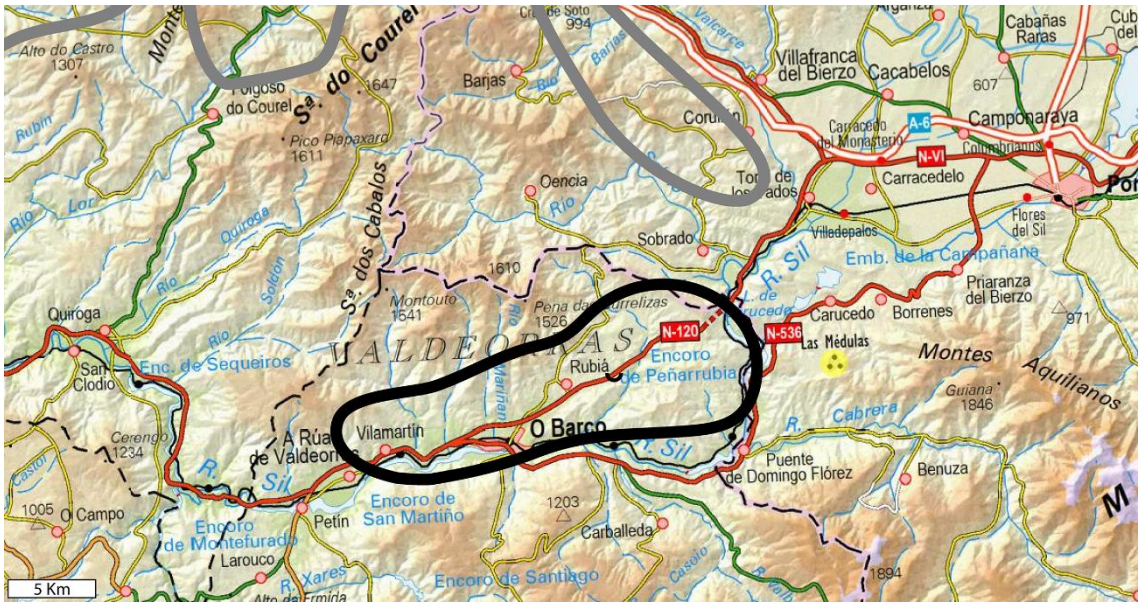


Figure 61 : Situation topographique de la zone étudiée (source : MTN50, IGN).

I.8.3. Intérêt du secteur

La zone de O Barco de Valdeorras est connue pour son noyau de peuplement ayant laissé l'image d'une certaine prospérité. Les carrières de marbre de ce secteur se trouvent à proximité d'une zone d'une grande importance pour l'exploitation minière de dépôts aurifères. Le site archéologique de *Las Médulas* – où se trouve la plus grande mine d'or de l'Empire romain – est un exemple spectaculaire de l'exploitation intensive et extensive des métaux de ce territoire par les Romains (fig. 67). Brisé par les effondrements miniers, néoformé par une industrie extractive polluante (Hillman et al., 2017 ; López-Merino et al., 2014), le paysage a été profondément et définitivement modifié. Compte tenu de la proximité de ces mines et du réseau de communication qui les desserts, nous avons exploré les carrières de marbre disponibles dans cette région.

Figure 62 : Vue du site de las Médulas

Par ailleurs, plusieurs pièces en marbre blanc à grain fin ont été retrouvées dans le secteur comme par exemple l'inscription funéraire de Valutio (fig. 68.A), un autel dédié à Liber Pater (fig. 68.B) ou encore le chapiteau en marbre de Valencia do Sil (fig. 68.C), dans la partie ouest du secteur (García *et al.* 2019).

Figure 63 : Inscription étudiée dans ce travail de Pobra de Trives. B – Autel dédié à Liber Pater (source : epigraphica30.com/inscripciones/epi3.) ; C – Chapiteau en marbre de Valencia do Sil (García *et al.* 2019).

I.8.2. Contexte géologique

L'examen des cartes géologiques MAGNA 190 et 191 et de la documentation associée[47] montre la présence d'affleurements de calcaires de la Aquiana (fig. 69).

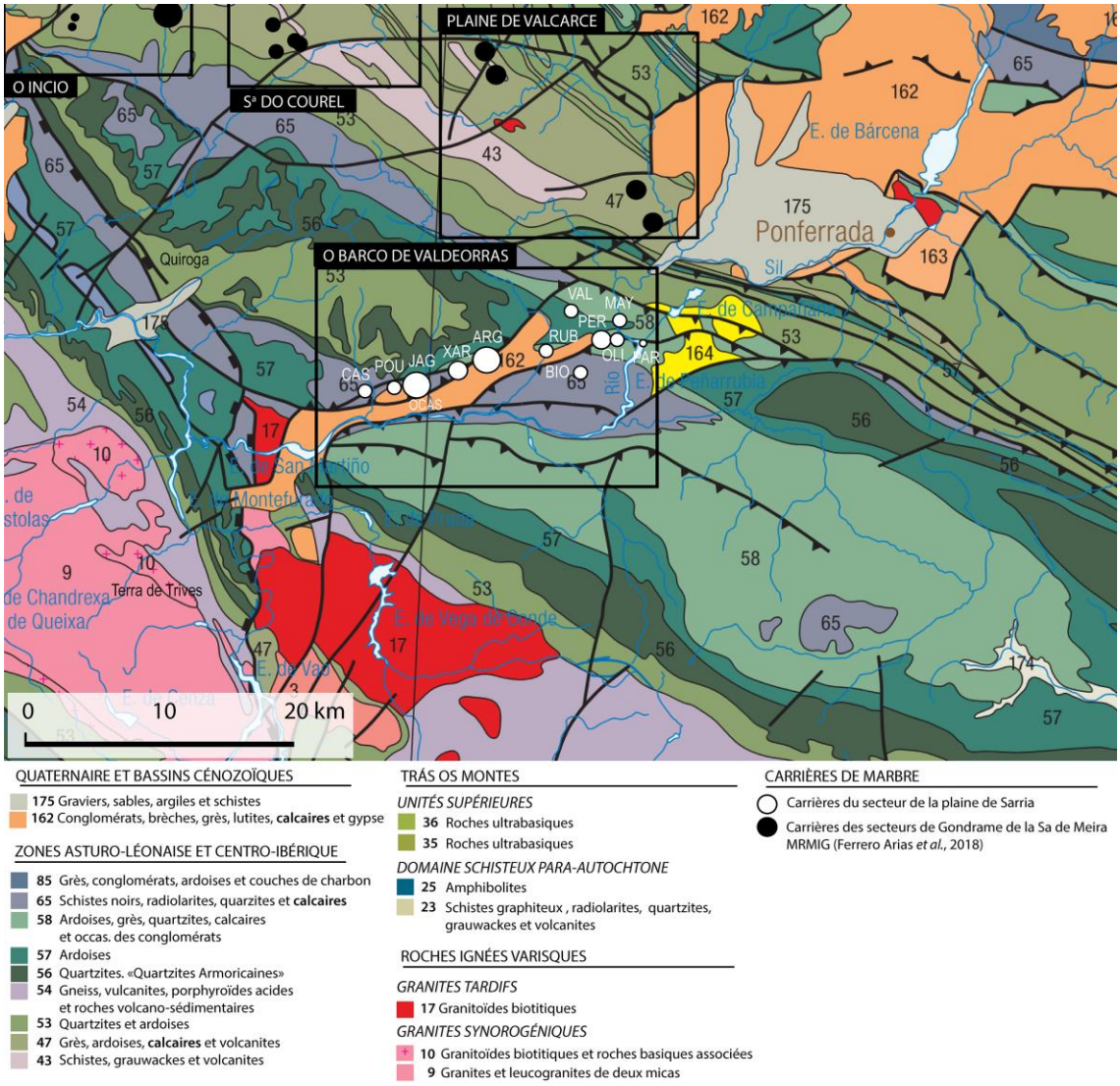


Figure 64 : Contexte géologique spécifique du secteur d'O Barco de Valdeorras.

[47] (Apalategui & Abril Hurtado 1979 ; GEOTEHIC S.A. 1981b ; GEOTEHIC S.A. 1982 ; Abril Hurtado *et al.* 1982).

I.8.4. Carrières

Une douzaine de carrières sont référencées dans le secteur (tableau 10). Parmi elles, quatre produisent actuellement plus de 20% des aggrégats calcaires de la Galice : les carrières PER, ARG, XAR, JAG (Ferrero Arias *et al.* 2008, 59).

Valdeorras (Zone d'O Barco de Valdeorras)										
CAS	El Castro	20284	660110	4700041	Vilamartin de Valdeorras	San Antonio de O Mazo	*Teso do Castelo*	500	La Aquiana	190
POU	*A Poula*	20408	662273	4700274	Vilamartin de Valdeorras	San Xulián A Portala	*A Poula*	440-490	La Aquiana	190
JAG	Jagoaza	20073	663656	4700361	O Barco de Valdeorras	San Miguel de Xagoaza	*Casas Ferreiras*	520-690	La Aquiana	190
OCAS	*O Castro*	_	665082	4699013	O Barco de Valdeorras	Sta Maria do Castro de Valdeorra	*O Castro*	400-420	La Aquiana	190
XAR	Xardoal	20074	666850	4701715	O Barco de Valdeorras	Santiago de Forcadela e Nogalec	*Reporicelo*	580-700	La Aquiana	190
ARG	Peña Argel	20075	668987	4702690	Rubiá	Santa Mariña de Rubiá	*A Devesa*	550-690	La Aquiana	190
RUB	_	20080	673216	4703424	Rubiá	_	*Km. 447 N-120*	450-500	La Aquiana	190
VAL	*Valdesalvador*	20078	674900	4706543	Rubiá	San Miguel de Biobra	*Valdesalvador*	750-790	La Aquiana	191
BIO	Biobra	20106	676477	4703792	Rubiá	San Miguel de Biobra	*Km. 441 N-121*	660-680	La Aquiana	191
PER	Pereda	20104	677199	4704324	Rubiá	San Miguel de Biobra	*Km. 440 N-122*	580-650	La Aquiana	191
MAY	*Penedo Mayor*	20101	678550	4706000	Rubiá	San Salvador de Covas	*Penedo Mayor*	450	La Aquiana	191
OLI	*La Oliva*	20105	678462	4704489	Rubiá	San Salvador de Covas	*La Oliva*	550-600	La Aquiana	191
PAR	*Pardollian*	20108	678700	4702800	Rubiá	Santo Estevo de Pardollian	*Pardollian*	550	La Aquiana	191

N° MRMIG **Á. Ferrero Arias *et al.* 2008 :** Mapa de rocas y minerales industriales de galicia a escala 1:250.000, IGME

Tableau 9 : Liste des carrières référencées dans le secteur de O Barco de Valdeorras.

Carrières prospectées : Ces quatre plus grandes carrières du secteur ont été prospectées (Jogoaza, Xardoal, Peña Argel, Pereda) et nous avons eu l'occasion de discuter des variétés disponibles localement avec le gérant de ces exploitations.

Traces d'extraction Aucune preuve d'activité d'extraction préindustrielle n'a été relevée. Si elle avait existé auparavant, ses preuves ont été effacées par l'exploitation industrielle.

I.8.5. Correspondance des matériaux avec le registre archéologique

Variétés Complètement recristallisés, ces calcaires sont de véritables marbres au sens géologique du terme. Pourtant, ils ne présentent pas de qualités ornementales et ils présentent souvent des fissures, des vides et d'autres irrégularités (fig. 65).

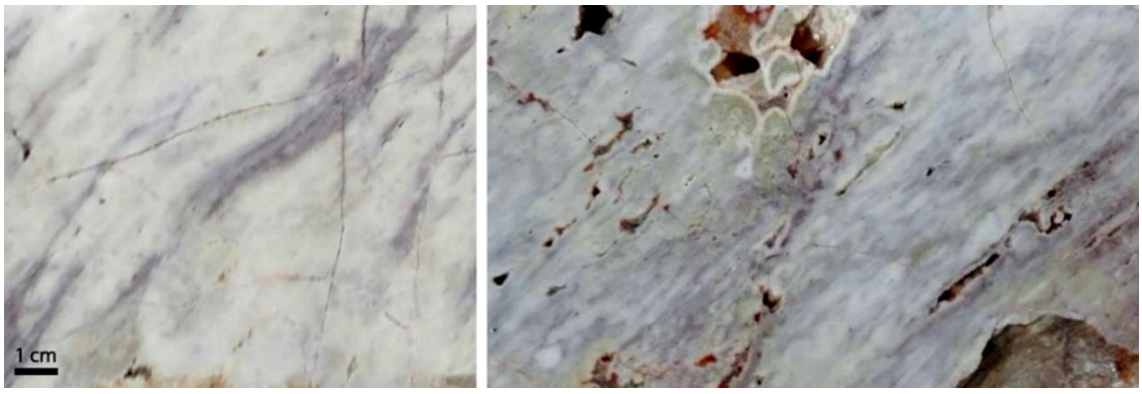


Figure 65 : Aspect avec sciage des calcaires métamorphisés du secteur d'O Barco de V.

Similitudes avec le registre archéologique Aucune correspondance n'a été trouvée avec le matériel archéologique. Par conséquent, nous avons exclu ces carrières de l'étude.

I.9. Secteur de Palacios del Sil (Bierzo septentrional)

I.9.1. Localisation et accessibilité

— *Localisation :* Palacios del Sil est situé à environ 55 kilomètres au nord-ouest d'Astorga -ancienne *Asturica Augusta*- (fig. 66). Cette zone appartient également à la province de León.

Accessibilité : L'accessibilité de la zone est mauvaise (fig. 67). Les carrières se trouvent en haute montagne dans un secteur caractérisé par des reliefs abrupts et par un climat extrême avec des hivers longs et très froids (Empresa Nacional Adaro de Investigaciones Mineras S.A. 1982a, 3).

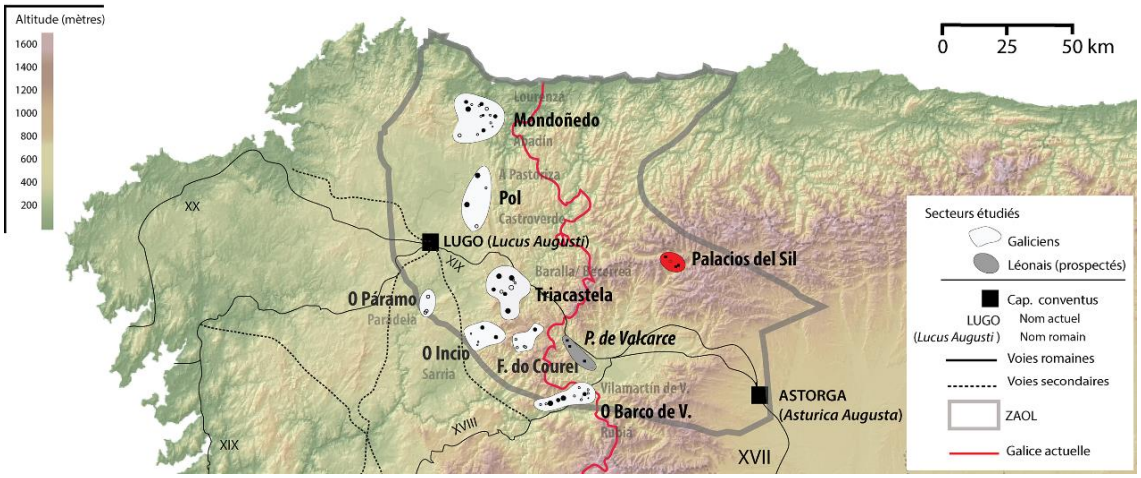


Figure 66 : Situation géographique du secteur de Palacios del Sil par rapport au réseau viaire romain et aux autres secteurs étudiés.

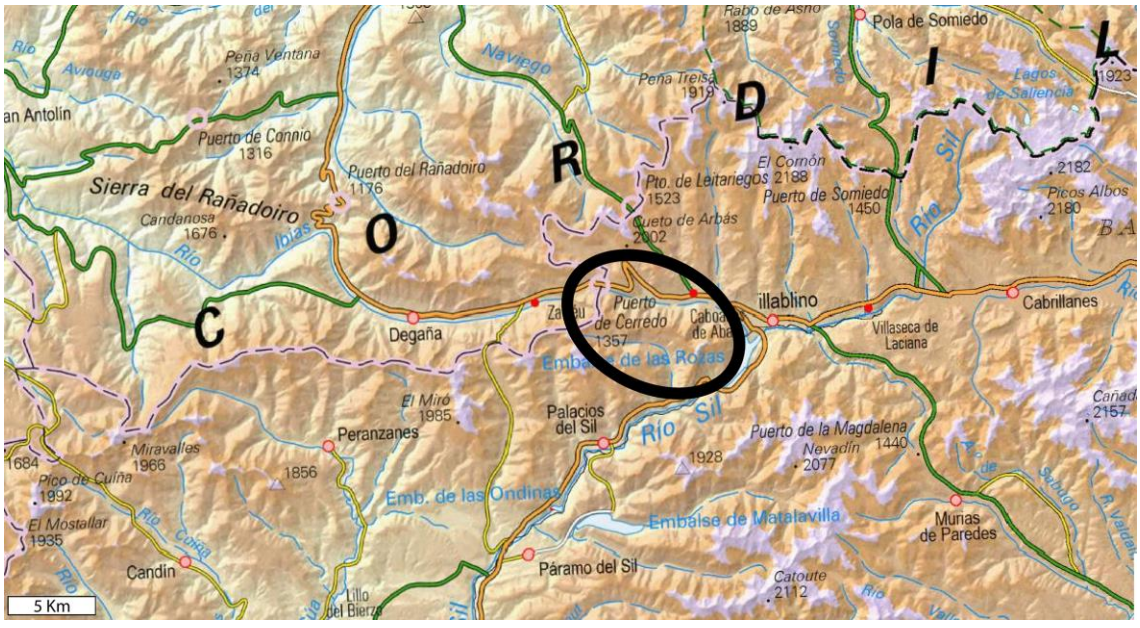


Figure 67 : Situation topographique de la zone étudiée (source : MTN50, IGN).

I.9.3. Intérêt du secteur

Le marbre blanc de cette région est connu pour être utilisé à des fins ornementales au XVIII[e] s., comme le prouve la mention par le chef ingénieur minier J. M. Soler de l'utilisation du marbre blanc de Tejedo et Cuevas del Sil dans la construction du Grand escalier au Palacio Real (Soler, 1883, p. 24). Vingt ans plus tôt, un autre auteur mentionne la présence «de marbre blanc à Cuevas del Sil, Salientes et Murias de Paredes» (Prado 1862).

Au sein du village de Tejedo del Sil, nous avons en outre pu observer l'usage de marbre de la région au niveau de l'encadrement plusieurs portes et fenêtres (fig. 72). Le marbre utilisé était moyennement grossier (environ 2 mm, parfois plus) et généralement de couleur blanche ou légèrement rosée, avec des veines sporadiques de couleur rosée ou orange.

Figure 68 : Aspect des marbres employées dans les maisons du village de Palacios del Sil.

I.9.2. Contexte géologique

L'examen de la carte géologique MAGNA 101 et de la documentation associée[48] montre que deux fins affleurements parallèles de marbre, l'un de calizas de Vegadeo et l'autre de calizas de Candana, traversent le secteur dans une direction NO-SE au sud de la faille de Villablino (fig. 73).

Ces deux affleurements font chacun une centaine de m. de large et sont distants d'1,5 km l'un de l'autre. A l'exception d'une des carrières de Cuevas del Sil (CDS3), toutes les carrières référencées se trouvent dans l'affleurement ouest de calizas de Vegadeo.

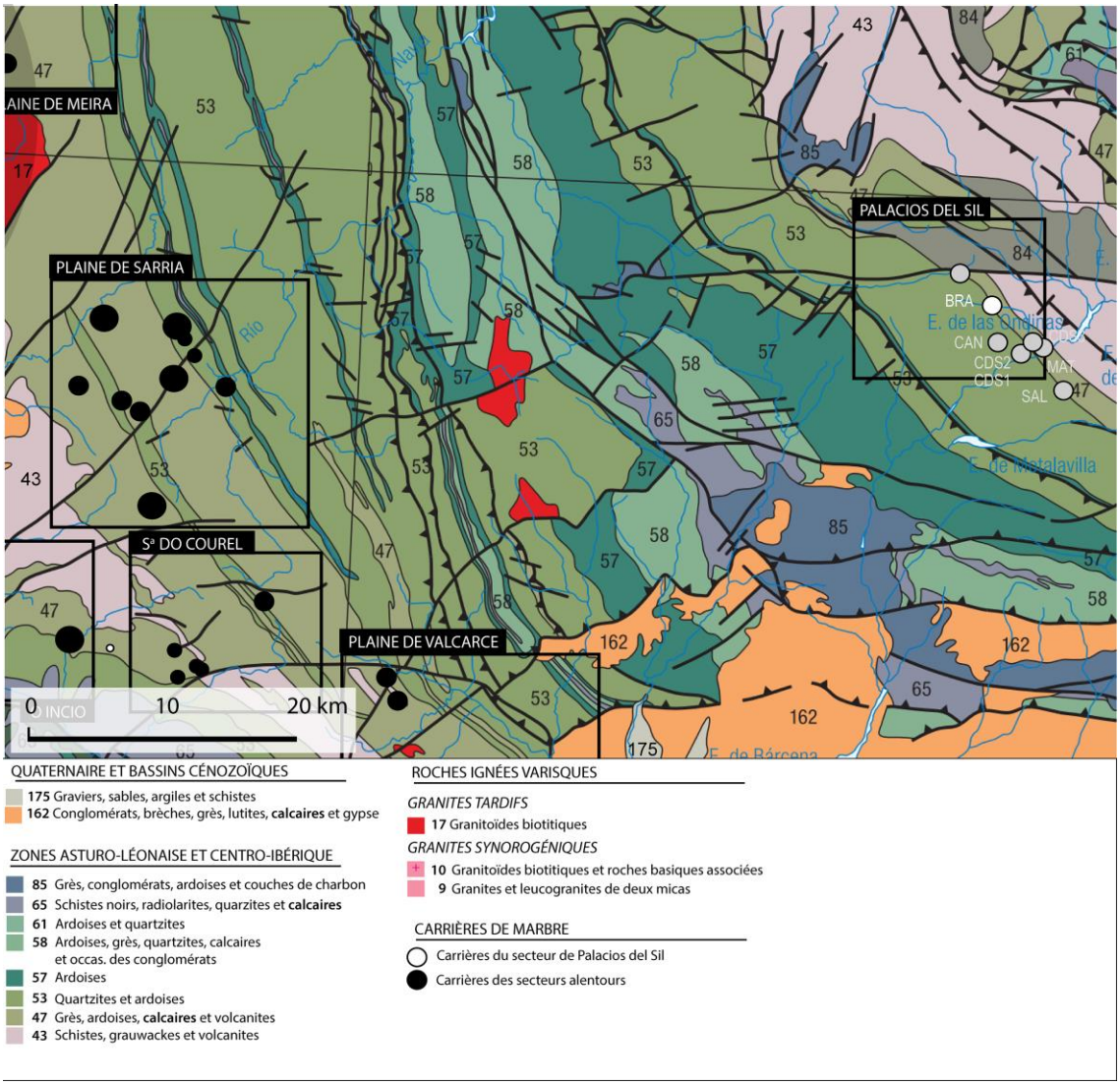


Figure 69 : Contexte géologique spécifique du secteur de Palacios del Sil.

[48] (Empresa Nacional Adaro de Investigaciones Mineras S.A. 1982a ; Navarro Vázquez & Rodríguez Fernández 1982).

I.9.4. Carrières

Plusieurs carrières sont référencées dans ce secteur (tableau 11).

Carte	Carrière	N° BDD	Coord. UTM		Commune	Paroisse	Lieu-dit	Altitude	Formation	C50
			UTM-X	UTM-Y						
Bierzo septentrional (Zone de Palacios del Sil)										
BRA	Las Brañas de Fontanina	2547-2548	709400	4756700	Palacios del Sil	Tejedo del Sil	*Campo Sagrado, Vistousel*	1350-1500	Vegadeo	101
CAN	Cantarriechos	2549	712050	4753500	Palacios del Sil	Cuevas del Sil	*La Iglesia*	1250	Vegadeo	101
CDS1	*Cuevas del Sil 1*	2550	713000	4752750	Palacios del Sil	Cuevas del Sil	_	1000	Vegadeo	101
CDS2	*Cuevas del Sil 2*	42	713050	4752820	Palacios del Sil	Cuevas del Sil	*Km. 50 CL-631*	900-950	Vegadeo	101
CDS3	*Cuevas del Sil 3*	2551	714150	4753000	Palacios del Sil	Cuevas del Sil	*Km. 51.2 CL-632*	950-1000	Cándana	101
MAT	*Mataotero*	43	714380	4752630	Palacios del Sil	Mataotero	*Pradón*	1000	Vegadeo	101
SAL	*Salientes*	2553	718050	4748450	Palacios del Sil	Salientes	*Fte. Hollera*	c. 1300	Vegadeo	101

N° MRMICL **IGME :** Mapa de Rocas y Minerales Industriales Castilla y León (www.igme.es)
N° SIEMCAL **SIEMCAL.S.A. 2011** : Mapa Geológico y Minero E.1: 400.000 de Castilla y León. Base de datos de minas e indicios mineros (www.siemcalsa.com)

Tableau 10 : Liste des carrières référencées dans le secteur de Palacios del Sil.

Carrières prospectées : Seules les carrières abandonnées situés à Tejedo del Sil le long du chemin connu sous le nom de *camino de la Fontanina* sur la carrière de Campo Sagrado et de Vistousel ont été prospectées. (fig. 74).

Figure 70 : Carrière de Tejedo del Sil. A – Paysage environnant. B – carrière de Campo Sagrado. C – carrière de Vistousel.

Figure 71 : Vue panoramique de la carrière de Vistousel.

Traces d'extraction Les traces conservées sur les fronts de carrière sont principalement des coupes orthogonales et des surfaces verticales résultant de l'extraction préindustrielle.

I.9.5. Correspondance des matériaux avec le registre archéologique

— Matériau(x) : Ces carrières fournissent un marbre blanc-rose avec des veines rose-orange occasionnelles (fig. 76).

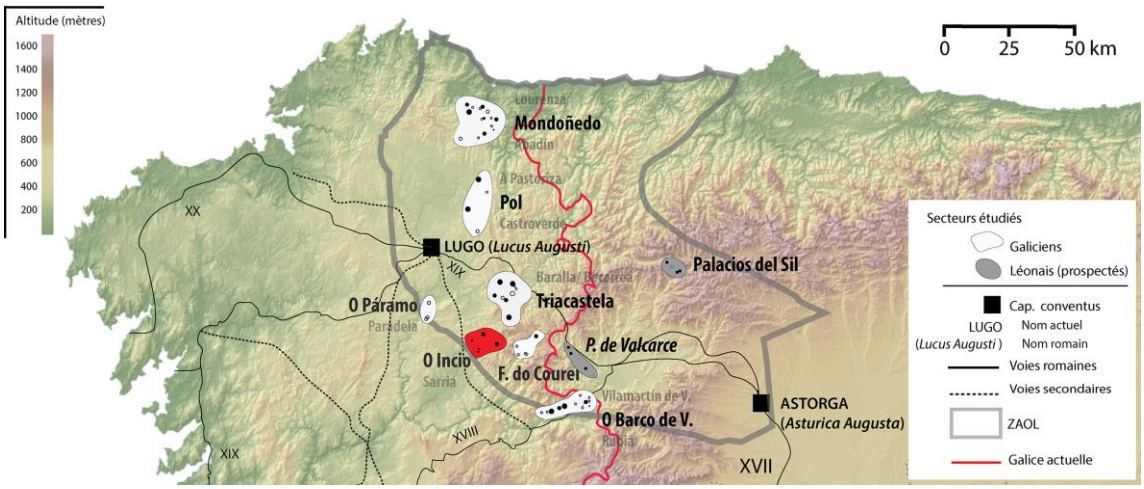
Figure 72 : à gauche, aspect du marbre des carrières de campo Sagrado et de Vistousel. Au centre et à droite, clichés de quelques blocs abandonnés.

Blocs Blocs extraits Blocs rectangulaires. Les dimensions du bloc le plus grand abandonné sont de 1,5x1x0,5 m (carrière de Vistousel).

Compatibilité avec le registre archéologique Aucune correspondance n'a été observée entre ces roches et la collection de pièces archéologiques de Galice à l'étude. Néanmoins, la présence de marbre blanc à veines rosâtres rappelle fortement certaines variétés portugaises bien étudiées et attestées dans le registre archéologique de l'*Hispania Baetica* romaine (Lapuente Mercadal *et al.* 1988 ; Lapuente & Turi 1995).

Commentaires Le marbre de cette zone ne présente pas de correspondance avec les pièces archéologiques romaines et médiévales galiciennes, mais cette zone présente néanmoins un intérêt particulier. En effet, certains placages de marbre découverts lors de fouilles dans la ville d'Astorga -ancienne *Asturica Augusta*- ont été identifiés comme provenant du Portugal (Cisneros Cunchillos *et al.* 2010) mais la détection actuelle de ces roches locales aux caractéristiques similaires à celles du Portugal nous poussent à être plus prudents et à revoir la provenance antérieure des échantillons. L'intérêt est d'autant plus grand qu'il modifie grandement les implications économiques.

II. Retour détaillé sur le secteur d'O Incio

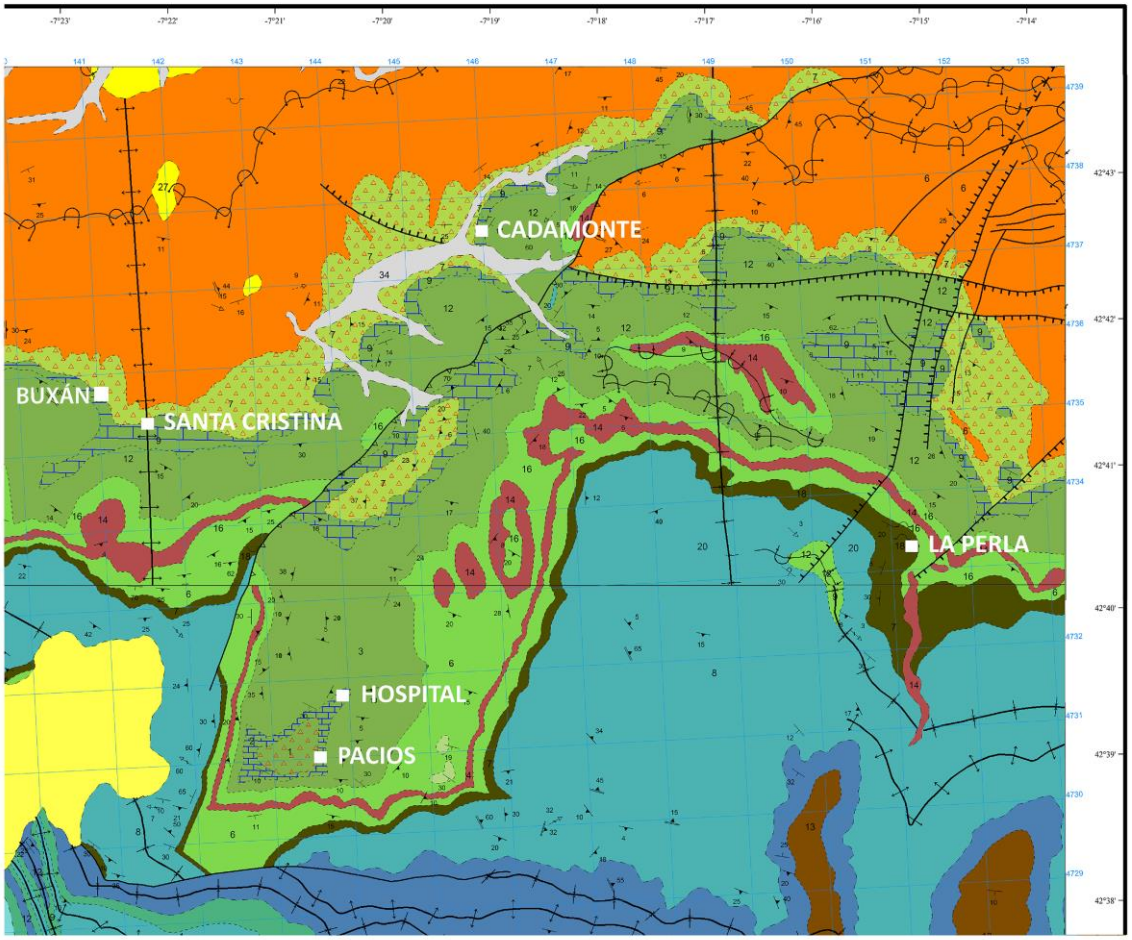


En raison de son importance nous avons consacré une partie spécifique aux carrières d'O Incio. Ce chapitre complète le travail publié sur ce secteur en 2016 combinant les acquis du projet *Marmora* Galicia et quelques résultats obtenus au cours de ce travail doctoral (Gutiérrez Garcia-M., 2016). Il a permis d'élargir le référentiel et nous amènera à réévaluer en conséquence certaines les hypothèses de certaines pièces archéologiques dont l'attribution était restée problématique (vol. C, en particulier les pièces OUR-0859, BND-0851 et BND-0854). Cependant, certaines discordances entre les pièces archéologiques analysées jusqu'alors et les observations accumulées sur les échantillons de carrières posaient problèmes. Malgrè une bonne correspondance visuelle avec les variétés disponibles dans les carrières d'Hospital et de Pacios, l'examen détaillé de certaines pièces archéologiques révélaient la présence de signes de déformations intracristallins et des valeurs isotopiques du $\delta O18$ peu compatibles avec avec le référentiel géologique constitué à ce moment-là. Comme déjà mentioné, la première étude avait été menée sur les deux carrières les plus proches au village d'O Incio, celle près de l'église d'Hospital et celle sur le lieu-dit Pacios. Mais d'autres carrières indiquées sur les cartes géologiques à l'échelle 1 :50.000 ainsi qu'une autre découverte au cours des prospections réalisées dans le cadre de ce projet restaient à caractériser[49]. Dans le cadre de cette étude, nous avons élargi l'échantillonnage des carrières d'Hospital et de Pacios et étudier les autres carrières du secteur afin de vérifier et modifier ce qui avait été publié en 2016 (Gutiérrez Garcia-M. *et al.* 2016).

Les carrières abandonnées ou en activité de la zone sont réparties sur les cartes géologiques 1 :50 000 MAGNA n^{os} 124 et 156 (fig. 77). Parmi les six carrières documentées, les deux exploitations les plus imposantes, La Perla et Cadamonte[50], se trouvent au nord de la zone dans la feuille N° 124.

[49] Elles se trouvent sur cette commune ou à proximité immédiate (comme l'exploitation La Perla sur la commune de Samos).
[50] Les matériaux extraits ont principalement été dédiés à la production de gravats pour le marché local et régional.

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA - Feuilles 124 et 156
Échelle 1 :50.000



Échelle 1 :50.000
1000 m 0 1 2 3 4 5 km
Projection et cuadrature UTM. Ellipsoïde International. Zone 29N

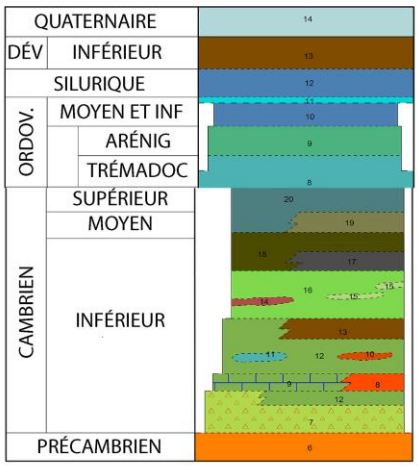
NORMES, DIRECTION ET SUPERVISION DE L'IGME
ANNÉE DE RÉALISATION DE LA CARTE GÉOLOGIQUE : 1980

DOMAINE OLLO DE SAPO

TERCIAIRE NÉOGÈNE

21 Sables et argiles

DOMAINE DE CAUREL



14 Dépôts alluvionnaires
13 calcaires fossilifères, calco-schistes, ardoises et quarzites
12 Ampélites et ardoises à crinoïdes avec de fines intercalations calcaires
10 Ardoises noires avec quelques niveaux de quarzite (ardoises de Luarca)
9 Quarzites et ardoises (quarzite armoricaine)
8 Alternance de quarzites et d'ardoises
20 Ardoises mélée à des niveaux gréseux. Couche de Villamea
19 Ardoises vertes et jaunâtres. Couche de Riotorto
18 Calcaires F. de calcaires de Vegadeo (CA_{1-2}^{c})
17 Dolomies, grès et ardoises. F. des calcaires de Vegadeo
16 Ardoises. Couches de transition
15 Calcaires gris
14 Ampélites
13 Quarzites de Cándana Supérieur
12 Ardoises de Cándana
11 Calcaires
10 Magnésie. Niveaui satellite
9 Calcaires de Cándana (CA_{1}^{c})
8 Magnésite de Oural
7 Quarzite de Cándana Inférieur
6 Ardoises de grès mélés à des niveaux d'amphiboles. Série de Vilalba.

Figure 73 : Extraits traduits des cartes géologiques de l'IGME n^{os} 124 et 156 (Instituto Geológico y Minero de España) produites à l'échelle 1:50.000 où sont localisées les carrières d'O Incio. En haut : extrait de la carte n° 124 (Sarria) ; en bas : extrait de la carte n° 156 (Monforte de Lemos).

II.1. Description des carrières

II.1.1. Hospital

Coordonnées UTM	X = 632443 ; Y = 4727477
Altitude	690 m
Situation administrative	*Village* O Hospital *Paroisse* O Hospital (San Pedro Fiz) *Municipalité* O Incio *Comarque* Sarria *Province* Lugo *Région Galice*
Accès actuel	Près de la voie LU-642, À 300 m à l'ouest de l'église romane de San Pedro Fiz
Distance par rapport aux noyaux de population	Samos (centre monastique) : 8,5 km Sarria : 13 km Monforte de Lemos (Dactonium) : 21 km Lugo (capitale de conventus Lucus Augusti) : 43 km
Distance par rapport aux autres exploitations	Mine romaine d'A Pobra do Brollón (Au) : 11.9 km
Réseau hydrographique *Réseau viaire*	Rego do Val (à l'est) Voie XX Per Loca Maritima – tronçon Monforte de Lemos-Lugo : 6,4 km
Couche géologique	Calcaires et marbres de la formation de Cándana du Cambrien (CA_1C)
N° Carte MAGNA 50 *Nº Inv. MRMIG*	Feuille 156 (MONFORTE DE LEMOS) 28303

Carrière	Connue sous le nom de "carrière supérieure" ou "A Pedreira"
Etat actuel	Abandonnée
Traces d'extraction	extraction récente qui suit des stratégies intermédiaires d'exploitations par arasement en paliers*(Bessac 2003, 26)*
Visibilité	Mauvaise (couvert végétal)
Type	À ciel ouvert
Dimensions	Dimensions générales Aire exploitée : < 1 Hectare (env. 915 m²) Longueur front principal : 6 m ; longueur front secondaire : 5 m. Hauteur max fronts d'extraction : 2 m
Front(s)	2
Variété(s)	
Aspect	O INC-1 : Blanc à grain fin peu translucide avec des veines orangées occasionnelles O INC-2 : Rubané blanc-gris à grain fin peu translucide
Qualité.	*Bonne*
Compatibilité avec le registre archéologique	Bonne
Échantillonnage	18

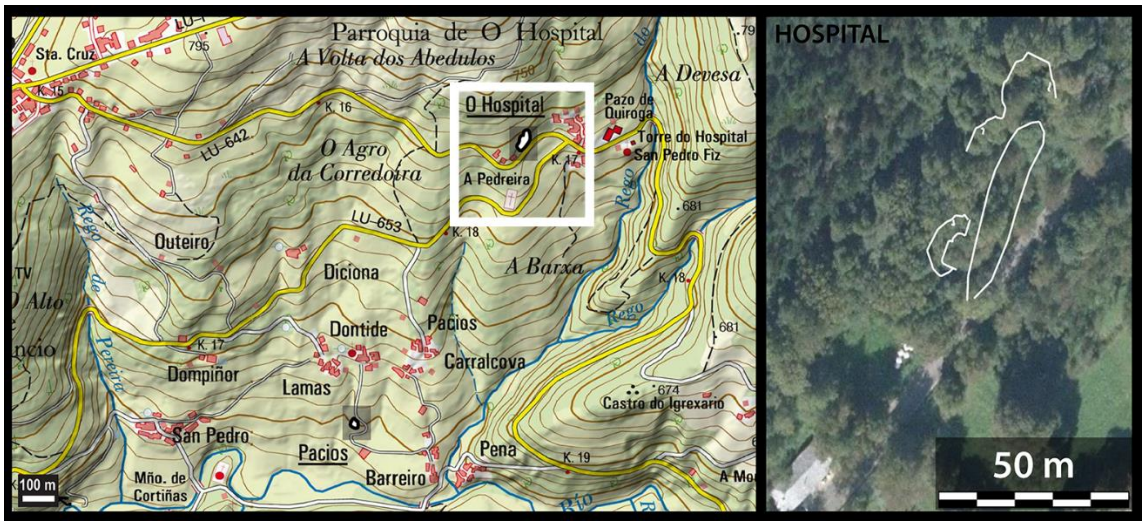


Figure 74 : à gauche, situation topographique de la carrière d'Hospital. A droite, orthophoto de la carrière d'Hospital.

Description : carrière ouverte constituée de deux fronts, un en forme de croissant d'environ 6 m de long et le second formé par un front semi-circulaire. Un cavalier de déblais s'étendant sur 18 mètres et atteignant 4 m de haut s'étend entre ces deux fronts (fig. 79).

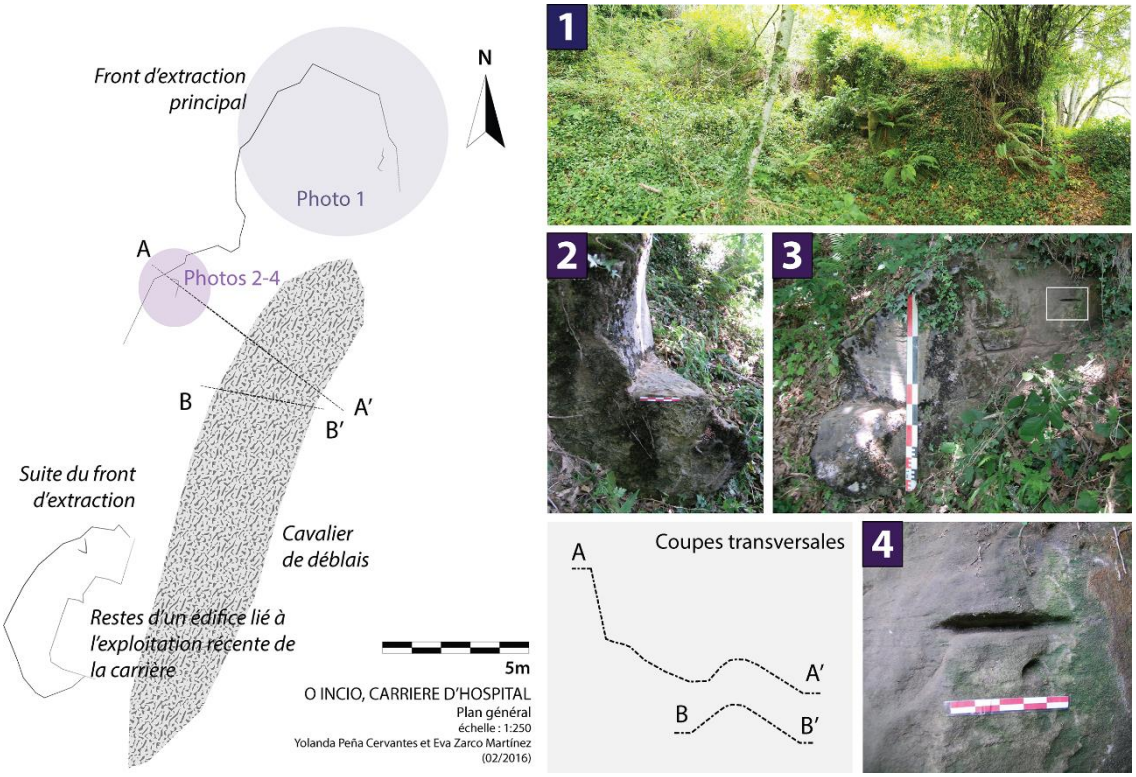


Figure 75. : à gauche, relevé planimétrique de la carrière d'Hospital (adapté du plan réalisé par Y. Peña Cervantes et E. Zarco Martínez) ; en haut à droite, vue de la limite nord de la carrière ; à droite au centre et en bas, détails du front d'extraction, aujourd'hui presque entièrement couverts de végétation (photos : A. Gutiérrez Garcia-M. et M.-C. Savin).

Traces d'exploitation : Une cabane de carrier en partie effondrée témoigne de l'abandon récent de cette carrière. Les seules traces d'exploitation retrouvées, bien que préindustrielles, témoignent certainement de cette dernière phase d'usage, mais des traces d'exploitation plus anciennes sont peut-être conservées sous les déblais.

II.1.2. Pacios

Coordonnées UTM	X = 635245 ; Y = 4722979
Altitude	600 m
Situation administrative	*Village* Pacios *Paroisse* Pacios (Santa María) *Municipalité* O Incio *Comarque* Sarria *Province* Lugo *Région Galice*
Accès actuel *Accessibilité*	Près de la voie LU-642 *Noyaux de population :* — Samos (centre monastique) : 8,5 km — Sarria : 13 km — Monforte de Lemos (*Dactonium*) : 21 km — Lugo (capitale de conventus *Lucus Augusti*) : 43 km *Autres exploitations :* — Mine romaine d'A Pobra do Brollón (Au) : 10,9 km *Réseau hydrographique :* — Rivière de Cabe : juste à l'ouest *Réseau viaire :* — Voie XX Per Loca Maritima – tronçon Monforte de Lemos-Lugo : 6,8 km
Couche géologique	Calcaires et marbres de la formation de Cándana du Cambrien inférieur (CA_1c)
N° Carte MAGNA 50 *N° Inv. MRMIG*	Feuille 156 (MONFORTE DE LEMOS) 28301

Carrière	*connue sous le nom de "carrière inférieure" en raison de sa position au pied des collines près de la rivière Cabe, connectée avec le réseau hydrographique du Sil, affluent principal du Miño.*
Etat actuel	Abandonnée
Traces d'extraction	extraction récente qui suit des stratégies intermédiaires d'exploitations par arasement en paliers*(Bessac 2003, 26)*. Bien que largement couverts de terre, quelques tranchées ainsi que des angles orthogonaux non imputables à l'érosion naturelle attestent de l'activité extractive qui y fut menée.
Visibilité	Mauvaise (couvert végétal)
Type	À ciel ouvert
Dimensions	Dimensions générales Aire exploitée : < 1 Hectare Longeur : ca 50 m
Front(s)	1
Variété(s)	
Aspect	O INC-2 : Rubané blanc-gris à grain fin peu translucide
Qualité	O INC-3 : Rubané gris sombre à grain fin peu translucide
Etat de conserv.	*Bonne*
Compatibilité avec le registre archéologique	On note une large prédominance de la variété O INC-3 que l'on ne retrouve pas dans le registre archéologique.
Échantillonnage	14

Accessibilité : Son emplacement sur les contreforts et face à la rivière rendent la carrière aisément exploitable (fig. 79). Le fleuve Sil, l'un des plus grands de Galice, est un endroit idéal pour le transport potentiel du marbre de cette carrière vers d'autres régions.

Description : front de carrière d'environ 4 m de haut s'étendant sur environ 50 m en direction N-S et ouvert sur la rive gauche du ruisseau mentionné. L'homogénéité de cet affleurement permet d'extraire des masses de pierre assez importantes du socle rocheux. Quelques grands blocs sont encore abandonnés en face du front linéaire (le plus grand fait 4,80 m x 3,40 m) et trois amoncellements de blocs rocheux et de débris ont été repérés (fig. 80).

Remarque : Cette carrière est considérée par les habitants comme la plus ancienne.

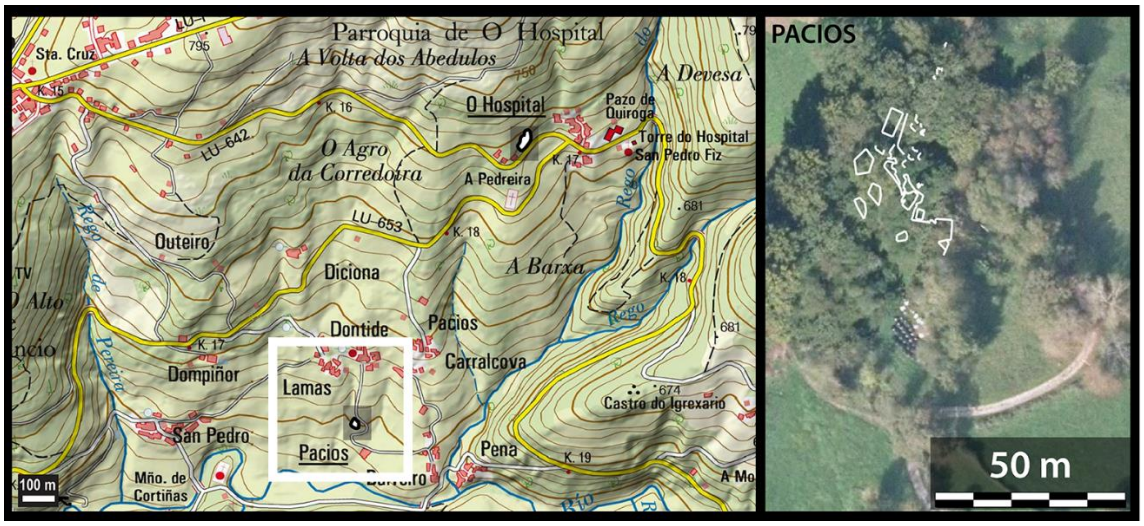


Figure 76 : à gauche, situation topographique de la carrière d'Hospital. A droite, orthophoto de la carrière d'Hospital.

Traces d'exploitation : Deux petites cabanes de carriers, l'une effondrée et l'autre encore debout, témoignent de l'abandon récent de la carrière. Des équipements pour couper le substrat rocheux avec du fil hélicoïdal et quelques traces de forage sur les fronts ont en outre été observés. Durant la dernière période d'exploitation de la carrière, les principaux produits étaient des granulats et du gravier pour la construction de routes.

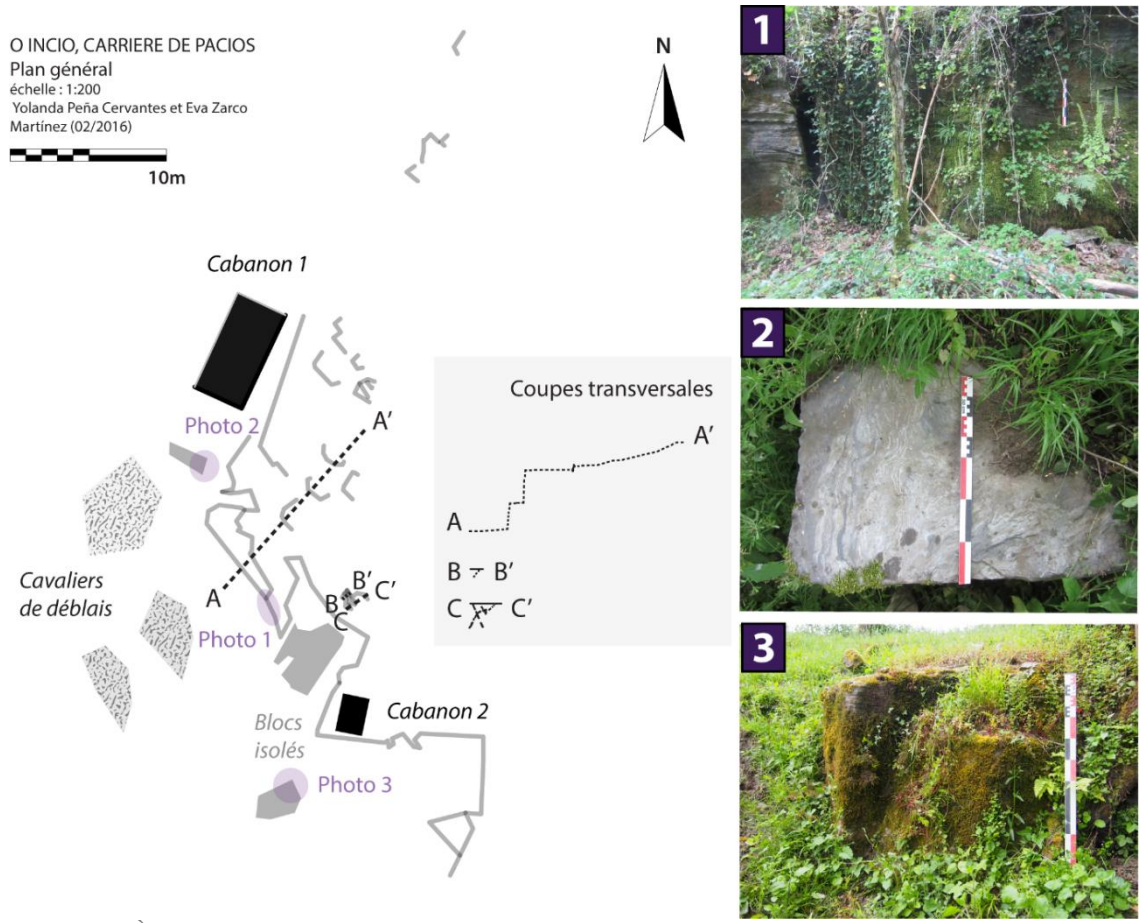


Figure 77 : À gauche, relevé planimétrique de la carrière de Pacios (adapté du plan réalisé par Y. Peña Cervantes et E. Zarco Martínez) ; en haut à droite, détails des fronts verticaux résultant de l'extraction plus récente ; au centre et en bas à droite, détails de certains blocs isolés (photos : A. Gutiérrez Garcia-M. et M.-C. Savin).

II.1.3. Cadamonte

Coordonnées UTM	X = 637217 ; Y = 4729882
Altitude	700-760 m
Situation administrative	*Village* Vilamor *Paroisse* San Salvador do Mao *Municipalité* O Incio *Comarque* Sarria *Province* Lugo *Région* Galice
Accessibilité	*Noyaux de population :* — Samos (centre monastique) : 2,7 km (la plus proche) — Sarria : 9,5 km — Monforte de Lemos (*Dactonium*) : 25.5 km — Lugo (capitale de conventus *Lucus Augusti*) : 37.8 km *Autres exploitations :* — Mine romaine d'A Pobra do Brollón (Au) : 17.9 km *Réseau hydrographique :* — Mao : 50 m *Réseau viaire :* — Voie XX Per Loca Maritima – tronçon *Dactonium-Lucus Augusti*: 8,4 km
Couche géologique	Calcaires et marbres de la formation de Cándana du Cambrien inférieur (CA_1c)
N° Carte MAGNA 50	Feuille 124 (SARRIA)
Nº Inv. MRMIG	23183

Carrière	
Etat actuel	Abandonnée (exploitée entre 1961 et le début des années 2010)
Traces d'extraction	Activité d'extraction de grande ampleur orientée vers la production de granulats. Hauts niveaux d'exploitaton détachées du substrat à l'aide de charges explosives.
Visibilité	Excellente pour les fronts récents mais aucune chance de trouver de retrouver des traces plus anciennes.
Type	À ciel ouvert
Morphologie	Allongée en direction NE-SO
Dimensions	Dimensions générales Aire exploitée : 15,8 Hectares Longueur : 800 m Largeur : 215 m
Front(s)	2
Variété(s)	3 variétés disponibles
Aspect	— Marbre rubané blanc-gris à grain fin peu translucide similaire au type O INC-2. Le rubanement apparaît généralement parallèle et parfois très fin donnant un aspect laminé au marbre. — Marbre blanc à grain fin peu translucide similaire au type O INC-1 en plus faible proportion. — Présence sporadique de marbre rubané gris sombre similaire au O INC-3.
Qualité	Bonne
Compatibilité avec le registre archéologique	Très bonne. La variété la plus courante dans la carrière, rubanée à laminée blanc-gris aux bandes parallèles, présente une bonne correspondance visuelle avec le resgitre archéologique où les bandes apparaissent généralement parallèles également.
Échantillonnage	15

Accessibilité : La carrière de Cadamonte est la plus proche du monastère de Samos, à 2,7 kilomètres au sud de ce dernier.

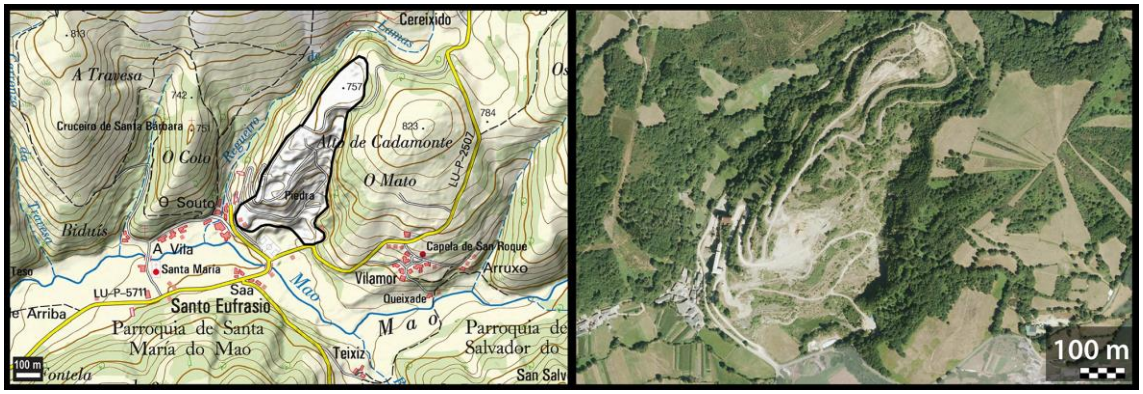


Figure 78 : à gauche, situation topographique de la carrière de Cadamonte. A droite, orthophoto de la carrière.

Description : Elle fournit majoritairement un marbre rubané blanc-gris dont les bandes apparaissent bien plus parallèles que dans le cas du matériel rencontré à Hospital et Pacios. Il faut souligner que le matériel permet l'obtention de blocs de grande taille même si l'extraction contemporaine a privilégié l'obtention de granulats. L'exploitation de Cadamonte est aujourd'hui abandonnée, mais on y trouve sur une hauteur de 40 mètres des marbres gris et blancs parcourus par quelques niveaux dolomitiques reposant sur une alternance d'ardoise, de marbres calcitiques et dolomitiques[51].

Figure 79 : à gauche, bloc abandonné présentant de grandes similariéts visuelles avec de nombreuses pièces médiévales. A droite, vue panoramique de la carrière de Cadamonte.

Traces d'exploitation : Seules des traces d'extraction récentes ont été retrouvées, aucune trace d'extraction traditionnelle n'a été repérée. Le début de l'exploitation de cette grande carrière moderne remontait à 1961 (selon un article paru dans La Voz de Galícia le 16/12/2010). Elle a été active jusqu'au début du XIX^{e} siècle et a fourni du matériel pour le traitement du ciment dans l'usine située à Outeiro[52].

[51] (GEOPRIN S.A. 1980a)
[52] Propos recueilli par S. Gonzalez Soutelo et A. Gutiérrez Garcia-M. auprès d'un berger.

II.1.4. La Perla

Coordonnées UTM	X = 642775 ; Y = 4726050
Altitude	700-900 m
Situation administrative	*Village* Trascastro *Paroisse* San Xoán De Lóuzara (San Xoán) *Municipalité* Samos (O Courel) *Comarque* Sarria *Province* Lugo *Région* Galice
Accessibilité	*Noyaux de population :* — Samos (centre monastique) : 8,7 km — Sarria : 17.5 km — Monforte de Lemos (*Dactonium*) : 27 km — Lugo (capitale de conventus *Lucus Augusti*) : 44.5 km *Autres exploitations :* — Mine romaine d'A Pobra do Brollón (Au) : 17 km *Réseau hydrographique :* — Rio Louzara : 70 m — Rego de Perdouro : 50 m *Réseau viaire :* — Voie XX Per Loca Maritima – tronçon *Dactonium-Lucus Augusti :* 13,5 km Autres : Val de Louzara à 70 mètres en contrebas
Couche géologique	Calcaires et marbres de la formation de Vegadeo du Cambrien inférieur ($CA_{1\text{-}2}^{c}$)
N° Carte MAGNA 50	Feuille 124 (SARRIA)
Nº Inv. MRMIG	23184

Carrière	
Etat actuel	En activité
Traces d'extraction	Activité d'extraction de grande ampleur orientée vers la production de granulats. Hauts niveaux d'exploitaton détachées du substrat à l'aide de charges explosives.
Visibilité	Excellente pour les fronts récents mais ucune chance de trouver de retrouver des traces plus anciennes.
Type	À ciel ouvert
Dimensions	Dimensions générales Aire exploitée : 8,9 Hectares Longueur : 640 m Largeur : 225 m
Front(s)	2
Variété(s)	
Aspect	— Marbre blanc/gris laminé majoritaire — Marbre blanc similaire au type O INC-1 — Présence sporadique de mabres rosés
Qualité	*Bonne*
Compatibilité avec le registre archéologique	Bonne
Échantillonnage	26

Description : carrière à ciel ouvert présentant un front de 200 à 300m de longueur et une hauteur de 60 à 120 m divisée en bancs de 15 à 20m. Comme dans le cas précédent cette carrière correspond stratigraphiquement aux calcaires de Vegadeo et structurellement au flanc normal de l'anticlinal tombant de Mondoñedo-Lugo-Sarria. La couche de calcaires de vegadeo présente dans ce secteur des dimensions surprenantes avec un affleurement qui dépasse les 500 mètres de large, mais qui surtout présente une épaisseur de 200 mètres, très loin des 30 à 40 mètres d'épaisseur de la couche de calcaire de Candana sur laquelle s'ouvre les autres carrières. La carrière de la Perla s'ouvre sur la commune de Samos et

non d'O Incio mais nous l'avons inclus ici en raison de sa proximité géographique et des similitudes visuelles du matériau avec le marbre d'O Incio.

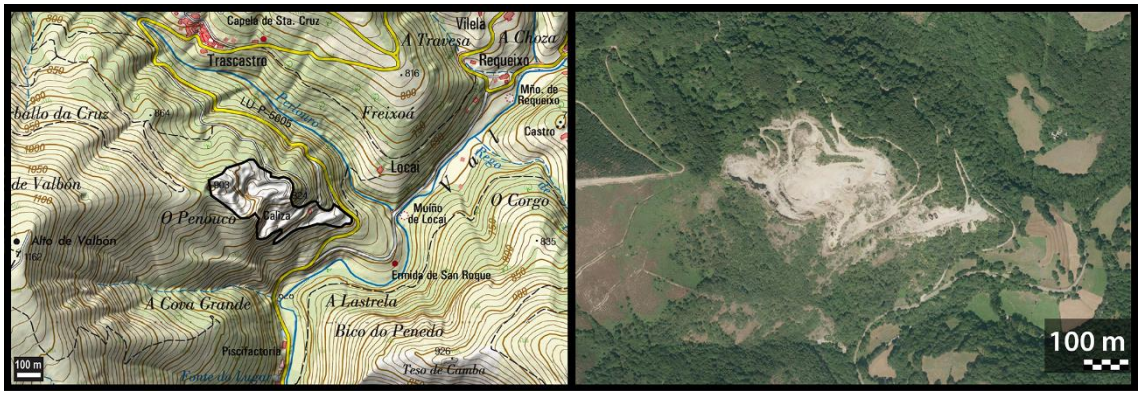


Figure 80 : à gauche, situation topographique de la carrière de Cadamonte. A droite, orthophoto de la carrière.

Dans ce cas là il n'a pas été possible de prospecter directement la carrière en raison de son activité mais des échantillons ont pu être prélevés sur des blocs laissés à l'entrée de l'exploitation (fig. .).

Figure 81 : Entrée actuelle de l'exploitation montrant deux fronts de plusieurs dizaines de mètres de hauteur.

Figure 82 : Entrée actuelle de l'exploitation montrant deux fronts de plusieurs dizaines de mètres de hauteur.

II.1.5. Santa Cristina do Viso

Coordonnées UTM	X = 633019 ; Y = 4727060
Altitude	565 m
Situation administrative	*Village* Santa Cristina *Paroisse* O Viso *Municipalité* O Incio *Comarque* Sarria *Province* Lugo *Région Galice*
Accès actuel *Accessibilité*	Autour d'un jardin potager *Noyaux de population :* — Samos (centre monastique) : 6,7 km — Sarria : 8,8 km — Monforte de Lemos (*Dactonium*) : 21,4 km — Lugo (capitale de conventus *Lucus Augusti*) : 39 km *Autres exploitations :* — Mine romaine d'A Pobra do Brollón (Au) : 14,5 km *Réseau hydrographique :* — Rio de Penalba : 230 m (dir. S) *Réseau viaire :* — Voie XX Per Loca Maritima – tronçon Monfortet de Lemos-Lugo : 3.9 km
Couche géologique	Calcaires et marbres de la formation de Cándana du Cambrien inférieur (CA_1c)
N° Carte MAGNA 50 *N° Inv. MRMIG*	Feuille 124 (SARRIA) Aucun. Contrairement aux autres, cette carrière n'est pas référencée sur les cartes géologiques. Elle fut détectée durant les prospections de terrain réalisées en 2014 dans le cadre du projet *Marmora* Galicia.

Carrière	
Etat actuel	Abandonnée
Traces d'extraction	stratégie intermédiaire (Bessac 2003 : 26, fig 7c)
Visibilité	Moyenne (les affleurements sont bien dégagés et visibles mais le fort degré d'altération subi par la roche empêche toute lecture des techniques d'extraction).
Type	À ciel ouvert
Dimensions	Longueur : ca 30 m
Front(s)	1

Variété(s)	
Aspect	Marbre rubané gris sombre. Stylolithes sombres fréquents.
Qualité	Difficile à évaluer en raison du degré d'altération de la roche
Etat de conserv.	Mauvaise (affleurements oxydés en profondeur)

Compatibilité avec le registre archéologique	Aucune. Les échantillons prélevés tout au long du front se sont révélés tous gris foncé avec un rubanement marqué par des bandes millimétriques de divers tons de gris à rapprocher des échantillons du type O Incio-3 (fig.).

Figure 83 : Aspect d'un des échantillons prélevés et scié en laboratoire, révélant la couleur grise foncé du marbre ainsi que son degré d'altération avancé (photos : M.-C. Savin).

Échantillonnage	*7 (*En raison de l'état d'altération en profondeur des échantillons et de leur aspect macroscopique incompatible avec le registre archéologique ils n'ont pas été analysés ici.

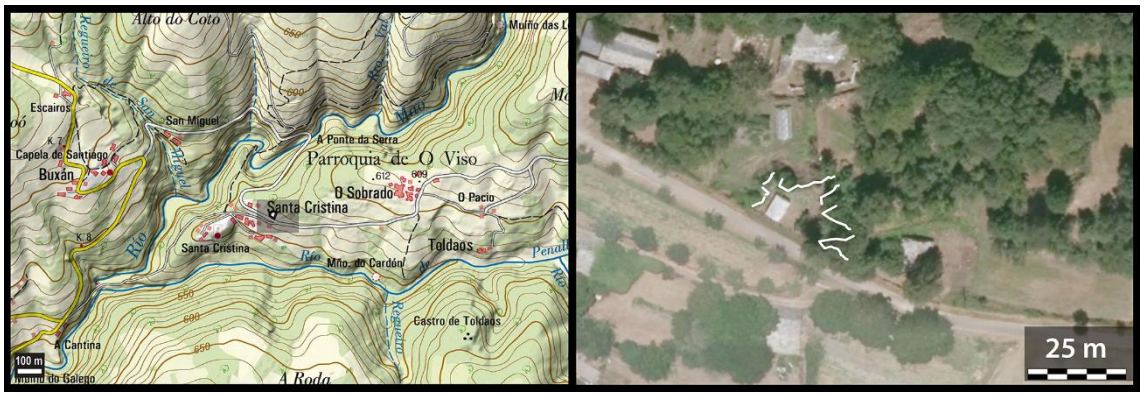


Figure 84 : Extrait de la carte géologique à l'échelle 1 :25.000e (source : IGN).

L'unique front visible est formé de trois tranchées sub-orthogonales qui s'ouvre depuis une zone centrale d'une vingtaine de mètres de long. Ils sont orientés S-N, SO-NE et O-E. Une quatrième tranchée, plus petite s'ouvre elle en direction SO-NE. Les parois s'élèvent rapidement à une hauteur de 2 à 3 mètres se maintenant sur la plus grande partie du front à l'exception toutefois des extrêmités est et sud-est.

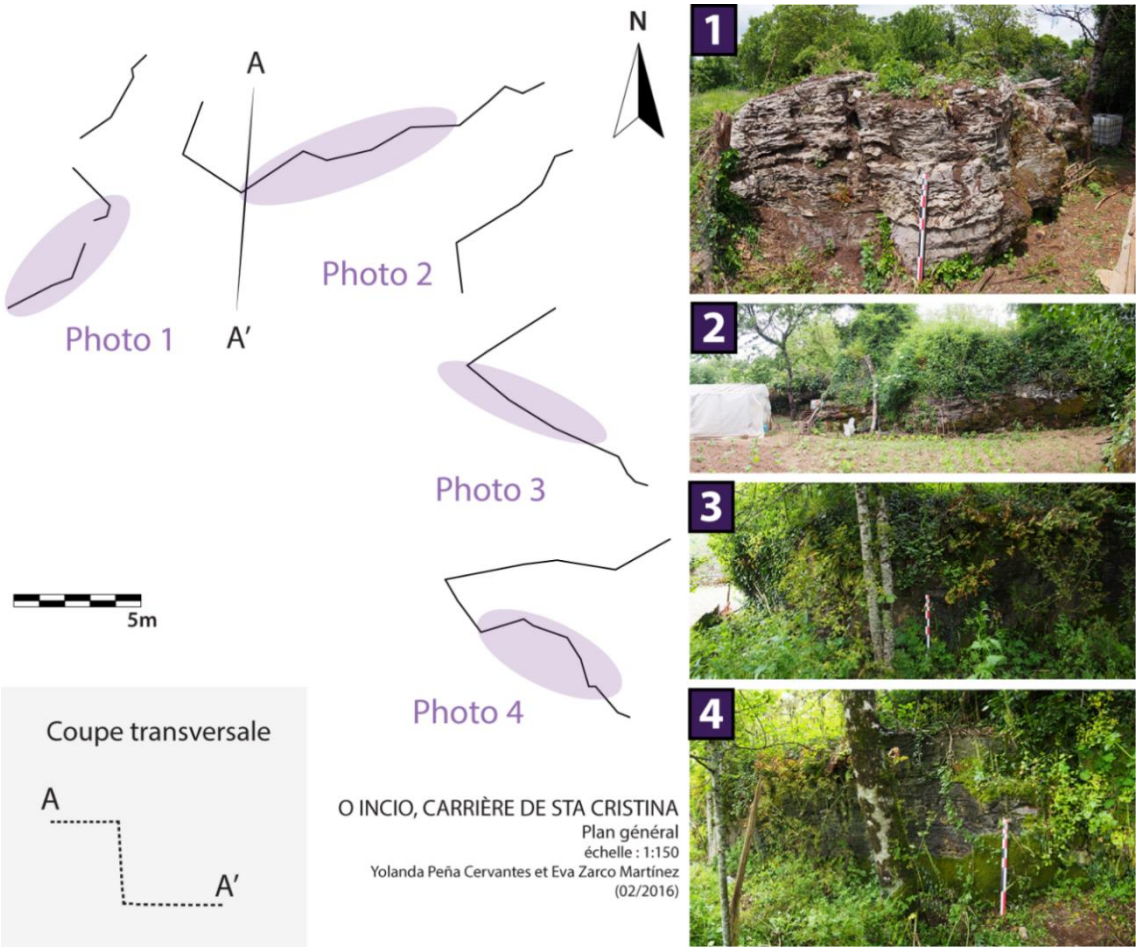
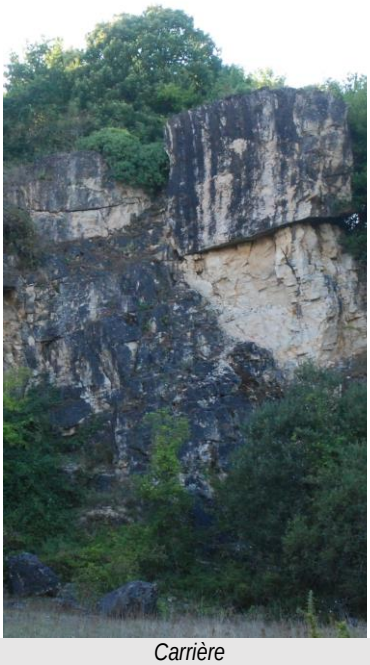


Figure 85 : À gauche, relevé planimétrique de la carrière de Pacios (adapté du plan réalisé par Y. Peña Cervantes et E. Zarco Martínez) ; à droite, détails des fronts verticaux (photos : M.-C. Savin).

II.1.6. Buxán



Coordonnées UTM	X = 632443 ; Y = 4727477
Altitude	590-610 m
Situation administrative	*Village* Santa Cristina *Paroisse* O Viso *Municipalité* O Incio *Comarque* Sarria *Province* Lugo *Région* Galice
Accessibilité	*Noyaux de population :* — Samos (centre monastique) : 6,7 km — Sarria : 8,8 km — Monforte de Lemos (*Dactonium*) : 21,4 km — Lugo (capitale de conventus *Lucus Augusti*) : 39 km *Autres exploitations :* — Mine romaine d'A Pobra do Brollón (Au) : 14,5 km *Réseau hydrographique :* — Rio de Penalba : 230 m (dir. S) *Réseau viaire :* — Voie XX Per Loca Maritima – tronçon Monfortet de Lemos-Lugo : 3.9 km
Couche géologique	Calcaires et marbres de la formation de Cándana du Cambrien inférieur (CA_1c)
N° Carte MAGNA 50	Feuille 124 (SARRIA)
Nº Inv. MRMIG	23396

Carrière	
Etat actuel	Exploitation abandonnée et réinvestie en spot d'escalade
Traces d'extraction	Aucune trace d'extraction traditionnelle n'a été détectée. Les traces visibles actuellement sont dues à l'exploitation de la carrière au cours du XX^{e} s. Si des exploitations anciennes existées, elles ont été complètement détruites par les phases les plus récentes d'utilisations. On sait notamment que cette carrière a été exploitée pendant les années 60 pour les besoins de la cimenterie d'Oural, la construction du barrage de Vilasouto et la réfection de plusieurs routes environnantes .
Visibilité	Excellente pour les fronts récents mais ucune chance de trouver de retrouver des traces plus anciennes.
Type	À ciel ouvert
Dimensions	Dimensions générales Aire exploitée : 8,9 Hectares Longueur : 640 m Largeur : 225 m
Front(s)	2
Variété(s)	
Aspect	— Marbre blanc/gris laminé majoritaire — Marbre blanc similaire au type O INC-1 — Présence sporadique de mabres rosés
Qualité	*Bonne*
.	
Compatibilité avec le registre archéologique	Mauvaise visuellement. Le matériau présente toujours une tonalité orangée et bleutée (fig. 90) que l'on ne retrouve pas dans les objets archéologiques.

Figure 86 : Aspect de l'échantillon BDX17116

Échantillonnage	14

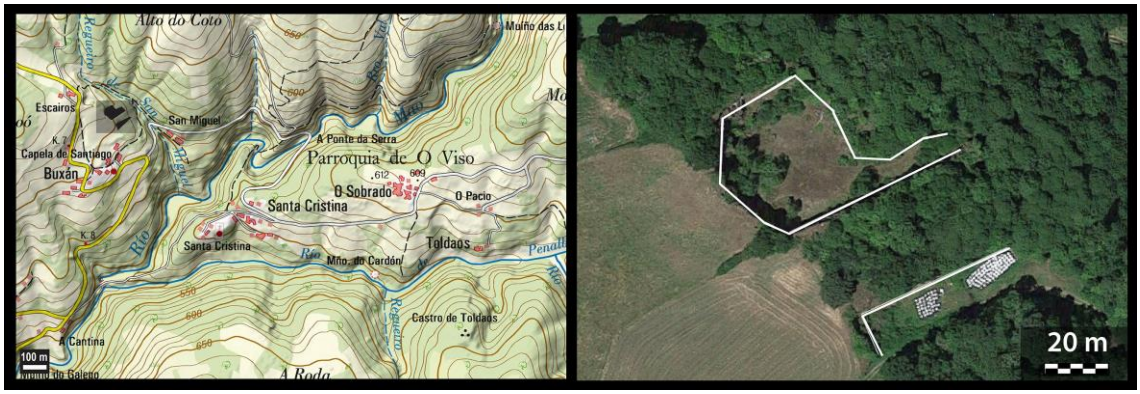


Figure 87 : Extrait de la carte géologique à l'échelle 1 :25.000e (source : IGN). A droite, orthophoto (source : IGN, tracé des fronts de carrière effectué par A. Gutiérrez Garcia-M.).

Cette carrière est située à environ 700 m à l'ouest de la carrière précédente (fig. 91, image de gauche) et présente deux fronts d'extraction (fig. 91, image de droite et fig. 91).

Figure 88 : Vue panoramique de la carrière de Buxán (cliché : A. Gutiérrez Garcia-M.).

Quatre lames minces ont été réalisées (c.f. en annexe fig. 51 à 54) et plusieurs analyses en DRX ont été effectuées (fig. 93), montrant qu'il s'agit de marbres dolomitiques $(Ca,Mg)(CO_3)_2$ et non de magnésite $MgCO_3$ comme cela est indiqué dans MRMIG, p. 376. Comme aucun échantillon archéologique n'est dolomitique, nous avons exclu ce secteur.

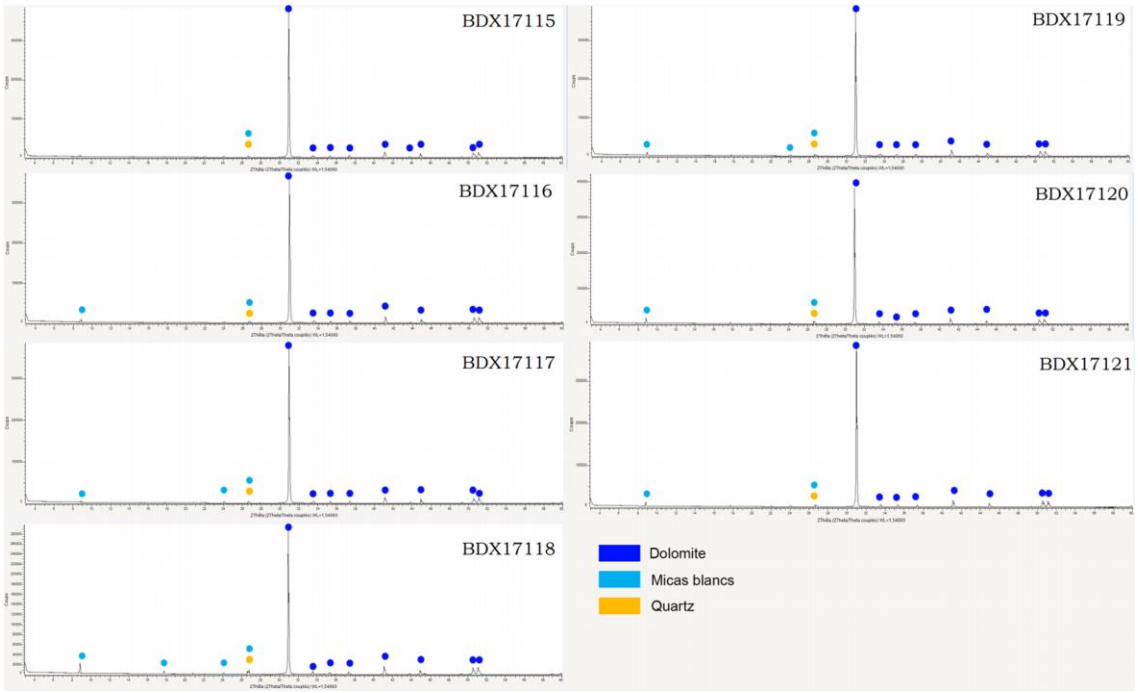


Figure 89 : Diffractogrammes obtenus pour les échantillons de Buxán.Les résultats montrent qu'il s'agit de marbres dolomitiques présentant principalement des quartz et des micas blancs comme minéraux accessoires.

II.2. Redéfinition et discrimination du marbre blanc O INC-1

II.2.1. Caractéristiques macroscopiques

— *Matériau :* Marbre blanc à grain fin. *Descrip. macro. :* Marbre blanc à grain fin peu translucide parcouru de bandes grisâtres diffuses centimétriques et de veines orangées d'oxyde de fer. Ces dernières suivent l'orientation générale où comblent des fissures. Irrégularités macroscopiques caractéristiques.

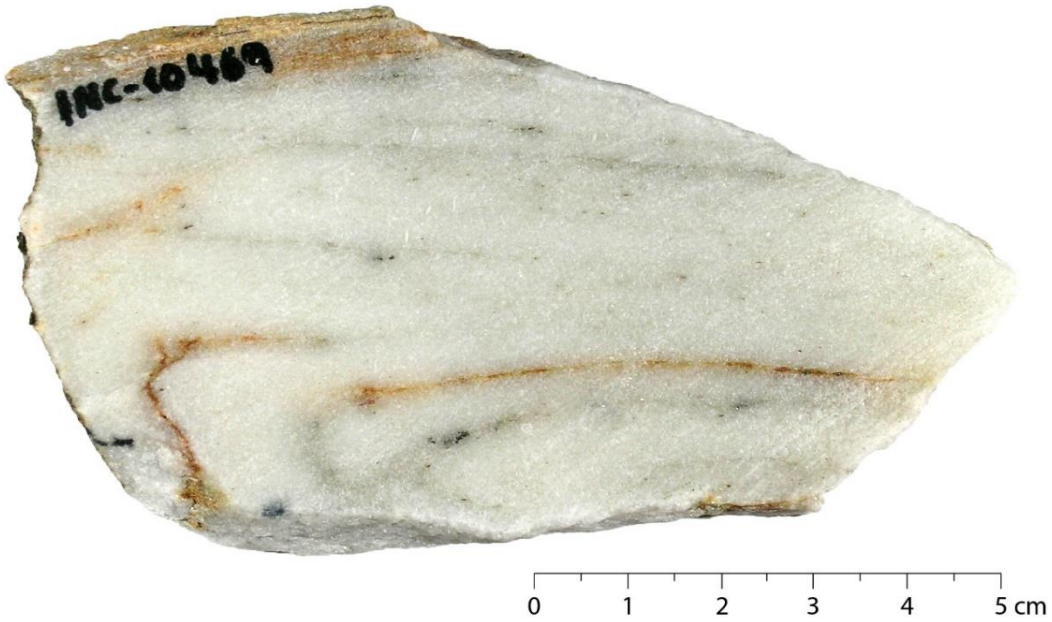


Figure 90 : Aspect macroscopique d'un échantillon de marbre blanc prélevé à Hospital (BDX17269 / INC-10469) scié perpendiculairement à la linéation révélant l'aspect terne et les irrégularités nombreuses.

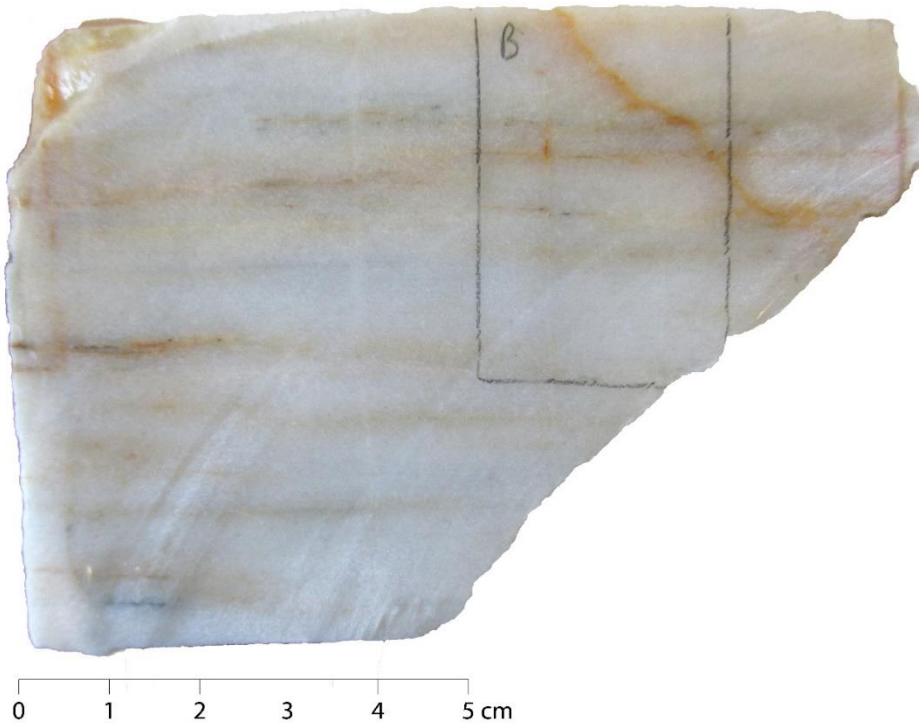


Figure 91 : Aspect macroscopique d'un échantillon de marbre blanc prélevé à Cadamonte (BDX18508) scié perpendiculairement à la linéation présentant de fines veines grises et orangées diffuses parallèles à la linéation.

II.2.2. Pétrographie

Description pétrographique — Type de marbre : calcitique. *Texture :* Tous les échantillons analysés présentent une texture granoblastique anisotrope. La texture peut apparaît cependant isotrope lorsque la lame mince est effectuée parallèlement à la linéation. L'orientation est généralement marquée par l'allongement orienté des grains de carbonates couplé à une orientation préférentielle de leurs réseaux cristallins (OPC).

— *Taille de grain :* Très fine (MGS < 0,5 mm) à grossière (MGS > 2 mm), légèrement hétéroblastique, MGS : 1,55 (min : 0,70 ; max : 2,50), AGS : 0,70 mm (min = 0,48 ; max = 0,85). *Joints de grain :* Majoritairement droits à courbes, parfois ondulés et légèrement suturés. *Signes de déformation :* Signes de déformations intracristallins non présents dans les échantillons analysés d'Hospital et de Pacios (voir Gutiérrez et al., 2016) mais très communs dans ceux de La Perla et de Cadamonte avec des carbonates présentant une légère extinction ondulante, des macles déformées de type III et occassionnellement des sous-grains.

— *Minéraux accessoires :* Ms, Ph, Qm, Qp, Qp, FeOx, Py, m.c., Dol. *Micas :* minéraux accessoires principaux (Muscovite et Phlogopite). La phlogopite est fréquente dans les échantillons d'Hospital et Pacios, exceptionnelle à Cadamonte et La Perla (rencontrée dans une seul lame mince de la Perla). L'orientation des micas suit généralement la linéation générale. *Quartz :* relativement fréquents, mono et polycristallins, toujours sous forme de grains arrondis. Opaques (oxyde de fer, pyrite, matière carbonée) : très occasionnels, sous forme de petits grains dispersés ; associés aux bandes grisâtres. Dolomite : très occasionnelle. Elle a seulement été détectée dans deux lames minces.

Au microscope, toutes les lames analysées présentent une orientation claire avec une foliation marquée par la forme des cristaux de calcite (voir figure ci-contre). Cette orientation nettement plus prononcée à Cadamonte qu'à la Perla.

La granulométrie des grains est légèrement différente entre les deux carrières – fine à moyenne pour Cadamonte, moyenne à grossière pour la Perla – sans que cela constite un critère diagnostic. Il convient cependant de souligner que tous les échantillons présentent une granulométrie moyenne inférieure à 1 mm et ce qu'elle que soit l'orientation de la lame mince.

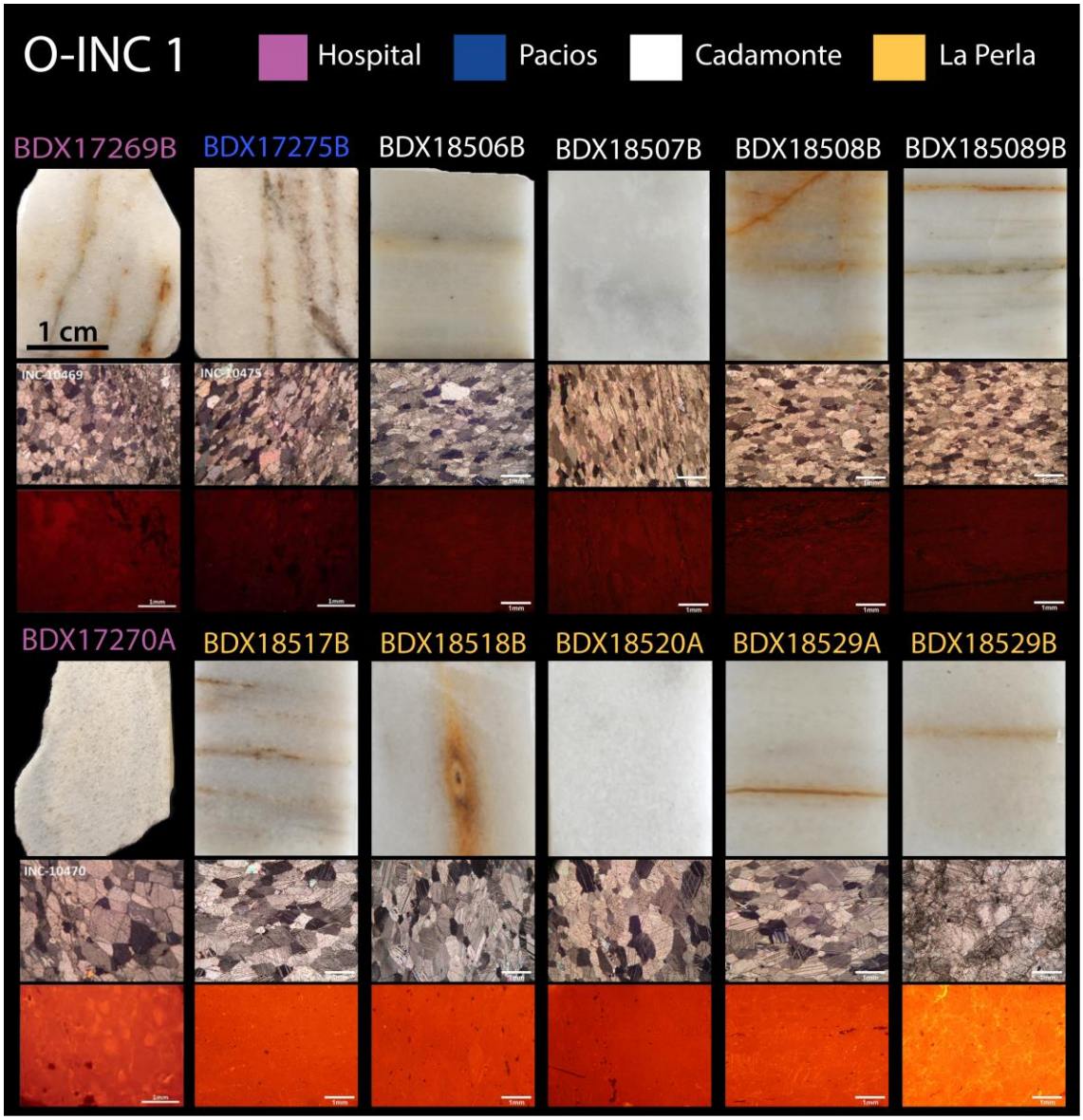


Figure 92 : talons, pétrofaciès et cathodmicrofaciès des échantillons d'O INC-1.

En prenant en compte les carrières dont proviennent les échantillons et en ajoutant sans détailler l'observation des cathodomicrofaciès que présentent ces marbres, la figure ci-dessus permet de s'apercevoir que des que l'on peut distinguer deux sous-lithotypes :

— INC-1a : Les échantillons qui présentent une CL faible à moyenne (fig. 96, 1ère ligne) sont caractérisés par une granulométrie fine.

— O INC-1b : les échantillons qui présentent une CL plus intense (fig. 96, 2nde ligne) sont caratérisés par une granulométrie plus grossière.

— Discrimination par rapport aux autres marbres à grain fin potentiellement employés en Galice :

Pétrographiquement, il est assez difficile de distinguer les marbres d'O Incio des potentiels marbres d'importation qui ont ou être employés dans le secteur mais on observe rarement des textures aussi hétéroblastique que celles que peuvent présenter les marbres de l'Anticlinal d'Estremoz (fig.)

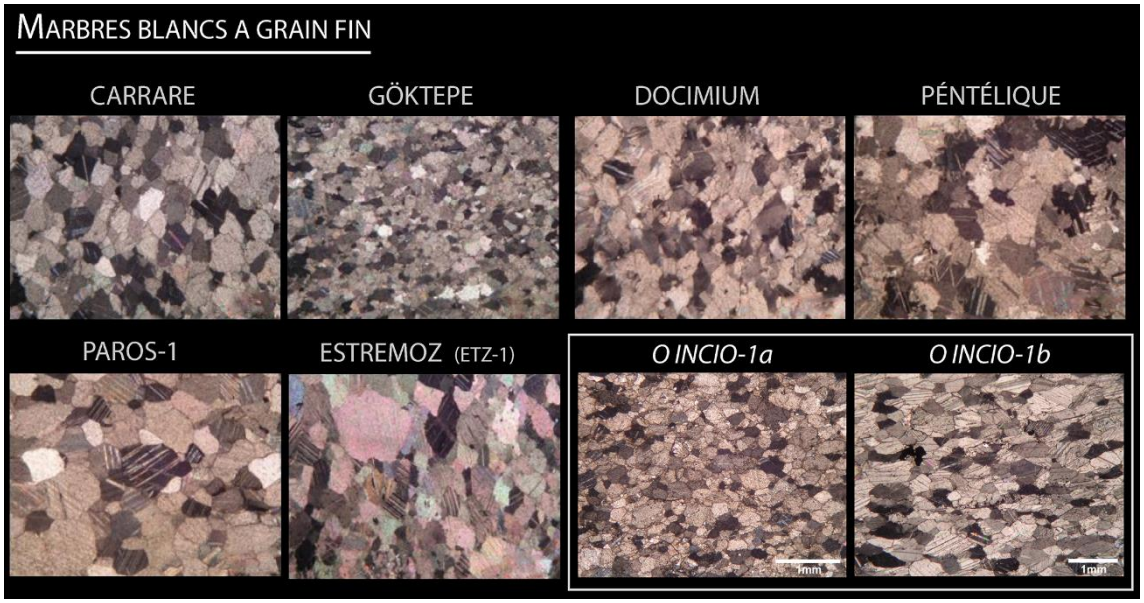


Figure 93 : pétrofaciès des lithotypes O INC-1a et O-INC-1b par rapport aux marbres d'importation potetntiels.

On peut noter toutefois que le MGS est généralement plus grand que pour les carrières de Carrare, Göktepe, Pentélique et Hymette. En revanche, il est intéressant de noter que la distribution du MGS calculé pour le district d'O Incio est similaire à celui de l'Anticlinal d'Estremoz (fig.).

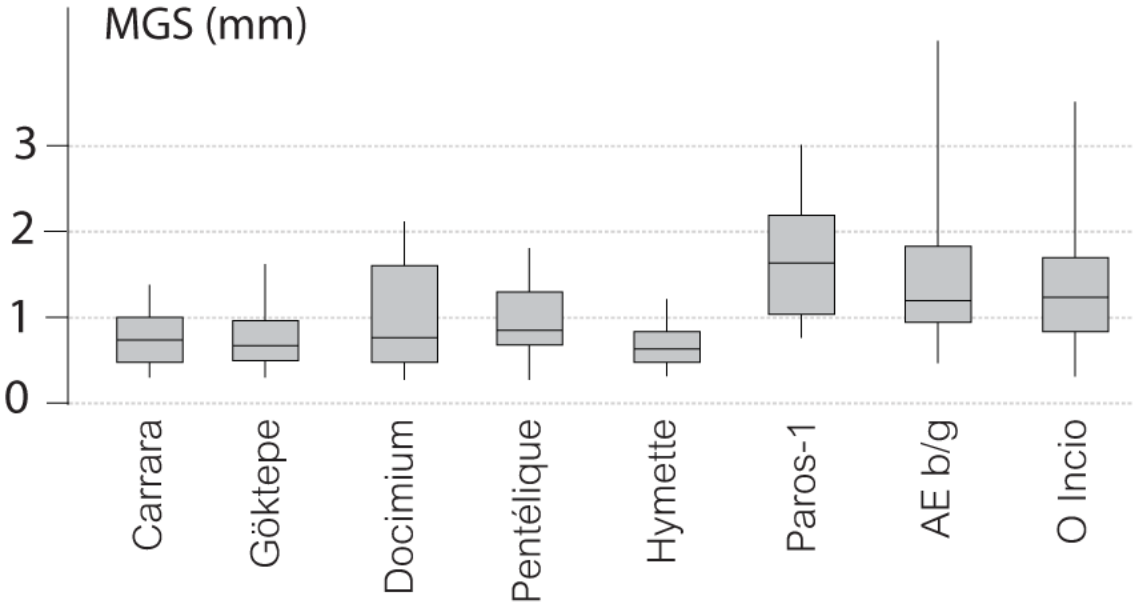


Figure 94 : Mesures du MGS du district d'O Incio par rapport aux marbres d'importation potetntiels.

II.2.3. Cathodomicrofaciès

Réponse en cathodoluminescence — Descrip. : de manière générale, la réponse des carbonates est assez homogène et n'est pas affectée par l'orientation de la lame mince. On observe cependant assez souvent des cristaux isolés présentant une luminescence légèrement plus intense. Lorsque de la dolomite est présente, elle apparait toujours faiblement luminescente. Des zonages intracristallins présentant une réponse plus intense n'ont en revanche été observés que pour un échantillon (BDX172727, fig. et fig.A11 en annexe). *Irrég. :* Hormis les légères irrégularités signalées dans les carbonates, les minéraux accessoires (principalement des quartz et des micas) apparaissent non luminescents.

En ce qui concerne le lithotype blanc (O INC-1), deux sous-types ont été différenciés en fonction de leur comportement luminescent. La présence macroscopique des impuretés d'oxydes aide à les discriminer, cependant il faut souligner que certains marbres de la carrière de La Perla sont extraordinairement purs et présentent une réponse en cathodoluminescence moyenne à élevée, caractéristique que les marbres blancs de l'Anticlinal d'Estremoz ne montrent pas.

Finalement, la distinction la plus claire entre les deux carrières de Cadamonte et la Perla est apportée par les caractéristiques de CL. On observe une variation très nette entre le cathodomicrofaciès des échantillons prélevés à Cadamonte – couleur rouge sang, d'intensité moyenne et légèrement hétérogène – avec celle de la Perla, orangée, plus forte et homogène. Cette variabilité nous a conduit à séparer deux sous-types O INC-1a, avec prédominance d'intensité faible de CL et O INC-1b d'intensité moyenne à élevée.

— Discrimination par rapport aux marbres extra-régionaux à grain fin potentiellement employés en Galice :

Les cathodomicrofaciès des marbres d'O Incio donnent plus d'indices pour les distinguer des marbres d'importation. Elle n'est jamais aussi faible que celle que l'on observe généralement pour les marbres de Göktepe et de Paros-1. En outre, elle n'est jamais aussi hétérogène que les marbres de Docimium ou de l'Anticlinal d'Estremoz.

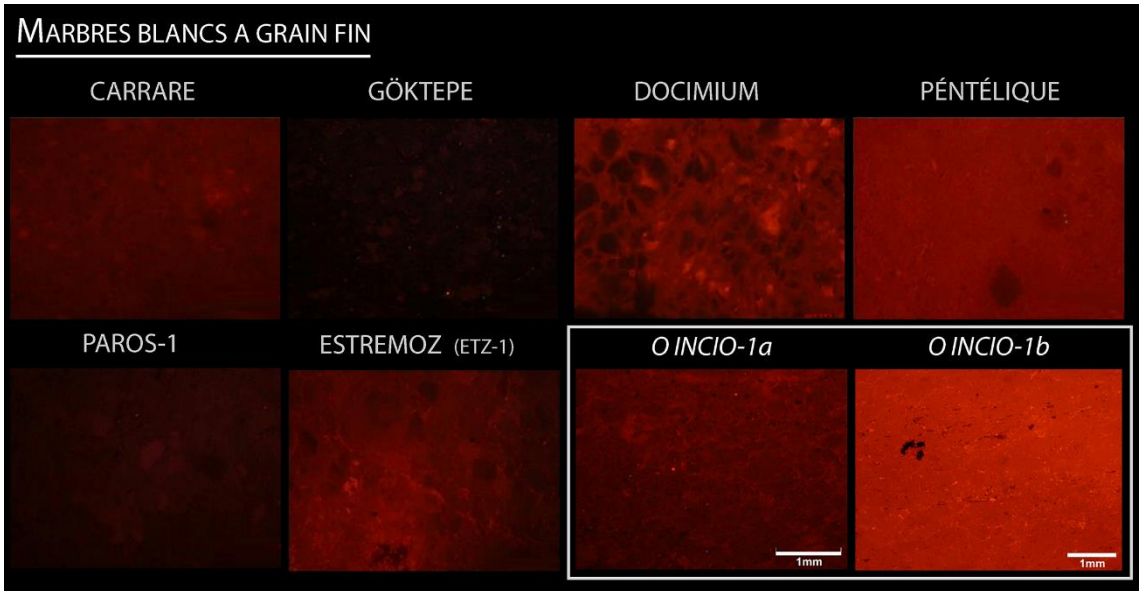


Figure 95 : Cathodomicrofaciès les plus communs pour les lithotypes O INC-1a et 1b par rapport aux marbres d'importation.

II.2.4. Examen complémentaire des minéraux au MEB-EDS

Les analyses conduites au MEB-EDS ont permis de vérifier la nature des micas présents, souvent de taille trop réduite en pétrographie pour assurer leur identification.

II.2.4. Ratios des isotopes stables du carbone et de l'oxygène

Rapports isot. — δ13C : 0,73/2,24 ‰. *δ18O :* -16,04/-7,31 ‰. La projection des valeurs isotopiques des marbres blanc permettent d'exclure tous les autres marbres d'importation mais tombent en partie dans les champs isotopiques du Pentélique et du Docimium.

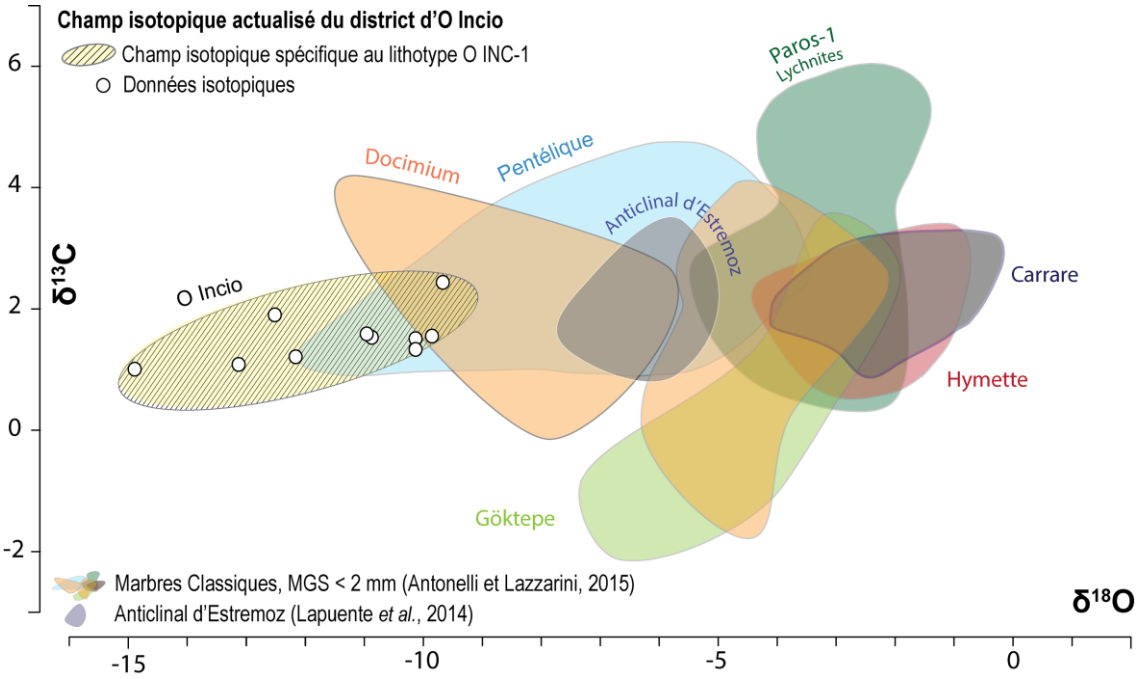


Figure 96 : Diagramme représentatif des isotopes stables montrant les rapports obtenus sur les échantillons de marbre d'O Incio et le champ isotopique proposé. B) champ isotopique de O Incio comparé aux champs isotopiques des marbres classiques et hispaniques présentant des caractéristiques similaires (à grain fins, taille maximale des grains < 2 mm) (Gorgoni et al., 2002 ; Lapuente et al., 2014 pour les marbres blancs de l'anticlinal d'Estremoz ; Attanasio et al., 2015, pour les données de Göktepe).

II.2.5. Résumé des résultats et des paramètres diagnostics

Résumé des résultats

Ech	Type	Microstructure			Stress	GBS	MGS	AVG	Min. accessoires	CL						IRMS (‰ PDB)	
		Texture		Orient.			mm	mm		H (Coul.)		L (Int.)		δ_{red}	(Distrib.)	$\delta^{18}O$	$\delta^{13}C$
Hospital																	
BDX17269	C	G	Hé	(A)	C	M [IIb]	C,D	1,20	0,49	Dol(m), Qm, Qm, Ms, Mc, Op	5	RS	18	M	##	Hg Acc.	-14,9	1,0
BDX17270	C	G	Hé	(A)	C	M [IIb]	C,D	1,40	0,40	Ms	9	R	24	M	##	(Hg) Acc., Rel.		
BDX17101A	C	G	(Hé)	(A)	C	M [IIb]	C,D	1,60	0,29	Dol(m), Ms, m.c.	5	R	14	F	##	Hg Acc.	-10,4	2,3
BDX17101B	C	G	(Hé)	(A)	C	M [IIb]	C,D	1,42	0,43	Ms, m.c.	6	R	15	F	##	Hg Acc.		
BDX17101C	C	G	Hé	A	C, (OPC	M [IIb]	C,D	2,1	0,31	Dol(m), Qm, Qp, Ms, m.c.	6	R	15	F	9	Hg Acc.		
Pacios																		
BDX17275		G	Hé	A	C, (OPC	M [IIb]	C,D	1,10	0,27	Mc, Qm, Qp, FeOx	7	R	9	F	##	Hg Acc.	-11,00	1,70
Cadamonte																		
BDX 18504	C	G	Hé	A	OPC	M [IIb], (On)	L,S	0,80	0,32	Dol(m), Qm, Qm, Ms, Py, FeO, n	4	RS	14	F	8	Hg Acc., agg.	_	_
BDX18506A	C	G	Hé	(A)	(OPC)	On, Sg	C, o, s	1,15	0,85	Qm, Qp FeO, m.c.	4	RS	13	F	##	(Ht) Acc., agg.		
BDX18506B	C	G	Hé	A	OPC	On, M, Sg	C, s	0,75	0,54	Dol, Qm, Qp, Py, FeO, m.c.	2	RS	10	F	##	(Ht) Acc., agg.		
BDX18507A	CD	G	Hé	(A)	(OPC)	On, M, Sg	C, o	2,00	0,66	Qm, Qp, Py, FeO, m.c.	3	RS	12	F	7	Hg agg.	-12,2	1,25
BDX18507B	CD	G	Hé	A	OPC	On, Sg	C	1,70	0,64	Qm, Qp, FeO, m.c.	3	RS	16	M	8	Hg agg.		
BDX18507C	CD	G	Hé	A	OPC	On, Sg	C	1,50	0,20	Qm, Qp, FeO, m.c.	4	RS	17	M	7	Hg agg.		
BDX18508	C	G	Hé	A	OPC	On, Sg	D, C, o	0,75	0,54	Qm, Qp, Py, FeO, m.c.	4	RS	16	M	8	Hg agg.		
BDX18509A	C	G	Hé	I	_	On, Sg	L, s	1,00	0,52	Qm, Qp, Py, FeO, m.c.	4	RS	11	F	7	Hg agg.	-10,2	1,34
BDX18509B	C	G	Hé	A	OPC	On, Sg	L, s	0,70	0,48	Qm, Qp, Py, FeO, m.c.								
La Perla																		
BDX17126	C	G	Hé	A	C	M [IIb,III],(On)	D,C	1,4	0,09		18	O	47	TI	##	Hg Acc.		
BDX18517	C	G	Hé	A	C, OPC	On, Sg	C	1,75	0,81	Qm, Qp, Py, FeO, m.c.	11	O	37	TI	##	(Ht) Acc.		
BDX18518A	C	G	Hé	I	_	On, M, Sg	C, o	1,80	0,76	Qm, Qp, Ph, Py, m.c.							-9,85	1,58
BDX18518B	C	G	Hé	A	L, OPC	On, M, Sg	D, C, o	1,8	0,75	Qm, Qp, Py, FeO, m.c.	12	O	41	TI	##	(Ht) Acc.		
BDX18519	C	G	Hé	A	OPC	On, Sg	C, o	2,00	0,76	Ms, m.c.	16	O	44	TI	##	Hg Acc.		
BDX18520A	C	G	Hé	I	_	On, M, Sg	C, o, s	2,10	0,77	Qm, Qp								
BDX18520B	C	G	Hé	A	OPC	On, Sg	D,C	1,60	0,75	Qm,Qp, Py, m.c.								
BDX18521A	C	G	Hé	I	_	On, M, Sg	C, o	1,70	0,83	Qm, Qp								
BDX18521B	C	G	Hé	A	OPC	On, Sg	D,o	2,50	0,84	Dol, Qm, Qp ,Py, FeO, m.c.	14	O	44	TI	8	Acc.	-13,1	1,12

Tableau 11 : Résumé des résultats obtenus sur les échantillons du secteur d'O Incio correspondant au lithotype O INC-1.

Paramètres diagnostics

C'est surtout la forte réponse en CL que présentent les échantillons du lithotype O INC-1b ainsi que les faibles valeurs isotopiques de $\delta^{18}O$ qui permettent d'assurer leur différenciation par rapport aux autres blanc hispaniques ou classiques

II.3. Redéfinition du marbre rubané O INC-2

II.3.1. Caractéristiques macroscopiques

— *Matériau :* Marbre rubané blanc-gris à grain fin (45 < L* < 85). *Descrip. macro. :* Grande variété de combinaisons mêlant le blanc et le gris (Fig. 97 et 98).

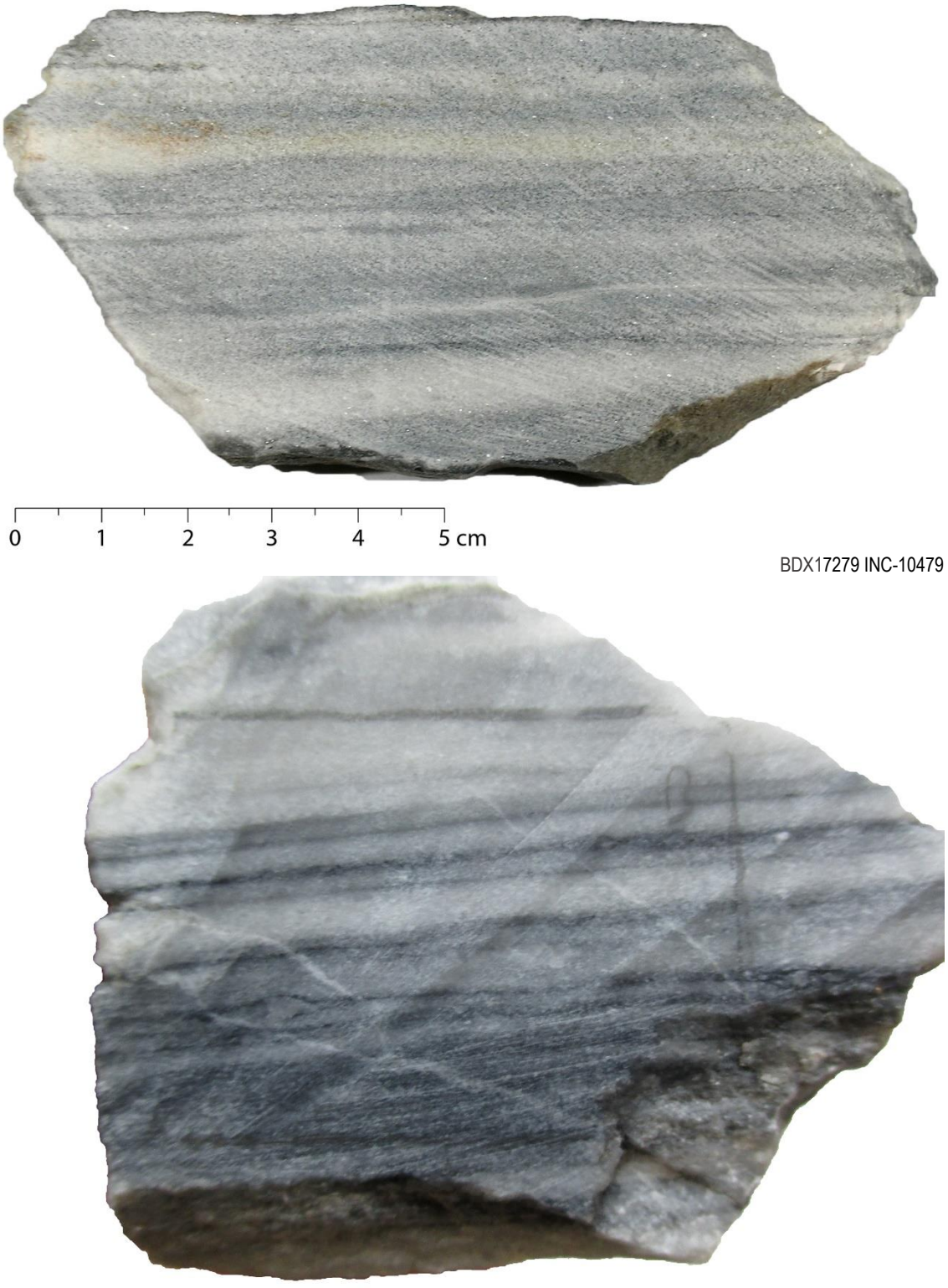


Figure 97 : Aspect macroscopique d'un échantillon de marbre prélevé à cadamonte (BDX18514) scié perpendiculairement à la linéation où le rubanement présente des contrastes plus marqués.

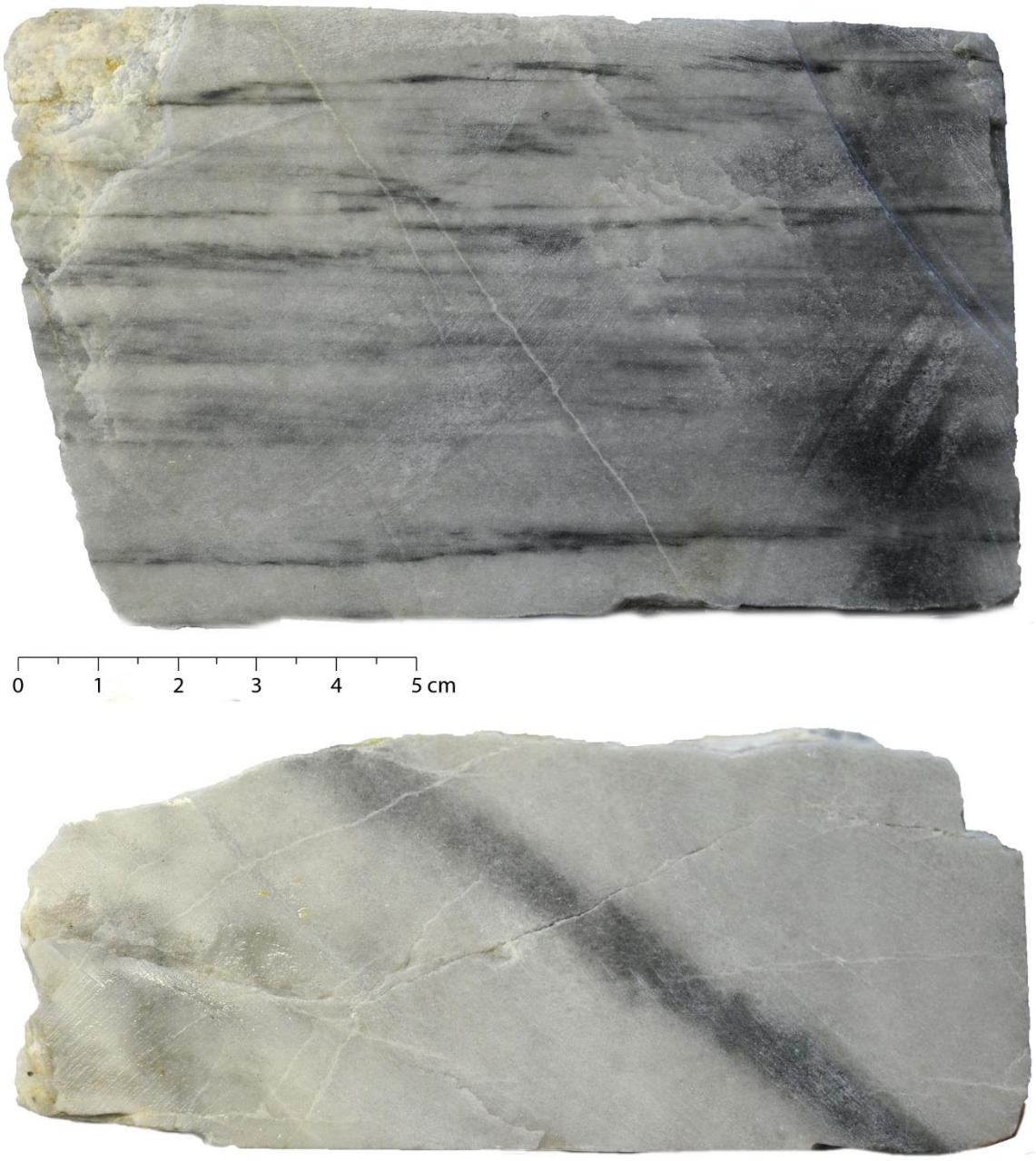


Figure 98 : Aspect macroscopique d’un échantillon scié dans deux directions perpendicaulaires illustrant la variété des motifs que l’on peut obtenir selon le sens de coupe. Echantillon prélevé à Cadmonte (BDX18515).

Caractéristiques macroscopiques et mesures de la couleur

les mesures confirment de manière surprenante ces analogies avec les mesures effectuées sur les marbres blancs-gris portugais publiés récemment (Lapuente *et al.* 2018). Comme pour ces marbres, ceux d'O Incio présentent des tonalités de gris très variées avec des valeurs de clarté s'étalant entre 45 et 85 (fig. 99).

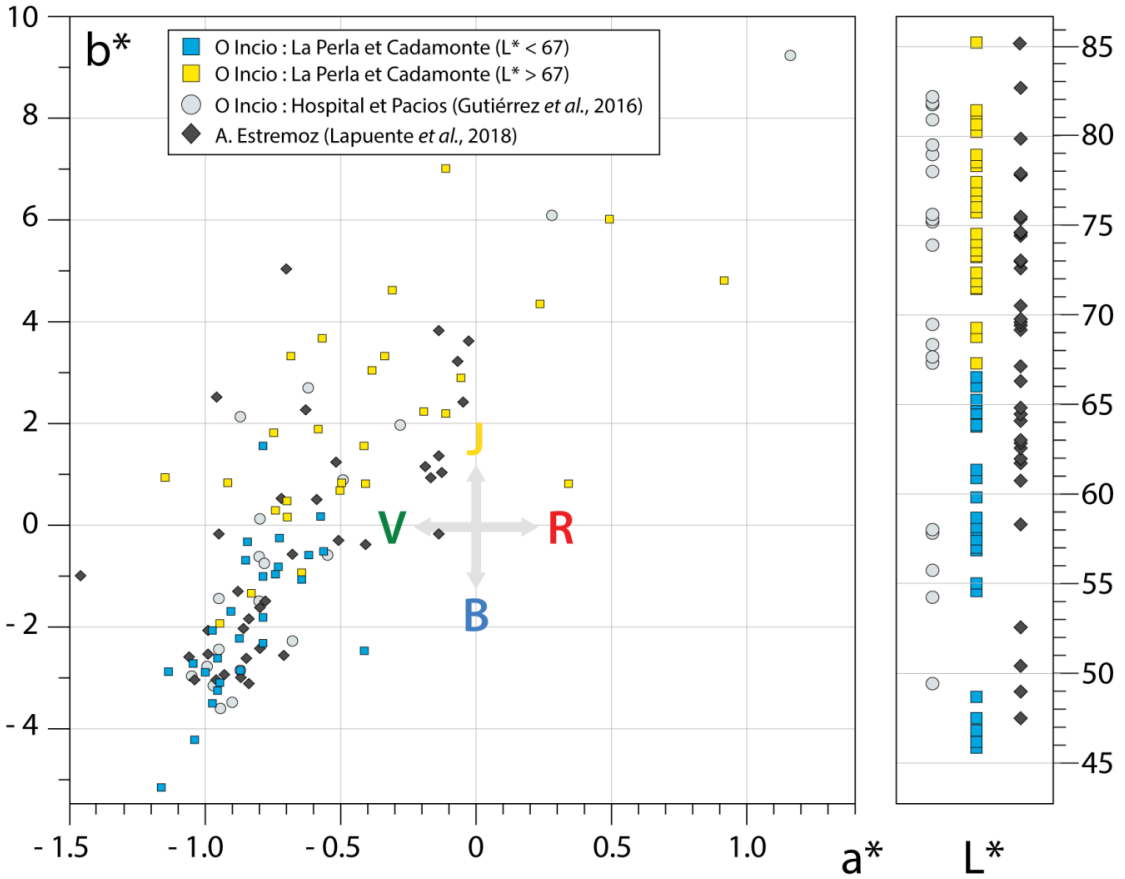


Figure 99 : Diagramme binaire des coordonnées chromatiques a* et b*, l'axe L* est représenté à part pour plus de lisibilité (à droite) ; les lettres V, J, R et B désignent respectivement les composantes vertes, jaune, rouge et bleues.

Sur les axes chromatiques a* et b*, les résultats ont été projetés sur un axe a* vert-rouge dilaté, car les variations y sont très faibles et l'essentiel des données sont comprises entre 0 et -1,1. Les variations enregistrées se font surtout sur l'axe jaune-bleu où l'on peut mettre en exergue une distinction assez franche entre les bandes blanches (L* > 67) présentant une tonalité plutôt jaunâtre et les bandes grises (L* < 67) présentant une teinte légèrement bleue. Il est troublant de voir que les mesures se répartissent de manière analogue à celles obtenues pour l'Anticlinal d'Estremoz avec les valeurs qui se concentrent surtout entre a* -1,1 et -0,7 et b* entre -2 et -4.

II.3.2. Pétrographie

Description pétrographique — Type de marbre : calcitique à calcodolomitique. *Texture :* Tous les échantillons analysés présentent une texture granoblastique anisotrope. La texture peut cependant apparaître isotrope lorsque la lame mince est effectuée parallèlement à la linéation. L'orientation est généralement marquée les carbonates, que ce soit par l'allongement orienté des grains, une orientation cristallographique préférentielle, une répartition par bandes de granulométries différentes ou une combinaison de plusieurs de ces critères. Plus rarement, l'orientation est marquée par des bandes compositionnelles de quartz ou de micas. Dans ce dernier cas, la texture tend à être lépidoblastique.

— *Taille de grain :* Très fine à grossière, légèrement hétéroblastique, *MGS :* 1,28 mm (min : 0,30 ; max : 3,50), *AGS :* 0,46 mm (min = 0,08 ; max = 0,98). *Joints de grain :* Majoritairement droits à courbes, parfois ondulés et légèrement suturés. *Signes de déformation :* Signes de déformations intracristallins non présents dans les échantillons analysés d'Hospital et de Pacios (voir Gutiérrez et al., 2016) mais très communs dans ceux de la Perla et de Cadamonte avec des carbonates présentant une légère extinction ondulante, des macles déformées de type III et occassionnellement des sous-grains.

— *Minéraux accessoires :* Dol, Ms, Qm, Qp, FeOx, Py, FeOx, m.c., *Dolomite :* non détectée dans les échantillon d'Hospital et de Pacios mais fréquente dans le cas de La Perla et Cadamonte. Toujours présente sous forme de bandes microcristallines. *Muscovite :* minéral accessoire principal en l'absence de bandes de dolomite. L'orientation des micas suit généralement la linéation générale. *Quartz :* relativement fréquents, mono et polycristallins, toujours sous forme de grains arrondis. Opaques (pyrite, oxyde de fer, matière carbonée) : courants, particulièrement dans les veines sombres.

II.3.3. Cathodomicrofaciès

Réponse en cathodoluminescence — Descrip. : Rouge sang à orange (T1-14), moyenne à forte (L10-44), légèrement hétérogène. La réponse en CL n'est pas affectée par l'orientation de la lame mince. Des zonages intracristallins présentant une réponse plus intense n'ont été observés que pour un échantillon (BDX18514, lame B perpendiculaire à la linéation; fig. 104). *Irrég. :* minéraux accessoires non luminescents, bandes de dolomite microcristalline faiblement luminescente.

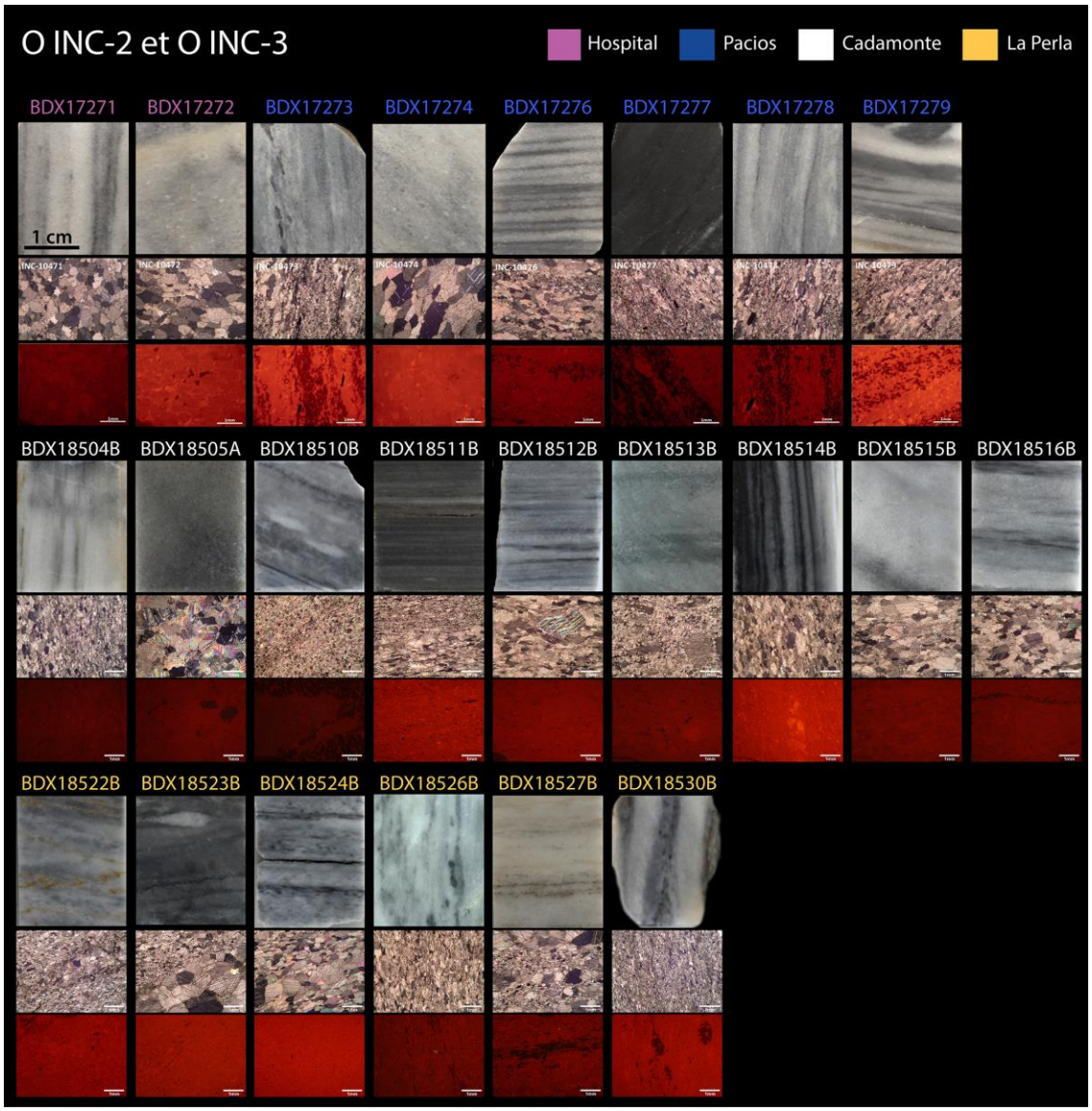


Figure 100 : talons, pétrofaciès et cathodmicrofaciès des échantillons d'O INC-2.

II.3.4. Examen complémentaire des minéraux au MEB-EDS

Les analyses conduites au MEB-EDS ont permis de vérifier la nature des micas présents, souvent de taille trop réduite en pétrographie pour assurer leur identification.

II.3.5. Ratios des isotopes stables du carbone et de l'oxygène

Rapports isot. — $\delta^{13}C$: 0,73/2,24 ‰. $\delta^{18}O$: -16,04/-7,31 ‰. La projection des valeurs isotopiques des marbres blanc-gris tombent en partie dans les champs isotopiques du Pentélique et du Docimium jusqu'à atteindre celui défini pour l'Anticlinal d'Estremoz.

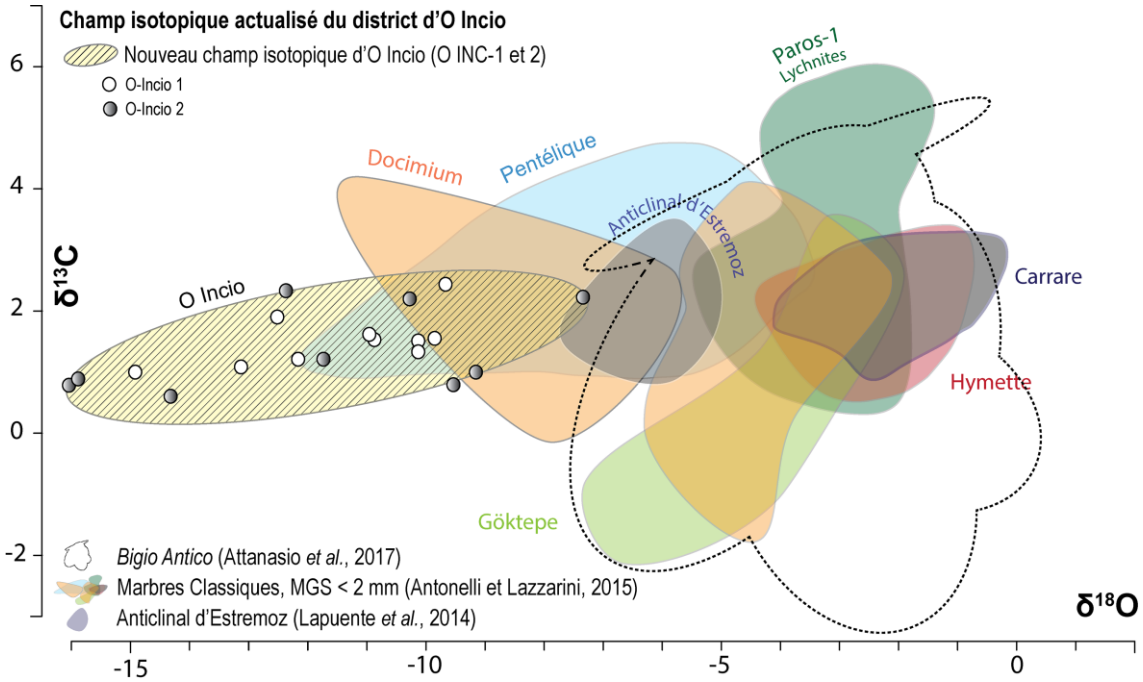


Figure 101 : Diagramme représentatif des isotopes stables montrant les rapports obtenus sur les échantillons de marbre d'O Incio et le champ isotopique proposé. B) champ isotopique de O Incio comparé aux champs isotopiques des marbres classiques et hispaniques présentant des caractéristiques similaires (à grain fins, taille maximale des grains < 2 mm) (Gorgoni et al., 2002 ; Lapuente et al., 2014 pour les marbres blancs de l'anticlinal d'Estremoz ; Attanasio et al., 2015, pour les données de Göktepe).

Il faut souligner que la plupart des résultats obtenus présentent des valeurs exceptionnellement basses de δ18O et se distinguent ainsi clairement des marbres classiques à grain fins, des principaux bigio antico ainsi que du champ isotopique défini pour l'Anticlinal d'Estremoz.

Cependant, ces valeurs de $\delta^{18}O$ oscillent entre -16 et -7 ‰ et recoupent en partie les champs isotopiques de Docimium, Penteli, mais aussi et surtout d'Estremoz. Il est à noter que cette approximation des valeurs vers celles représentatives de l'Anticlinal d'Estremoz est obtenue avec les variétés grises (O INC-2), mais pas avec les blanches (O INC-1).

II.3.6. Résumé des résultats et des paramètres diagnostics

— *Résumé des résultats*

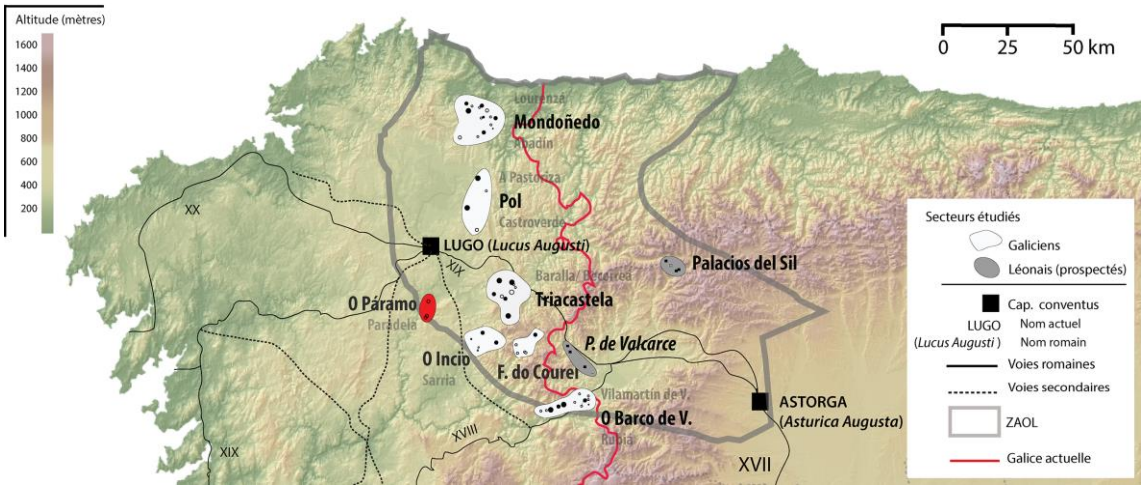
Cadamonte																									
BDX 18505A	C	G	Hé	I	_	M [IIb], (On)	C,s	1,20	0,98	m	m,p		FeOx, m.c.	_	_	_	_	_	_	_		_	_
BDX 18510B	C	G	Hé	A/I(do l)	L	M [IIb], (On)	D,C,(L)	1,00	0,09	x	m,p	Ms	Py, FeO	3	RS	10	M	4	Hg	Agg.		_	_
BDX18511A	C	G	Hé	A	OPC	M [IIb], (On)	D,L,C	0,90	0,54	r	m,p		Py, FeO, m.c.	_	_	_	_	_	_	_		_	_
BDX18511B	C	G	Hé	A	OPC	M [IIb], (On)	D,S, C	1,40	0,52		m,p	Ms	Py, FeO, m.c.	9	R	27	M	##	(Ht)	Agg., Rel.		_	_
BDX18512B	C	G	Hé	A	_	M [IIb], (On)	C,L	1,60	0,63	r	m,p	Ms	Py, FeO, m.c.	8	R	24	M	##	Hg	Acc.		_	_
BDX18513A	C	G	Hé	I	_	M [IIb,III], (On)	L,S	2,00	0,53	r	m,p		Py, m.c.	8	R	23	M	8	Hg	Acc.		-9,53	0,83
BDX18513B	C	G	Hé	I	_	M (iib,III), (On)	D,C,L,s	1,90	0,42		m,p		Py, m.c.	8	R	23	M	8	Hg	Acc.		_	_
BDX18514B	C	G	Hé	A	_	M [IIb], (On)	D,C,L,s	2,30	0,52		m,p	Ms	Py, FeO, m.c.	6	RS	32	F	##	(Ht)	Acc.		_	_
BDX18515B	C	G	Hé	A	OPC	M [IIb], (On)	C,L,S	1,20	0,69	r	m,p	Ms	Py, FeO	4	RS	20	M	9	Hg	Acc.		-11,8	1,26
BDX18516B	C	G	Hé	A	OPC	M [IIb], (On)	C,L,S	2,60	0,58		m,p	Ms	m.c.	3	RS	19	I	9	Hg	Acc.		_	_
La Perla																									
BDX18520A	C	G	Hé	I	_	On, M , Sg	C, o, s	2,10	0,77		Qm, Qp			_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	
BDX18520B	C	G	Hé	A	OPC	On, Sg	D,C	1,60	0,75		Qm,Qp, Py,			8	R	36	TI	9	Hg	Acc.			_	_	
BDX18521A	C	G	Hé	I		(On)	C, L	1,50	0,62	(x)	m,p		Py, m.c.	14	O	44	TI	##	Hg	Acc.			_	_
BDX18521B	C	G	Hé	A	OPC	(On)	D, L	2,20	0,58	x	m,p	Ms	Py, FeO, m.c.	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	
BDX18522A	C	G	Hé	A	I,OPC	(On)	C, S	0,60	0,18	x	m,p	Ms, Ph	FeO, m.c.	_	_	_	_	_	_	_	_	.	_	_	
BDX18522B	C	G	Hé	A	L	(On)	C, L, S	1,00	0,22	x	m,p	Ms, Ph	FeO, m.c.	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	
BDX18523A	C	G	Hé	I	L	(On)	C, L	1,90	0,70		m,p		Py, FeO, m.c.	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	
BDX18523B	C	G	Hé	A	I, OPC	(On)	D, C, L	1,25	0,46		m,p	Ms, Ph	Py, FeO, m.c.	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	
BDX18624A	C	G	Hé	I	L	(On)	D, C	0,50	0,23		m,p	Ms	Py, FeO, m.c.	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	
BDX18524B	C	G	Hé	A	L	(On)	D, C	1,10	0,45	x	m,p	Ms	Py, FeO, m.c.	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	
BDX18526A	C	G	Hé	I	L	(On)	C, L	0,75	0,56	x	m,p		Py, FeO, m.c.	_	_	_	_	_	_	_	_	_	-13,1	1,12	
BDX18526B	C	G	Hé	A	OPC	(On)	C, L	1,00	0,25	x	m,p	Ms	Py, FeO, m.c.	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	
BDX18527A	C	G	Hé	A		(On)	D, C	1,15	0,78		m,p		Py, FeO, m.c.	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	
BDX18527B	C	G	Hé	A	OPC	(On)	D, C	1,00	0,35		m,p	Ms	Py, FeO, m.c.	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	
BDX18528A	C	G	Hé	(A)	L	(On)	C, L	0,30	0,08	x	m,p	Ms	Py, FeO, m.c.	_	_	_	_	_	_	_	_	.	_	_	
BDX18528B	C	G	Hé	A	OPC	(On)	D, C	0,60	0,42		m,p		Py, FeO, m.c.	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	
BDX18530A	C	G	Hé	I	L	(On)	C L, S	3,50	0,65		m,p	Ms	Py, FeO, m.c.	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	
BDX18530B	C	G	Hé	A	L	(On)	D,C,L	0,75	0,15	x	m,p	Ms	Py, FeO, m.c.	2	RS	27	I	7	Hg	Agg.		_	_		

Tableau 12 : résumé des résultats de l'observation pétrographique.

— *Paramètres diagnostics*

L'examen pétrographique et la CL apportent des indices mais c'est surtout la signature isotopique qui apporte un argument décisif.

III. Secteur d'O Páramo : retour détaillé sur la carrière de Gondrame-As Eiras

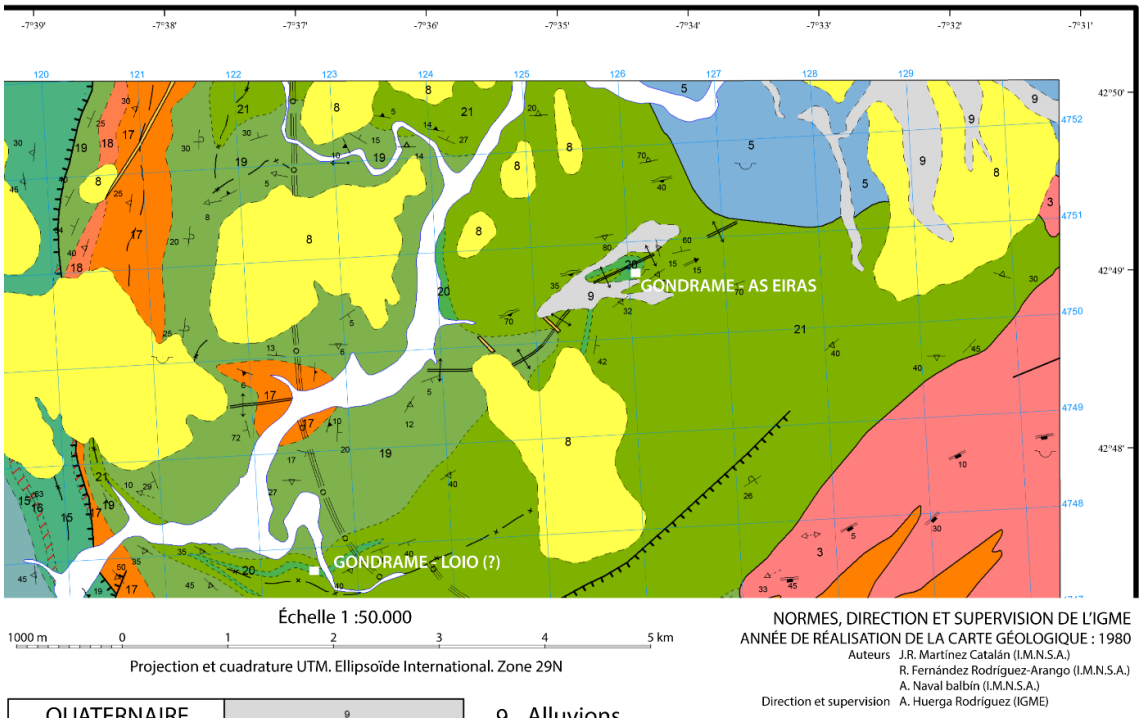


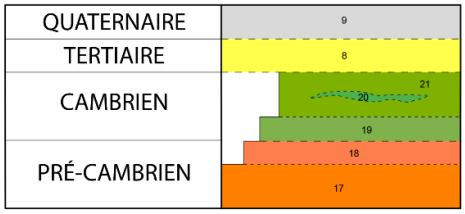
Dans le cadre du projet *Marmora* Galicia ce secteur avait déjà été repéré en raison de la similarité visuelle du marbre de cette zone avec celui de plusieurs inscriptions en marbre d'époque romaine. Nous avons ici une caractérisation et une discrimination de ces ressources. L'église de San Pedro Fiz que nous venons de voir au chapitre précédent interpelle par son usage généralisé du marbre dans ses maçonneries et son décor et a dû jouer un rôle essentiel dans la réputation du marbre de cette zone. Pourtant ce n'est pas le seul édifice en Galice essentiellement en marbre, les églises de San Juan et San Pedro de Portomarín, elles aussi romanes, emploient abondamment ce matériel. Comme dans le cas d'O Incio, plusieurs érudits ont pointé du doigt la présence de carrières non loin sur la commune de Gondrame. Cependant, et malgré ces similitudes, l'historiographie a largement ignorées ces carrières. Ces carrières furent-elles uniquement exploitées pour la construction de ces églises à l'époque romane ? Il est possible que non car ces carrières se trouvent à une vingtaine de kilomètres seulement de Lucus Augusti, l'ancienne capitale de conventus romaine et sont reliées à elle par le Miño, principal fleuve de la région.

Afin de déterminer si ces affleurements ont été effectivement employés dans d'autres productions de la région, plusieurs prospections de terrain et analyses ont été conduites. Principal obstacle à l'entreprise, un imposant barrage construit en 1963 qui a immergé une partie des affleurements sous les eaux du Sil. Si seule une carrière n'a été retrouvée, elle présente l'intérêt de fournir des marbres similaires à ceux rencontrés dans les inscriptions en marbre romaines de la région. Comme dans le cas précédent l'objectif ici sera de préciser la localisation de ces carrières, leur extension, le mode d'exploitation ainsi que les caractéristiques et critères de distinction des marbres affleurant.

Un seul lithotype rubané blanc-gris à grain moyen à grossier a été identifié. La réponse généralement forte en cathodoluminescence couplée à la signature isotopique encore une fois très particulière de ce marbre galicien permet de le distinguer aisément des autres marbres similaires.

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA - Feuille 123
Échelle 1 :50.000





9 Alluvions
8 Marnes, sables et argiles
21 Schistes gris et gneiss (Ardoises de Cándana)
20 Calcaires de Cándana
19 Quarzites et schistes (quarzite de Cándana inférieur)
18 Schistes à muscovite et porphyroblaste
17 Schistes et gneiss à amphibole

Figure 102 :.

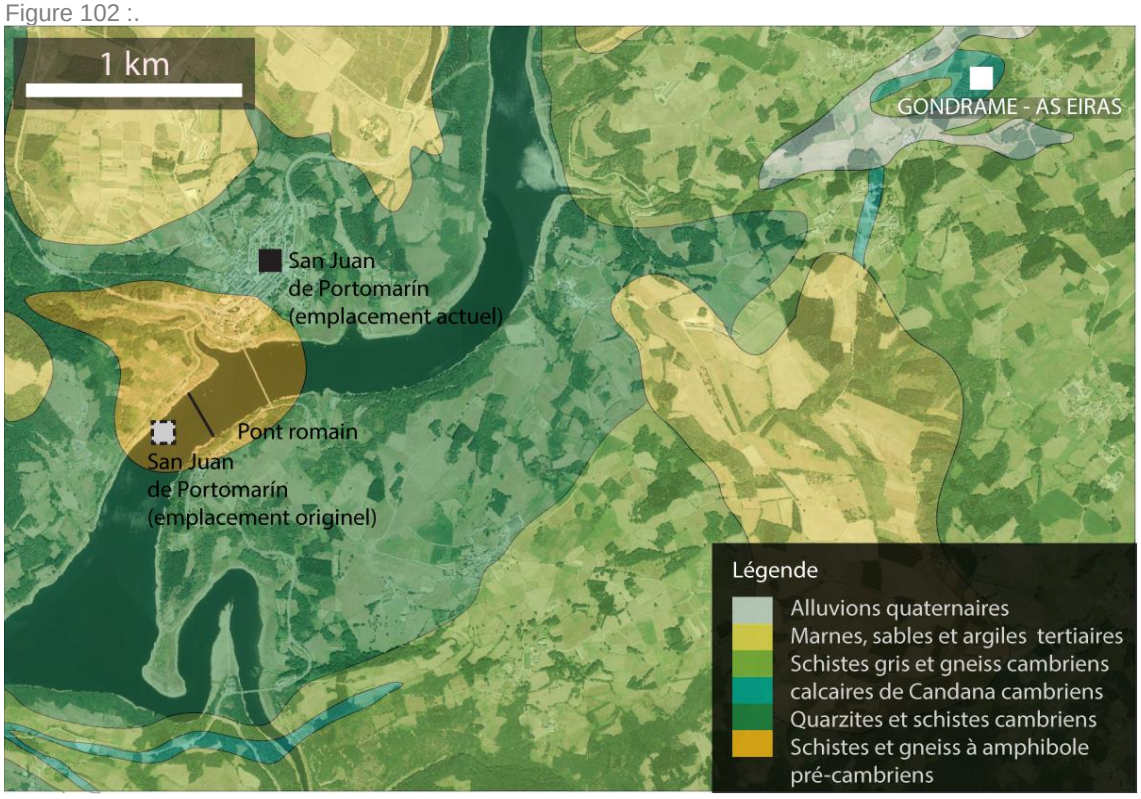
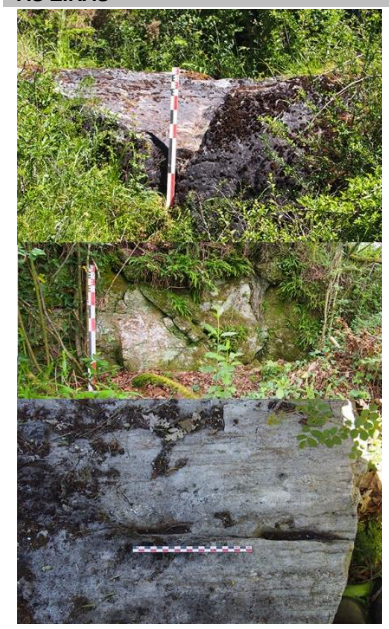


Figure 103 : Carte

III.1. Description de la carrière d'As Eiras

AS EIRAS	
	
Coordonnées UTM	X = 616471 ; Y = 4741299
Altitude	420-440
Situation administrative	*Village* As Eiras *Paroisse* Gondrame (Santa María) *Municipalité* O Páramo *Comarque* Sarria *Province* Lugo *Région Galice*
Accessibilité	*Centres urbains :* — Portomarín (centre monastique *Pons Minee*) : 3,9 km (avant déplacement en 1962) — Sarria : 13,8 km — Lugo (capitale de conventus Lucus Augusti) : 21 km *Réseau hydrographique :* — Miño : 1,9 km (navigabilité sur le tronçon Portomarin discutée) *Réseau viaire :* — Route de Compostelle : périmètre immédiat (< 4 km) — Voie principale Sarria-Lugo : 12-13 km — Voie secondaire Chantada-Lugo : 12-13 km
Couche géologique	Calcaires et marbres de la formation de Cándana du Cambrien (CA_1c)
N° Carte MAGNA 50	Feuille 123 (PUERTOMARÍN)
Nº Inv. MRMIG	*Aucun*

Carrière	
Etat actuel	Abandonnée
Visibilité	Mauvaise (couvert végétal)
Type	À ciel ouvert
Dimensions	Dimensions générales Longueur : XXXX Largeur : XXXX
Front(s)	5
Variété(s)	
Aspect	*Rubané blanc-gris à grain fin peu translucide*
Qualité	*Bonne*
Etat de conserv.	*Bon*
Compatibilité avec le registre archéologique	Bonne. Cette pierre présente de fortes similitudes avec certaines inscriptions romaines trouvées dans la région.
Échantillonnage	42

Quelques blocs irréguliers abandonnés (parfois sub-rectangulaires) de moins de 1,5 mètre de longueur sont encore visibles près de certains fronts. Le plus grand mesure 1,40x0,80x1,10 mètres. De plus, la massivité des couches rocheuses de As Eiras permet l'extraction de blocs encore plus grands.

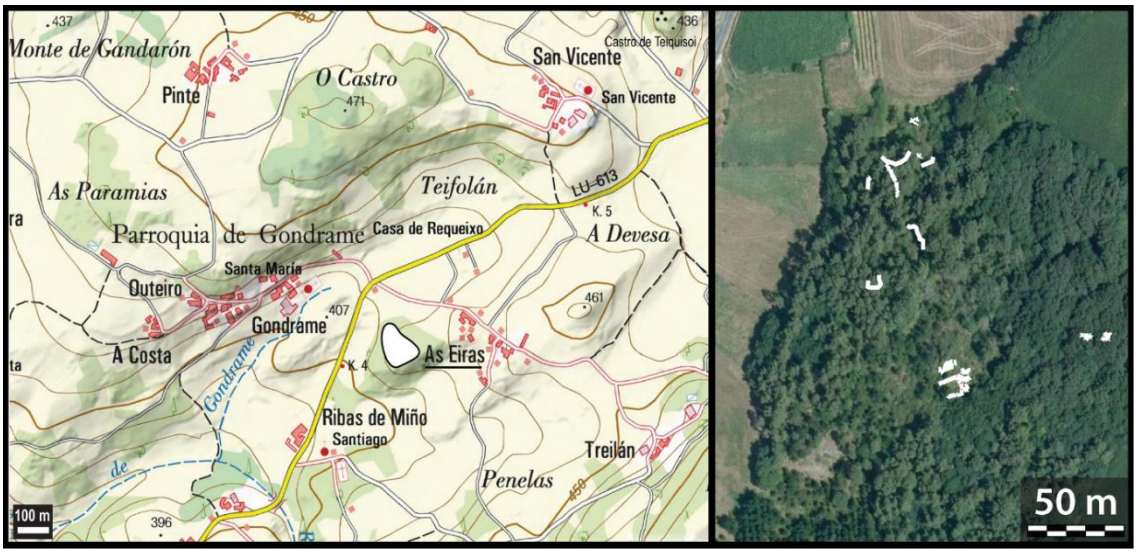
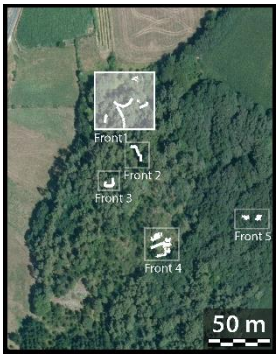


Figure 104 : A gauche, situation topographique

Cinq petits fronts de carrières dispersés ont été observés à As Eiras. La végétation dense qui recouvre la plupart des fronts rend difficile la réalisation d'un examen approfondi, mais certains indices d'extraction par fendage planaire par coups ont été enregistrés, ainsi que l'extraction probable par canalisation.

Figure 105 : Plan général de la carrière d'As Eiras à Gondrame.

III.1.1. Front 1



Le premier front d'extraction à ciel ouvert au nord suit une stratégie intermédiaire probablement "en paliers" (Bessac 2003: 26, fig. 7a). Il est formé par 2 terrasses, constituées par deux fronts linéaires, d'une hauteur généralement modeste, inférieure à 1m50. Le front inférieur atteint toutefois les 3 mètres dans sa section nord (voir figure, section transversale A-A'). La terrasse inférieure est observable tandis que la supérieure se devine seulement. Cette dernière, à l'est, se trouve presque complètement cachée et seulement dans deux petites zones on peut observer l'affleurement rocheux. La terrasse inférieure est formée par 2 fronts de forme légèrement conchoïdale qui se joignent dans son extrémité nord-ouest. Les espaces situés devant ces deux fronts paraissent couverts par des déchets de taille, qui dans le cas du mur le plus méridional ont été de plus employés pour servir de murs de contention (peut-être pour aménager l'espace pour la culture)

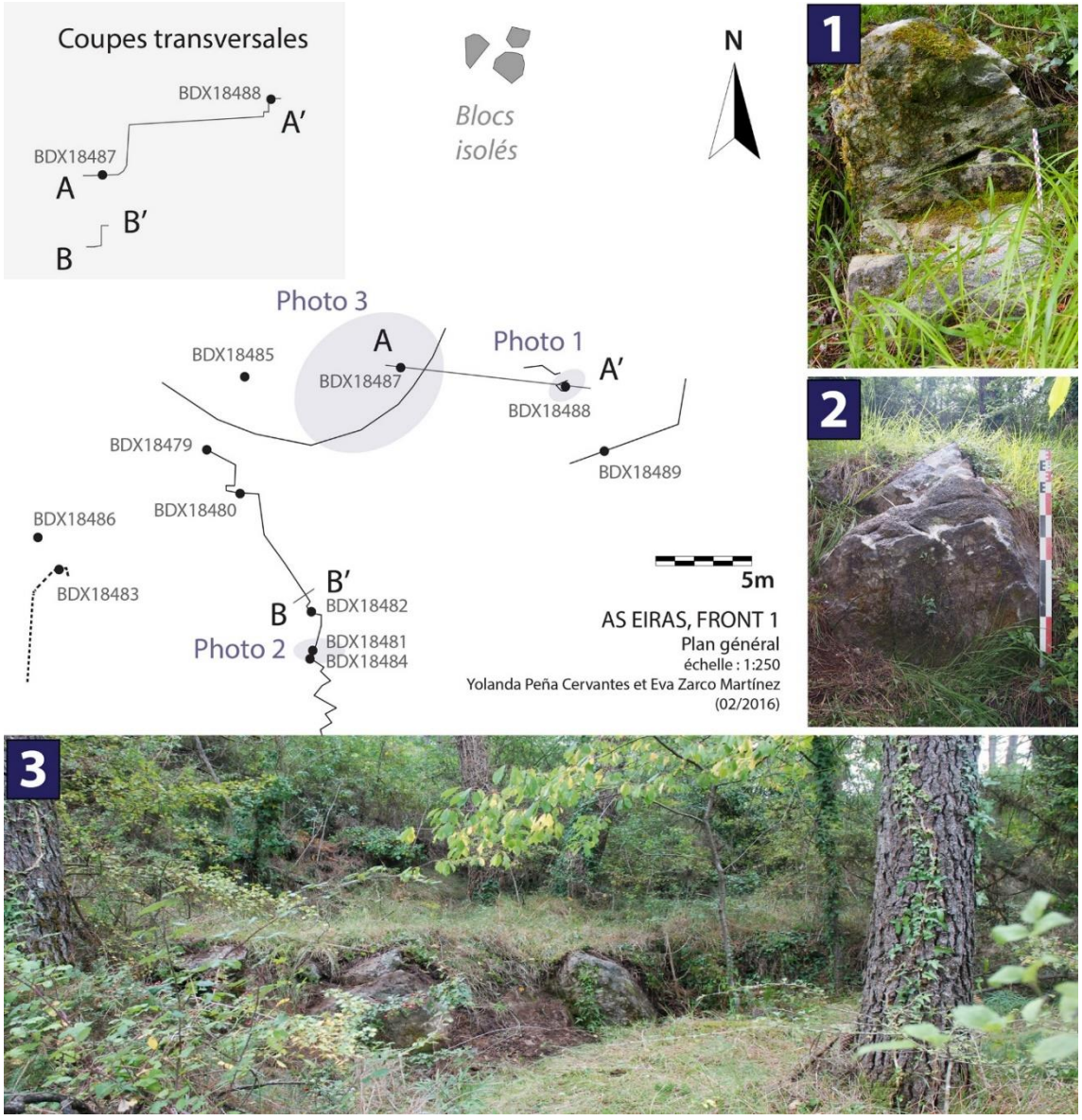
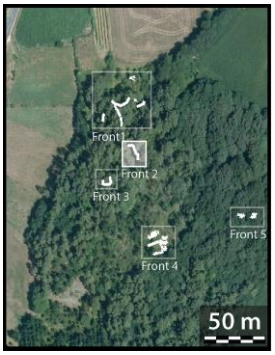


Figure 106 : plan général du front 1 de la carrière d'As Eiras à Gondrame. 1 – Bloc isolé. 2 – 3 – Vue panoramique du front inférieur bien visible.

III.1.2. Front 2



Ce petit front semble être la continuation dans la direction SE du front 1 mais en raison du manque de visibilité il est impossible d'en être certain nous avons préféré le décrire de manière indépendante. Il s'agit encore une fois d'une extraction à ciel ouvert en forme de front linéaire. D'une largeur de 15 m, ce front est constitué d'un mur vertical de 1 m de haut. Juste au-dessus un petit muret de 50cm de haut construit avec des blocs irréguliers de marbre. Devant lui se trouve un bloc complètement arraché. Blocs non orthogonaux (certains seulement sont légèrement rectangulaires) abandonnés près de Front 1 : 1,40x0,80x1,10m, 1x1x0,9m, 0,5x0,7x0,42m, 0,5x1,13x0,6m, 1,45x0,7x0,45m. Tous ces blocs sont en gros marbre blanc (type 2, mais ils sont presque totalement couverts de mousse et il est possible de supprimer complètement la présence des bandes gris). Certains de ces blocs ont des angles droits ou presque droits, ce qui pourrait indiquer qu'ils ne sont pas dérivés de fractures naturelles.

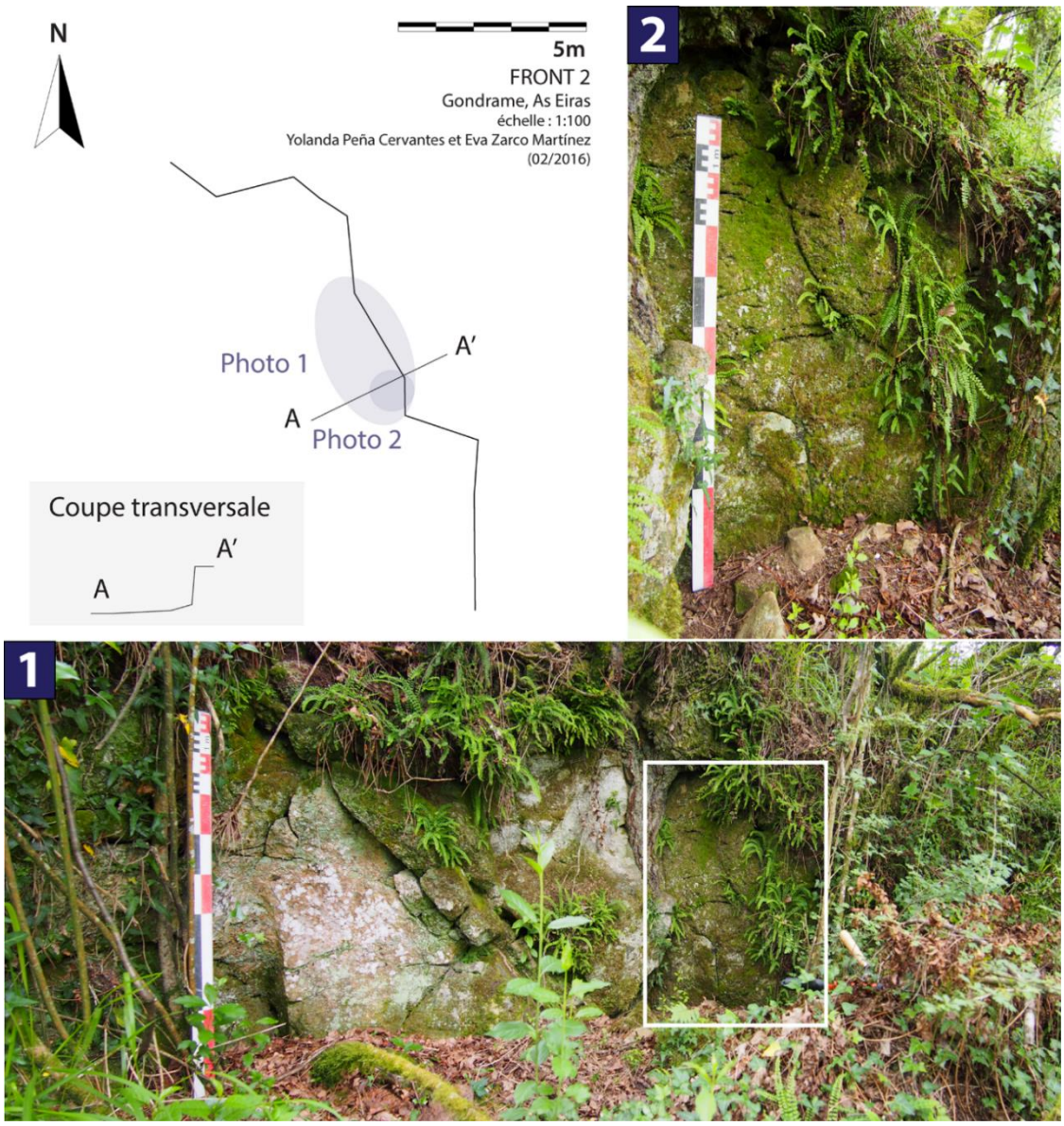
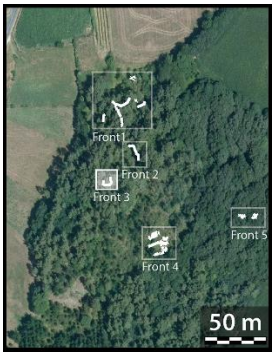


Figure 107 : En haut à gauche, plan du front 2 d'As Eiras à Gondrame. 1 – Vue du mur vertical de 1 m de haut. 2 – détail du front d'extraction.

III.1.3. Front 3



Petite extraction à ciel ouvert, ponctuelle, en forme de petite tranchée (Bessac 2003: 26, fig. 7c) ouverte à l'ouest et d'une profondeur minimale de 1m. Bien que son profil se distingue parfaitement, les murs rocheux ne sont pas observables ce qui complique l'échantillonnage. Cependant, le fond du front est rempli d'esquilles et d'un bloc résiduel de petite taille.

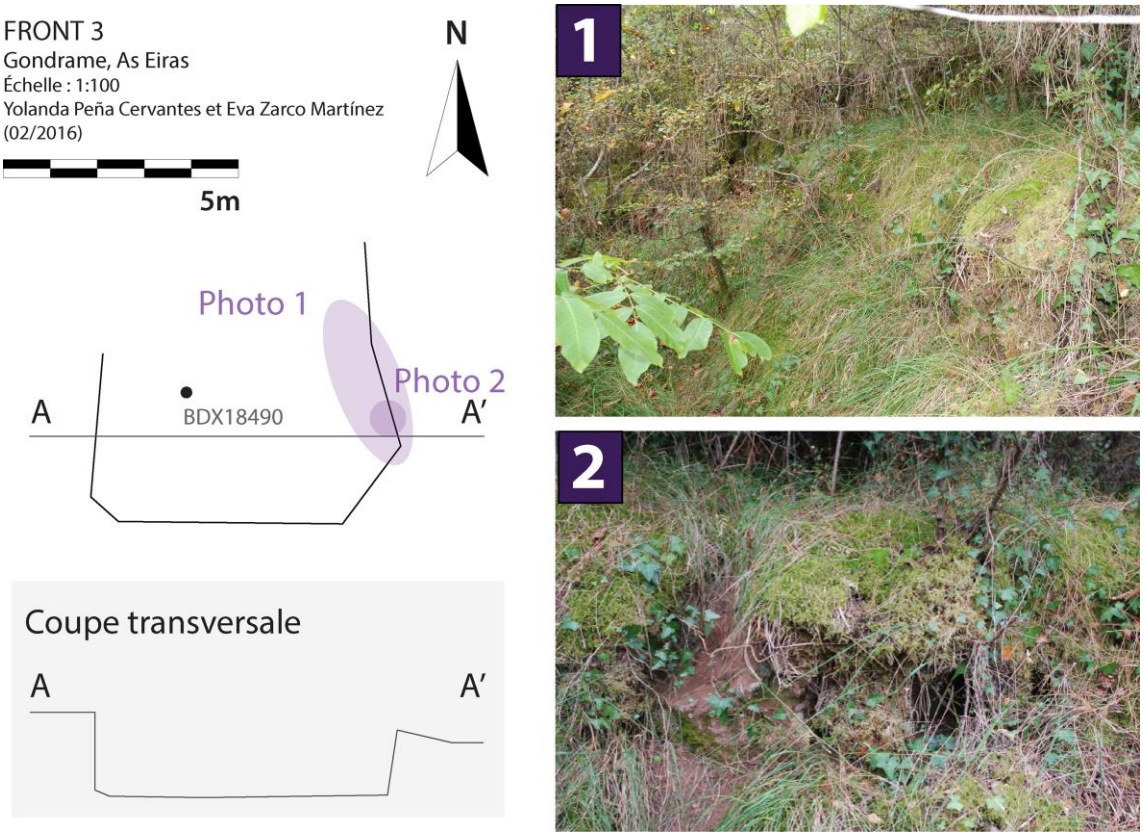
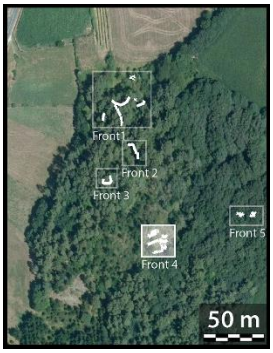
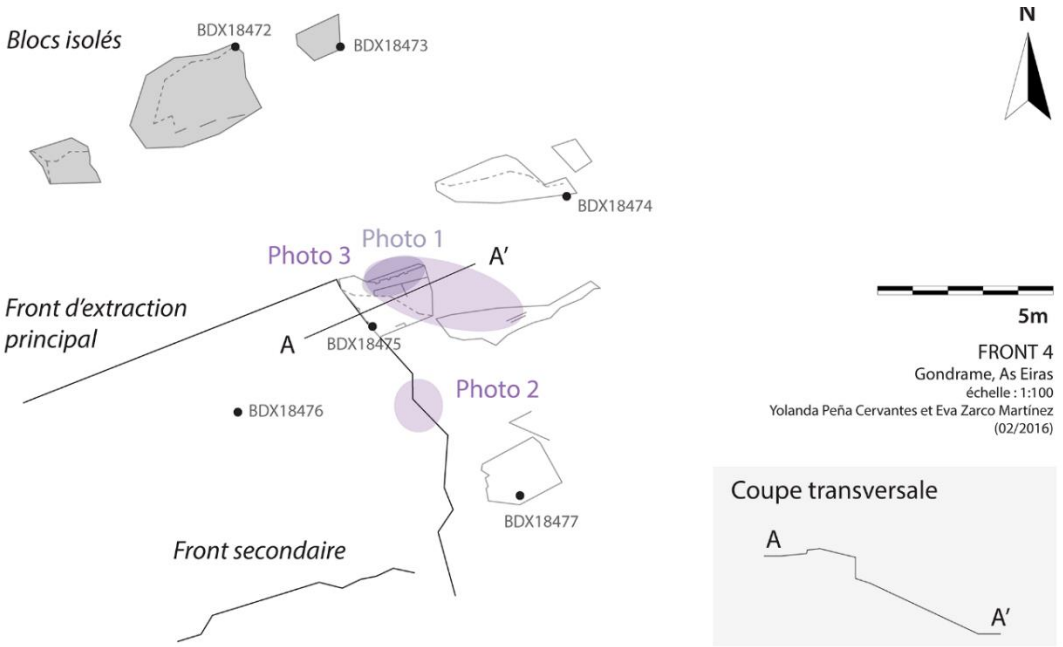


Figure 108 : carrière d'As Eiras, front 3. A gauche, plan du front et indication de la position des clichés présentés. 1 – Vue d'une partie du mur rocheux est. 2 – Détail d'un bloc dégagé montrant des traces d'extraction.

III.1.4. Front 4



A l'autre extrémité du secteur se trouve un front notable d'extraction à ciel ouvert résultant de la combinaison d'une stratégie intermédiaire "par arasement" (Bessac 2003: 26, fig. 7b). On peut observer des traces d'extraction horizontales de blocs par le biais de coins et d'une stratégie intensive "en puits' (Bessac 2003: 28, fig. 11c) et, probablement dans une phase postérieure, à une extraction qui a conduit à la création d'un puit de minimum *** m de profondeur dont seulement le mur Est est visible (les murs Nord et Sud se devinent sous les mauvaises herbes). Tout l'espace central de ce puit semble être formé par des esquilles et des morceaux informes de plus grande taille dérivés de l'activité d'extraction.



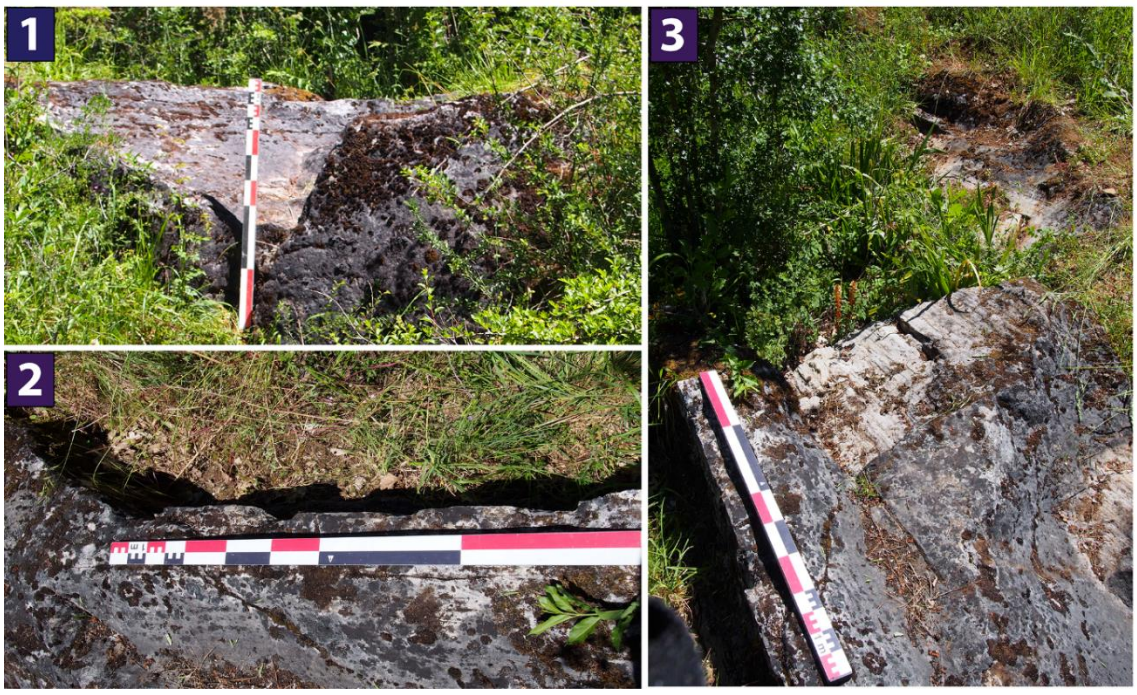


Figure 109 : En haut, plan du front 4 d'As Eiras à Gondrame. 1 -

III.1.5. Front 5

Au Sud-Est de la zone s'ouvre une extraction à ciel ouvert en forme de petit mur vertical (approximativement de 2 m de haut et 4 m de large), de forme légèrement conchoïdale. Sa taille, extrêmement petit, semble indiquer qu'il s'agit d'un point d'extraction utilisé de manière très ponctuelle, peut-être également était-ce juste pour tester la qualité de la pierre et ce point fut abandonné très vite. Il s'agit de l'unique front qui n'est pas ouvert sur le versant ouest du monticule.

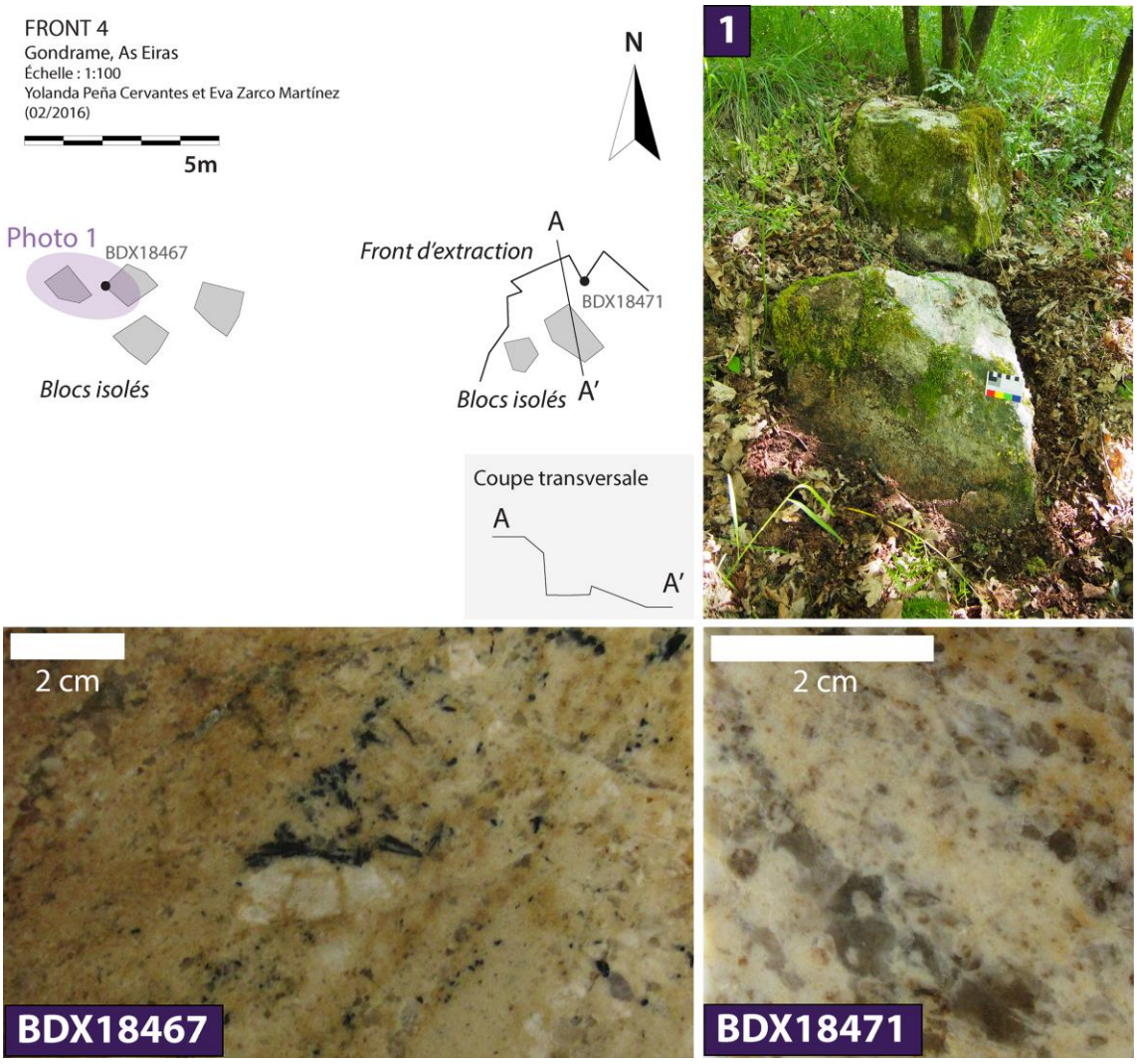


Figure 110 : à gauche, plan du front 5 de la carrière d'As Eiras à Gondrame avec l'indication de la situation du cliché présenté ainsi que des deux échantillons extraits. 1 – Blocs isolés situés dans la partie ouest. En bas, détails après polissage des fragments de quartzite prélevés BDX18467 et BDX18471.

III.2. Définition et discrimination du marbre rubané blanc/gris de Gondrame

III.2.1. Caractéristiques macroscopiques

Un seul lithotype a été défini dans cette carrière. Il s'agit d'un marbre à grain moyen (granulométrie d'environ 2 mm), à bandes blanches (fig. 111) et grises (fig. 112), dont les bandes peuvent varier sensiblement en épaisseur (du centimètre au mètre d'épaisseur).

Figure 111 : Echantillon prélevé dans les bandes blanches du marbre affleurant à As-Eiras.

Figure 112 : Echantillon prélevé dans les parties grises du marbre affleurant à Es-Eiras.

III.2.2. Pétrographie

Les marbres à grain moyen à grossier ont l'avantage de présenter des variations texturales plus grandes et mieux visibles.

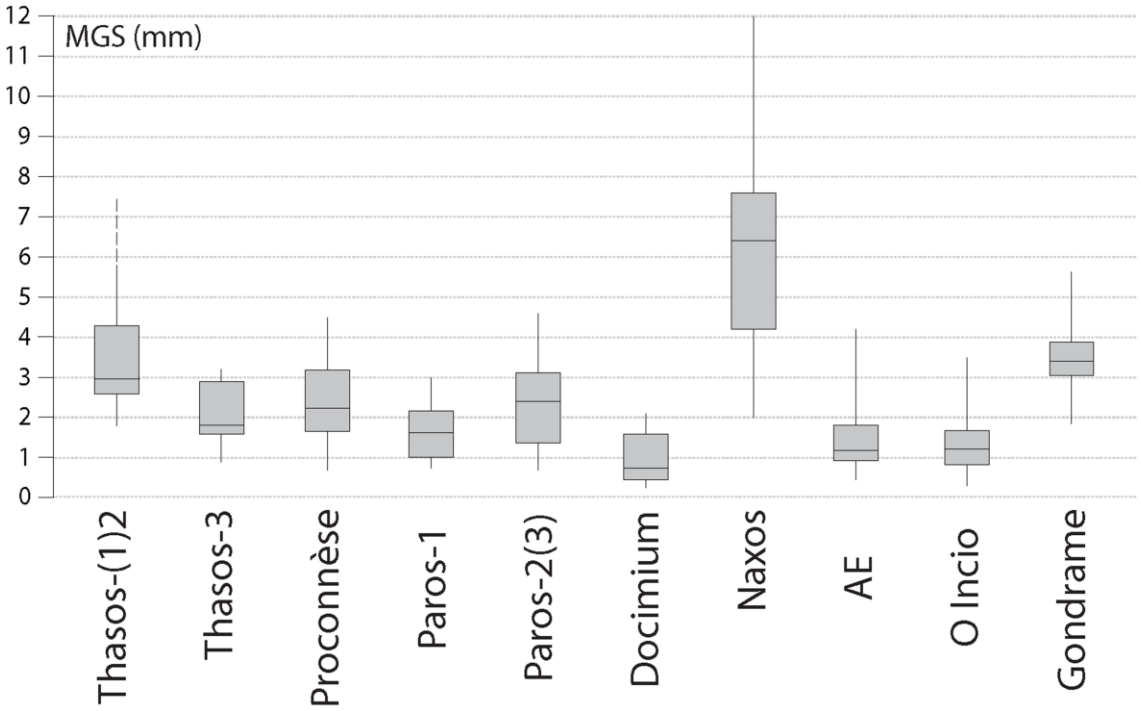


Figure 113 : Comparaison du MGS calculé pour la carrière d'As Eiras par rapport à ceux des marbres d'importation.

On peut retirer le Thasos-3 qui correspond au marbre dolomitique de Cap Vathy et les marbres de Gondrame présentes des caractéristiques pétrographiques qui permettent déjà de les distinguer d'une bonne partie des marbres extra-régionaux pris en considération.

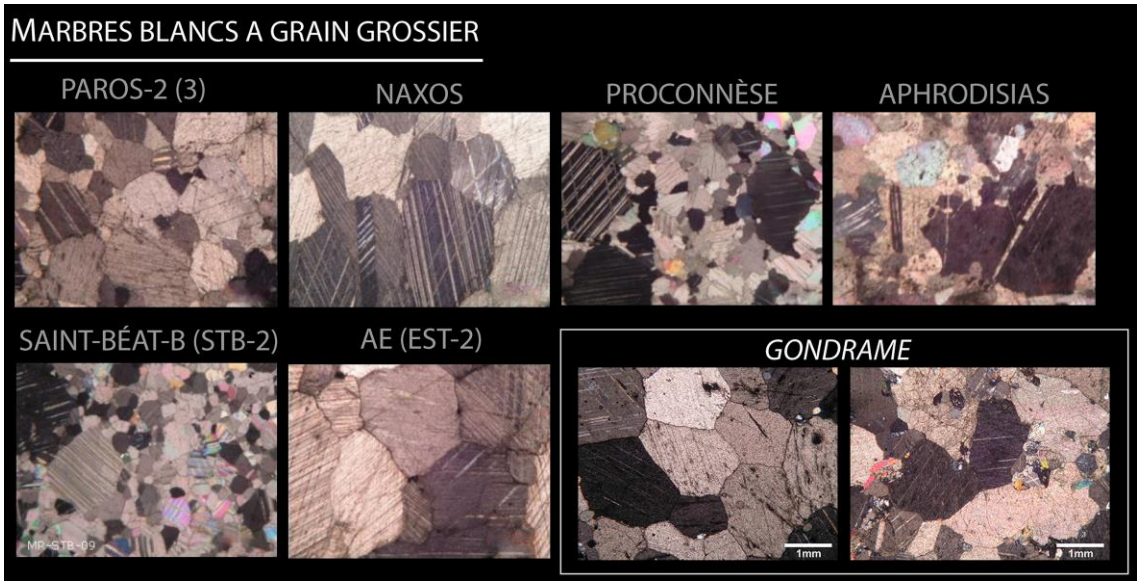


Figure 114 : Microphotographies en mode LPA montrant l'aspect textural des variétés de marbres blancs à grain grossier extra-régionaux pris en compte.

III.2.3. Cathodomicrofaciès

Réponse en cathodoluminescence — Descrip. : Rouge sang à orange (H2-H3), faible à très intense (L13-44), généralement relativement homogène.

L'observation en Cl mets en évidence que ce lythotype est facilement oxydé, l'eau s'infiltre entre les grains et diffuse le fer des minéraux accessoires présents au sein du marbre (pyrite et oxydes de fer). Le fer s'infiltre dans le réseau cristallin des carbonates et en CL on peut observer dans ce cas une réponse plus forte des carbonates ou de certains minéraux opaques dans ces zones . La CL révèle en outre de manière plus claire qu'en pétrographie la présence de feldspaths (CL bleue) et d'apatite (vert) qui permettent de distinguer ces marbres des autres marbres extra-régionaux (fig. 115).

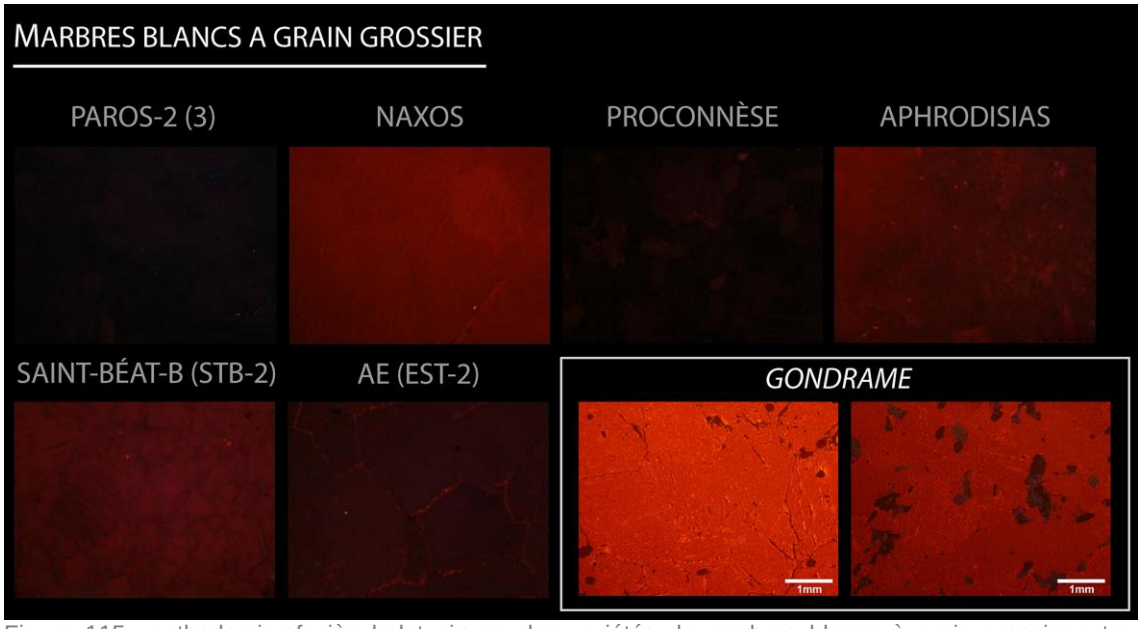


Figure 115 : cathodomicrofaciès holotypiques des variétés de marbres blancs à grain grossier extra-régionaux pris en compte.

III.2.4. Examen complémentaire des minéraux accessoires au MEB-EDS

L'emploi du MEB-EDS a permis de vérifier l'identification de plusieurs types de minéraux accessoires comme la trémolite, l'apatite, les feldpaths potassiques et d'autres minéraux très difficilement discernables en MO tels que les oxydes de titane ou les zircons (fig. 116)

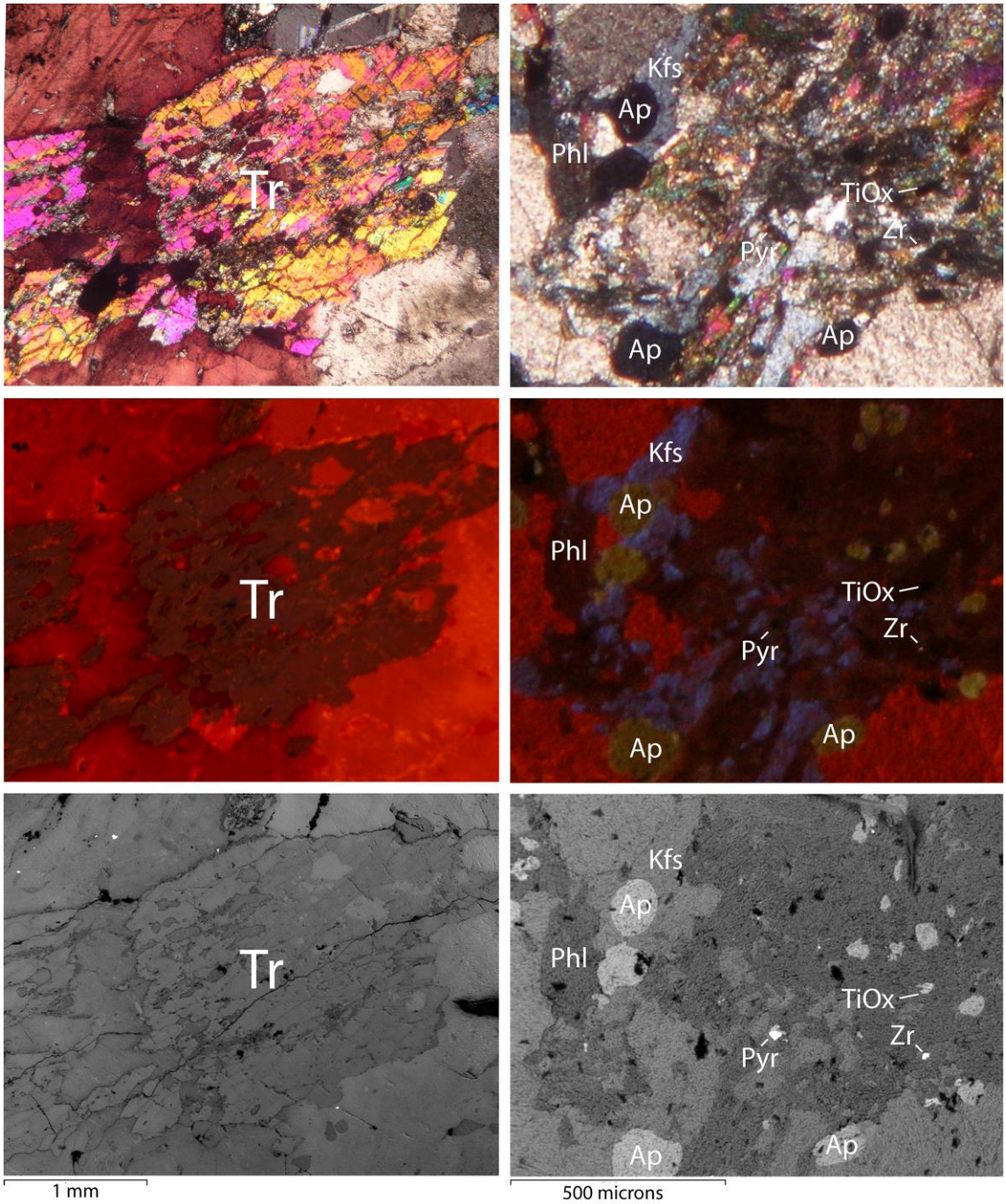


Figure 116 : sur la colonne de gauche sont présentées de haut en bas les images en LPA, CL et image en mode BEI SHADOW d'une amphibole en section basale (lame BDX18481B) ; sur la colonne de droite sont présentées dans le même ordre les images de divers minéraux formant un aggrégat (lame BDX17284).

III.2.5. Ratios des isotopes stables du carbone et de l'oxygène

Rapports isot. — δ13C : entre 0,40 et 2,53 ‰. *δ18O :* entre -14,29 et -10,85 ‰. La projection des valeurs isotopiques des marbres blanc-gris tombent en partie dans le champ isotopique de Naxos (fig. 117).

De plus, leurs valeurs négatives d'isotopes d'oxygène sur Naxos sont confirmées par notre étude. Les données VPDB de ^{18}O de notre étude couvrent une plage allant d'environ 1 ‰ à> -15 ‰. Les isotopes du carbone présentent des valeurs comprises entre -1 ‰ et 4 ‰.

Les secondes phases comprennent toutes les phases sauf la calcite. La deuxième phase dominante est la dolomite, mais des silicates (par exemple, silicates en feuille, trémolite, diopside), des minerais (par exemple, hématite, pyrite, magnétite) et l'apatite sont également présents. Les marbres présentent des tissus à forte déformation, qui sont des plis, des foliations, des grains allongés et orientés, une forte orientation cristallographique préférée, des sous-grains, des jumelages et des joints de grains suturés.

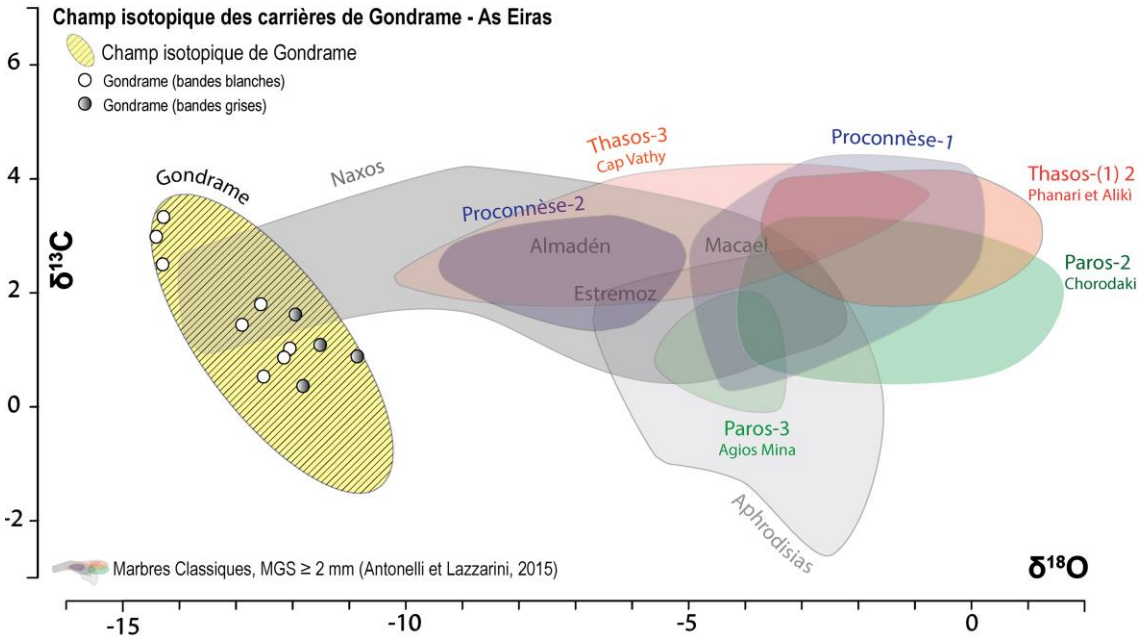


Figure 117 : Diagramme représentatif des isotopes stables montrant les rapports obtenus sur les échantillons de marbre de la carrière de Gondrame-As Eiras et le champ isotopique proposé. hamp isotopique de O Incio comparé aux champs isotopiques des marbres classiques et hispaniques présentant des caractéristiques similaires (à grain moyen à grossier, taille maximale des grains < et > 2 mm) (Gorgoni et al., 2002 ; Lapuente et al., 2014 pour les marbres blancs de l'anticlinal d'Estremoz ; Attanasio et al., 2015, pour les données de Göktepe).

III.2.6. Résumé des résultats et des paramètres diagnostics

— *Résumé des résultats*

Ech	Type	Microstructure					MGS	AVG					CL						IRMS (‰ PDB)	
		Texture		Orient.	Stress	GBS	mm	mm	Dol	Qtz	Mc	Autres	I (Coul.)		L (Int.)		δ_{red} (Distrib.)		$\delta^{18}O$	$\delta^{13}C$
BDX 17109	C	G	(Hé)	I	_	M [IV]	S	5,6	2,1	r	m,p	Ms, Ma	Py, Tr	13	O	42	Tl	11	Hg	Acc.	_	_
BDX 17110	C	G	Hé	I	_	M [IV]	S	4,1	2,3		m,p	Phl, Ms	Py, FeOx, TiOx, Tr	7	R	29	I	10	Hg	Acc.	_	_
BDX 17113	C	G	Hé	I	_	M [IV]	S	3,2	2,4		m,p	Ms, Pa	Pl, Ap, Py, Tr	11	O	41	Tl	12	Hg	Acc.	_	_
BDX17280	C	G	Hé	I	_	M [IV]	S	3,8	1,1	r	m,p	Ms, Pa	Kfs, Ap, Tr, [Sph]	4	RS	27	M	12	Hg	Acc.	-12,9	1,47
BDX17281	C	G	Hé	I	_	M [IV]	D,S,	3,2	1,3		m,p	Phl, Ms	Oy, FeOx, Tr	3	RS	28	M	8	Hg	Acc.	-11,9	1,64
BDX17282	C	G	Hé	I	_	M [IV]	C	3,8	1,1	r	m,p	Phl, Ms	Pl, Ap, Py, Tr, [Sph, ('Zr')	8	R	31	M	13	Hg	Acc.	-11,5	1,12
BDX17283	C	G	Hé	I	_	M [IV]	S	1,8	0,7	r	m,p	Phl, Ms	Ap	_	_	_	_	_	_	Acc.	-11,8	0,4
BDX17284	C	G	Hé	I	_	_	S	3,1	0,8		m,p	Phl, Ms	Pl, Kfs, Ap, TiOx, Tr, ['Zı	4	RS	23	M	11	Hg	Acc.	_	_
BDX18470	C	G	Hé	I	_	M [IV]	C	4,6	1,1		m,p	Phl, Ms, Pa	Pl, Kfs, Pl., Ap, [TiOx, Sp	4	RS	13	F	8	Hg	Acc.	-12,6	1,82
BDX18472A	C	G	Hé	A	C, OPC	M [IV]	S	4,2	2,1	r	m,p	Phl, Ms, Pa	Pl, Ap, Py, Tr	2	RS	22	M	8	Hg	Acc.	-10,9	0,9
BDX18472B	C	G	(Hé)	A	C, OPC	M [IV]	C, S	2,7	0,6	r	m,p	Phl, Ms, Pa	Pl, Ap, Py, Tr	3	RS	19	M	8	Hg	Acc.	_	_
BDX18477	C	G	Hé	I	_	M [IV]	C	2,6	0,8		m,p	Pa, Ms	Ap, Py, FeOx, TiOx	5	RS	29	I	14	Hg	Acc.	_	_
BDX18480	C	G	Hé	I	_	M [IV]	S	3,6	1,2	r	m,p	Phl	FeOx, Sph, Tr	4	RS	27	M	7	Hg	Acc.	_	_
BDX18481A	C	G	Hé	I	_	M [IV], On	S	3,8	1,1	r	m,p	Phl	Py, Sph, Tr	3	RS	28	M	7	Hg	Acc.	_	_
BDX18481B	C	G	Hé	A	C, OPC	(On)	S	3,2	1,1	r	m,p	Ms, Ma	Ap, Py, Gn, FeOx, Sph, T	7	R	33	M	11	Hg	Acc.	_	_
BDX18483	C	GL	Hé	A	C	M [IIb], (On)	C	_	_	r	m,p	Ms	Ap, Tr	_	_	_	_	_	_	Acc.	-12	1,03
BDX18487	C	G	Hé	I	_	M [IV]	S	4,6	1,4	r	m,p	Phl	Py, Tr	3	RS	29	M	9	Hg	Acc.	_	_
BDX18489	C	G	Hé	I	_	M [IV]	S	3,0	1,2		m,p	Phl	Ap, Py, Tr	2	RS	17	M	9	Hg	Acc.	-14,3	2,53
Moy	C	G	Hé	I	_	M[IV]	S	3,35	1,14					5	RS	27	M	10	Hg	Acc.	-12,24	1,36
Min	C	G	Hé	I	_	_	C	1,84	0,60					2	RS	13	F	7	Hg	acc.	-14,29	0,40
Max	C	G	Hé	A	C, OPC	M [IV], On	S	5,60	2,35					13	O	42	Tl	14	Hg	acc.	-10,85	2,53

Tableau 13 : Résumé des résultats obtenus pour les échantillons de la carrière d'As Eiras.

— *Paramètres diagnostics*

La présence d'amphiboles et la signature isotopiques de ces marbres sont les meilleurs éléments de distinction.

IV. Bilan et perspectives

VI.1. Accessibilité, disponibilité et nature des ressources galiciennes : premier bilan

La plupart des carrières se trouvent dans des endroits reculés, à l'ombre d'une brousse dense ou détruites par les exploitations modernes. L'invisibilité de ces anciennes carrières de marbre contraste fortement avec le paysage spectaculaire laissé par l'exploitation de l'or à Las Médulas.

Au terme de cette étude, il est clair que le secteur d'O Incio n'était pas le seul district de marbre potentiellement exploité durant les époques romaines et médiévales dans le nord-ouest de la péninsule Ibérique.

En ce qui concerne les anciennes techniques d'extraction, l'absence d'évidences préservées sur les fronts des carrières est un obstacle majeur. Si quelques traces d'extraction traditionnelles ont été identifiées, aucune preuve évidente d'extraction romaine ou médiévale n'a été observée. Dans les carrières de Pacios et Hospital, mais surtout à Gondrame on peut espérer découvrir des vestiges antiques ou médiévaux.

IV.2. Lithothèque constituée et variétés discriminées

Le travail réalisé constitue un premier défrichage d'une zone laissée pour compte dans les études de provenance. Il a conduit à la constitution d'un référentiel des marbres galiciens adapté aux besoins arquéologiques locaux de provenance. Plus d'une centaine d'échantillons ont été collectés au cours de ce travail et viennent s'ajouter à ceux déjà prélevés entre 2012 et 2015 dans le cadre du projet *Marmora* Galicia.

Les marbres de deux secteurs ont restenus nos efforts. 3 lithotypes de roches ont été définis : le marbre blanc d'O Incio, le marbre rubané d'O Incio et le marbre rubané de Gondrame.

Dans le cas du secteur d'O Incio, il a même été possible de mettre en évidence des différences entre les carrières d'un même secteur et de subdiviser le lithotype blanc à grain fin O INC-1 en deux sous-lithotypes.

IV.3. Un premier effort de prospection à poursuivre

Au final, trois types de secteurs ont été hiérarchisés au cours de ce travail (fig. 14).

— En bleu les secteurs d'O Incio et d'O Páramo où se sont concentrés l'essentiel des efforts de caractérisation en raison de leur situation géographique privilégiée par rapport à l'ancienne capitale de *conventus Lucus Augusti* (Lugo) au cœur du territoire galicien et de la correspondance du marbre des affleurements avec le marbre présent dans le registre archéologique. Si les données collectées au niveau des carrières du secteur d'O Incio donnent des résultats en accord avec les pièces archéologiques supposées venir de cette région, des incohérences sont observables entre les données dont nous disposons pour la carrière d'As Eiras dans le secteur d'O Páramo et les pièces en marbre blanc ou rubané blanc/gris à grain moyen à grossier de la région. Un rééchantillonnage de ces carrières ainsi que de celles qui se trouvent au sud du secteur sur la commune de Paradela serait nécessaire pour tenter d'expliquer ce constat.

— En gris les secteurs également présents au sein du territoire galicien que nous avons pu écartés car les matériaux divergent nettement du matériel arquéologique.

— En orange les secteurs où les matériaux pourraient correspondre au matériel arquéologique mais qui sont situés en marge de notre zone d'étude. Pour cette raison, ils n'ont fait l'objet que d'un examen préliminaire. Le secteur de Mondoñedo, et plus spécifiquement les carrières les plus proches de la mer cantabrique mériteraient d'être prospectées…

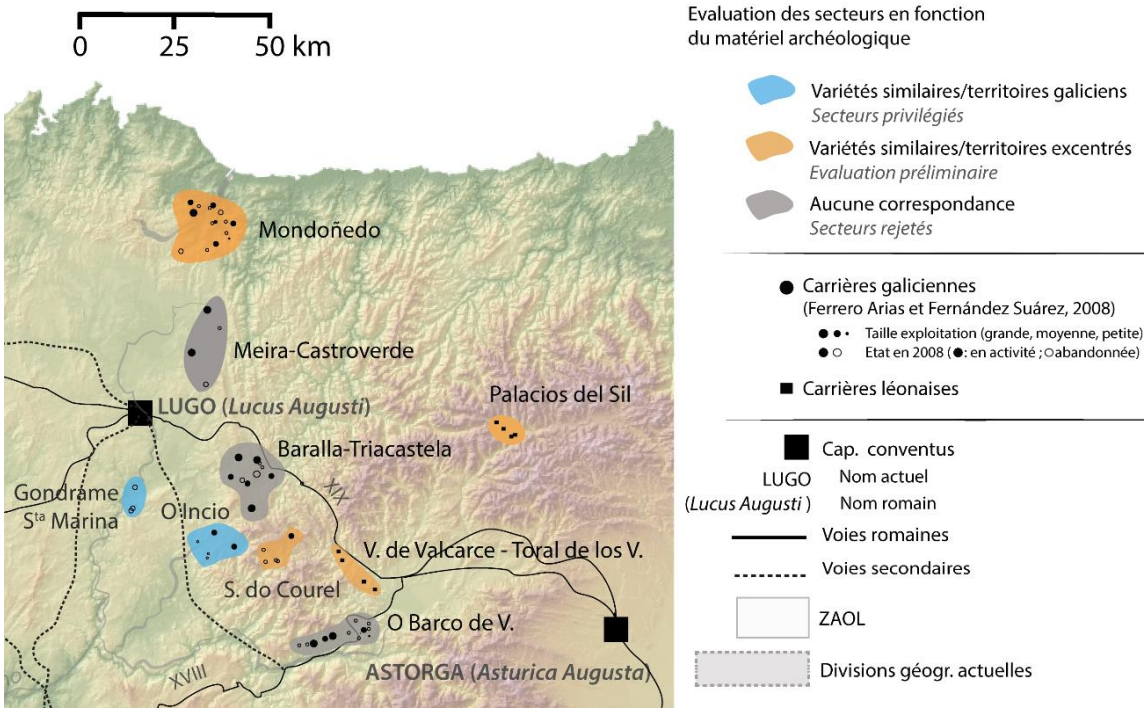


Figure 118 : Trois niveaux d'évaluation des secteurs en fonction de leur correspondance avec le matériel archéologique et de leur position par rapport au centre urbain de Lugo et aux voies de communication antique.

Bibliographie

ABRIL HURTADO, J., D. PLIEGO DONES ET J. RUBIO NAVAS (1982) : *Mapa geologico de españa E 1:50.000 n°191, 10-10, Silván*, IGME,Madrid.

ABRIL HURTADO, J. ET L.R. RODRIGUEZ FERNANDEZ (1979) : *Mapa geologico de españa E 1:50.000 n°157, 9-9, Oencia*, IGME,Madrid.

AMOR MEILÁN, M.P. (1936) : *Geografía general del Reino de Galicia. Vol VIII-IX: Lugo*, ,La Coruña.

APALATEGUI, I. (1973) : *Mapa geologico de españa E 1:50.000 n°98, 8-7 Baralla*, IGME,Madrid.

APALATEGUI, I. ET J. ABRIL HURTADO (1979) : *Mapa geologico de españa E 1:50.000 n°190, 9-10, El Barco de Valdeorras*, IGME,Madrid.

ARCE DUARTE, J.M., J. FERNÁNDEZ TOMÁS ET V. MONTESERÍN LÓPEZ (1976) : *Mapa geologico de españa E 1:50.000 n°24, 8-4 Mondoñedo*, IGME,Madrid.

ATTANASIO, D., M. BRILLI ET N. OGLE (2006) : *The isotopic signature of classical marbles*, ,Roma.

BARBIN, V., K. RAMSEYER, D. DECROUEZ, S.J. BURNS, J. CHAMAY ET J.L. MAIER (1992) : "Cathodoluminescence of white marbles: an overview", *Archaeometry*, 34, 2, 175–183.

BESSAC, J.-C. (1986) : "la prospection archéologique des carrières de pierre de taille : approche méthodologique", *Aquitania*, 4, 151-172.

— (1996) : "La pierre en Gaule narbonnaise et les carrières du Bois des Lens (Nîmes)(JRA, Suppl. 16)", *Ann Arbor*.

— (2003) : "L'extraction des pierres de taille et des roches marbrières dans l'Antiquité : les principales stratégies d'exploitation", in : Poupard & Richard, éd. 2003, 21-34.

BRAEMER, F. (1986) : "Répertoire des gisements de pierres ayant exporté leur production à l'époque romaine", in : Braemer & Deicha, éd. 1986, 287-328.

— (1992) : "Les pierres ornementales au Haut-Empire romain", *Marbre Dans Antiq. - Doss. Archéologie*, 173, 8-15.

CANTO, A.M. (1977) : "Avances sobre la explotación del mármol en la España romana", *Arch. Esp. Arqueol.*, 50, 135, 165-189.

CAPDEVILA, R. (1969) : *Le métamorphisme régional progressif et les granites dans le segment Hercynien de Galice Nord Orientale (NW de L'Espagne)*, Université de Montpellier.

CASANOVA, A. (2014) : "A la gente le sorprende que la iglesia sea de mármol de la zona", *El Prog. Lugo*.

Cisneros Cunchillos, M., J.G. Aguilar et I.A. Somovilla de Miguel (2010) : "El uso del mármol en la Arquitectura de 'Asturica Augusta'", *An. Arquelogía Cordobesa*, 21-22, 93-126.

Consejería de Cultura, C.S. y T. et Museo de Historia Natural "Luis Iglesias" (1999) : *Galicia natural: los caminos de Santiago*, ,Santiago de Compostela.

Cornide Saavedra y Folgueira, J.A. (1783) : *Memoria sobre las minas de Galicia y otras producciones del reino mineral | Camara Oficial Minera de Galicia*, ,La Coruña.

de Abel Vilela, A. (1996) : "Materia prima para la construccíon de Lucus Augusti. proceso inductivo a través de las noticias documentales de época reciente", in : Lucus Augusti. I, El amanecer de una ciudad 1996, 469-481.

de Minano, S. (1827) : *Diccionario geografico-estadistico de Espana y Portugal. Tomo VII*, Imprenta de de Pierart-Peralta,Madrid.

de Rego, J.I.L. (2005) : "La muralla de Lugo: sistema constructivo", *Bol. Mus. Prov. Lugo*, 12, 71–108.

Empresa Nacional Adaro de Investigaciones Mineras S.A. (1982a) : *Mapa geologico de españa E 1:50.000 n°101, 11-7, Villablino, segunda serie - primera edición, Memoria*, Servicio de publicaciones Ministerio de Industria y Energía,Madrid.

— (1982b) : *Mapa geologico de españa E 1:50.000 n°158, 10-09, Ponferrada, segunda serie - primera edición, Memoria*, Servicio de publicaciones Ministerio de Industria y Energía,Madrid.

Ferreira Priegue, E.M. (1988) : *Los caminos medievales de Galicia*, .

Ferrero Arias, Á., J. Fernández Suárez, J. Rubio Navas, F. Pérez Cerdán et J.M. Baltuille Martín (2008) : *Mapa de rocas y minerales industriales de galicia a escala 1:250.000*, .

Fettes, D.J., J. Desmons et International Union of Geological Sciences, éd. (2007) : *Metamorphic Rocks: A Classification and Glossary of Terms. Recommendations of the International Union of Geological Sciences Subcommission on the Systematics of Metamorphic Rocks*, ,Cambridge ; New York.

Freire-Lista, D.M., R. Fort González et M.J. Varas Muriel (2016) : "San Pedro leucogranite from A Coruña, Northwest of Spain: Uses of a heritage stone", *Energy Procedia*, 97, 554–561.

Fruyt, M. (2010) : "La dénomination des sols et des terres en latin. L'apport du lexique latin à la connaissance des notions géologiques.", in : Thomasset *et al.*, éd. 2010, 27-73.

García, C.T., A. Scaro et E. Daflon (2019) : "Materiales inéditos del asentamiento fortificado de Valencia do Sil (Vilamartín de Valdeorras, Ourense)", *Gallaecia Rev. Arqueol. E Antigüidade*, 38, 71–102.

GEOPRIN S.A. (1979) : *Mapa geologico de españa E 1:50.000 n°48, 08-05 Meira, segunda serie - primera edición, Memoria*, Servicio de publicaciones Ministerio de Industria,Madrid.

— (1980a) : *Informe Complementario sobre Canteras hoja 08-08 SARRIA*, .

— (1980b) : *Mapa geologico de españa E 1:50.000 n°124, 8-8, Sarria, segunda serie - primera edición, Memoria*, Servicio de publicaciones Ministerio de Industria,Madrid.

GEOTEHIC S.A. (1976) : *Mapa geologico de españa E 1:50.000 n°98, 8-7 Baralla, segunda serie - primera edición, Memoria*, Servicio de publicaciones Ministerio de Industria,Madrid.

— (1980) : *Mapa geologico de españa E 1:50.000 n°156, 8-9, Monforte de Lemos, segunda serie - primera edición, Memoria*, Servicio de publicaciones Ministerio de Industria,Madrid.

— (1981a) : *Mapa geologico de españa E 1:50.000 n°157, 9-9, Oencia, segunda serie - primera edición, Memoria*, Servicio de publicaciones Ministerio de Industria y Energía,Madrid.

— (1981b) : *Mapa geologico de españa E 1:50.000 n°190, 9-10, El Barco de Valdeorras, segunda serie - primera edición, Memoria*, Servicio de publicaciones Ministerio de Industria y Energía,Madrid.

— (1982) : *Mapa geologico de españa E 1:50.000 n°191, 10-10, Silván, segunda serie - primera edición, Memoria*, Servicio de publicaciones Ministerio de Industria y Energía,Madrid.

González Lodeiro, F. et J.R. Iglesias Ponce de León (1981) : *Mapa geologico de españa E 1:50.000 n°156, 8-9, Monforte de Lemos*, IGME,Madrid.

Gonzalez Lodeiro, F., J.R. Martínez Catalán, J.G. de Pablo Maciá et A. Pérez Gonzalez (1977) : *Mapa geologico de españa E 1:50.000 n°48, 8-5 Meira*, IGME,Madrid.

Gutiérrez Garcia-M., A., H. Royo Plumed et S. González Soutelo (2018) : "New Data on Spanish marbles: the case of Gallaecia (NW Spain)", in : Matetić Poljak & Marasović, éd. 2018, 401-411.

Gutiérrez Garcia-M., A., H. Royo Plumed, S. González Soutelo, M.-C. Savin, P. Lapuente et R. Chapoulie (2016) : "The marble of O Incio (Galicia, Spain): Quarries and first archaeometric characterisation of a material used since roman times", *ArcheoSciences Rev. Archéom.*, 40, 103-177.

Hernández Urroz, J. et J. Divar Rodriguez (1977) : *Mapa geologico de españa E 1:50.000 n°73, 8-6 Castroverde*, Servicio de publicaciones Ministerio de Industria,Madrid.

Hernández Urroz, J., F. González Lodeiro, J.R. Martínez Catalán et J.L. Corral (1979) : *Mapa geologico de españa E 1:50.000 n°125, 9-8, Los Nogales*, IGME,Madrid.

IBERGESA (1978) : *Mapa geologico de españa E 1:50.000 n°24, 8-4 Mondoñedo, segunda serie - primera edición, Memoria*, Servicio de publicaciones Ministerio de Industria,Madrid.

IMINSA (1980) : *Mapa geologico de españa E 1:50.000 n°99, 9-7 Becerrea, segunda serie - primera edición, Memoria*, Servicio de publicaciones Ministerio de Industria,Madrid.

— (1982) : *Mapa geologico de españa E 1:50.000 n°123, 07-08, Puertomarín, segunda serie - primera edición, Memoria*, Servicio de publicaciones Ministerio de Industria y Energía,Madrid.

Lapuente Mercadal, M.P., M. Cisneros et M. Ortiga (1988) : "Contribución a la identificación de mármoles españoles empleados en la antigüedad: estudio histórico y petrológico", *Not. Arqueol. Hispánico*, 30, 255-274.

Lapuente Mercadal, P. et H. Royo Plumed (2016) : "Cathodoluminescence for the characterization of ancient marble. Problems and research perspective.", in : Ismaelli & Scardozzi, éd. 2016, 541-548.

Lapuente, P., T. Nogales-Basarrate, H. Royo Plumed, M. Brilli et M.-C. Savin (2018) : "Grey and greyish banded marbles from the Estremoz Anticline in Lusitania", in : Matetić Poljak & Marasović, éd. 2018, 391-399.

Lapuente, P. et B. Turi (1995) : "Marbles from Portugal: petrographic and isotopic characterization", *Sci. Technol. Cult. Herit.*, 4, 2, 33–42.

Larruga, E. (1798) : *Memorias políticas y económicas sobre los frutos, comercio, fábricas y minas de España*, ,Madrid.

Lintz, Y., D. Decrouez et J. Chamay (1991) : *Les marbres blancs dans l'Antiquité*, ,Genève.

López Ferreiro, A. (1900) : *[3] Historia de la Santa A. M. Iglesia de Santiago de Compostela*, .

Madoz, P. (1846) : *Diccionario geografico-estadistico-historico de España y sus posesiones de Ultramar*, ,Madrid.

Marcos, A. (1973) : "Las series del Paleozoico inferior y la estructura herciniana del occidente de Asturias (NW de España)", *Trab. Geol.*, 6, 3-113.

Marcos, A. (2013) : "Un nuevo mapa geológico de la parte septentrional del Domo de Lugo (Galicia oriental, NO de España): Implicaciones sobre la estratigrafía, estructura y evolución tectónica del Manto de Mondoñedo", *Trab. Geol.*, 33, 33.

Marcos, A., A. Perez-Estaún, J.A. Pulgar et F. Bastida (1977) : *Mapa geologico de españa E 1:50.000 n°99, 09-07 Becerrea*, IGME,Madrid.

Martínez Catalán, J.R., R. Fernández Rodríguez-Arango, Á. Naval Balbín et A. Herga Rodríguez (1982b) : *Mapa geologico de españa E 1:50.000 n°123, 07-08, Puertomarín*, IGME,Madrid.

MARTÍNEZ CATALÁN, J.R. ET J.G. PABLO MACIÁ (1980) : *Mapa geologico de españa E 1:50.000 n°124, 8-8, Sarria*, IGME,Madrid.

NAVARRO VÁZQUEZ, D. ET R. RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ (1982) : *Mapa geologico de españa E 1:50.000 n°101, 11-07, Villablino*, IGME,Madrid.

NOACK-HALEY, S. (1997) : "Galicia frente al Islam… Arte y Cultura en Galicia durante el s. X", in : Singul, éd. 1997, 159–180.

PARDO DE GUEVARA Y VALDÉS, E. (2011) : "Las armas de los Limia y sus derivaciones (siglos XIII-XV)", *E-Spania Rev. Interdiscip. D'études Hisp. Médiév. Mod.*, 11.

PEREZ-ESTAÚN, A., J.L. GUZMÁN DEL PINO, F. VELANDO MUÑOZ ET R. RODRIGUEZ (1982) : *Mapa geologico de españa E 1:50.000 n°158, 10-9, Ponferrada*, IGME,Madrid.

PRADO, C. DE (1862) : *Reseñas geológicas de la provincia de Avila y de la parte occidental de la de Leon*, .

RODRÍGUEZ, C. ET J. MARÍA (2015) : "Proxecto de difusión turística de castros mineiros na comarca de O Courel".

RODRÍGUEZ COLMENERO, A. (1996) : "Lucus Augusti ¿Una ciudad sin ambiente?", in : Lucus Augusti. I, El amanecer de una ciudad 1996, 419-423.

SÁNCHEZ PARDO, J.C. (2016) : "Crismón de Quiroga", in : Villares *et al.*, éd. 2016, 79-81.

SÁNCHEZ-PARDO, J.C., M.J. DE LA TORRE LLORCA ET M.F. FERREIRO (2018) : "Élites, arquitectura y fundación de iglesias en Galicia entre los siglos IX y X", *Reti Mediev. Riv.*, 19, 2, 311-366.

SCHABERT, J. ET B. ARRIOLA (2002) : "Piedra natural", *Detail Rev. Arquit. Detall. Constr.*, 2, 200-214.

SCHULZ, G. (1834) : "Mapa petrográfico del Reyno de Galicia", *Madrid.*

SCHULZ, G. (1835) : *Descripción geognóstica del reino de Galicia, accompañada de un mapa petrografico de este pais*, .

SOLER, J.M. (1883) : "Reseña geológico-minera de la provincia de León y catálogo de minerales, rocas, fósiles, antigüedades, productos metalúrgicos, cerámica y aguas", *Imprenta Diput. Prov. Ón.*

TABOADA CASTRO, M.T. ET S. HERMO (1999) : "Factores de formación y propiedades de los suelos formados sobre calizas en Galicia", *Cad. Lab Xeol. Laxe Coruña*, 24, 121-139.

TCR S.A. (1978) : *Mapa geologico de españa E 1:50.000 n°73, 8-6 Castroverde, segunda serie - primera edición, Memoria*, Servicio de publicaciones Ministerio de Industria,Madrid.

— (1980) : *Mapa geologico de españa E 1:50.000 n°125, 9-8, Los Nogales, segunda serie - primera edición, Memoria*, Servicio de publicaciones Ministerio de Industria,Madrid.

TRANOY, A. (1981) : *La Galice romaine. Recherches sur le nord-ouest de la péninsule Ibérique dans l'Antiquité.*, Université de Bordeaux III, Talence.

VILA-VAZQUEZ, J.-I., J.-M. TRILLO-SANTAMARIA ET V. PAÜL (2015) : "La recomposition des échelles territoriales en Galice (Espagne) : enjeu économique ou alibi idéologique ?", *Espac. Sociétés*, 160-161, 1, 115.

Rodríguez Iglesias, F., éd. (1993) : *Galicia Arte. Arte medieval, I, X*, ,A Coruña, Espagne.

Annexes

A1 – Microphotographies LPA et cathodomicrofaciès des lames minces étudiées

Afin de permettre au lecteur une comparaison aisée des pétrofaciès et cathodomicrofaciès des échantillons archéologiques étudiés avec ceux des échantillons de carrières nous avons réuni ci-après tous les clichés obtenus au cours de ce travail.

A.1.1. Secteur d'O Incio : marbre blanc O INC-1

HOSPITAL - O INC-1a - BDX17269 INC-10469

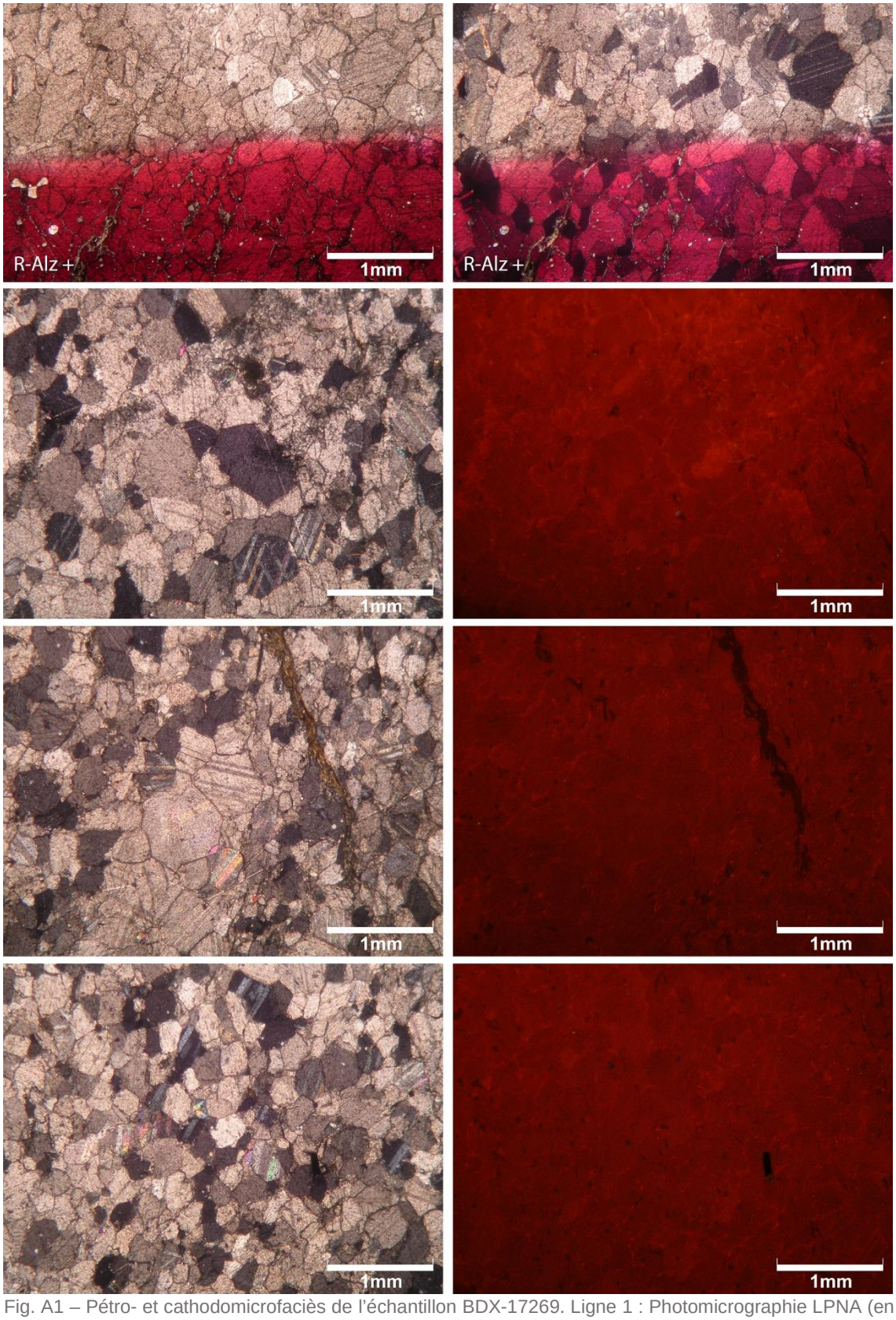


Fig. A1 – Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17269. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

HOSPITAL - O INC-1a - BDX 17101 A

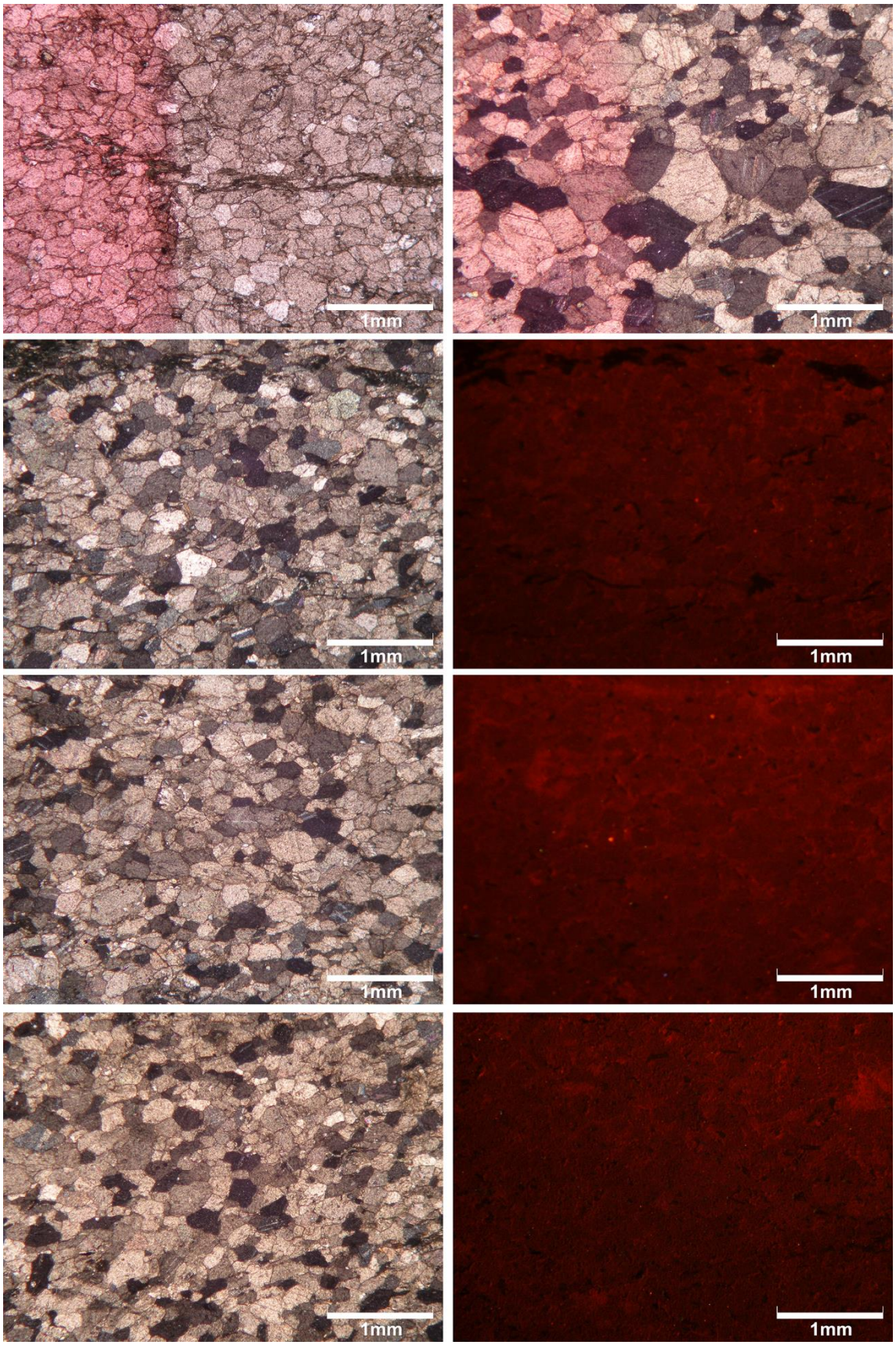


Fig. A2 – Pétro- et cathodomicrofaciès de la lame 17101 A. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

HOSPITAL - O INC-1a BDX 17101 B

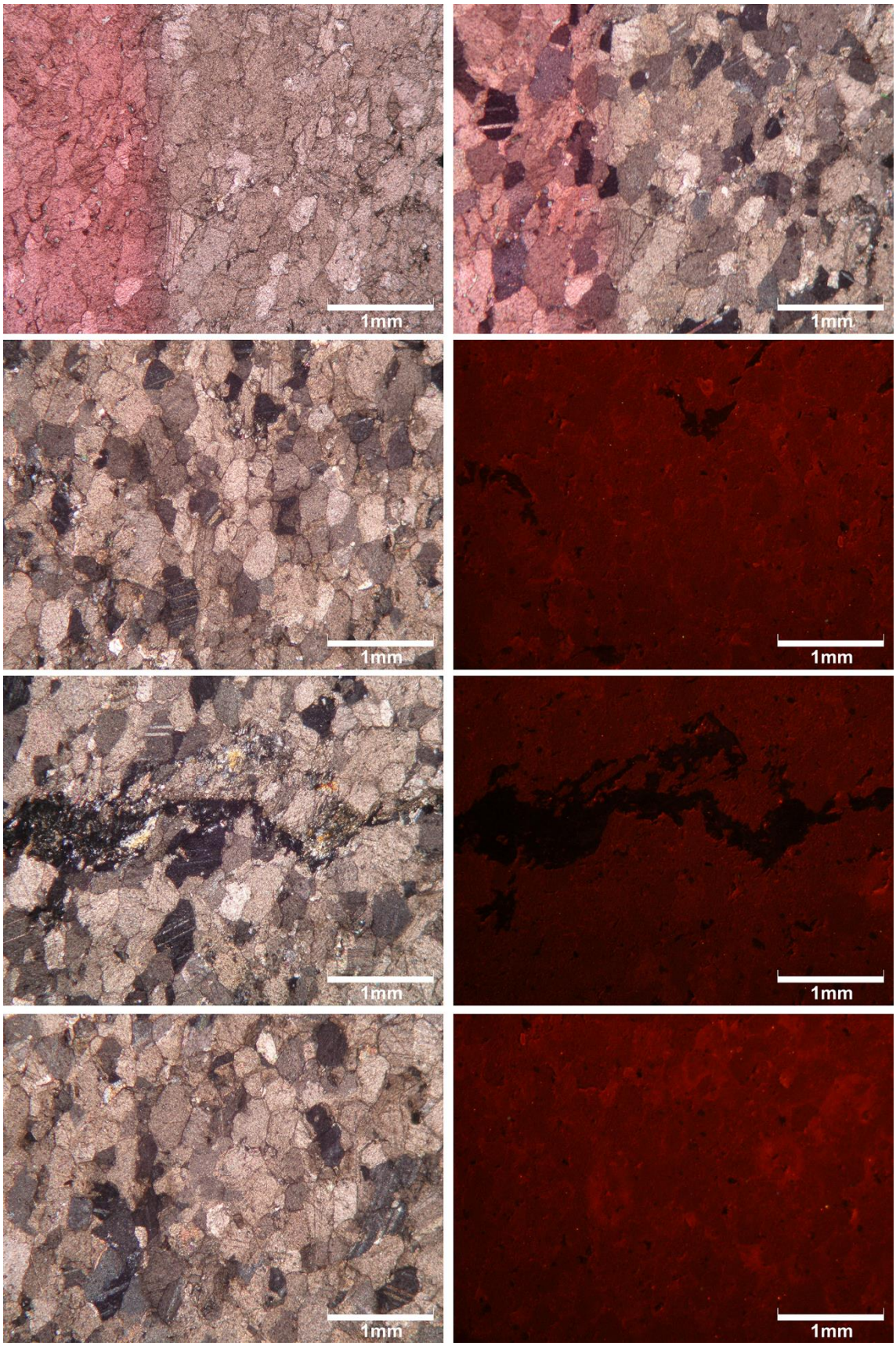


Fig. A3 – Pétro- et cathodomicrofaciès de la lame 17101 B. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

HOSPITAL - O INC-1a BDX 17101 C

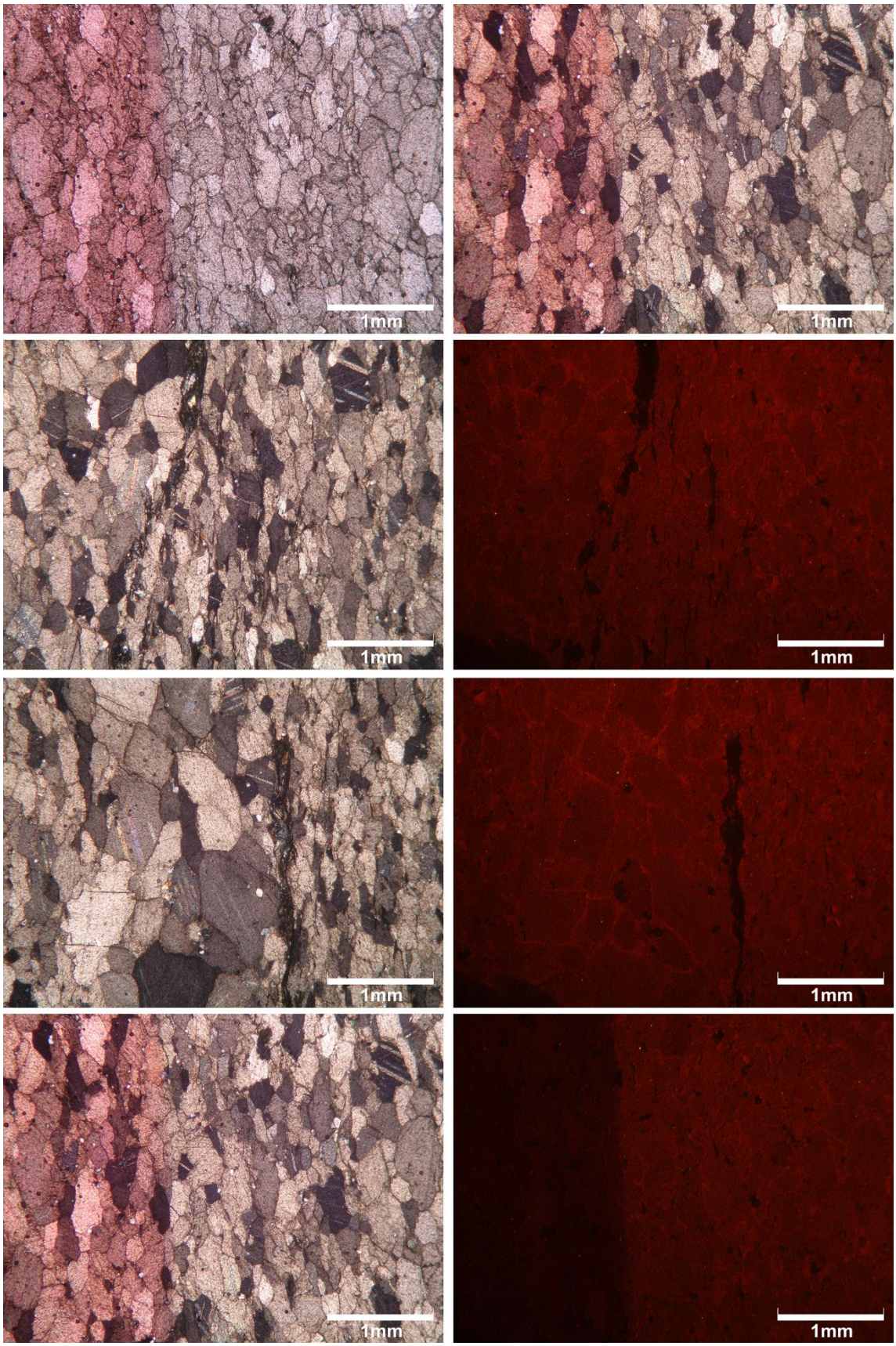


Fig. A4 : Pétro- et cathodomicrofaciès de la lame 17101 C. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

CADAMONTE – O INC-1a – BDX18504

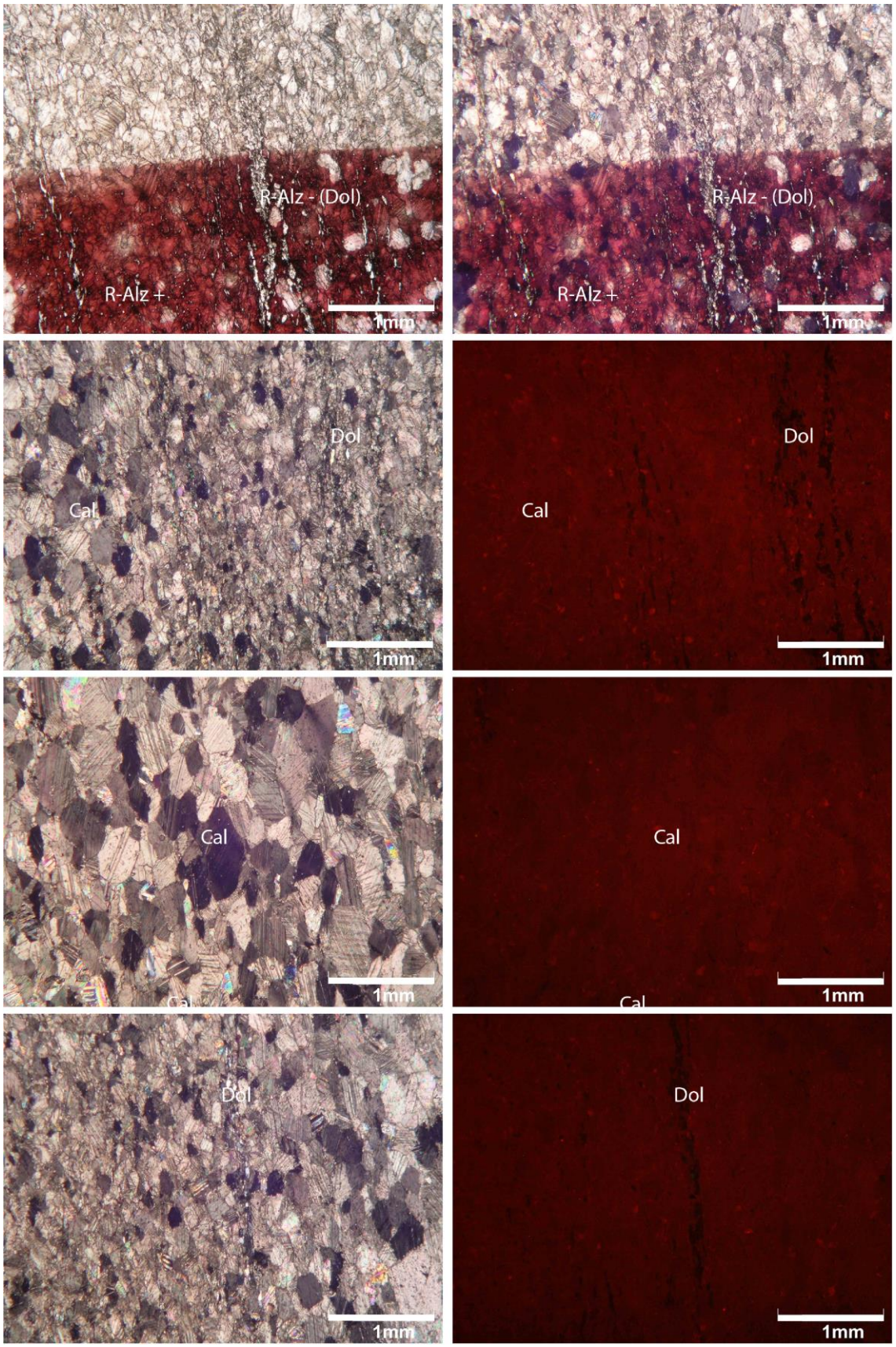


Fig. A5 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX18504. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

LA PERLA – O INC1b – BDX17126 – SXN-8467

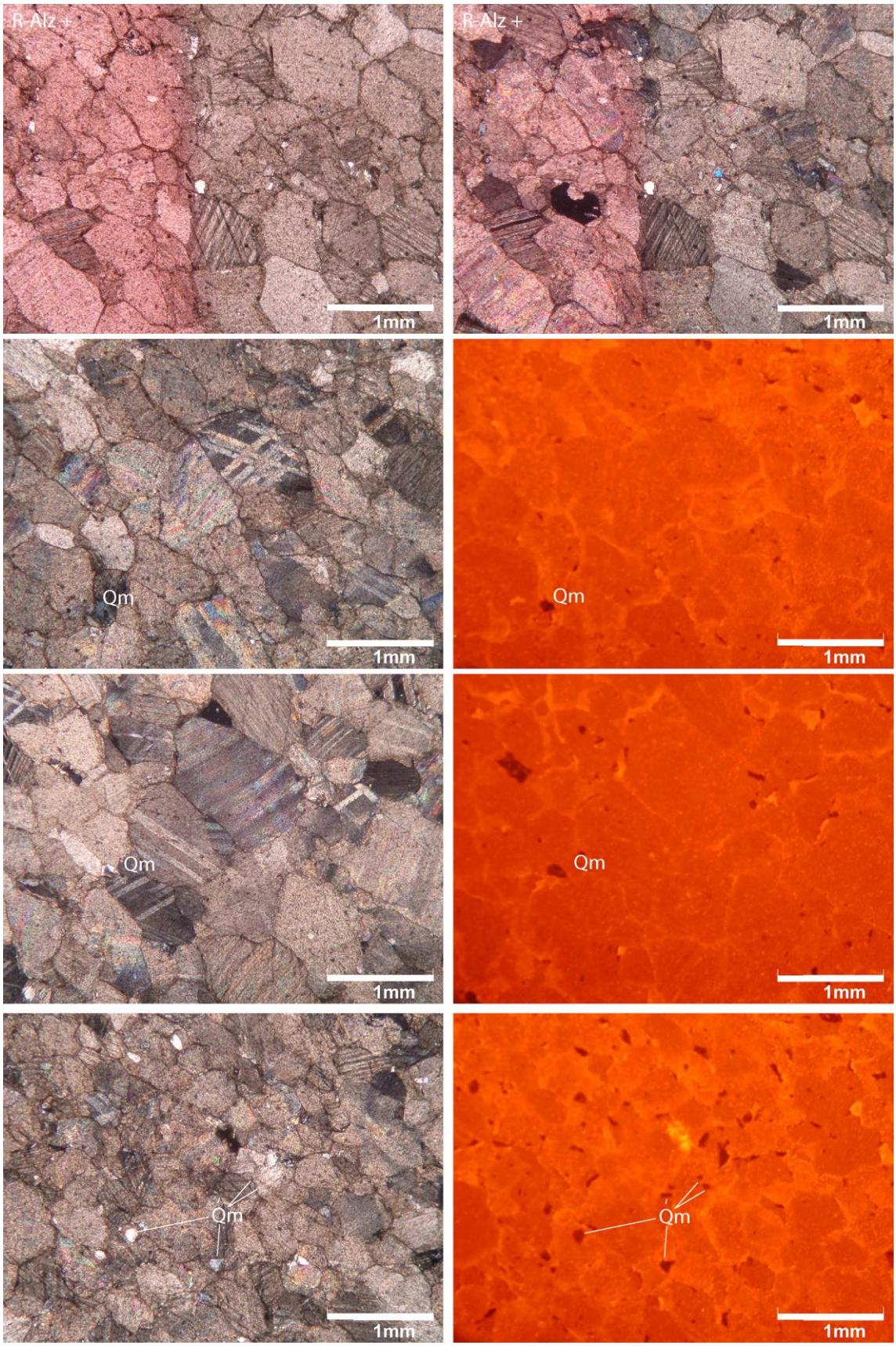


Fig. A6 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17126. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

LA PERLA – O INC-1b – BDX18517

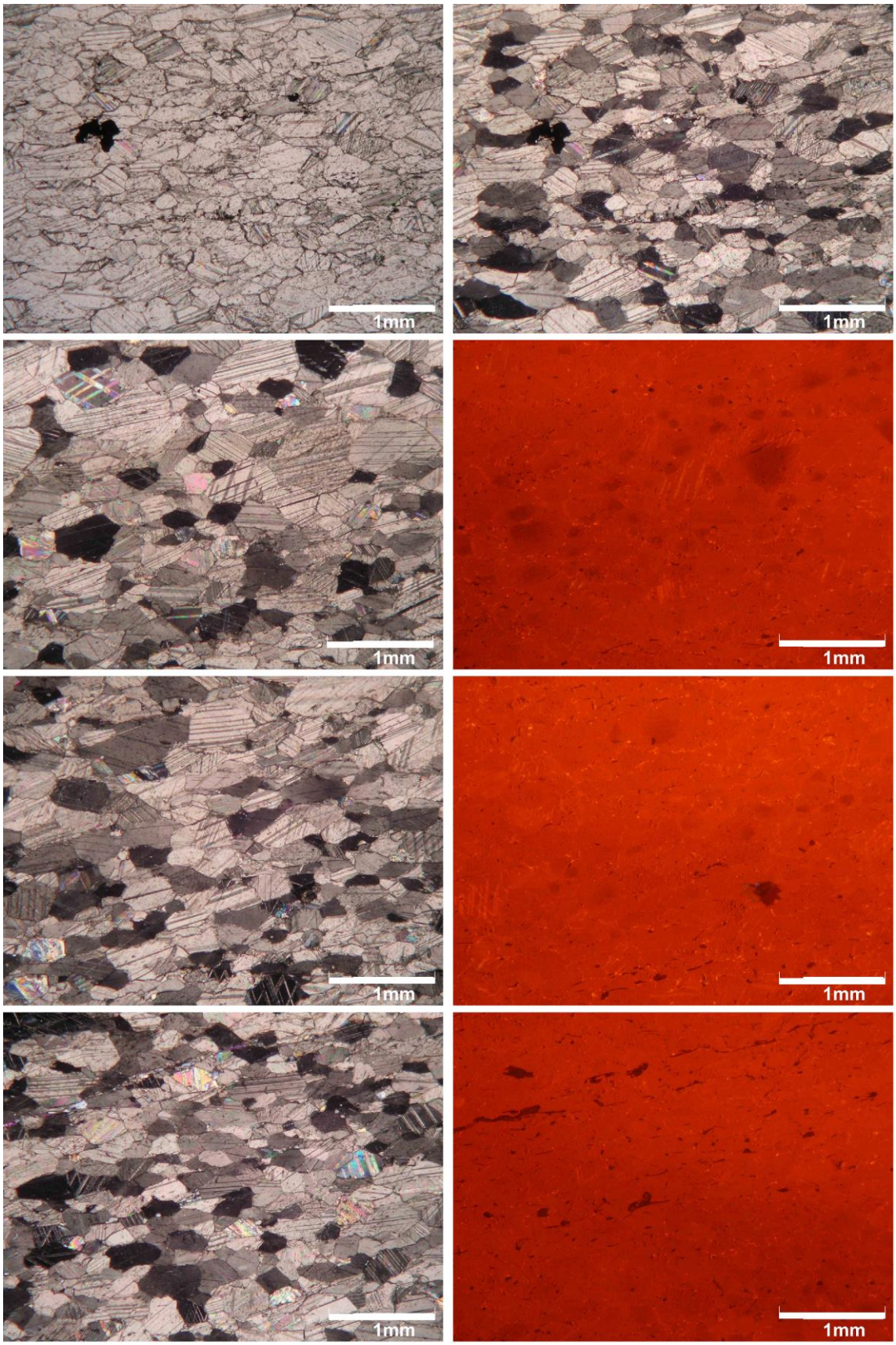


Fig. A7 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-18517. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

LA PERLA – O INC-1b – BDX18518

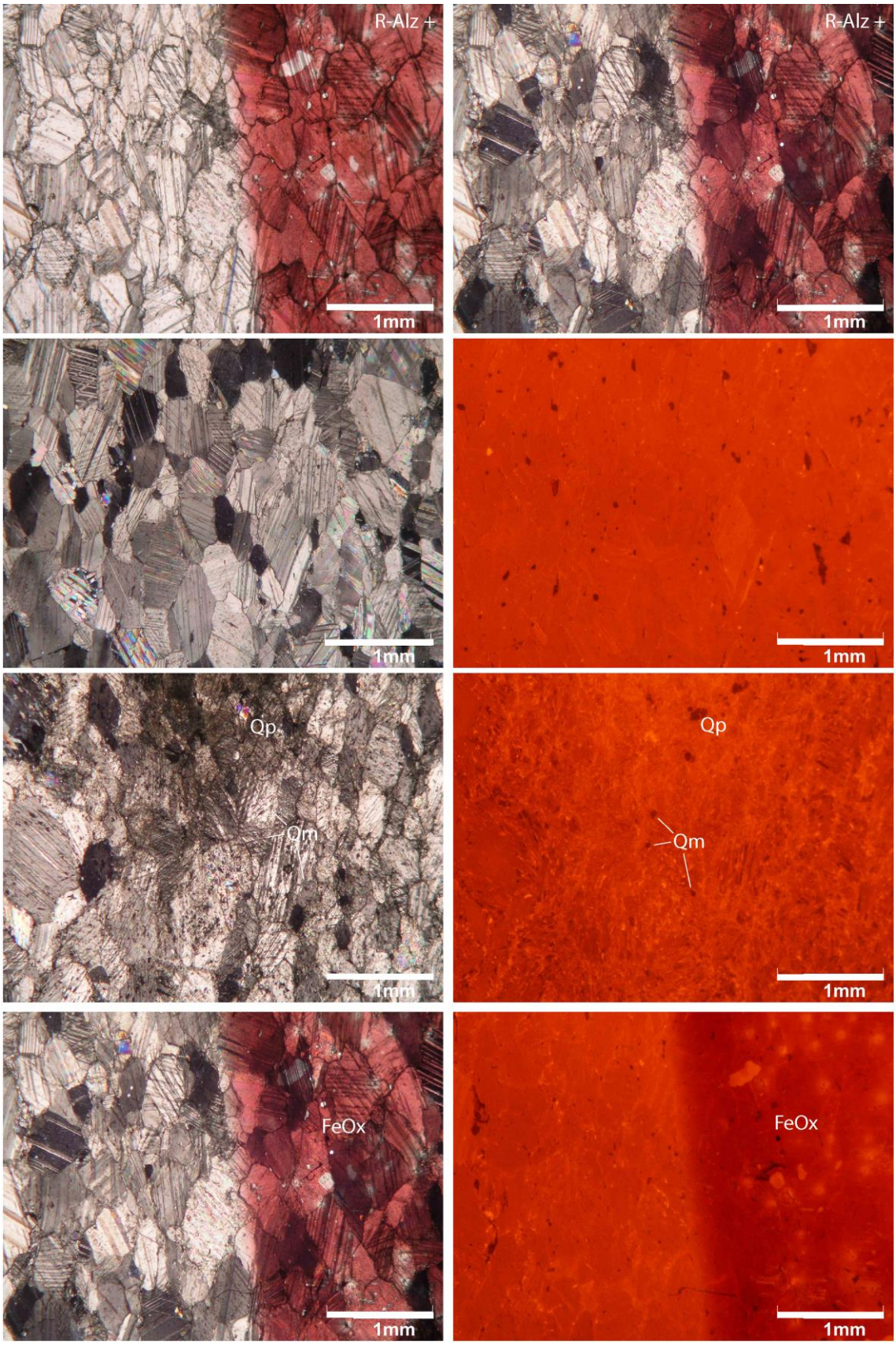


Fig. A8 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-18518. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

LA PERLA – O INC-1b – BDX18519

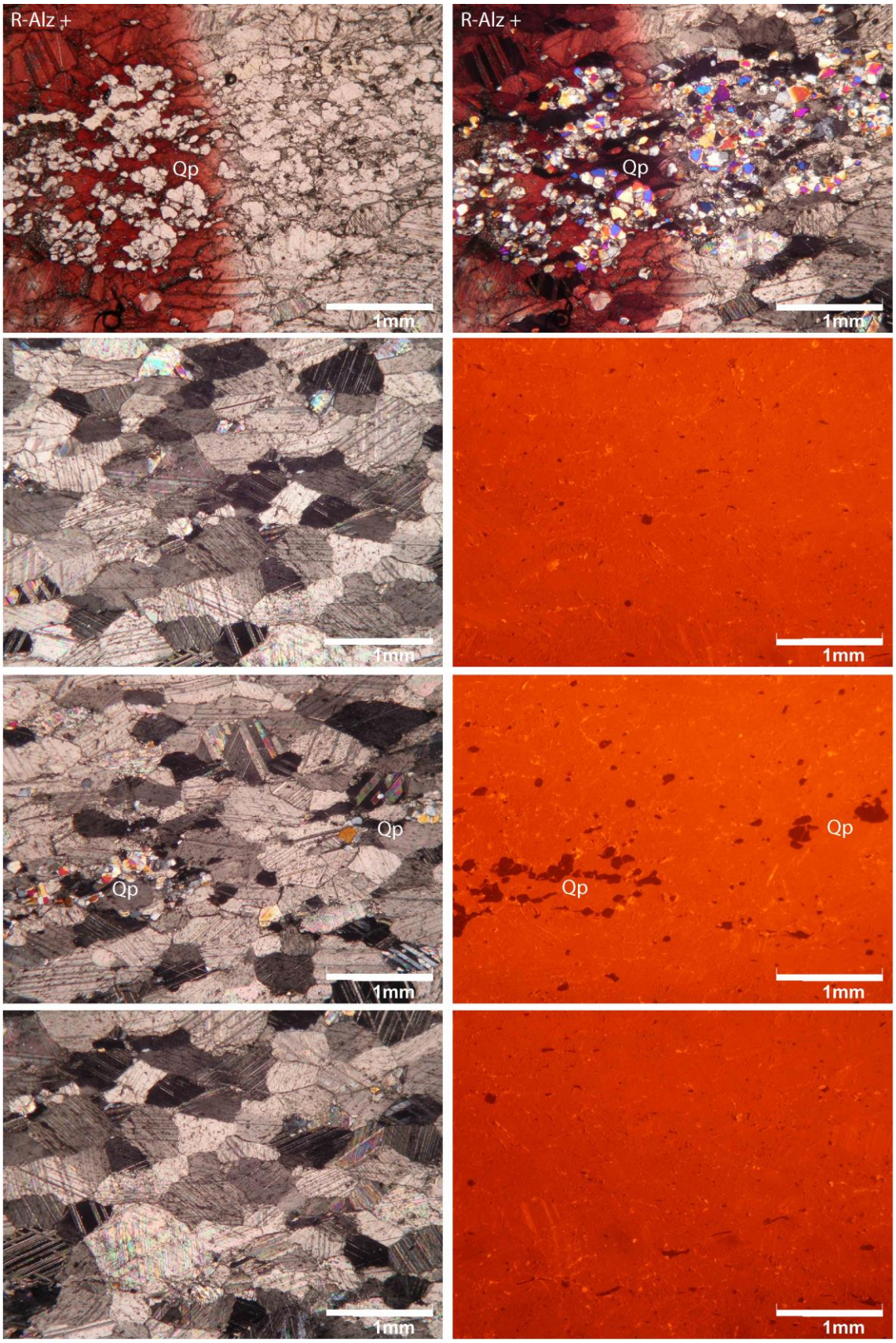


Fig. A9 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-18519. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

LA PERLA – O INC-1b – BDX18521

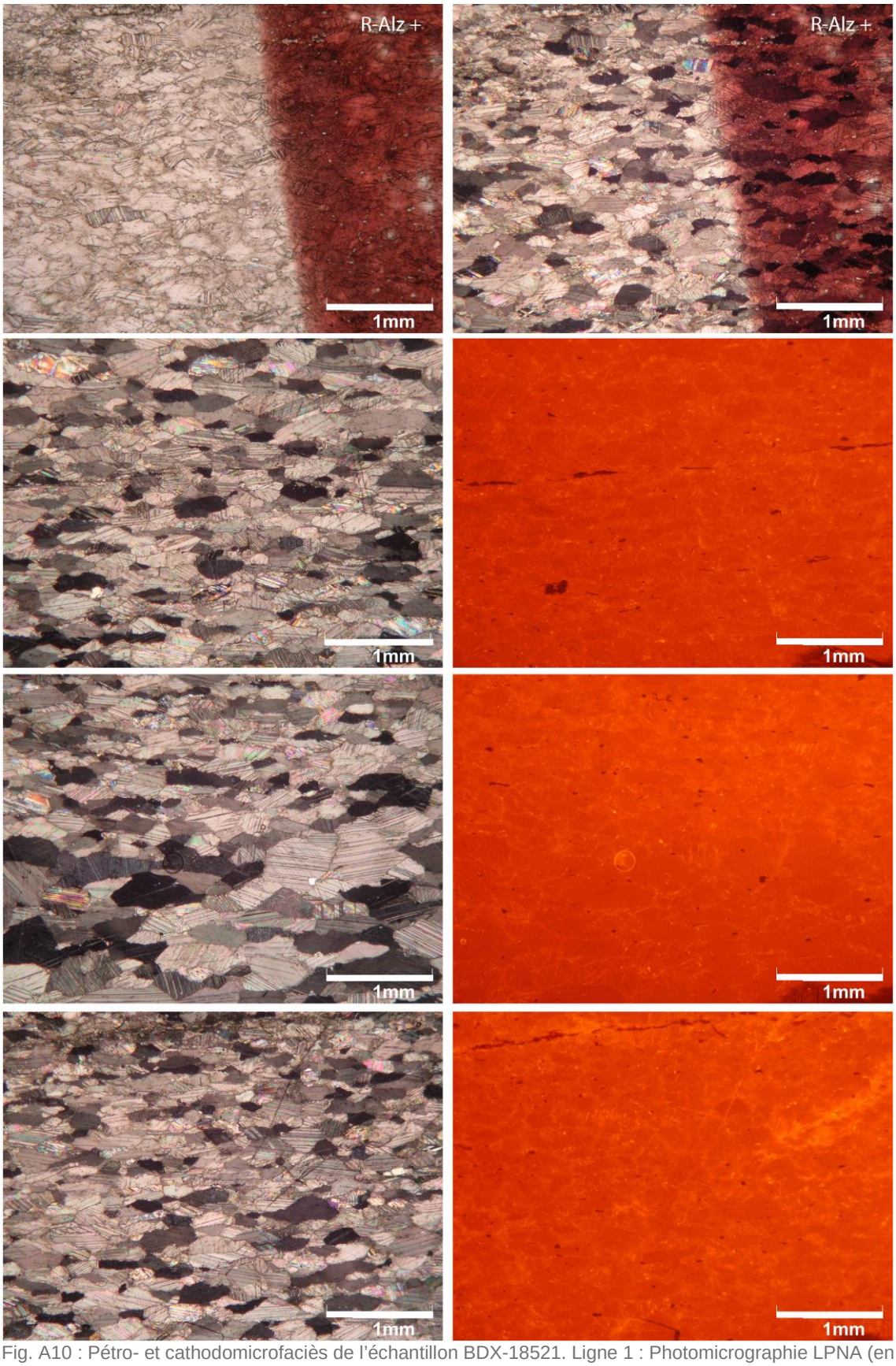


Fig. A10 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-18521. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

HOSPITAL - O INC-1b BDX17270 INC-10470

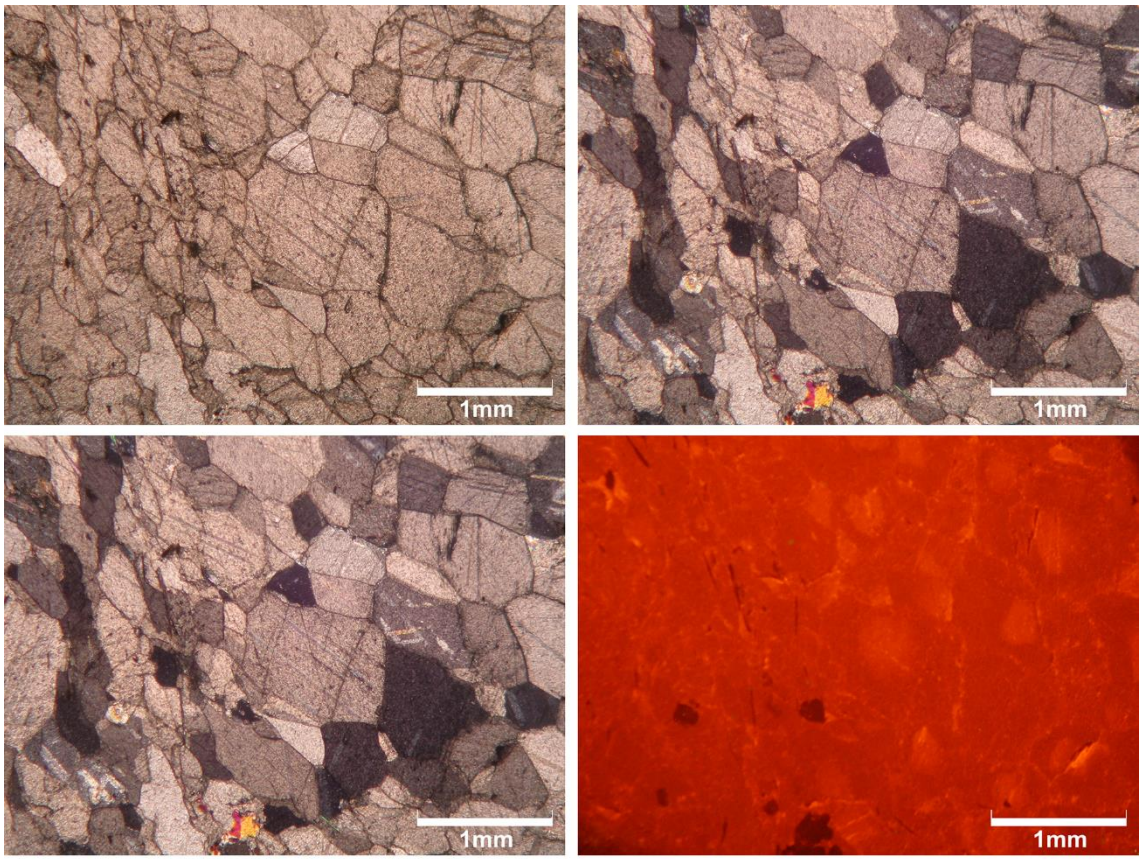


Fig. A11 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17270. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Ligne 2. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondant.

A.1.2. Secteur d'O Incio : marbre rubané O INC-2

HOSPITAL - O INC-2 BDX17271 INC-10471

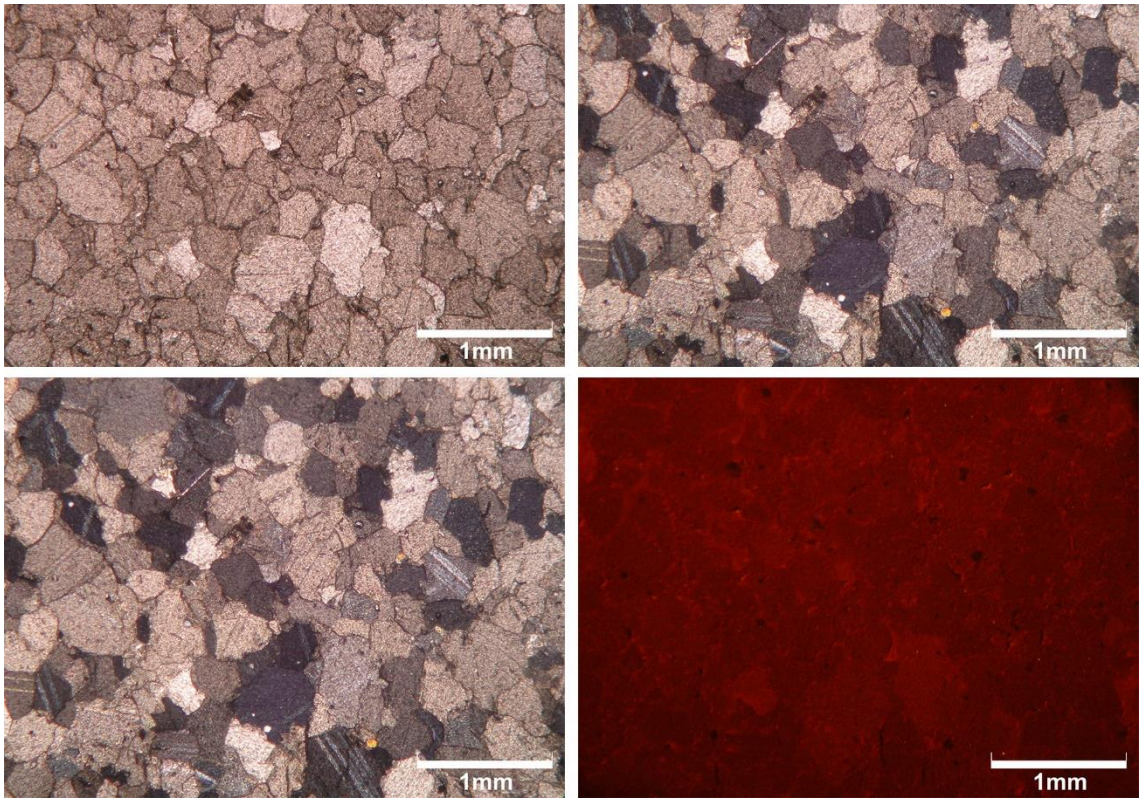


Fig. A12 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17271. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA et LPA correspondante. Ligne 2. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondant.

HOSPITAL - O INC-2 BDX17272 INC-10472

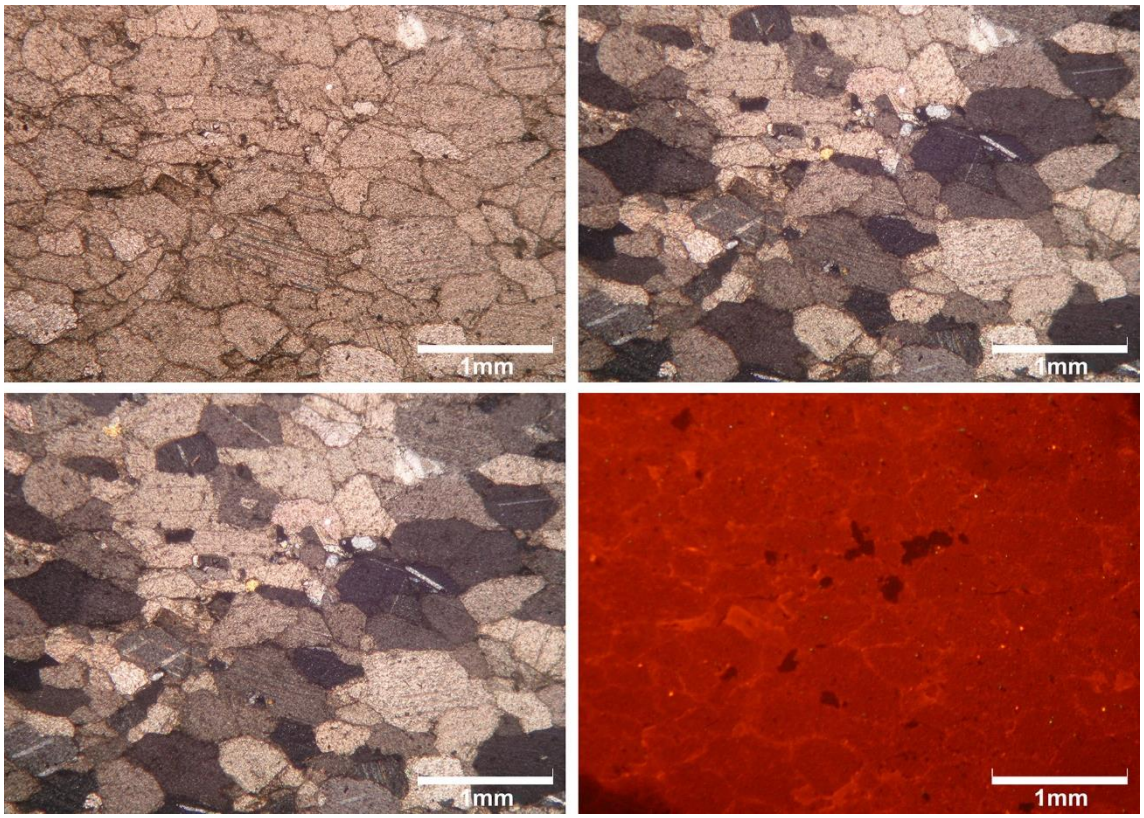


Fig. A13 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17272. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA et LPA correspondante. Ligne 2. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondant.

HOSPITAL - O INC-2 BDX17099 A - INC-7047

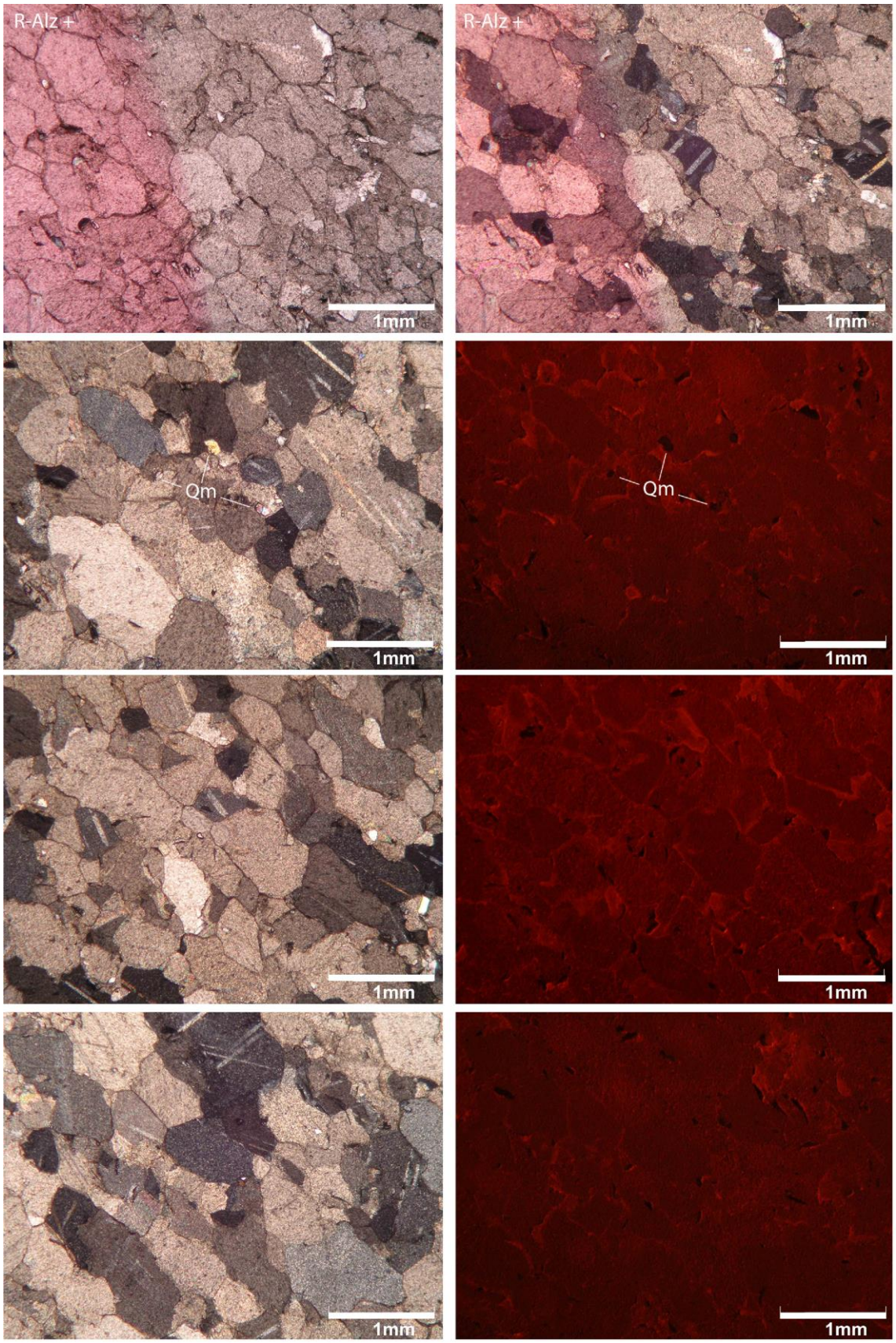


Fig. A14 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17099 A. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants

HOSPITAL - O INC-2 BDX17099 B - INC-7047

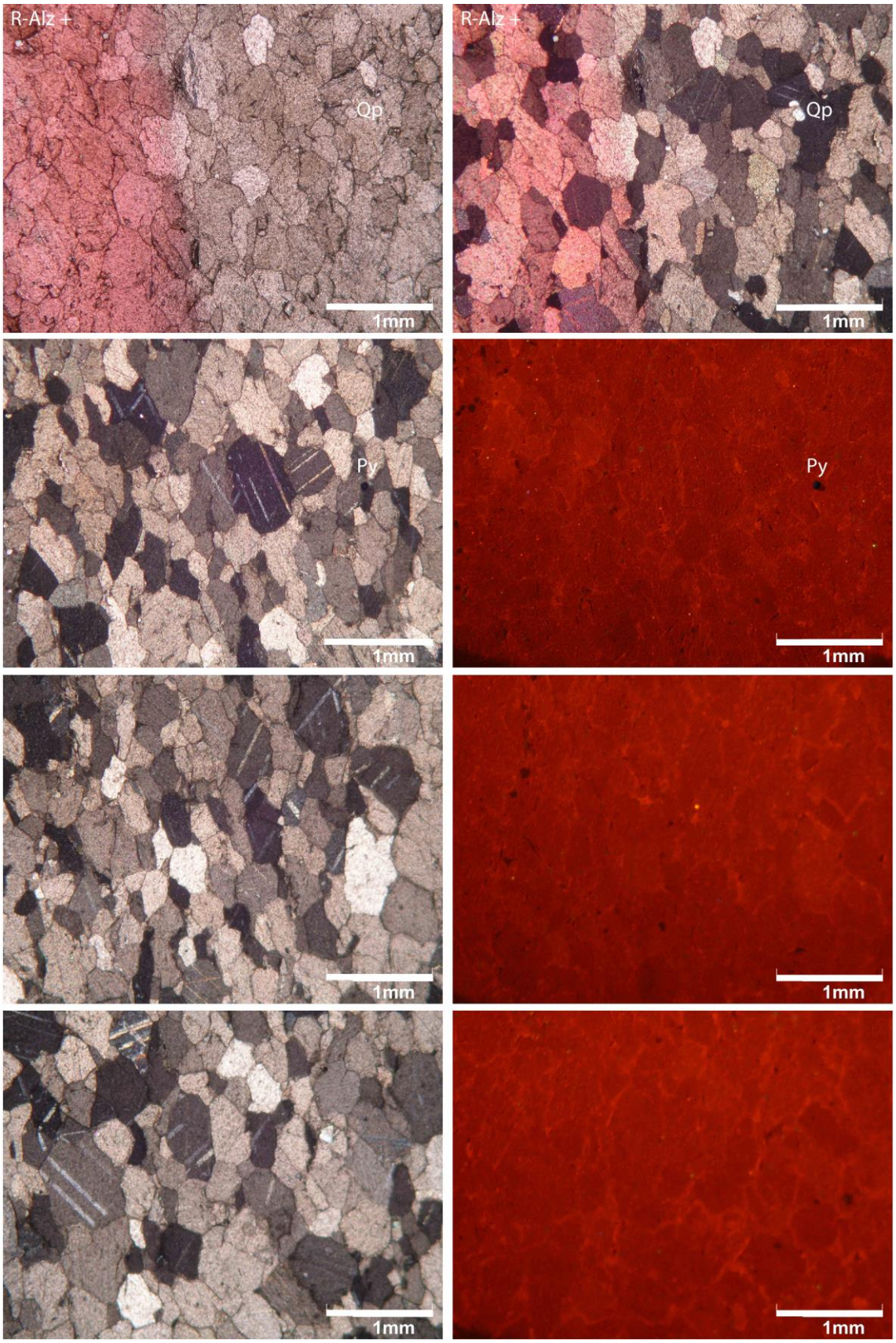


Fig. A15 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17099 B. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants

HOSPITAL - O INC-2 BDX17099 C - INC-7047

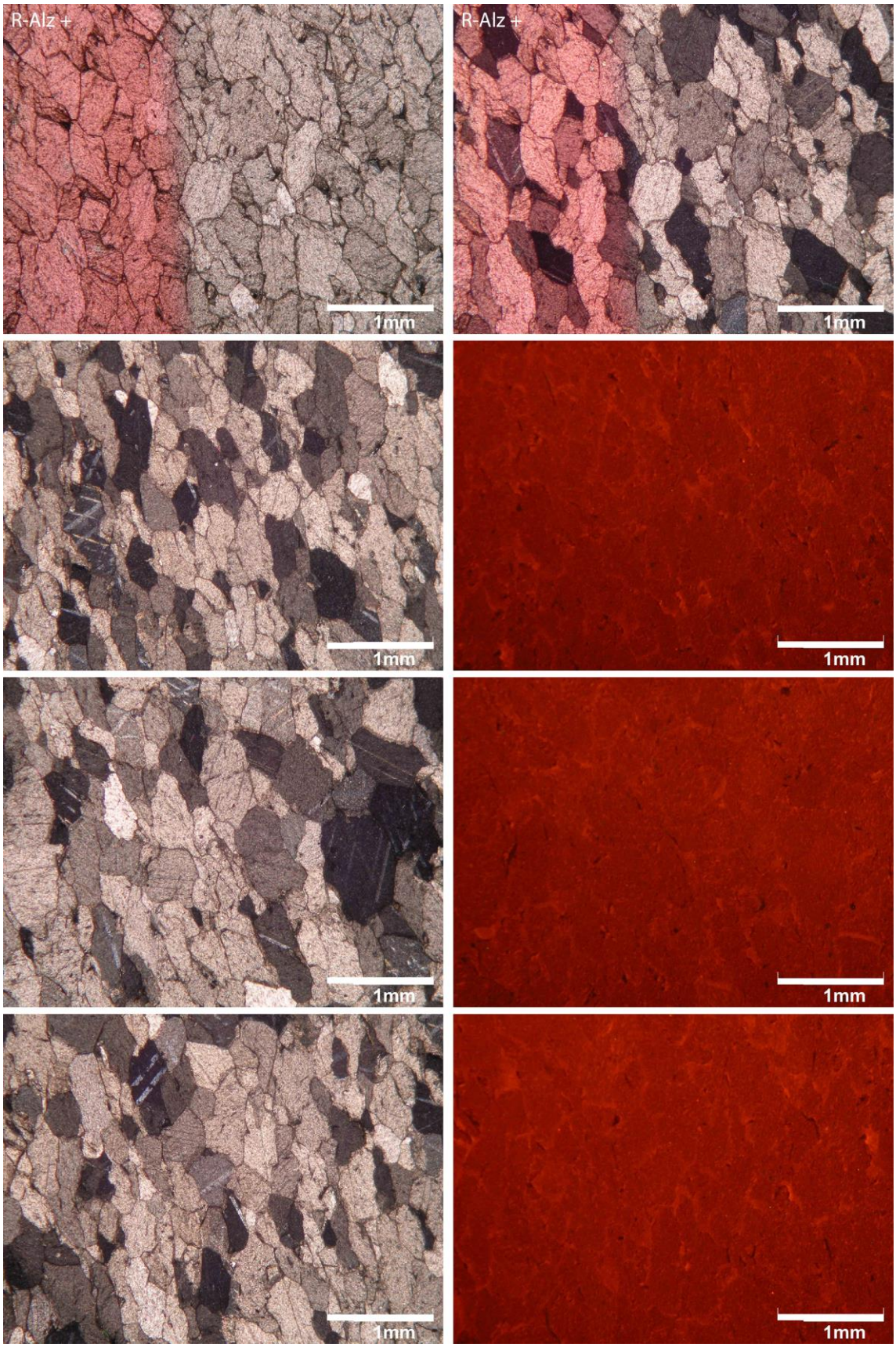


Fig. A16 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17099 C. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants

HOSPITAL - O INC-2 BDX17102 INC-7041

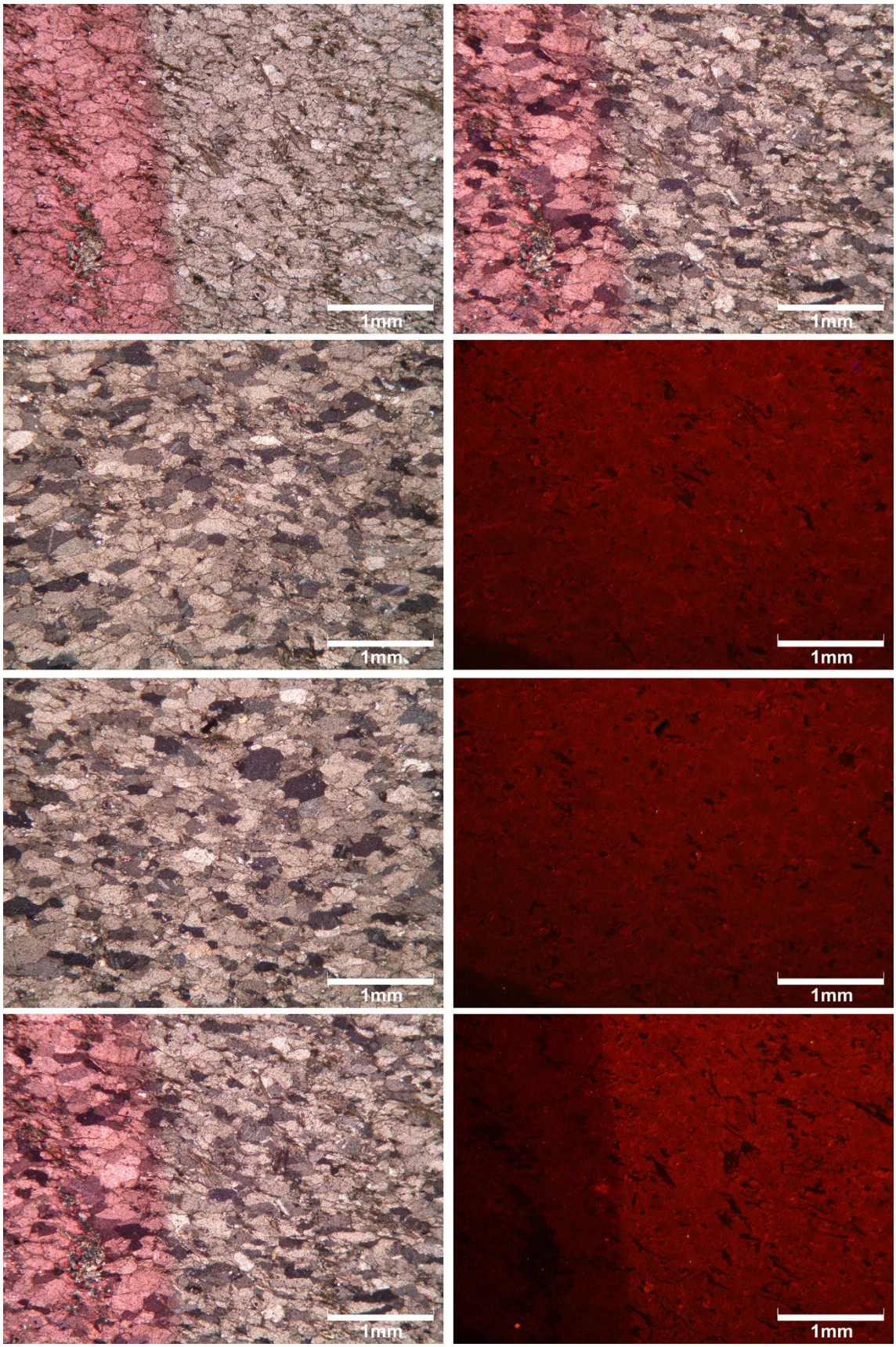


Fig. A18 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17102. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

HOSPITAL - O INC-2(g) BDX17106 A – INC 7052 A

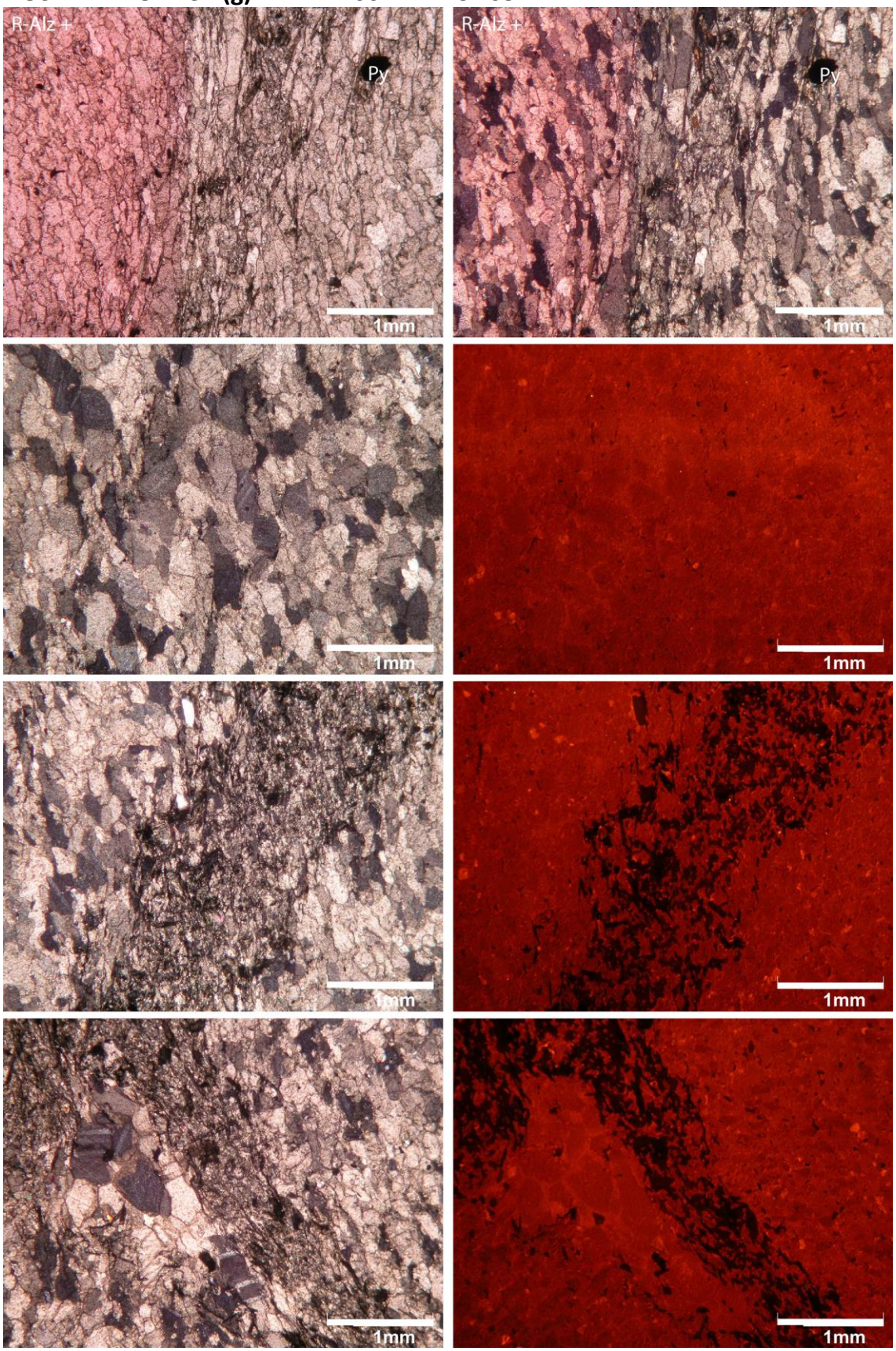


Fig. A19 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17106 A. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants

HOSPITAL - O INC-2(g) BDX17106 B– INC 7052 B

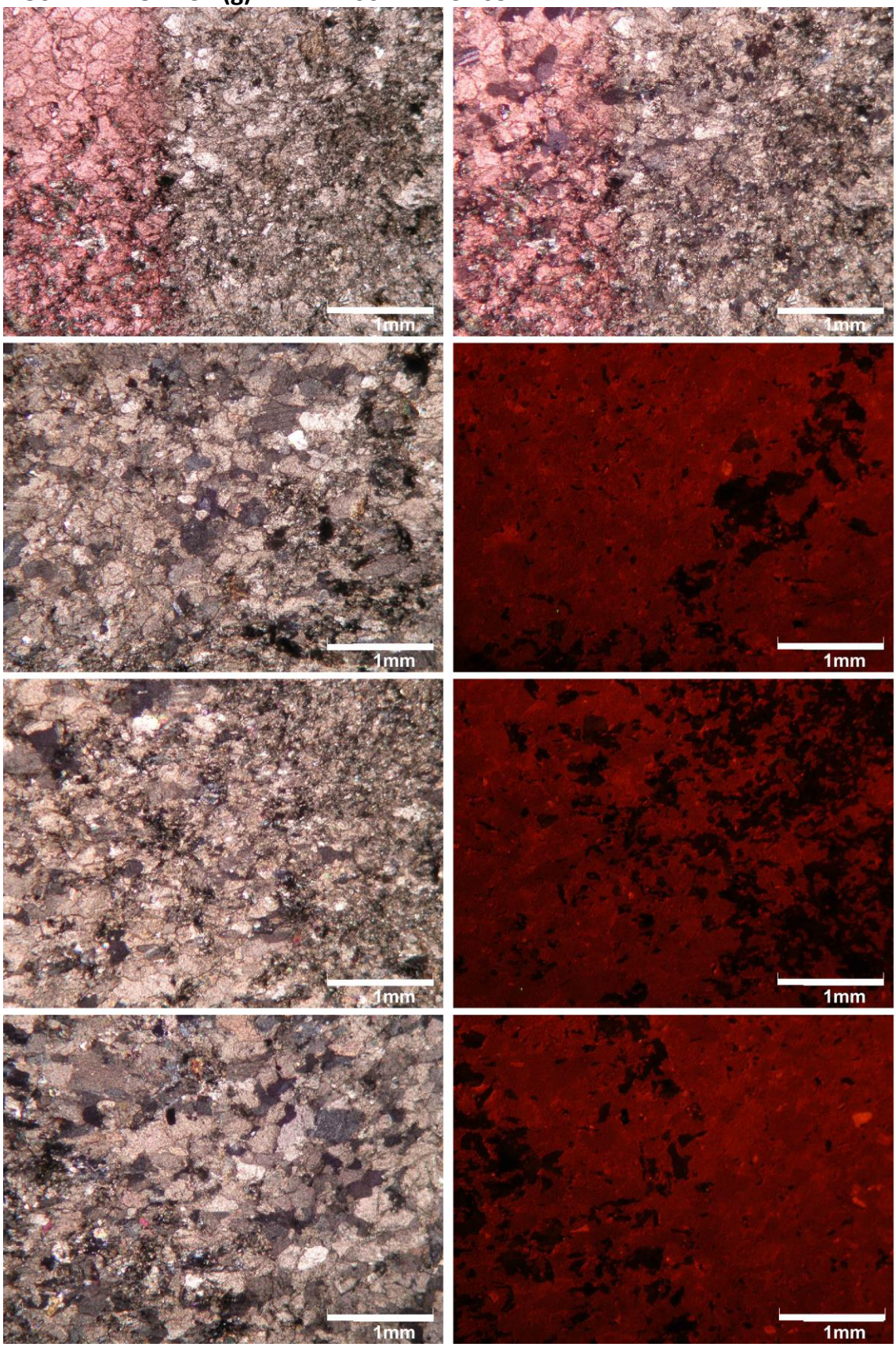


Fig. A20 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17106B. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

HOSPITAL - O INC-2(g) BDX17106 C – INC 7052 C

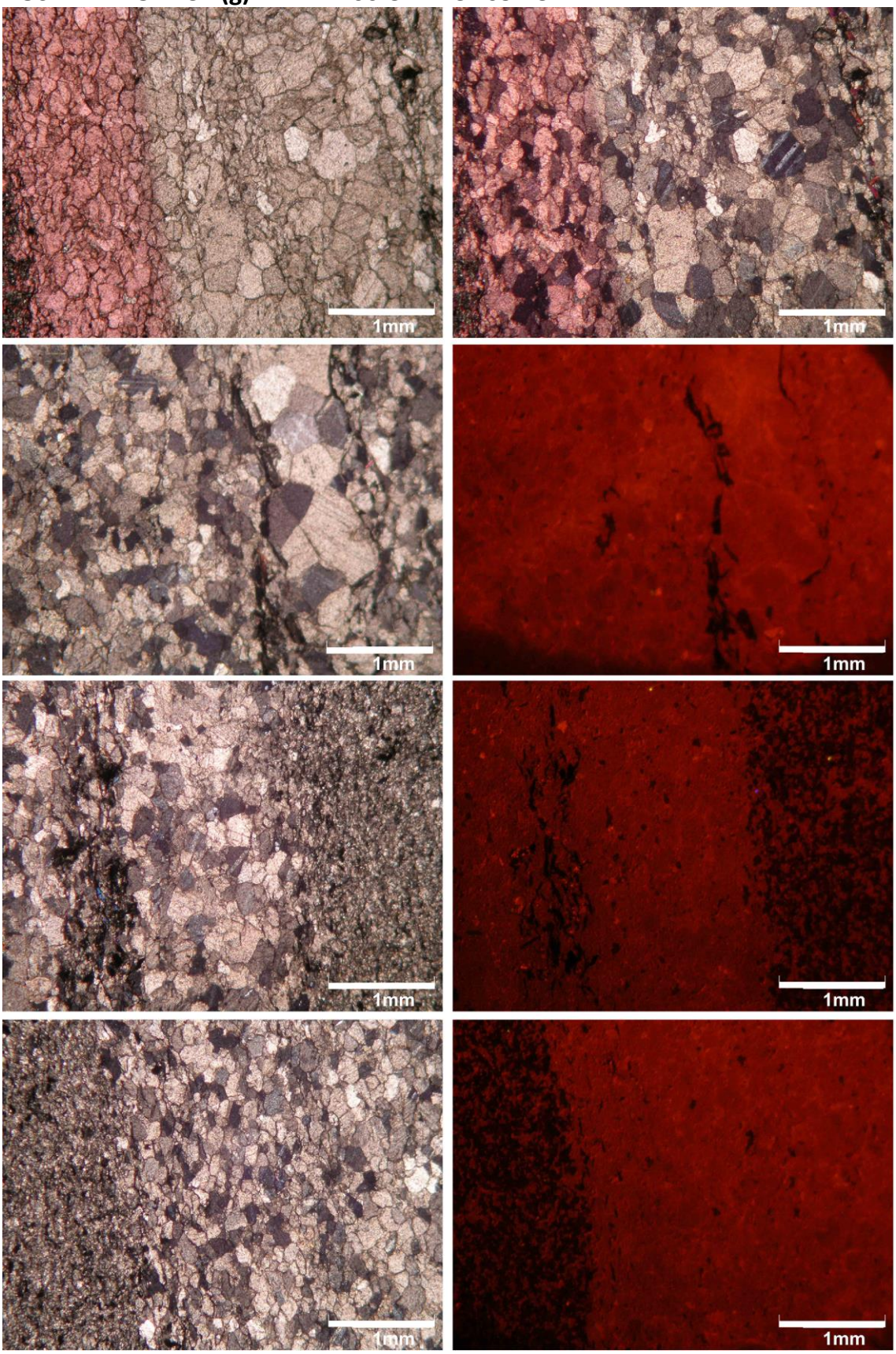


Fig. A21 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17106C. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

HOSPITAL - O INC-2 BDX17107 A

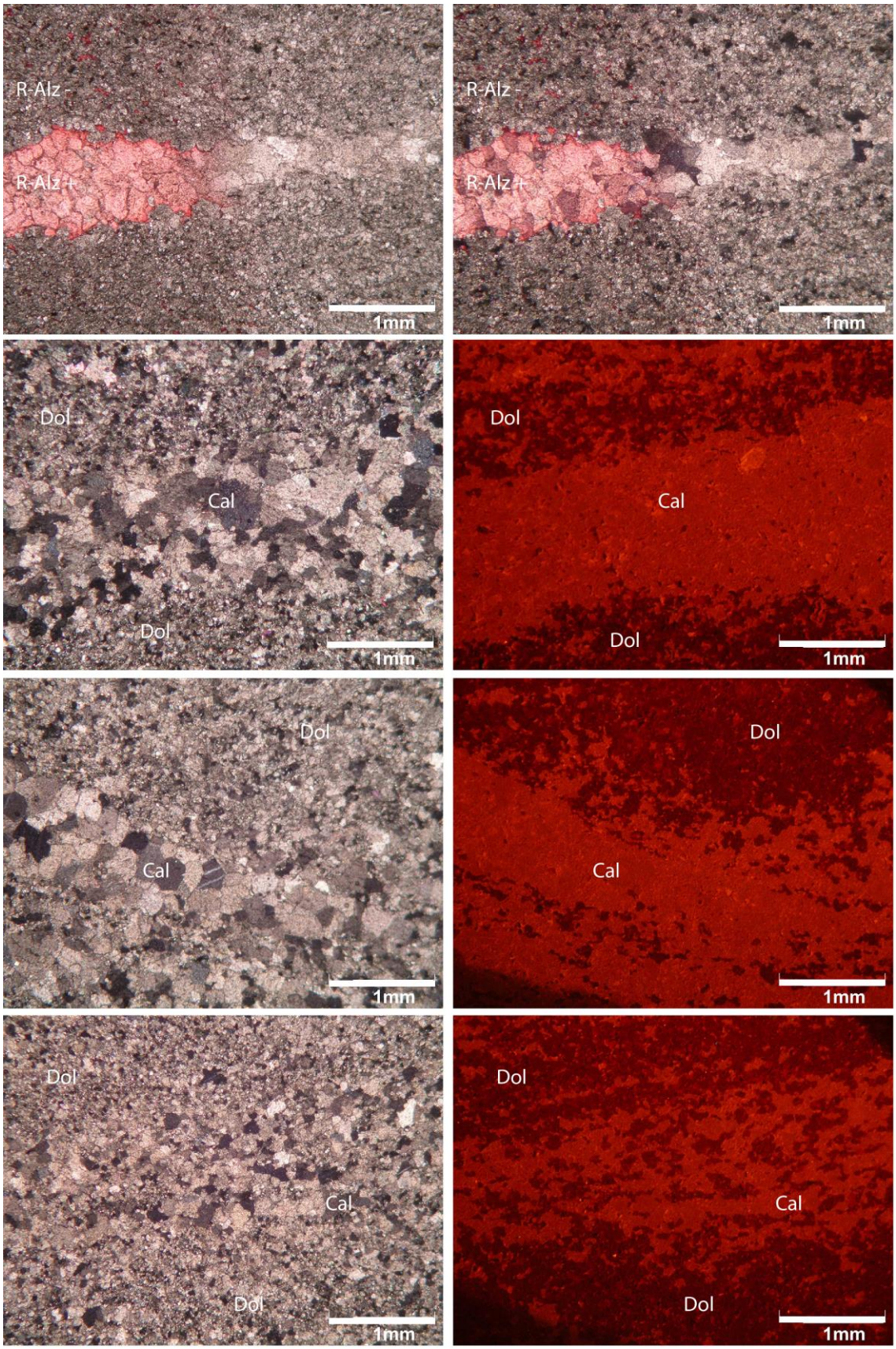


Fig. A22 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17107 A. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

HOSPITAL - O INC-2 BDX17107 B

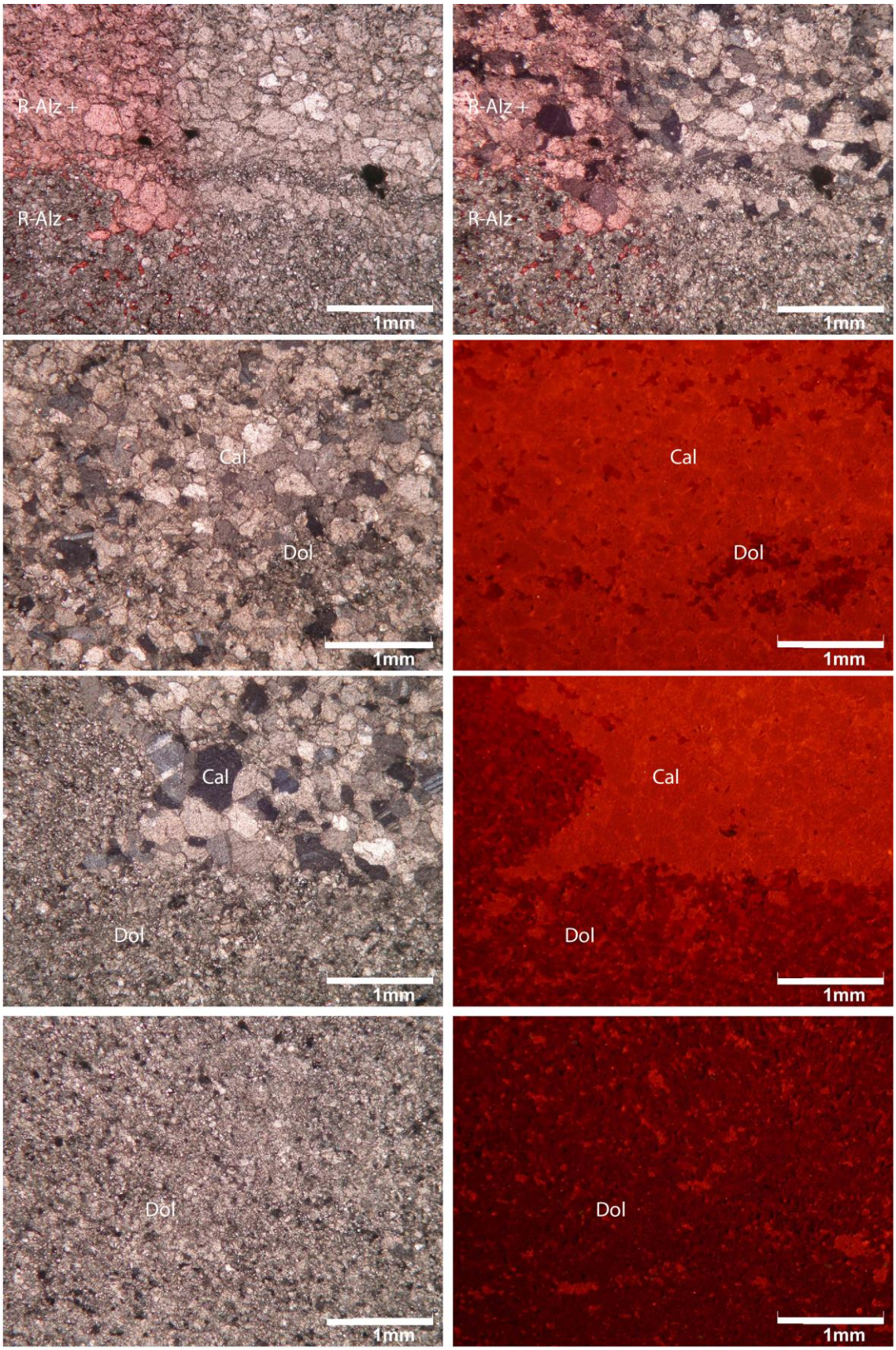


Fig. A23 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17107 B. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

HOSPITAL - O INC-2 BDX17107 C

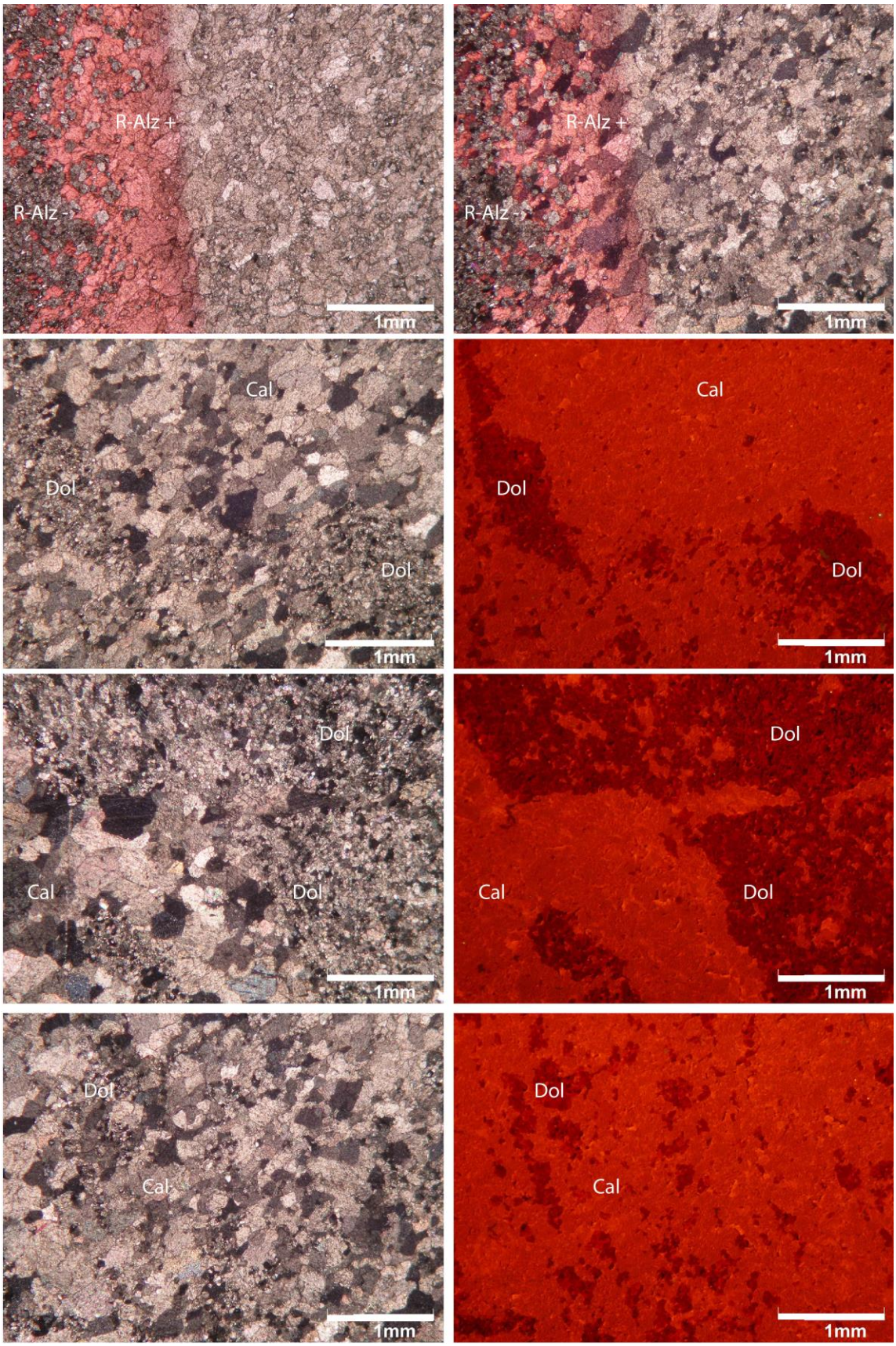


Fig. A24 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17107 C. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

PACIOS - O INC-2(g) BDX17273 – INC 10473

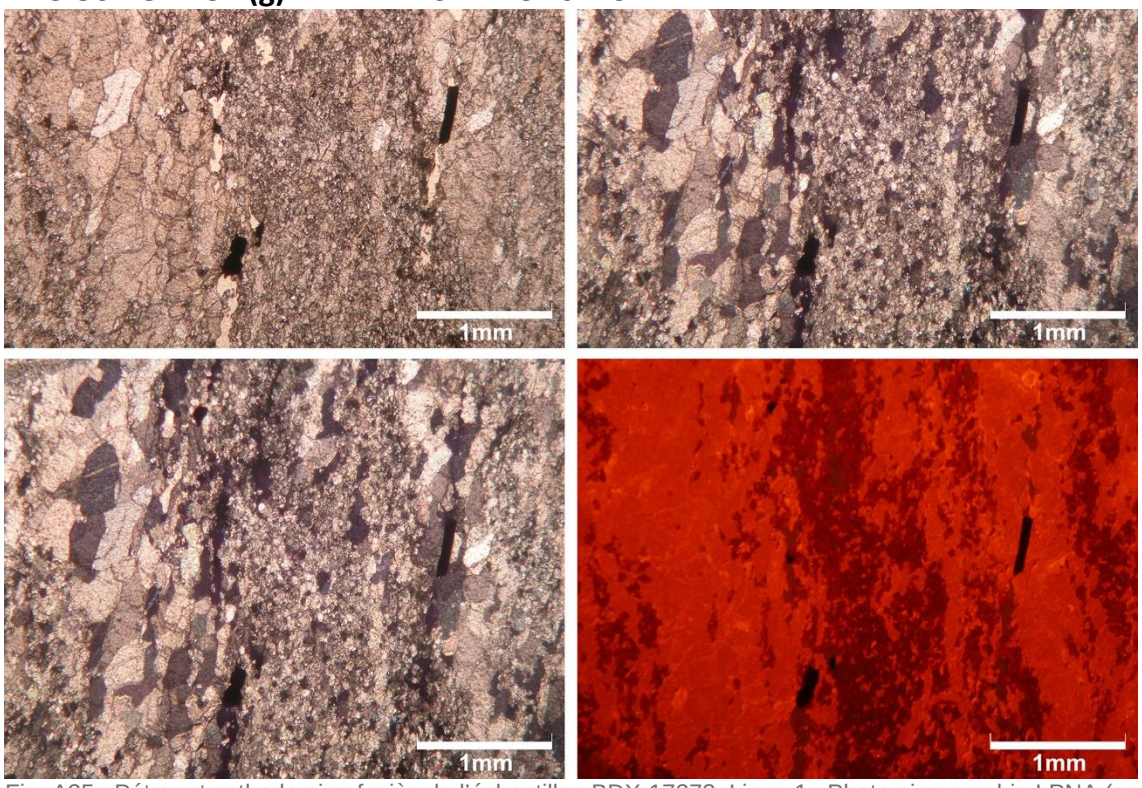


Fig. A25 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17273. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

PACIOS - O INC-2 BDX17274 – INC 10474

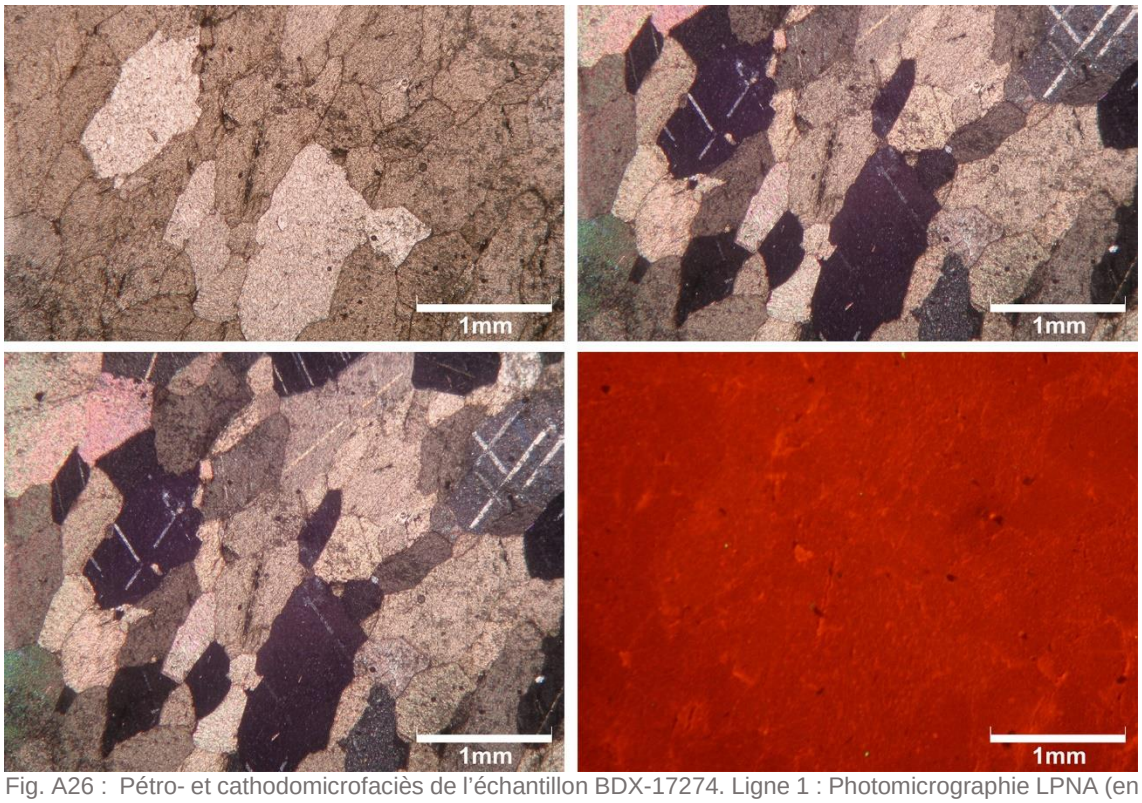


Fig. A26 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17274. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

PACIOS - O INC-2(g) BDX17275 – INC 10475

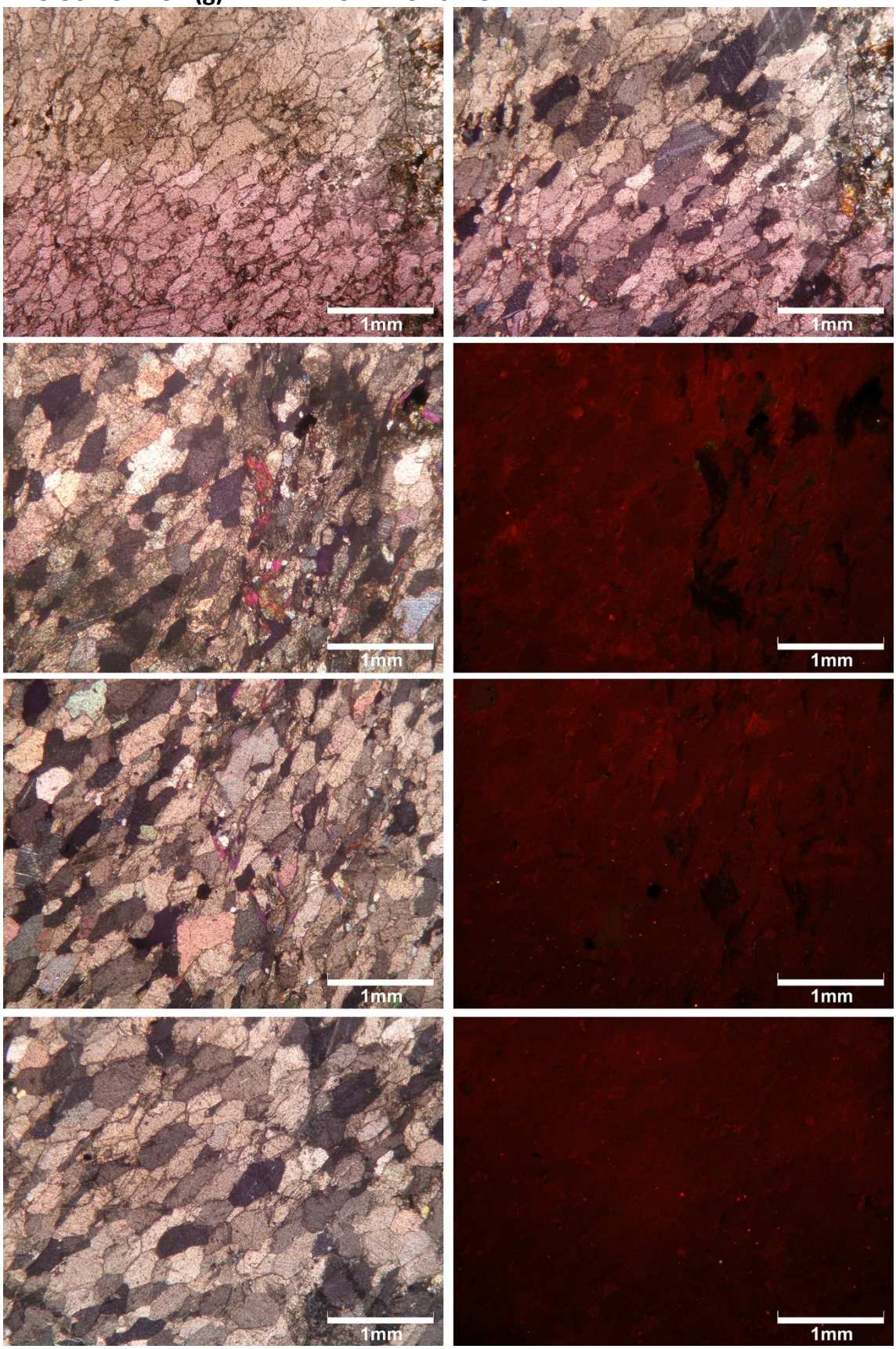


Fig. A27 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17275. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

PACIOS - O INC-3 BDX17276 – INC 10476

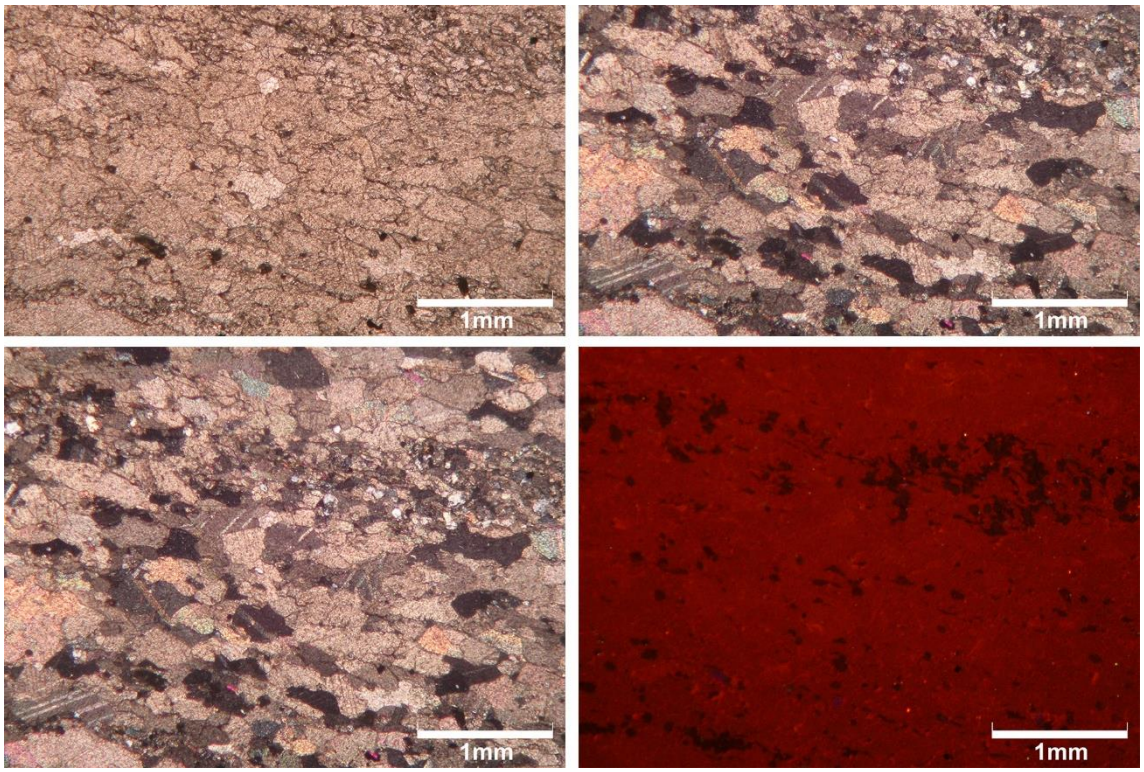


Fig. A28 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17276. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Ligne 2. : Photomicrographie LPA et cathodomicrofaciès correspondant.

PACIOS - O INC-3 BDX17277 – INC 10477

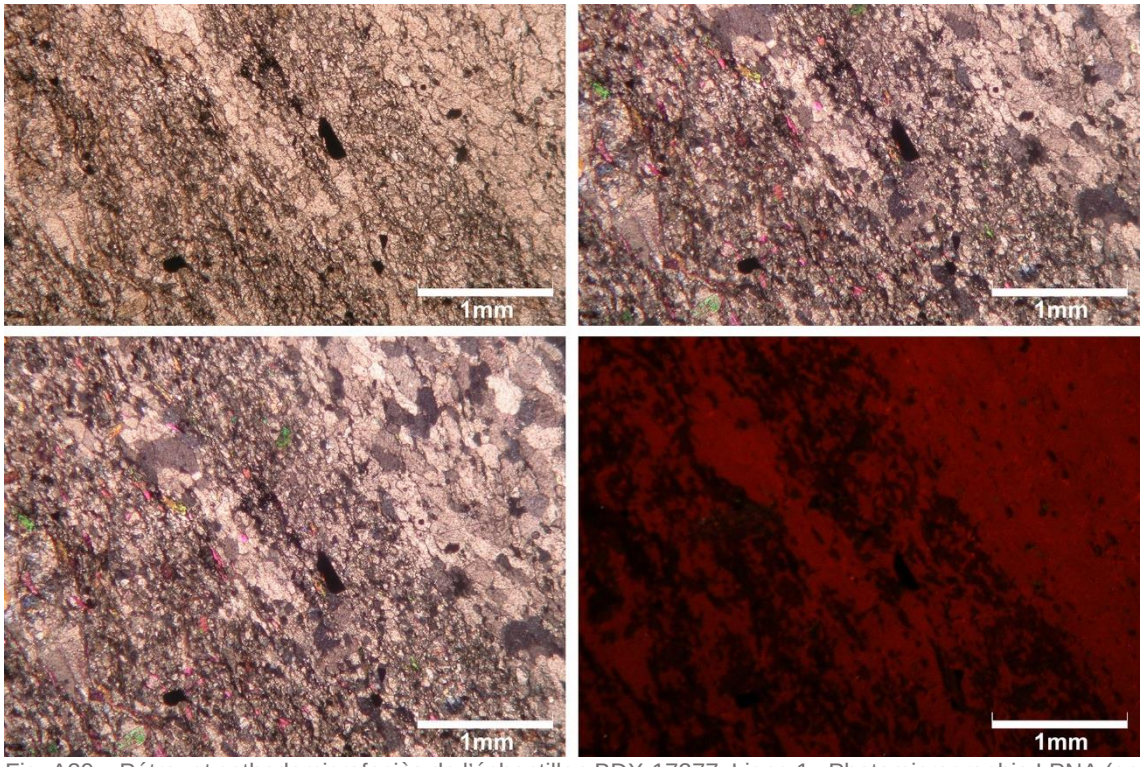


Fig. A29 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17277. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Ligne 2. : Photomicrographie LPA et cathodomicrofaciès correspondant.

PACIOS - O INC-3 BDX17278 – INC 10478

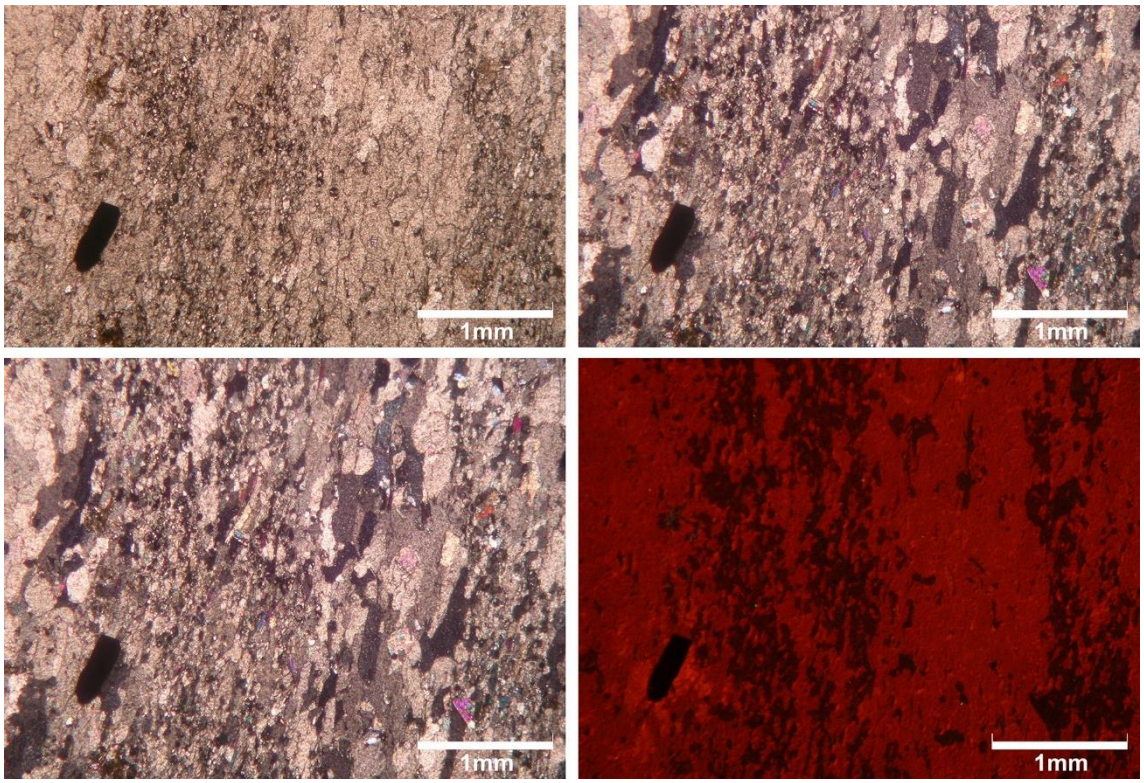


Fig. A30 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17278. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Ligne 2. : Photomicrographie LPA et cathodomicrofaciès correspondant.

PACIOS - O INC-2 BDX17279 – INC 10479

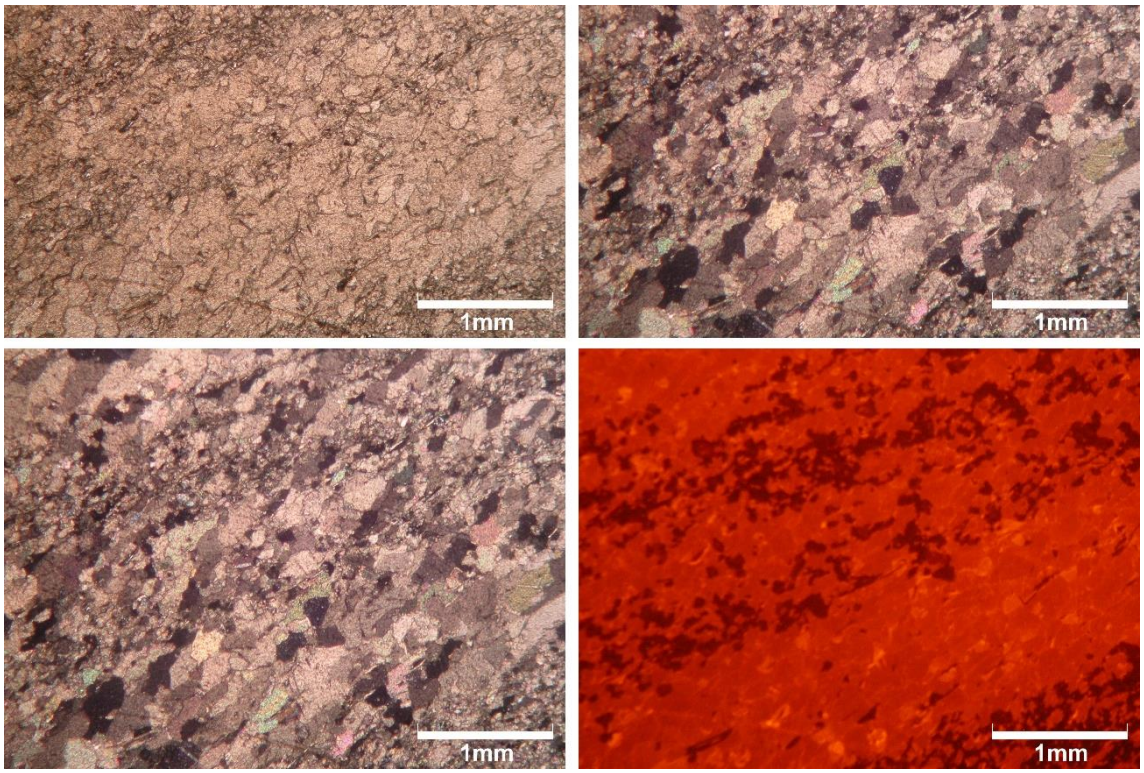


Fig. A31 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17279. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Ligne 2. : Photomicrographie LPA et cathodomicrofaciès correspondant.

CADAMONTE – O INC-2 – BDX18506

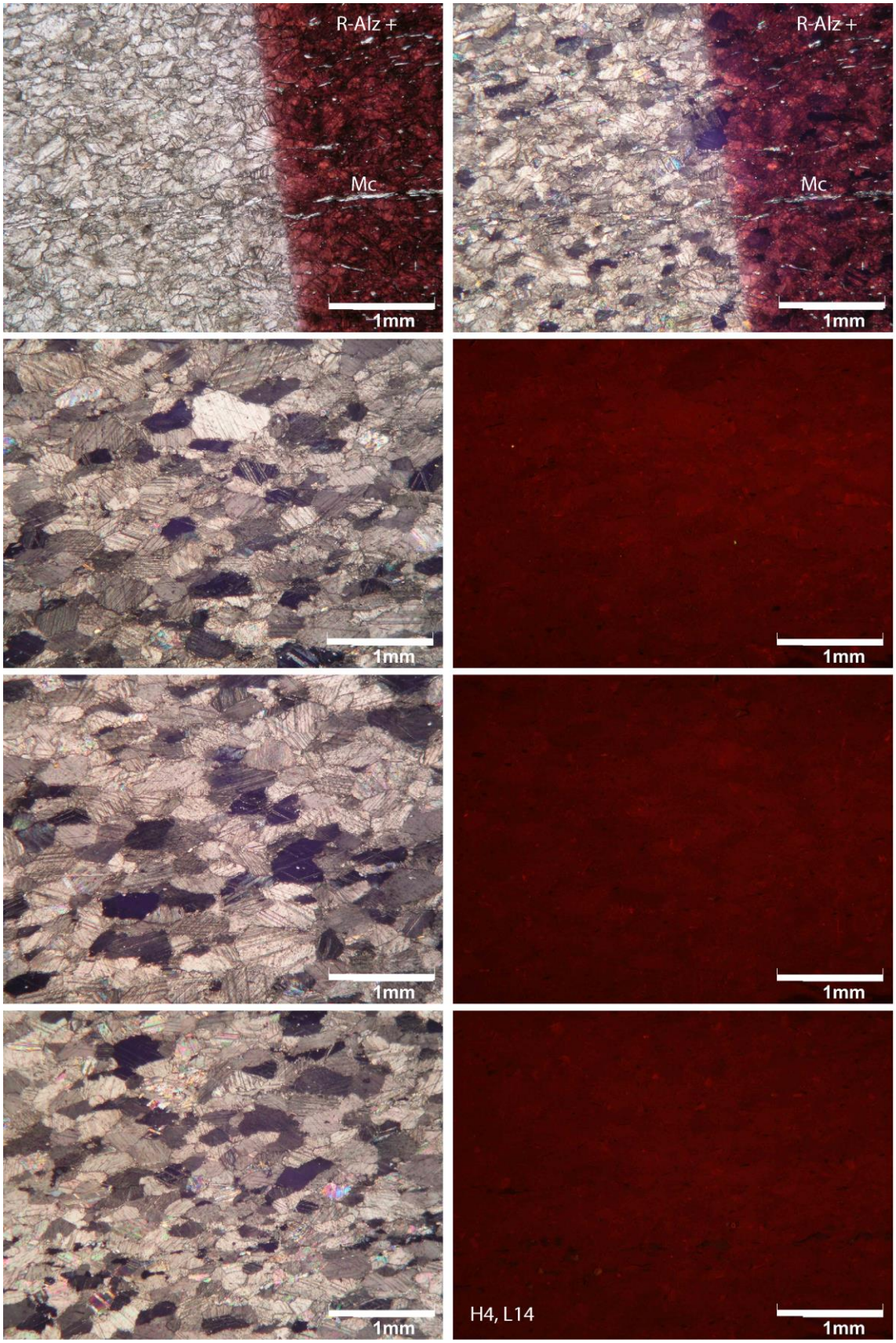


Fig. A32 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-18506. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

CADAMONTE – O INC-2 – BDX18507

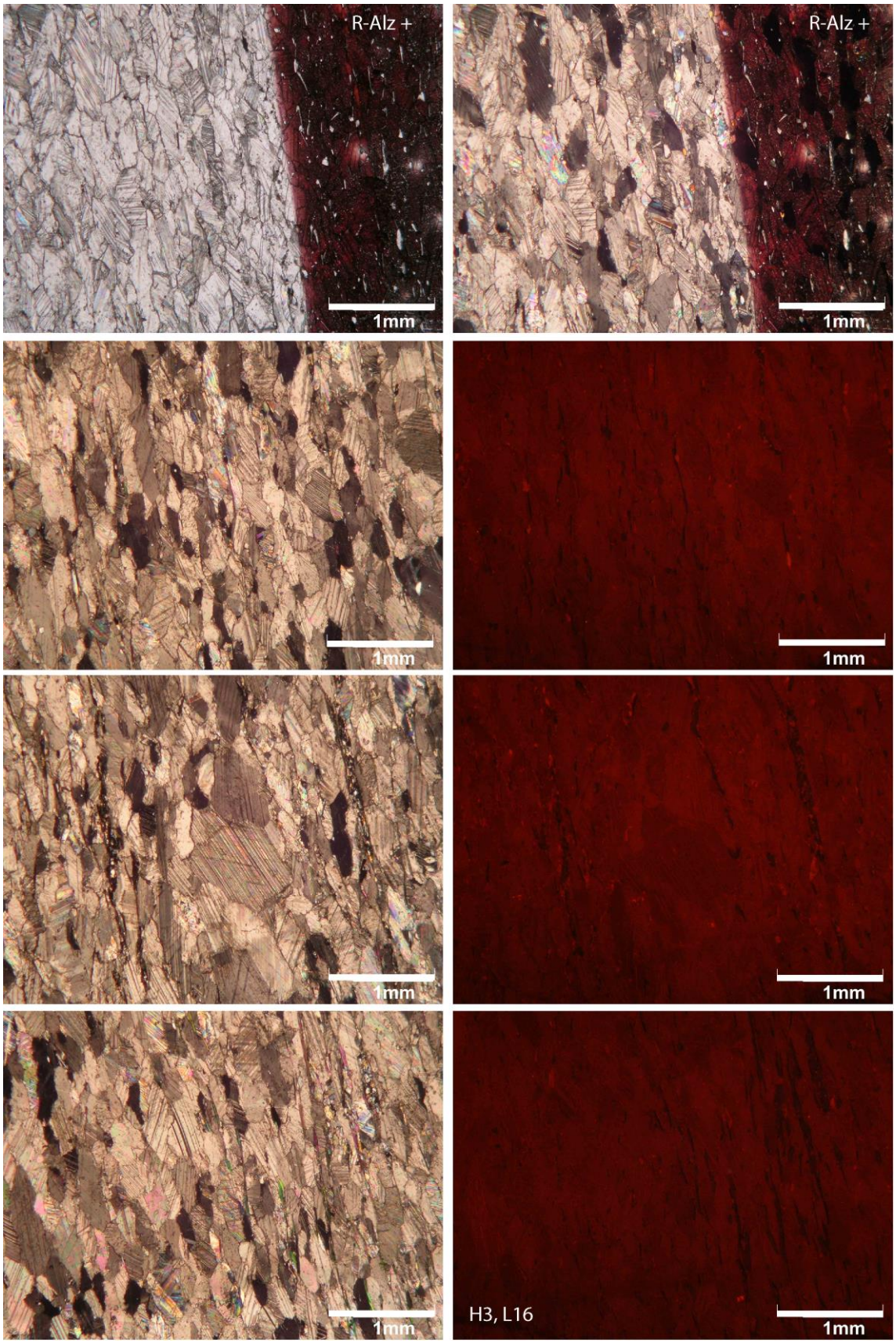


Fig. A33 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-18507. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

CADAMONTE – OINC-2 – BDX18508

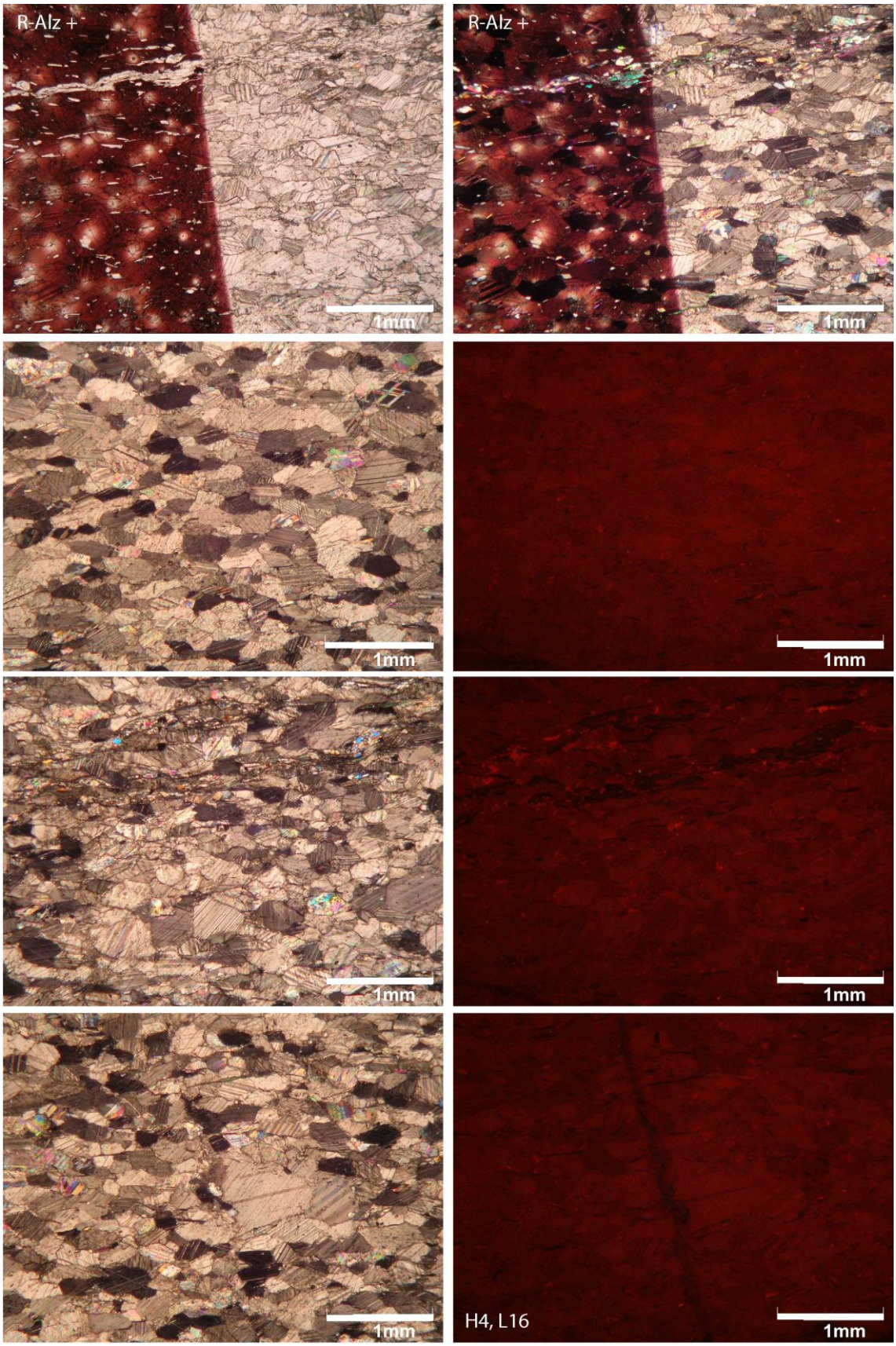


Fig. A34 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-18508. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

CADAMONTE – O INC-2 – BDX18509

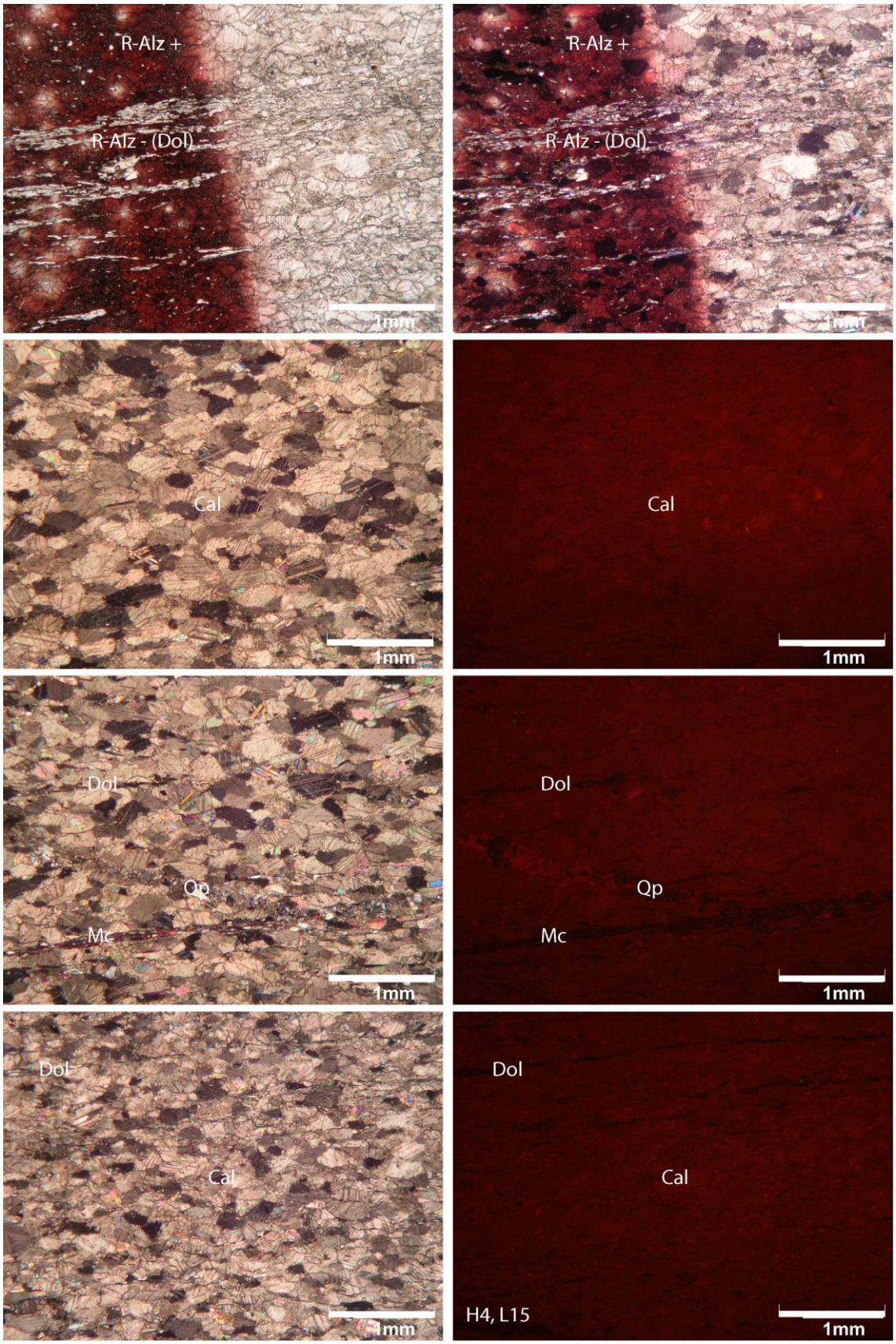


Fig. A35 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-18509. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

CADAMONTE – O INC-2 – BDX18510

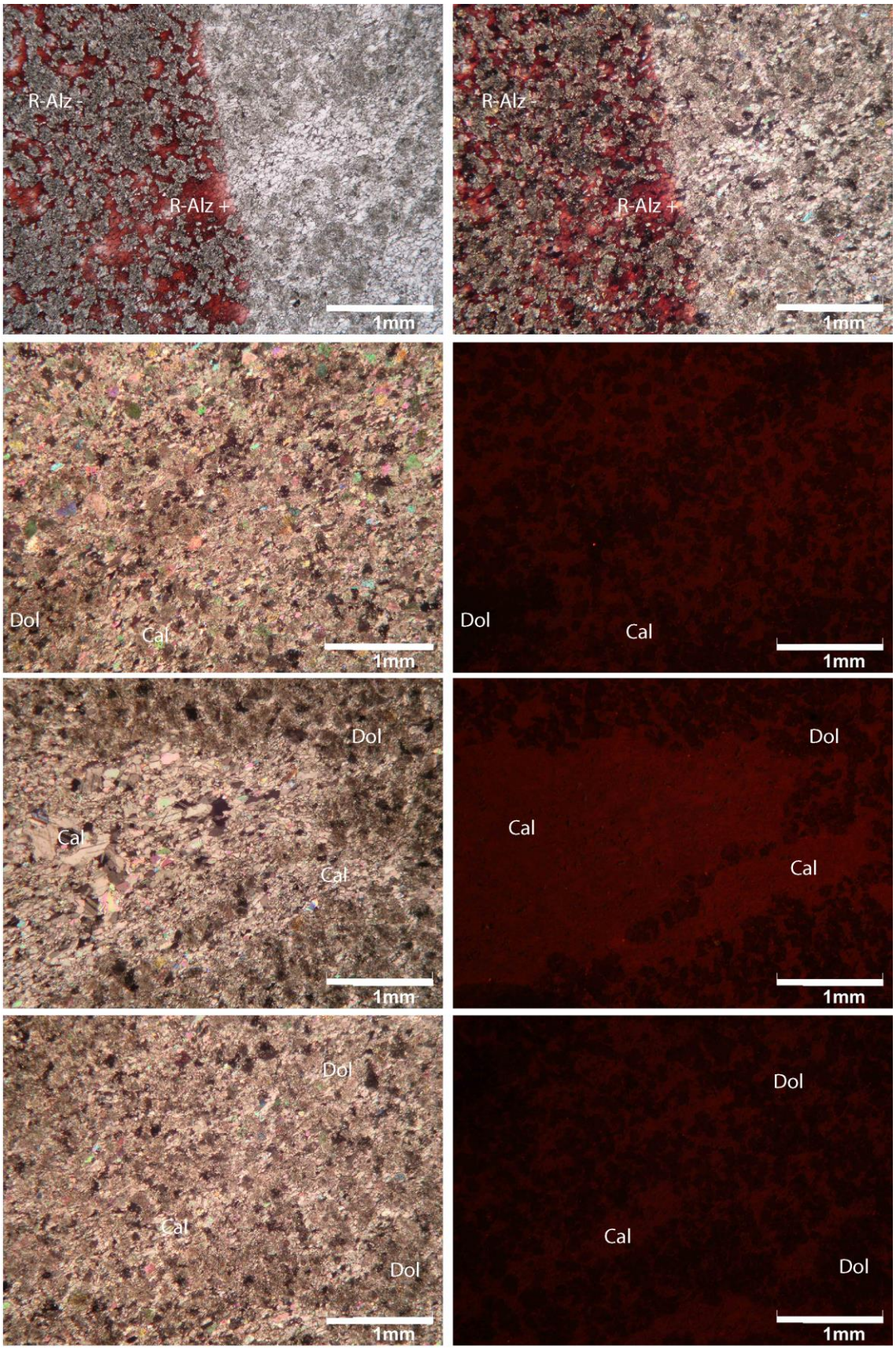


Fig. A36 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-18510. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

CADAMONTE – O INC-2 – BDX18511

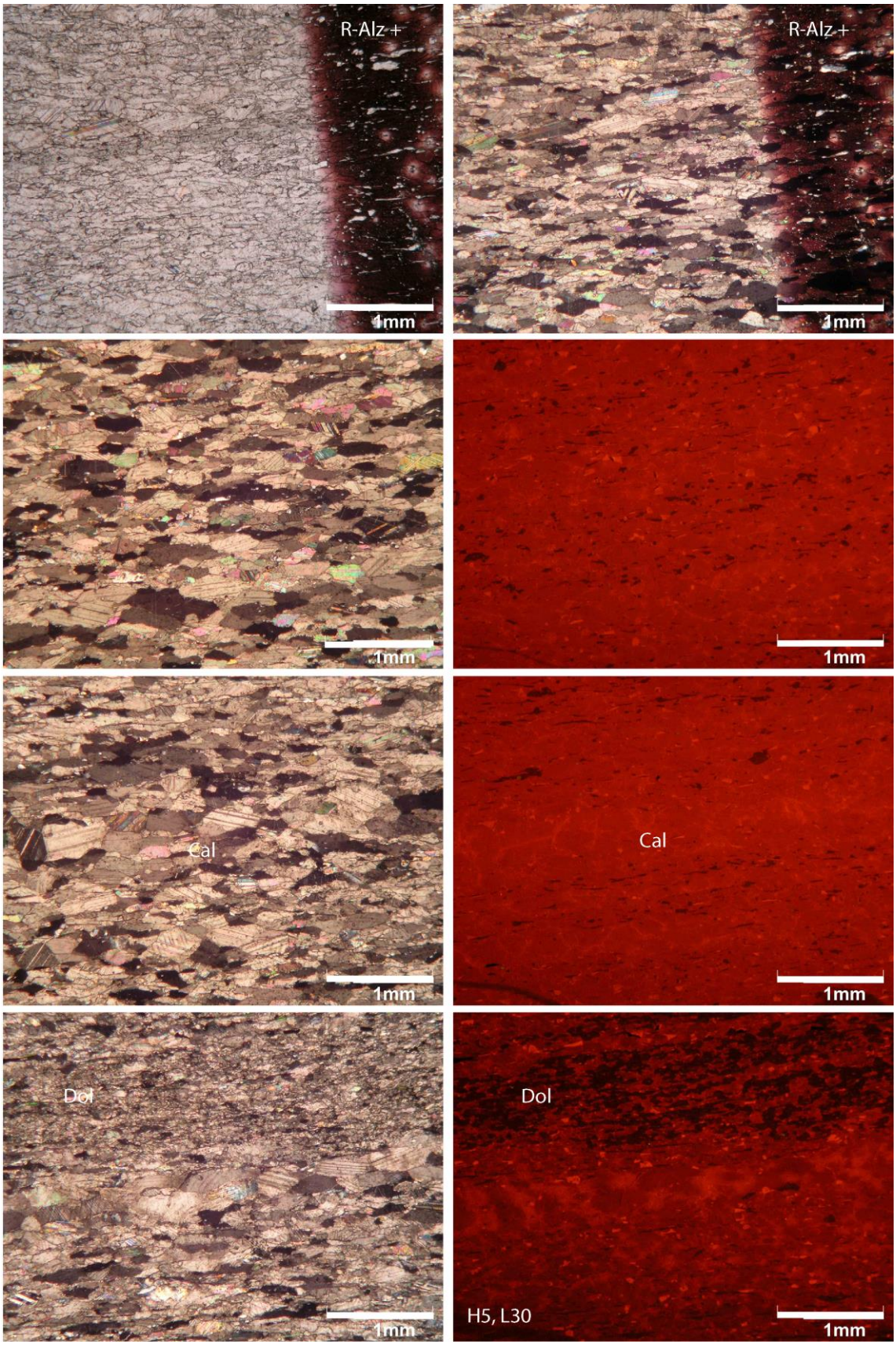


Fig. A37 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-18511. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

CADAMONTE – O INC-2 – BDX18512

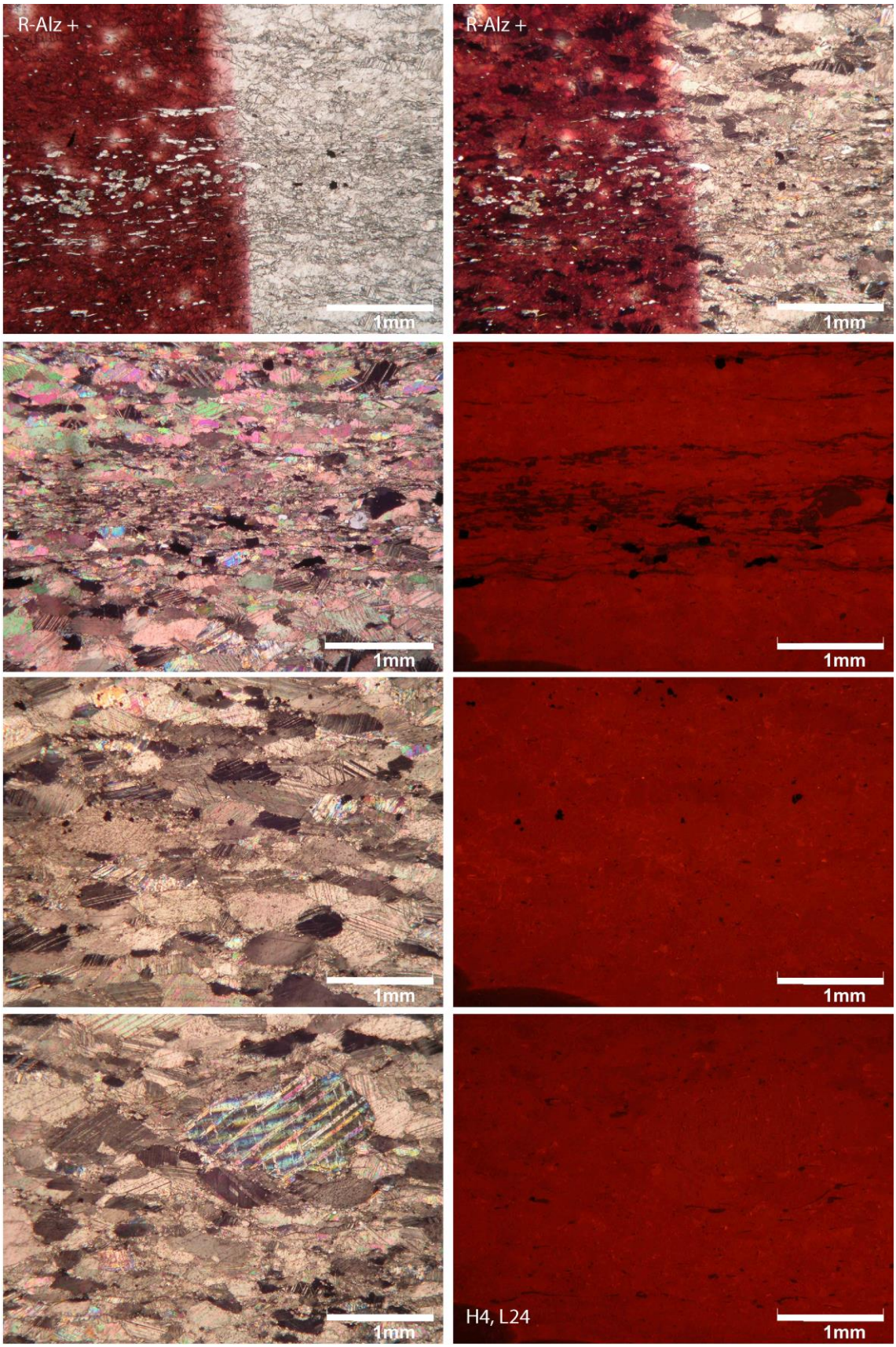


Fig. A38 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-18512. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

CADAMONTE – O INC-2 – BDX18513

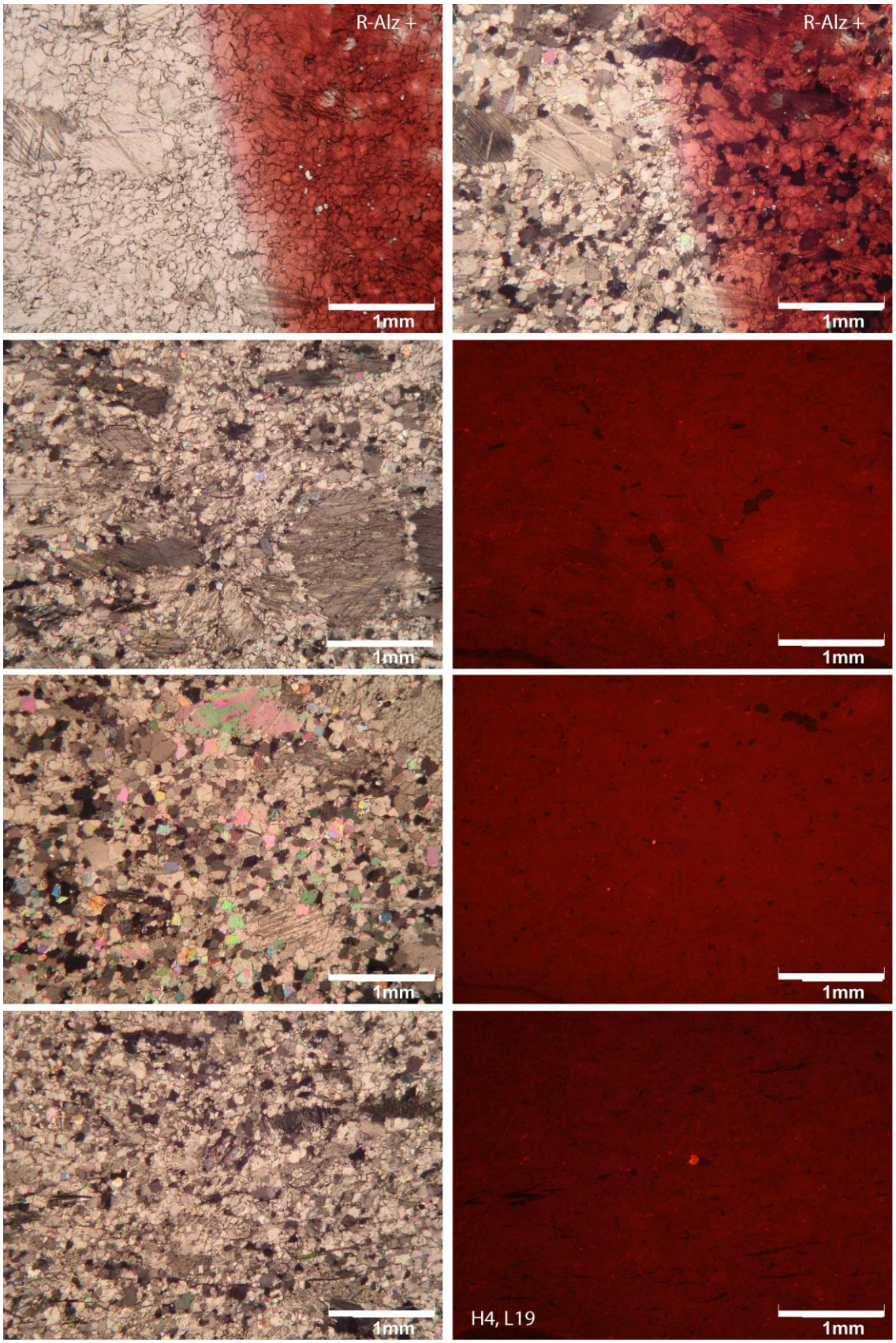


Fig. A39 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-18513. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

CADAMONTE – O INC-2 – BDX18514

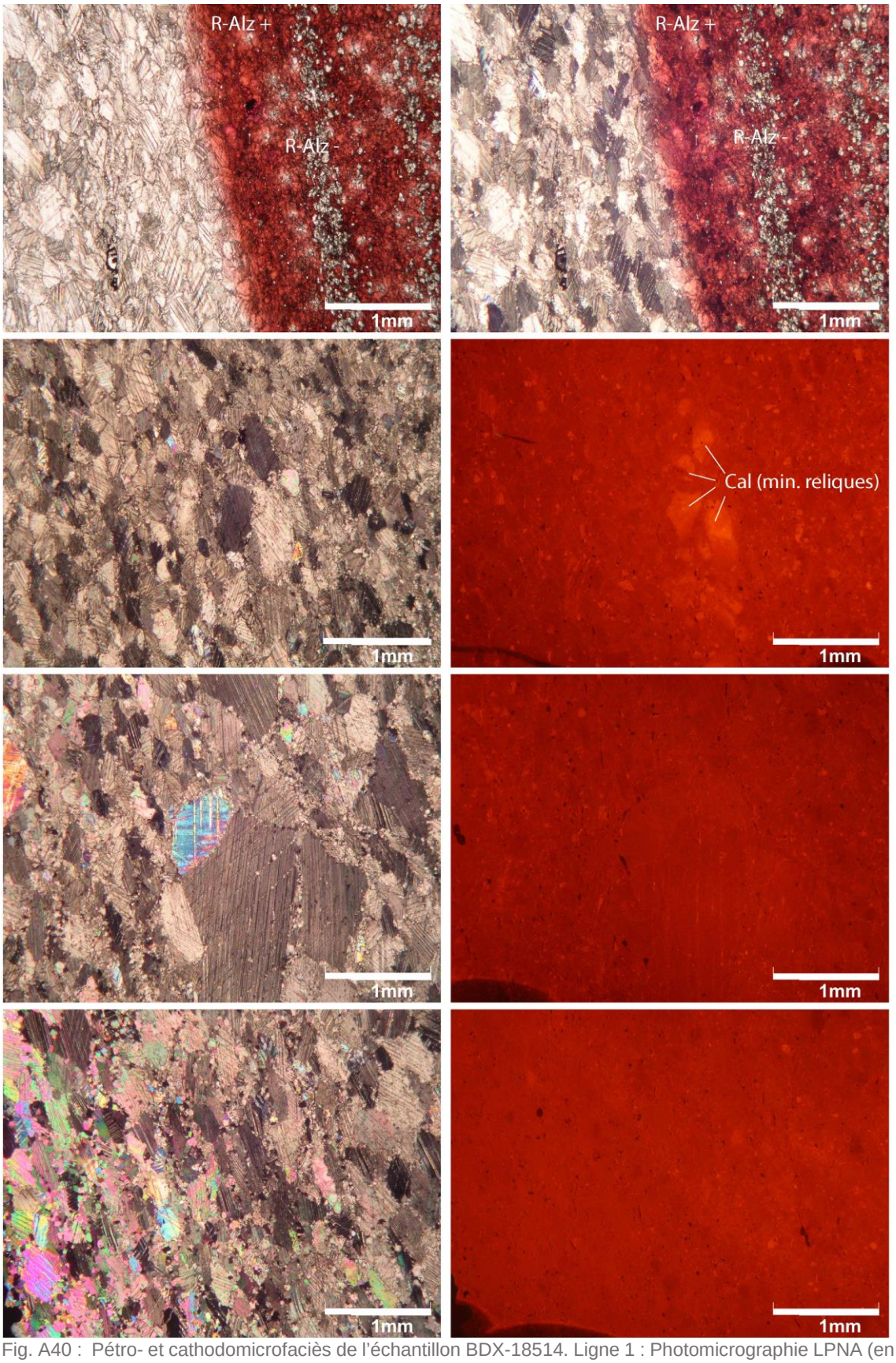


Fig. A40 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-18514. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

CADAMONTE – O INC-2 – BDX18515

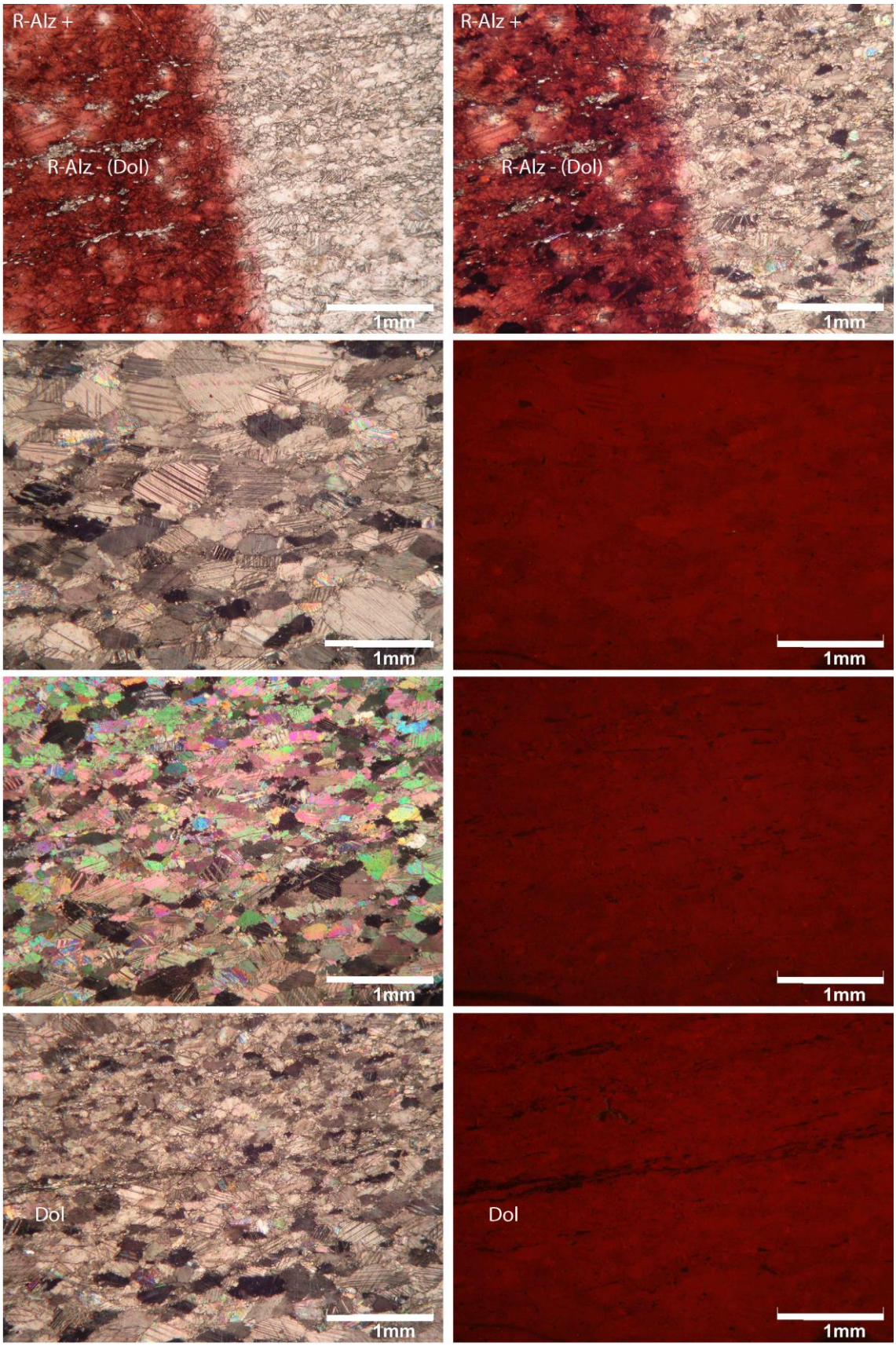


Fig. A41 ; Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-18515. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

CADAMONTE – O INC-2 – BDX18516

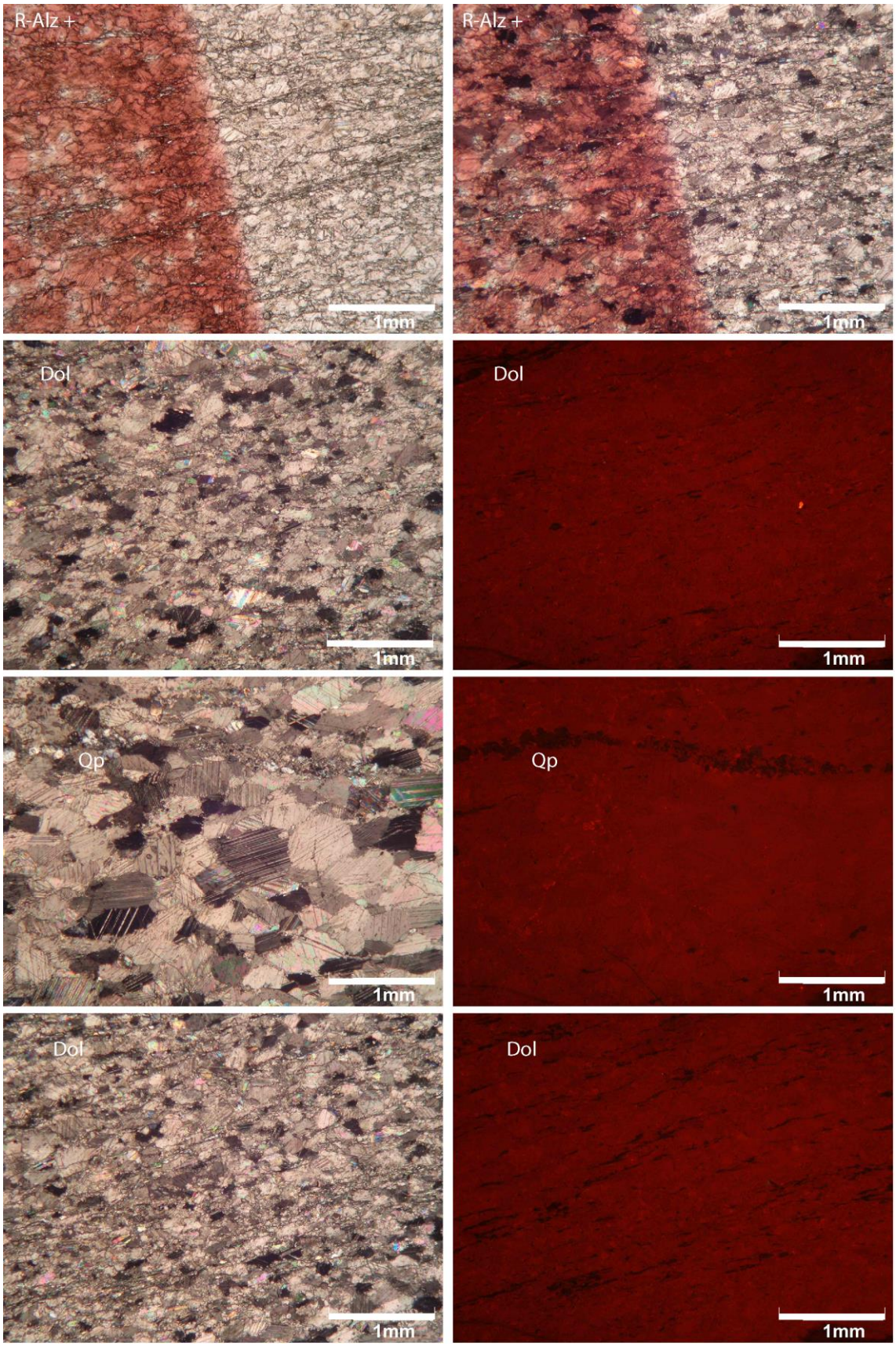


Fig. A 42 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-18516. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

LA PERLA – O INC-2 – BDX18520

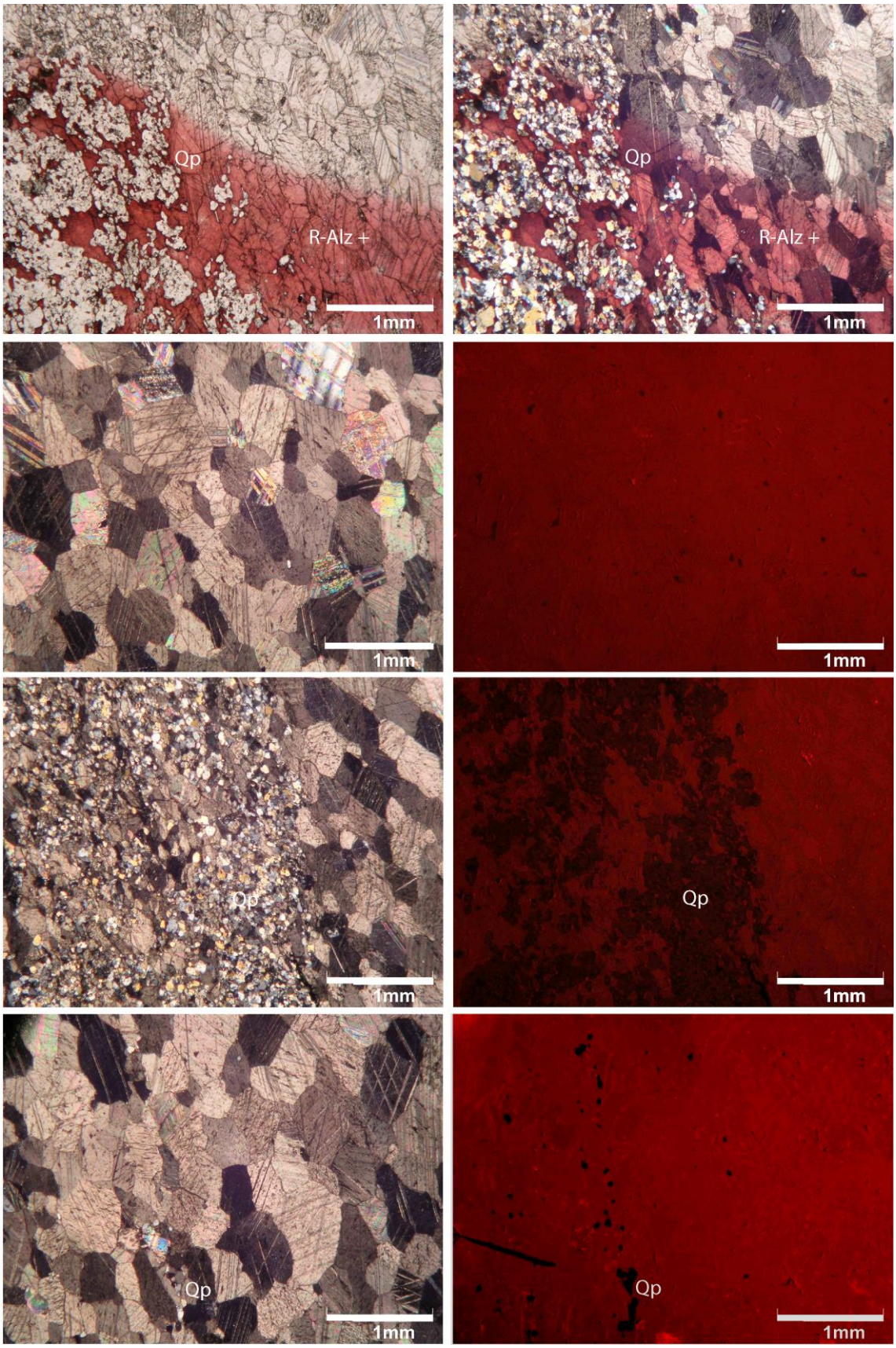


Fig. A43 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-18520. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

LA PERLA – O INC-2 – BDX18522

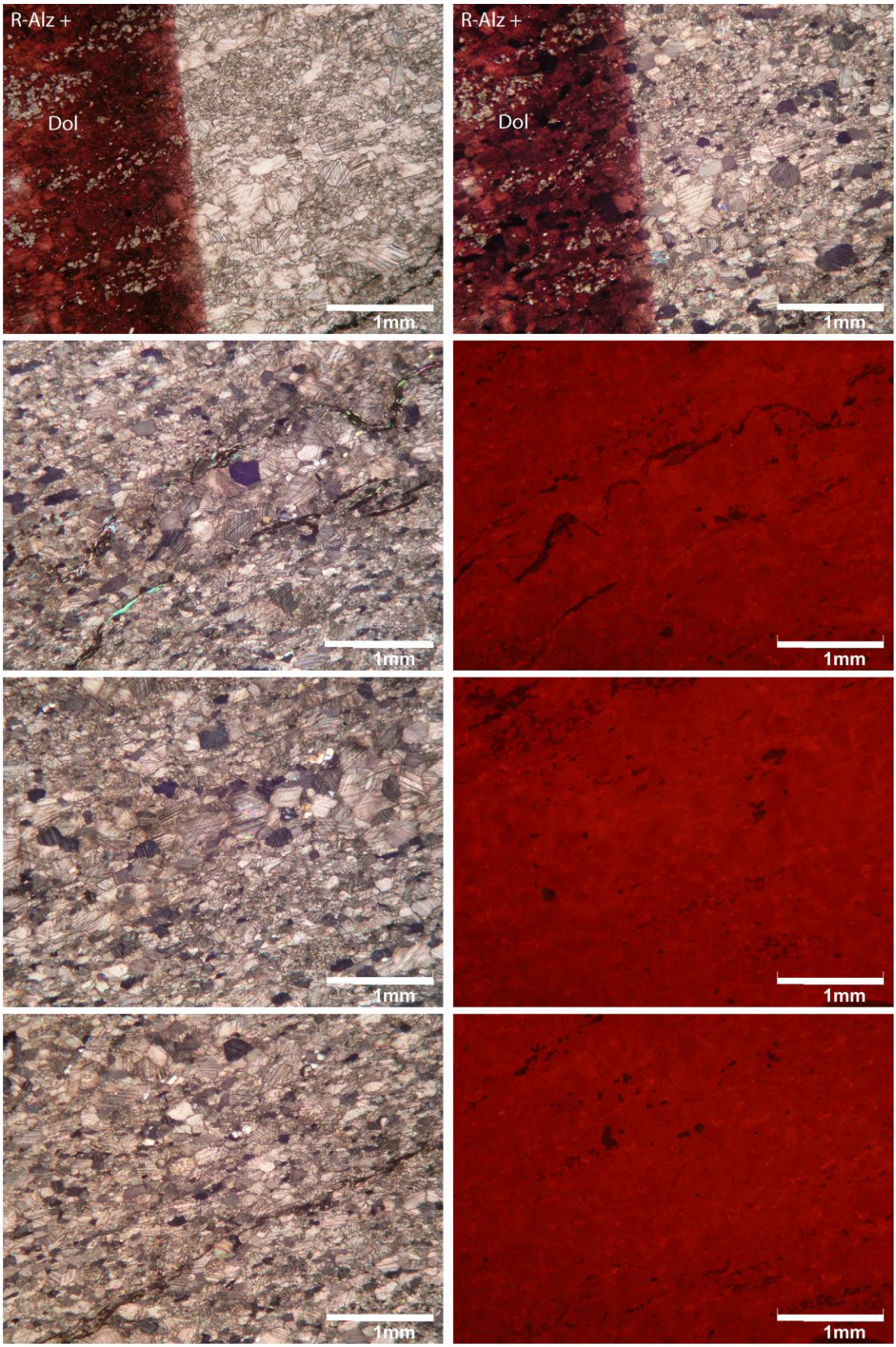


Fig. A44 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-18522. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

LA PERLA – O INC-2 – BDX18523

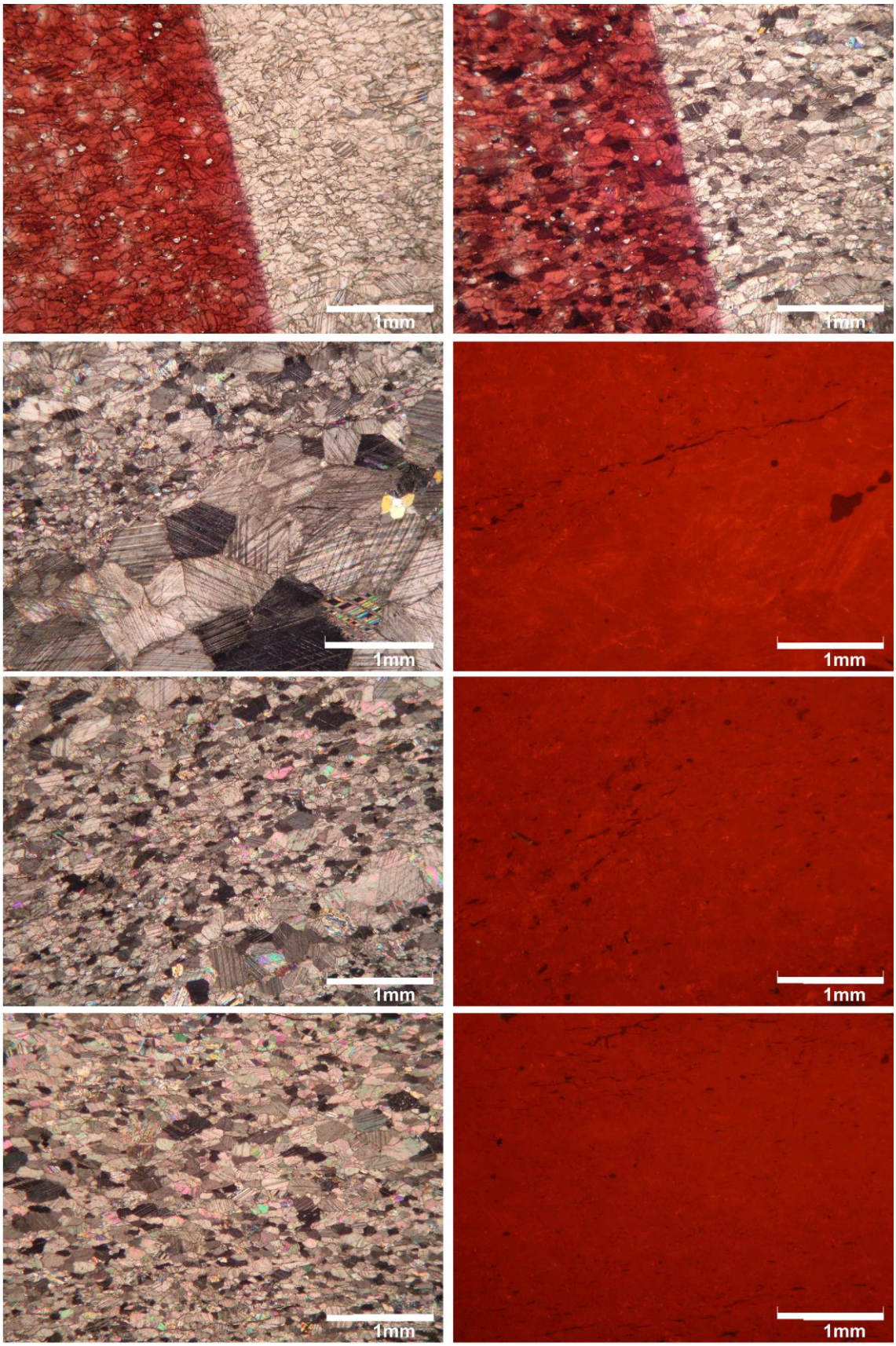


Fig. A45 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-18523. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

LA PERLA – O INC-2 – BDX18524

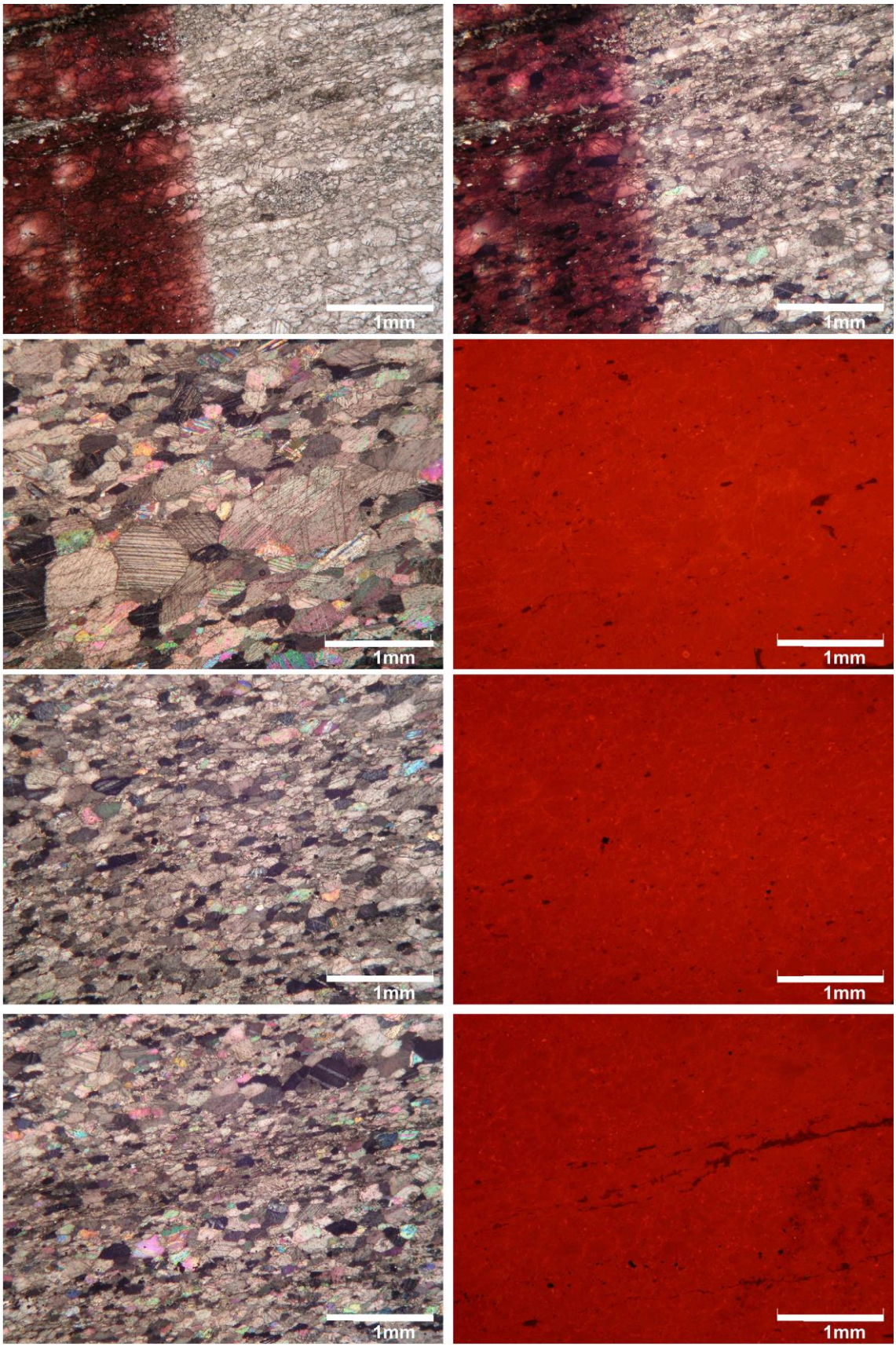


Fig. A46 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-18524. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

LA PERLA – O INC-2 – BDX18526

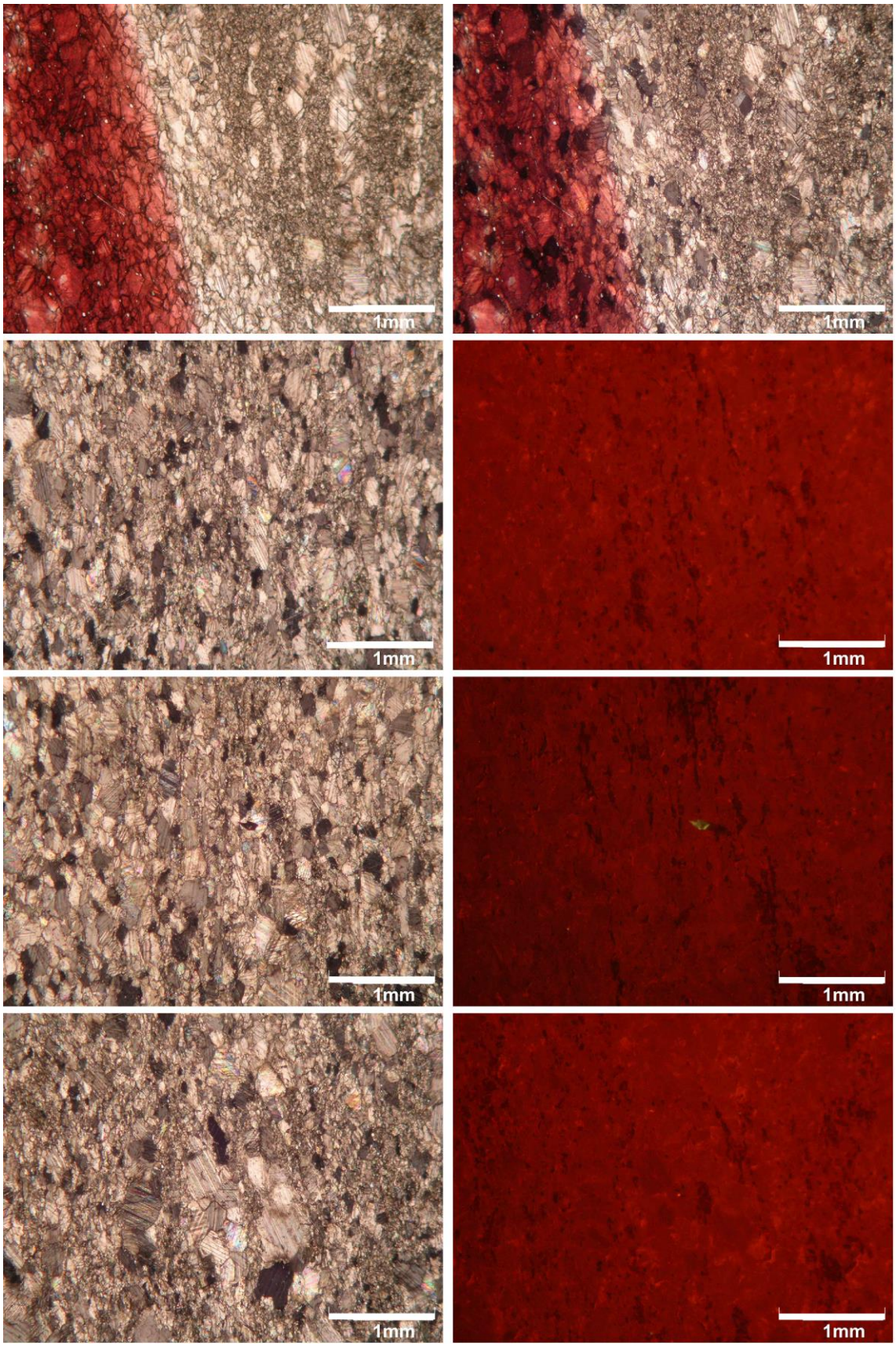


Fig. A47 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-18525. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

LA PERLA – O INC-2 – BDX18528

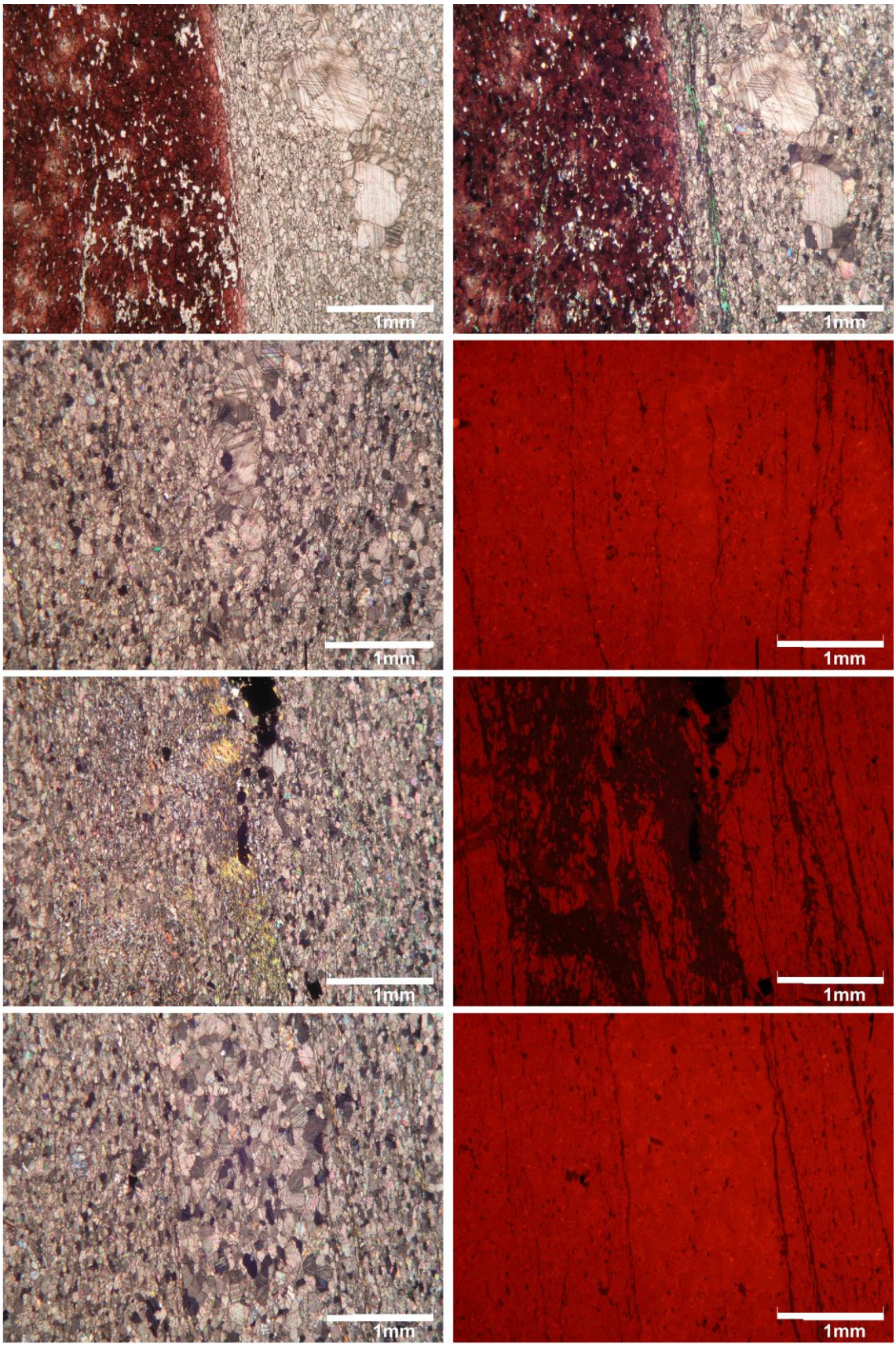


Fig. A48 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-18426. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

LA PERLA – O INC-2 – BDX18529

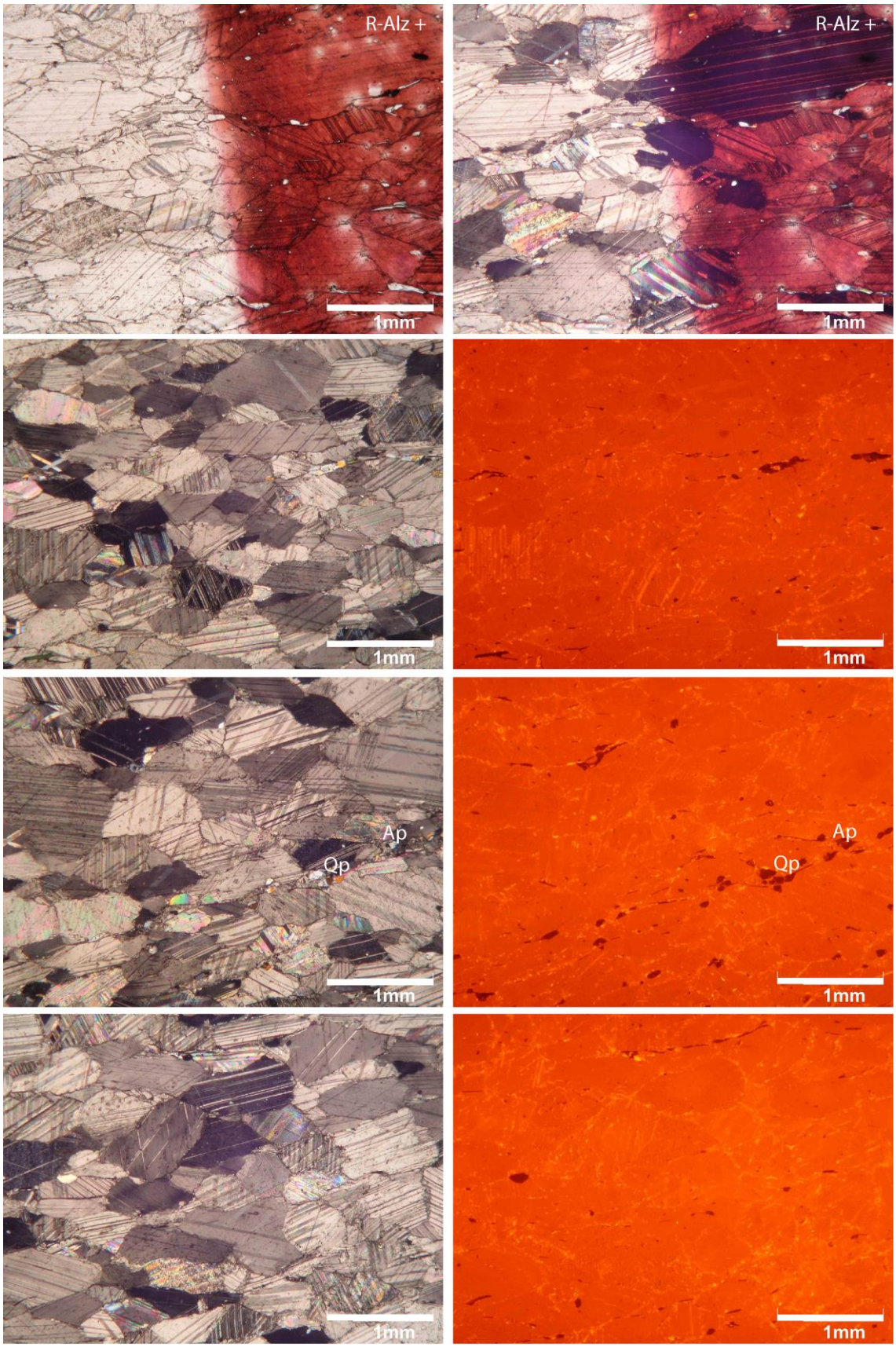


Fig. A49 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX18529. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

LA PERLA – O INC-2 – BDX18530

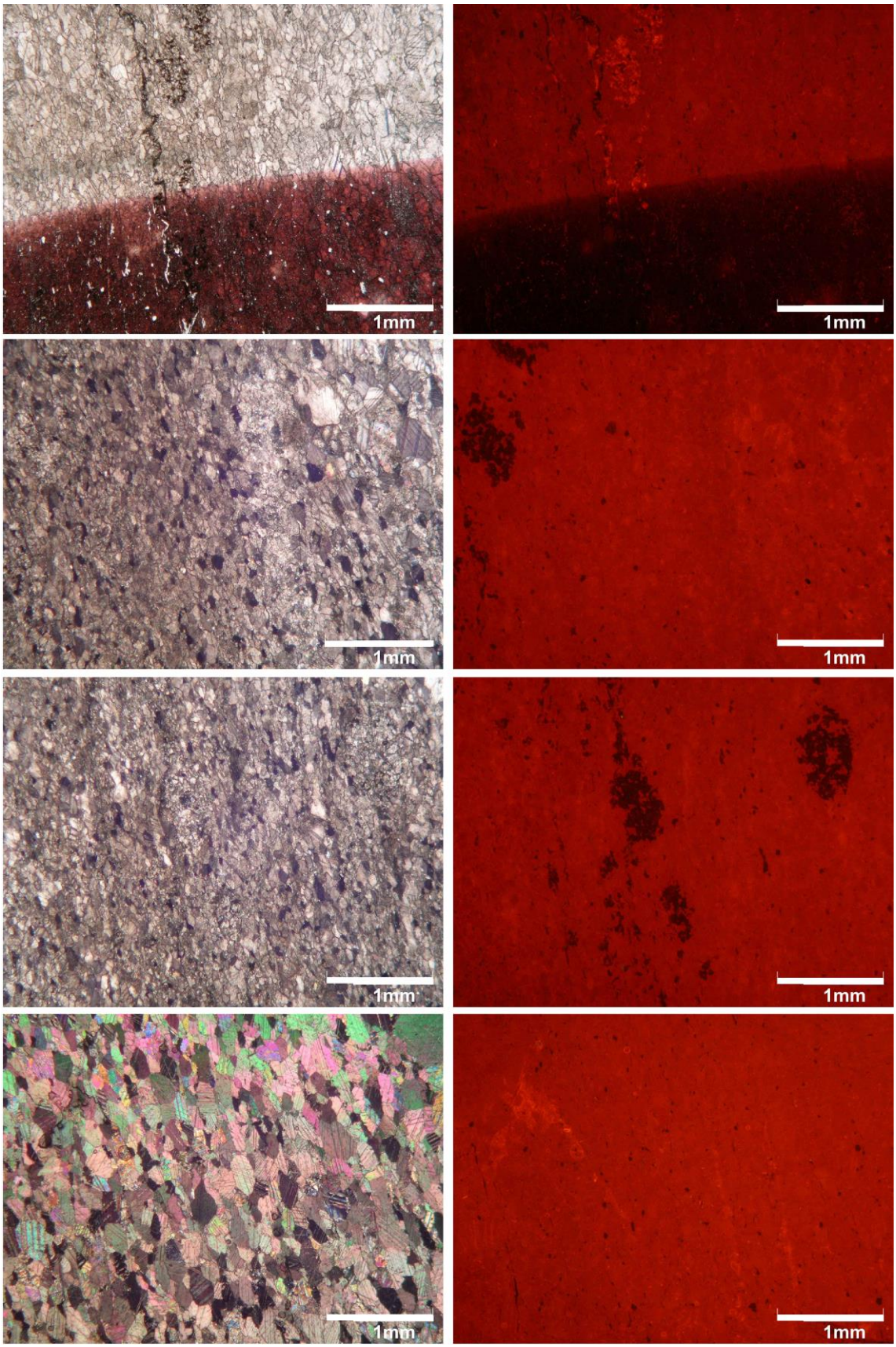


Fig. A50 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX18530. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

A.1.3. Secteur d'O Incio : marbre dolomitique de Buxan

BUXAN - BUX-7069

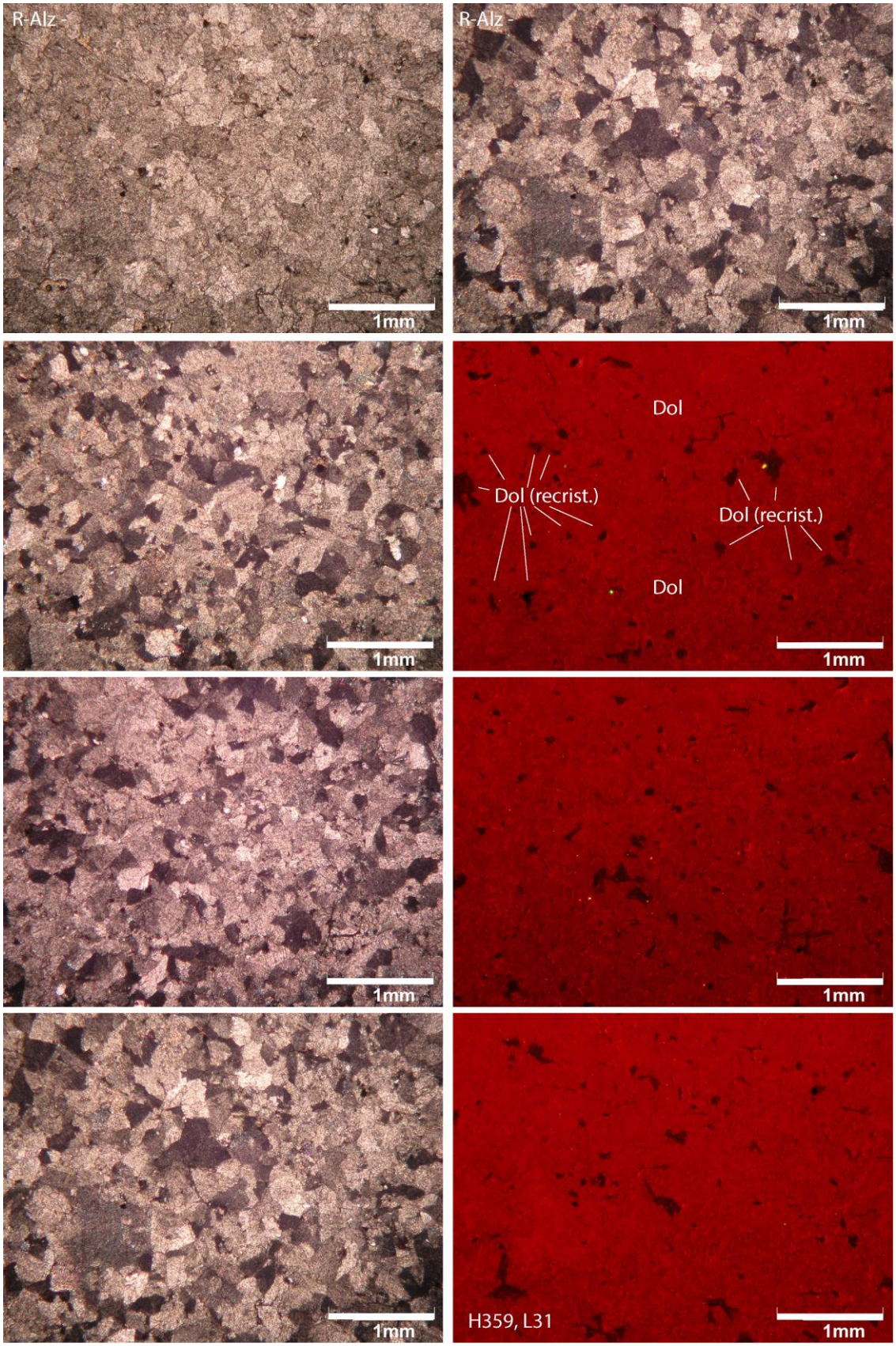


Fig. A51 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17269. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

BUXAN - BUX-7056

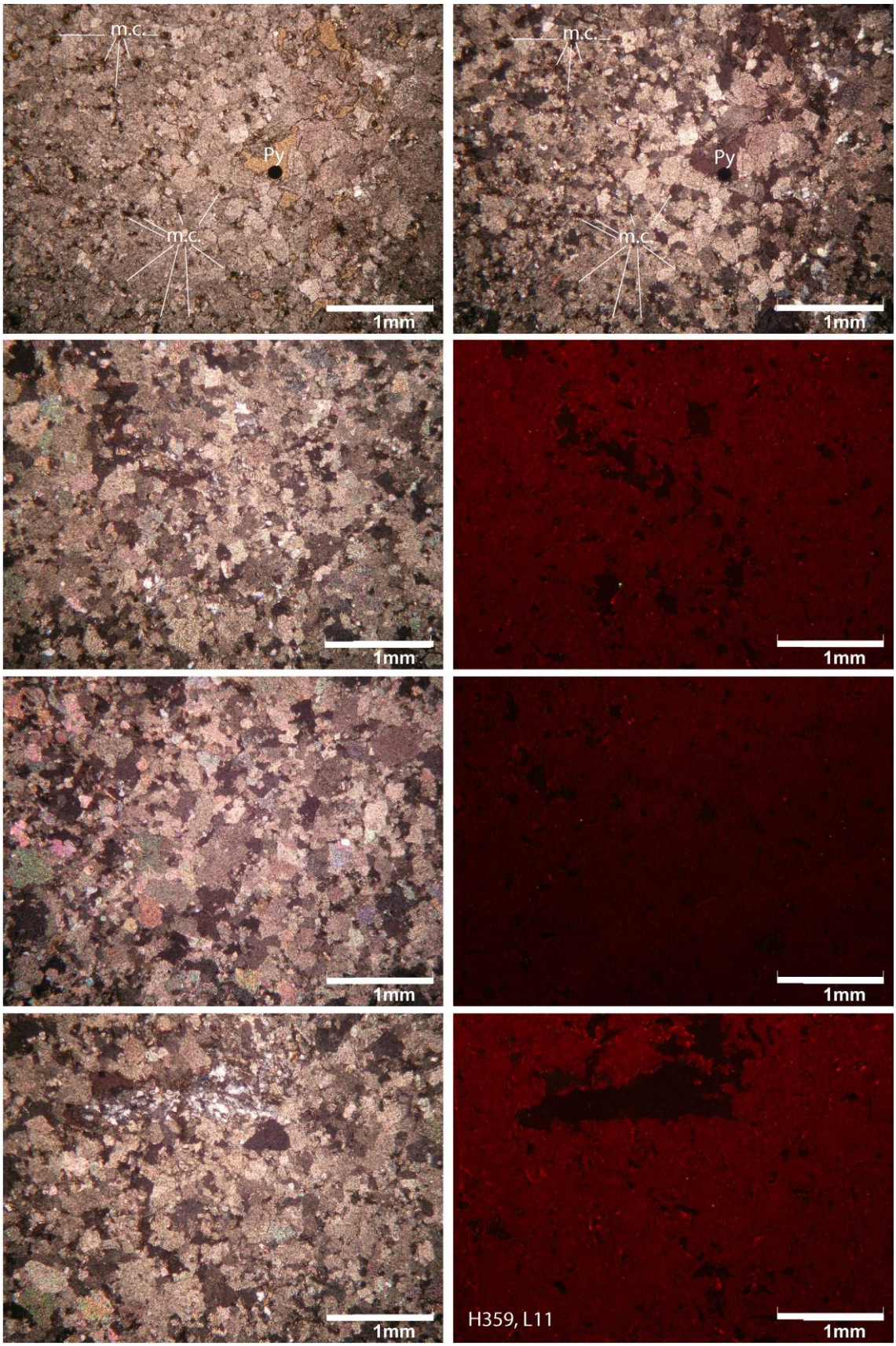


Fig. A52 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17269. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

BUXAN - BUX-7057

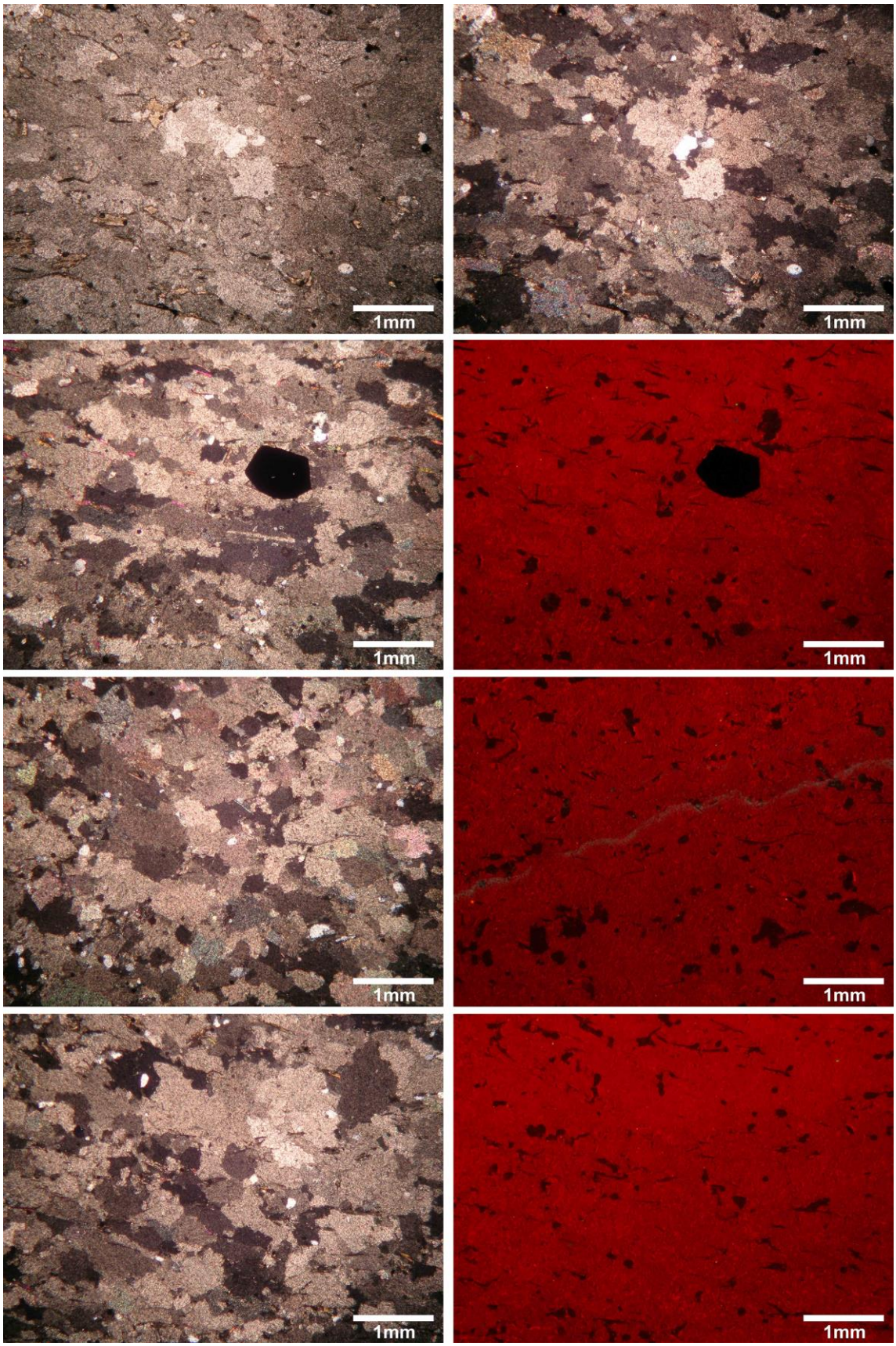


Fig. A53 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17269. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

BUXAN – BDX17115 - BUX-7067

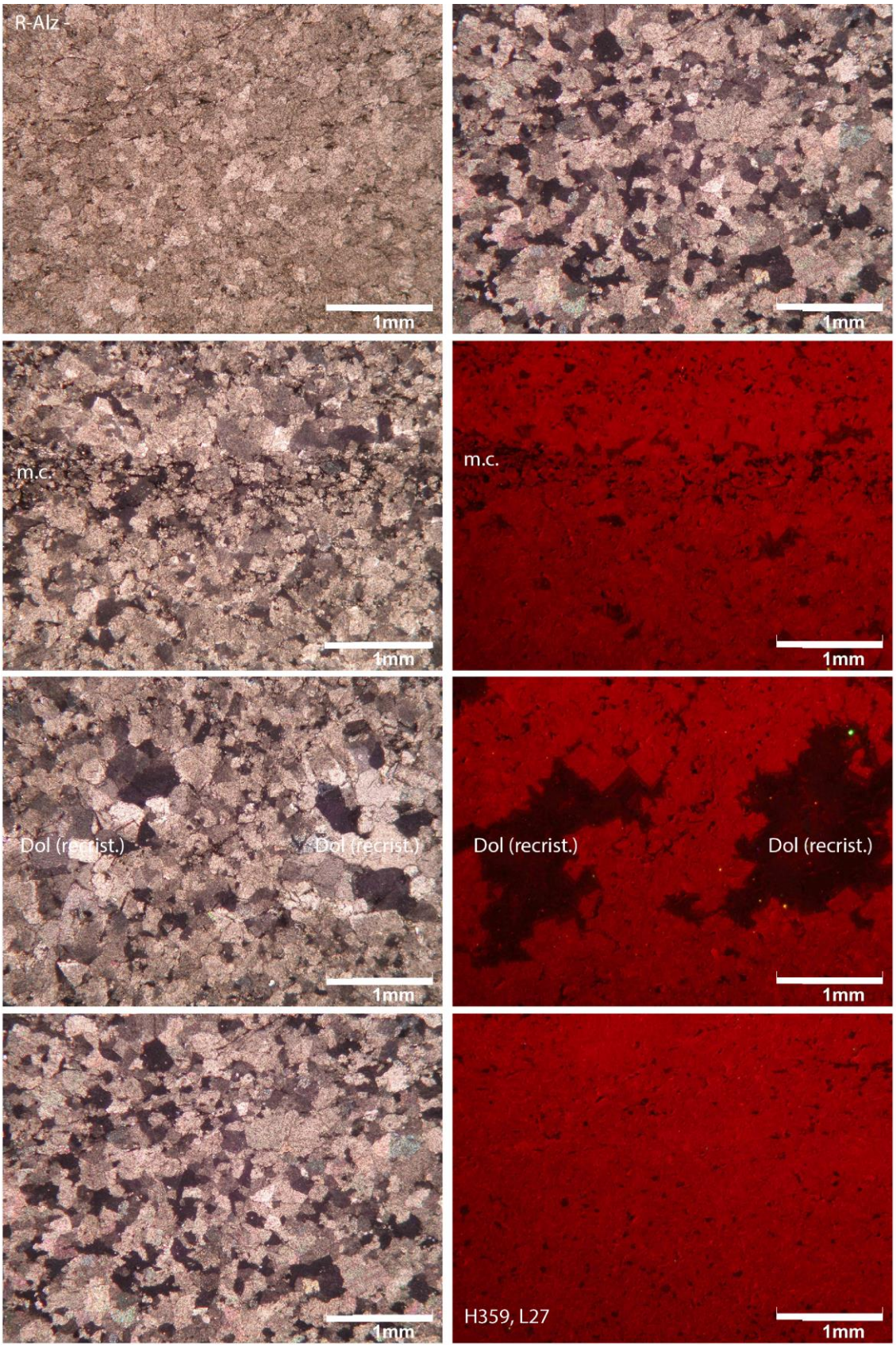


Fig. A54 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17269. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

A.1.4. Secteur de O Paramo : marbre rubané de Gondrame-As Eiras

GONDRAME – AS EIRAS - BDX 17109 – GON7031

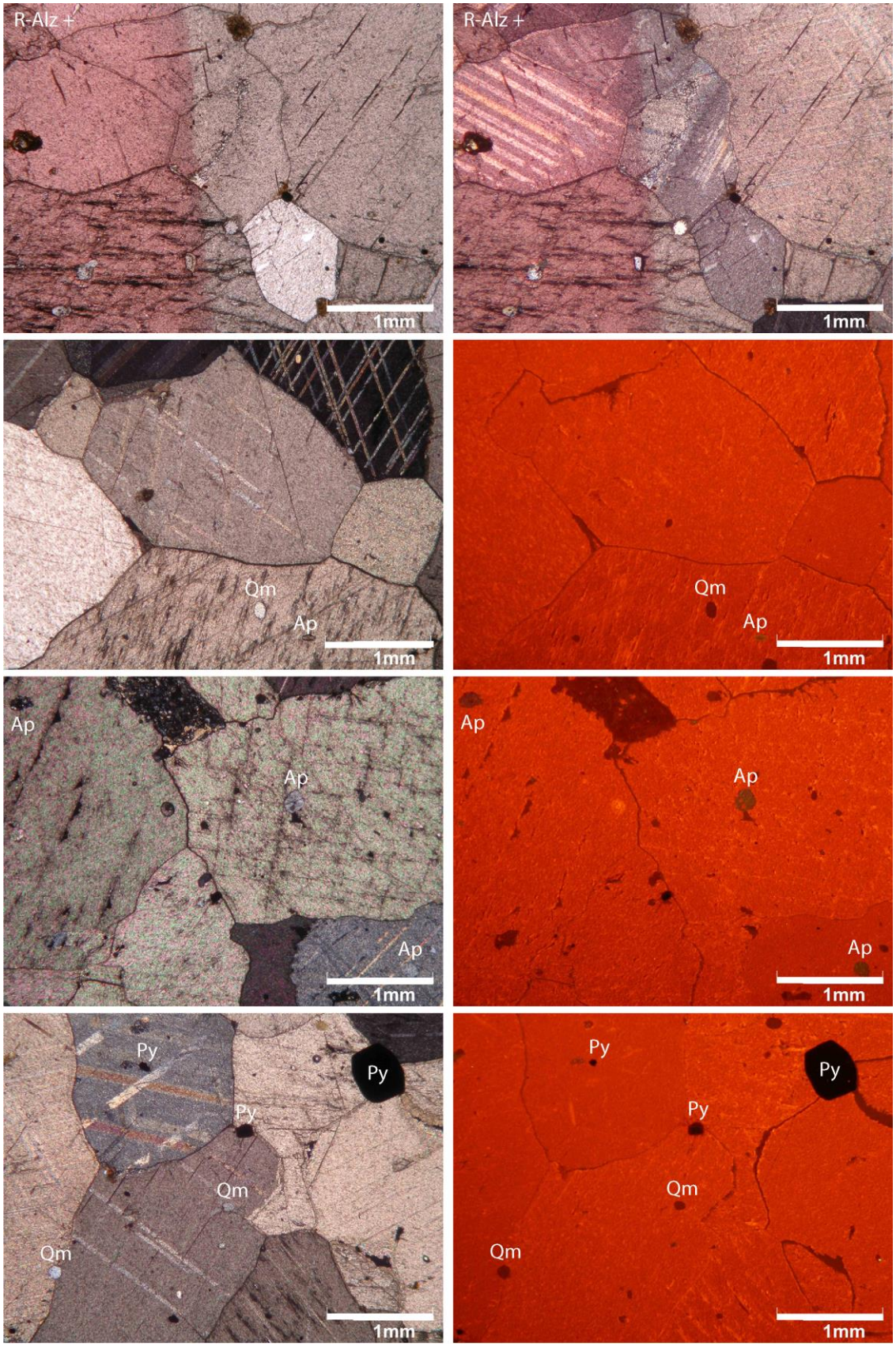


Fig. A55 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17269. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

GONDRAME – AS EIRAS - BDX 17110 – GON7033

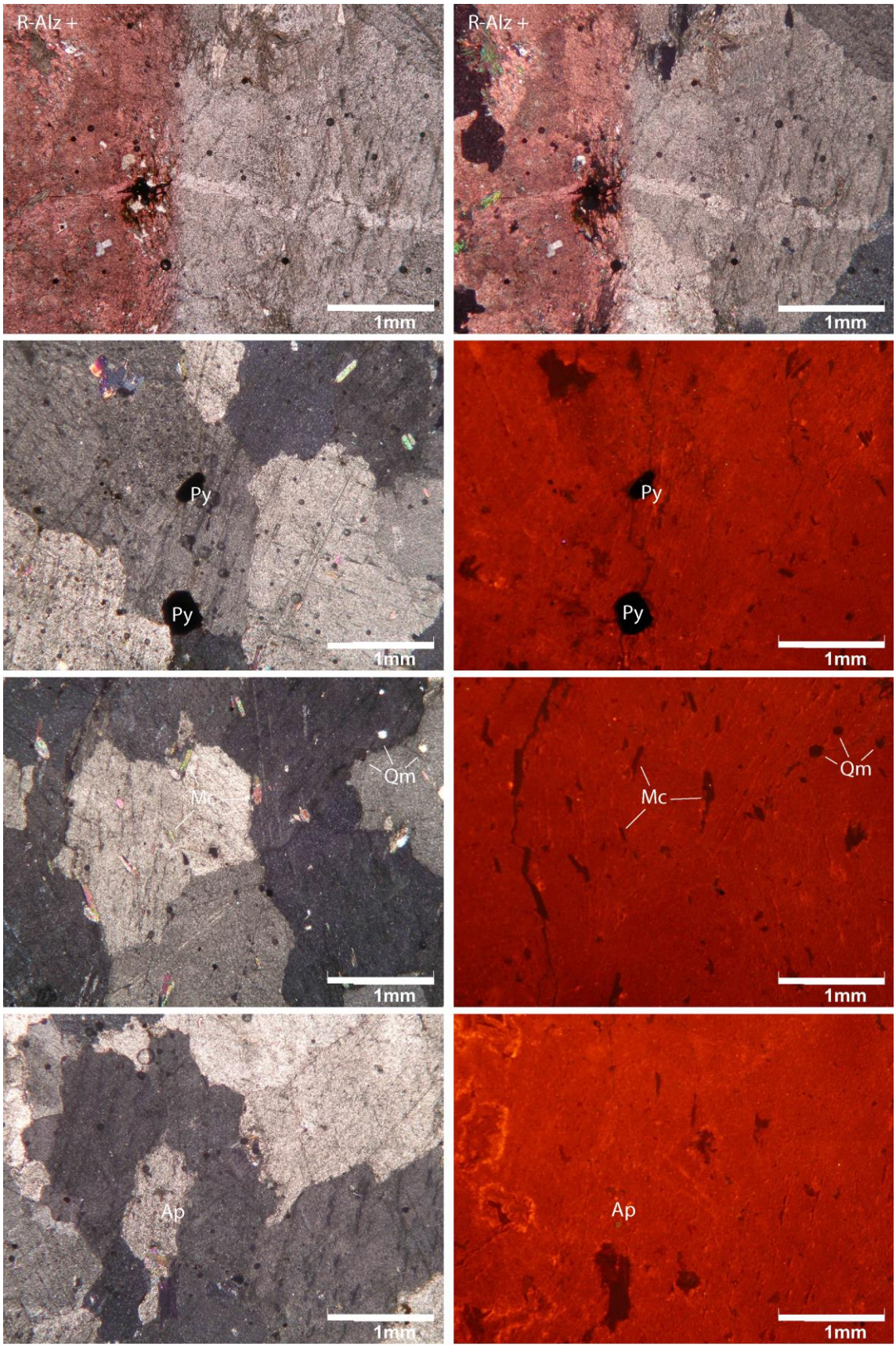


Fig. A56 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17269. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

GONDRAME – AS EIRAS - BDX 17113 – GON7036

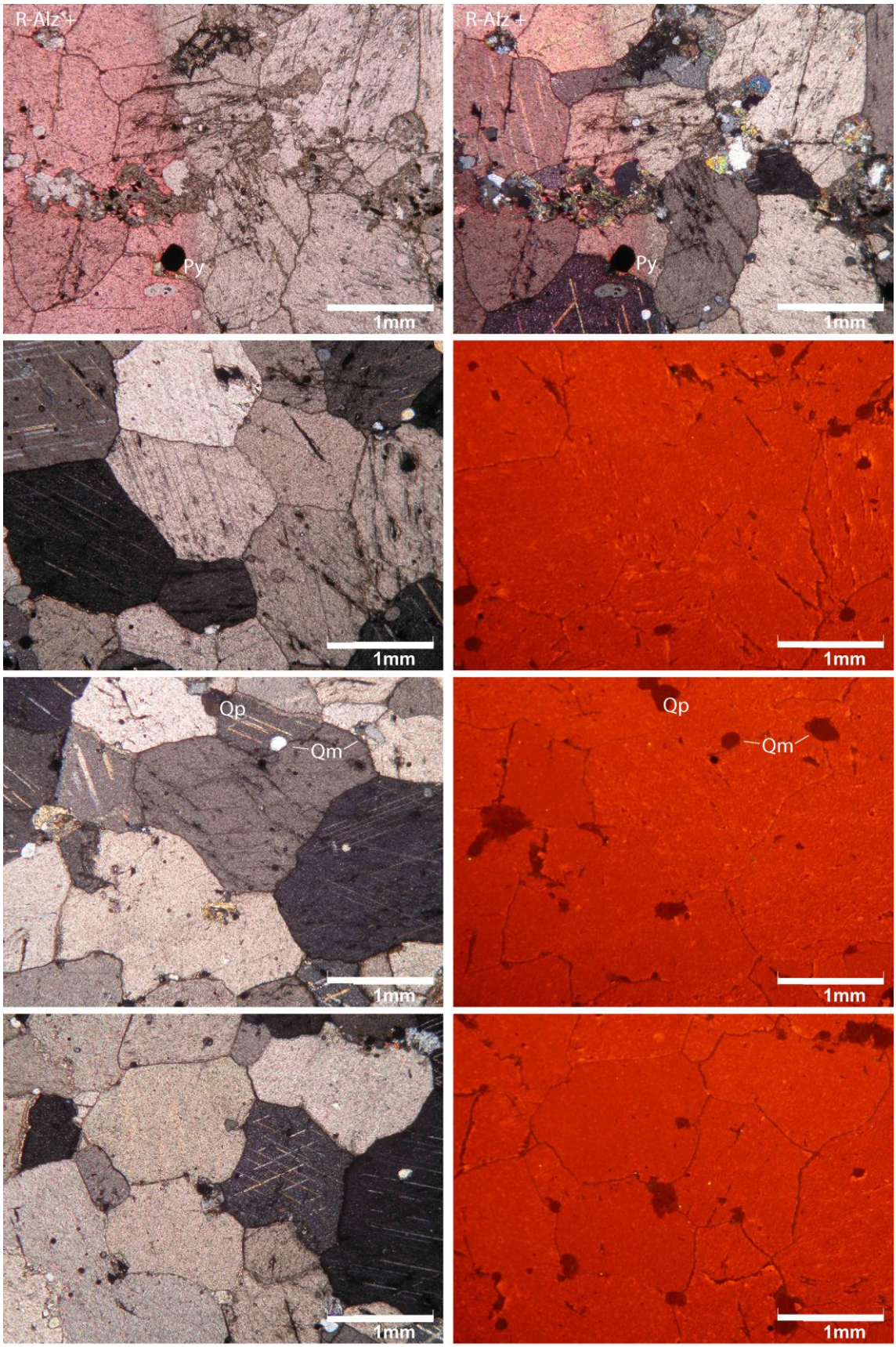


Fig. A57 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17269. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

GONDRAME – AS EIRAS - BDX 17280 – GON6961

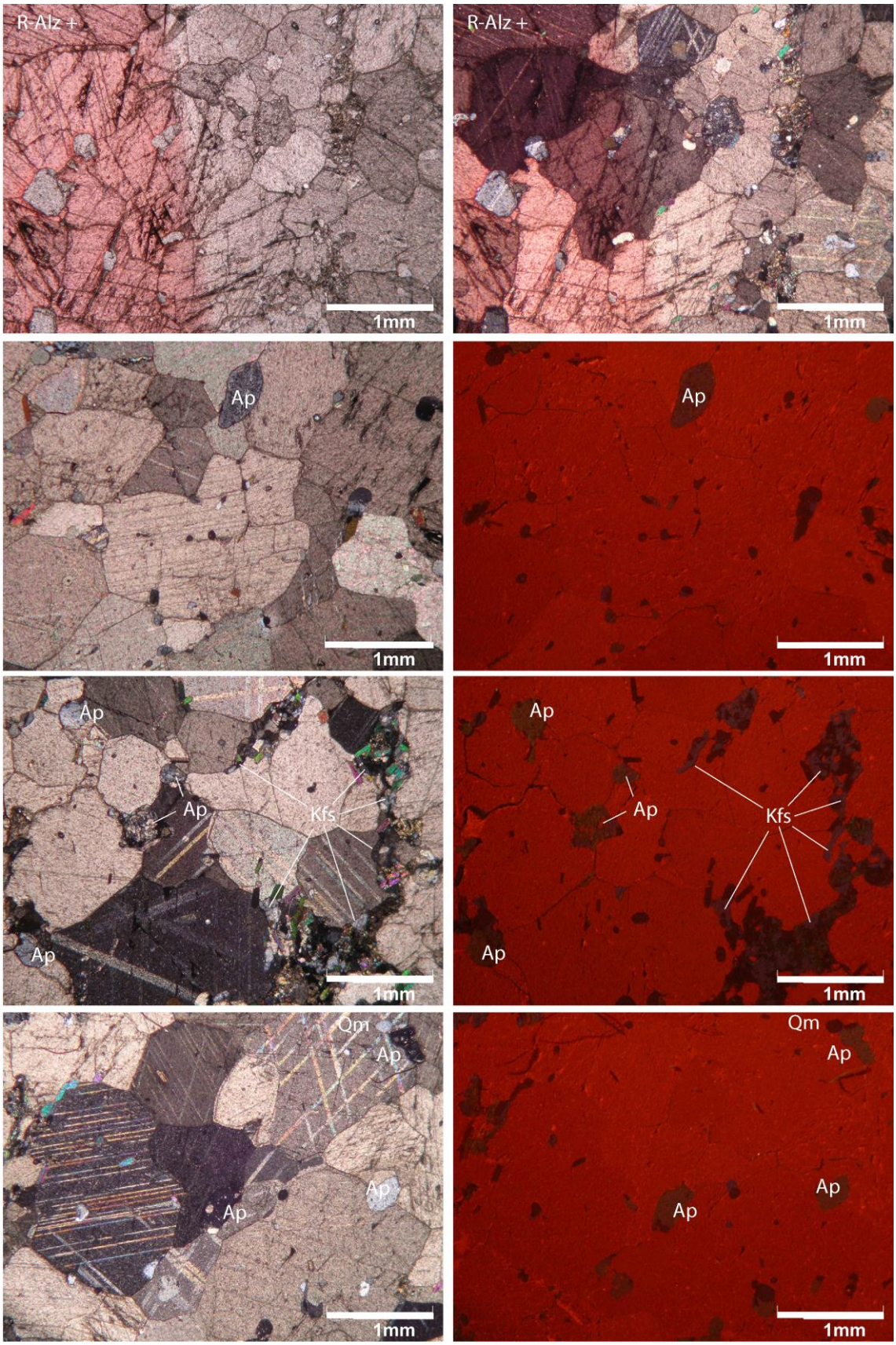


Fig. A58 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17269. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

GONDRAME – AS EIRAS - BDX 17282 – GON6963

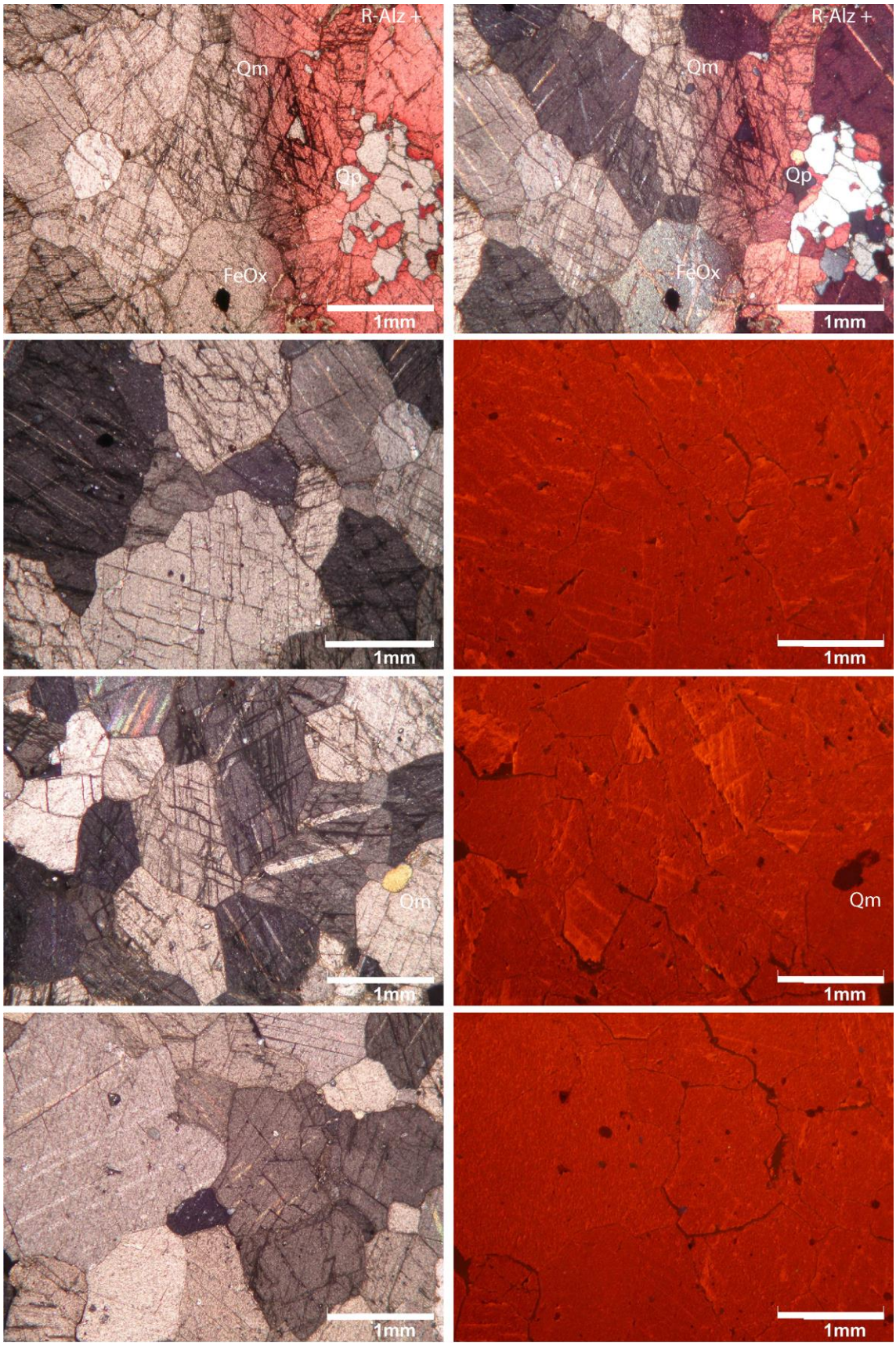


Fig. A59 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17269. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

GONDRAME – AS EIRAS - BDX 17284 – GON6965

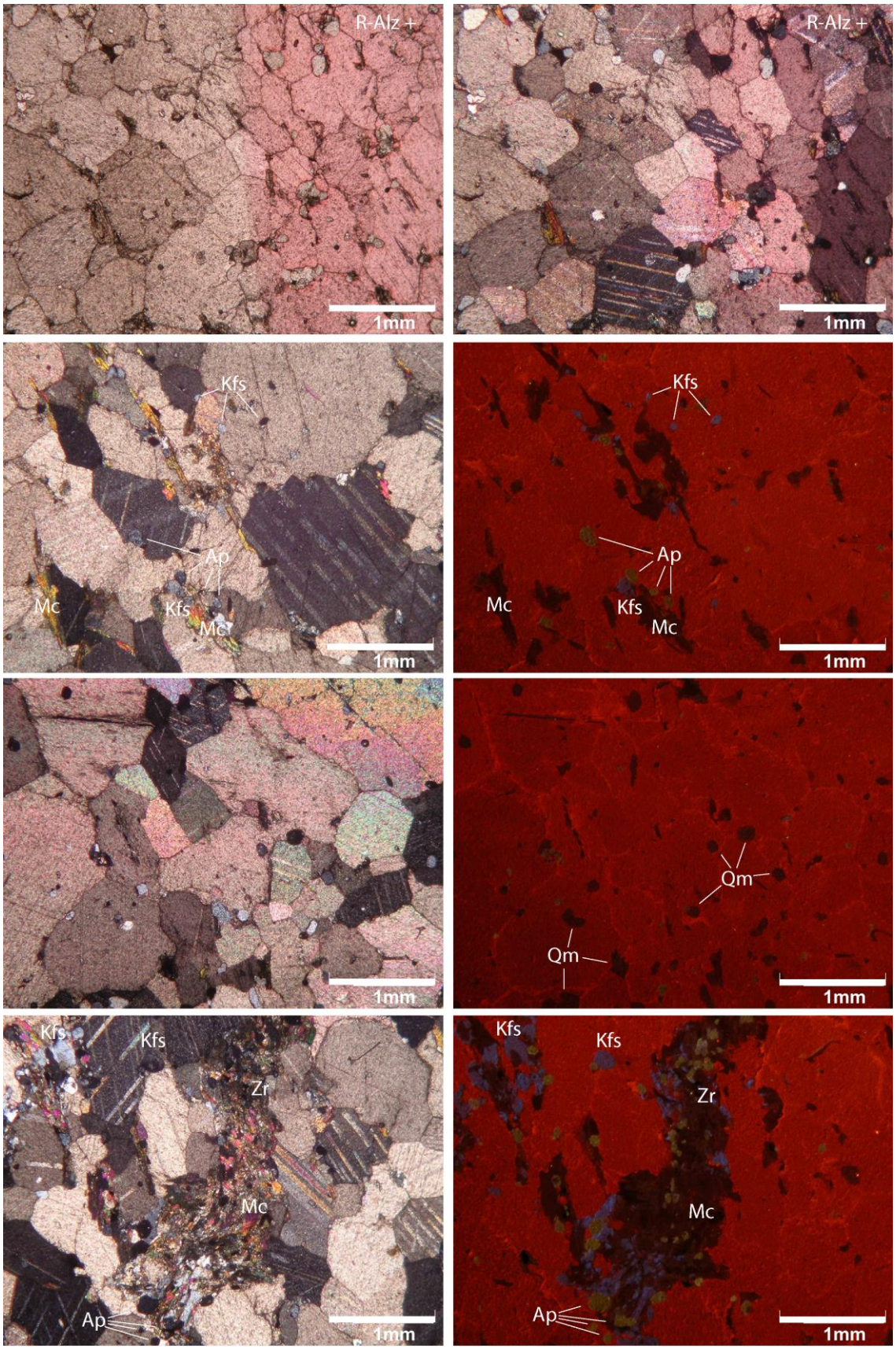


Fig. A60 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17269. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

GONDRAME – AS EIRAS - BDX 18470

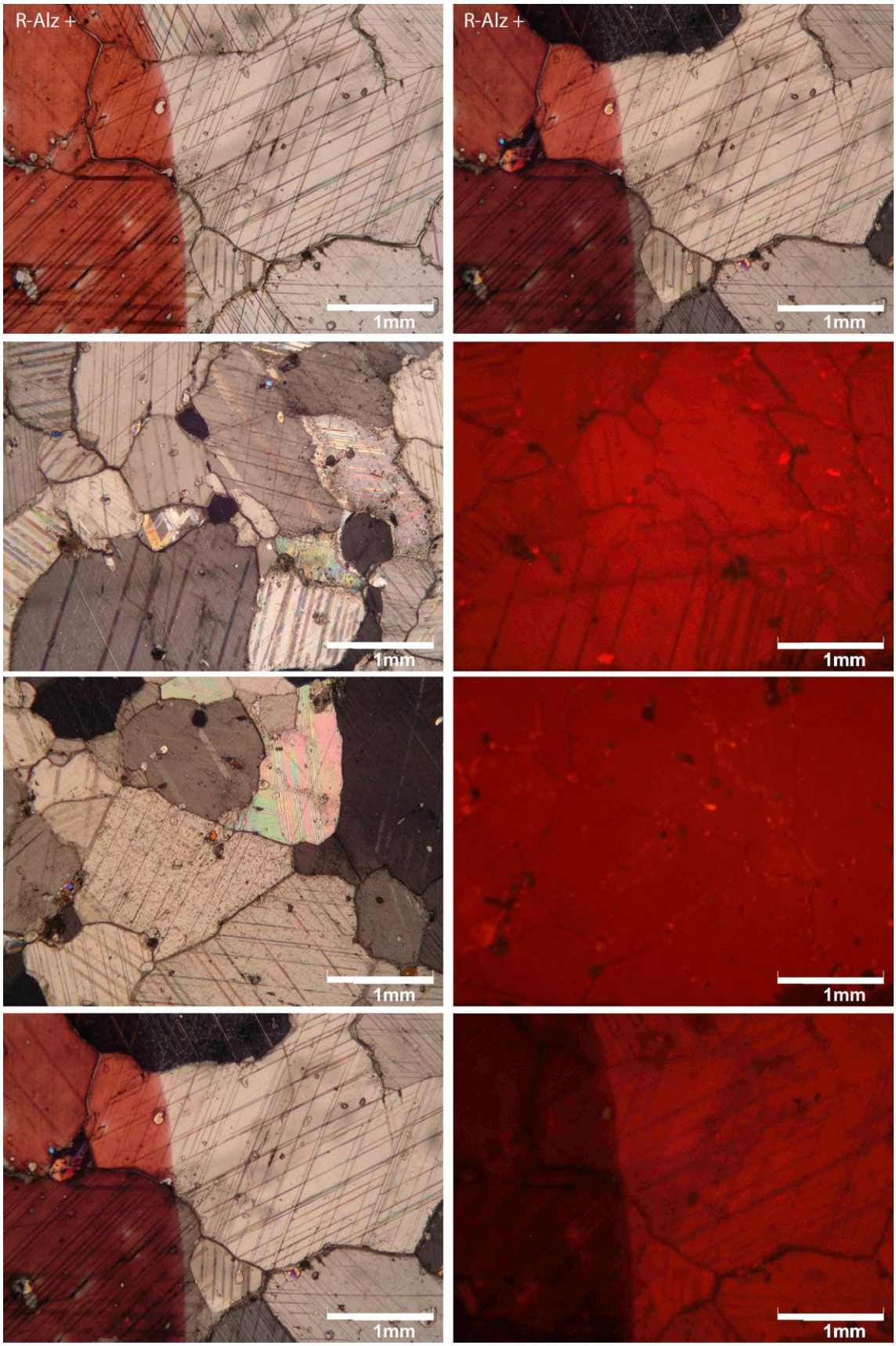


Fig. A61 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17269. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

GONDRAME – AS EIRAS - BDX 18477

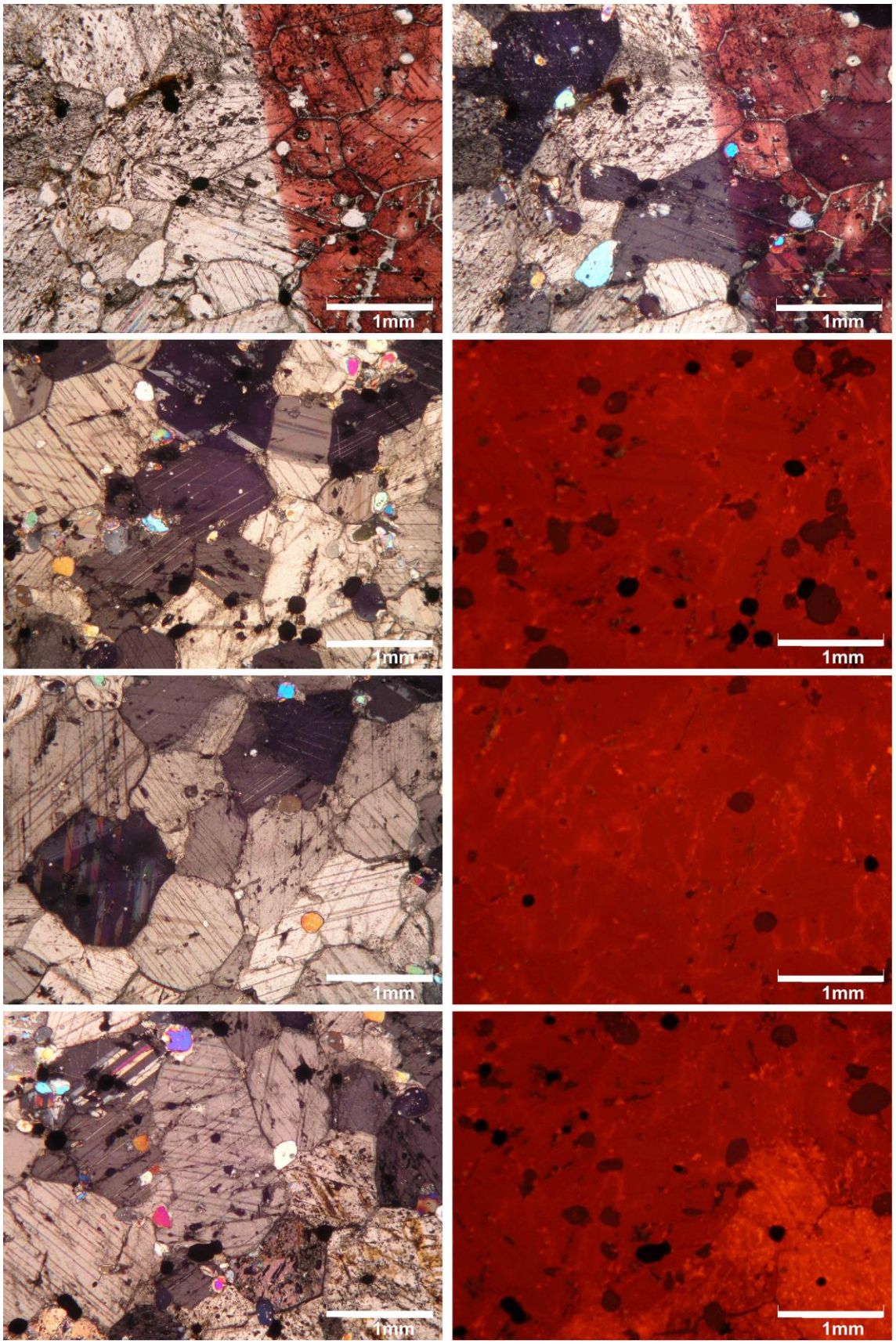


Fig. A62 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17269. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

GONDRAME – AS EIRAS - BDX 18489

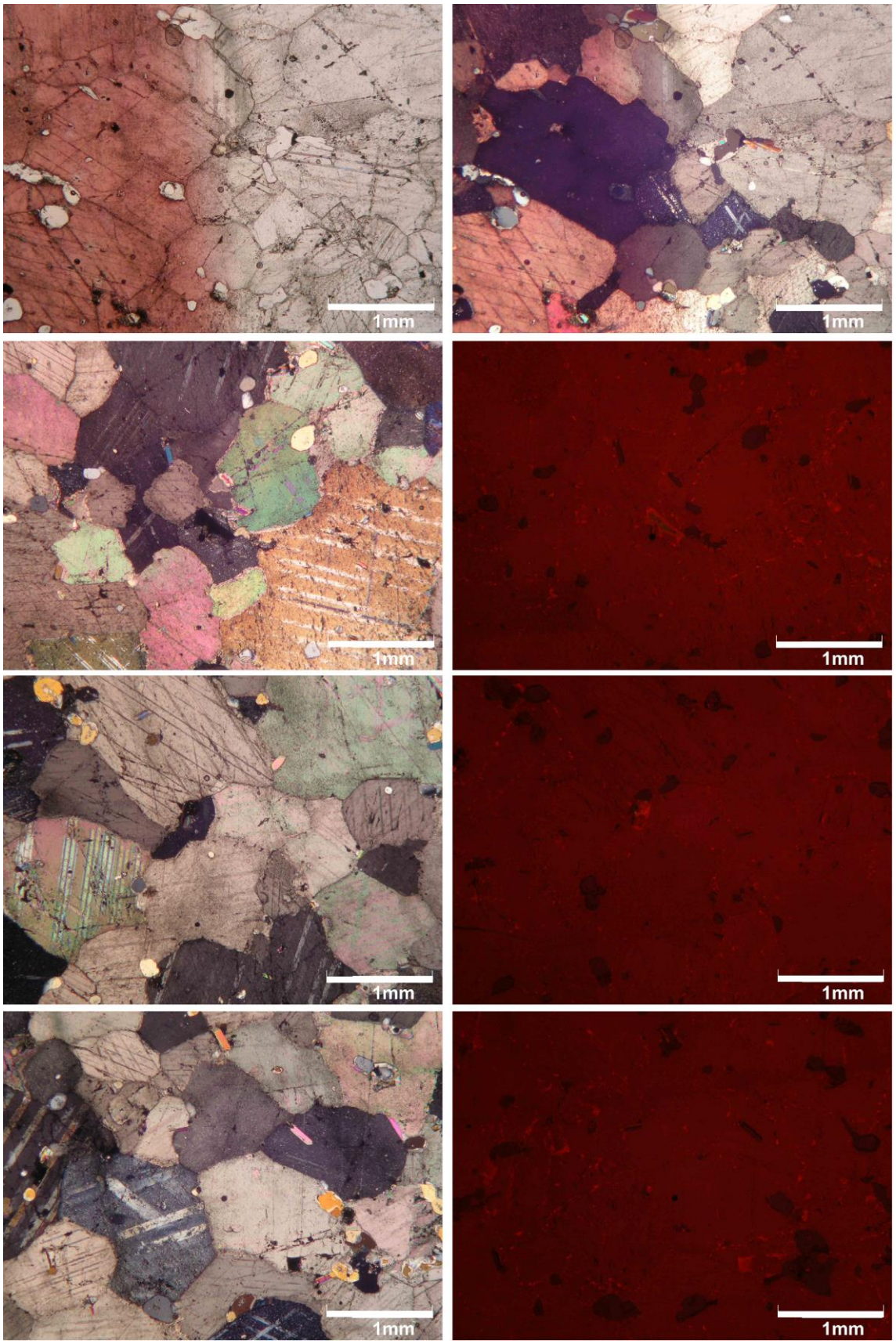


Fig. A63 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-18489. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

GONDRAME – AS EIRAS - BDX 18472A

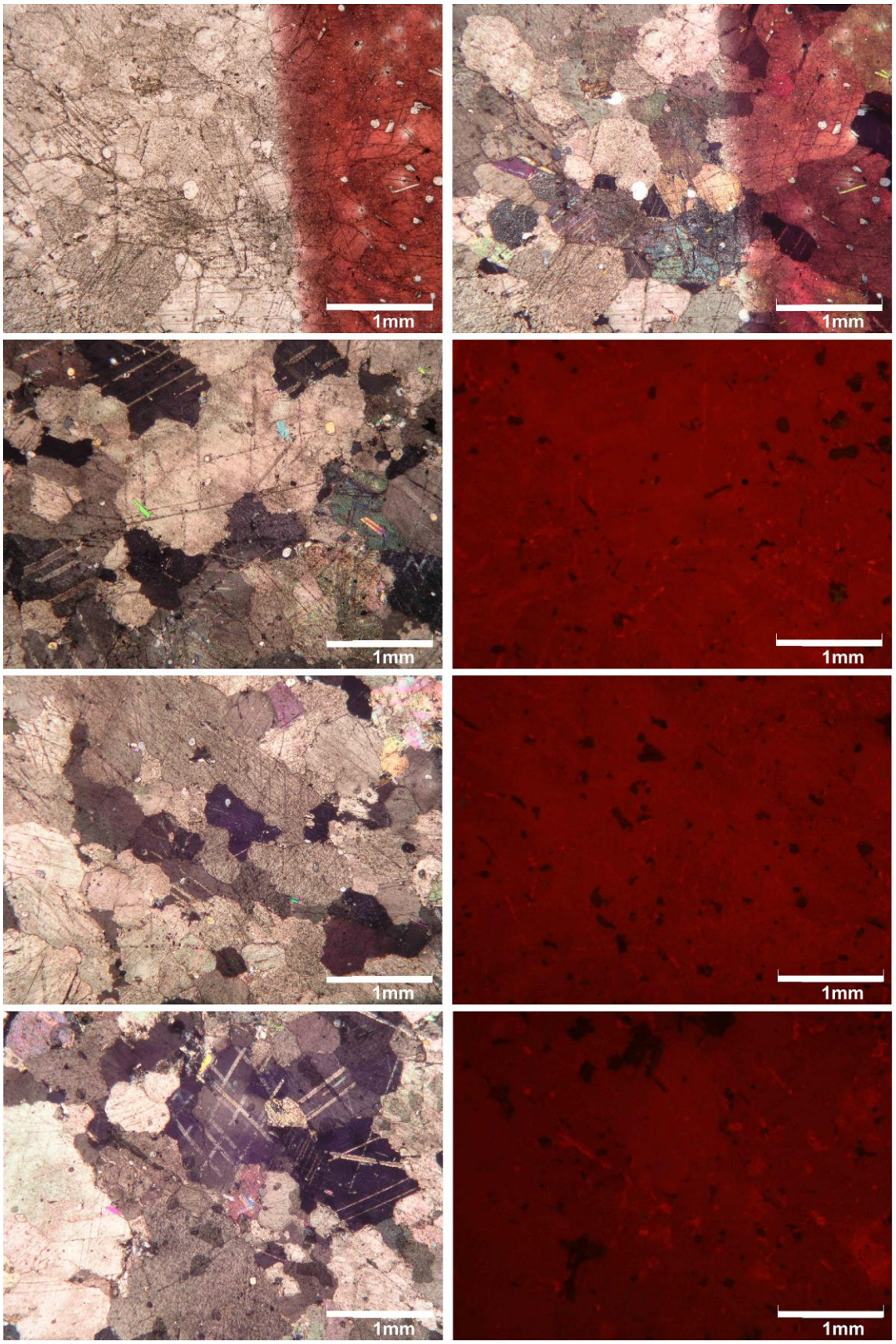


Fig. A64 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17269. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

GONDRAME – AS EIRAS - BDX 18472B

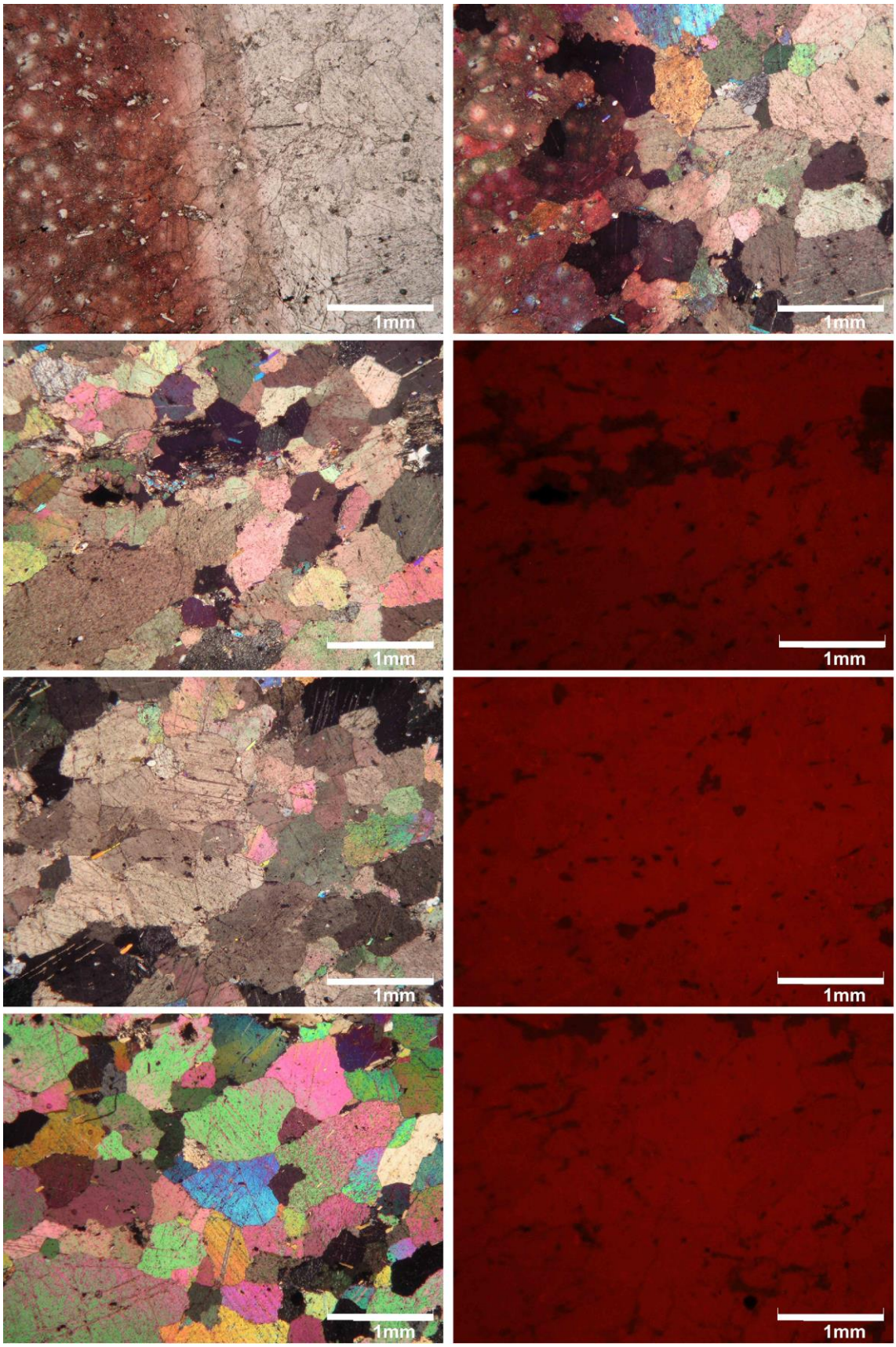


Fig. A65 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17269. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

GONDRAME – AS EIRAS - BDX 18481

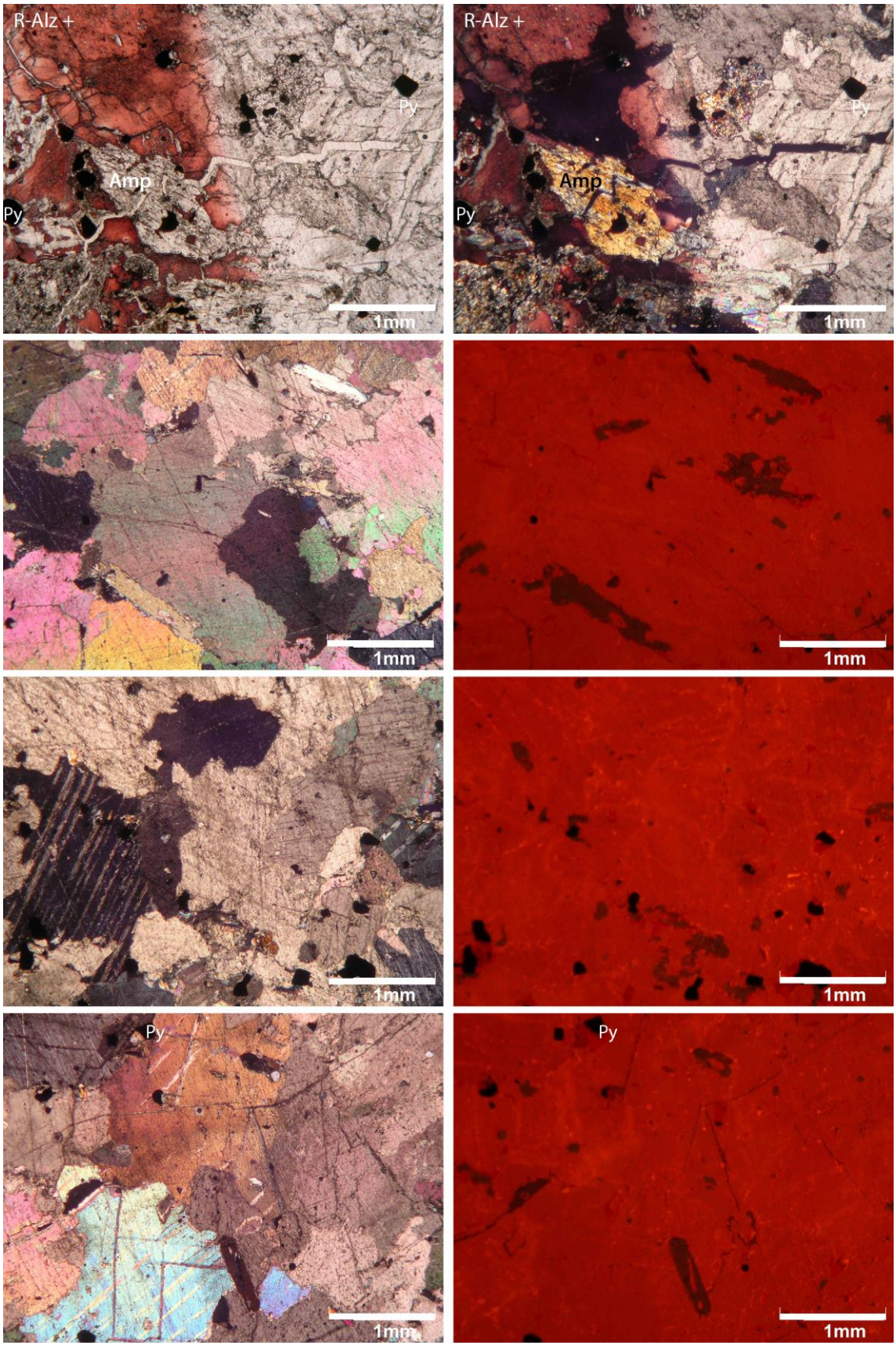


Fig. A66 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17269. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

GONDRAME – AS EIRAS - BDX 18487

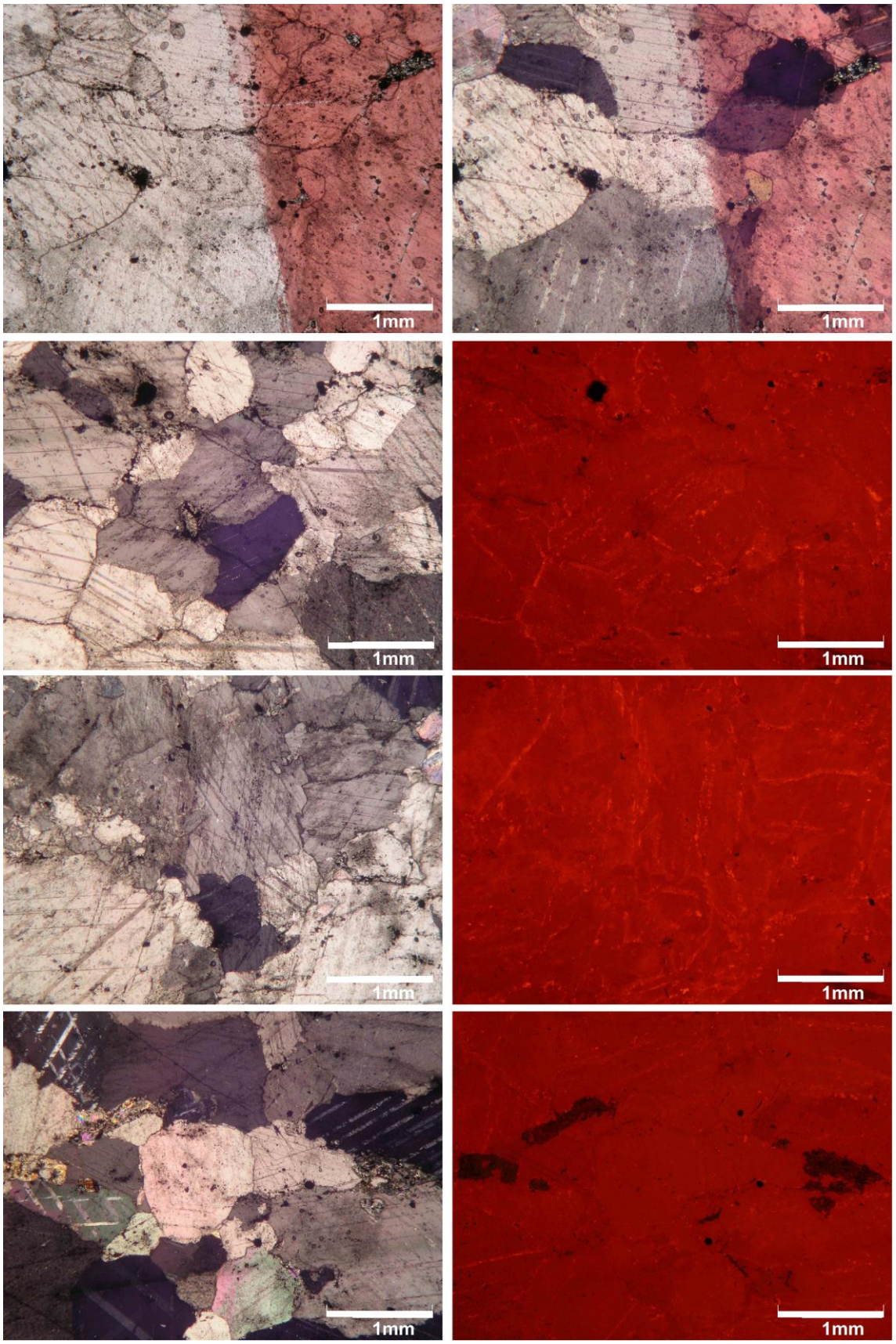


Fig. A67 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17269. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

GONDRAME – AS EIRAS - BDX 18481 – GON6962

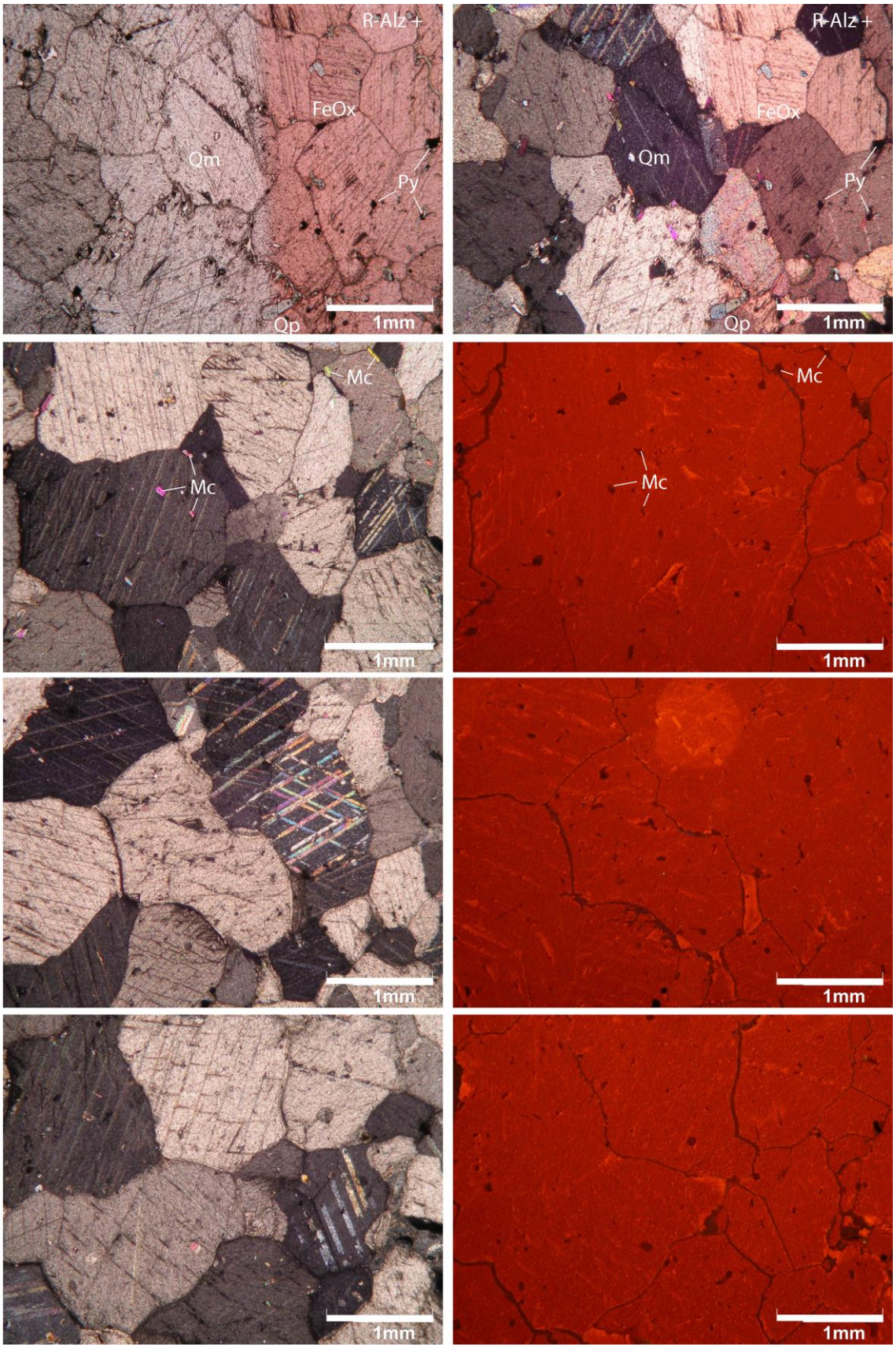


Fig. A68 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17269. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

GONDRAME – AS EIRAS - BDX 18480

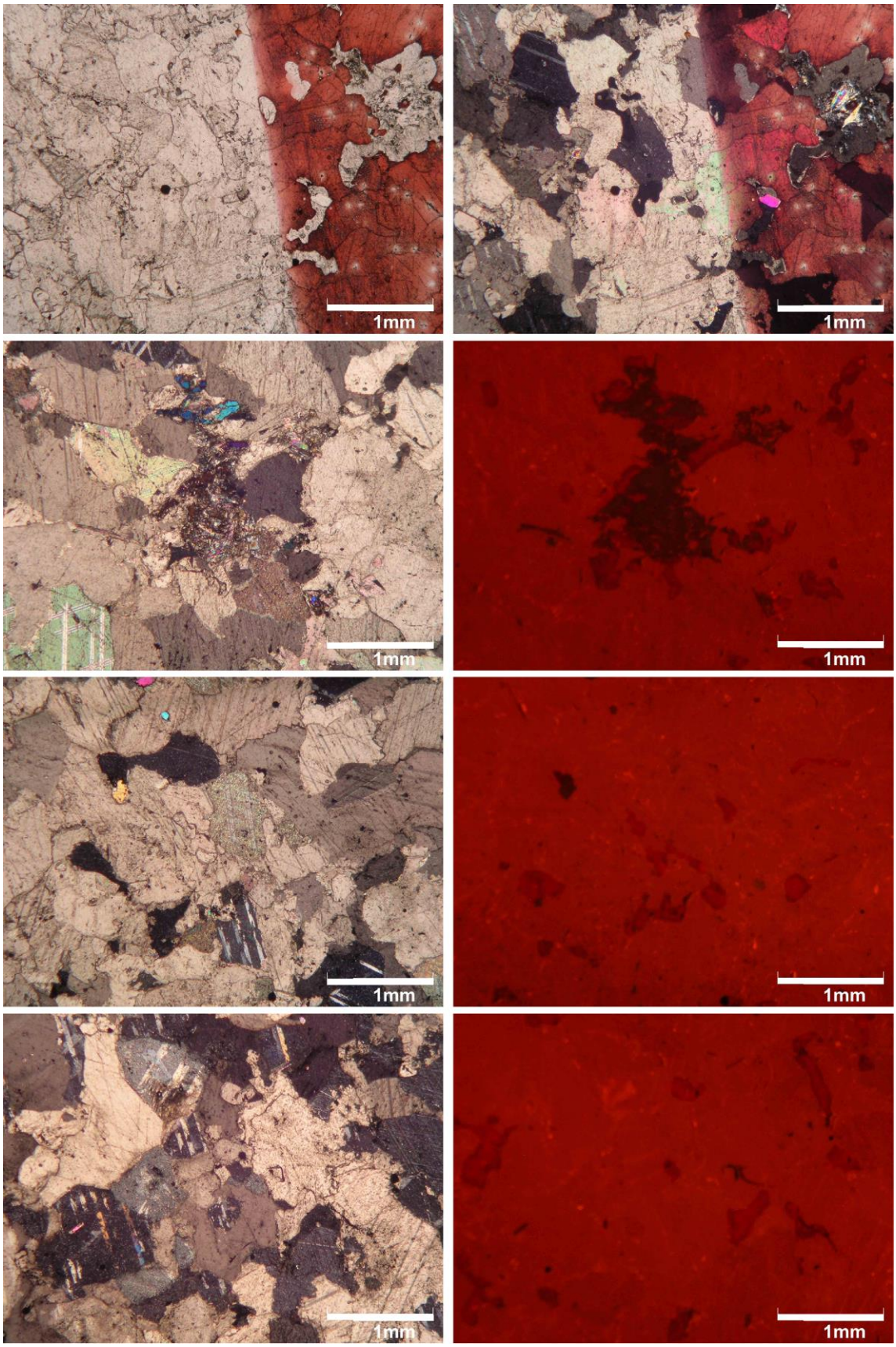


Fig. A69 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17269. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

GONDRAME – AS EIRAS - BDX 17283 –GON6964

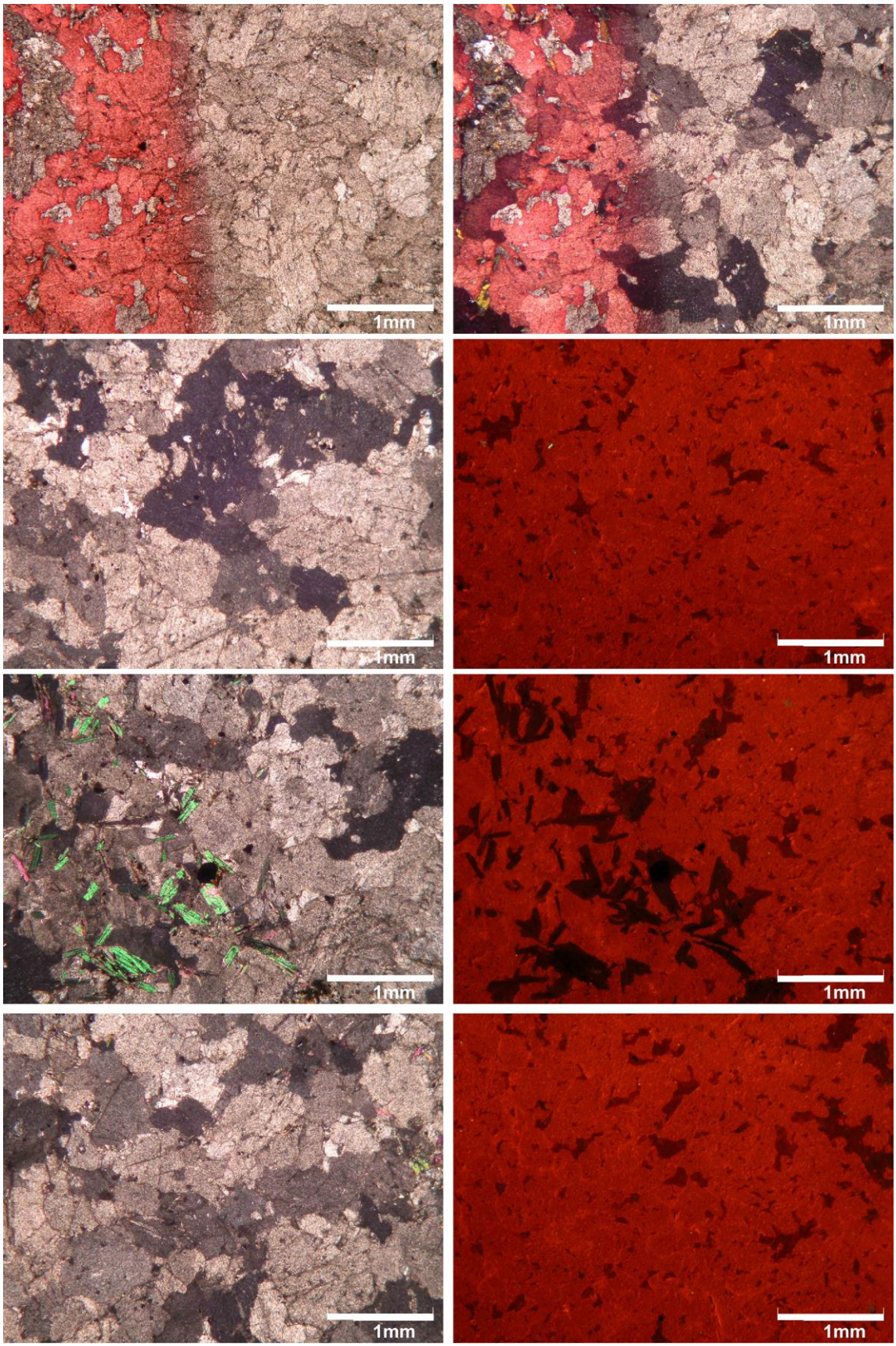


Fig. A70 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17269. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

A.1.5. Secteur de Mondoñedo : marbre laminé blanc/gris de Sasdonigas

MONDOÑEDO – SASDONIGAS - LAMINE GRIS/BLANC - 6890

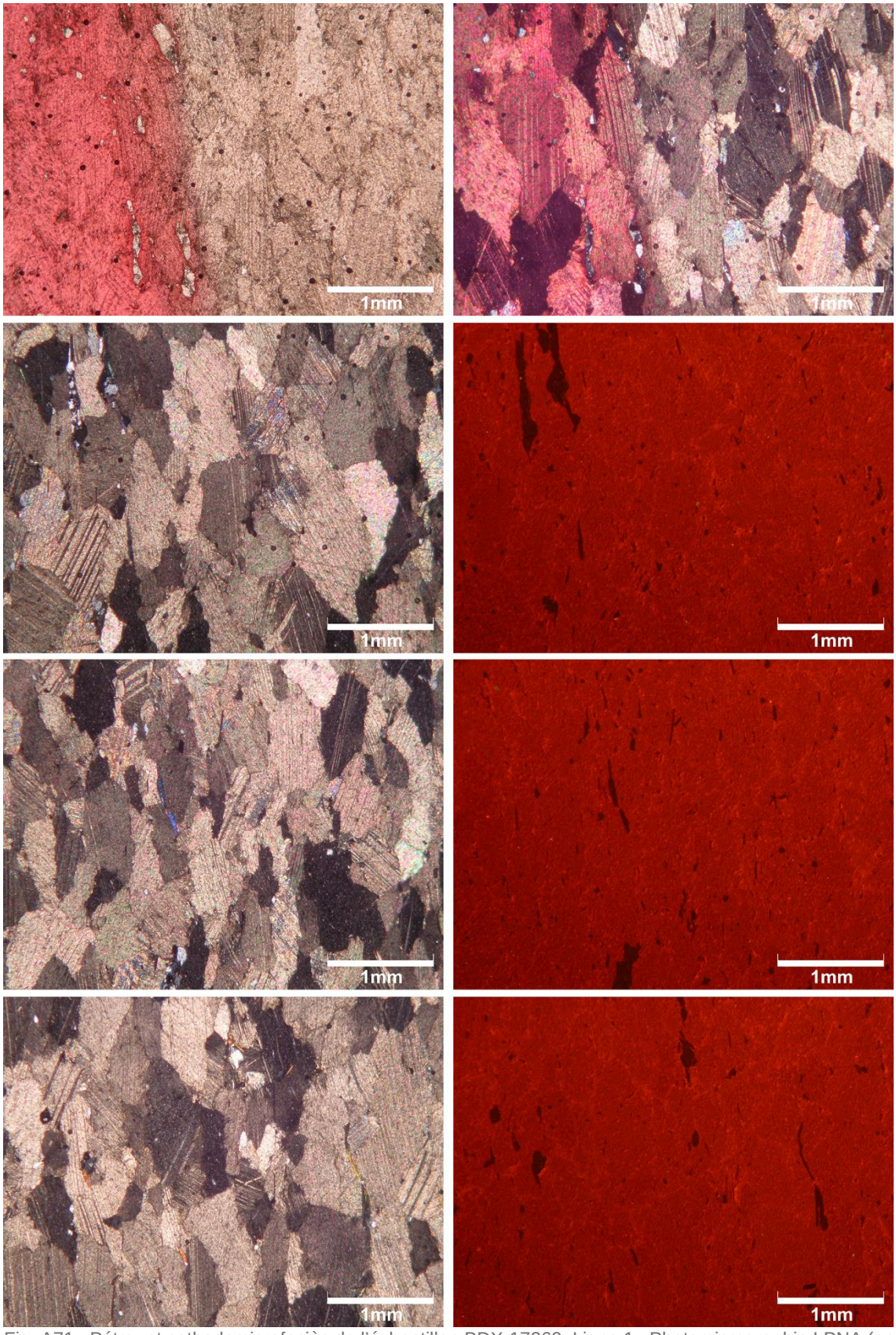


Fig. A71 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17269. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

MONDOÑEDO – SASDONIGAS - LAMINE GRIS/BLANC - 6891

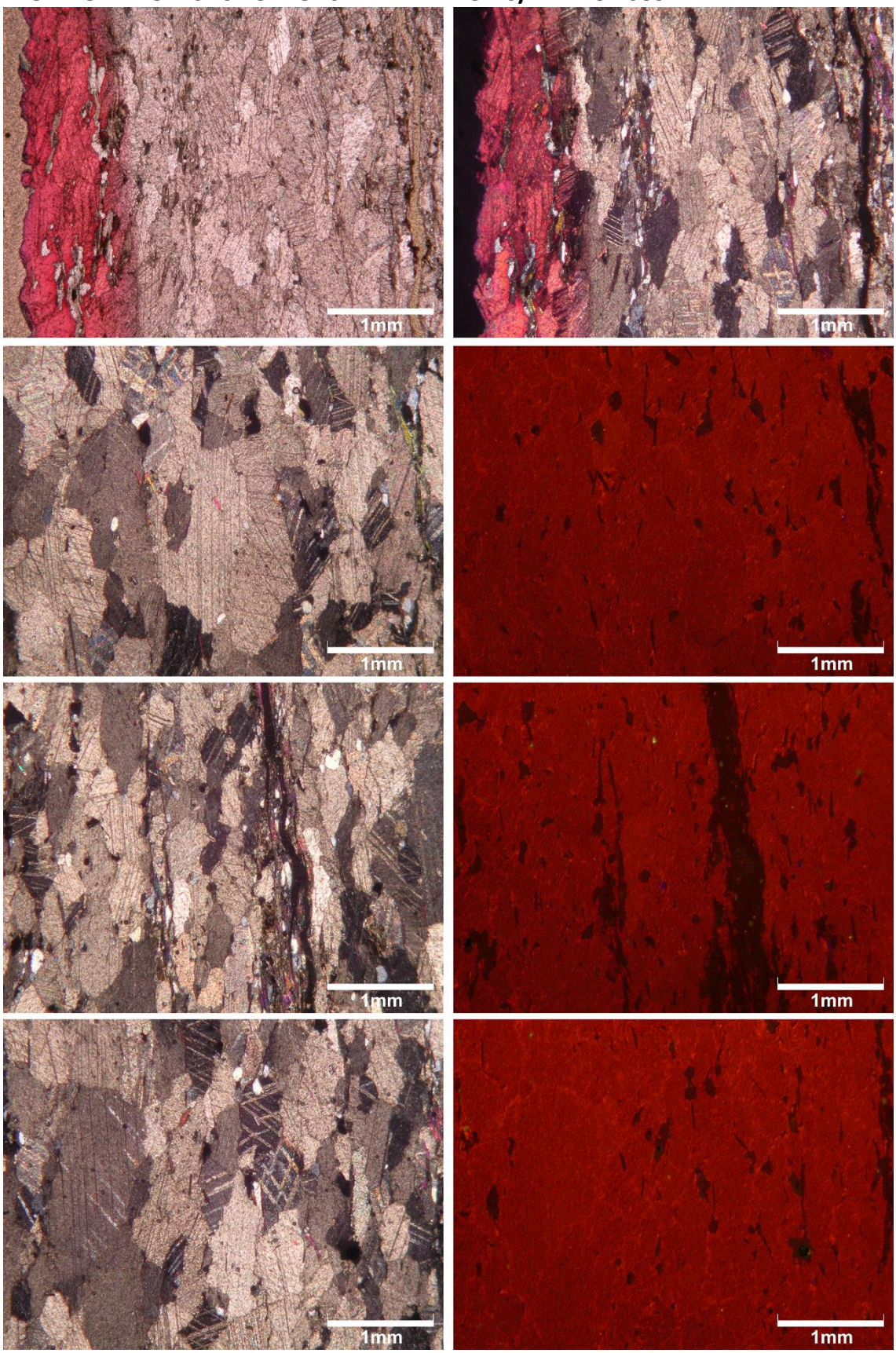


Fig. A72 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17269. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

A.1.6. Secteur de Mondoñedo : marbre laminé gris/rose de Sasdonigas

MONDOÑEDO – SASDONIGAS - LAMINE GRIS/ROSE - 6889

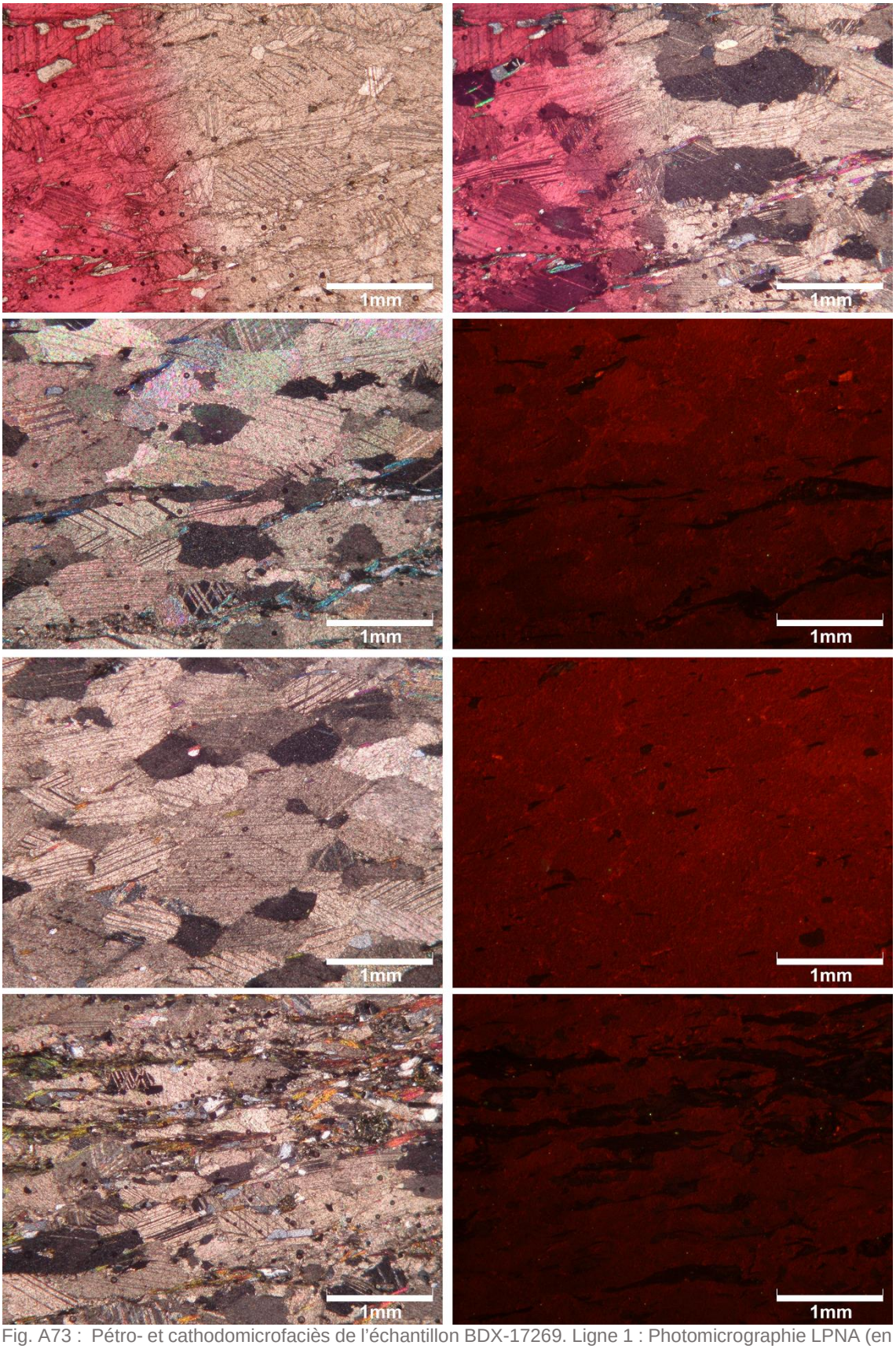


Fig. A73 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17269. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

MONDOÑEDO – SASDONIGAS - LAMINE GRIS/ROSE - 6992

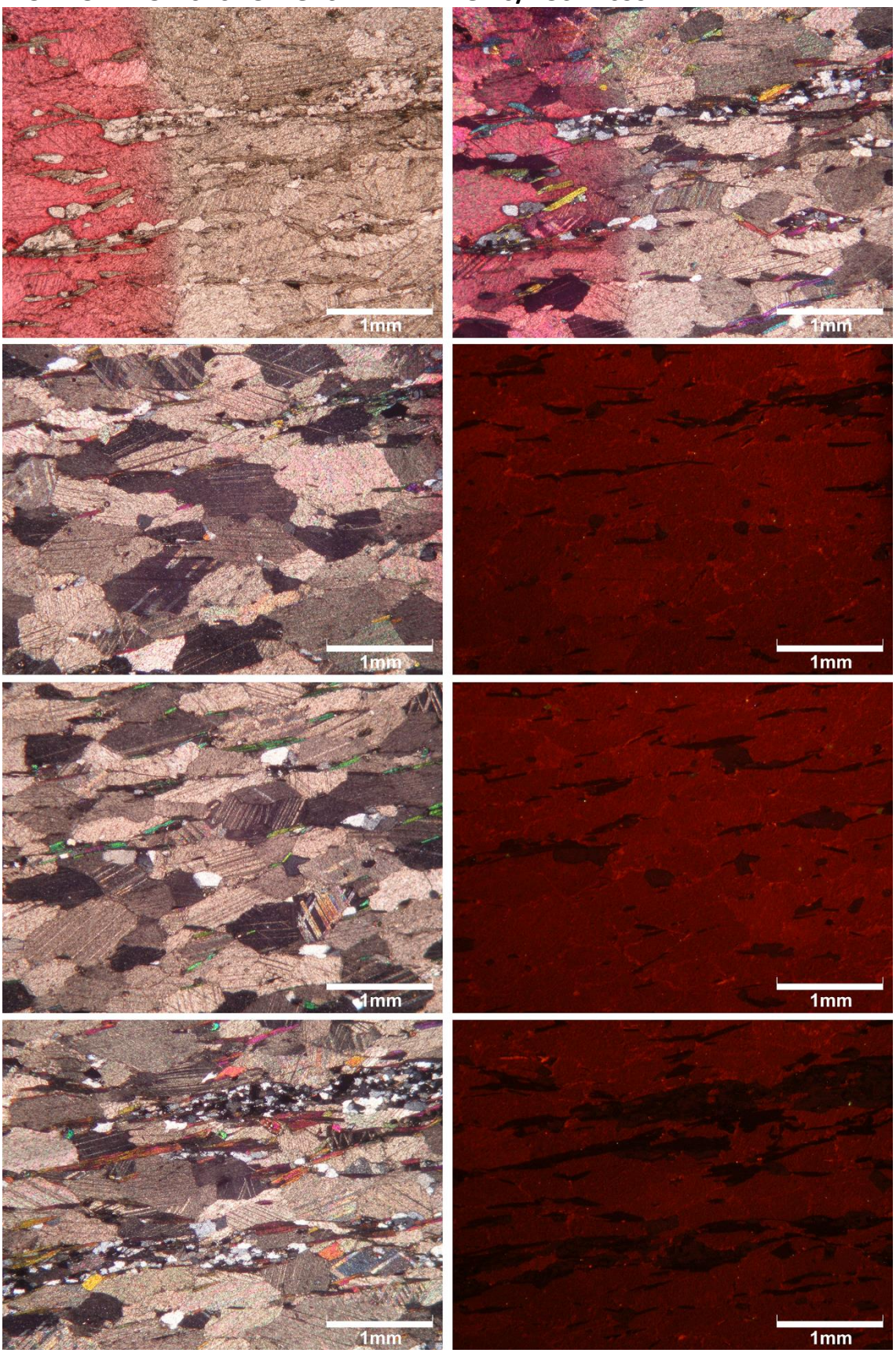


Fig. A74 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17269. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

MONDOÑEDO – SASDONIGAS - LAMINE GRIS/ROSE - 6993

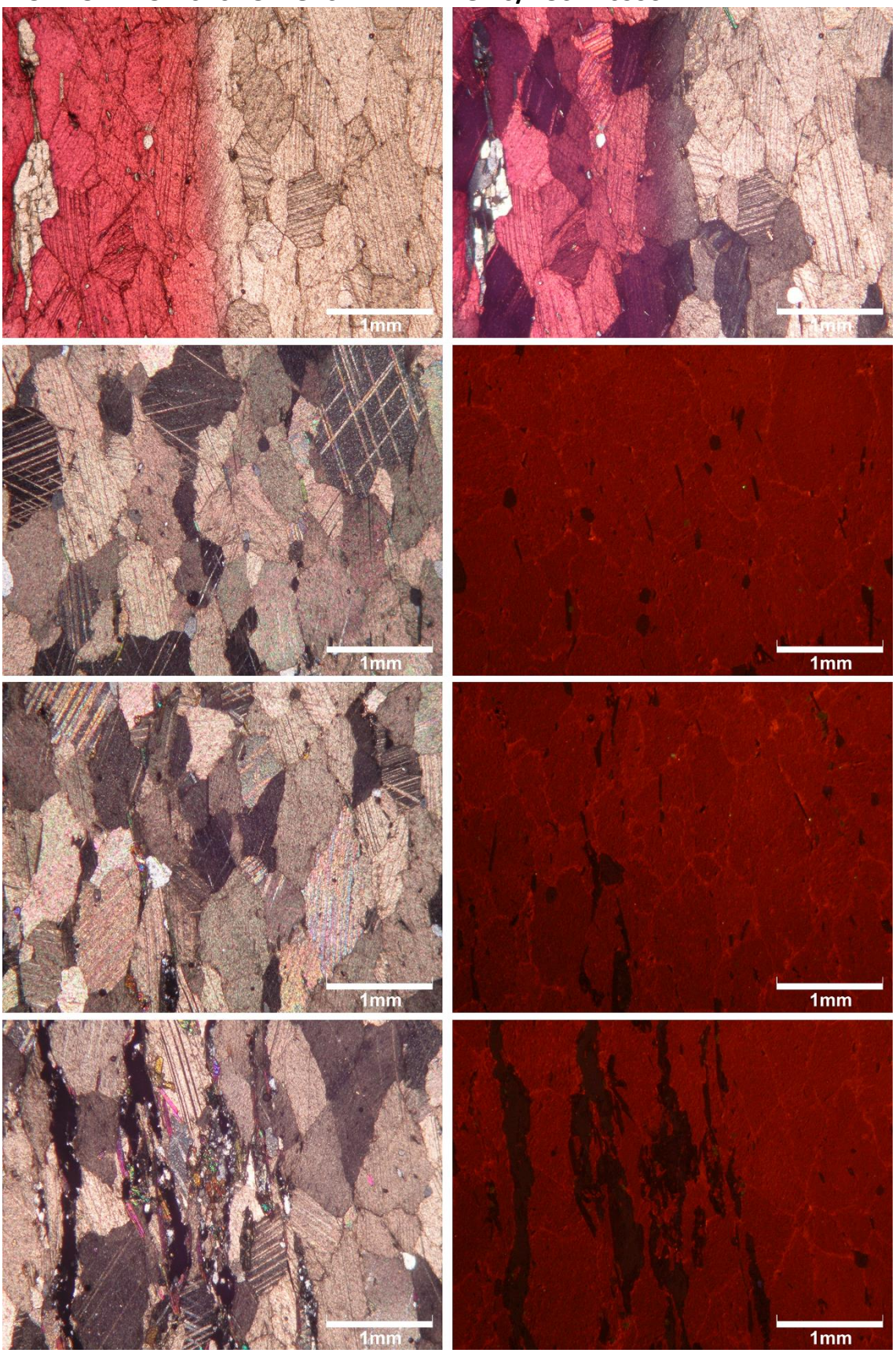


Fig. A75 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17269. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

MONDOÑEDO – SASDONIGAS - LAMINE GRIS/ROSE - 6994

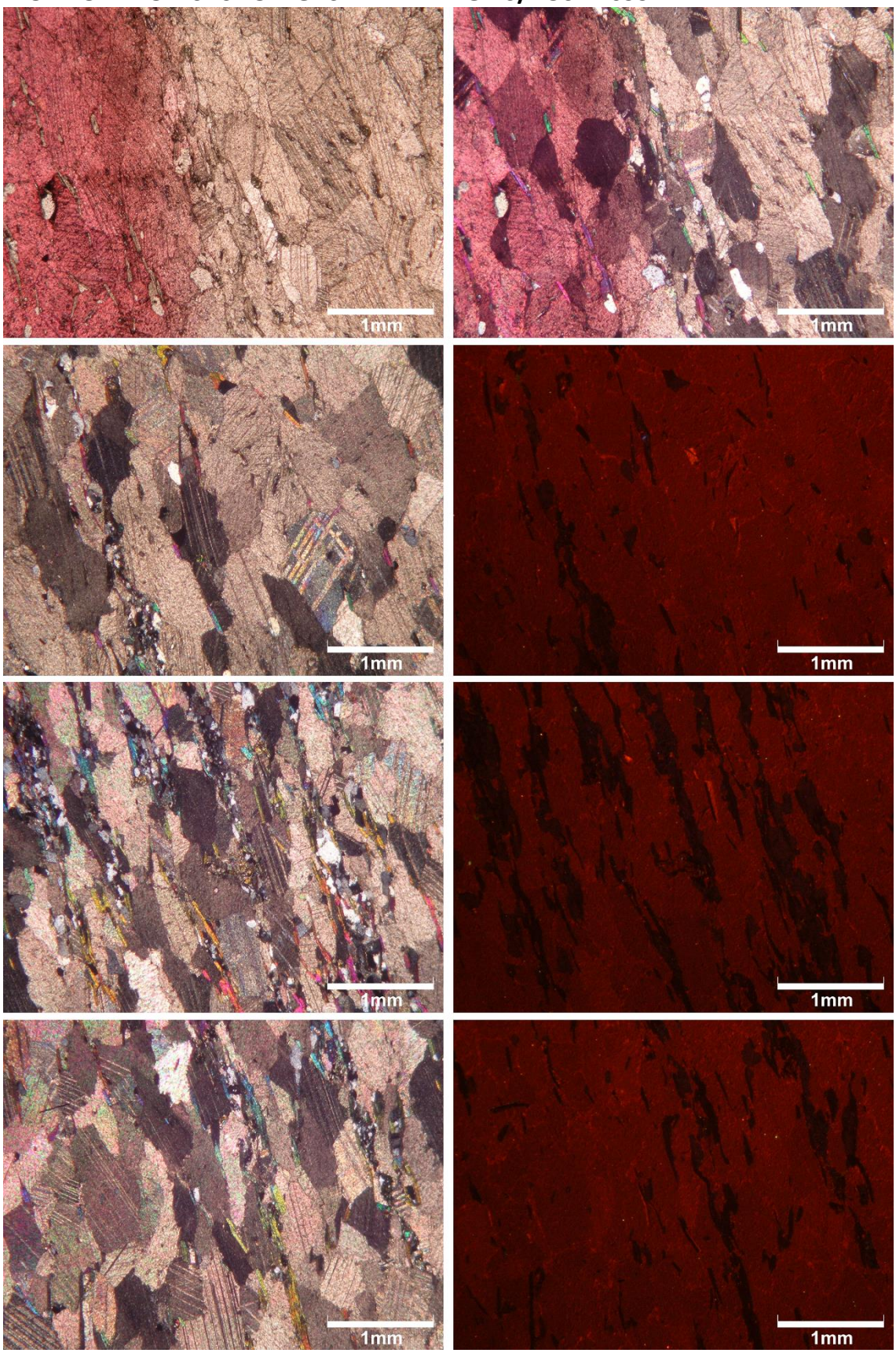


Fig. A76 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17269. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

MONDOÑEDO – SASDONIGAS - LAMINE GRIS/ROSE - 6995

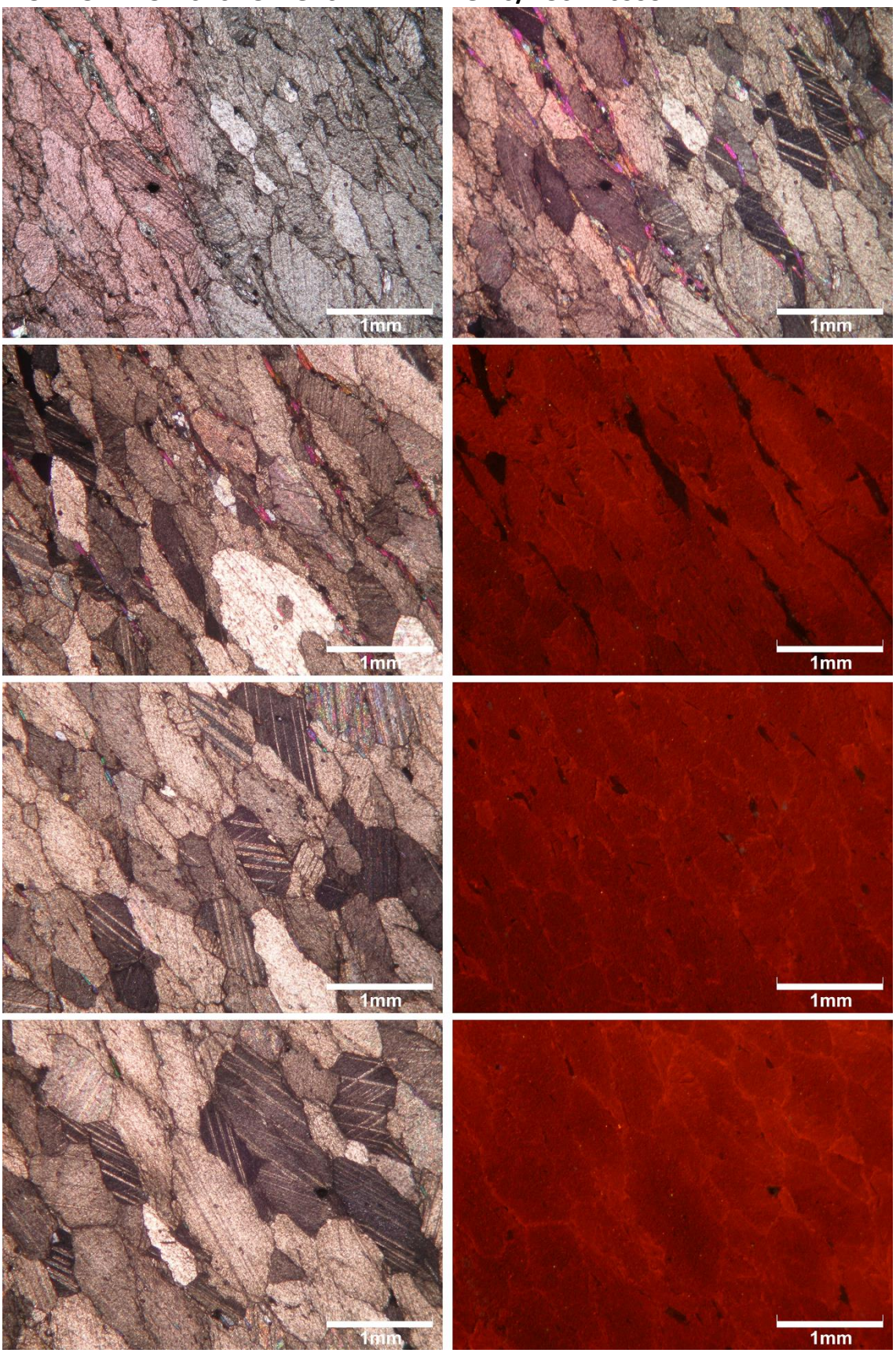


Fig. A77 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17269. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

MONDOÑEDO – SASDONIGAS - LAMINE GRIS/ROSE - 6999

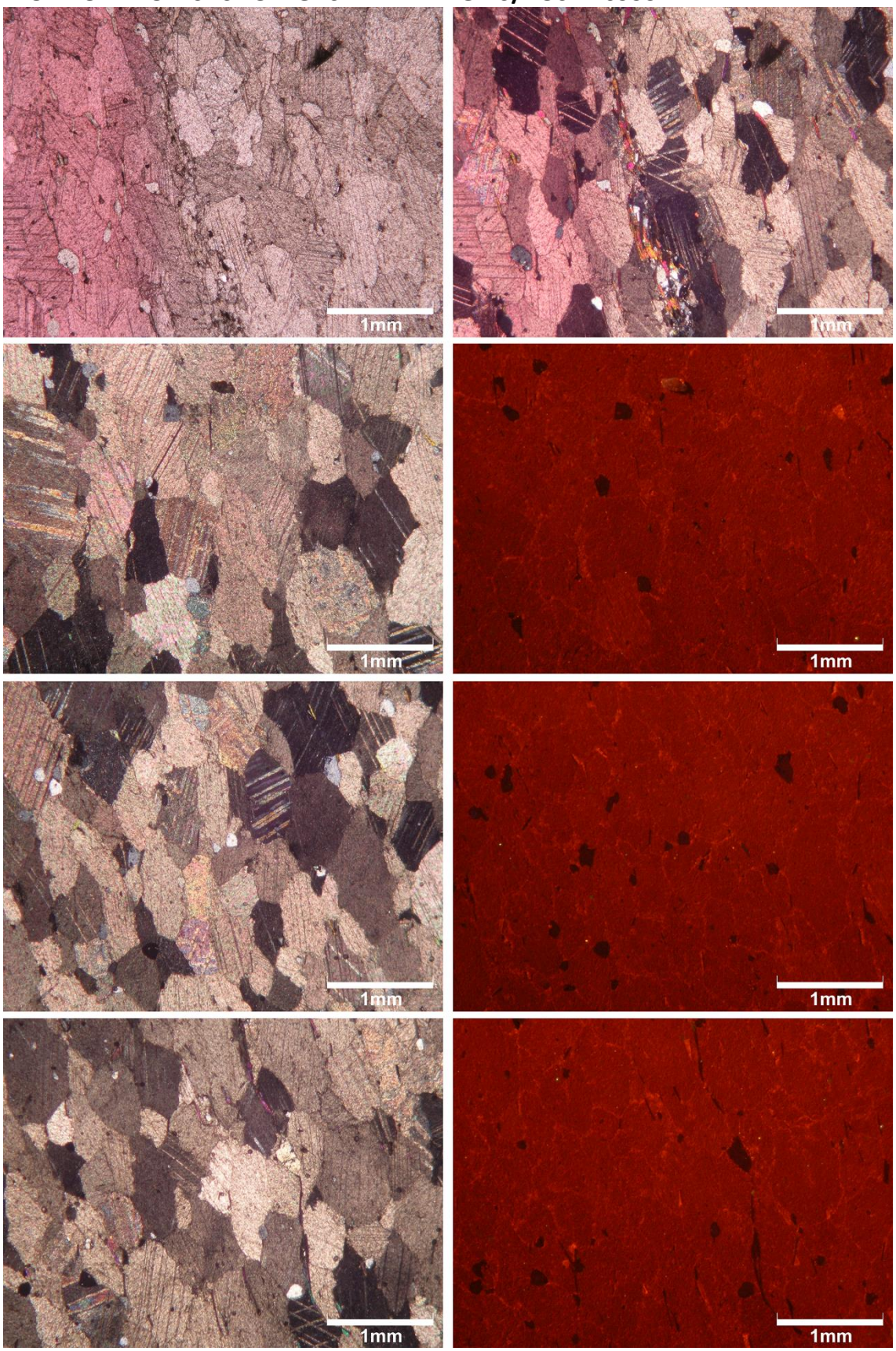


Fig. A78 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17269. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

A.1.7. Secteur de Mondoñedo : marbre blanc de O Moural

MONDOÑEDO – O MOURAL – 1F

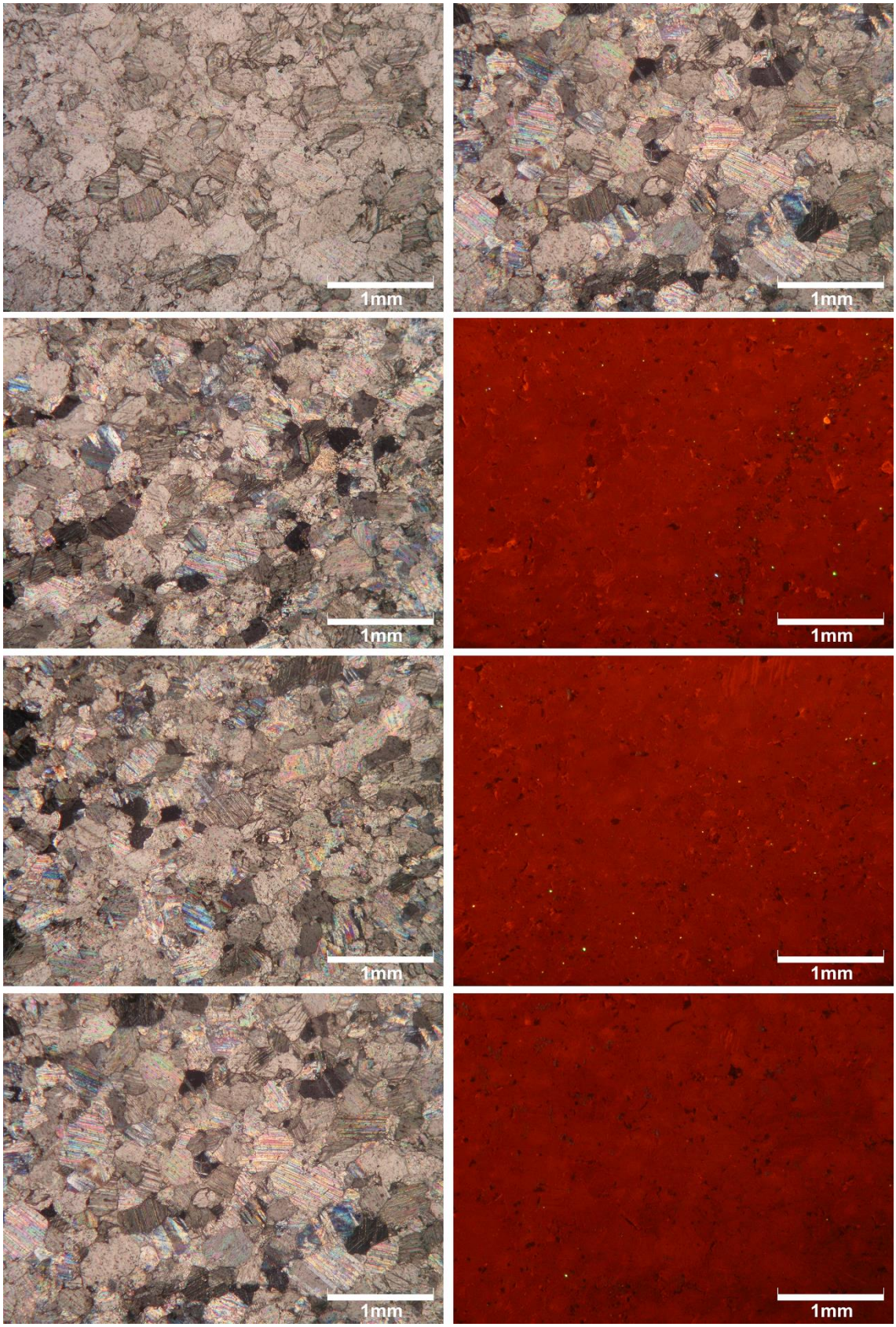


Fig. A79 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17269. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

MONDOÑEDO – O MOURAL – 1L

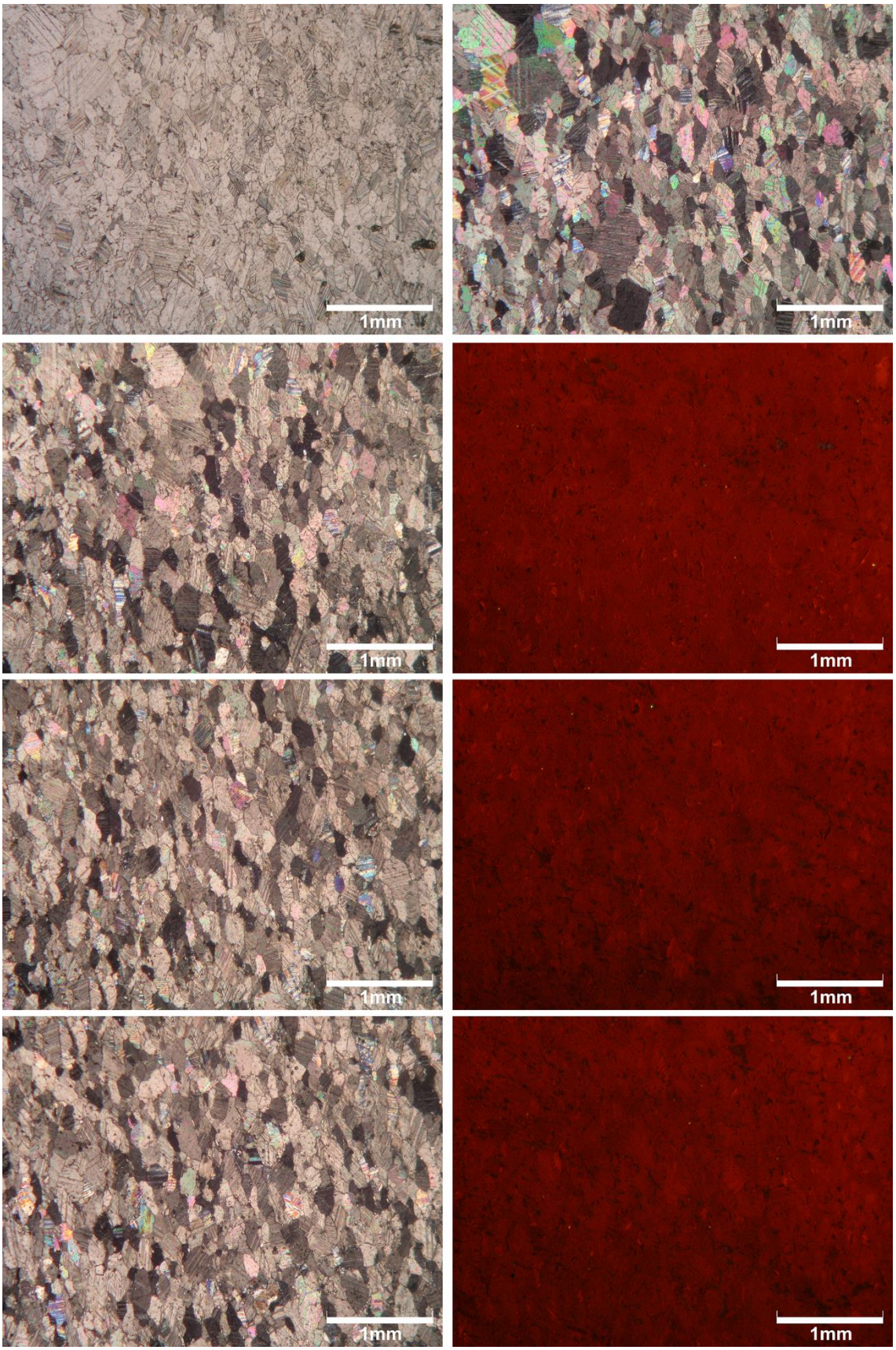


Fig. A80 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17269. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

MONDOÑEDO – O MOURAL – 3

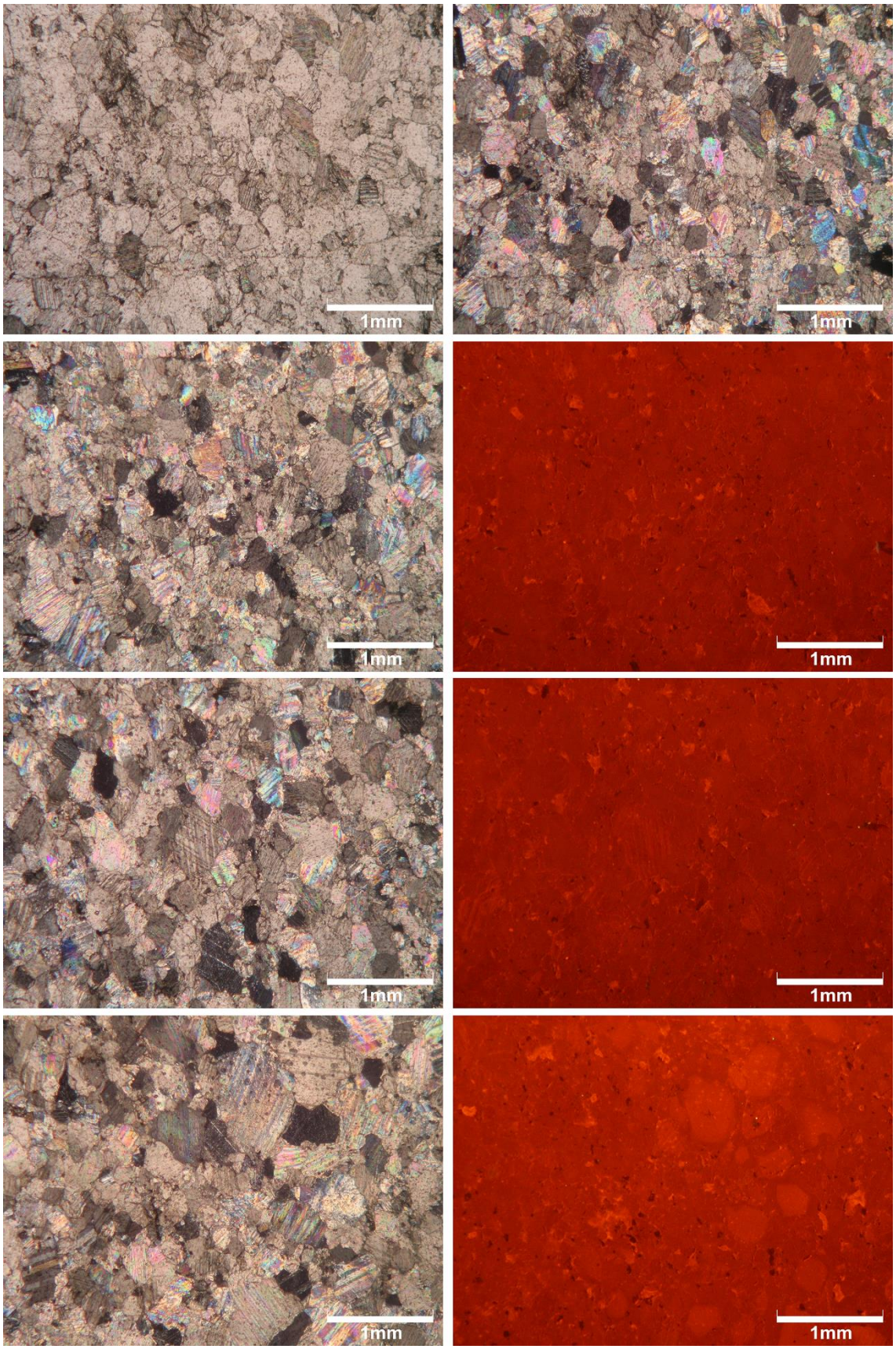


Fig. A81 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17269. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

A.1.7. Secteur de Mondoñedo : marbre gris de Reiriz

MONDOÑEDO – REI-8462

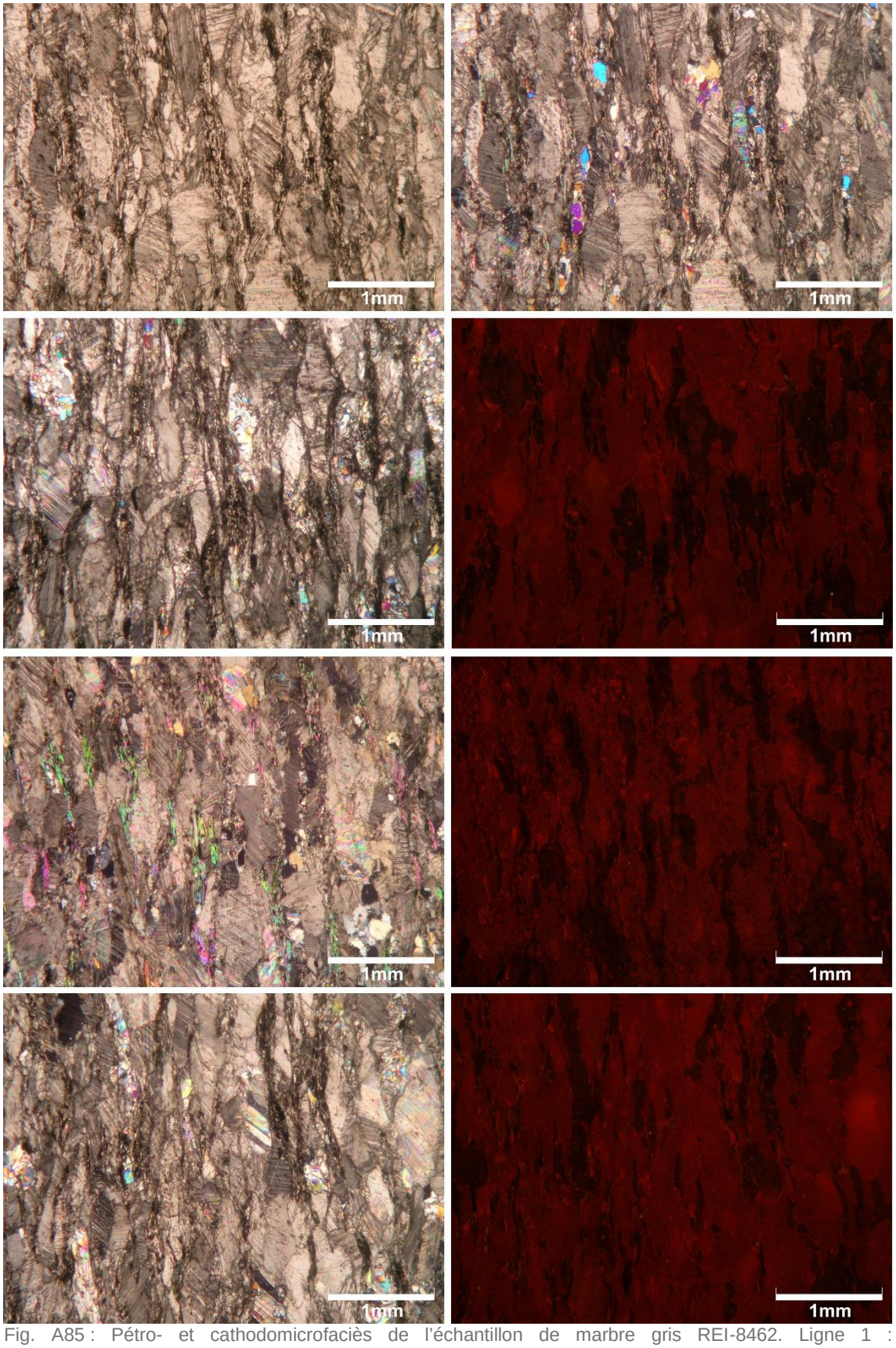


Fig. A85 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon de marbre gris REI-8462. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.A.1.7. Secteur de Folgoso do Courel : marbre blanc/gris

A.1.8. Secteur de Folgoso do Courel : marbre blanc/gris d'A Figal

SEOANE DO COUREL – SEO-6971

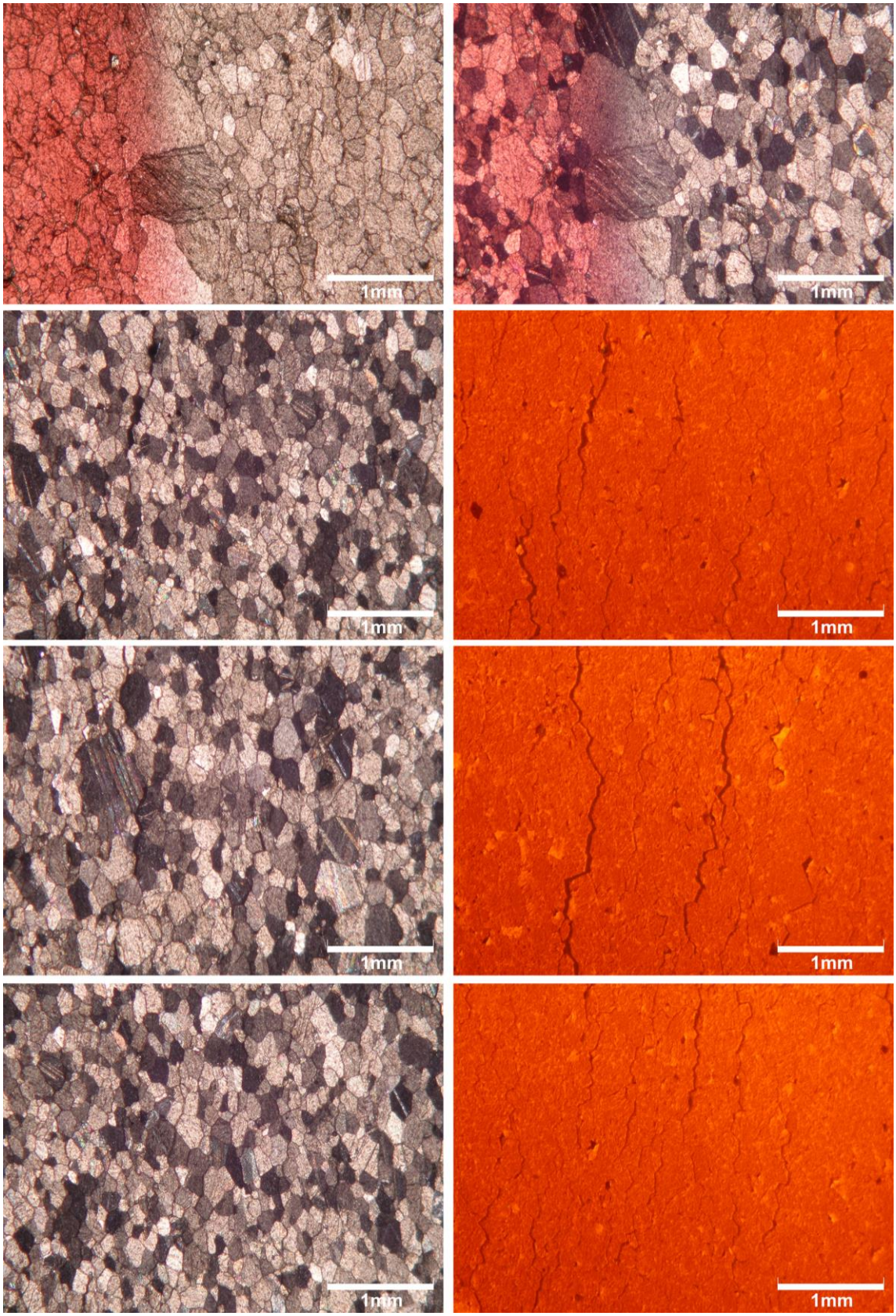


Fig. A82 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon de marbre gris BDX-17269. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

SEOANE DO COUREL – SEO-6972

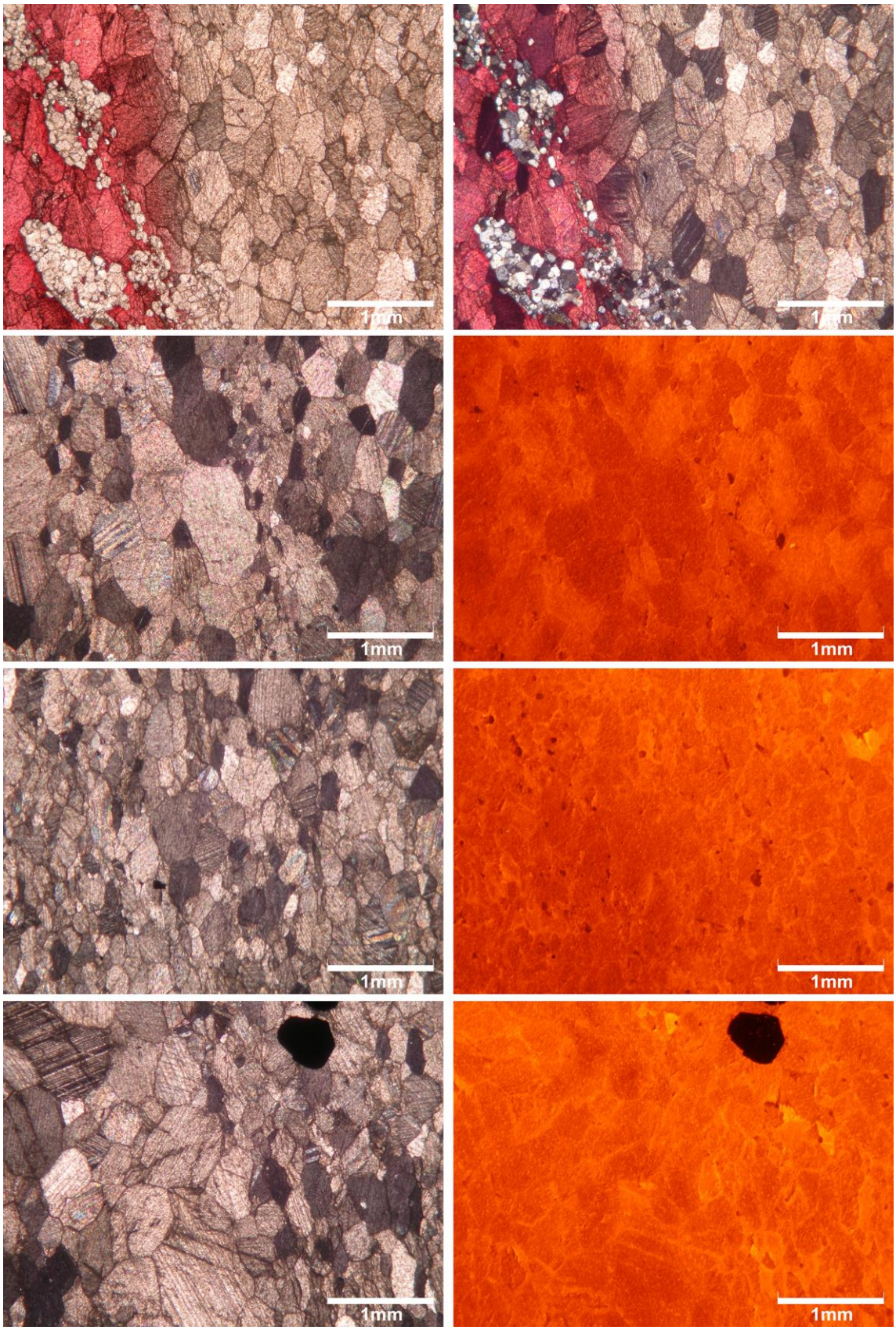


Fig. A83: Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon de marbre blanc BDX-17269. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

SEOANE DO COUREL – SEO-6973

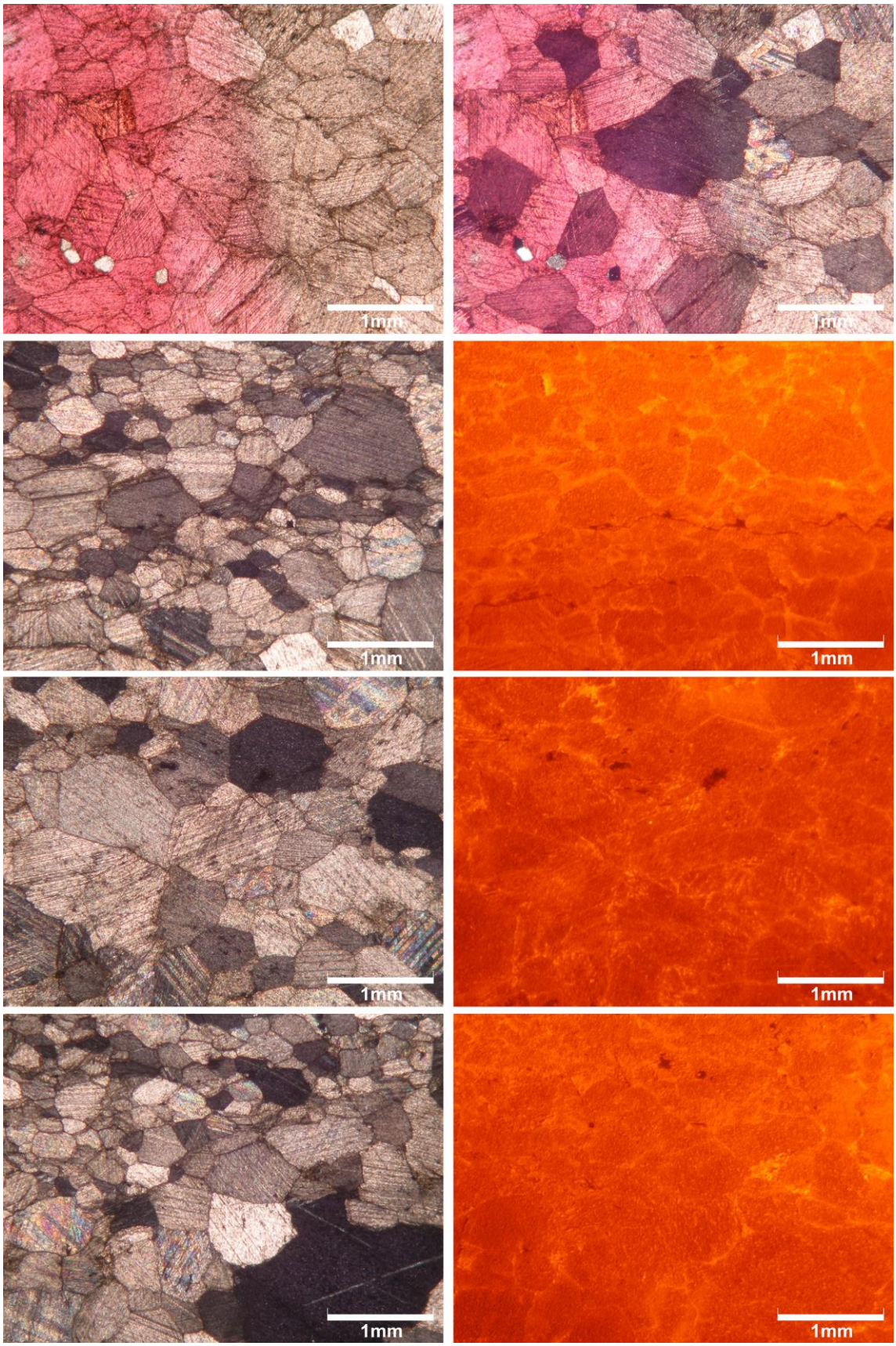


Fig. A84 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon de marbre blanc BDX-17269. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

SEOANE DO COUREL – SEO-6974

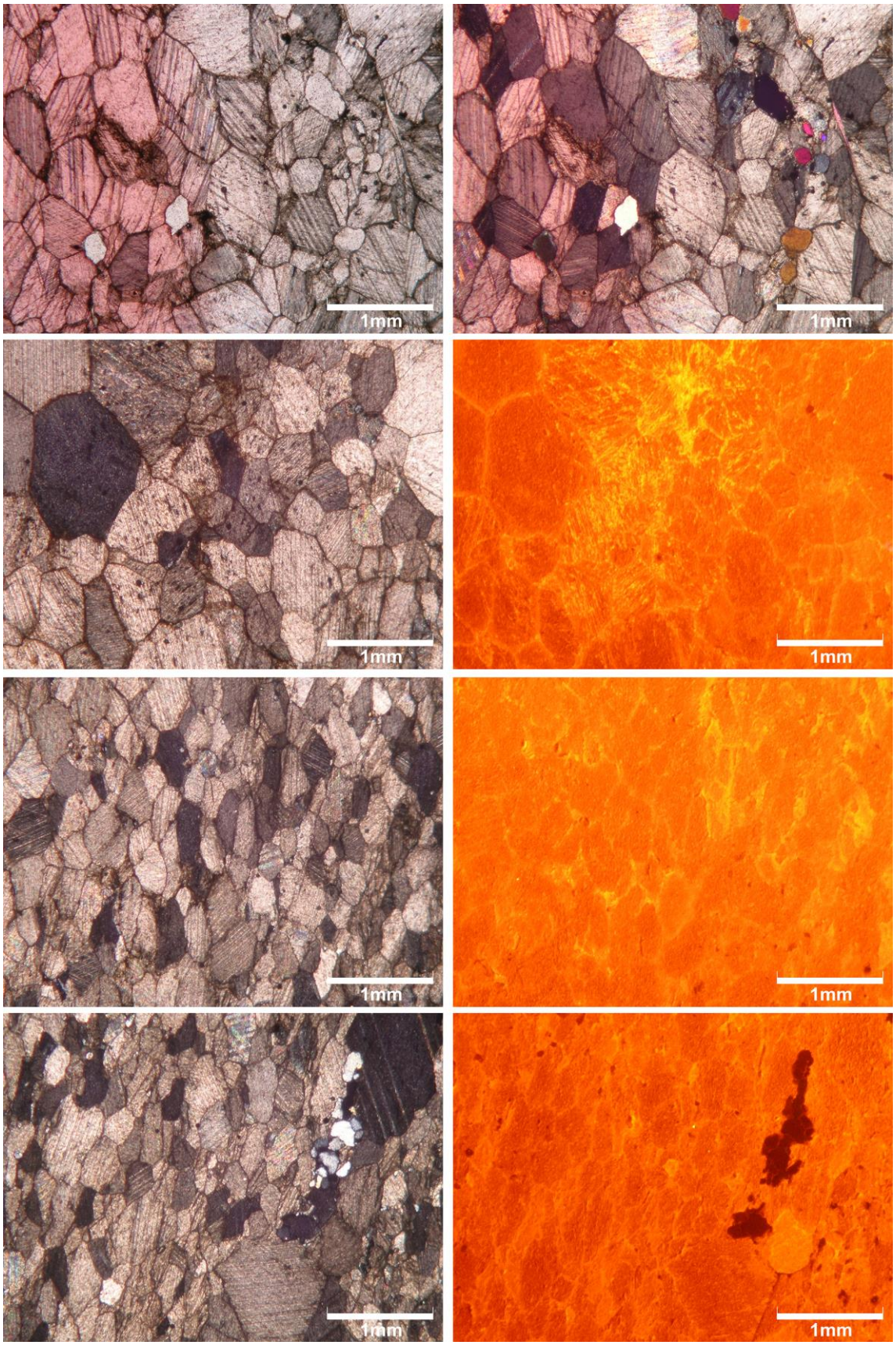


Fig. A85 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon de marbre blanc BDX-17269. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

A.1.8. Secteur de Triacastela : marbre gris peu métamorphisé

TRIACASTELA

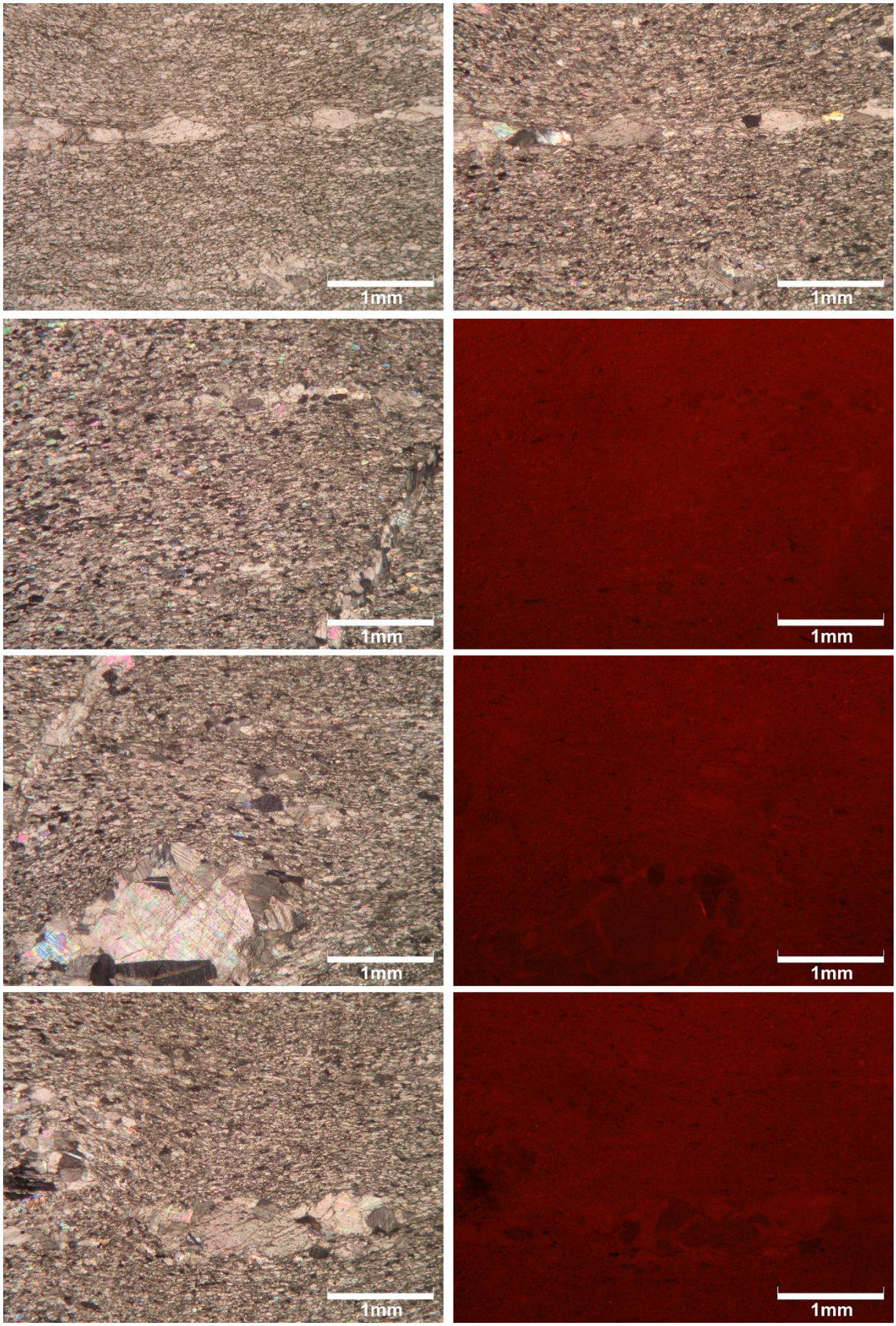


Fig. A86 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17269. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

A.1.8. Pénéplaine de Valcarce : marbre laminé gris/rose d'Ambasmestas

AMBASMESTAS – LAMINE GRIS/ROSE – BDX18538

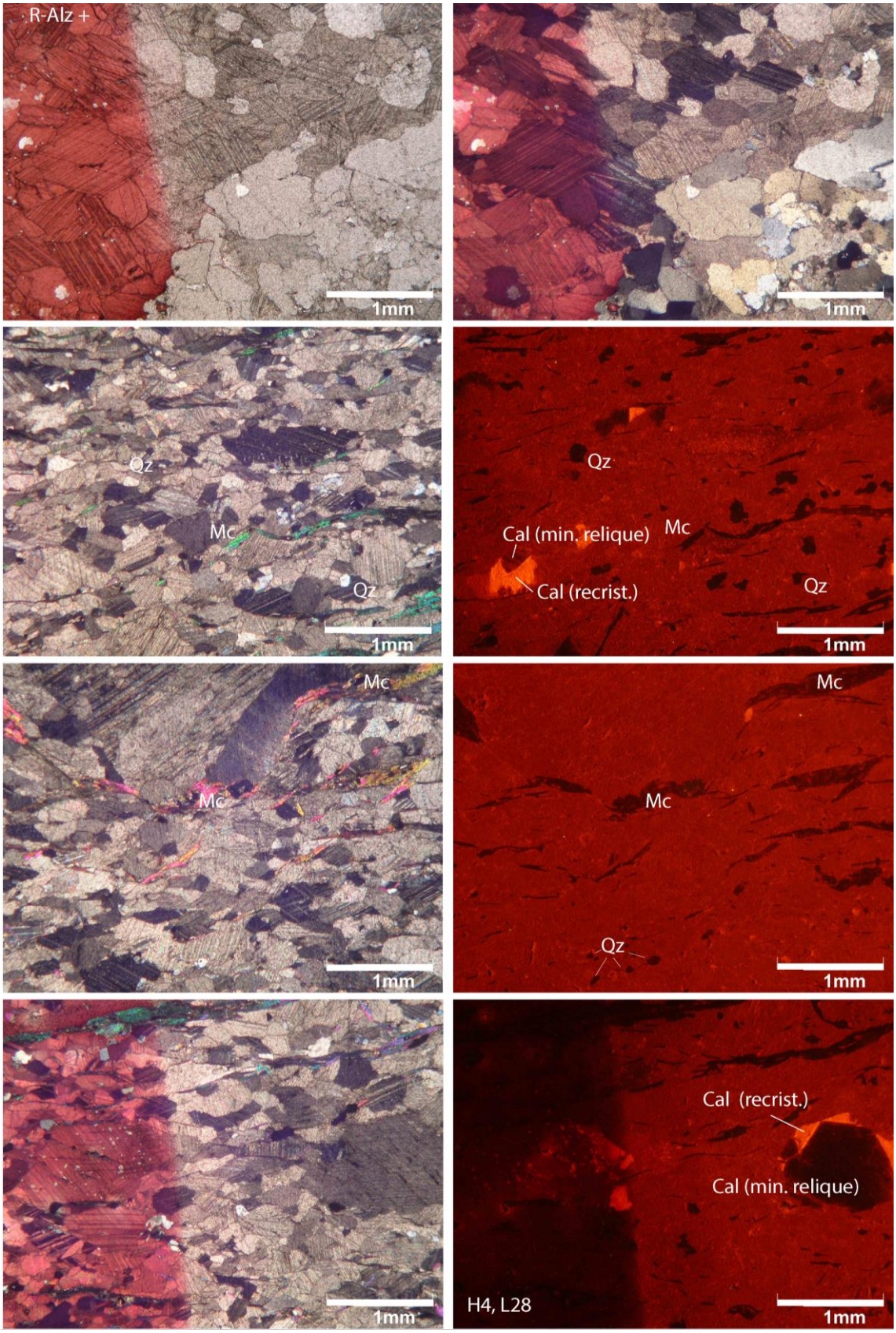


Fig. A87 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17269. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

PROV DE LEON – AMBASMESTAS – LAMINE GRIS/ROSE – BDX18540

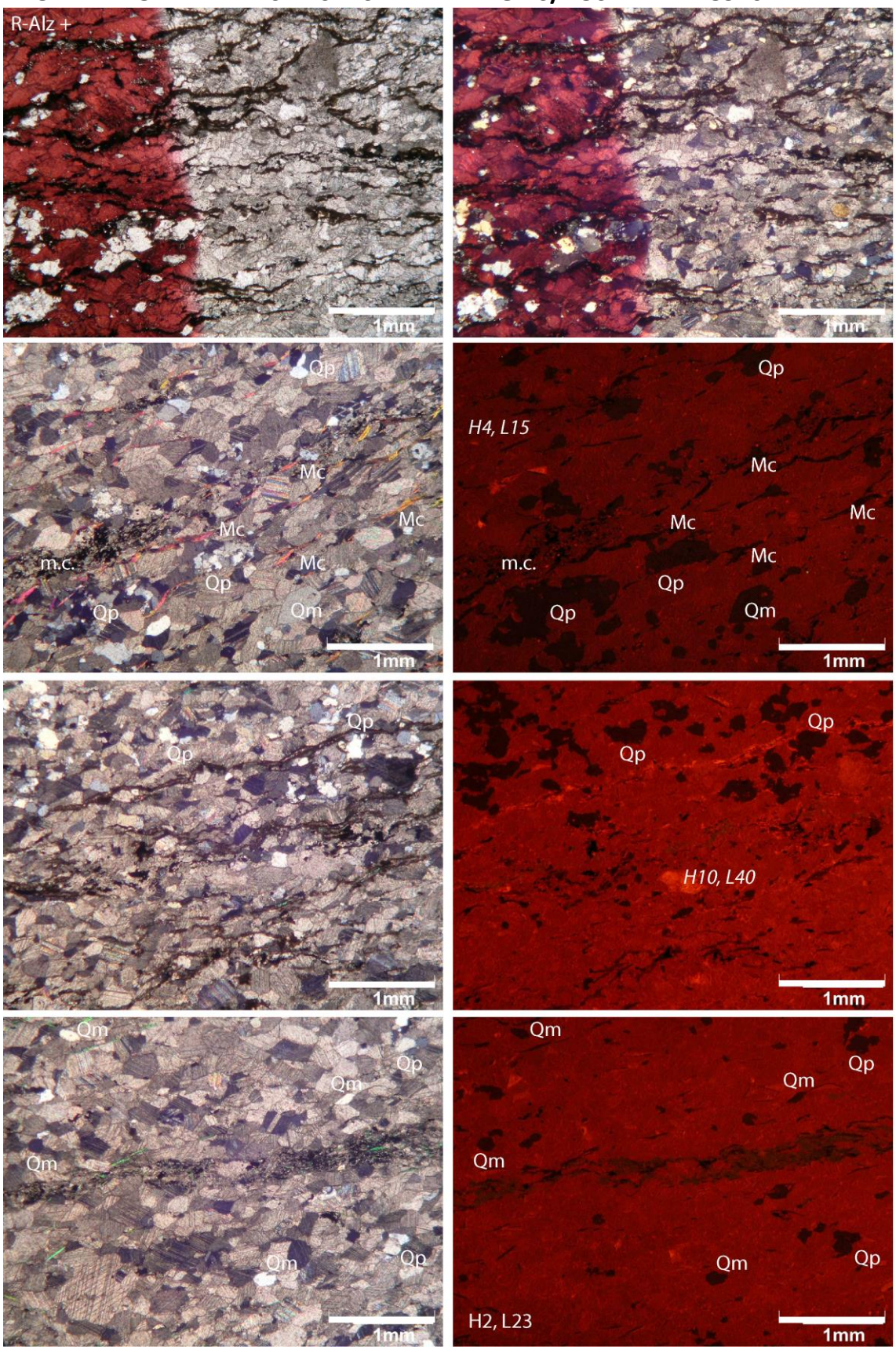


Fig. A88 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX-17269. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

A.1.9. Secteur de Palacios del Sil : marbre blanc rosâtre à veines roses de Tejedo del Sil

TEJEDO DEL SIL – BDX18552

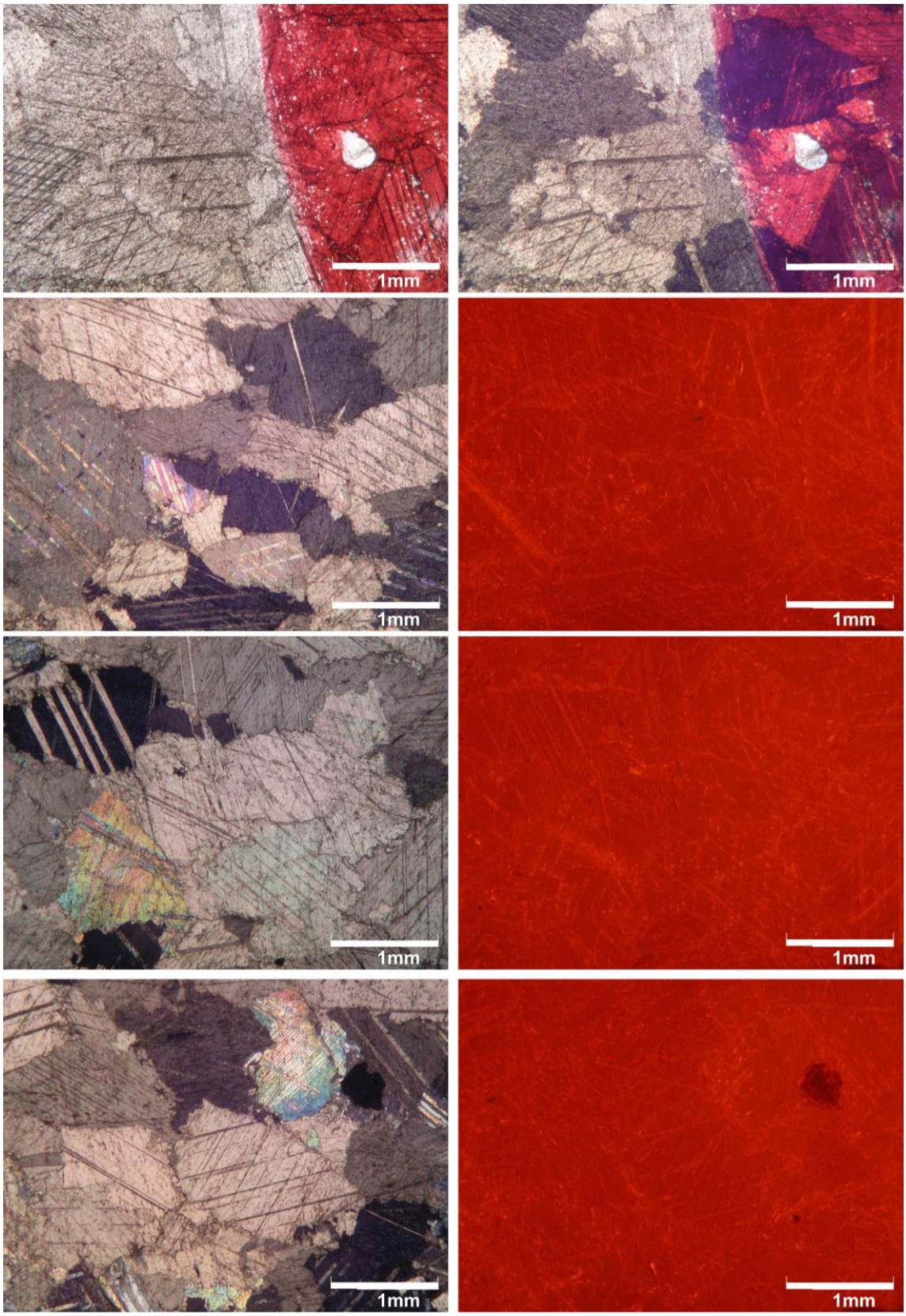


Fig. A89 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX18552. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

TEJEDO DEL SIL – BDX18555

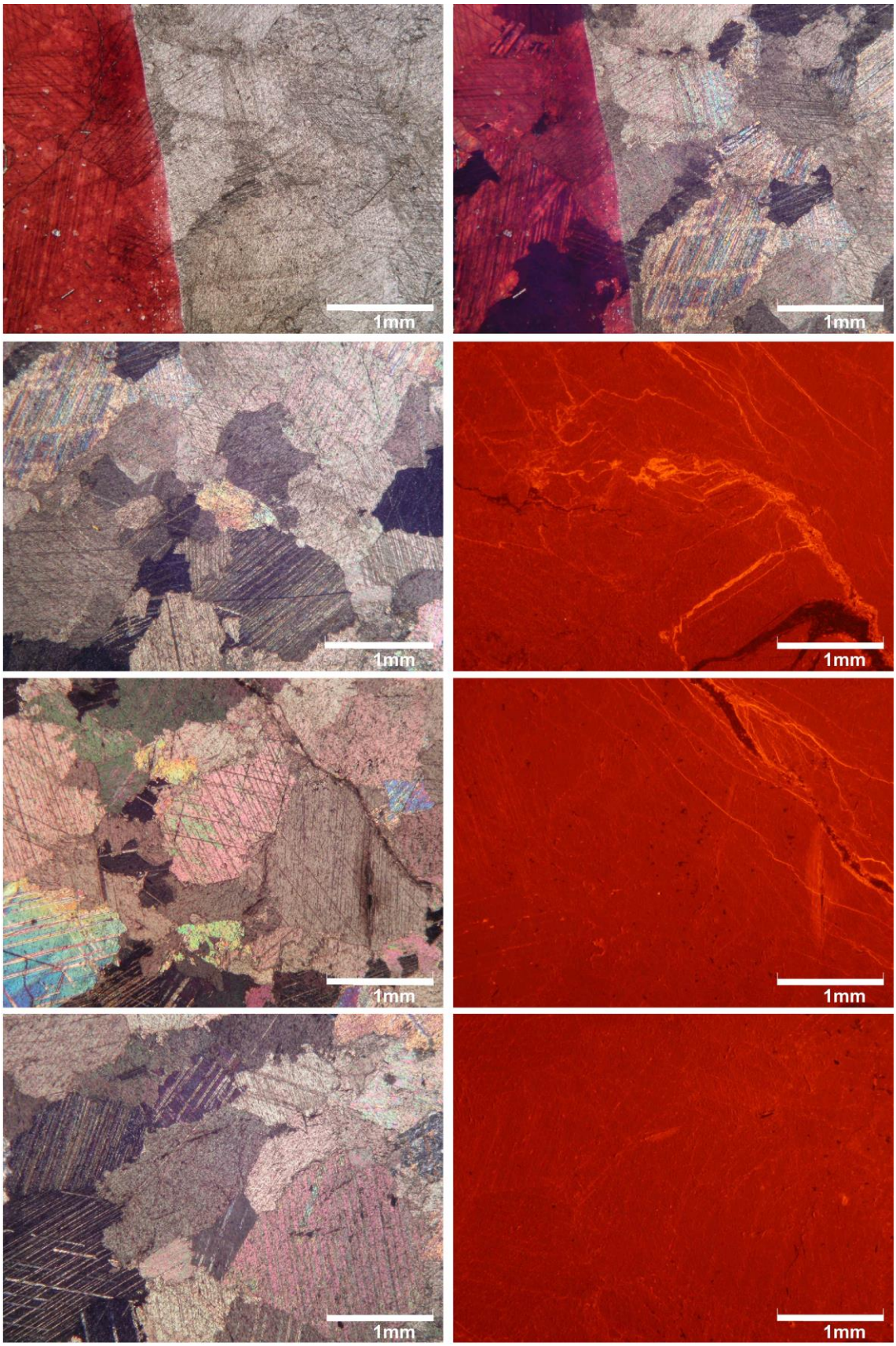


Fig. A90 : Pétro- et cathodomicrofaciès de l'échantillon BDX18555. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). Lignes suiv. : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

A2 – Liste des échantillons

A2.1. Secteurs d'O Incio et de Gondrame

id	N° BDX	N° ICAC	Année prélev.	
Secteur d'O Incio				
Hospital				
1	BDX17269	INC-10469	2012	X
2	BDX17270	INC-10470	2012	X
3	BDX17271	INC-10471	2012	X
4	BDX17272	INC-10472	2012	X
5	BDX17094	INC-7042	2014	
6	BDX17095	INC-7043	2014	
7	BDX17096	INC-7044	2014	
8	BDX17097	INC-7045	2014	
9	BDX17098	INC-7046	2014	
10	BDX17099	INC-7047	2014	X
11	BDX17100	INC-7048	2014	
12	BDX17101	INC-7048	2014	X
13	BDX17102	INC-7041	2014	X
14	BDX18496	_	2016	
Pacios				
15	BDX17273	INC-10473	2012	X
16	BDX17274	INC-10474	2012	X
17	BDX17275	INC-10475	2012	X
18	BDX17276	INC-10476	2012	X
19	BDX17277	INC-10477	2012	X
20	BDX17278	INC-10478	2012	X
21	BDX17279	INC-10479	2012	X
22	BDX17103	INC-7049	2014	
23	BDX17104	INC-7050	2014	
24	BDX17105	INC-7051	2014	
25	BDX17106	INC-7052	2014	X
26	BDX17107	INC-7053	2014	X
27	BDX18494	_	2016	
28	BDX18495	_	2016	
Cadamonte				
29	_	CMT-7054	2013	
30	BDX17122	_	2014	
31	BDX18504	_	2016	X
32	BDX18505	_	2016	
33	BDX18506	_	2016	X
34	BDX18507	_	2016	X
35	BDX18508	_	2016	X
36	BDX18509	_	2016	X
37	BDX18510	_	2016	X
38	BDX18511	_	2016	X
39	BDX18512	_	2016	X
40	BDX18513	_	2016	X
41	BDX18514	_	2016	X
42	BDX18515	_	2016	X
43	BDX18516	_	2016	X

id	N° BDX	N° ICAC	Année prélev.	
Secteur d'O Incio (suite)				
La Perla				
44	_	SXN-6976	2013	
45	BDX17288	SXN-6977	2013	
46	BDX17289	SXN-6978	2013	
47	_	SXN-6979	2013	
48	_	SXN-6980	2013	
49	_	SXN-6981	2013	
50	_	SXN-6982	2013	
51	BDX17126	SXN-8467	2014	X
52	BDX18517	_	2016	X
53	BDX18518	_	2016	X
54	BDX18519	_	2016	X
55	BDX18520	_	2016	X
56	BDX18521	_	2016	X
57	BDX18522	_	2016	X
58	BDX18523	_	2016	X
59	BDX18524	_	2016	X
60	BDX18525	_	2016	
61	BDX18526	_	2016	X
62	BDX18527	_	2016	
63	BDX18528	_	2016	
64	BDX18529	_	2016	X
65	BDX18530	_	2016	X
66	BDX18531	_	2016	
67	BDX18532	_	2016	
68	BDX18533	_	2016	
69	BDX18534	_	2016	
Buxán				
70	_	BUX-7056	2014	X
71	BDX17121	BUX-7057	2014	X
72	BDX17115	BUX-7067	2014	X
73	_	BUX-7069	2014	
74	BDX17116	BUX-7068	2014	
75	BDX17117	BUX-7069	2014	X
76	BDX17118	BUX-7063	2014	
77	BDX17119	BUX-7066	2014	
78	BDX17120	BUX-7056	2014	
Santa Cristina				
79	BDX18497	_	2016	
80	BDX18498	_	2016	
81	BDX18499	_	2016	
82	BDX18500	_	2016	
83	BDX18501	_	2016	
84	BDX18502	_	2016	
85	BDX18503	_	2016	

id	N° BDX	N° ICAC	Année prélev.	
Secteur d'O Paramo				
Gondrame-As Eiras				
86	BDX17280	GON-6961	2013	X
87	BDX17281	GON-6962	2013	
88	BDX17282	GON-6963	2013	X
89	BDX17283	GON-6964	2013	
90	BDX17284	GON-6965	2013	X
91	_	GON-6966	2013	
92	_	GON-6967	2013	
93	BDX17108	GON-7030	2014	
94	BDX17109	GON-7031	2014	X
95	_	GON-7032	2014	
96	BDX17110	GON-7033	2014	X
97	BDX17111	GON-7034	2014	
98	BDX17112	GON-7035	2014	
99	BDX17113	GON-7036	2014	X
100	BDX17114	GON-7037	2014	
101	BDX18467	_	2016	
102	BDX18468	_	2016	
103	BDX18469	_	2016	
104	BDX18470	_	2016	X
105	BDX18471	_	2016	
106	BDX18472	_	2016	X
107	BDX18473	_	2016	
108	BDX18474	_	2016	
109	BDX18475	_	2016	
110	BDX18476	_	2016	
111	BDX18477	_	2016	X
112	BDX18478	_	2016	
113	BDX18479	_	2016	
114	BDX18480	_	2016	X
115	BDX18481	_	2016	X
116	BDX18482	_	2016	
117	BDX18483	_	2016	X
118	BDX18484	_	2016	
119	BDX18485	_	2016	
120	BDX18486	_	2016	
121	BDX18487	_	2016	X
122	BDX18488	_	2016	
123	BDX18489	_	2016	X
124	BDX18490	_	2016	
125	BDX18491	_	2016	
126	BDX18492	_	2016	
127	BDX18493	_	2016	

Table A1 : Liste des échantillons prélevés dans les secteurs d'O Incio et d'O Paramo. Sont indiqués en grisé les échantillons qui ne sont pas du marbre et par une croix ceux dont le pétrofaciès et le cathodomicrofaciès est présenté dans ce volume.

A2.1. Autres secteurs prospectés

id	N° BDX	N° ICAC	Année prélev.	
Secteur de Mondoñedo				
Lourenzá				
128	BDX17290	SAD-6985	2013	
129	BDX17291	SAD-6986	2013	
130	BDX17292	SAD-6987	2013	
Sasdonigas				
131	BDX17293	SAS-6989	2013	X
132	BDX17294	SAS-6990	2013	X
133	BDX17295	SAS-6991	2013	X
134	_	SAS-6992	2013	X
135	_	SAS-6993	2013	X
136	_	SAS-6994	2013	X
137	_	SAS-6995	2013	X
138	BDX17296	SAS-6996	2013	
139	_	SAS-6997	2013	
140	_	SAS-6998	2013	
141	BDX17297	SAS-6999	2013	X
142	_	SAS-7000	2013	
143	_	SAS-7001	2013	
144	_	SAS-7002	2013	
Reiriz				
145	_	REI-8461	2013	
146	_	REI-8462	2013	
147	_	REI-8463	2013	
148	_	REI-8464	2013	
149	_	REI-8465	2013	
150	_	REI-8466	2013	
O Moural				
1	_		2013	X
2	_		2013	
3	_		2013	X

id	N° BDX	N° ICAC	Année prélev.	
Secteur de Pol				
Secteur de Folgoso do Courel				
A Figal				
151	_	SEO-6971	2013	X
152	BDX17285	SEO-6972	2013	X
153	BDX17286	SEO-6973	2013	X
154	BDX17287	SEO-6974	2013	X
155	_	SEO-6975	2013	
Secteur de Triacastela				
Secteur de O Barco de Valdeorras				
Rubia Pereda				
156	BDX19732	_	2017	
157	BDX19733	_	2017	
158	BDX19734	_	2017	
Rubia Pereda dolomitique				
159	BDX19735	_	2017	
160	BDX19736	_	2017	
Peña Argel				
161	BDX19737	_	2017	
162	BDX19738	_	2017	
163	BDX19739	_	2017	
164	BDX19740	_	2017	
165	BDX19741	_	2017	
166	BDX19742	_	2017	
167	BDX19743	_	2017	
Xardoal				
168	BDX19744	_	2017	
169	BDX19745	_	2017	
170	BDX19746	_	2017	
171	BDX19747	_	2017	
172	BDX19748	_	2017	
173	BDX19749	_	2017	
174	BDX19750	_	2017	

id	N° BDX	N° ICAC	Année prélev.	
Pénéplaine de Valcarce				
San Fiz 1				
175	BDX18535	_	2016	
176	BDX18536	_	2016	
Ambasmestas				
177	BDX18537	_	2016	
178	BDX18538	_	2016	X
179	BDX18539	_	2016	
180	BDX18540	_	2016	X
181	BDX18541	_	2016	
Corullón				
182	BDX18545	_	2016	
183	BDX18546	_	2016	
184	BDX18547	_	2016	
Toral de los Vados				
185	BDX18548	_	2016	
186	BDX18549	_	2016	
187	BDX18550	_	2016	
188	BDX18551	_	2016	
Secteur de Palacios del Sil				
Palacios del Sil				
189	BDX18542	_	2016	
190	BDX18543	_	2016	
191	BDX18544	_	2016	
Tejedo del Sil				
192	BDX18552	_	2016	X
193	BDX18553	_	2016	
194	BDX18554	_	2016	
195	BDX18555	_	2016	X

Table A2 : Liste des échantillons prélevés dans les secteurs de Mondoñedo, Pol, Folgoso do Courel, Tricastela, O Barco de Valdeorras ainsi que dans la plaine de Valcarce et dans le secteur de Palacios del Sil. Sont indiqués par une croix ceux dont le pétrofaciès et le cathodomicrofaciès est présenté dans ce volume.

Université BORDEAUX MONTAIGNE

Universidad de Zaragoza

EXPLOITATION ET USAGE DU MARBRE SUR LE TERRITOIRE GALICIEN

de l'époque romaine à l'achèvement de la cathédrale de Saint-Jacques de Compostelle
(Ier-XIIIe siècles p.C.)

MARIE-CLAIRE SAVIN

VOLUME C – ÉTUDE DE PROVENANCE DES OBJETS ARCHÉOLOGIQUES

[Version à corriger]

Table des matières

Précautions générales vii
Liste des sigles et abréviations x

Introduction 14

Corpus archéologique 14
Sélection des pièces 15
Priorisation des pièces 17
Particularités de l'échantillonnage archéologique 19
Mode de présentation des pièces 20
Partie I – Études typochronologiques de pièces isolées 20
Partie II – Études de petits édifices ruraux du premier Moyen Âge 20
Partie III – Étude de la cathédrale romane de Saint-Jacques-de-Compostelle 20

I. Types de production 22

I.1. Monuments funéraires romains 22
LUG-0847 Carmen de Sta Eulalia de Bóveda, Bóveda de Mera 23
LUG-0848 Autel funéraire de Iulia Flaccilla, Lugo 29
OUR-1072 Inscription funéraire de Valutio, Pobra de Trives 35
OUR-1074 Inscription de Domitio, Allariz 39
OUR-1078 Inscription de Sempronia, Oímbra 45
PON-2 Inscription de Titus Cananius Marcellianus, Mos 51
Résumé – La prédominance d'un marbre de type régional 59
I.2. Autres éléments d'attribution romaine 64
STG-0843 Buste inédit, Abegondo 65
OUR-0858 Pieds de deux personnages, Verín 71
OUR-1080 Fragment de plaque, Ourense 75
LCR-0861 Fragment de décor marin, Pontedeume 79
TUI-0860 Cuve de sarcophage, Tui 83
Résumé – Luni et Lusitanie 87
I.4. Chapiteaux et colonnes du premier Moyen Âge 90
SAN-M-12 Chapiteau corinthianisant, Setecoros 91
SAN-M-11 Chapiteau corinthianisant, Setecoros 95
PON-3 Chapiteau corinthianisant, Setecoros 101
PON-1 Colonne à fût lisse, Setecoros 105
Résumé – chapiteaux vs. colonnes : quelles différences ? 108
SAN-M-10 Colonne à fût lisse, Setecoros 109
LUG-0849 Chapiteau corinthianisant, Lugo, S. Xoán do Campo 113
OUR-1073 Chapiteau composite, Barxacova, Parada del Sil 117
OUR-1075 Chapiteau corinthianisant, Ourense 121
OUR-1076 Chapiteau corinthianisant, provenance incertaine 125
OUR-1079 Colonne à fût lisse, Ourense 129
I.5. Autres éléments architectoniques d'époque médiévale 133
OUR-0859 Bloc sculpté, Allariz, Amiadoso 139
OUR-1077 Fragment de plaque, Os Blancos, Ouvigo 145
SAN-M-9 Plaque de chancel, Carcasía, Padrón 151
SAN-M-1 Figures féminines couronnées, Antealtares 157
Résumé – Des marbres régionaux et d'importation divers 163

II. Édifices ruraux 166

II.1. Santa Eulalia de Bóveda (Lugo) 166
BVD-0846 Fragment de l'imposte de la voûte en berceau 167
BVD-0844 Chapiteau NE 171
BVD-0845 Chapiteau SE 177
Résumé – Une unité matérielle ? 181
II.2. Église de Santa Comba de Bande (Bande) 184
BND-0850 Chapiteau SO 185
BND-0851 Colonne à fût lisse NE 189
BND-0852 Colonne à fût lisse NO 193
BND-0853 Colonne à fût lisse SO 197
BND-0854 Table d'autel 201
BND-0855 Couvercle de sarcophage 207
BND-0856 Cuve de sarcophage 213
BND-0857 Pilier d'autel 217
Résumé – Diversitas 221
II.3. Église de Setecoros 226
SET-1 Chapiteau corinthianisant sud 227
SET-2 Chapiteau corinthianisant nord 231
SET-3 Colonne engagée à fût lisse nord 235
SET-4 Colonne engagée à fût lisse sud 239
Résumé – Des marbres régionaux ? 242

III. Cathédrale de Saint-Jacques de Compostelle 245

III.1. Tribune du chevet 247
SAN-10 Chapiteau corinthianisant 249
Résumé : Un curieux chapiteau probablement en marbre local 253
III.2. Éléments architectoniques attribués à l'ancienne porte de France 254
SAN-M-2 Bas-relief d'une figure assise acéphale 255
SAN-M-3 Colonne torsadéee et historiée – Vigne dégénérée 259
SAN-M-4 Colonne torsadée et historiée – Transition 261
SAN-M-5 Colonne torsadée et historiée – Amours vendangeurs 263
SAN-M-6 Colonne torsadée et historiée – Cycle épique 265
SAN-M-7 Colonne torsadée et historiée – Vigne dégénérée 267
SAN-M-8 Colonne torsadée et historiée – Amours vendangeurs 269
SAN-M-13 Colonne torsadée et historiée – Amours vendangeurs 271
Résumé – Un bas-relief en marbre d'O Incio et sept fragments de marbre lusitanien issus de quatre colonnes seulement 273
III.3. Portail des Orfèvres 280
SAN-7 Tronçon inférieur de la colonne historiée ouest 281
SAN-8 Tronçon principal de la colonne historiée centrale 285
SAN-9 Tronçon principal de la colonne historiée est 289
Résumé – De hautes colonnes en marbre lusitanien 293
III.3. Portique de la Gloire 296
SAN-1 Colonne torsadée et historiée sud – Résurrection des morts 297
SAN-2 Colonne torsadée et historiée centrale – Arbre de Jessé 301
SAN-3 Colonne torsadée et historiée nord – Sacrifice d'Isaac 305
SAN-4 Tête d'apôtre 309
SAN-5 Colonne historiée de l'arcade nord 317
Résumé – Des marbres innatendus 323

IV. Bilan par variétés marbrières 326

IV.1. Type 1 – Blanc pur à grain fin 327
IV.2. Types 2 & 8 – Blanc et rubané blanc/gris de granulométrie moyenne à grossière 328
IV.3. Types 3 & 4 – Blanc à grain fin, zones/bandes grisâtres diffuses, veines oranges occasionnelles 329
IV.4. Type 5 – Blanc présentant des zones crème ou rosâtre à grain fin avec des veines roses/rouges 330
IV.5. Type 6 – Blanc à grain fin veiné de gris moyennement translucide 331
IV.6. Type 7 – Rubané blanc/gris à grain fin peu translucide 332
IV.7. Type 9 – Gris à granulométrie moyenne 333
IV.8. Type 10 – Gris à grain grossier très translucide 333
IV.9. Type 11 – Rose laminé de stries parallèles gris-vert 333

V. Conclusion sur les marbres distingués 334

Bibliographie 336

Précautions générales

Échantillonnage Ce sont systématiquement des zones non travaillées qui ont été choisies, profitant des épaufrures et fêlures des pièces pour extraire aisément de petits échantillons en quantité suffisante pour réaliser une lame mince et des analyses isotopiques. Aucun prélèvement n'a affecté la stabilité ou la conservation des pièces.

Photographies générales Malgré tous nos efforts, les photographies n'ont pas pu toutes être réalisées avec le même angle et le même éclairage.

Présentation des pièces Il semblait plus opportun d'organiser ce volume par catégories de productions pour les pièces hors contexte puis par site pour celles prélevées *in situ* en suivant le plan de la thèse. Chaque pièce analysée est présentée par une fiche descriptive et une documentation figurée comprenant au minimum une photo générale de la pièce, une photographie de la zone échantillonnée avant et après extraction ainsi qu'une photographie de l'échantillon prélevé.

Lé rédaction de chaque fiche est fondée sur le plan suivant :

— N° ICAC suivi d'une description succincte de la pièce qui tient lieu de titre ; le numéro ICAC est une clé d'identification unique de l'échantillon dans la base de données de la *Unitat d'Estudis Arqueomètrics* de l'Institut Català d'Arqueologia Clàssica (ICAC).

— Lieu d'origine et conditions de découverte

— Datation. Pour les dates approximatives, nous avons suivi les normes PETRAE pour l'ensemble des pièces. Ainsi, la date haute est indiquée par la première année de la décennie ou du siècle concerné, par exemple 251=300 et non 250=300.

— Type : sous forme de mots-clés (inscription funéraire, plaque, etc.)

— Remploi(s) : signe(s) de remploi(s) détecté(s) sur la pièce et/ou attestations historiques.

— État général : État de conservation formel de la pièce.

— Dimensions : exprimées en cm dans l'ordre suivant : Hauteur x largeur x épaisseur. Les dimensions incomplètes sont exprimées entre crochets.

— Lieu de conservation et n° d'inventaire.

— Informations générales sur le matériau : Aspect, qualité et état de conservation du matériau / Hypothèse(s) de provenance précédente(s) / Hypothèse de provenance proposée dans ce travail.

Présentation des résultats de l'étude de provenance

Les résultats analytiques sont résumés en fin de chaque chapitre, accompagnés à chaque fois d'une planche résumant les pétro- et cathodomicrofaciès observés ainsi que d'un ou deux diagrammes bidimensionnels où sont projetés les résultats isotopiques.

Selon la taille de grain, les champs isotopiques de référence représentés différent :

— Marbres à grain fin (MGS < 2 mm) : champ isotopique du marbre régional d'O Incio défini dans ce travail, ceux définis pour cette catégorie de marbres par F. Antonelli et L. Lazzarini (Antonelli & Lazzarini 2015) ainsi que ceux définis pour l'Anticlinal d'Estremoz (Lapuente et al. 2014).

— Marbres à grain grossier (MGS ≥ 2mm) : champ isotopique du marbre régional de Gondrame, ceux définis pour cette catégorie de marbres par F. Antonelli et L. Lazzarini (Antonelli & Lazzarini 2015) ainsi que ceux définis pour l'Anticlinal d'Estremoz (Lapuente et al. 2014) et les marbres pyrénéens de Saint-Béat (Royo et al., 2018).

Inscriptions

— N° inscription : numéros donnés dans les corpora qui les ont traités (voir plus loin la liste des sigles et abréviations en ce qui concerne les inscriptions).

La présentation des inscriptions étudiées a été harmonisée et complétée selon les normes PETRAE issues du système de Leiden. Certaines des fourchettes chronologiques ont été révisées dans le cadre du projet ROMAE. Par ailleurs, nous tenons à remercier ici M. Navarro Caballero, S. España Chamorro, H. González Bordas et V. Sergues du centre Ausonius avec lesquels nous avons eu l'occasion de discuter de ces inscriptions.

Signes diacritiques

[ ] Restitution des lettres disparues

( ) Résolution d'abréviation

\+ Lettre corrompue, non identifiable

[…] Lacune non restituable de longueur déterminée : chaque point indique une lettre manquante

[---] Lacune de longueur indéterminée dans une ligne ou ligne manquante, mais certaine

--- Lignes manquantes non restituables en nombre indéterminé

▲ Point de séparation

☙ *Hedera*

Ạ Lettre pointée : lettre qui ne se lit pas entièrement sur la pierre

⁽HP⁾ Lettres en nexus

Chapiteaux

— *N° chapiteau :* N° attribué par J. A. Domingo Magaña dans son inventaire *Capiteles tardorromanos y visigodos en la península ibérica (siglos IV-VIII d. C.)*. En effet, peu de travaux ont porté sur les chapiteaux étudiés ici et cet ouvrage est le seul à proposer à l'heure actuelle une série de référence pour le nord-ouest ibérique où 10 des 13 chapiteaux étudiés dans ce travail sont présents.

Pour la description stylistique des chapiteaux étudiés, nous avons choisi de suivre le schéma théorique d'un chapiteau corinthien canonique et la désignation de ses différentes parties telle qu'elle a été résumée par R. Amy[1] (Amy 1979) dans son étude de la Maison Carrée de Nîmes (fig. 1).

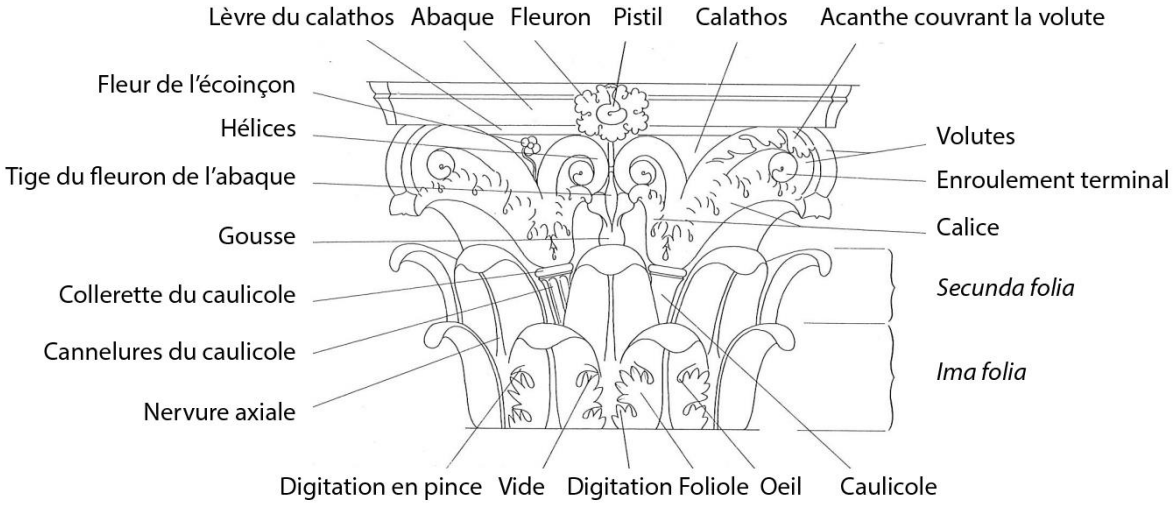


Figure 1 : Schéma théorique d'un chapiteau corinthien (modifié d'après Amy, 1979).

[1] D'après la description de Vitruve (IV, 1, 11-12).

Liste des sigles et abréviations

Liste des sigles et abréviations présents dans ce volume, classés par rubrique.

Datation

TAQ	*Terminus Ante Quem*
TPQ	*Terminus Post Quem*

Inscriptions romaines – abréviations bibliographiques

AF	Rodríguez Colmenero, A., *Aquae Flaviae I. Fontes epigraficas da Gallaecia meridional interior (2e éd.)*. Chaves, 1997.
CIRG I	Pereira, G., *Corpus de Inscricións Romanas de Galicia, I (A Coruña)*. Consello de Cultura Galega. Santiago de Compostela, 1991.
CIRG II	Baños, G., *Corpus de Inscricións Romanas de Galicia, II (Pontevedra)*. Consello de Cultura Galega. Santiago de Compostela, 1994.
CLEH	Fernández Martínez, C., Gómez Pallarès, J., del Hoyo Calleja, J. (éds), *Carmina Latina Epigraphica Hispaniae,* portal de poesía epigráfica latina icónicas y textuales. Consultable en ligne : http://cle.us.es/clehispaniae.
EE IX	*Ephemeris Epigraphica : Corporis inscriptionum latinarum supplementum vol. IX*. Instituti Archaeologici Romani, Berolini apud Georgium Reimerum, 1913.
ERPLu	Gómez Vila, J., *Epigrafía romana de la provincia de Lugo*, Lulu Enterprises, London, 2009.
HEp 1990	*Hispania Epigraphica Vol. 2*, Archivo Epigráfico de Hispania, Universidad Complutense, Madrid, 1996.
HEp 2002	*Hispania Epigraphica Vol. 12*, Archivo Epigráfico de Hispania, Universidad Complutense, Madrid, 2006.
IRPLu	Arias Vilas, F., Le Roux, P., Tranoy, A., *Inscriptions Romaines de la Province de Lugo*. Paris, 1979.
IRG II	Vázquez Saco, F., *Inscripciones Romanas de Galicia*, *II*, Provincia **de** Lugo. Santiago de Compostela, 1954.
IRG III	Filgueira Valverde, J., *Inscripciones Romanas de Galicia*, *III*, Museo de Pontevedra. Santiago de Compostela, 1955.
IRG IV	Lorenzo Fernández, J., *Inscripciones Romanas de Galicia*, *IV*, Provincia **de** Orense. Santiago de Compostela, 1968.
ILER	Vives, J., *Inscripciones Latinas de la España Romana : antología de 6.800 textos*. Barcelona, 1971-72
MR	Montenegro Rúa, E.J., *El Carmen Epigraphicum de Santa Eulalia de Bóveda (lugo) y los Loci Similes Virgilianos: una aportación al CIL XVIII/2*, Espacio, Tiempo y Forma. Serie I, Prehistoria y Arqueología. 2011.

OPEL I	Lörincz, B. et F. Redö, *Onomasticon Provinciarum Europae Latinarum, I*, Aba-Bysanus, Budapest, 1994.
OPEL II	Lörincz, B., *Onomasticon Provinciarum Europae Latinarum, II*, Cabalicius-Ixus, Vienne, 1999.
OPEL III	Lörincz, B., *Onomasticon Provinciarum Europae Latinarum, III*, Labareus-Pythea, Vienne, 2000.
OPEL IV	Lörincz, B., *Onomasticon Provinciarum Europae Latinarum, IV*, Quadratia-Zures, Vienne, 2002.

Bases de données en ligne

EDCS	Epigraphik-Datenbank Clauss / Slaby (www.manfredclauss.de/)
TM	Trismegistos (www.trismegistos.org)

Descriptions étendues des résultats analytiques

AGS	*Average Grain Size*
CL	Cathodoluminescence
LPA	Lumière Polarisée Analysée
LPNA	Lumière Polarisée Non Analysée
MGS	*Maximum Grain Size*
R-Alz +	Coloration à l'alizarine positive (calcite)
R-Alz -	Coloration à l'alizarine négative (dolomite)

Résumés des résultats analytiques

Les notations diffèrent notablement dans les tableaux résumant les résultats de l'application du protocole classique en raison de leur format même qui contraint à augmenter le nombre d'abréviations et à en réduire l'extension**.**

TYPE, La distinction selon la proportion calcite/dolomite est le premier critère à évaluer. Nous avons suivi les préconisations de la SCMR (cf. méthodologie, vol A) : %Dol <10%, **C**, Calcitique ; %Dol = 10-50, **CD,** Calcodolomitique ; %Dol = 50-90, **DC**, Dolocalcitique ; %Dol = 90-100, **D,** Dolomitique.

MICROSTRUCTURE

— **TEXTURE. P**, Polygonale ; **G**, Granoblastique ; **GL**, Granolépidoblastique ; **PC**, Porphyroclastique.

Variation de la taille de grain : **Hé**, Hétéroblastique ; **Ho**, Homéoblastique.

— **ORIENT.** *Orientation :* **I**, Isotrope ; **A**, Anisotrope.

Signes d'anisotropie : **C**, Orientation des carbonates (bords de grains) ; **OPC,** Orientation Préférentielle Cristallographique ; **BG**, Bandes granulométriques ; **BC**, Bandes compositionnelles.

STRESS : M[IIa, IIb, III, IV], **M**, Macles distinguées selon les trois des quatre types définis par M. Burkhard en fonction de leur apparence au microscope polarisant (Burkhard 1993). Le type I désignant les macles droites et fines d'une épaisseur inférieure à 5 µm n'a pas été pris en considération. Le type II, désignant des macles droites épaisses, a lui été subdivisé en deux sous-groupes, en fonction de l'épaisseur. **IIa**, macles droites, épaisseur = [5-30[µm ; **IIb**, macles droites, épaisseur ≥ 30 µm ; **III**, macles courbes, grains entièrement maclés ; **IV**, macles fragmentées et irrégulières. **On**, Extinction ondulante des carbonates.

GBS, Forme des Joints de grainss des carbonates (*Grain Boundary Shape*) : **D**, Droits ; **C**, Courbes ; **O**, Ondulés ; **I**, Interpénétrés ; **S**, Suturés. ***Capitale,*** majoritaire ; ***minuscule***, minoritaire.

MESURES GRANULOMÉTRIQUES

— **MGS,** Acronyme anglais de *Maximum Grain Size*. Taille de grain maximale des carbonates. Exprimée en mm.

— **AGS**, Acronyme anglais de *Average Grain Size*. Taille moyenne des carbonates. Exprimée en mm.

MINÉRAUX ACCESSOIRES : x, présents, _,absents

— **Dol**, Dolomite : **m**, microcristalline

— **Qtz**, Quartz : **m**, monocristallin ; **p**, polycristallin ; **a**, automorphe.

— **Mc**, Mica : **Ms**, muscovite ; **Ph**, phlogopite.

— **Autres : Ab**, Albite ; **Am**, Amphibole ; **Ap**, Apatite ; **Chl**, Chlorite ; **Fsp**, Feldspath ; **FeOx**, Oxydes de fer ; **Py**, Pyrite ; **Sph**, Sphène, **Zr**, Zircon.

CL, Réponse en cathodoluminescence optique : Les paramètres couramment employés de couleur, intensité et distribution ont été évalués de manière quantifiée dans ce travail. Les deux premiers critères ont été déterminés à partir de l'extraction des coordonnées RGB sous Photoshop CS6© et de leur conversion dans le système HLS. La distribution se base quant à elle sur l'écart-type des valeurs de la coordonnée rouge dans le système RGB.

— **H (Coul.)**, Couleur interprétée à partir de la teinte (*Hue*) : H=**340-360**, **RR**, Rouge violacé ; H=**0-5**, **RS**, Rouge sang ; H=**6-10**, **R**, Rouge ; H=**10-40**, **O**, Orange.

— **L (Int.)**, Intensité interprétée à partir de la luminosité (Lightness) : L=**0-5, TF**, Très faible ; L=**6-15, F**, Faible ; L=**16-25, M**, Moyenne ; L=**26-35, I**, Intense ; L ≥ **36, TI**, Très intense. Les limites ont été définies sur la base des classifications visuelles établies par P. Lapuente et H. Royo (Lapuente Mercadal & Royo Plumed 2016).

— **δ_{red} (Distrib.)**, Distribution de l'intensité des grains du carbonate majoritaire interprétée à partir de l'écart-type de la coordonnée rouge dans le système RGB. δ_{red}=**0-14**, **Hg**, Homogène ; δ_{red}=**15-20**, (**Ht**), Légèrement hétérogène ; δ_{red} > **20**, **Ht**, Hétérogène.
Irrégularités : **Acc.**, Intensités différentes liées à plusieurs minéraux spécifiques; **Agg**., associées à des agrégats microcristallins (bandes ou lenticules). **Lim.**, Limites des grains de carbonates., **Rel.,** reliques de grains des carbonates présents avec recristallisation. **Sg**., Sous-grains.

Introduction

Corpus archéologique

Sur les treize siècles considérés dans le recueil établi par S. González Soutelo (González Soutelo & Gutiérrez García-Moreno 2020), on note d'emblée une très nette prédominance des éléments architectoniques, représentant à eux seuls 79% du corpus (fig. 2). Dans cette catégorie d'objets, les chapiteaux sont largement majoritaires et suivis par les fûts de colonne. À l'inverse, certaines productions se distinguent par leur rareté. C'est le cas notamment des placages qui ne constituent curieusement que 2% du corpus total.

En dehors des éléments de construction, les éléments de sculpture et les sarcophages sont très rares (3 et 4% respectivement) et seule la production épigraphique se démarque avec 14% des pièces, principalement datées de l'époque romaine.

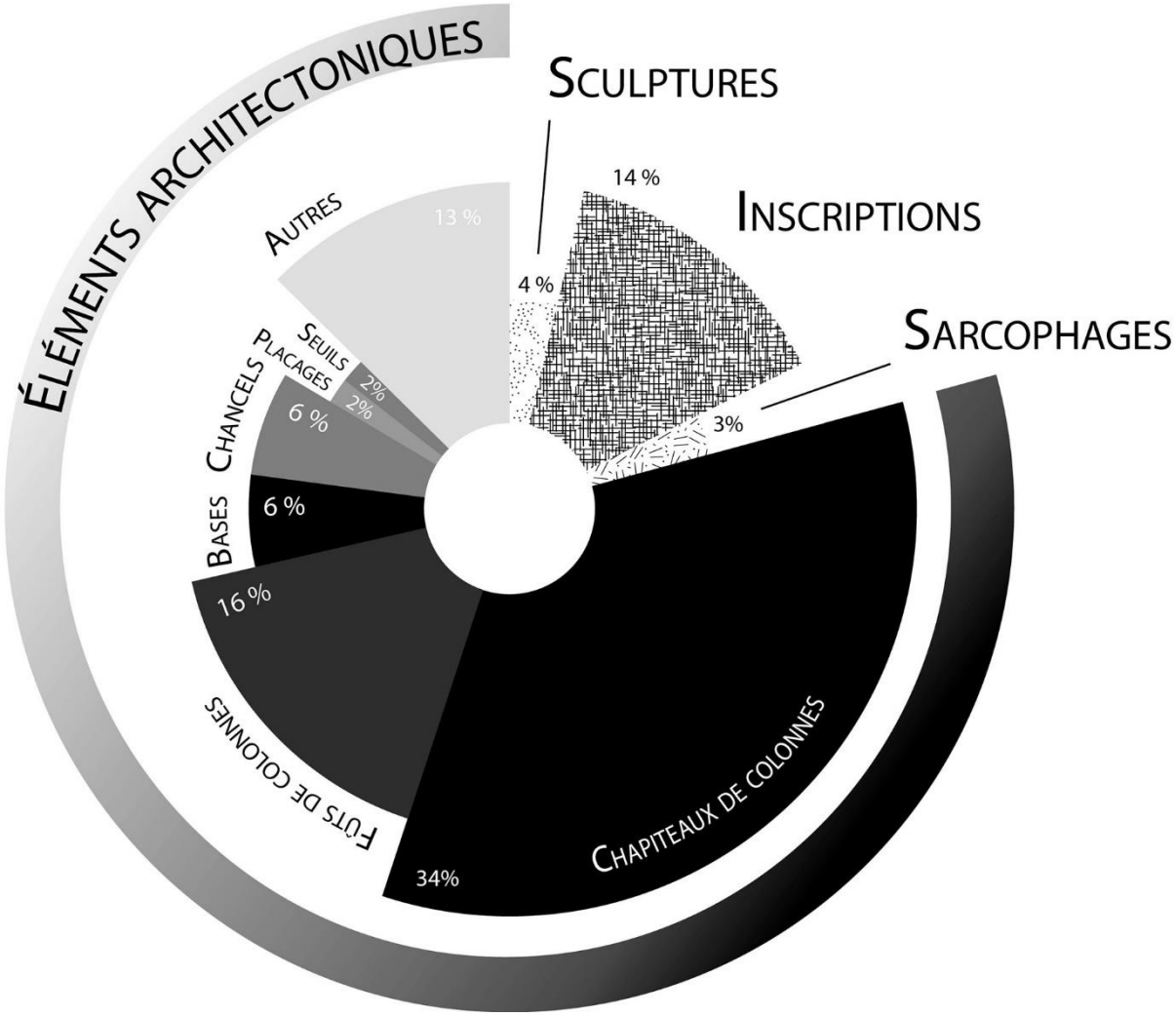


Figure 2 : Répartition des objets en marbre répertoriés par S. González Soutelo sur le territoire galicien (graphique modifié d'après la présentation «Mármoles en el extremo NW de Hispania: una investigación de largo recorrido en el marco de los proyectos ROMAE et *Officina Lapidariae Tarraconensis*» (S. González Soutelo, communication effectuée le 8 décembre 2018 à Bordeaux).

Sélection des pièces

Généralement, on privilégie de longues séries homogènes d'objets bénéficiant d'un contexte chronologique précis et bien documenté pour mener une étude de provenance. Ces conditions étant irréalisables dans le contexte galicien, le parti pris fut complètement opposé (tableau 1).

L'objectif d'une telle décision est de mener un travail exploratoire couvrant si possible au mieux l'ensemble de la période, du territoire, des types de pièces et des variétés marbrières observées visuellement. Il va sans dire qu'un tel choix n'est pas sans risque, mais l'absence totale de travaux menés sur ce territoire concernant l'approvisionnement en marbre justifie pleinement ce travail tous azimuts.

Il convient de noter ici que S. González Soutelo s'est chargée de l'ensemble des demandes d'autorisation de prélèvements. Seules les pièces du portique de la Gloire ont été étudiées par le biais du projet de restauration *Catedral* qui a fait appel à la collaboration de P. Lapuente pour l'étude de ces pièces.

	Code éch.	Hyp. de provenance (H. Royo)	N° inv.	Lieu de conservation	Pièce	Année
2012-2014 - *Pièces analysées avant le début de ce travail de thèse et révisées ici*						
1	STG-0843	*Carrare*	*nr*	*Musée des pélerins, SJDC*	Buste	*2012*
2	BVD-0844	*Local-2?*	*-*	*Sª Eulalia de Bóveda*	Chapiteau NE	*2012*
3	BVD-0845	*Local-2?*	*-*	*Sª Eulalia de Bóveda*	Chapiteau SE	*2012*
4	BVD-0846	*Local-1?*	*-*	*Sª Eulalia de Bóveda*	Imposte	*2012*
5	LUG-0847	*Local-1?*	*EPI-73*	*Musée provincial de Lugo*	Carmen [Sª Eulalia de Bóveda]	*2012*
6	LUG-0848	*Local-1?*	*EPI-45*	*Musée provincial de Lugo*	Inscription de Flaccilla	*2012*
7	LUG-0849	*Local-1 ?*	*961*	*Musée provincial de Lugo*	Chapiteau	*2012*
8	BND-0850	*O Incio*	*-*	*Sª Comba de Bande*	Chapiteau SO	*2012*
9	BND-0851	*AE ? /O Incio ?*	*-*	*Sª Comba de Bande*	Colonne NE	*2012*
10	BND-0852	*O Incio ?*	*-*	*Sª Comba de Bande*	Colonne NO	*2012*
11	BND-0853	*O Incio ?*	*-*	*Sª Comba de Bande*	Colonne SO	*2012*
12	BND-0854	*O Incio ?*	*-*	*Sª Comba de Bande*	Table d'autel	*2012*
13	BND-0855	*Carrare ?*	*-*	*Sª Comba de Bande*	Sarcophage (couvercle)	*2012*
14	BND-0856	*Carrare ?*	*-*	*Sª Comba de Bande*	Sarcophage (cuve)	*2012*
15	BND-0857	*Carrare ? Local ?*	*-*	*Sª Comba de Bande*	Pilier d'autel	*2012*
16	OUR-0858	*???*	*-*	*Musée d'Ourense (MAPO)*	Pieds de statue	*2012*
17	OUR-0859	*O Incio ?*	*CE002761*	*Musée d'Ourense (MAPO)*	Bloc sculpté [S. Adrián de Amiadoso]	*2012*
18	TUI-0860	*AE*	*367*	*Musée diocésain de Tui*	Cuve de sarcophage	*2012*
19	LCR-0861	*Carrare*	*393*	*Musée arquéologique d'Ourense*	Fragment de décor marin	*2012*
20	OUR-1072	*Local-2*	*CE000003*	*Musée d'Ourense (MAPO)*	Inscription de Piñeiro	*2014*
21	OUR-1073	*O Incio*	*CE000024*	*Musée d'Ourense (MAPO)*	Chapiteau [fond ancien]	*2014*
22	OUR-1074	*Local-2*	*CE000026*	*Musée d'Ourense (MAPO)*	Inscription Domitio	*2014*
23	OUR-1075	*O Incio*	*CE000048*	*Musée d'Ourense (MAPO)*	Chapiteau [prov. d'Ourense]	*2014*
24	OUR-1076	*O Incio*	*CE003685*	*Musée d'Ourense (MAPO)*	Chapiteau	*2014*
25	OUR-1077	*AE*	*CE005213/3*	*Musée d'Ourense (MAPO)*	Fragment de plaque [Ouvigo]	*2014*
26	OUR-1078	*Local-2*	*CE006107*	*Musée d'Ourense (MAPO)*	Inscription de Sempronia [Rabal, Oimbra]	*2014*
27	OUR-1079	*O Incio*	*CE006297*	*Musée d'Ourense (MAPO)*	Fût de colonne [Place Magdalena, Ourense]	*2014*
28	OUR-1080	*Carrare*	*DX0088/28*	*Musée d'Ourense (MAPO)*	Plaque [Josefinas, Ourense]	*2014*
2015 – 2019 *: Pièces échantillonnées et analysées durant ce travail doctoral*						
29	SAN-1		*-*	*Portique de la Gloire, SJDC*	Colonne sud	*2016*
30	SAN-2		*-*	*Portique de la Gloire, SJDC*	Colonne centrale	*2016*
31	SAN-3		*-*	*Portique de la Gloire, SJDC*	Colonne nord	*2016*
32	SAN-4		*-*	*Portique de la Gloire, SJDC*	Tête d'apôtre	*2016*
33	SET-1		*-*	*Église de Setecoros*	Chapiteau sud	*2016*
34	SET-2		*-*	*Église de Setecoros*	Chapiteau nord	*2016*
35	SET-3		*-*	*Église de Setecoros*	Colonne nord	*2016*
36	SET-4		*-*	*Église de Setecoros*	Colonne sud	*2016*
37	PON-1		*nr*	*Musée de Pontevedra*	Colonne [église de Setecoros]	*2016*
38	PON-2		*nr*	*Musée de Pontevedra*	Inscription de Titus Cananius	*2016*
39	PON-3		*nr*	*Musée de Pontevedra*	Chapiteau [église de Setecoros]	*2016*
40	SAN-M-1		*nr*	*Musée de la cathédrale de SJDC*	Bas-relief, figures féminines couronnées	*2017*
41	SAN-M-2		*nr*	*Musée de la cathédrale de SJDC*	Bas-relief avec personnage assis [Porta Francigena]	*2017*
42	SAN-M-3		*nr*	*Musée de la cathédrale de SJDC*	1ère colonne torsadée – p. inf. [Porta Francigena]	*2017*
43	SAN-M-4		*nr*	*Musée de la cathédrale de SJDC*	2ème colonne torsadée* [Porta Francigena]	*2017*
44	SAN-M-5		*nr*	*Musée de la cathédrale de SJDC*	3ème colonne torsadée* [Porta Francigena]	*2017*
45	SAN-M-6		*nr*	*Musée de la cathédrale de SJDC*	4ème colonne torsadée* [Porta Francigena]	*2017*
46	SAN-M-7		*nr*	*Musée de la cathédrale de SJDC*	5ème colonne torsadée* [Porta Francigena]	*2017*
47	SAN-M-8		*nr*	*Musée de la cathédrale de SJDC*	6ème colonne torsadée* [Porta Francigena]	*2017*
48	SAN-M-9		*501/N°307/29*	*Musée de la cathédrale de SJDC*	Iconostase inf. avec reliefs géométriques	*2017*
49	SAN-M-10		*1960/N°1460*	*Musée de la cathédrale de SJDC*	Colonne lisse [église de Setecoros]	*2017*
50	SAN-M-11		*495/N°301/32*	*Musée de la cathédrale de SJDC*	Chapiteau corinthien [église de Setecoros]	*2017*
51	SAN-M-12		*nr*	*Musée de la cathédrale de SJDC*	Chapiteau corinthien [église de Setecoros]	*2017*
52	SAN-M-13		*nr*	*Musée de la cathédrale de SJDC*	1ère colonne torsadée* – p. sup. [Porta Francigena]	*2017*
53	SAN-5		*-*	*Portique de la Gloire, SJDC*	Colonne de l'arcade gauche	*2017*
54	SAN-7		*-*	*Porte des Orfèvres, SJDC*	Colonne ouest	*2018*
55	SAN-8		*-*	*Porte des orfèvres, SJDC*	Colonne centrale	*2018*
56	SAN-9		*-*	*Porte des Orfèvres, SJDC*	Colonne est	*2018*
57	SAN-10		*-*	*Tribune, SJDC*	Chapiteau corinthien	*2018*

Tableau 1 : **(*)** : Position de la colonne donnée à partir de la droite dans la muséographie actuelle du musée.
(**nr)** : Non renseigné.

Priorisation des pièces

Toutes les pièces n'ont néanmoins pas été étudiées avec la même intensité. Une priorisation des objets s'est opérée au cours de ce travail selon des critères divers.

Les pièces encore en place dans des édifices de la période considérée ont évidemment concentré l'essentiel de nos efforts. C'est le cas des sites de Santa Eulalia de Bóveda, de Santa Comba de Bande et surtout de la cathédrale romane de Saint-Jacques-de-Compostelle, priorisée en raison de son importance historique, mais aussi de la documentation exceptionnelle dont nous disposons à son sujet. A l'inverse, l'église de Setecoros n'a fait l'objet que d'un examen préliminaire, car les colonnes et chapiteaux préromans se trouvent actuellement remployés dans l'église baroque et constituent, avec d'autres pièces disséminées dans les musées, les seuls vestiges probables du temple préroman.

En outre, certaines catégories d'artefacts ont été plus étudiées que d'autres. La production épigraphique romaine en marbre est celle que nous avons le plus travaillée pour trois raisons. Premièrement, ce sont les pièces les mieux datées du corpus ; deuxièmement, elles sont façonnées dans un matériau similaire à grain grossier soupçonné local dans la littérature, sans qu'aucune origine précise n'est pu être avancé ; troisièmement, en raison de l'incorporation de ces pièces dans le projet ROMAE qui visait à mettre en commun analyse épigraphique et matérielle des inscriptions. La production de chapiteaux, pourtant largement prédominante dans le registre archéologique n'a pas donné lieu à un examen détaillé. En effet, une étude est en cours, menée par S. González Soutelo, avec la collaboration potentielle de J. Domingo Magaña.

Sur le plan des variétés, là aussi les efforts ont été inégaux. Il a fallu d'emblée distinguer le cas des marbres blancs des marbres colorés et faire des choix selon les catégories visuellement discriminées[2]. Les marbres blancs à grain fin comme grossier (types 1 et 2) nécessitaient un travail soutenu, car ce sont les plus difficiles à identifier avec certitude. Ceux qui présentent des irrégularités (types 3 à 6) permettaient quant à eux d'orienter plus précisément les hypothèses de provenance dès le départ. Enfin, pour les nombreuses pièces mettant en œuvre un marbre rubané gris/blanc terne à grain fin (type 7), l'examen a surtout cherché à déterminer si elles sont bien en marbre d'O Incio ou s'il faut envisager une autre source d'approvisionnement.

[2] Les 11 variétés visuelles distinguées ont été présentées en introduction du volume II. Pour rappel, les variétés sont les suivantes : Type 1 – Blanc pur à grain fin ; Type 2 – Blanc à grain grossier ; Type 3 – Blanc à grain fin présentant des zones/bandes grisâtres diffuses. Type 4 – Blanc terne à grain fin présentant des zones/bandes grises diffuses et des veines orange ; Type 5 – Blanc avec des zones crème/rosâtre à grain fin avec des veines roses/rouges ; Type 6 – Blanc à grain fin parcouru de fines veines grises ; Type 7 – Rubané blanc/gris à grain fin ; Type 8 – Rubané blanc/gris à grain grossier ; Type 9 – Gris uniforme à grain moyen ; Type 10 – Gris à grain très grossier fortement translucide ; Type 11 – Rose/blanc laminé de fines stries parallèles gris-vert.

Les catégories restantes ne comptent que 1-4 pièces :

— Pour l'inscription de Domitio, seul représentant de la catégorie 8, marbre rubané blanc/gris à grossier, la question était de vérifier que le marbre employait venait des carrières de Gondrame étudiées.

— En ce qui concerne la colonne septentrionale du portique de la Gloire, en marbre gris uniforme nous avons cherché en vain des variétés concordantes dans le territoire.

— Pour la plaque de chancel de Carcacía, le marbre à grain très grossier translucide mis en œuvre permettait de reconnaitre à l'œil nu le marbre de Trigaches, mais en raison de l'éloignement du contexte géographique de cette pièce par rapport à ces carrières nous avons confrontés dans cette étude les observations menées avec les marbres de district et incorporées des données inédites sur ce matériau d'importation afin d'en assurer la provenance.

— En revanche, les quatre pièces en marbre rose laminé de stries parallèles gris-vert — type 11 — n'ont fait l'objet que d'un examen préliminaire, car aucune source d'approvisionnement régionale concordante n'a été trouvée et qu'aucune source extérieure ne concorde avec ces pièces.

En outre, il faut distinguer le cas des 29 pièces prélevées au cours de ce travail des 29 pièces du corpus qui avaient déjà fait l'objet d'une étude préliminaire par H. Royo qu'il s'agissait de réviser ici en prenant en compte les nouvelles données accumulées sur les carrières régionales et le contexte historique de chacune.

Particularités de l'échantillonnage archéologique

Figure 3 : Principales étapes de l'échantillonnage.

Un examen macroscopique détaillé à été réalisé avant l'échantillonnage de chaque pièce à l'aide d'une petite lampe pour évaluer la translucidité du matériau et d'une loupe de géologue pour mieux apprécier le grain.

Dans la mesure du possible, les échantillons prélevés correspondent à des parties visuellement représentatives de la pièce situées dans des parties cassées ou dénuées de tout travail sculptural.

Des photographies prises avant et après la prise d'échantillon permettent de documenter ces interventions.

L'extraction a été dans tous les cas minimale et n'affecte en aucun cas la lecture des œuvres.

Chaque échantillon a été ensuite référencé et divisé dans la mesure du possible pour la réalisation d'une lame mince et la préparation de quelques mg de poudre pour les analyses isotopiques.

Mode de présentation des pièces

La présentation des pièces est divisée en trois grandes parties. La première réunie des objets isolés, généralement mal contextualisés, par type de production. La seconde s'attache à l'étude de trois petits édifices de culte établis en milieu rural et enfin, la troisième est entièrement consacrée à la cathédrale de Saint-Jacques-de-Compostelle.

Partie I — Études typochronologiques de pièces isolées

Les pièces attribuées à l'époque romaine ont été séparées des autres et, pour chacune de ces périodes, les productions majoritaires (les inscriptions pour l'époque romaine et les chapiteaux et colonnes pour l'époque médiévale), ont été distinguées du reste des pièces .

Partie II — Études de petits édifices ruraux du premier Moyen Âge

Nous avons suivi là encore un ordre chronologique. Premièrement, le site énigmatique de Santa Eulalia de Bóveda, dont la datation est mal connue mais se situe à la transition entre Antiquité et Moyen Âge. Deuxièmement, l'église de Santa Comba de Bande, datée de la seconde moitié du VIII^{e} s. p.C. et, enfin, l'église baroque de Setecoros, où ont été remployées des colonnes et chapiteaux du premier Moyen Âge pour l'ornementation de l'arc triomphal.

Partie III — Étude de la cathédrale romane de Saint-Jacques-de-Compostelle

Le cas monumental de la cathédrale romaine de Saint-Jacques-de-Compostelle, dont la construction s'est faite par étapes sur une période d'un siècle et demi entre la fin du XII^{e} s. et le début du XIII^{e} s. est présenté en suivant le sens de sa construction d'est en ouest.

I. Types de production

I.1. Monuments funéraires romains

À l'époque romaine, *Lucus Augusti* (l'actuelle Lugo) était le centre administratif et économique du *conventus Lucensis* correspondant peu ou prou au territoire galicien contemporain. Pour les trois premiers siècles, douze monuments épigraphiques en marbre ont été référencés[3]. Ils sont disséminés à travers l'espace considéré, mais ont en commun d'avoir tous été retrouvés à proximité des principaux axes de communication terrestres (fig. 4). A l'exception du bloc d'O Barco de Valdeorras et de l'autel de Iulia Flaccilla, toutes sont des plaques horizontales.

Visuellement, trois types se dégagent :

1. Les inscriptions de San Paio, Queiruga et Mos (Cananius) sont en marbre blanc crème à grain fin, parcourues pour les deux dernières de veines roses graciles
2. la plaque de Domitio est en marbre rubané blanc/gris à grain grossier
3. les autres en marbre à grain grossier blanc.

Afin de vérifier la validité de ces distinctions effectuées visuellement, six inscriptions ont été sélectionnées pour être analysées (indiquées en rouge vif sur la fig. 4).

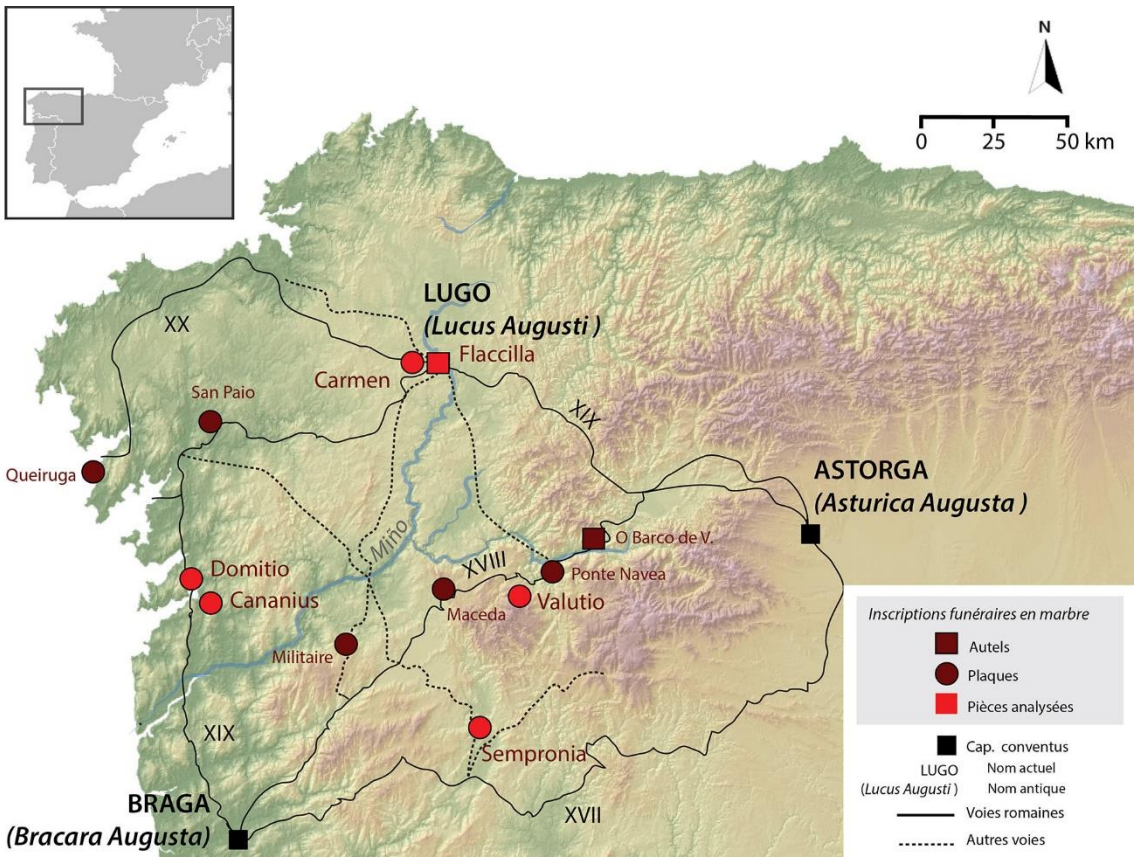


Figure 4 : Carte de répartition des inscriptions funéraires étudiées dans ce travail par rapport au réseau viaire principal connu pour l'époque romaine (Güimil-Fariña & Parcero-Oubiña 2015).

[3] L'authenticité d'une treizième, se trouvant actuellement à A Rúa, est très discutée. Nous avons donc choisi de ne pas la figurer sur la carte.

LUG-0847 Carmen de Sta Eulalia de Bóveda, Bóveda de Mera

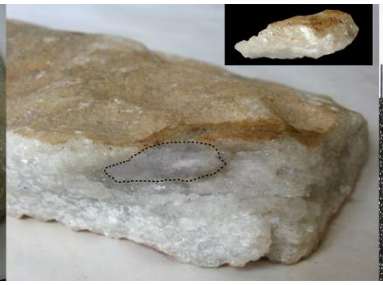
LUG-0847

Lieu d'origine	Sta. Eulalia de Bóveda municipalité de Bóveda de Mera
Contexte de découverte	Opération de conservation/restauration dirigée par M. Chamoso
Datation	1=150 (MR), 201=300 (CLE ; HEp 2002)
Type	Inscription funéraire, plaque
Remploi(s)	Remployée en tant que dalle de sol sur le site de Sta Eulalia de Bóveda, entre la piscine et l'abside du monument semi-souterrain (Ares, 1963)
Etat général	Très fragmentée (cassures fraîches nombreuses car brisée par mégarde au moment de sa découverte)
Dimensions	Actuelles [14] x [18,8] x 3; [33] x [14,8] x 3-1,5 Au moment de sa découverte : H 20 cm L 75 cm (Ares, 1963 : 179-180)
Lieu de conservation	Réserves du Musée arquéologique de Lugo
Nº Inv.	EPI. 73
N° inscription	IRPLu 88 = BD3 = ERPLu, 14 = CLEH, 149 = Hep 2001, 316 = HEp 2002 (J. del Hoyo), 342 = Hep 2010, 197
EDCS	EDCS-31100019
TM	237615

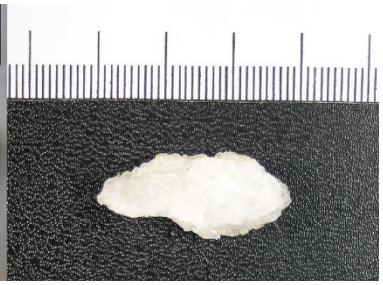
Matériau	
Classement	T2 – Blanc de granulométrie moyenne à grossière peu translucide
Qualité	Moyenne
Etat de conserv.	Très bon
Hyp provenance	Précédentes : Non Proposée dans ce travail : Locale, probablement du secteur d'O Páramo

Photographie avant extraction

Photographie après extraction



Détail de l'échantillon prélevé



Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : Le revers du plus petit fragment (à l'arrière de la lettre C) a été choisi car il présentait une microfracture bien placée.

Échantillonnage : Réalisé sans difficulté

Fragment(s) : 1
Longueur(s) : 3 cm
Caractéristiques : Entièrement blanc. Bandes grisâtres non représentées.

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

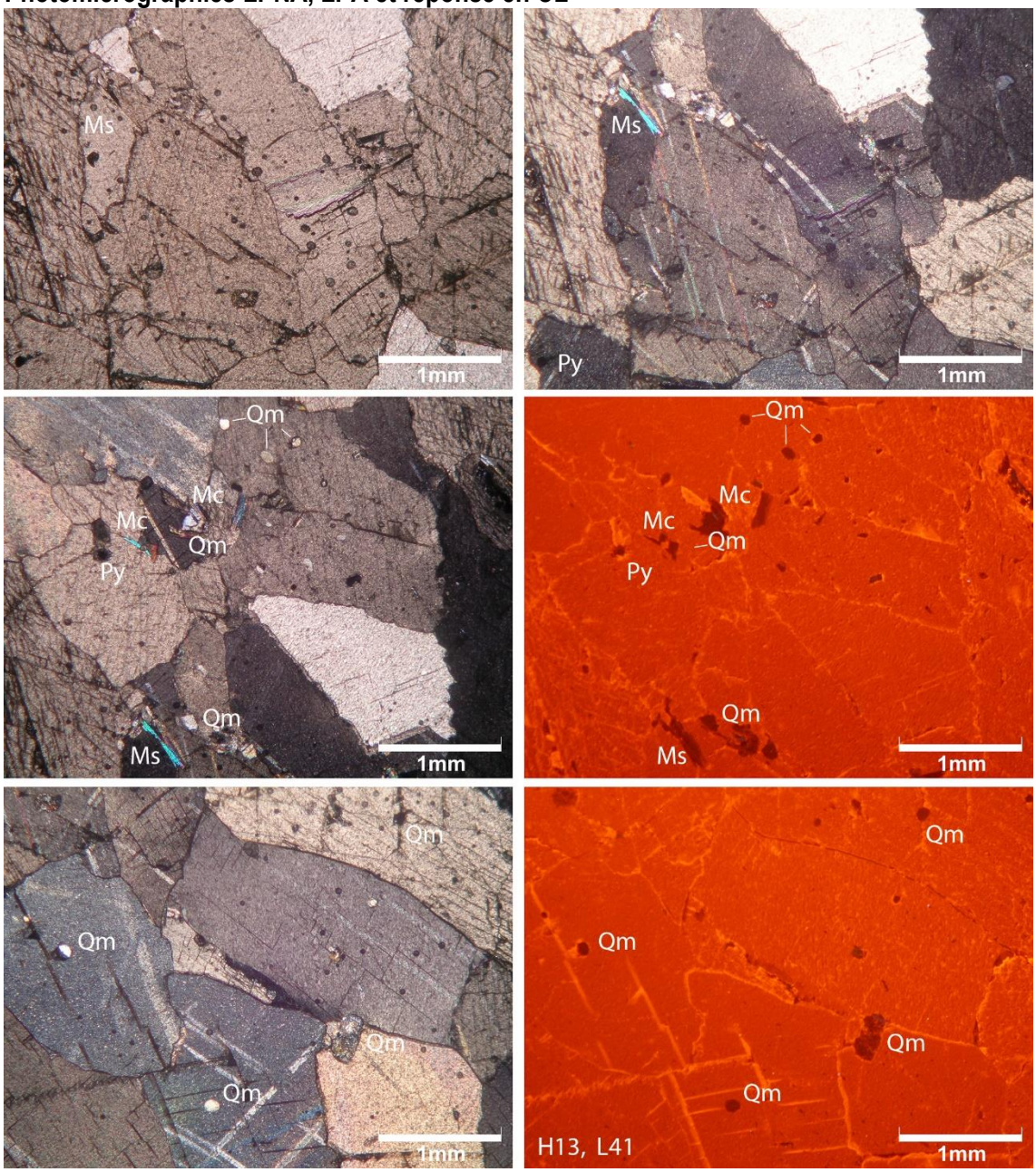


Figure 5 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon LUG-0847. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

Malgré le faible nombre de grains de carbonates observables sur les photomicrographies ci-dessus, on peut noter la différence de taille des cristaux de calcite (texture hétéroblastique). La forte réponse en CL contraste ici de manière évidente avec les nombreux grains de quartz arrondis et les rares micas, non luminescents.

Support : Plaque. L'épaisseur de cette plaque, qui ne dépasse pas les 3 centimètres, en fait l'inscription la plus fine du lot d'inscriptions étudié. Cette épaisseur est un bon indice de la qualité du matériau employé. *État du monument* : très fragmentaire. Le témoignage de N. Ares nous permet de savoir que ces deux fragments faisaient partie d'une même inscription, brisée au moment de sa découverte, et dont de nombreux fragments sont aujourd'hui perdus[4].

Ornement(s) : Peinture. *Décor* : Lettres peintes en rouge[5].

— *Lieu de déc. :* Édifice semi-enterré de Santa Eulalia de Bóveda. *Contexte local :* remployée en tant que dalle de sol, entre la piscine et l'abside du monument (Ares, 1963). *Cond. Déc. :* Opération de conservation/restauration dirigée par M. Chamoso. *Lieu de conserv. :* Lugo. *Inst. de conserv. :* Réserves du Musée arquéologique. *N° inv. :* EPI 73. *Dimensions :* a) [14]/[18,8]/3 ; b) [33]/[14,8]/3-1,5.

Remarque : Cette inscription est le seul carmen connu en Galice. *Triste min(inisterium)* est une formule virgilienne habituelle dans les épitaphes d'enfants. Elle fait référence aux funérailles de Misène dans l'Énéide[6] (*Énéide*, 6, 220). Cependant, cette interprétation ne fait pas l'unanimité et a été récemment remise en cause (Montenegro Rúa 2010).

Champ ép. — Face(s) : f1. *Descript. :* occupe la face 1. *Fragment(s) :* 2 non jointifs. *Descript. :* occupe l'intégralité de la face antérieure des deux fragments. *État de conserv. du champ épigr. :* Incomplet.

Datation du texte : 201-400 (Hernandez-Perez, 2001), 201-300 (HEp 2002 ; CLEH), Aucune datation proposée dans IRLu ; TAQ : 150 (MR), 101-300 (projet ROMAE) ; *Justif. dat.* : E. J. Montenegro Rúa propose une datation antérieure au milieu du IIⁿᵈ s. p.C. mais la plupart des épigraphistes s'accordent sur une datation du IIIᵉ s. p.C. "en raison de la paléographie et des résonances virgiliennes du texte" (HEp 2002, p. 109). *Écriture* : Capitales. *Style écr.* : *Scripta continua*, capitales rustiques irrégulières, profondément incisées en biseau, lettres peintes en rouge (fig. 6), nexus HP[7], M aux hastes latérales obliques, métrique dactyle (reconnue par Hernández Pérez pour le plus grand fragment, 1998, p. 580).

— *H. lettres* . *H. min. :* 5,1 ; *H. max. :* 5,9 ; *H. interl. :* 1 cm.

[4] "Hace pocos años, al efectuar la restauración y nuevas exploraciones en nuestro monumento, entre la piscina y el ábside se hallaba en el suelo una delgada lápida de mármol, apenas perceptible a simple vista y de cuya existencia nadie sospechó, hasta que un obrero dejó caer sobre ella una piedra que la hizo saltar en pedazos, descubriendo así una inscripción, que estaba con sus letras de 5 cms. grabadas en rojo, vueltas hacia el suelo y pegada a él por esta cara con una dura capa de cal."

[5] Sa mise au jour dans les années 1960' permet d'être certain qu'il s'agit d'une peinture d'origine ou tout du moins antérieure à son remploi dans le dallage de l'édifice de Santa Eulalia de Bóveda.

[6] *Énéide*.6,429 = 11,28: abstulit atra dies et funere mersit acerbo. 3 s.- *Énéide*.6,222-224: Fit gemitus: tum membra toro defleta reponunt / Purpureasque super vestes, velamina nota / Conjiciunt ; pars ingenti subiere féretro,/ triste ministerium, et subiectam more parentum I auersi tenuere facem…

[7] Ce nexus n'existe pas en latin et correspond en réalité au nexus PH.

Texte : Adapté d'après la lecture de E. J.Montenegro Rúa

[---]ṚC⌜HP⌝EṢ+[---]
[---]IṢSOLṾ [---]
[---]ỌM+[---]
[---]+[---]

[---]ẸṚSITCVIFLEBILIS+[---]
[---]Ṭ TRISTE MINẠ[---]
[---.]Ẹ MỌṚẸ ḶIPPỌ+[---]

[---]ṛ Chpeṣ[a M]ẹṛsit Cui Flebilis [Maesta]
[---] [Su]ịs Solụ[i]t Triste Miną[tur]
[---]om[..]ẹ more. ḷịppo. [.---]
[---]+[---]

Variante : - - - - - - / [- - -]ṃobil ? [- - - / - - -] ac ⌜hp⌝es+[-c.6- m]ersit cui flebilis a[- - -/3patr]es solu[erun]t triste mini[sterium / - - -]om+[-c.5-] memorem (?)pro[- - - /- - -]p[- - -] / - - - - - - (HEp 2002). Montenegro Rúa note qu'il subsiste la trace d'une partie de la haste oblique de gauche du A après MIN.

— *Matériau :* Marbre blanc à grain grossier

État de conserv. du marbre : La face portant l'inscription, ainsi que son revers, montre une très fine patine argilo-ferrugineuse légèrement orangée. Néanmoins, les nombreuses cassures fraîches, résultantes du bris de l'inscription lors de sa découverte, permettent d'apprécier pleinement la qualité du marbre employé. *Descrip. macro. :* marbre blanc à grain grossier parcouru de quelques rares veines diffuses grises où se concentrent les plus grands cristaux. Le matériau employé apparaît en outre compact, bien cristallisé et peu translucide.

Description pétrographique — Type de marbre : calcitique (R-Alz +). *Texture :* relativement anisotrope granoblastique irrégulière légèrement orientée. Cristaux bien recristallisés. *Taille de grain :* grossière hétérométrique, MGS 7,10 mm, AGS 2,5 mm. *Joints de grains :* principalement suturés, interpénétrés. *Signes de déformations :* Macles de type III et IV, parfois manquantes et souvent mal formées. Légère extinction ondulante des carbonates.

— *Minéraux accessoires :* Qm, Fsp, Ms, Mc, Sph, Py. *Quartz :* petits grains arrondis (1 % environ), monocristallins et dispersés, inter et intracristallins d'une taille n'excédant pas 0,25 mm. Feldspaths : présence en bien plus faible proportion, feldspaths altérés souvent en relation avec des petits cristaux subidiomorphes peu développés, mais légèrement orientés de micas (peut-être des produits d'altération des feldspaths) d'une taille toujours inférieure à 300 µm. Micas : blancs subidiomorphes et idiomorphes allongés uniquement, dont quelques grains de muscovite clairement identifiés. Les plus petits sont généralement isolés et en position intragranulaires tandis que les plus grands (300 µm-500 µm) se trouvent généralement sous forme d'agrégats cristallins en position intergranulaire. Autres : l'examen autoptique au MEB-EDS a permis de repérer en outre quelques rares grains de sphène et des sulfures de fer.

Réponse en cathodoluminescence — Descrip. : Orange (H 13), très intense (L 41), homogène (δ_{red} 7). *Irrég. :* Minéraux accessoires non luminescents. Les lignes présentant une intensité de luminescence très forte (H 25, L 49) sont peut-être à imputer à la réalisation de la lame mince. Pour cette raison la plus forte intensité que l'on peut observer entre les grains est à prendre avec précaution.

Rapports isot. — $\delta^{13}C$: 1,85 ‰. *$\delta^{18}O$:* -11,19 ‰. Champ(s) isotopique(s) compatible(s) : Voir la fig. 23 à la fin du chapitre. *Naxos, très proche de Gondrame.*

Provenance du matériau : Locale, potentiellement des carrières de Gondrame.

Justif. hyp. de provenance du matériau : Décrit comme un "marbre ocre" dans le douzième volume d'Hispania Epigraphica (HEp 2006), en raison de la patine couvrant la face inscrite, les fractures révèlent qu'il s'agit originellement d'un marbre blanc à grain grossier. À l'échelle macroscopique, aucune hypothèse de départ ne peut être proposée par la simple observation du matériau. Cependant, le contexte de découverte de la pièce — à une trentaine de kilomètres des carrières de Gondrame qui peuvent fournir un matériau comparable visuellement — oriente l'examen pour tenter de déterminer si le matériau en est issu ou non. L'étude pétrographique du matériau apporte un premier faisceau d'indices concordants par sa nature calcitique, sa texture granoblastique inéquigranulaire, les joins de grains suturés avec peu de Signes de déformationss intracristallins. Le cathodomicrofaciès (H 13, L 41) est très proche des cathodomicrofaciès obtenus pour les échantillons de marbre blanc géologique BDX 17109 (H 13, L 42) et BDX17113 (H 11, L 41). Les résultats isotopiques en revanche ne concordent pas avec le champ isotopique défini pour les carrières de Gondrame et révèlent seulement qu'il nous manque des échantillons, soit parce que nous sommes passés à côté d'un affleurement dans ce secteur soit parce que les niveaux exploités durant l'Antiquité et le Moyen Âge sont épuisés.

Figure 6 : Détail du plus petit fragment (cliché réalisé au moment de l'échantillonnage de la pièce, projet *Marmora* Galicia).

LUG-0848 Autel funéraire de Iulia Flaccila, Lugo

LUG-0848

Lieu d'origine	Incertaine, rempart romain de Lugo ?
Contexte de découverte	1783, dans un jardin au pied de la muraille, à gauche de la porte San Pedro. (IRLu, p. 58)
Datation	176=225 (IRLu, p. 57). Justification : paléographie, *hedera*, invocation aux Dieux Mânes, emploi du datif pour le nom du défunt *TAQ :* remploi dans le rempart
Type	Inscription funéraire, plaque
Remploi(s)	Trou de scellement somital visible (lié à son intégration comme élément de construction du rempart ?)
Etat général	Fragment inférieur manquant et plus de la moitié de la face postérieure est arrachée
Dimensions	Totales : [58,5] x 41 x 21 Champ épigraphique : 31,5 x 36 x 14,5 Hauteur des lettres : 5,5 1.1 : 5,9 ; 1.2 : 5/5,4 ; 1.3 : 5/5,5; 1.4 : 5,1/5,4 ; 1.5 : 5,5/5,7
Lieu de conservation	Cloître du musée arquéologique de Lugo
Nº Inv.	EPI. 45
N° inscription	CIL,II, 2586 = IRG, II, 35 = ILER 4265 = IRPLu 30 = BD1 = HEp en ligne, 8396 = ERPLu, 74
EDCS	EDCS-05501955
TM	227917

Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	T2 - Blanc de granulométrie moyenne à grossière peu translucide	*Taille*	En délit
		Polissage	Au moins doucie
Qualité	Moyenne	*Polychromie*	Non observable (surface trop altérée)
Etat de conserv.	Très bon		

Hyp provenance	Précédentes : province de León ? (IRLu, p. 58) Proposée dans ce travail : Locale, probablement du secteur d'O Páramo.

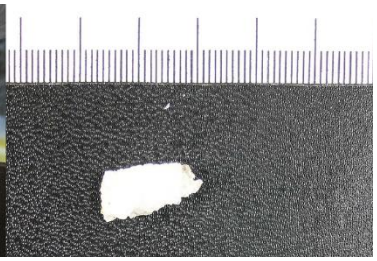
Photographie avant extraction

Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : petite protubérance au dos de la pièce (à l'arrière du R de MATER).

Photographie après extraction

Échantillonnage : Effectué sans difficulté

Détail de l'échantillon prélevé



Fragment(s) : 1
Longueur(s) : 1,9 cm
Caractéristiques : Entièrement blanc. Bandes grisâtres non représentées.

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

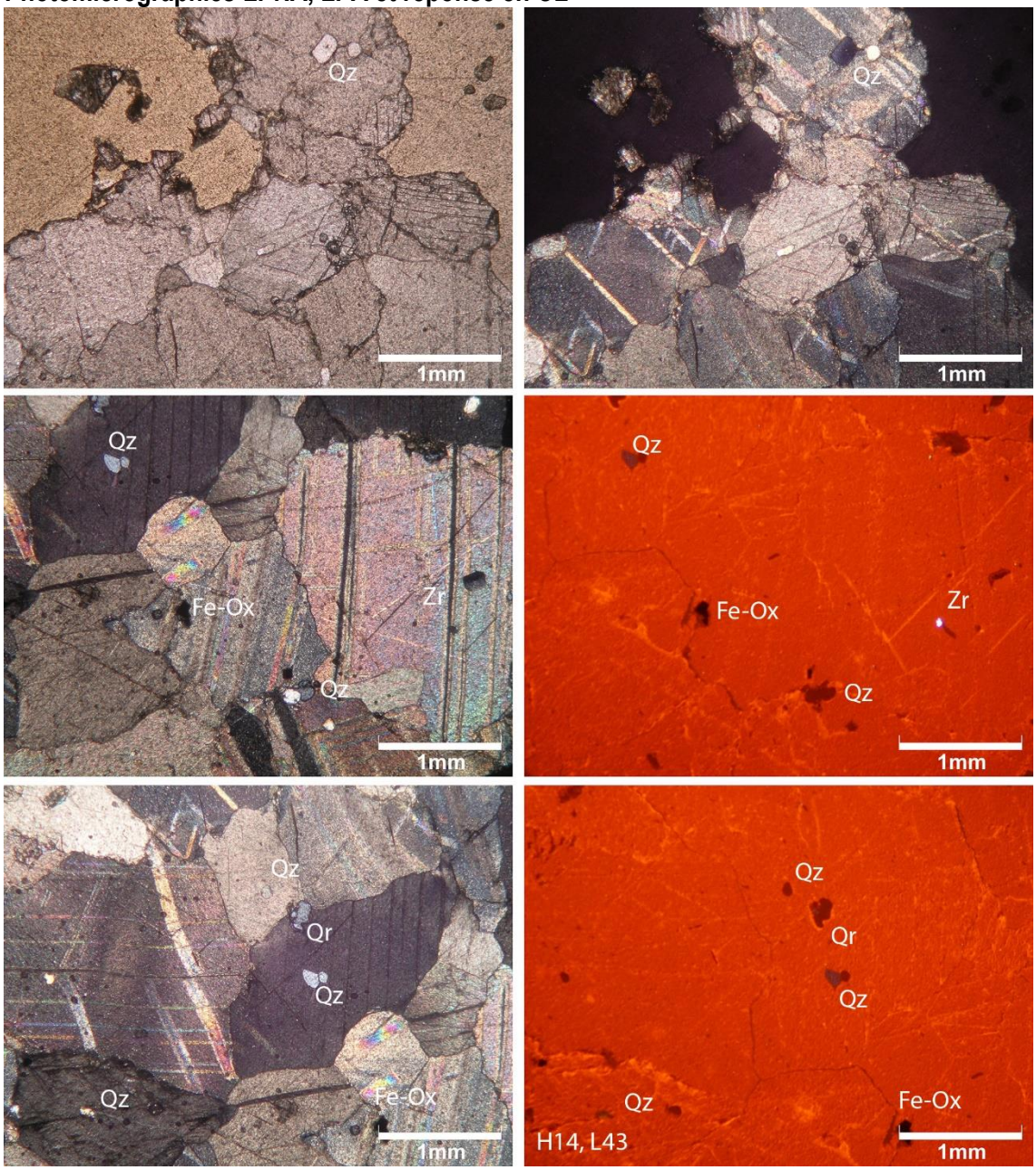


Figure 7 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon LUG-0848. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

La similitude avec le cas précédent est évidente : même texture hétéroblastique, maclage similaire, Joints de grains ondulés, CL forte en contraste avec des grains de quartz fréquents non luminescents. On observe dans ce cas des minéraux qui n'étaient pas présents dans la lame mince précédente. C'est le cas de l'apatite qui présente une luminescence verdâtre ou très occasionnellement du zircon (confirmé au MEB-EDS et reconnaissable sur ces images par sa CL extrêmement brillante et blanche, nettement visible, malgré une taille de seulement quelques dizaines de µm maximum).

Support : Autel. L'épaisseur de cet autel correspond à seulement la moitié de la largeur du monument[8]. *État du monument* : Seule subsiste la partie supérieure et une grande partie de la face postérieure est brisé (fig. 8). *Ornement(s) & décor :* Couronnement débordant sur le dé. Les volutes qui décorent habituellement les angles du couronnement sont ici schématisées à l'extrême par deux arcs de cercle. Cette forme a été jugée "exceptionnelle dans le contexte épigraphique de Lugo" par les auteurs des IRLu[9]. Rapproché par les mêmes auteurs à des décors d'inscriptions de León en raison de l'emploi d'un décor en arc de cercle, mais aussi en raison du type de matériau employé.

Figure 8 : Vue latérale gauche de l'inscription montrant le large arrachement qui affecte l'arrière de la pièce.

— Lieu de déc. : Lugo. *Contexte local :* Incertain, mais fort probablement dans le rempart. *Cond. déc. :* en 1783 dans un jardin au pied de la muraille, à gauche de la porte San Pedro. *Lieu de conserv. :* Lugo. *Inst. de conserv. :* Musée archéologique. *N° inv. :* EPI 45. *Dimensions :* [58,5]/41/21.

Champ ép. — Face(s) : f1. *Descript. :* occupe la face 1. Lignes de guidage bien visibles. *Dimensions :* non restituables. *État de conserv. du champ épigr. :* perte d'un nombre indéterminé de lignes.

Datation du texte : 151-250. *Justif. dat.* : paléographie, la présence d'une *hedera*[10], le formulaire employé et son remploi fort probable dans le rempart. *Écriture* : Capitales carrées, points de séparation circulaires, abréviations, lignes de guidage. *Style écr.* : Lettres rustiques, assez allongées, apices fins. La gravure est soignée mais a été entravée par le grain grossier de la pierre. Abréviations usuelles. *Hedera* pointe en bas au début du texte.

Éditions : CIL, II, 2586 ; IRG II, 35 ; ILER, 4263 ; IRPLu, 30 ; ERPLu, 74.

Mise en page : Lignes de guidage en haut et en bas des lettres, particulièrement visibles pour la formule inscrite dans le bandeau. Alignement à gauche et très probablement à droite. L'espace a cependant été mal géré par le lapicide, on observe un léger tassement à droite du texte inscrit sur le dé.

— H. lettres : 10 cm. H. interl. : 11,5 cm

[8] D'autres exemples sont connus. A titre d'illustration, nous pouvons donner l'autel funéraire de Iulia Norbana, lui aussi en marbre et retrouvé à Évora (Musée d'Évora, ME1706) où la formule funéraire D.M.S est en outre également contenue dans un large bandeau.
[9] Voir p. 47.
[10] Ce type d'interponctuation n'apparaît pas avant la fin de la République selon Jean-Marie Lassère. Jean-Marie Lassère, *Manuel d'épigraphie romaine* (Picard, 2005), p. 56.

Type de texte : épitaphe (lecture adaptée d'après HEp en ligne)

☙ D ▲ M ▲ S
IVL ▲ FLACCILIAE
LVC▲AVG▲ANN▲XVIII▲
4 FLAVIA PATERṆA
MAṬẸR
IṆFẸL[……..]

D(is) M(anibus) s(acrum)
Iul(iae) ▲ Flacciliae
Luc(i)Aug(usti) Ann(orum) XVIII
4 Flauia Paterṇa
maṭẹr
iṇfẹl[icissima]

Traduction : Consacré aux Dieux Mânes, à Iulia Flaccila, de *Lucus Augusti*, morte à l'âge de 18 ans ; Flavia Paterna, sa mère la plus malheureuse.

Apparat critique : 1.6: Nous avons suivi la lecture INFELICISSIMA (Gómez Vila 2009, 171), variante : INF[ELIX] (IRG, ILER).

Commentaire onomastique : La défunte et la dédicante sont deux citoyennes romaines comme l'atteste le fait qu'elles portent chacune les *duo cognomina*. Le gentilice de la défunte, *Iulius/a,* est le plus attesté en Hispanie (OPEL, II, 201). Il se trouve ici abrégé en raison de son caractère très commun et de la datation tardive de l'inscription. Le *cognomen* latin *Flaccilia* est un dérivé peu courant de *Flaccus/a*, toutefois bien attesté dans ce secteur galicien où les *cognomina* faisant référence à des particularités physiques sont nombreux (Kajanto 1982, 240 ; Grupo Mérida 2003, 174). Le gentilice flavien de la mère est répandu dans les collections épigraphiques galiciennes mais moins que *Iulius/a* ; une étude de la répartition provinciale des *nomina* flaviens (Le Roux & Tranoy 1973, 224-225) avait montré une prédominance de ces derniers dans les trois conventus du NO hispanique. Le *cognomen* de la mère, *Paterna*, comme *Materna*, est très populaire dans cette partie de la péninsule, chez les indigènes qui ont reçu la citoyenneté romaine[11]. Dans la péninsule Ibérique, c'est au cours du IIe s. p.C. que le *cognomen Paternus/a* est le plus attesté. Au moment où cette inscription est réalisée, fin IInd – début IIIe s. p.C., il est déjà bien moins fréquent en Hispanie (Palazón & Manuel 1984, 245). On observe localement la même tendance à Lugo, avec quatre attestations au cours du IInd s.[12] et seulement une seule pour le IIIe s..

Origo : Il est très rare que l'on grave l'*origo* du défunt lorsqu'il meurt dans sa ville natale en Galice, tandis que la pratique est commune dans le sud de la péninsule. Cependant, depuis la publication des IRPLu, une autre inscription funéraire, portant l'*origo* de Lugo, a été retrouvé au sein de la muraille datée de la fin du IIIe s., lors de travaux de nettoyage et de mise en valeur de cette dernière (inscription de Cerecius, HEp 11, 2001, 309 ; AE 2003, 00950).

[11] Il a par ailleurs été proposé que ces surnoms qui, comme *Paterna*, font allusion aux relations de parenté, seraient des traductions d'anthroponymes locaux (Palazón & Manuel 1984 ; Dondin-Payre 2011, 153).
[12] IInd s. : Les inscriptions votives d'Aitanius Paternus (CIL II 2562), de Paternus (CIL II 2577), des Paterni (CIL II 2570) et l'inscription funéraire de Placidius Paternus (IRPLu, 81). IIIe s. : Rufia Paterna (IRPlu 28).

— *Matériau :* Marbre blanc à grain grossier. *Ant :* "Excepté un fragment tardif trouvé à Santa Eulalia de Bóveda (n°88), cette inscription est la seule de toute la province à avoir été gravée sur du marbre" (IRLu).

État de conserv. du marbre : Couvert d'une patine couleur crème et d'une couche de poussière qui limite grandement l'appréciation du matériau employé. *Descrip. macro. :* marbre blanc à grain grossier. Dans la partie arrière, quelques veines irrégulières gris foncé diffuses sont clairement identifiables. Très peu translucide dans son état actuel, mais ce critère est difficile à apprécier en raison de l'état de conservation. L'échantillon prélevé a révélé que le marbre est très légèrement grisâtre.

— *Parallèle(s) :* les auteurs des IRPLu avaient rapproché visuellement cette inscription d'une pièce de la province de León[13] en raison du matériau employé et du type de décor. L'examen macroscopique que nous avons réalisé au musée archéologique de León, où cette pièce est conservée, a révélé néanmoins que le matériau employé n'est pas du tout le même. Il s'agit d'un calcaire blanc à grain fin (Fig. 9), qui a d'ailleurs permis au lapicide de produire des détails plus fins que dans l'inscription qui nous occupe ici. Si nous rejetons ainsi la parenté avec cette pièce proposée dans IRPLu, nous soumettons à titre d'hypothèse un rapprochement avec un autel retrouvé dans la muraille de León, aussi daté du IInd s. p.C., qui met en oeuvre un matériau similaire visuellement et qui présente des dimensions comparables[14].

Figure 9 : Parallèles possible pour l'autel de Iulia Flaccilla (LUG-0848). À gauche, parallèle proposé par les auteurs des IRLu (Arias Vilas *et al.* 1979) ; à droite : parallèle proposé dans ce travail.

Description pétrographique — *Type de marbre :* calcitique (R-Alz +). *Texture :* Texture granoblastique isotrope. Cristaux bien recristallisés. *Taille de grain :* grossier hétérométrique, MGS 2,7 mm, AGS 2,2 mm. *Joints de grains :* principalement suturés, interpénétrés. *Signes de déformations :* Macles de type III et IV, présentes de manière généralisée et souvent déformées, extinction ondulante dans pratiquement tous les cristaux.

— *Minéraux accessoires :* Qm, Fsp, Mc, Py, Qp, FeOx, Zr. *Quartz :* petits grains arrondis (1% environ), monocristallins et dispersés, inter et intracristallins d'une taille n'excédant pas 0,25 mm.

[13] IRLu, p. 57, note 6 : "CM León, P. 52 où l'on retrouve, plus développés et plus élaborés, ces arcs de cercle disposés comme des acrotères ; cependant, il y a aussi du marbre dans la province de Lugo".
[14] Du moins en ce qui concerne la largeur et la profondeur du monument, car la partie inférieure est également manquante ici. [50]/43/22 pour cet autel contre [58,8]/41/21 pour celui analysé. La dimension moyenne des lettres sur le dé est en outre équivalente : 5,4 contre 5,5.

Quelques rares quartz polycristallins ainsi que des grains automorphes ont été repérés. *Feldspaths :* présence en bien plus faible proportion, feldspaths altérés souvent en relation avec des petits cristaux de micas (issus peut-de l'altération des feldspaths), subidiomorphes, peu développés, légèrement orientés et d'une taille toujours inférieure à 300 µm. *Micas :* blancs subidiomorphes et idiomorphes. Les plus petits sont généralement isolés et en position intragranulaires tandis que les plus grands (300 µm-500 µm) se trouvent généralement sous forme d'agrégats cristallins en position intergranulaire. *Op. :* Minéraux idiomorphes carrés intracristallins de pyrite de 0,10 mm maximum et des oxydes de fer dispersés entre les cristaux. *Autres :* On peut noter la présence occas. de petits cristaux de zircon.

Réponse en cathodoluminescence — Descrip. : Orange (H 14), très intense (L 43), homogène (δ_{red} 7). *Irrég. :* Minéraux accessoires non luminescents, à l'exception d'un grain de zircon blanc brillant clairement identifiable. Les lignes présentant une intensité de luminescence très forte sont à imputer à la réalisation de la lame mince. Pour cette raison la plus forte intensité que l'on peut observer entre les grains est à prendre avec précaution.

Rapports isot. — $\delta^{13}C$: 2,01 ‰. *$\delta^{18}O$:* -8,90 ‰. *Champ(s) isotopique(s) compatible(s) :* voir la fig. 23 à la fin du chapitre. Naxos, Thasos-3 Cap-Vathy mais aussi en limite du champ isotopique du Proconnèse-2. *Remarque :* La valeur de $\delta^{18}O$ est nettement supérieure à celles obtenues sur les échantillons de carrière de Gondrame analysés.

Provenance du matériau : Locale, probablement des carrières de Gondrame.

Justif. hyp. de provenance du matériau : La facture du monument, avec les difficultés rencontrées par le lapicide pour graver les lettres, laissait soupçonner une origine locale du matériau employé. Cependant, étant donné la présence d'inscriptions similaires dans la province de León, la question était de savoir si le matériau pouvait aider à savoir si cette inscription provient réellement de Lugo ou si elle "a été ramenée à Lugo par un amateur éclairé [...] sur la foi de la lecture Luc. Aug." (IRLu, p. 57)?

Macroscopiquement, le marbre employé est comparable à celui que l'on peut trouver dans les carrières de Gondrame, même si la variété blanche y a été peu rencontrée lors de nos prospections. Au niveau pétrographique, la similitude se confirme avec une texture granoblastique inéquigranulaire, à contacts cristallins suturés, à faible déformation intracristalline développée, également renseignée pour quelques échantillons de marbre blanc analysés. Les minéraux accessoires observés (Qtz et Mc) ne sont d'aucun secours pour discriminer le marbre employé, car ils sont extrêmement communs au sein des marbres. La réponse en CL apporte quant à elle un élément décisif. D'une part, la luminescence homogène de haute intensité et les minéraux accessoires non luminescents se distinguent nettement de la réponse plus sombre (L < 36) que présentent l'ensemble des marbres extrarégionaux pris en considération. D'autre part, le cathodomicrofaciès enregistré (H14, L43), est très proche de celui enregistré pour les échantillons géologiques de Gondrame BDX17109 (H13, L42) et BDX17113 (H11, L41). Finalement, la signature isotopique semble infirmer à première vue une origine locale, mais seule la valeur de $\delta^{18}O$ s'écarte d'environ 2 ‰ des valeurs obtenues jusqu'à présent pour les échantillons de marbre de Gondrame. Ainsi, nous privilégions l'hypothèse qu'il s'agisse d'un marbre local probablement des carrières de Gondrame car, à l'exception de cette valeur discordante de $\delta^{18}O$, tous les autres critères observés présentent une bonne compatibilité avec les marbres de Gondrame étudiés.

OUR-1072 Inscription funéraire de Valutio, Pobra de Trives

OUR-1072

Lieu d'origine	Chapelle de la Madeleine (Capela da Madalena), Paroisse de San Sebastián de Piñeiro, municipalité de Pobra de Trives.
Datation	27=100 (AF I, fiche musée)
Type	Inscription funéraire, plaque
Remploi(s)	En tant que matériau de construction Retrouvée parmi les murs effondrés de la chapelle en 1903 (Vázquez Núñez, BCMOr, II, 190)
Etat général	Mauvais et fragmentaire, seul l'angle supérieur droit est conservé
Dimensions	Totales : [29,2] x [40] x 11 D. champ épigraphique : fragmentaire Haut. Lettres : 10 cm
Lieu de conservation	Réserves du musée archéologique provincial d'Ourense
Nº Inv.	CE00003
N° inscription	BD71 = ILER 1782 = IRG IV 137 = AF I, 213
EDCS	EDCS-13301346
TM	235656

Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	T2 - Blanc de granulométrie moyenne à grossière peu translucide,	*Taille*	En délit
Qualité	Bonne	*Polissage*	Non observable (surface trop altérée)
Etat de conserv.	Mauvais, seul l'angle supérieur droit est conservé	*Polychromie*	Aucune (surface trop altérée)
Hyp provenance	Précédentes : Comarques à l'est de Lugo (AF I) Proposée dans ce travail : Locale, secteur d'O Páramo ?		

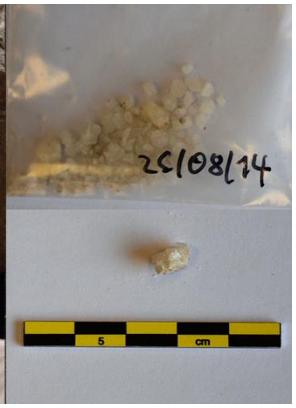
Photographie avant extraction

Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : Petite zone saillante au milieu de l'arrête supérieure de la face latérale gauche.

Photographie après extraction

Échantillonnage : Difficile. Matériau peu compact ne conduisant qu'à l'extraction de grains isolés. La cassure fraîche révèle la blancheur du marbre employé.

Détail de l'échantillon prélevé



Fragment(s) : 1 petit fragment et de nombreux grains isolés.
Longueur(s) : 0,6 cm
Caractéristiques : Seul un fragment de quelques grains a pu être sélectionné avec d'autres grains isolés pour faire la lame mince.

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

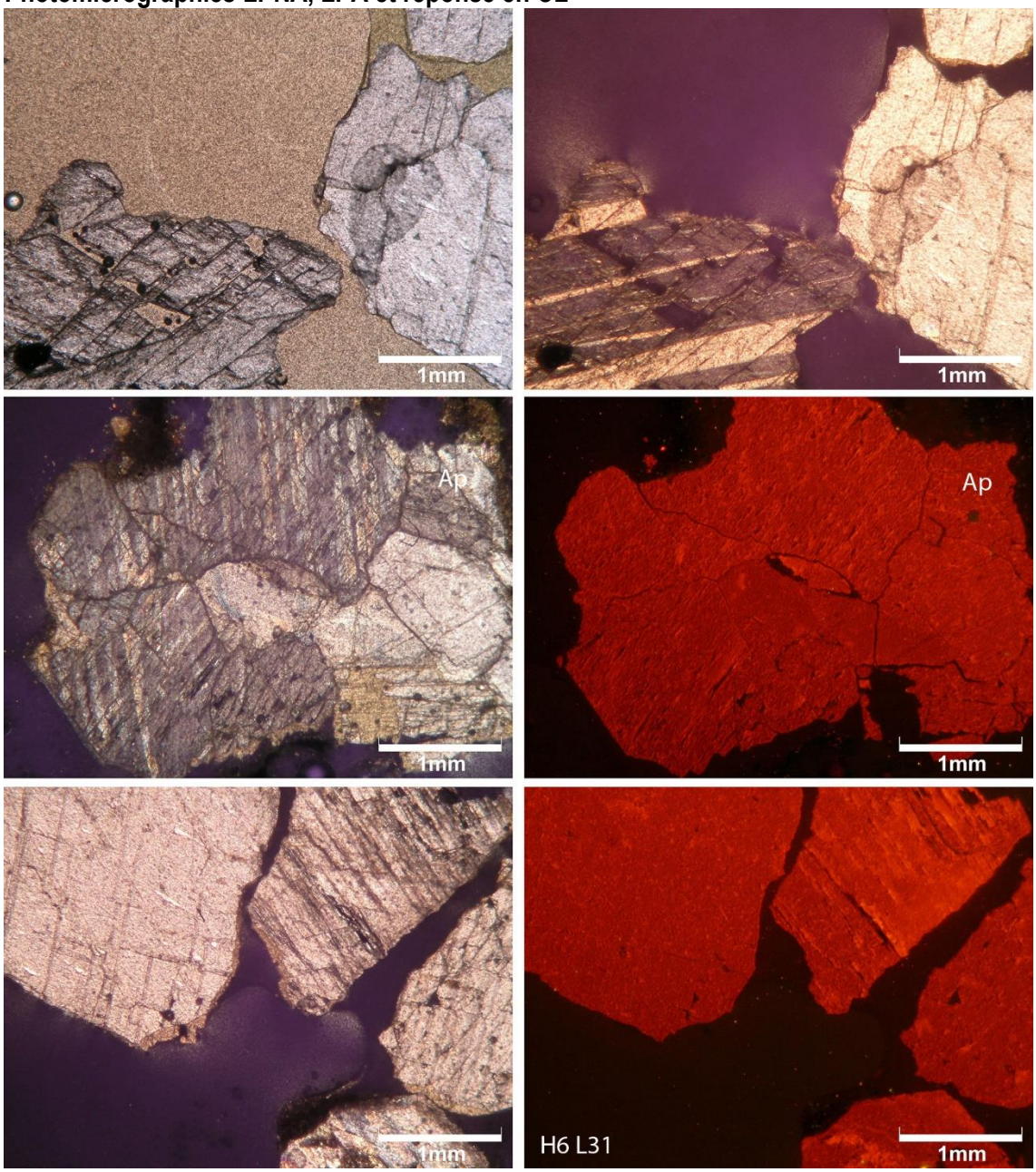


Figure 10 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon OUR-1072. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

Les rares grains analysés permettent difficilement d'apprécier les paramètres texturaux mais on observe sur le petit fragment en première ligne de cette planche des caractéristiques communes avec les deux cas précédents : texture hétéroblastique et Joints de grainss ondulés. Si la réponse en CL est là aussi homogène elle est en revanche moins intense et les très rares minéraux accessoires constatés n'ont été détecté qu'au MEB-EDS.

Support : plaque moulurée. *État du monument* : Fragment de forme irrégulière de la plaque qui ne conserve que son angle supérieur droit. *Ornement(s)* : Cadre mouluré. *Décor* : bandeau et filet.

— *Lieu de déc. :* Pobra de Trives, à quelques kilomètres du passage de la voie XVIII. *Contexte local :* retrouvée parmi les murs effondrés de la chapelle de la Madeleine. *Cond. Déc. :* retrouvée en 1903 par Sr. Díez Sanjurjo. Lieu de conserv. : Ourense. Inst. de conserv. : Musée Arquéologique provincial. N° inv. : CE00003. Dimensions : [29,2]/40/11.

Champ ép. — *Face(s)* : f1. *Descript.* : occupe la face 1. *Dimensions* : non restituables. *État de conserv. du champ épigr.* : limité par le cadre mouluré.

Datation du texte : 27-100 (AF 1) *Justif. dat. :* qualité des lettres. *Écriture :* Capitales. *Style écr. :* Lettres graciles.

Édition : BD, 71 ; IRG IV, 137 ; AF I, 213.

— *H. lettres : 10 cm. H. interl. : 11,5 cm*

Type de texte : épitaphe

[---]VALUTIO
[---]ṾỊ

[---]Valutio
[---]u̯i̯

Traduction : A ... Valutio ...

Commentaire onomastique : L'inscription est très abimée. Un seul nom est conservé, probablement un cognomen mais aussi un idionyme d'un pérégrin. On trouve ce nom en Italie mais aussi en Lusitanie et en Galice[15].

[15] Selon A. R. Colmenero, *Valutio* correspond au *cognomen* du défunt (AF I, p. 213). Ce *cognomen* était considéré romain par W. Schulze (Schulze 1904, n^os^ 279, 376 et 384) à partir de deux inscriptions : l'inscription de *Valutia Hymnis* retrouvée à Rome (CIL VI 28315) et celle de *L(ucius) Valutius Sp(uri)*, retrouvée à Capena, à 30 km au nord de Rome (CIL XI 4007). Cependant, en 1971, J. Vives faisait remarquer qu'il existe, dans la péninsule Ibérique, une ville antique lusitanienne nommée *Valut(a)* (ILER, p. 213), attestée par deux milliaires (CIL II, 857 et 858). Cet anthroponyme est absent des recensements de L. Kajanto (Kajanto 1982) et de la série OPEL éditée entre 1994 et 2002. Dans son *recueil des noms de personnes celtiques dans l'épigraphie classique*, X. Delamarre suggère une possible origine galloise en rapprochant **Vo-lout-* de *Golud* (Delamarre 2007, 189). Des travaux plus récents réalisés sur le territoire lusitanien référencent uniquement l'inscription de Baraçal au nord du Portugal (Grupo Mérida 2003, 335 ; Vallejo Ruiz 2005). Bien que la dérivation en *–ut* soit peu commune en Lusitanie (comme en Galice par ailleurs), J.M. Vallejo avançait prudemment l'idée qu'il s'agisse d'un nom d'homophonie, partageant une racine commune en latin et en lusitanien. Il rappelle notamment qu'il existe le nom latin *Vallius* et, en celte, une racine **u̯al-* « être fort » (Pokorny 1959, 1111-1112, 2081). La publication récente de deux nouvelles attestations de cet anthroponyme en Lusitanie[15] semble aller dans le sens de cette hypothèse.

— *Matériau :* Marbre blanc à grain grossier peu translucide.

État de conserv. du marbre : matériau intégralement couvert d'une patine grisâtre qui en limite la lecture. *Descrip. macro. :* marbre blanc à grain grossier, rares veines grises, présence occas. de fines veines d'oxyde de fer et de grains de pyrite. La cassure fraîche réalisée lors de l'échantillonnage a révélé un matériau saccharoïde peu compact, bien cristallisé et peu translucide. *Ech. prélevé* : petits fragments et grains isolés blancs.

Hyp. préc. de provenance : A. Rodríguez Colmenero faisait l'hypothèse dans le recueil épigraphique Aquae Flaviae I que cette inscription provienne de carrières situées à l'est de Lugo tout en signalant l'absence d'analyse pour vérifier son hypothèse[16]…

Description pétrographique — Type de marbre : calcitique pur (MEB-EDS). *Texture :* difficilement appréciable, le plus grand fragment étudié ne contient que 3 à 4 grains, probablement granoblastique inéquigranulaire. *Taille de grain :* grossière hétérométrique, MGS 3,4 mm, AGS 2,3 mm. *Joints de grains :* principalement ondulés. *Signes de déformations* : Macles parfois manquantes, gén. mal formées et déformées, major. de type II.

— *Minéraux accessoires :* Qm, Ap, FeOx, Py. *Quartz :* un seul petit grain monocristallin arrondi repéré (<0,1 mm). *Ap :* un seul grain repéré (< 0,1 mm). *Op. :* Oxydes de fer et grains de pyrite absents de la lame mince réalisée mais clairement identifiés sur la pièce au moment de l'échantillonnage, concentrés dans de fines veines.

Réponse en cathodoluminescence — Descrip. : Rouge (H 6), intense (L 31), homogène (δ_{red} 7). *Irrég. :* légères variations d'intensité au sein des carbonates imputés à la préparation de la lame.

Rapports isot. — δ13C : 2,25‰. *$\delta^{18}O$:* -13,39‰. *Champ(s) isotopique(s) compatible(s) :* Aucun. (voir la fig. 23 à la fin du chapitre). Valeurs de $\delta^{13}C$ et de $\delta^{18}O$ trop négatives par rapport aux marbres géologiques de référence.

Provenance du matériau : Locale, potentiellement des carrières de Gondrame.

Justif. hyp. de provenance du matériau — Macr. : La présence d'irrégularités non désirées – bandes grises ou veines d'oxydes de fer – que le lapicide a réussi à dissimuler sur la face portant l'inscription mais clairement visibles sur les autres faces du monument, pointent vers une origine locale du matériau. *Micr. :* L'étude pétrographique donne un nombre d'informations limité, mais nous permet de caractériser cet échantillon comme un marbre blanc à grain grossier calcitique ce qui suffit pour éliminer le marbre de Thasos-3 Cap Vathy et celui de Mijas-Coin, tous deux dolomitiques. Le reste des observations effectuées ne sont que très peu diagnostiques en raison du faible nombre de grains observés[17]. *Rép. CL* : La luminescence homogène d'intensité moyenne à forte. *Isot. :* Finalement les résultats de l'analyse isotopique permettent d'exclure avec certitude une origine extrapéninsulaire pour ce matériau, mais les valeurs extrêmement négatives atteintes posent question.

[16] AF I : "Mármore, que supomos indígena (faziam falta análises) procedente de pedreiras das vizinhas comarcas do oriente de Lugo".

[17] L'aspect ondulé des Joints de grains et la présence de macles polysynthétiques sont des critères assez largement partagés parmi les marbres à grain grossier. Le quartz et l'apatite assez ubiquiste parmi les marbres en général et l'uranium non documenté dans la littérature. Le faible nombre de minéraux accessoires observé n'est en outre pas surprenant compte tenu de la taille très réduite de l'échantillon analysé.

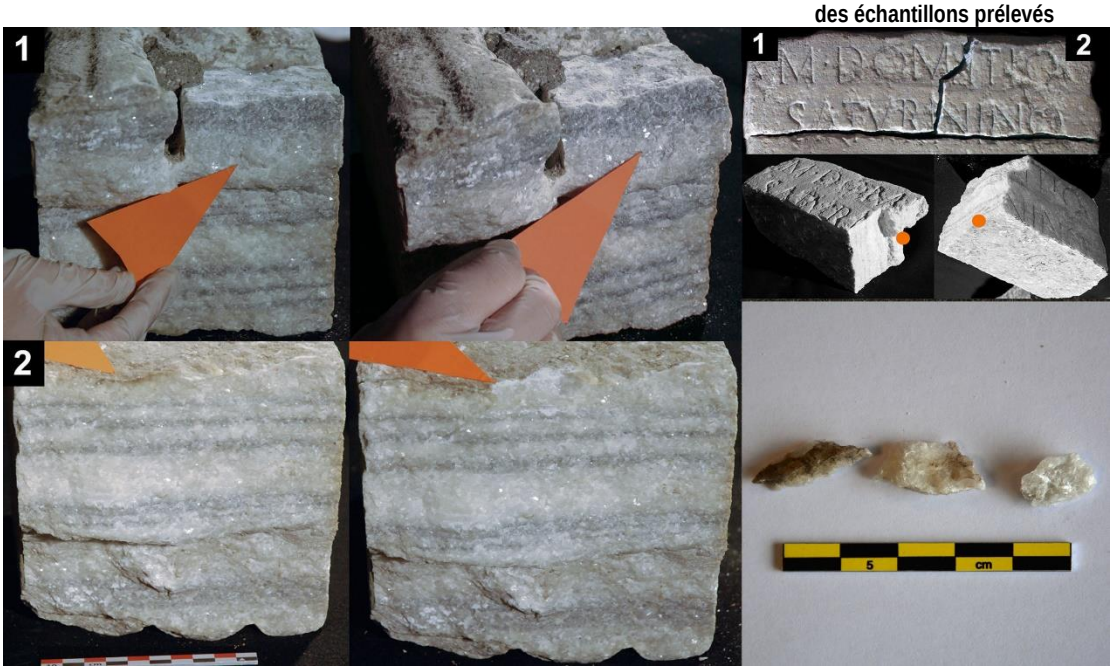
OUR-1074 Inscription de Domitio, Allariz

OUR-1074

Lieu d'origine	Municipalité d'Allariz
Contexte de découverte	Trouvée en remploi chez un particulier
Datation	101=125 (AF I)
Type	Inscription funéraire, plaque
Remploi(s)	Retrouvée remployée
Etat général	Entière mais la pièce a beaucoup souffert de l'incendie qui toucha musée de la commision des monuments d'Ourense en 1927 avant lequel elle était en parfait état de conservation (BCMOr, I, 406)
Dimensions	D. totales : 53 x 53 x 15 D. champ épigraphique : *idem* Haut. lettres : 5 cm
Lieu de conservation	Actuel : Réserves du Museo Arqueolóxico Provincial de Ourense Précédent : Comision de Monumentos
Nº Inv.	CE000026
N° inscription	BD 73 = IRG, IV, 117 = EE IX, 283c, p. 107 = AF I, 206
EDCS	EDCS-13301332
TM	235644

Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	T8 - Rubané blanc/gris de granulométrie moyenne à grossière	*Taille et pose*	Suivant le litage de la roche
		Polissage	Au moins doucie
Qualité	Bonne	*Polychromie*	Non observable (surface trop altérée)
Etat de conserv.	Moyen (fragmentée en 4 blocs (trois parties horizontes de dimensions équivalentes dont la supérieure est fragmentée en 2 verticalement)		
Hyp provenance	Précédentes : Aucune. Proposée dans ce travail : Locale, secteur d'O Páramo ?		

Photographies avant extraction | **Photographies après extraction** | **Localisation et détail des échantillons prélevés**



Zone(s) sélectionnée(s) : 2
Descrip. : 1 – bande blanche en haut du bord droit du fragment supérieur gauche de l'inscription
2 – bande blanche en bas du bord gauche du fragment supérieur droit de l'inscription

Échantillonnage : Effectué sans difficulté. Les cassures fraîches ont révèlé encore une fois la blancheur du marbre employé.

Fragment(s) : 3
Longueur(s) : 2,2 ; 1,9 ; 1,3 cm
Caractéristiques : Trois esquilles blanches de plus d'1 cm ont été prélevées. Bandes grises non représentées

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

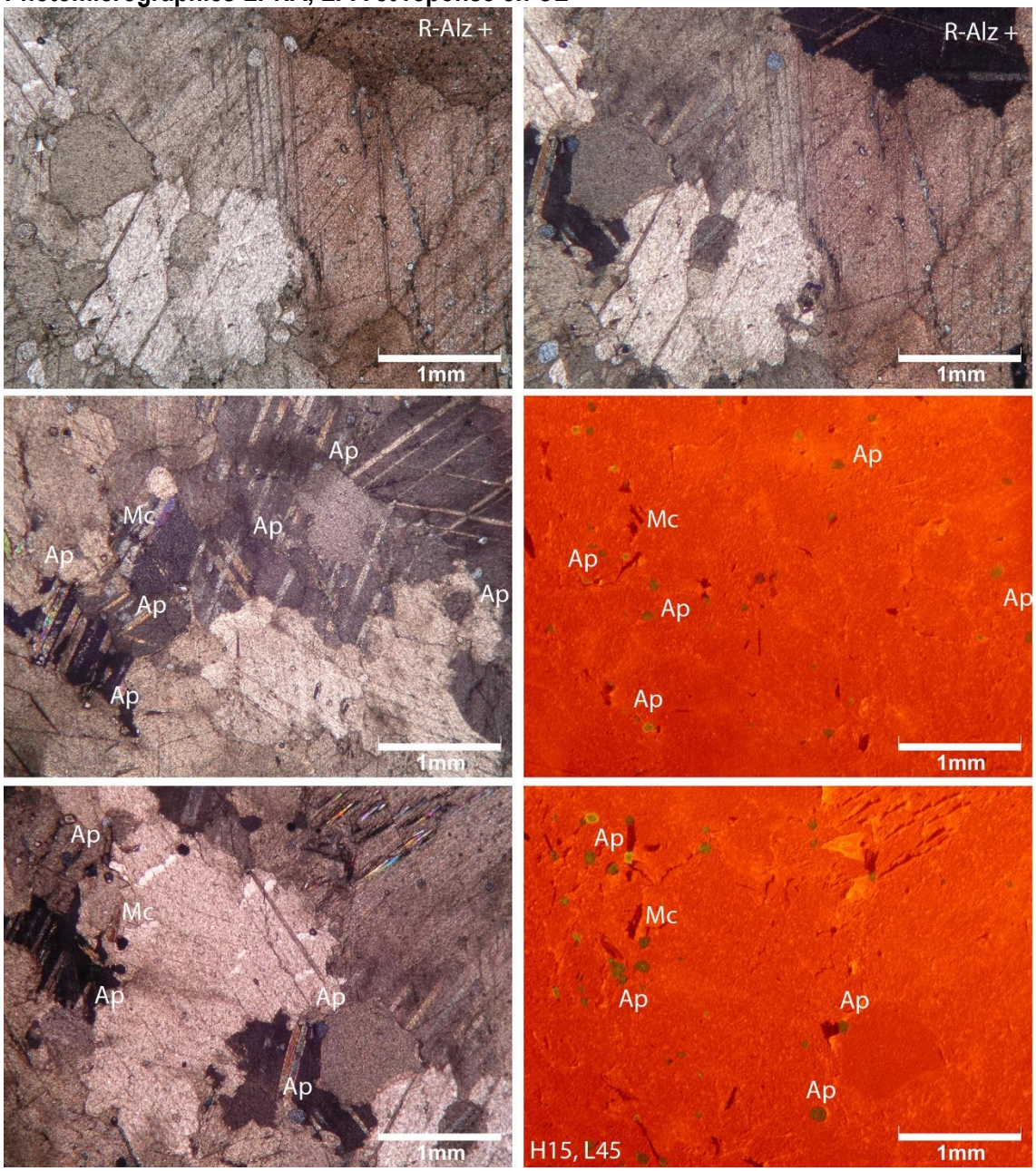


Figure 11 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon OUR-1074. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

On observe ici à nouveau clairement une texture hétéroblastique comme dans le cas du carmen et cette fois on est frappé par l'aspect très suturé des Joints de grainss. La forte réponse homogène en CL est un autre point commun évident avec le carmen. On retrouve ce contraste avec des grains de quartz arrondis nombreux et de rares micas non luminescents mais dans ce cas ce cas se démarque par la présence de nombreux cristaux d'apatite de couleur verte à jaune sous bombardement électronique.

Support : plaque carrée. Cette plaque est originale dans sa conception sur deux points. D'une part elle met en oeuvre le marbre en délit laissant ainsi apparaître horizontalement les bandes grises du marbre sur la face antérieure qui porte l'inscription. D'autre part cette plaque n'a pas la forme ordinaire qui est celle d'un rectangle horizontal. *État du monument* : Entier. C'est la seule inscription entière étudiée dans ce travail. Elle était en parfait état à son arrivée dans le musée, mais depuis l'incendie qui toucha le musée de la commision des monuments d'Ourense en 1927 elle est aujourd'hui fragmentée en 4 fragments jointifs ; trois parties horizontales, dont la partie supérieure et divisée en deux.

— *Lieu de déc. :* Villaboa. *Contexte local :* Trouvée en remploi chez un particulier. *Cond. Déc. :* Inconnues. *Lieu de conserv. :* Ourense. *Inst. de conserv. :* Musée arquéologique. *N° inv. :* CE000026. *Dimensions :* 53/53/15.

Champ ép. — Face(s) : f1. *Descript. :* occupe l'intégralité de la face antérieure. *État de conserv. du champ épigr. :* Complet. Les lignes 4 et 5 se lisent avec grande difficulté.

Datation du texte : 1-50 (proposée dans ce travail), 101-125 (AF 1) *Justif. dat. :* la désignation du défunt au nominatif, la formulation des *dua nomina* selon la première manière (prénom + gentilice) pour le père, la paléographie. *Écriture :* Capitales. *Style écr. :* Lettres carrées, larges très régulières. Points de séparation triangulaires, pointe vers la droite. Dénomination abrégée.

Mise en page : Soignée selon l'axe de symétrie vertical.

Édition : BD, 73 ; IRG, IV, 117 ; EE IX, 283c, p. 107 ; AF I, 206.

— *H. lettres : 5 cm. H. interl. : 2,7 cm*

Type de texte : épitaphe

M ▲ DOMITIO
SATVRNINO
MARCVS DOM
4 ITIVS PATRI ET
VAL ▲ MAMILIA
MARITO

M(arco) Domitio
Saturnino
Marcus Dom
4 itius patri et
Val(eria) Mamilia
marito

Traduction : A Marcus Domicius Saturninus. Marco Domitio, son père, et Valéria Mamilia, son mari (se sont chargés de faire ériger ce monument).

Apparat critique : Le développement des l.1 et 4 ne posent aucun problème. Pour la restitution des l. 4 et 5, nous avons fait confiance à la lecture faite par A. Rodriguez Colmenero. Nous avons cependant retiré sa restitution de la formule finale *[f(aciendum)?c(uraverunt)?].*

Commentaire : Le défunt est un citoyen romain, comme l'indique le fait qu'il porte les *tria nomina*. Il porte un gentilice latin attesté par 9 autres occurrences en Galice (Tranoy 1981, 363). Le surnom *Saturninus* est particulièrement attesté en Afrique (Kajanto 1965, p. 213), mais aussi assez fréquent dans le milieu celtique, peut-être par homophonie avec certaines formes locales, comme cela a été proposé en Gaule centrale (Dondin-Payre 2001, 305). 141 attestations sont recensées dans l'ensemble de la péninsule Ibérique, dont un dixième dans les trois conventus du NO (*EDCS*). Le père du défunt partage, selon l'usage romain, le même *praenomen* et *nomen* que son fils. Enfin, le gentilice de la femme du défunt est lui aussi très courant.

Cette inscription est très particulière car les *tria nomin*a sont exposés pour le fils mais pas par le père qui lui dédie ce monument. En ce sens, elle constitue un *hapax* intéressant à souligner. Cependant, comme le souligne M. Dondin-Payre, il ne faut pas « confondre expression et réalité onomastiques : il n'est pas obligatoire d'énoncer, même dans des documents publics, toute sa nomenclature ; un ou plusieurs éléments peuvent être choisis, d'autres omis, pour toutes sortes de raisons ; cette sélection, si elle conduit à n'exprimer qu'un anthroponyme alors que l'individu a les *tria nomina*, peut entraîner à confondre un pérégrin avec un citoyen, l'inverse étant plus difficile à imaginer, sauf dans des cas très particuliers (les pérégrins qui ont deux noms). La difficulté et l'intérêt de l'onomastique résident dans l'équilibre entre l'évaluation du contexte et le respect des règles fondamentales (par ex. un citoyen peut ne pas exprimer ses trois noms, mais un pérégrin ne peut avoir les *tria nomina*). » (Dondin-Payre 2011, 21).

Dans notre cas, plusieurs raisons peuvent expliquer l'absence de *cognomen* du père. On peut ainsi imaginer dans notre cas que le père possède également la *tria nomina* mais a décidé de n'exprimer que son prénom et son nom dans l'inscription pour mettre en avant la partie qu'il a transmise de sa nomenclature à son fils.

La femme du défunt est également une citoyenne romaine, indiquée au nominatif. Elle a, quant à elle, mis en avant son lien familial en faisant graver le terme MARITO seul et bien centré sur la dernière ligne.

— *Matériau :* Marbre rubané blanc/gris à grain grossier à très grossier peu translucide.

État de conserv. du marbre : matériau intégralement couvert d'une patine grisâtre, mais l'éclatement du monument en 4 fragments lors de l'incendie 1927 permet une lecture parfaite du matériau employé. *Descrip. macro. :* marbre rubané blanc et gris clair (bandes blanches ≤ 3 cm) parcouru de nombreuses veines grises bien visibles de plusieurs millimètres parallèles aux bandes blanches et gris clair. Grain grossier à très grossier, compact, bien cristallisé et peu translucide. *Ech. Prélevé(s)* : de fines esquilles plates de plus d'1 cm.

Hyp. préc. de provenance : A. Rodríguez Colmenero, dans le recueil épigraphique *Aquae Flaviae I*, ne proposait pas d'hypothèse de provenance concrète pour cette pièce, mais la rapprochait des autres inscriptions en marbre de la province d'Ourense[18] comme celle de Piñeiro retrouvée à Trives que nous venons de voir et celle de Sempronia retrouvée à Rabal que nous analyserons juste après.

Description pétrographique — Type de marbre : calcitique pur (R-Alz+ , MEB-EDS). *Texture :* granoblastique inéquigranulaire. *Taille de grain :* grossière hétérométrique, MGS 3,2 mm, AGS 2,6 mm. Joints de grains : principalement suturés, parfois lobulés. Signes de déformations : Macles parfois manquantes, gén. mal formées, coupées, déformées, major. de type IIb, parfois III.

— *Minéraux accessoires :* Ap, Mc. *Apatite :* de très nombreux grains d'apatite (1%) d'une taille ≤ 0,2 mm, major. isolés en position intergranulaire, parfois en position intragranulaire où ils sont plus petits. *Micas :* nombreux micas blancs magnésiens gén. très fins ≤ 3 mm en position intergranulaire.

Réponse en cathodoluminescence — Descrip. : Orange (H 15), très intense (L 45), homogène (δ_{red} 10). *Irrég. :* Mc blancs non luminescents, Ap verts, contours parfois jaunes. *Remarque :* l'incendie dont a souffert la pièce a pu provoquer une diminution du signal. Il ne semble toutefois pas que ce soit le cas.

Rapports isot. — δ13C : 1,68 ‰. δ18O : -16,19‰. Champ(s) isotopique(s) compatible(s) : Aucun (fig. 23, à la fin du chapitre). Valeurs de δ13C et de δ18O trop négatives par rapport aux marbres géologiques de référence.

Provenance du matériau : Locale, potentiellement des carrières de Gondrame.

Justif. hyp. de provenance du matériau — Macr. : Ce type de marbre rubané ne correspond pas avec les variétés d'importation ou péninsulaires les plus courantes ce qui oriente l'examen vers une origine locale du matériau. Il convient de rester toutefois vigilant à l'hypothèse de l'usage d'un matériau extrarégional, et ce pour deux raisons. D'une part, car cette inscription a été gravée avec soin et d'autre part, car le rubanement de la pierre a été soigneusement exploité par une taille du bloc laissant apparaître les bandes bien horizontales. *Micr. :* Sans surprise cette inscription rubanée est celle qui présente le plus grand nombre de minéraux accessoires, mais ils ne sont malheureusement peu diagnostics. *Rép. CL* : La luminescence homogène et forte est à rapprocher de celles obtenues pour les inscriptions retrouvées dans les environs de Lugo. *Isot. :* Comme dans le cas précédent, les résultats de l'analyse isotopique permettent d'exclure avec certitude une origine extrapéninsulaire pour ce matériau et les valeurs extrêmement négatives atteintes

[18] AF I "pertence esta epígrafe à la familia das inscrições romanas funerárias em mármore, dentro da provincia de Ourense, com semelhantes em Trives, Rabal, Castro Escuadro, etc"

permettent de confirmer la relation établie par Antonio Rodriguez-Colmenero avec celle de Pineiro.

La signature isotopique très singulière obtenue pour cette pièce présente des similitudes avec celles obtenues pour les inscriptions de Piñeiro et de Sempronia ce qui donne du crédit au rapprochement effectué par Antonio Rodriguez-Colmenero entre ces inscriptions ourensiennes. Ont-elles une origine distincte des deux inscriptions en marbre retrouvées dans les alentours de Lugo ? Il est assez difficile de répondre pour l'heure à cette question, car tant au niveau macroscopique que microscopique ces inscriptions partagent de grandes similarités.

Si le matériau permet de rapprocher clairement cette inscription des deux autres inscriptions en marbre de la province d'Ourense sa mise en oeuvre en fait un monument tout à fait singulier. D'une part, le choix de tailler la pierre de façon à ce que le litage aparaisse soigneusement parallèle aux lignes du texte révèle d'un choix esthétique tout à fait étonnant dont nous n'avons trouvé aucun parallèle à travers la péninsule ibérique à l'heure actuelle[19]. D'autre part, la présence de moulurations sur la face supérieure apparaît elle aussi assez extravagante bien que cet aspect soit peut-être du à un remploi du bloc. Cela expliquerait la présence de cette mortaise carrée dont la position centrée par rapport à l'inscription suggère peut-être simplement la mise à profit d'un *loculus* existant pour la retaille de la pièce.

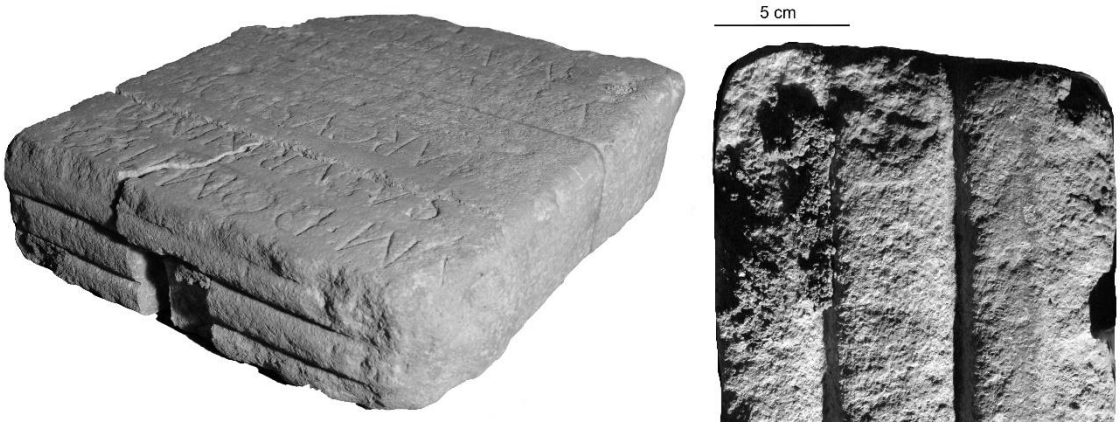


Figure 12 : Inscription de Domitio. Moulurations vsibles sur la face supérieure. A gauche, vue générale ; à droite, détail de la face supérieure (contrastes accentués sur Photoshop).

[19] Le seul parallèle trouvé pour l'instant est l'inscription C.I.L. IX 1123.

OUR-1078 Inscription de Sempronia, Oímbra

OUR-1078

Lieu d'origine	Église paroissiale de Rabal, paroisse de Santo André de Rabal, municipalité d'Oímbra
Datation	1=150 (AF I, en raison de l'absence de la formule D.M.S. et de la qualité des caractères)
Type	Inscription funéraire, plaque
Remploi(s)	Retrouvée remployée dans l'église de Rabal
Etat général	Très bon pour le texte mais seul l'angle supérieur droit est conservé
Dimensions	D. totales : [44] x [77] x 14 Estimation dim. originales : H > 54 cm, L : 98 cm (en faisant l'hypothèse que le champ ép. était au centre) Haut. Lettres : 6 cm
Lieu de conservation	Réserves du Museo Arqueolóxico Provincial de Ourense
Nº Inv.	CE006107 – EP-46.13-2020
N° inscription	BD 78, AF I, 169 = HEp 1990, 568 = AE 1974, 398
EDCS	EDCS-09401096
TM	227311

Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	T2 - Blanc de granulométrie moyenne à grossière peu translucide,	*Taille*	En délit
		Polissage	Modéré
Qualité	Moyenne à bonne	*Polycrhomie*	Traces de peinture noire dans le tracé des lettres
Etat de conserv.	Bon		

Hyp provenance	Précédentes : Aucune. Proposée dans ce travail : Locale, secteur d'O Páramo ?

Photographie avant extraction

Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : petite protubérance située sur le bord inférieur en dessous du O de SEMPRONIA a été sélectionnée.

Photographie après extraction

Échantillonnage : Effectué sans difficulté.

Détail de l'échantillon prélevé

Fragment(s) : 1
Longueur(s) : 3,2 cm
Caractéristiques : Esquille entièrement blanche. Bandes grises non représentées.

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

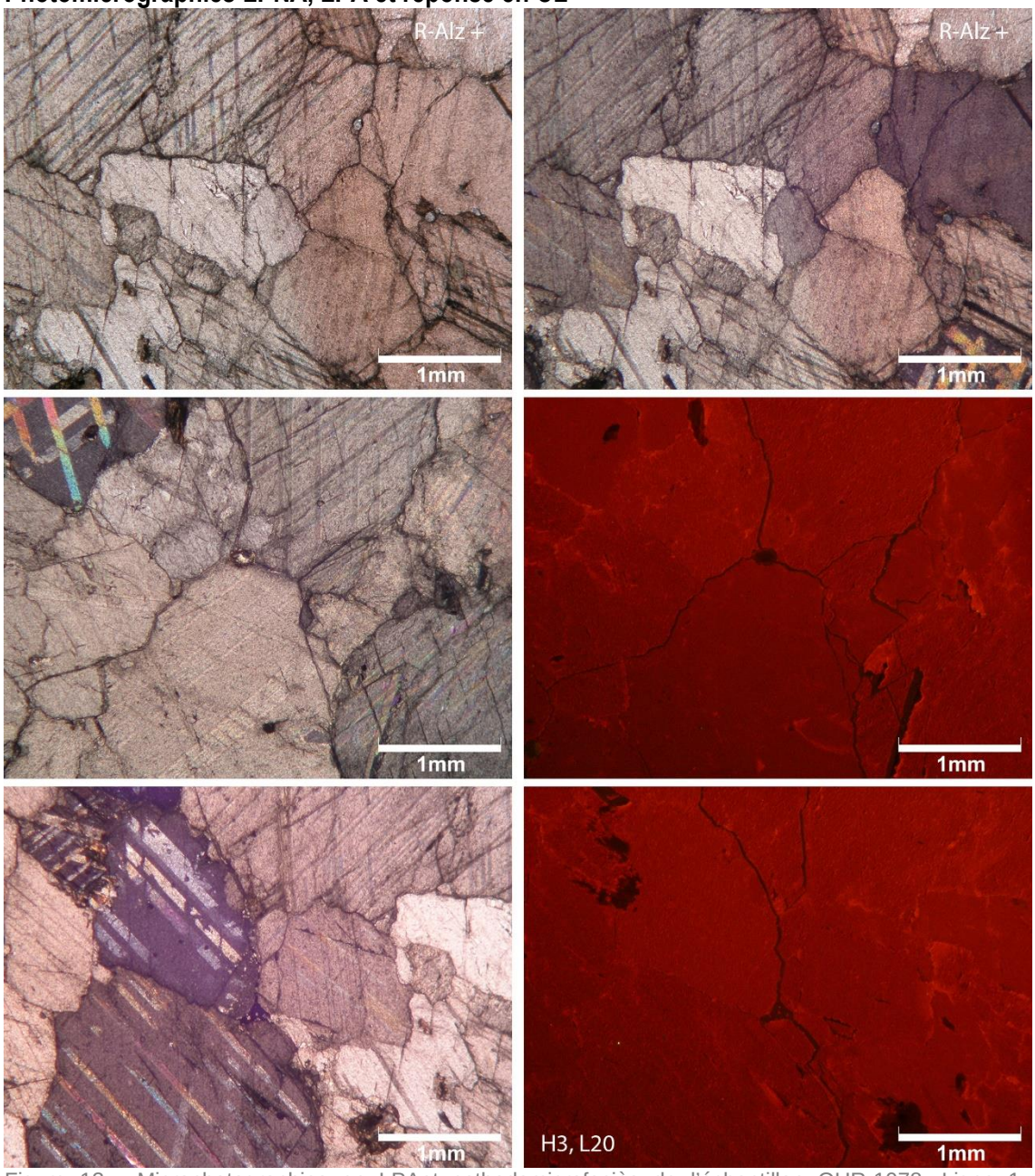


Figure 13 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon OUR-1078. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

L'observation rappelle immédiatement ce que l'on a pu observer pour l'inscription de Piñeiro : une texture hétéroblastique et des Joints de grainss ondulés comme toutes les plaques vues jusqu'à présent mais encore une fois une réponse en CL moins intense et des minéraux accessoires bien moins présents.

Support : plaque rectangulaire horizontale. Face postérieure non ravalée qui indique surement que la plaque était encastrée dans la paroi d'un monument. Une frange de petites repiques encadre l'inscription sur la face supérieure et non à droite. Inscription en quatre lignes avec des lettres de taille normale et de dimensions analogues. *Revers :* L'irrégularité de l'épaisseur et le traitement du revers suggèrent qu'il s'agit d'une plaque qui était scellée sur la façade d'un monument funéraire. *État du monument* : Bords érodés, nombreux éclats sur les arêtes. *Ornement(s)* : Cadre piqueté. Peinture. *Décor* : Lettres peintes en noir[20] (fig. 14).

Figure 14 : à gauche, restes de peinture noire particulièrement visibles dans le sillon des lettres de la première ligne. A droite, veine d'oxydes de fer visible sur la face inférieure sciée.

— *Lieu de déc. :* Rabal. *Contexte local :* église de Rabal. *Cond. Déc. :* Au moment d'opérations de maintenance de l'autel. *Lieu de conserv. :* Ourense. *Inst. de conserv. :* Musée arquéologique. *N° inv. :* CE006107. *Dimensions :* [44]/[77]/14.

Champ ép. — Face(s) : f1. *Dimensions :* [44] x [77] x 14. *État de conserv. du champ épigr. :* Incomplet ; amputé à gauche et en bas.

Datation du texte : 1-100. Justif. dat. : absence de la formule DMS et paléographie[21]. *Écriture* : Capitales, points de séparation, abréviations. *Style écr.* : Lettres carrées régulières. Points de séparation triangulaires, pointe à droite. Effort particulier du lapicide pour développer une écriture souple avec la barre à gauche des V, la longue tige du Q, la boucle des R. Cependant on peut noter quelques irrégularités dans l'espacement des lettres.

Mise en page : Soignée selon l'axe de symétrie vertical.

Édition : BD, 78 ; AF I, 169 ; HEp 1990, 568 ; AE 1974, 398.

— *H. lettres : 6 cm. H. interl. : 2,7 cm.*

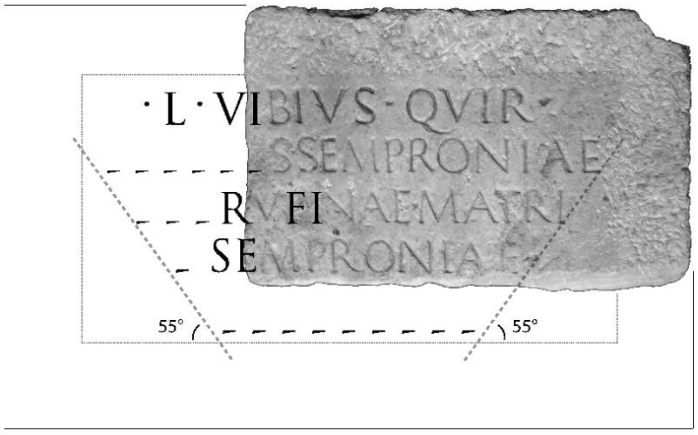
[20] Peut-être le résultat du noircissement de pigments rouges comme le minium ou le cinabre.

[21] En outre, on sait depuis longtemps qu'il ne faut pas systématiser le couple tribu Quirina-époque flavienne mais la mention de cette tribu permet d'envisager comme plus probable une datation au cours de la seconde moitié du I^{er} s. p.C.

Type de texte : épitaphe (lecture modifiée d'après celle de A. Rodríguez Colmenero).

[3]BIVS ▲ QVIR ▲
[6]S SEMPRONIAE
[.]V[..]ṆAE ▲ MATRI
4 [.]ẸMPRONIAE ▲

[L(ucius) Vi]bius Quir(ina)
[Rufinu]s Sempronia
[R]u[fi]ṇae matri
4 [S]ẹmproniae.



Traduction : Un citoyen romain [.---]bius, de la tribu Quirina [---] a fait le monument pour sa mère Sempronia [---na, et probablement la sœur de sa mère, Sempronia [---]

Apparat critique : Quelques légères modifications sont apportées ici en prenant en compte l'*ordinatio* de l'ensemble qui s'organise vraisemblablement autour d'un axe vertical médian. Aucune ligne n'est conservée en entier mais la première ligne laisse supposer que seul le début du *cognomen* en *–bius* manque ainsi que le *praenomen*. En conséquence, nous apportons les modifications mineures suivantes :

L.1. : Les parties piquetées semblent indiquer l'emplacement du cadre de l'inscription et non le retrait d'une partie du texte (voir plus loin le commentaire dédié au piquetage). Nous pensons donc, contrairement à J.-V. Madruga[22], qu'il ne faut pas restituer de lignes antérieures. Concernant le *nomen* du défunt, nous proposons [Vi]bius, au lieu de [Fa]bius ou Baebius (Chivite 1972, 313). Le nom *Fabius* est certes très répandu dans toute la péninsule mais l'état de surface de l'inscription ,à la gauche de BIVS, ne suggère pas la présence d'un A ou d'un E mais plutôt celle d'un I. Pour le *praenomen*, nous restituons a minima une lettre. Nous proposons à titre d'exemple le L de *Lucius* car c'est de loin le prénom le plus usuel en Citérieure[23]. C'est à partir de cette hypothèse la plus simple pour la première ligne que nous avons tenté de restituer les dimensions originales de l'inscription. Cependant il est possible que l'inscription était en réalité plus grande si le praenomen était inscrit en entier comme cela est le cas pour l'inscription suivante de Titus Cananius.

L.2 : En suivant notre hypothèse concernant la première ligne pour la restitution des suivantes, il faudrait restituer une lacune de 6 lettres ce qui pourrait donner un *cognomen* de 7 lettres finissant par la lettre S, ce qui ouvre de nombreuses possibilités : p.e. *Severus*, *Maximus*, *Rufinus*, *Rusticus*, *Optatus*, *Sabinus*, pour ne citer que les *cognomina* latins les plus fréquents dans la péninsule (Abascal Palazón 1994).

L.3 : la lacune n'est pas restituable mais il est probable que l'espace disponible ait servi a indiquer la filiation ou la marque d'affranchissement de la mère.

L.4. : L'espace disponible est restreint mais peut permettre l'ajout de la copule « et »

L.6 : On ignore combien de lignes étaient gravées au-dessous du texte conservé. Il est possible qu'il n'y en ait eu qu'une mentionnant les sœurs ou les tantes de Vibius, comme le suggère le féminin pluriel SEMPRONIAE ligne 4.

[22] - - - - - - / [- - - Fa]bius · Quir(ina) · (HEp en ligne, N° 7714).
[23] 525 occurences sont référencées sur la base EDCS, loin devant Caius (344 oc.) ou Marcus (319 oc.).

Commentaire : Le dédicant est un citoyen romain appartenant à la tribu Quirina, la plus importante à *Aquae Flauiae.* L'indication de la tribu Quirina montre qu'il a reçu la citoyenneté après l'époque flavienne grâce au droit latin. Le gentilice des femmes désignées dans cette inscription, *Sempronius*, est connu par 14 autres inscriptions en Galice (Tranoy 1981, 363) mais il est surtout attesté dans le reste de la Citérieure, particulièrement chez les Celtibères avec 66 attestations (Navarro Caballero *et al.* 2011, 136) et les Vaccéens (Gorrochategui Churruca *et al.* 2007, 305-308). Dans ces territoires, l'apparition de ce gentilice a été mise en relation avec la clientèle des *Sempronii Gracchi* (Badian 1958 ; Navarro Caballero *et al.* 2011, 139). En Galice, il a été suggéré que ce nomen fut introduit « par une émigration interne de civils ou de militaires depuis les régions de l'Hispanie Septentrionale les plus concernées par l'empreinte des Sempronii romains (Calagurris etc.), à une époque postérieure à l'activité de ces derniers » (Bonsangue 2006, 30).

— *Matériau :* Marbre rubané blanc/gris clair à grain grossier peu translucide.

État de conserv. du marbre : matériau intégralement couvert d'une couche de salissures qui limite la lecture du matériau. *Descrip. macro. :* Complètement blanc à première vue, la pierre a été taillée de manière à ce que la face antérieure qui porte le champ épigraphique soit dépourvue de bandes grises. Cependant l'observation attentive des autres faces révèle qu'il s'agit d'un marbre rubané blanc/gris clair[24] parcouru par de fines veines d'oxydes de fer et de cristaux de pyrite parallèles au rubanement. Grain grossier, compact, bien cristallisé et peu translucide. *Ech. Prélevé(s)* : une fine esquille plate de plus de 4,5 cm et des grains isolés.

Hyp. préc. de provenance : Antonio Rodríguez Colmenero ne proposait pas d'hypothèse de provenance concrète pour cette pièce mais notait la qualité particulière du matériau employé, qu'il mettait en relation avec le commanditaire particulier de cette épitaphe, un citoyen romain de plein droit[25].

Description pétrographique — Type de marbre : calcitique pur (R-Alz+ , MEB-EDS). *Texture :* granoblastique inéquigranulaire. *Taille de grain :* grossière hétérométrique, MGS 4 mm, AGS 2,6 mm. *Joints de grains :* principalement courbes à ondulés. *Signes de déformations :* Macles parfois manquantes, gén. mal formées, coupées, major. polysynthétiques, de type II, parfois III.

— *Minéraux accessoires :* Qm, FeOx, Py. *Quartz :* petits grains arrondis (1% environ), monocristallins et dispersés, inter et intracristallins d'une taille n'excédant pas 0,25 mm. *Op. :* Oxydes de fer et grains de pyrite rares et dispersés.

Réponse en cathodoluminescence — Descrip. : Rouge sang (H 4), moyenne (L 25); homogène (δ_{red} 11). Irrég. : Minéraux accessoires non luminescents.

Rapports isot. — $\delta^{13}C$: 1,28 ‰. *$\delta^{18}O$:* -14,33 ‰. *Champ(s) isotopique(s) compatible(s) :* Aucun (voir fig. 23, en fin de chapitre). Valeurs de $\delta^{13}C$ et de $\delta^{18}O$ trop négatives par rapport aux marbres géologiques de référence.

[24] Des bandes grises d'une épaisseur centimétrique sont particulièrement visibles au niveau du bord inférieur droit.

[25] AF I : "Destaca-se a qualidade do material empregado, sinal de distinção e riqueza de quem o emprega, um cidadão romano de pleno direito, como põem claramente tanto os trianomina que a ele se referem, como a tribo Quirina em que se encontra inscrito. Não se esqueça, que até estas terras chega o refluxo urbano da vinzinha *Aquae Flaviae."* En réalité, la *tria nomina* n'apparaît pas sur le texte.

Provenance du matériau : Locale, potentiellement des carrières de Gondrame.

Justif. hyp. de provenance du matériau — Macr. : Aucune hormis la nette relation entre cette inscription et celles déjà analysées jusqu'ici. *Micr. :* L'échantillon ayant été prélevée dans une bande blanche on retrouve naturellement peu de minéraux accessoires sous le microscope. *Rép. CL : La* luminescence homogène et moyenne est à rapprocher de celle obtenue pour l'inscription de Piñeiro. *Isot. :* origine extrapéninsulaire à exclure, les valeurs extrêmement négatives atteintes confirment la relation établie par A. Rodriguez-Colmenero avec celle de Piñeiro (OUR-1072).

— Remarque sur la mise en oeuvre : On a déjà signalé précédemment les similitudes qui existent entre cette inscription et celles de Piñeiro et de Domitio et nos interrogations quant à l'existence plausible d'une carrière locale non étudiée qui aurait été mise à profit pour ces inscriptions de la province d'Ourense et il n'est pas question de revenir sur ce point ici. En revanche, la question de savoir si la qualité du marbre est dans ce cas supérieure à celui employé dans les autres cas, comme le suggérait A. Rodriguez-Colmenero, est digne d'intérêt.

Si, à première vue, le marbre peut sembler de meilleure qualité que dans les cas précédents, ce n'est qu'une illusion. Les analyses effectuées ont clairement démontré qu'il s'agissait du même matériau, cette inscription a juste connu un meilleur sort. En outre, s'il est vrai que le marbre apparaît sur la face inscrite assez homogène et blanc, l'examen des parties latérales montre la présence de plusieurs veines d'oxydes de fer. La supercherie n'a d'ailleurs pas traversée les siècles puisque les fines veines d'oxydes de fer, zones de fragilité qui affleuraient immédiatement sous la partie droite du champ épigraphique, ont fini par rompre le matériau sus-jacent, affectant les lettres A l.2, R l.3 ainsi que le second E l.4. (fig. 15).

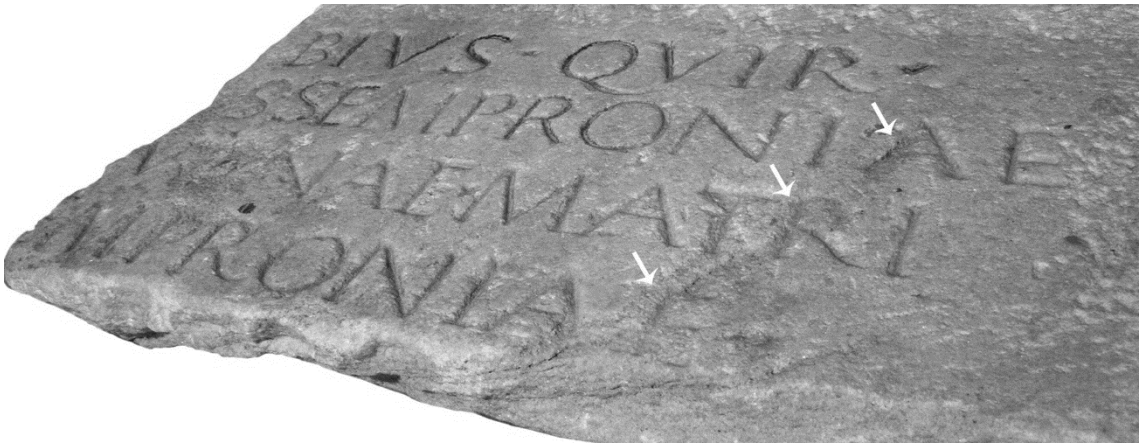


Figure 15 : Détail de la partie inférieure droite de l'inscription de Sempronia montrant des pertes de matière sur la face inscrite, en partie dues à la présence de veines d'oxydes de fer sous-jacentes.

Piquetage : Comment comprendre le piquetage singulier de cette pièce qui encadre et délimite le champ épigraphique[26] ? Sa présence laisse penser que cette surface n'était pas visible et qu'il faut donc restituer un bandeau peint ou une mouluration stuquée courant autour de l'inscription. Le piquetage, relativement profond, laisse plutôt penser à un décor stuqué qui aurait permis au lapicide de contourner les limitations de cette pierre locale au grain grossier et de produire des profils moulurés complexes avec des moulures de petite taille et des arêtes aigües, bien loin de l'exemple de Piñeiro.

[26] Nous n'avons pas trouvé pour l'instant de parallèles dans la péninsule Ibérique. Le seul exemple que nous avons rencontré se trouve dans le manuel de Giancarlo Susini (Susini 1982) avec l' inscription du musée de Molise (Campobasso) pour la construction d'un macellum (Tav XXXI).

PON-2 Inscription de Titus Cananius Marcellianus, Mos

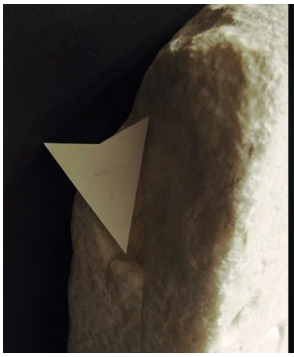
PON-2

Lieu d'origine	Non connue, retrouvée dans la cour de l'église de San Pedro de Cela, paroisse du même nom, municipalité de Mos
Datation	101=200 (Soutelo *et al.* 2020)
Type	Inscription funéraire, plaque
Remploi(s)	Les deux trous sur la gauche témoigne d'un remploi à une date inconnue de la plaque pour être accroché à un mur.
Etat général	Très bon mais seul l'angle supérieur droit est conservé
Dimensions	D. totales : [69] x [93] x 10 Estimation dim. originales H : 91 cm, L : 135 cm (en faisant l'hypothèse que le champ ép. était au centre) Haut. lettres : 4,5-6 cm
Lieu de conservation	Exposition permanente du musée de Pontevedra
Nº Inv.	2020
N° inscription	BD 80 = CIRG II, 135 = IRG III, 39 = CIL, II, Sup. 5614 = ILER 4977 = HEp 1996, 752
EDCS	EDCS-05600803
TM	231404

Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	T5 – Blanc avec des zones rosâtre à grain fin parcouru d'une veine rougeâtre	*Taille*	Face antérieure : champ épigraphique au moins adouci Faces inférieure et gauche : sciées Autres faces : épanellées Sillon des lettres finement taillé
Qualité	Bonne	*Finition*	Non
Etat de conserv.	Bon	*Polychromie*	Mortaise et trou de scellement cylindrique
		Remarque	sur la face latérale droite

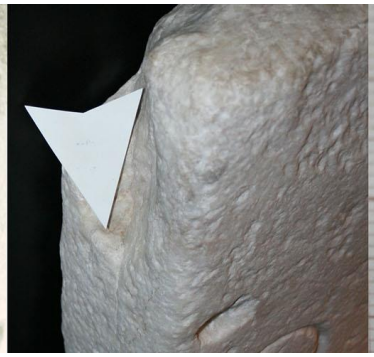
Hyp provenance	Précédentes : Carrare (selon la description de l'évêque de Tui Juan María Valero) Proposée dans ce travail : Anticlinal d'Estremoz

Photographie avant extraction



Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : Petite fissure nichée dans une zone fracturée située en haut du bord gauche de l'inscription à une dizaine de centimètre de l'angle supérieur.

Photographie après extraction



Échantillonnage : Effectué sans difficulté, coupe nette et minimale.

Détail de l'échantillon prélevé

Fragment(s) : 2
Longueur(s) : 2,3 ; 1,1 cm
Caractéristiques : échantillons blancs, veinage rose non représenté. Le plus grand d'entre eux a une taille et une épaisseur suffisante pour l'élaboration d'une lame mince; l'autre permettra la préparation de l'échantillon de poudre nécessaire à l'analyse des isotopes stables de C et O puisqu'il ne présente pas d'altération.

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

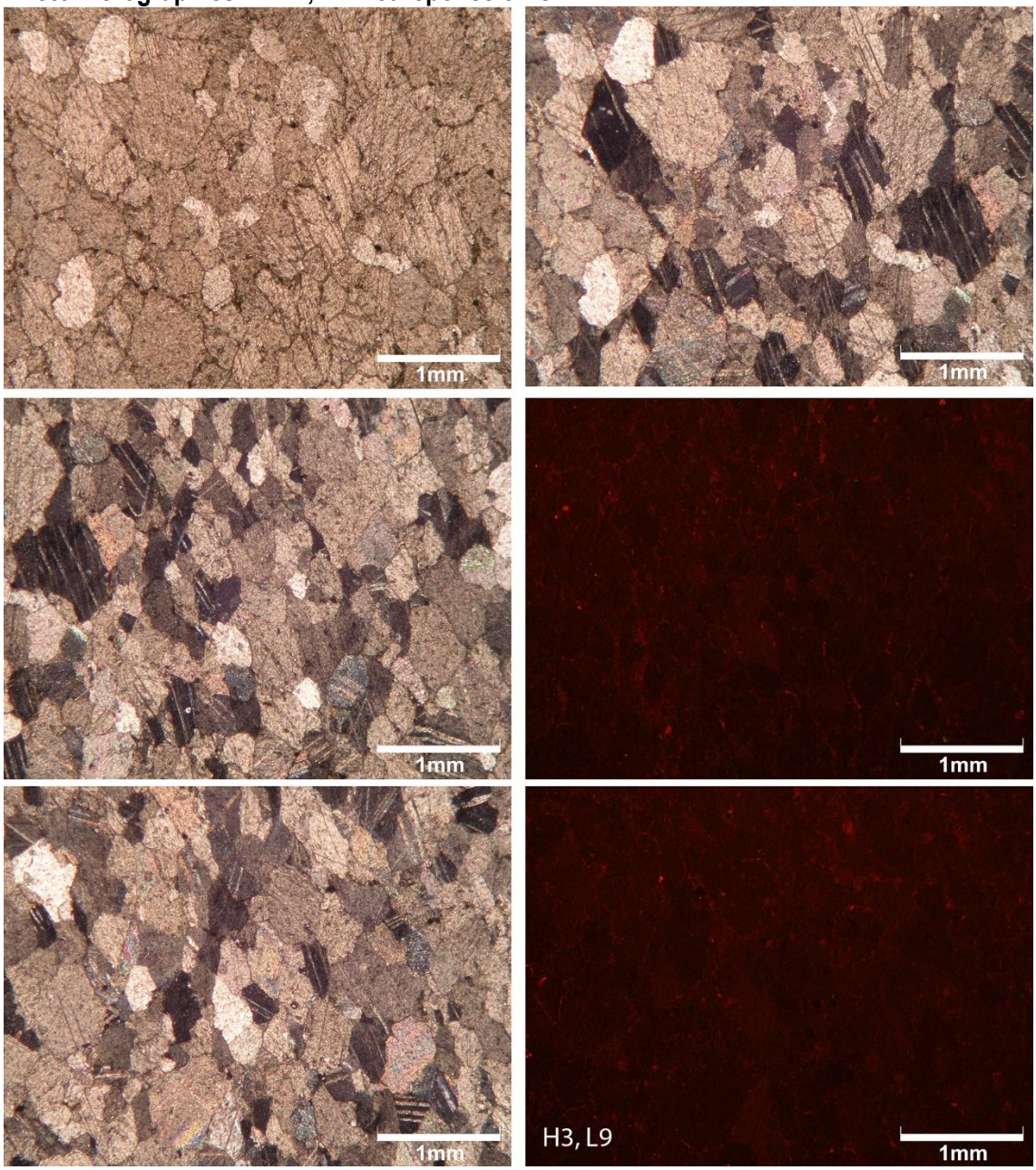


Figure 16 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon PON-2. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

Changement de matériau évident dans le cas de cette inscription, tant à l'échelle macroscopique que microscopique. Si la texture est toujours hétéroblastique, le grain du marbre employé est beaucoup plus fin. L'hétérogénéité de la CL est associée aux impuretés de la lame mince.

Support : Plaque rectangulaire horizontale. *État du monument* : Incomplet ; scié à gauche et en bas. La pièce fut encastrée dans un mur après sa découverte et la moitié de la pièce présentait des restes de mortier de chaux[27]. Seul le coin supérieur droit du texte est conservé. Sur la gauche, il a deux trous, un sur la ligne 1; l'autre à la hauteur de la ligne 6. Sur la première lettre, mais n'affecte pas sa lecture. *Ornement(s)* : Cadre piqueté.

— *Lieu de déc. :* Mos. *Contexte local :* Cour de l'église de San Pedro de Cela. *Cond. déc. :* d'après le prêtre Fita, plaque exhumée lors de travaux de creusement effectués à la fin des années 1870, placée pendant sur le mur de la « casa de obra » mitoyenne de l'église avant d'être cédée en 1896 à la société arquéologique (Fita & Fernández-Guerra y Orbe 1880: 92). Lieu de conserv. : Pontevedra. *Inst. de conserv. :* Musée arquéologique. *N° inv. :* 2020. *Dimensions :* [69] x [93] x 10. *Dim. restituées :* 91 x 135 x 10 (H. González).

Champ ép. — Face(s) : f1. *État de conserv. du champ épigr. :* Incomplet ; amputé à gauche et en bas.

Datation du texte : 101-200. *Justif. dat.* : Superlatif, formule finale, éléments paléographiques (Interponcture triangulaire). *Ecriture* : Capitales, abbréviations. *Style écr.* : Le ductus dénote une grande maîtrise du lapicide. Lettres carrées, gravure ferme et régulière, pleins et déliés. L.6. : I dépassant l'alignement. *Hederae* pointe en bas en forme de coeur (l.3,5 et 7).

Mise en page : Ordinatio particulièrement soignée selon l'axe de symétrie vertical

— *H. min :* 4,5. *H. max :* 6,5 cm.

Type de texte : épitaphe (lecture proposée par H. González Bordas)

[…]ṬO ▲ CANANIO
+ARCELLIANO
ANN ❦ XVII
[...]NANIVS MONTANVS
[....]BIA❦ MARCELLA❦
+DOMINO PIISSIMO
F❦ C❦

[Sex]to Cananio
[M]arcelliano
ann(orum) XVII
[. Ca]nanius Montanus
[et Fa]bia Marcella
[h(eredes)] domino piissimo
F(aciendum) ❦ C(urauerunt) ❦

Traduction : A Sexto Cananio Marcelliano, de 17 ans. Cananius Montanus et Fabia Marcella, héritiers, se sont chargés d'ériger ce monument pour leur maître.

Apparat critique : Toutes les modifications apportées par H. González Bordas dans le cadre du projet ROMAE prennent en compte l'*ordinatio* particulièrement soignée de l'ensemble qui

[27] Restes mentionnés par Ceán Bermúdez "cimientos y paredones de argamasa, ladrillos redondos" (Ceán Bermúdez 1832: 222).

s'organise autour d'un axe vertical médian où seule la 3e ligne est intégralement conservée. Les modifications apportées sont résumées ci-après :

L.1 : Nouveau *Praenomen* pour le défunt : [Sex] au lieu de [Ti] car le *praenomen* proposé avant était trop court pour que le texte soit bien centré. H. González rejoint ainsi l'opinion des auteurs de l'*ILER* et le travail de Rodriguez Lage en restituant 3 lettres.

L.4 : pour la même raison, il propose d'ajouter une lettre devant Cananius qui représenterait le *praenomen* du premier dédicant

L.5 : ajout de la conjonction de coordination « et »

L.6 : [*h*(*eredes*)] au lieu de [*e*(*x*) *t*(*estamento*)]

Commentaire : Il faut souligner que le choix d'inscrire les *tria nomina* du défunt en intégralité est exceptionnelle. Seuls trois autres attestations de cette pratique sont recencées sur le territoire galicien. Il s'agit des monuments érigés par le légat de César, *Paullus Fabius Maxumus*, qui figurent parmi les plus anciens témoignages épigraphiques du secteur (fig. 17).

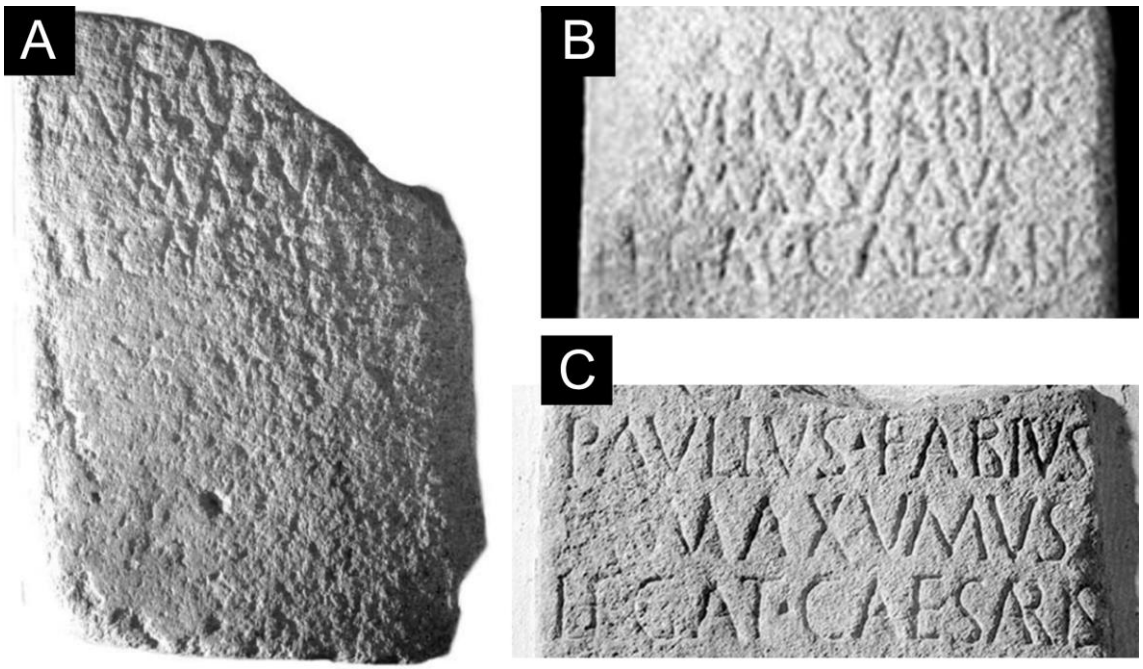


Figure 17 : Autres exemples galiciens où figure la *tria nomina* en intégralité. A – Inscription du légat de César *Paullus Fabius Maxumus* (IRPLu, 20) B - monolithe présentant un fronton semi-circulaire du légat de César *Paullus Fabius Maxumus* ; C – Autre dédicace de légat de César *Paullus Fabius Maxumus* (IRPLu, 19).

— *Matériau :* Marbre blanc à grain fin à veines roses moyennement translucide

État de conserv. du marbre : Très bon visuellement, la partie blanche présente une patine légèrement jaunâtre superficielle. *Descrip. macro. :* Blanc à grain fin compact, bien cristallisé, présentant une tonalité légèrement rosâtre par endroits et une unique et fine veine rougeâtre avec des ramifications qui parcourt diagonalement le champ épigraphique (fig. 18).

Figure 18 : Inscription de Titus Cananius. Détail de la veine rose-rougeâtre traversant le champ épigraphique au niveau des lettres N et I à la fin de Cananio.

Hyp. préc. de provenance : Carrare (selon la description de l'évêque de Tui J. M. Valero). *Hyp prélim. de provenance :* Le ton légèrement rosâtre et la présence de veines rose-rougeâtre de la plaque permet d'éliminer la plupart des marbres extra-péninsulaires pris en compte dans ce travail à l'exception du cas d'Afyon-Docimium. Dans ce dernier cas, effectivement, il est possible de rencontrer également de fines veines roses-rougeâtres semblables à celle observée sur cette inscription. Cependant, les marbres de ce secteur turc sont généralement bien blancs et ne présentent pas de zones rosâtres comme dans le cas traité ici. Au niveau régional, il n'y a que dans le secteur de Tejedo del Sil que nous avons rencontré des marbres blancs avec des veines roses mais le grain y systématiquement grossier ce qui nous permet d'exclure cette hypothèse. En revanche, le matériau coïncide visuellement bien avec certaines variétés de l'Anticlinal d'Estremoz. Aucune hypothèse de provenance n'a été recensée, seul le prêtre Fita mentionne que le découvreur P. Carrascosa, sécrétaire de l'évêque de Tui, l'interpréta comme un marbre blanc de Carrare.

Description pétrographique — Type de marbre : calcitique, dolomite microcristalline dispersée d'une taille toujours inférieure à 100 µm (reconnaissance au MEB-EDS). *Texture :* Anisotrope granoblastique. Cristaux bien recristallisés. *Taille de grain :* fin homéoblastique, *MGS :* 1,3 mm, *AGS :* 0,45 mm. *Joints de grains :* principalement droit à courbe. *Signes de déformations :* Macles de type I et II présentes de manière généralisée.

— *Minéraux accessoires :* Qm, Mc, Ap. *Quartz :* Rares petits grains subarrondis monocristallins et dispersés, inter et intracristallins d'une taille n'excédant pas 50 µm. Mc. Micas blancs en moindre proportion. Ap. : grains d'apatite microcristalline rares.

Réponse en cathodoluminescence — Descrip. : Rouge sang (H 3), faible (L 9), homogène (δ_{red} 6). *Irrég. :* grains de quartz non luminescents. Impuretés dues à la préparation de la lame.

Rapports isot. — $\delta^{13}C$: 2,06 ‰. *$\delta^{18}O$:* -5,21 ‰. *Champ(s) isotopique(s) compatible(s) :* voir la fig. 23 en fin de chapitre. Anticlinal d'Estremoz (Haut-Alentejo, Portugal) et Pentélique (Attique, Grèce).

Provenance du matériau proposée : Anticlinal d'Estremoz.

Justif. hyp. de provenance : Macroscopiquement, la présence de veines roses (fig. 18) permettait d'exclure la plupart des marbres extra-péninsulaire pris en considération et orientait déjà l'examen vers une origine lusitanienne ou le marbre d'Afyon-Docimium. De telles caractéristiques macroscopiques n'ont en outre pas été rencontrées lors de nos recherches des variétés disponibles sur le territoire galicien[28]. La faible réponse en cathodoluminescence est compatible avec le marbre d'Estremoz (Lapuente et al., 2014) et permet d'exclure définitivement les marbres d'Afyon (Turquie) et du Pentélique (Grèce) qui se caractérisent par des intensités plus fortes et variées avec une distribution très hétérogène. *Isot. :* les rapports isotopiques obtenus fournissent un argument supplémentaire pour privilégier Estremoz puisque la projection des valeurs obtenues tombe en dehors du champ délimité pour Almaden alors qu'elles sont en parfait accord avec celui défini pour le marbre blanc d'Estremoz.

Commentaire additionnel : La face postérieure présente également quelques veines mais leurs contours y apparaissent très rectilignes. Est-il possible que le lapicide ait choisi de privilégier le côté où le veinage présentait des coutours plus sinueux[29] ? La présence de cette veine qui traverse le champ épigraphique à la fin de CANANIO révélerait ainsi un choix délibéré, jugé esthétique. Une telle interprétation reste cependant peu évidente car le champ épigraphique est délimité par une large bande portant des traces de sbattu manuel à la pointe.

[28] Du marbre blanc veiné de rose a été repéré lors de nos prospections dans la zone de Tejedo del Sil mais le grain est beaucoup plus grossier. Par ailleurs, le marbre blanc d'O Incio présente des veines orangés et/ou grises mais jamais roses. Il est, de plus, toujours peu translucide.

[29] l'inscription retrouvée à Queiruga (BD 26 : CIRG I 78), très proche tant du point de vue formel que matériel, présente également une veine qui parcourt le champ épigraphique.

Piquetage : Sbattu manuel à la pointe, nombreuses petites traces courtes, isolées, subparallèles (largeur 1-5 mm, longueur : 5-25 mm en oblique (+45° par rapport à l'horizontale) CIRG II, 135, p. 319 « toda a metade anterior conserva restos dun baño de cal."

Figure 19 : Inscription de Titus Cananius. Relevé préliminaire des traces de piquetage visibles sur la face inscrite.

Revers et faces latérales (fig. 20) :

— Face supérieure : adoucie, mortaise ancienne sur le côté droit. Trou de scellement en position médiane analogue aux deux trous circulaires déjà observés sur la face inscrite. Cet orifice, entouré de cassures fraîches, est certainement contemporain des deux autres.
— Face latérale gauche (à droite sur la fig. ci-dessous) : adoucie, possible empreinte brisée de mortaise à l'extrêmité supérieure.
— Face postérieure : surface plane et épannelée, traces d'outil obliques (+45-60°). La partie inéfrieure révèle que l'inscription a été sciée avec soin en biseau.
— Face latérale droite : adoucie.
— Face inférieure : marques de rouille du à un système de scellement.

Figure 20 : Inscription de Titus Cananius. Vue de la face postérieure et des faces latérales de l'inscription (montage réalisé à partir des photographies réalisées par A. Gutiérrez Garcia-M., S. González Soutelo et H. Royo).

Résumé – La prédominance d'un marbre de type régional

— *Les inscriptions en marbre à grain grossier :* L'examen pétrographique et le comportement luminescent de ces pièces montrent de bonnes correspondances avec les échantillons des carrières de Gondrame (fig. 21). Ils sont calcitiques, légèrement hétéroblastiques, isotropes, présentent comme Signes de déformations des macles fragmentées de type IV ainsi qu'une extinction ondulante des carbonates comparable. En outre, la nature et la répartition des minéraux accessoires sont similaires avec la prédominance de petits grains de quartz, de fins micas, mais aussi de grains luminescents de feldspaths et d'apatite. La réponse en CL des carbonates varie du rouge sang au orange (H 3-15), avec une intensité moyenne à très intense (L 20-45) et une distribution homogène à légèrement hétérogène (δ_{red} 9-15). Ces variations sont compatibles avec celles observées à Gondrame (H 2-13), L (13-42), (δ_{red} 7-13). Ainsi le matériau rubané blanc/gris employé pour l'inscription de Domitio est le même que pour les autres inscriptions où il convient de noter qu'un effort particulier a été réalisé pour dissimuler ou sélectionner uniquement les bandes de marbre blanc. Ce résultat est intéressant, car il met en évidence que ce furent les carrières de marbre de Gondrame — les plus proches de la capitale de conventus *Lucus Augusti* — qui furent exploitées pour la réalisation de ces supports épigraphiques.

Cependant, quelques observations incitent à la prudence. Si le schéma proposé est cohérent puisqu'il soutient l'idée qu'une source située assez proche de Lugo et aisément accessible par le biais de la vallée du Miño fut employée, quelques observations contradictoires sont à soulever.

D'une part, les ratios isotopiques obtenus distinguent très nettement les deux inscriptions retrouvées à Lugo (le carmen et l'autel de Iulia Flaccilla) des trois inscriptions retrouvées dans l'actuelle province d'Ourense et l'ensemble de ces valeurs s'accordent mal avec les résultats issus des échantillons de carrière (fig. 23).

D'autre part, la présence dans la province de León d'autres inscriptions en marbre blanc à grain grossier incitent à s'interroger davantage et poursuivre les recherches dans cette direction. S'il s'agit du même matériau, cela pourrait signifier que l'aire de diffusion du marbre de Gondrame dépassait les 150 kilomètres !... De nouvelles prospections doivent ainsi être menées dans cette province pour vérifier la présence d'autres affleurements compatibles et tester la validité de cette hypothèse. Quoi qu'il en soit, la sélection d'une catégorie bien particulière de marbre — blanc à grain grossier — dans le paysage est intéressante.

— *Le cas singulier de la plaque de Titus Cananius :* Concernant cette plaque de marbre à grain fin (fig. 21 et 23), les analyses ont clairement mis en évidence l'emploi d'un marbre provenant de l'Anticlinal d'Estremoz, situé à plus de 350 kilomètres de son lieu de découverte. Ces résultats peuvent être extrapolés à l'inscription de Queiruga qui présente des caractéristiques formelles et matérielles très similaires. Ces deux inscriptions retrouvées sur la côte occidentale permettent de supposer un acheminement maritime pour ces pièces.

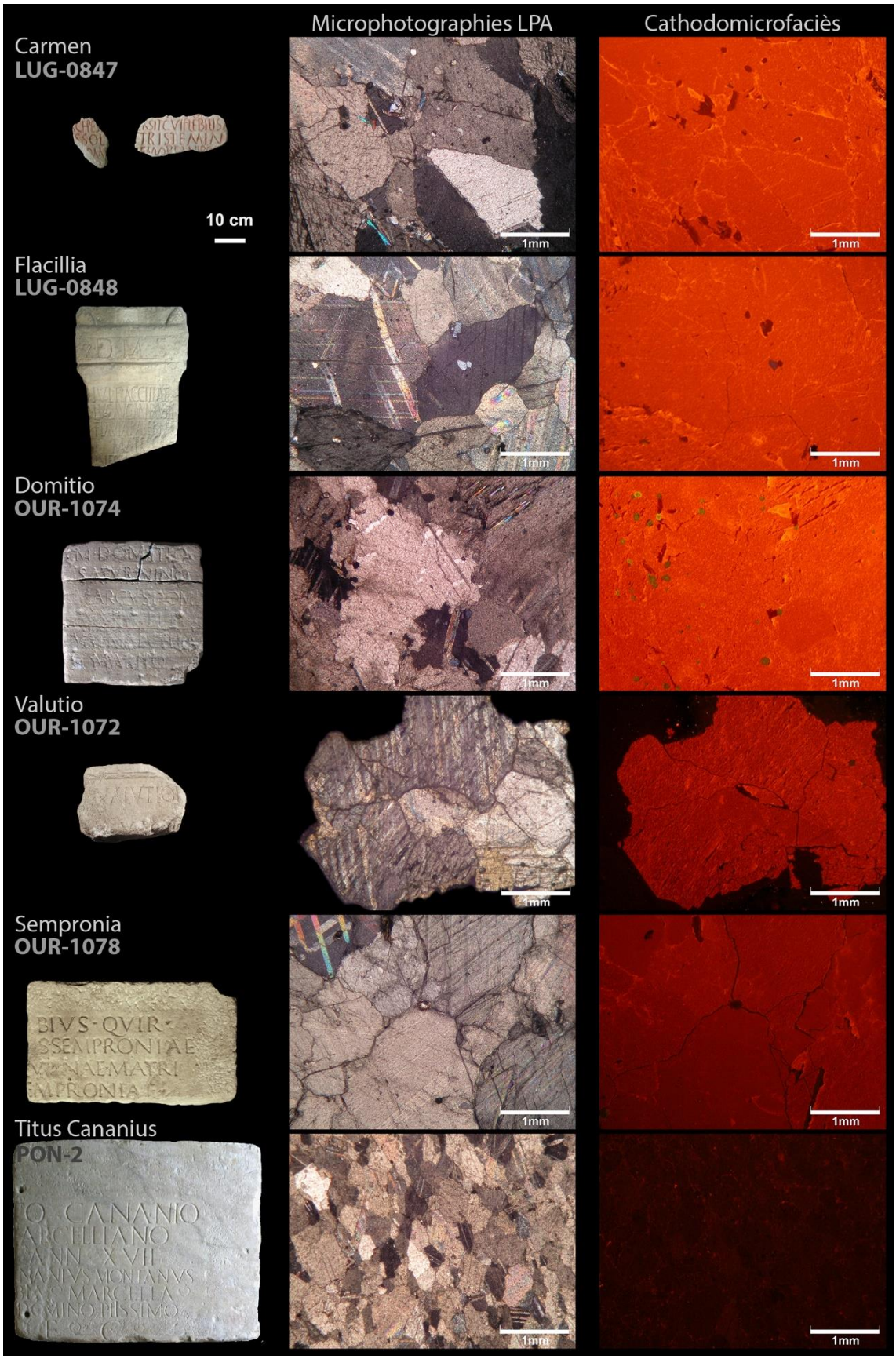


Figure 21 : Résumé des faciès pétrographiques et cathodomicrofaciès obtenus pour les inscriptions funéraires romaines galiciennes analysées.

Ech	Type	Microstructure						MGS	AVG		CL							IRMS (‰ PDB)	
		Texture		Orient.			Stress	GBS	mm	mm	Minéraux accessoires	H (Coul.)		L (Int.)		δ_{red} (Distrib.)			$\delta^{18}O$	$\delta^{13}C$
LUG-0847	C	G	(Hé)	I	_		M [III,IV], (On)	C, D, s	7,10	2,50	Qm, Mc(Ms*), Fdp, Py, (Sp)	13	O	41	TI	9	Hg	Acc.	-11,19	1,87
LUG-0848		G	(Hé)	I	_		M [III,IV], On	C, D, s	2,70	2,20	Qm, Qp, Qr, Mc(Ms*), FeOx, (Sp)	14	O	43	TI	7	Hg	Acc.	-8,90	2,01
OUR-1072	C	G	(Hé)	I	_		M (IV), On	S, I	3,40	2,30	Qm, FeOx, (Ap, Py, Sp, U)	6	R	31	M	15	(Ht)	Acc.	-13,39	-2,25
OUR-1074	C	G	(Hé)	I	_		M (IV), On	S, I	3,20	2,60	Mc, Ap	15	O	45	TI	11	Hg	Acc.	-16,19	-1,68
OUR-1078	C	G	(Hé)	I	_		M (IV), On	C, D, s	4,00	2,60	Qm, FeOx, Py	3	RS	20	M	11	Hg	Acc.	-14,33	-1,28
PON-2	C	G	Ho	A	C		M (I, II)	D, C	1,30	0,45	Qm, Mc, Ap	3	RS	9	F	9	Hg	Acc.	-5,21	-2,06

Tableau 2 : Résumé des critères évalués sur les six inscriptions romaines analysées.

Les inscriptions en marbre à grain grossier

Les valeurs de $\delta^{18}O$ obtenues sont généralement suffisamment négatives (<-10) pour écarter la probabilité de l'emploi d'un marbre d'importation (tableau 2). En effet, la possibilité qu'il s'agisse de marbre naxien, taxien ou proconnésien était déjà exclue par l'examen pétrographique et les cathodomicrofaciès observés. En revanche, on voit qu'elles ne coïncident pas avec le champ isotopique proposé dans ce travail pour les carrières de Gondrame (fig. 22).

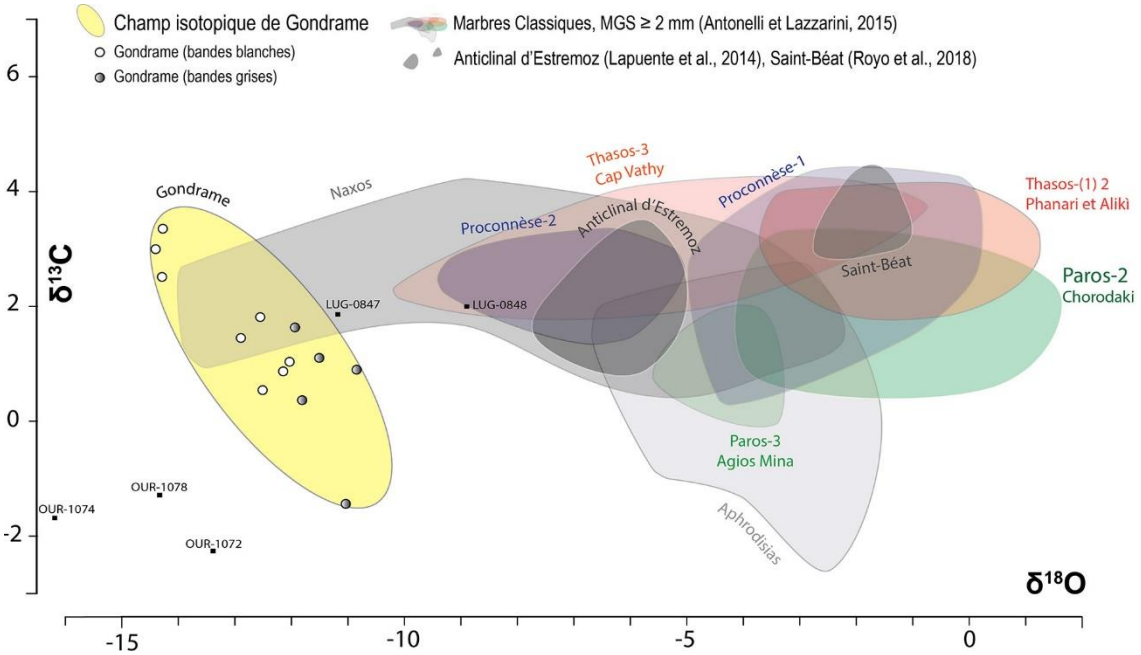


Figure 22 : Projection des résultats isotopiques obtenus pour les cinq inscriptions en marbre à grain grossier étudiées et des champs isotopiques définis pour les marbres méditerranéens à grain grossier (MGS ≥ 2 mm, Antonelli et Lazzarini, 2015), l'Anticlinal d'Estremoz (Lapuente et al. 2014) et les marbres pyrénéens de Saint-Béat (Royo et al., 2018).

Cela indique qu'il nous manque des échantillons de carrières, soit parce que le matériel est épuisé (1), soit car il nous manque des affleurements exploités voisins (2).

1 – Il est effectivement probable que le niveau exploité à l'époque romaine soit épuisé. Il faut rappeler que les affleurements dans ce secteur sont extrêmement fins – ils n'atteignent les 190 m de large qu'au niveau de la carrière abandonnée de As Eiras – et ont été exploités pour la plupart des blocs de l'église de San Juan de Portomarin de 35 m de long et 13,5 m de large dont les murs sont constitués de de deux parements de pierre de taille. Ce sont donc plusieurs centaines de m^3 qui ont été extraits de ces affleurements.

2 – Mais il est également possible que les affleurements ne soient plus accessibles soit en raison du couvert végétal, soit à cause de la construction du barrage de Belesar qui a conduit à l'inondation d'une partie des affleurements.

L'inscription en marbre blanc à grain fin

Les différences macroscopiques entre l'inscription de Titus Cananius et le reste des inscriptions se confirme à l'échelle microscopique. Tous les paramètres contrôlés sont en accord avec les marbres de l'Anticlinal d'Estremoz et l'on peut exclure la possibilité qu'il s'agisse d'un marbre du Pentélique ou de Docimium car leur réponse en cathodoluminescence est généralement bien plus hétérogène. Les résultats isotopiques donnent l'argument final pour avancer cette hypothèse de provenance (fig. 23).

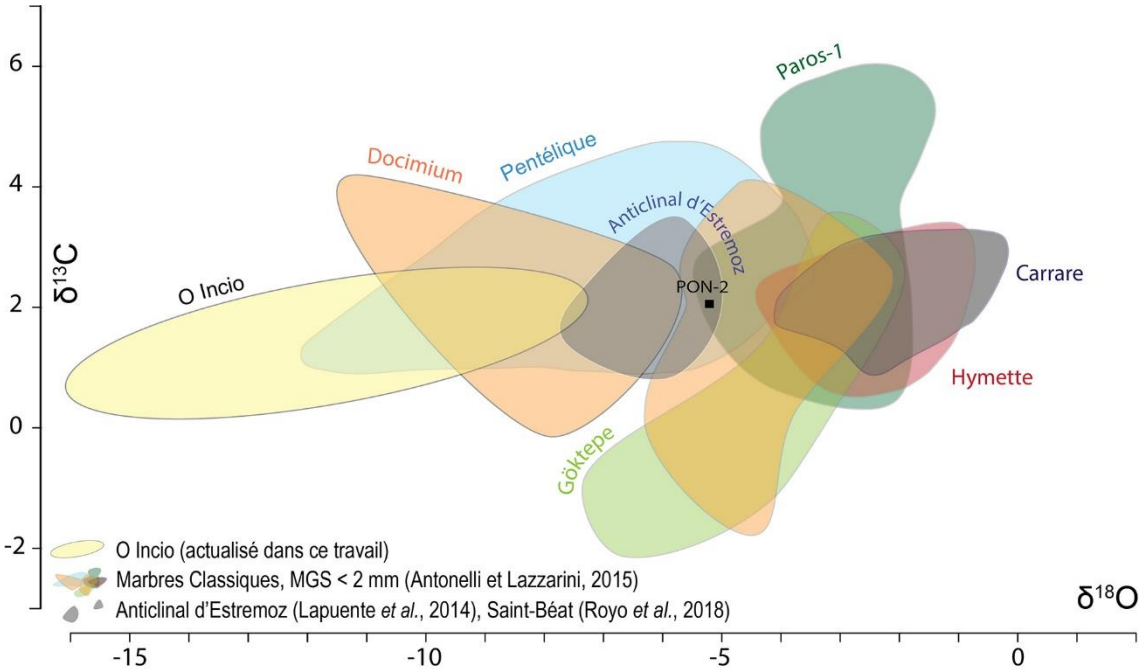


Figure 23 : Projection des résultats isotopiques obtenus pour l'inscription en marbre à grain fin étudiée et des champs isotopiques définis pour les marbres méditerranéens à grain fin (MGS < 2 mm, Antonelli et Lazzarini, 2015), l'Anticlinal d'Estremoz (Lapuente et al. 2014) et les marbres pyrénéens de Saint-Béat (Royo et al., 2018)

I.2. Autres éléments d'attribution romaine

Parmi les autres productions d'époque romaine en marbre conservées sur le territoire galicien figurent quelques succédanés de statuaire et des fragments de décor architectonique. Nous ignorons leur nombre exact mais concernant les sarcophages par example romains et tardo-romains, S. González Soutelo en a répertorié cinq autres : le sarcophage de Tui, celui de Lourenza du Conde Santo, celui de Santa Comba de Bande, celui de Portosín–Goiáns ainsi que celui de Sta. María de Temes (González Soutelo *et al.* 2018 ; González Soutelo & Gutiérrez García-Moreno 2020).

L'usage de marbres d'importation sur des distances de plusieurs centaines de km est commune pour ce type de pièce dans le monde romain mais aucun exemple avéré n'existait sur ce finistère occidental. L'objectif était évidemment de voir si tel était le cas également en Galice. Ce chapitre présente la révision de cinq pièces dispersées sur le territoire (fig. 24) qui avaient déjà fait l'objet d'une étude préliminaire dans le cadre du projet *Marmora* Galicia et d'une publication : deux pièces statuaires, deux fragments de décor architectonique et le cas publié du sarcophage de Tui. Celui de Santa Comba de Bande a également été analysé mais nous en présentons les résultats plus loin dans le chapitre dédié à cet édifice.

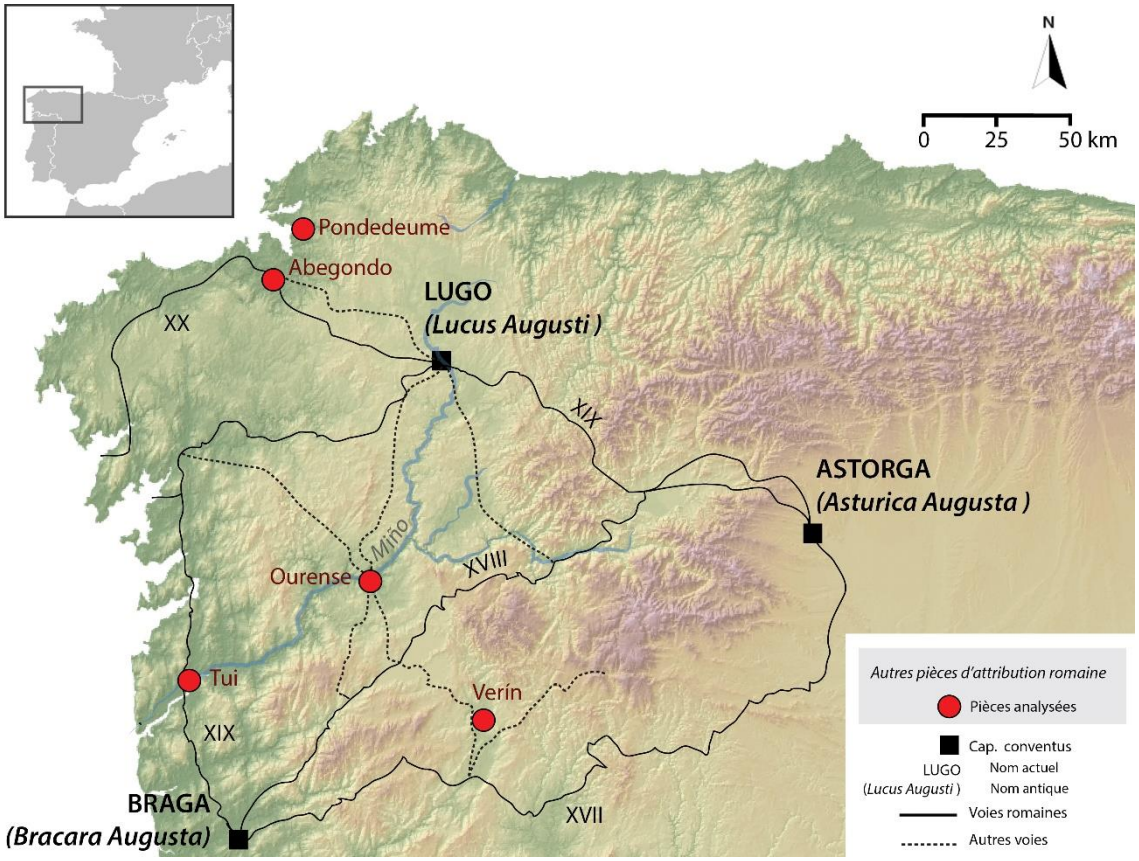


Figure 24 : Carte de répartition des auters éléments d'attribution romaine étudiés dans ce travail par rapport au réseau viaire principal connu pour l'époque romaine (Güimil-Fariña & Parcero-Oubiña 2015).

STG-0843 Buste inédit, Abegondo

STG-0843

Lieu d'origine	Municipalité d'Abegondo Hors contexte archéologique
Datation	Incertaine, 1=150 ?
Type	Statuaire
Etat général	Fortement érodé
Dimensions	[40] x [16] x [16]
Lieu de conservation	Réserves du Museo das Peregrinacións. Saint-Jacques de Compostelle
Nº Inv.	D-1093

Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	T1 – Blanc pur à grain fin	*Taille*	Quasiment non observable
Qualité	Très bonne	*Polissage*	Non observable
Etat de conserv.	Malgrè l'état de dégradation avancé de la pièce, le marbre ne semble pas altéré en profondeur	*Polychromie*	Non observable

Hyp provenance	Précédentes : Carrare (Gutiérrez Garcia-M. & Royo Plumed 2013 ; données publiées récemment dans González Soutelo *et al.* 2020) Proposée dans ce travail : Carrare.

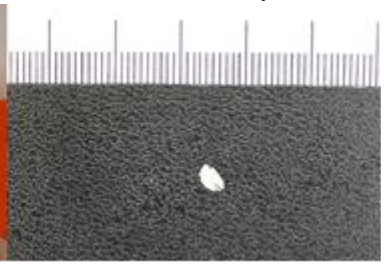
Photographie avant extraction

Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : Arête à la base du buste.

Photographie après extraction

Échantillonnage : Réalisé sans difficulté.

Détail de l'échantillon prélevé



Fragment(s) : 1
Longueur(s) : 0,4 cm
Caractéristiques : Blanc de seulement 4 mm de long ce qui peut poser des problèmes de représentativité et compliquer son identification correcte.

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

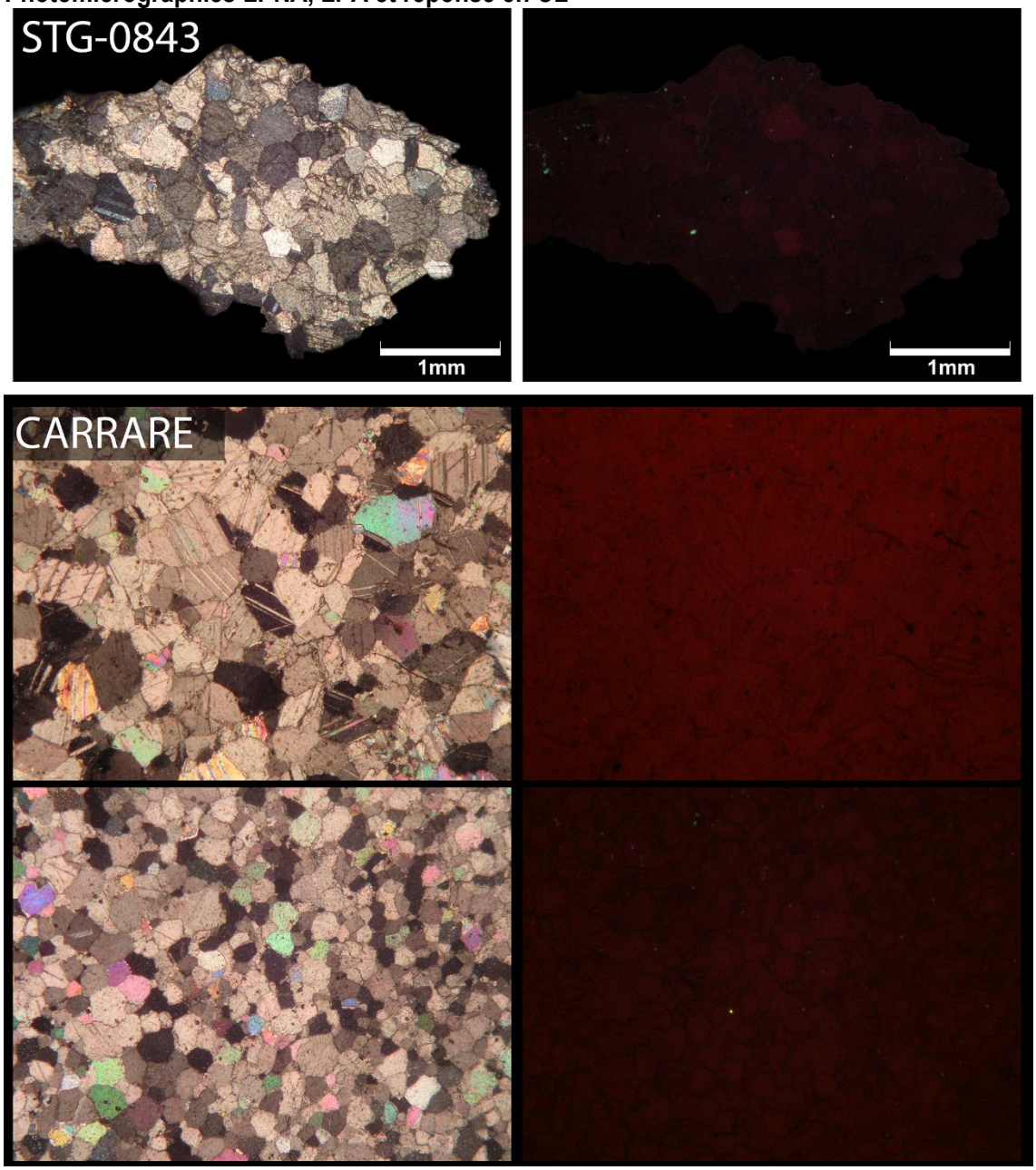


Figure 25 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon STG-0843. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès d'échantillons géologiques de Carrare issus des collections de l'ICAC présentant une luminescence faible sous bombardement électronique.

En raison de la taille particulièrement réduite de l'échantillon prélevé, une seule photomicrographie en lumière polarisée analysée et sous bombardement électronique suffisait à présenter l'ensemble des critères observables (fig. 25). La texture homéoblastique et la faible réponse en CL est en accord notamment avec les critères diagnostics mais non exclusifs du marbre de Carrare. Les analyses isotopiques ont été nécessaire pour confirmer cette origine.

Note préliminaire : Ce buste, retrouvé dans la municipalité d'Abegondo, est extrêmeent détérioré. Les critères stylistiques, qui habituellement constituent des outils puissants pour dater ce type de production, sont très difficilement discernables. Malgré cette difficulté, I. Roda a pu, au terme d'un examen minutieux, établir qu'il s'agit du buste d'un privé et plus précisément d'un adolescent du début du IInd s. p.C. (González Soutelo *et al.* 2020). Nous renvoyons le lecteur à cette récente publication pour le détail de sa découverte, de l'étude stylistique ainsi que l'examen du matériau. L'objectif ici est seulement de détailler un peu plus l'analyse du marbre employé.

— *Lieu de déc. :* Municipalité d'Abegondo. *Contexte local :* hors contexte arquéologique. *Lieu de conserv. :* Saint-Jacques-de-Compostelle. *Inst. de conserv. :* Musée des Pèlerinages. *N° inv. :* D-1093. *Dimensions :* 42 x 16 x 16. *Support :* h : 17 ; largeur sup. : 13 ; largeur inf. : 5 ; épaisseur : 5-6 cm (González Soutelo *et al.* 2020).

— *Matériau : Marbre blanc à grain très fin très translucide.*

État de conserv. du marbre : Érosion très forte de la pièce qui a entraîné la disparition de l'intégralité des surfaces sculptées et ne laisse deviner que la forme générale de la pièce. La surface actuelle présente un début d'arénisation. *Descrip. macro. :* Blanc très fin et très translucide[30]. *Ech. prélevé :* minuscule fragment de 4 mm qui limite la qualité des analyses menées.

Hyp. préc. de provenance : Aucune. *Caractéristiques macroscopiques du marbre :* blanc à grain très fin et très translucide – compatibles avec divers types de marbres tant d'origine hispaniques qu'extrapéninsulaire (marbres méditerranéens) employés durant l'Antiquité et le Moyen Âge.

Description pétrographique — Type de marbre : calcitique. *Texture :* Granoblastique isotrope relativement équigranulaire. *Taille de grain :* Très fine, homéoblastique, *MGS :* 0,80 mm, *AGS :* 0,31 mm. *Joints de grains :* principalement courbes, occas. suturés. Signes de déformations : macles généralisées de type I et II.

— *Minéraux accessoires :* Non détectés.

Réponse en cathodoluminescence — Descrip. : Rouge-violacé (H 354), faible (L 8), homogène (δ_{red} 6). *Irrég. :* Quelques grains de calcite présentent une augmentation subtile de l'intensité. Observation néanmoins insuffisante pour exclure l'hypothèse que cette réponse soit uniquement liée à la préparation de la lame mince.

Rapports isot. — $\delta^{13}C$: 2,08 ‰. *$\delta^{18}O$:* -1,34 ‰. Champ(s) isotopique(s) compatible(s) : Carrare (Apennins, Italie), Hymette.

Provenance du matériau proposée : Luni-Carrara, type *statuario.*

Justif. hyp. de provenance — Macr. : L'observation attentive de ce succédané de buste révèle l'emploi d'un marbre de très grande qualité (taille de grain très fine, homogénéité chromatique). Le matériau employé ici figure parmi les plus translucides du corpus analysé. On aurait cependant tort de réduire à ce stade les hypothèses aux marbres d'importation sur la base d'une supposition erronée qu'un marbre de qualité équivaut à un marbre d'importation[31]. *Micr. :* Les caractéristiques pétrographiques observées – notamment le grain très fin ainsi que la texture

[30] Cet aspect a été renseigné par H. Royo dans le bilan rendu à la *Xunta de Galicia* en 2013. Je n'ai pas personnellement pu observer cette pièce.
[31] Sur cet aspect, voir les mises au point proposées par Miguel Cisneros, Trinidad Nogales-Basarrate (Cisneros, 2010 ; Nogales, 2015)

mosaïque – correspondent aux descriptions données habituellement pour le marbre de Carrare[32], mais aussi pour quelques variétés de marbre blanc de l'Anticlinal d'Estremoz rencontrées à Borba[33]. Aucun minéral accessoire n'a été détecté, mais cela est cohérent avec la pureté du marbre à l'échelle macroscopique. *Rép. CL :* L'homogénéité et la faible intensité de la réponse en CL peuvent à la fois correspondre aux marbres de l'Anticlinal d'Estremoz et de Carrare. Isot : Les résultats isotopiques permettent de trancher définitivement pour une origine italique. L'homogénéité du matériau couplée à la translucidité prononcée constatée permet de préciser qu'il s'agit probablement d'une variété de marbre statuario, très peu présent dans les carrières.

Remarque : Si l'on admet que le statuario de Luni a été découvert au cours de la première moitié du I^er^ s. p.C.[34] (Dolci & Nistri 1980, 34), nous avons un *terminus post quem* pour la réalisation de ce buste. Par ailleurs, P. Lapuente nous a signalé que la texture et le cathodomicrofaciès de cette pièce partage de grandes similitudes avec ce qu'elle a pu observé lors de l'étude du buste d'Auguste retrouvé dans le théatre de Mérida (ancienne *Augusta Emerita*). Il nous a ainsi paru intéressant de procéder à une comparaison plus fine des résultats isotopiques obtenus avec, d'une part, les ellipses de confiance à 90% déterminées par D. Attanasio sur les trois districts de Carrare employés durant l'Antiquité et, d'autre part, les résultats obtenus par P. Lapuente sur les pièces romaines de Mérida disposant d'un contexte archéologique assuré (fig. 26).

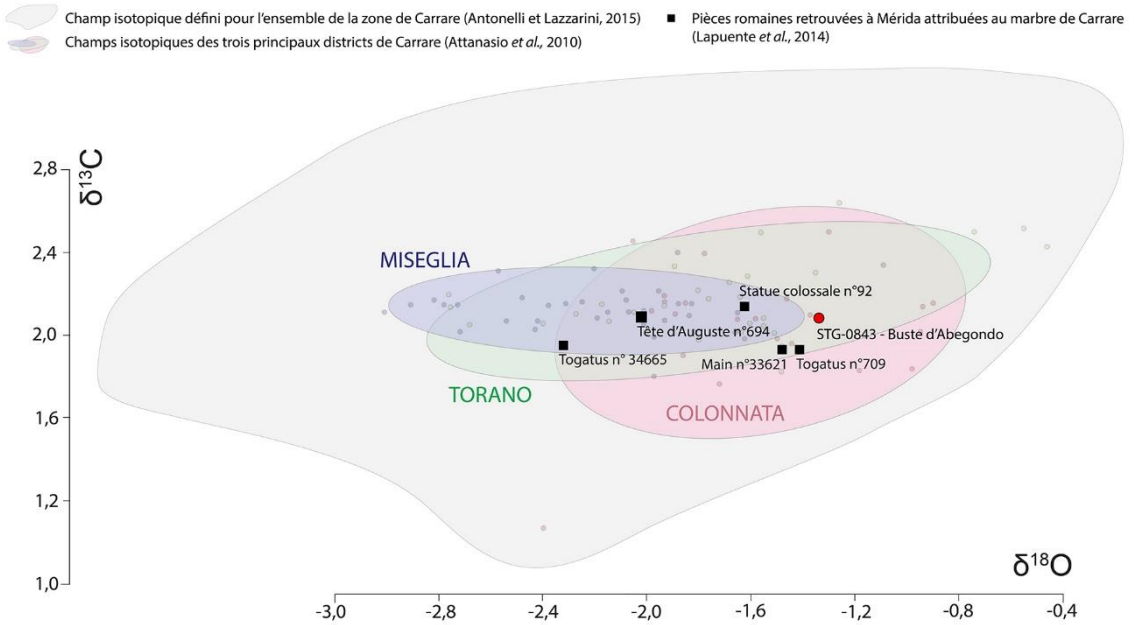


Figure 26 : Diagramme de dispersion bidimensionnel des résultats isotopiques obtenues pour le buste galicien d'Abegondo par rapport : aux données recueillies par D. Attanasio pour les trois districts en exploitation durant l'Antiquité (Miseglia, Torano et Colonnata) accompagnées des ellipses de confiance à 90% (Attanasio et al., 2010) ; au champ isotopique établi par Antonelli et Lazzarini pour l'ensemble de la zone (Antonelli et Lazzarini, 2015) ; aux valeurs obtenues pour les éléments statuaires en marbre de Carrare identifié sur le complexe de Mérida (Lapuente et al., 2014).

[32] Publiées notamment dans Lazzarini *et al.,* 1980 ; Herz & Dean, 1986 ; Attanasio *et al.,* 2000 ; Gorgoni et al., 2002 ; Capedri et al., 2004.

[33] Les marbres de Borba ont été signalés depuis longtemps par Pilar Lapuente comme étant ceux qui présentent le grain le plus fin (< 1 mm) et une couleur blanche uniforme quelquefois entravée par des taches grisâtres. Elle a pointé du doigt leur texture en mosaïque légèrement hétéroblastique avec occas. une orientation préférentielle des grains qui peuvent être aisément confondus avec les marbres de Carrare (Lapuente & Tuti, 1995 ; Lapuente et al., 2010)

[34] Soit plusieurs décennies après l'ouverture des carrières de Carrare au début du second triumvirat (Pensabene, 1995)

Cette comparaison révèle que les résultats obtenus pour ce buste sont en accord avec les données publiées pour les trois disticts antiques de Carrare (fig. 27) ainsi qu'avec l'ensemble des pièces romaines retrouvées à Mérida.

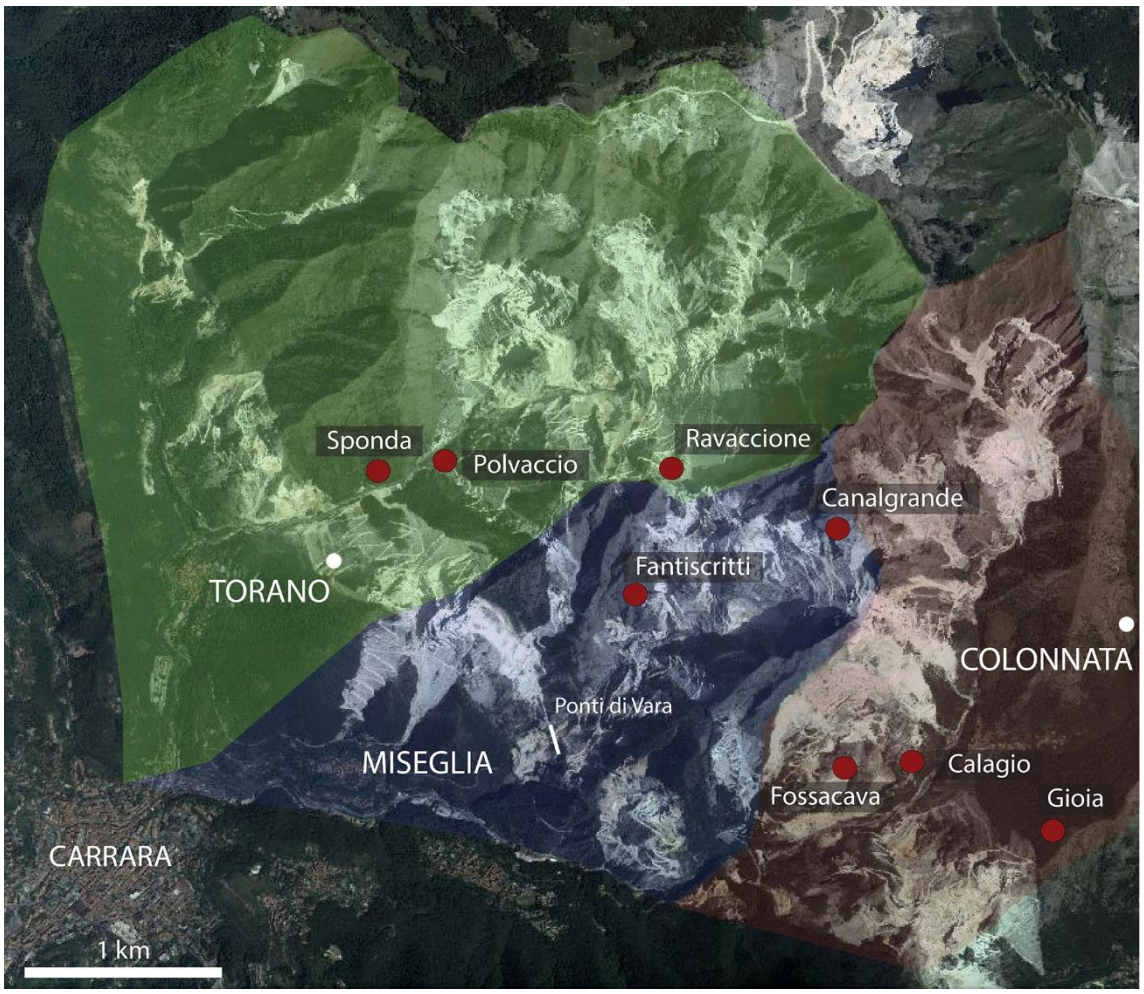


Figure 27 : Situation des trois districts de Carrare exploités durant l'Antiquité et position des carrières échantillonnées par D. Attanasio et son équipe.

OUR-0858 Pieds de deux personnages, Verín

OUR-0858

Lieu d'origine	*Villae* da Muradella, paroisse de San Martiño de Mourazos, municipalité de Verín
Datation	Incertaine, époque romaine, IInd s. p.C.
Type	Statuaire
Etat général	Fragmentaire, seule la partie inférieure est conservée. Surface pulvérulente.
Dimensions	Longeur : ca. 25 cm
Lieu de conservation	Réserves du musée arquéologique provincial d'Ourense
Nº Inv.	CE002761

Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	T1 – Blanc pur à grain fin	*Taille et pose*	-
Qualité	Bonne	*Polissage*	Non observable
Etat de conserv.	Bon	*Polychromie*	X

Hyp provenance	Précédentes : Méditerranéen (Gutiérrez Garcia-M. & Royo Plumed 2013) Proposée dans ce travail : Extra-régionale sans plus de précision

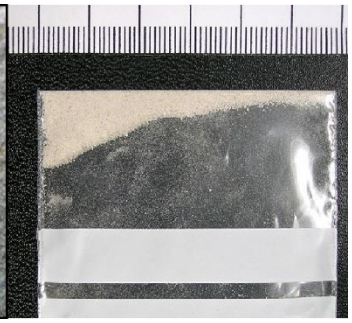
Aspect général de la pièce

Zone(s) sélectionnée(s) : 0
Descrip. : Poudre récupérée par le restaurateur de la pièce.
Bien qu'il ait été initialement envisagé de prélever un échantillon de ce matériau, l'examen de la pièce a révélée qu'elle était trop fragile (surface pulvérulente, veines d'oxydes de fer fragilisant l'ensemble).

Détail de la surface

Échantillonnage : Non réalisé
Détail de la surface pulvérulente de la pièce et d'une des veines d'oxydes de fer occasionelles montrant la fragilité de la pièce.

Détail de l'échantillon confié



Fragment(s) : 0
Caractéristiques : Poudre mêlant matériel sain et altéré récupérée par le restaurateur lors du désoclage de la pièce a été confié pour l'étude.

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

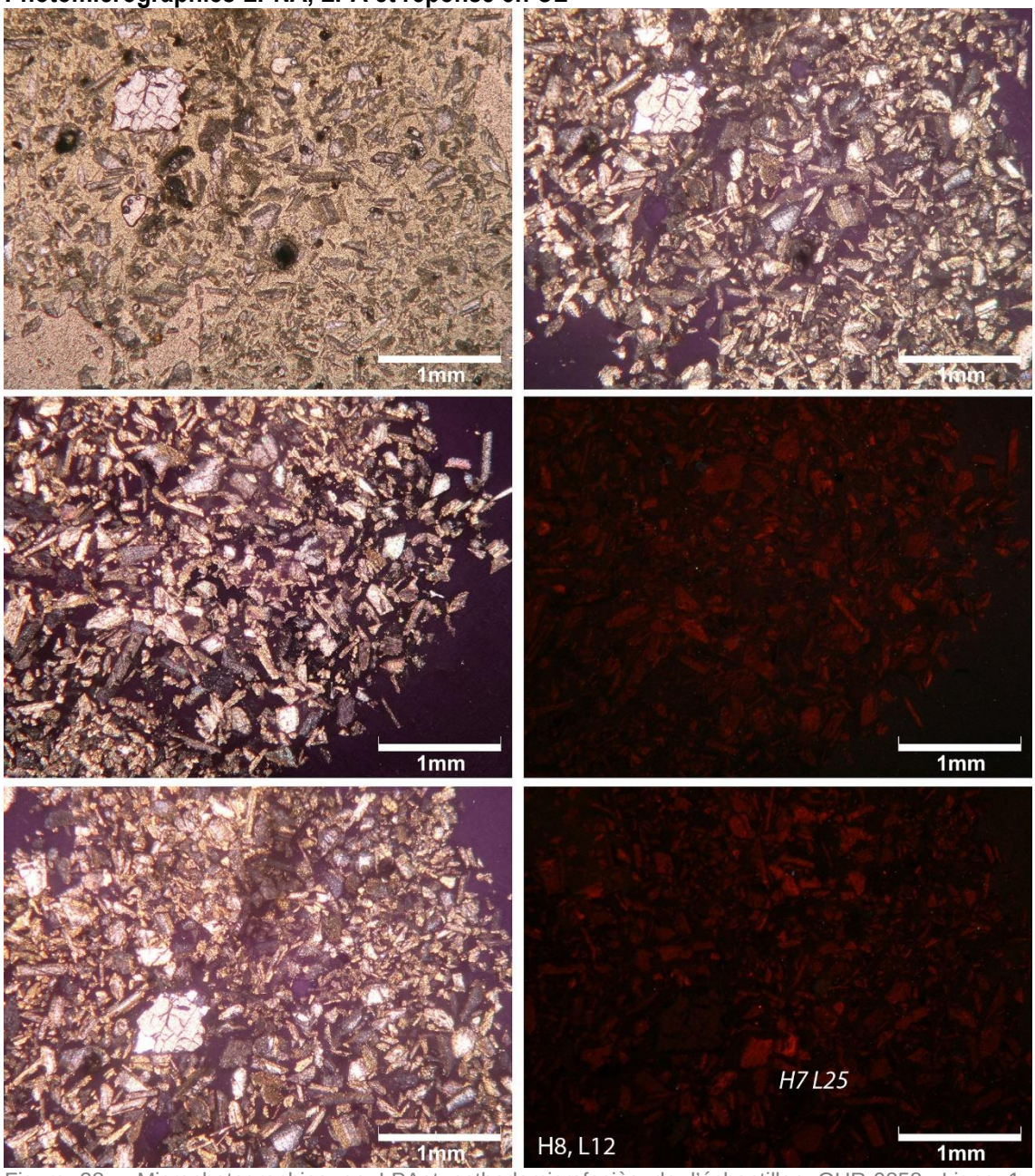


Figure 28 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon OUR-0858. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

S'il est quasiment impossible naturellement de déterminer les caractéristiques texturales du marbre employé à partir de l'obervation de cette poudre incluse en résine et montée en lame mince (fig. 28), on peut néanmoins constater qu'il ne s'agit que de fragments de grains ce qui implique une granulométrie supérieure au cas précédent. La réponse en CL apparait faible et relativement homogène.

Note préliminaire : Contrairement à la pièce précédente, ce fragment de statue est connu depuis le début des années 1960. Retrouvé sur le même site que le groupe de Dionysos et d'Ampélos[35] exposé dans la collection permanente du même musée, ce bloc est largement dans l'ombre des travaux universitaires. *Décor(s)* : Pas de traces de polychromie conservées.

Descrip. formelle : Partie inférieure d'une statue. Seuls les pieds et le début des mollets d'un adulte et d'un enfant sont conservés. Malgré l'état de conservation de la pièce, on peut noter que l'adulte était représenté dans un léger *contraposto.* Les pieds restent ici à plat mais les talons sont légèrement tournés et une jambe présente une légère flexion.

— *Lieu de déc. :* Mourazos, Verín. A 16 km au nord d'*Aquae Flaviae* (actuelle Chaves). La rivière Tâmega assure une liaison directe avec ce centre urbain romain. Contexte local : Retrouvée hors contexte à proximité de la villa romaine de Muradella,. *Cond. Déc. :* Lors des fouilles archéologiques du village romain mais hors contexte. *Lieu de conserv. :* Ourense. *Inst. de conserv. :* Réserves du Musée arquéologique. *N° inv. :* CE002761. *Dimensions originales :* Les dimensions du socle et des pieds indiquent clairement une statue plus petite que nature légèrement plus modeste que le groupe de Dionysos et d'Ampélos évoqué.

Datation : Incertaine. Probablement d'époque romaine ; *Justif. dat.* : Le contexte environnant, la qualité du marbre employé.

— *Matériau :* Marbre blanc à grain très fin

État de conserv. du marbre : L'altération est comparable à celle constatée sur la pièce précédente avec une érosion très forte de la pièce qui a entraînée la disparition de l'intégralité des surfaces sculptées et ne laisse deviner que la forme générale de la pièce. La surface actuelle présente un début d'arénisation. *Descrip. macro. :* Blanc à grain très fin, translucidité non appréciable. *Ech. prélevé :* seuls des grains isolés ont pu être analysés ce qui limite les caractéristiques observables et la représentativité des résultats.

Hyp. préc. de provenance : Aucune. *Hyp. prélim. de provenance :* Aucune. Les caractéristiques macroscopiques du marbre – blanc à grain fin – coïncident avec divers types de marbres tant d'origine hispanique qu'extra-péninsulaire (marbres méditerranéens) employés durant l'Antiquité et le Moyen Âge.

Description pétrographique — Type de marbre : calcitique (MEB-EDS). *Texture :* difficilement appréciable. Comme cela avait déjà été souligné dans le rapport interne de 2013 (Gutiérrez Garcia-M. & Royo Plumed 2013), la morphologie allongée et rectangulaire des cristaux peut indiquer qu'il s'agit en réalité de fragments de ces derniers, fracturés au niveau des macles. *Taille de grain :* Fine, MGS et AGS non mesurables. *Joints de grains :* non étudiables. *Signes de déformations :* non observables.

— *Minéraux accessoires :* Qtz, Mc. Quartz : de morphologie arrondie. Mc. : Deux micas idiomorphes d'une taille inférieure à 200 µm.

Réponse en cathodoluminescence — Descrip. : Rouge (H 8), faible (L 12), hétérogénéité non mesurable mais probable car les fragments les plus intenses sont rouge (H 7) d'intensité moyenne (L 25). Irrég. : non observables.

[35] Il n'a pas été possible d'échantillonner ce groupe ce qui aurait pourtant permis de comparer la qualité du marbre employé et de vérifier si cette pièce retrouvée hors contexte à proximité est rattachable à cet ensemble.

Rapports isot. — $\delta^{13}C$ *:* 1,22 ‰. $\delta^{18}O$ *:* -4,11 ‰. *Champ(s) isotopique(s) compatible(s) :* Paros-1, Docimium (Turquie), Göktepe, proche Hymette. Toutefois il faut rester très prudent avec ses résultats compte tenu que seule de la poudre issue de la couche d'altération a été analysée.

Provenance du matériau proposée : Extra-régionale sans plus de précision.

Justif. hyp. de provenance — L'échantillon n'étant pas représentif de la pièce il est assez délicat d'avancer la moindre conclusion. Tout au plus pouvons nous dire que les résultats isotopiques excluent une origine régionale.

OUR-1080 Fragment de plaque, Ourense

OUR-1080

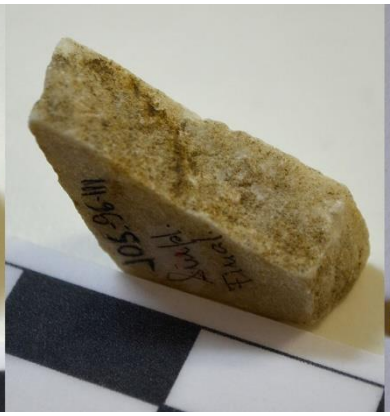
Lieu d'origine	Rúa Progreso, nº 24. Colexio Xosefinas, Ourense. Lors du sondage archéologique effectué par Luis Orero (2/1996-5/1996).
Datation	-17=411 (époque romaine)
Type	Placage
Etat général	Fragmentaire
Dimensions	Longeur 2 cm ; épaisseur 1,1 cm
Lieu de conservation	Réserves du Museo Arqueolóxico Provincial de Ourense
Nº Inv.	DX0088/28 (musée) 1595/JOS-96/III / Ampliacion Final (fouille)

Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	Blanc grisâtre à grain très fin, peu translucide	*Pose*	En délit
Qualité	Bonne	*Polissage*	Poli *ad unguem*
Etat de conserv.	Bon	*Polychromie*	Non observable (trop altéré)

Hyp provenance	Précédentes : Carrare supposé par l'archéologue (fiche musée) Proposée dans ce travail : Carrare ?

Photographie avant extraction

Photographie après extraction



Détail de l'échantillon prélevé

Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : Angle aigu fracturé.

Échantillonnage : Réalisé sans difficulté.

Fragment(s) : 1
Longueur(s) : 0,6 cm
Caractéristiques : Echantillon assez épais pour permettre la réalisation d'une lame mince et des analyses isotopiques.

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

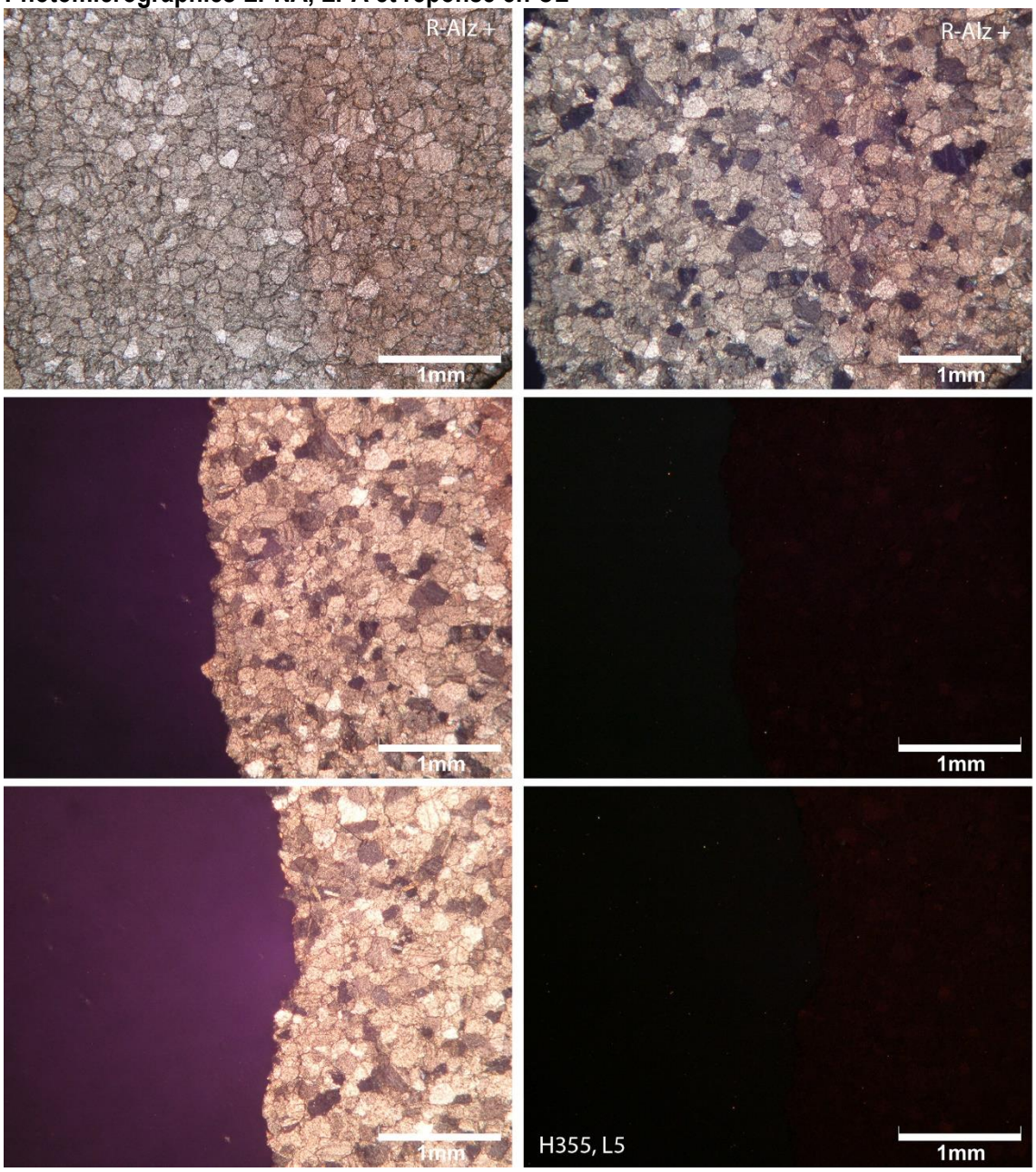


Figure 29 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon OUR-1080. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

Le grain apparaît extrêmement fin (fig. 29). Bien que recristallisés, les carbonates montrent les signes d'un faible degré de métamorphisme car le grain est très fin et peu de macles sont présentes.

Note préliminaire : Ce fragment de plaque est la seule pièce de ce chapitre a avoir été retrouvée dans un niveau antique certain. la proposition de l'archéologue Luis Orero Grandal qu'il puisse s'agir de marbre de Carrare mérite une réponse plus détaillée. Je n'ai pas eu l'occasion de discuter avec l'intéressé des conditions particulières de découverte de ce fragment. Ainsi, j'ignore si certains arguments liés au luxe du mobilier mis au jour ont contribué à cette hypothèse de provenance ou même si d'autres plaques plus grandes du même matériau ont été découvertes. Pour cette raison, je m'en tiendrais uniquement à des arguments matériels dans les lignes qui suivent.

Support : Placage

— *Lieu de déc. :* Ville d'Ourense. *Contexte local :* Lors d'un sondage archéologique effectué par Luis Orero Grandal lors des fouillées menées entre février 1995 et mai 1996 au niveau du collège Xosefinas, Rua Progreso, 24. *Lieu de conserv. :* Ourense. *Inst. de conserv. :* Musée arquéologique provincial. *N° inv.* : DX0088/28. *Dimensions :* [2] x [1] x 1,1.

— *Matériau :* Marbre gris clair à grain très fin peu translucide.

État de conserv. du marbre : Très bon. *Descrip. macro. :* Blanc grisâtre à grain très fin peu translucide, compact. *Ech. prélevé :* fragment de 6 mm de marbre sain.

Hyp. préc. de provenance : Carrare supposé par l'archéologue en attente de confirmation analytique comme le signale la fiche musée[36].

Description pétrographique — Type de marbre : calcitique. *Texture :* Polygonale isotrope relativement équigranulaire. *Taille de grain :* Très fine (MGS < 0,5 mm), homéoblastique, MGS : 0,37 mm, AGS : 0,19 mm. *Joints de grains :* major. droits à courbes. *Signes de déformations :* très rares macles de type IIb.

— *Minéraux accessoires :* quelques minéraux opaques dispersés et toujours inférieurs à 50 µm.

Réponse en cathodoluminescence — Descrip. : coul. rouge violacé (H 355), très faible (L 5), homogène (δ_{red} 7). *Irrég. :* Quelques grains de calcite présentent une augmentation subtile de l'intensité.

Rapports isot. — $\delta^{13}C$: 1,88 ‰. *$\delta^{18}O$:* -1,98 ‰. *Champ(s) isotopique(s) compatible(s) :* Carrare (Apennins, Italie), Paros-1, Hymette.

Provenance du matériau proposée : Carrare (hypothèse provisoire)

Justif. hyp. de provenance — Macr. : L'observation attentive de ce reste de plaque révèle l'emploi d'un matériau de qualité (taille de grain très fine, homogénéité granulométrique et chromatique) même si les dimensions très réduites du fragment invitent à la prudence. Une homogénéité à petite échelle (rappelons que le fragment fait seulement 2 cm de long) n'exclue pas une hétérogénité à plus grande échelle. À l'échelle macroscopique, ce petit fragment de marbre peu métamorphisé pourrait venir de n'importe où. Si des plaques plus grandes (d'au moins 10 cm de long) du même matériau grisâtre ont été retrouvées sur ce site, il serait intéressant de les observer pour voir si elles sont compatibles visuellement avec le *Bardiglio*, la variété grise de Carrare.

Micr. : Les caractéristiques pétrographiques observées révèlent qu'il s'agit d'un marbre à grain extrêmement fin. Les très petits minéraux opaques détectés peuvent être mis en relation avec la

[36] Mármore Branco [Carrara. (Probablemente, á espera dos resultados das análises).

couleur légèrement grisâtre du marbre à l'échelle macroscopique. Malheureusement, l'interprétation des résultats ne peut aller plus loin car ce type de marbre peu métamorphisé est extrêmement commun et n'a pas fait l'objet de recherches approfondies. Il n'existe ainsi pas de bases de données adaptées aux besoins de l'archéologie pour cette catégorie de matériau. Ainsi, le cathodomicrofaciès enregistré et les résultats isotopiques obtenus ne peuvent être correctement interprétés pour le moment car l'étude pétrographique exclue toute comparaison.

Néanmoins, on sait que ce type de marbre gris est disponible dans les trois districts historiques de Carrare et tous les éléments concordent avec notre fragment puisque le *bardiglio* est généralement un marbre calcitique à grain fin (MGS < 1,1 mm) présentant une texture granoblastique polygonale avec des Joints de grainss majoritairement droits sans signe de déformation, des petits minéraux opaques dispersés, un cathodomicrofaciès rouge sang d'intensité faible et homogène[37] (Lapuente Mercadal *et al.* 2015) et les résultats isotopiques obtenus sont en accord avec tous les champs isotopiques proposés pour cette zone géographique et sont similaires avec les résultats obtenus pour les autres pièces attribuées au marbre de Carrare dans ce travail (voir plus loin la fig. dans le commentaire sur le fragment de décor marin retrouvé à Pontedeume)

Nous proposons donc Carrare comme attribution provisoire mais tenons à réitérer nos doutes.

— D'une part, pour des raisons méthodologiques générales : les marbres blancs ont concentré l'essentiel des recherches menées depuis plus d'un siècle et l'étude des marbres gris n'est qu'une préoccupation récente. Ainsi, les bases de données disponibles pour cette catégorie souffre encore d'un large déficit, encore plus accru pour les marbres peu métamorphisés à grain extrêmement fin. La comparaison des données isotopiques de cet échantillon avec les champs isotopiques tracés pour les marbres blancs n'est pas idéale.

— D'autre part, pour des raisons liées plus directement à la pièce étudiée et son contexte : Il est effectivement délicat de conclure que nous avons là la première attestation assurée d'emploi de marbre de Carrare à l'époque romaine sur le territoire galicien sur la base d'un petit fragment isolé de 2 cm. Macroscopiquement, sa taille empêche toute appréciation convenable de la qualité du matériau employé. Microscopiquement, les critères pétrographiques concordent avec la définition du marbre du Bardiglio mais la taille de grain apparaît anormalement fine et surtout ces critères ne sont pas diagnostics. Enfin nous pourrions voir dans les ratios isotopiques obtenus une confirmation assurée de l'origine italique de ce fragment mais dans ce cas-là il faut garder en tête que les champs isotopiques définis pour ce secteur ont été réalisé pour les marbres blancs et veinés à l'exclusion notamment du Bardiglio et que nous souffrons en plus d'un manque de connaissance pour ces variétés grises en phase de résolution.

[37] d'après les observations effectuées par P. Lapuente sur les échantillons géologiques de l'ICAC et de l'UNIZAR.

LCR-0861 Fragment de décor marin, Pontedeume

LCR-0861

Lieu d'origine	Hors contexte à proximité du site romain de Centroña , municipalité de Pontedeume
Datation	Incertaine
Type	Fragment de décor architectonique
Remploi(s)	Aucun indice détecté.
Etat général	Excellent, fragment inférieur manquant
Dimensions	[28] x 29 x 5,1-5,9
Lieu de conservation	Réserves du musée arquéologique d'A Coruña
Nº Inv.	393

Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	T1 – Blanc pur à grain fin	*Pose*	X
Qualité	Bonne	*Polissage*	Poli *ad unguem y compris sur la face postérieure*
Etat de conserv.	Bon	*Polychromie*	X

Hyp provenance	Précédentes : Carrare (Gutiérrez Garcia-M. & Royo Plumed 2013) Proposée dans ce travail : Carrare

Photographie avant extraction

Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : Angle aigu fracturé.

Photographie après extraction

Échantillonnage : Réalisé sans difficulté.

Détail de l'échantillon prélevé

Fragment(s) : 1
Longueur(s) : 1,6 cm
Caractéristiques : Fine esquille de marbre sain blanc.

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

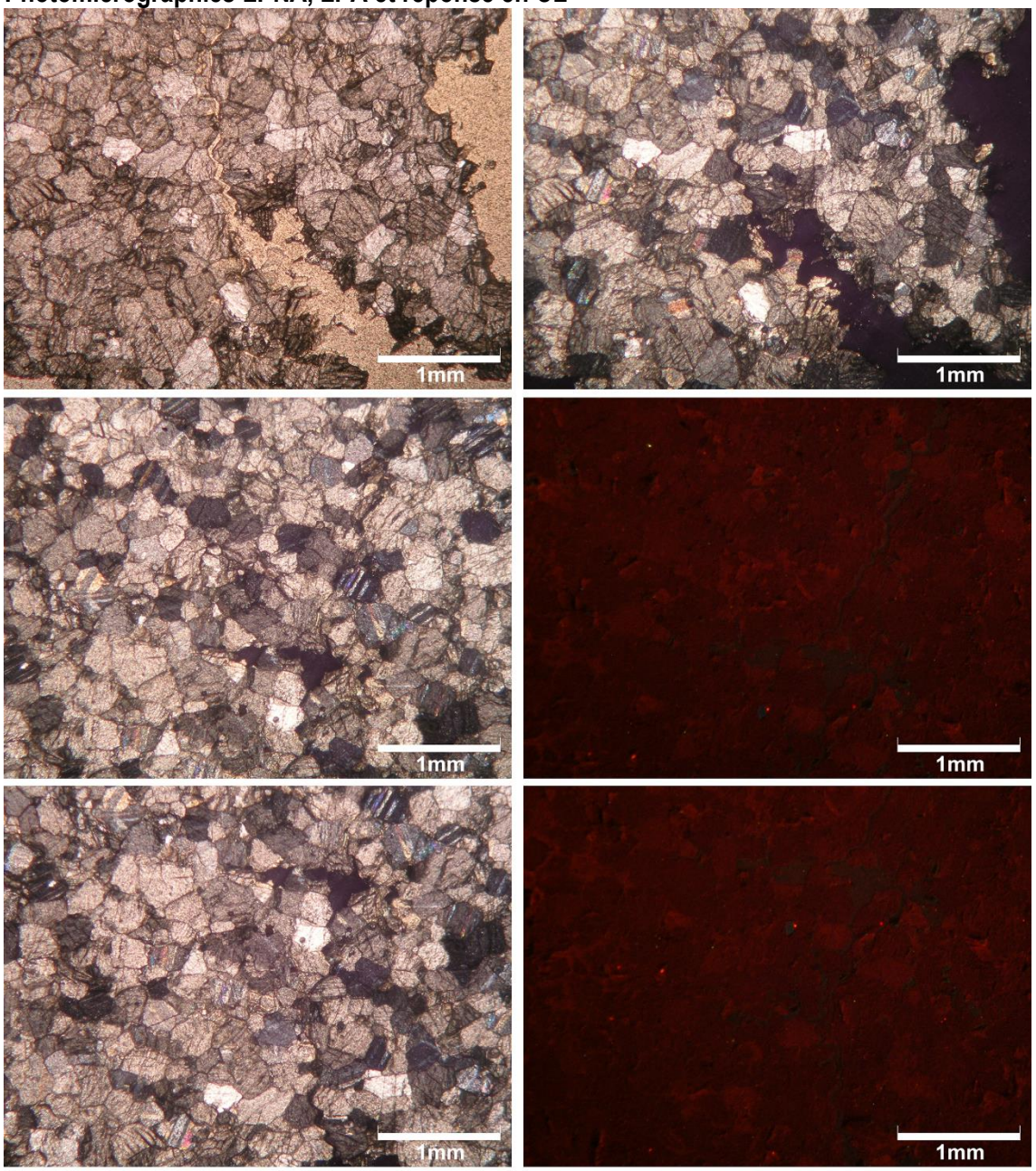


Figure 30 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon LCR-0861. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

Contrairement aux cas précédents, le pétrofaciès et le cathodomicrofaciès présentent des similtudes évidentes avec les caractéristiques communes du marbre blanc de Carrare : texture polygonale, présence de nombreux points triple, cathodomicrofaciès homogène (fig. 30). L'intensité est assez faible par rapport aux marbres de ce secteur généralement décrit mais rentre dans la variabilité enregistrée sur les échantillons de référence du LEMLA. Finalement, le problème de cette pièce n'est pas l'établissement de la provenance mais son attribution chronologique très incertaine…

Note préliminaire : Cette pièce avait déjà été assignée aux carrières de Carrare dans le cadre du projet *Marmora* Galicia mais la datation de la pièce est très incertaine. L'objectif était de réviser cette pièce à l'aune des nouveaux résultats de carrière mais aussi de chercher des indices matériels permettant de préciser sa date d'élaboration.

Support : Fragment de décor architectonique en forme de coquille.

— *Lieu de déc. :* Pontedeume. *Contexte local :* hors contexte arquéologique mais sur des terrains situés à proximité immédiate du site arquéologique romain de Centroña. *Lieu de conserv. :* A Coruña. *Inst. de conserv. :* Musée arquéologique. *N° inv.* : 383. *Dimensions :* 28 cm de haut sur 29 de large d'une épaisseur variant entre 5,1 et 5,9 cm.

— *Matériau :* T1 - Marbre blanc pur à grain fin

État de conserv. du marbre : matériau extrêmement bien conservé. *Descrip. macro. :* Blanc homogène, grain fin, compact, bien cristallisé et peu translucide. *Ech. Prélevé(s)* : une fine esquille plate de plus d'un centimètre de marbre sain.

Hyp. préc. de provenance : Carrare (rapport du projet *Marmora* Galicia rendu en 2013).

Description pétrographique — Type de marbre : calcitique pur (R-Alz+). *Texture :* Polygonale. *Taille de grain :* Fine , MGS 0,48 mm, AGS 0,28 mm. *Joints de grains :* principalement droits, parfois courbes, points triple nombreux. Quelques contacts suturés ont été observés. *Signes de déformations :* Macles peu développées, de type IIb, rarement légèrement courbes de type III.

— *Minéraux accessoires :* Absents.

Réponse en cathodoluminescence — Descrip. : Rouge sang (H 6), faible (L 11), homogène (δ_{red} 10). *Irrég. :* petits cristaux isolés et dispersés d'intensité légèrement plus élevée.

Rapports isot. — $\delta^{13}C$: 2,54 ‰. *$\delta^{18}O$:* -2,77 ‰. *Champ(s) isotopique(s) compatible(s) :* Carrare, Docimium, Paros-1, Göktepe, Hymette.

Provenance du matériau : Carrare

Justif. hyp. de provenance du matériau — Macr. : L'homogénéité du marbre blanc employé empêchait d'établir la moindre hypothèse de départ. *Micr. :* Sous le microscope le marbre présente des caractéristiques typiques du marbre de Carrare : texture polygonale, points triple nombreux, macles épaisses de type IIb. *Rép. CL* : Le cathodomicrofaciès homogène est également concordant avec le marbre de Carrare. L'intensité enregistrée est un peu faible mais rentre dans la variabilité de ce type de marbre. Isot. : Finalement les résultats isotopiques donnent l'argument décisif. Les valeurs sont compatibles avec le marbre d'Afyon-Docimium mais les marbres de secteur présentent habituellement un cathodomicrofaciès très hétérogène.

Remarque additionelle :

Il n'existe pas à l'heure actuelle de travaux de référence pour distinguer matériellement les affleurements de marbre carrarais antiques de ceux qui furent exploités à l'époque moderne. Toutefois il est intéressant de noter que les valeurs isotopiques obtenues pour cette pièce se distinguent nettement[38] de celles obtenues pour les autres pièces de ce matériau identifiées dans ce travail et des pièces retrouvées en contexte arquéologique à Mérida (fig. 31). Loin de constituer une preuve qu'il ne s'agit pas d'une pièce romaine, ce constat apporte néanmoins un indice supplémentaire pour douter de l'attribution chronologique de cette pièce.

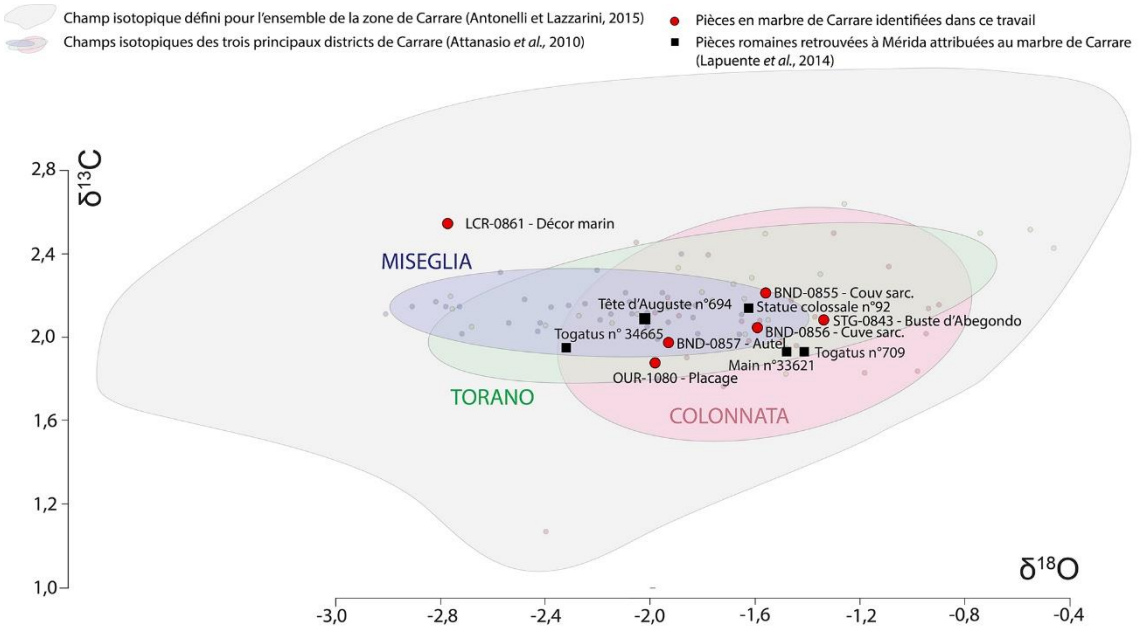


Figure 31 : Projection des données isotopiques obtenues pour le fragment de décor marin analysé sur un diagramme de dispersion bidimensionnel des résultats isotopiques obtenus par D. Attanasio pour les trois districts antiques de Carrare (Misegia, Torano et Colonnata) accompagnés des ellipses de probabilité à 90 % (Attanasio *et al*., 2010).

[38] En outre l'échantillon prélevé était suffisamment grand et sain pour se préumnir d'une altération de la signature isotopique. Et quant bien même s'il est vrai qu'une exposition prolongée aux eaux météoriques entraînent un enrichissement des isotopes légers de la couche superficielle du marbre en raison de processus de dissolution-précipitation entraînant surtout des déviations du $\delta^{18}O$ car les eaux météroriques présente un ratio autour de -35 ‰, la valeur du $\delta^{13}C$ aurait également été affectée négativement (le $\delta^{13}C$ des eaux météoriques varie généralement entre -12 et -25 ‰ et non positivement comme c'est le cas ici (Ulens *et al.* 1994 ; Ulens *et al.* 1995).

TUI-0860 Cuve de sarcophage, Tui

TUI-0860

Lieu d'origine	Chapelle de San Telmo, cathédrale de Tui
Datation	Réalisation : -27=235 (Haut-Empire romain) Arrivéé à Tui : incertaine, TAQ possible : ca. 1250
Type	Sarcophage en forme de baignoire
Remploi(s)	Probable d'un sarcophage romain pour y déposer les reliques de San Telmo
Etat général	Bon
Dimensions	55 x 180 x 53
Lieu de conservation	*Exposition permanente du musée diocésain de Tui*
Nº Inv.	367

Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	Blanc avec des zones rosâtres	*Taille et pose*	Suivant le litage de la roche
Qualité	Bonne	*Polissage*	Faces extérieures polies
Etat de conserv.	Bon	*Polychromie*	X

Hyp provenance	Précédentes : Anticlinal d'Estremoz (González Soutelo *et al.* 2018) Proposée dans ce travail : Anticlinal d'Estremoz confirmé

Photographie avant extraction

Photographie après extraction

Détail de l'échantillon prélevé

Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : Face inférieure, du côté creusé en demi-cercle, près de l'angle inférieur droit

Échantillonnage : Réalisé sans difficulté.

Fragment(s) : 1
Longueur(s) : 1 cm
Caractéristiques : Fine esquille de marbre sain.

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

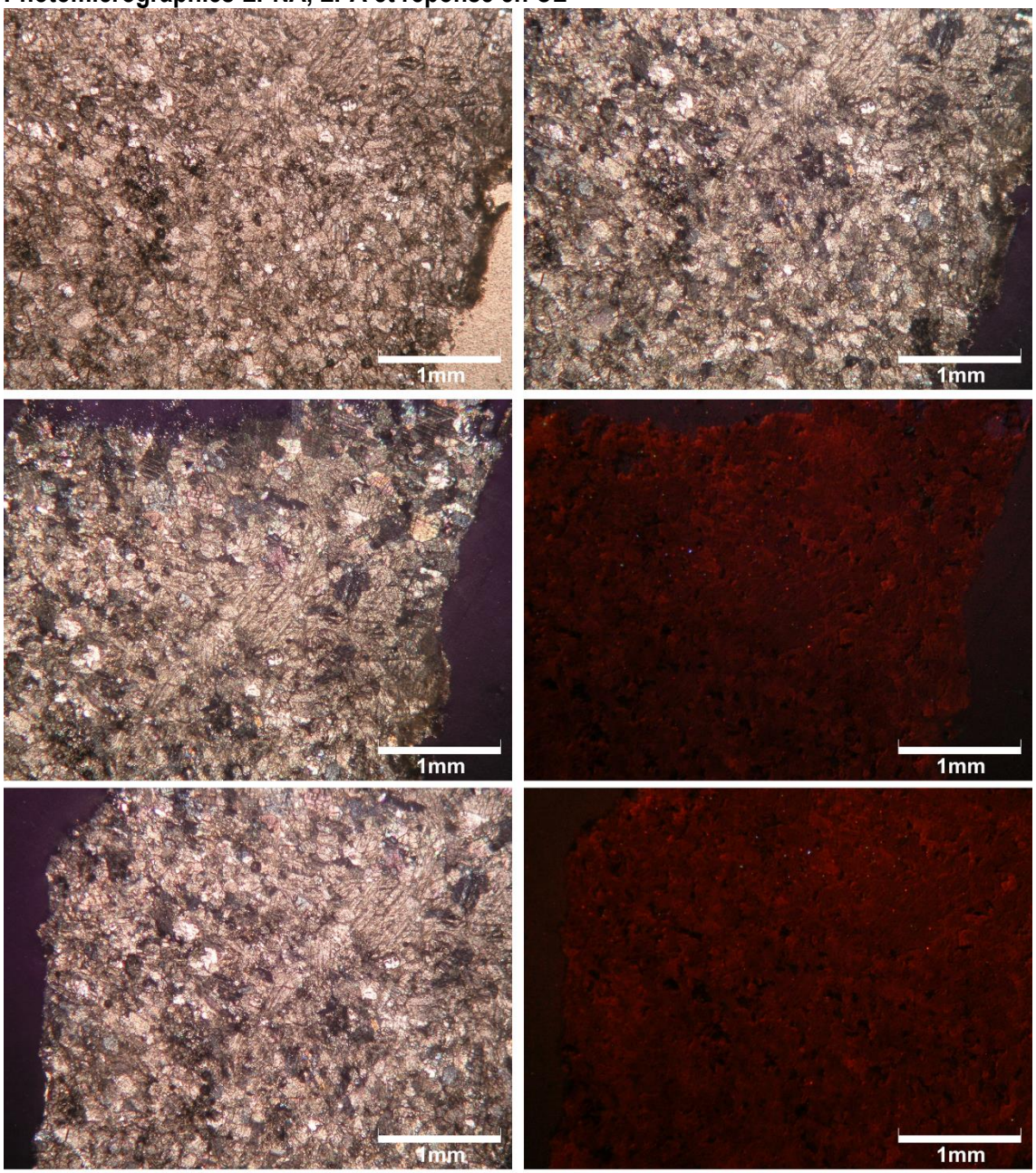


Figure 32 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon TUI-0860. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

La section de roche montre des carbonates difficilement identifiables souvent de taille très fine rendant la lecture des paramètres texturaux particulièrement difficile (fig. 32). L'aspect déroutant des images obtenues est due à un échantillonnage qui n'a pu être réalisée que dans une veine rose. Heureusement, la présence de ces mêmes veines à l'échelle macroscopique et le support des analyses isotopiques ont permis de d'assigner cette pièce aux marbres de l'Anticlinal d'Estremoz.

Note préliminaire : L'étude détaillée, tant du point de vue historique que du matériau, était déjà réalisée et a été publiée récemment *(González Soutelo* et al. *2018)*. La plupart des informations ci-après en sont tirées, l'objectif est seulement de réviser l'attribution qui avait été proposée à l'aune de l'étude des carrières réalisée.

Support : cuve de sarcophage en forme de baignoire. *État du monument* : Bon à l'exception d'une fracture latérale. *Ornement(s)* & décor(s) : Aucun.

— *Lieu de déc. :* Tui, ville au sud de la province de Pontevedra limitrophe avec le Portugal. *Contexte local :* incertain. *Cond. Déc. :* inconnue. *Lieu de conserv. :* Tui. *Inst. de conserv. :* Musée Diocésain depuis sa fondation en 1974. *N° inv. :* 367. *Dimensions :* intérieures, 185 x 50 x 53 cm ; épaisseur : 5 cm.

Datation de la mise en œuvre : Haut Empire romain. Justif. dat. : caractéristiques formelles. Sa forme en baignoire dont il existe quelques bons parallèles tant du point de vue formel que matériel se trouve sur le territoire lusitanien, dans les environs de Mérida, ancienne *Emerita Augusta*.

Datation de son acheminement à Tui : Incertaine, probablement avant le milieu du XIII^e^ siècle. *Justif. dat. :* Le milieu du XIII^e^ s. constitue un *Terminus Ante Quem* possible si le sarcophage est bien celui décrit par Ambrosio de Morales dans lequel fut enterré San Telmo sur décision de l'évêque D. Lucas de Tui. Aucun argument ne permet d'étayer une datation antérieure mais, il convient de signaler qu'un acheminement bien antérieur – y compris dès l'époque romaine – est envisageable car la ville de Tui (ancienne *Tude*) constituait déjà à cette période un port fluvial important en raison de sa situation stratégique à la croisée de la voie romaine XIX et du Miño dans son tronçon navigeable à 20 km de sa jettée dans l'Océan. En raison de son importance dès l'époque romaine qui s'est maintenue de plus au cours des siècles suivants[39] et de son excellente accessibilité à la croisée de voies de communications majeures et à seulement une quarantaine de mètres d'altitude il est impossible de mieux préciser l'époque à laquelle ce sarcophage fut importé.

Mise en œuvre : toutes les faces extérieure ont été polies à l'exception de la face inférieure juste épanellée. La taille de la pièce a été réalisé selon la linération de la roche laissant appraître un veinage sub-parallèle et irrégulier bien visible sur pratiquement l'intégralité de la pièce.

— Matériau : T4 – Blanc rosâtre à grain fin avec des veines roses

État de conserv. du marbre : matériau intégralement couvert d'une patine crème-orangé à l'exception de quelques petites épauffrures récentes laissant apparaître clairement la finesse et la blancheur du marbre. *Descrip. macro. :* marbre blanc à grain très fin présentant une légère tonalité rosâtre parcouru de nombreuses veines roses et parfois grises bien visibles de plusieurs millimètres sub-parallèles et tronquées. Grain très fin, compact, bien cristallisé et modéremment translucide. *Ech. Prélevé(s)* : une fine esquille plate d'un centimètre de marbre sain a été prélevé. Cela n'est pas visible sur la photographie de l'échantillon qui a été entièrement consommé pour la préparation de la lame mince et la réalisation des analyses isotopiques mais l'article précise que ce fragment a été prélevé au sein d'une veine rose.

Description pétrographique — Type de marbre : calcitique pur (R-Alz+). Texture : granoblastique hétéroblastique. Taille de grain : fin à très fin, hétérométrique, MGS 0,7 mm, AGS 0,15 mm. *Joints de grains :* principalement suturés, parfois interpénétrés. *Signes de déformations :* Macles

[39] La ville est devenue une cité épiscopale dès le VIe s. p.C. et le roi wisigothique Wittiza y installa sa cour au VIIIe.

gén. mal formées de type IIa, occasionnellement de type III (quelques grains présentent des macles courbes). La majorité des carbonates présentent une extinction ondulante.

— *Minéraux accessoires :* Qtz, Mc. Py, FeOx. *Quartz :* nombreux petits grains de quartz monocristallins subarrondis dispersés, en position inter et intragranulaire, a une teneur n'excédant néanmoins pas 1%. *Micas :* micas blancs fréquents. *Opaques :* petits cristaux de pyite et grains d'oxydes de fer occasionnels.

Réponse en cathodoluminescence — Descrip. : Rouge (H 8), faible (L 10), légèrement hétérogène (δ_{red} 17). *Irrég. :* Petits minéraux accessoires non luminescents.

Rapports isot. — $\delta^{13}C$: 1,99 ‰. *$\delta^{18}O$:* -5,61 ‰. *Champ(s) isotopique(s) compatible(s) :* Anticlinal d'Estremoz, Pentélique, proche Afyon.

Provenance du matériau : Non locale, de l'Anticlinal d'Estremoz.

Justif. hyp. de provenance du matériau —L'avancée de l'étude des affleurements locaux confirme les conclusions données. Bien qu'il y ait des marbres blancs rosâtres présentant des veines roses dans le Bierzo, le grain y est bien plus grossier et les caractéristiques pétrographiques nettement différentes. Pour ce qui est de l'attribution à l'Anticlinal d'Estremoz, il est vrai que les caractéristiques pétrographiques et la réponse sous bombardement électronique ne sont pas des plus communes, mais cela peut-être du au fait que la lame a été réalisée dans une veine rose. L'ajout des analyses isotopiques permet d'éclaircir les doutes car, même si les ratios obtenus sont compatibles avec les champs isotopiques du Pentélique et d'Afyon, leur caractéristiques pétrographiques sont distinctes. Nous invitons le lecteur a se référer à la publication susmentionnée pour le détail de la justification.

Résumé – Luni et Lusitanie

Toutes ces pièces s'avèrent après analyse en marbre d'importation mais la prise en compte de leur contexte de découverte et de la fiabilité de leur assignation chronologique est essentielle avant de conclure.

Les deux fragments de statuaire étudiés (le buste romain d'Abegondo et les pieds de statue de Verín) : Ces éléments de statuaire mettent en œuvre du marbre blanc pur à grain fin extra-péninsulaire avec certitude. En ce qui concerne le buste, la composition calcitique, la texture polygonale du marbre présentant de nombreux points triple et les résultats isotopiques obtenus permettent d'identifier qu'il s'agit de marbre de Carrare. Le cathodomicrofaciès rouge violacé (H 354) d'intensité faible (L 8) et homogène n'est pas le plus commun mais rentre dans la variabilité des marbres de ce district. Le cas de la statue de Verín est plus complexe car seule de la poudre a pu être analysée ce qui limite grandement la précision de l'analyse mais les résultats isotopiques permettent d'assurer qu'il ne s'agit pas d'un marbre régional. Cependant, en l'absence d'informations microtexturales, nous ne pouvons aller plus loin dans l'interprétation.

Le fragment de plaque d'Ourense : cette pièce aurait pu nous offrir un exemple d'emploi du marbre de Carrare assuré pour la période mais notre méconnaissance des conditions de découverte de cette pièce ajoutées aux difficultés d'identification solide du marbre de Carrare nous invite à la prudence.

Le fragment de décor de coquille retrouvé à Pontedeume est probablement en marbre de Carrare d'après les résultats des analyses effectuées. Mais dans ce cas, la pièce est d'une chonologie très incertaine et stylistiquement une datation moderne n'est pas à exclure. En projetant les données isotopiques obtenues sur le diagramme isotopique établie par Donato Attanasio pour les secteurs de Miseglia, Torano et Colonnata – seuls en exploitation à l'époque romaine – on s'aperçoit que cette pièce s'en éloigne très clairement contrairement aux autres pièces identifiées comme tel dans ce travail. Actuellement conservée au musée d'A Coruña, ce résultat est intéressant car il donne un indice en faveur d'une réassignation chronologique de cette pièce a un contexte bien plus récent.

Enfin, la révision de l'étude publiée du sarcophage de Tui à la lumière des progrès réalisés sur la connaissance des affleurements régionaux nous a conduits à confirmer ce qui avait été dit. Son aspect macroscopique blanc avec des zones rosâtre parcouru de veines roses et grises et les résultats isotopiques obtenus sont les meilleurs arguments pour attribuer cette pièce aux carrières de l'Anticlinal d'Estremoz, hypothèse par ailleurs étayée par la présence de sarcophages similaires dans ce secteur méridional. Quant à la datation, on sait qu'il a été acheminé en Galice avant le milieu du XIIIe siècle sans plus de précision…

Les indices sont actuellement très ténus pour affirmer que l'on n'hésitait pas à faire venir de très loin du marbre dans ce territoire dès l'époque romaine. La fouille récente de la *Domus del Pavimento de Opus Signinum* à Astorga a exhumé le premier fragment de statue en contexte ; une tête de satire ou de faune en marbre (Vidal Encinas & González Fernández 2017). C'est seulement par l'étude de ce type de pièce disposant d'un contexte fiable que nous pourrons vérifier cette hypothèse et comparer les résultats obtenus sur ces fragments isolés avec ces dernières.

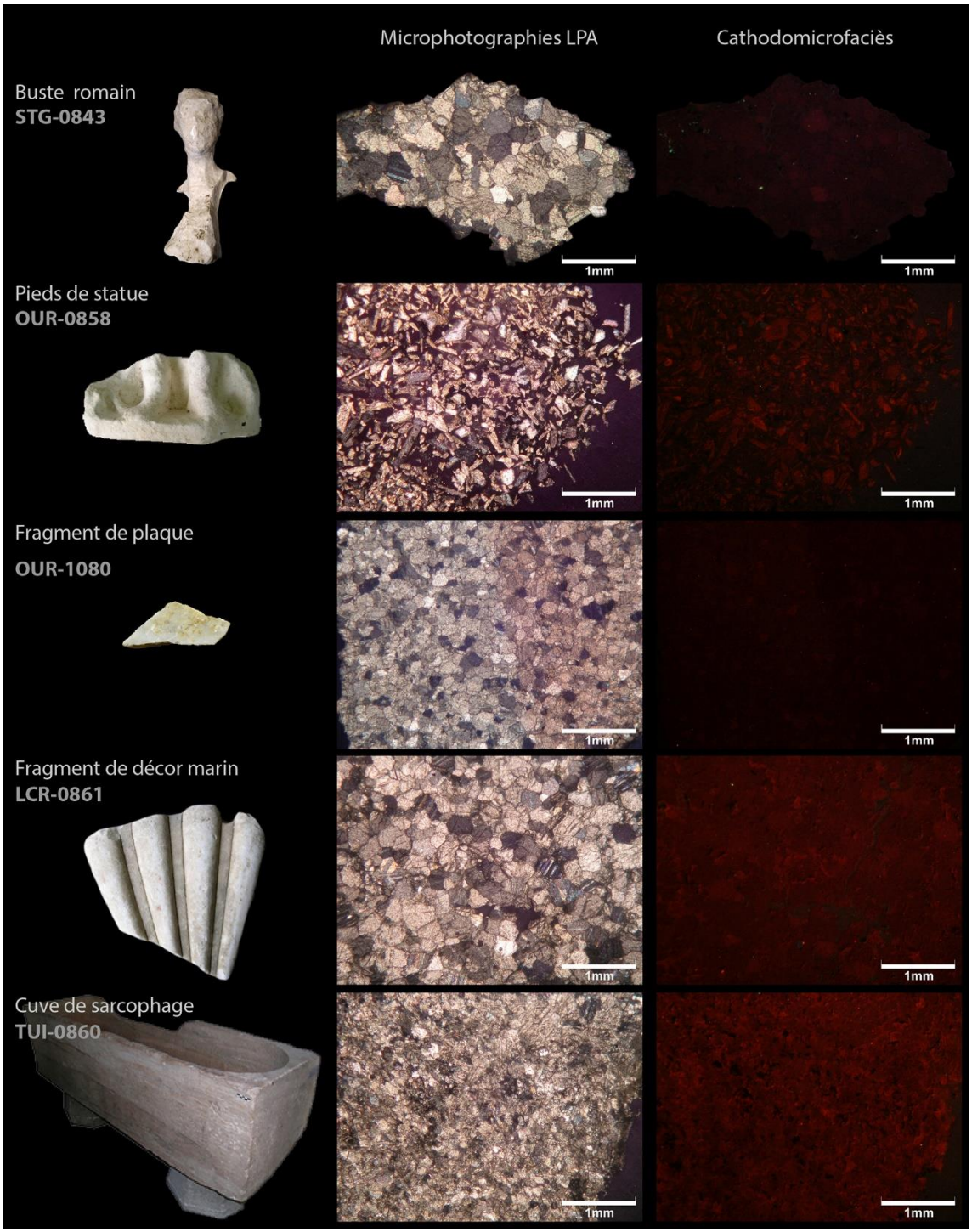


Figure 33 : Résumé des faciès pétrographiques et cathodomicrofaciès obtenus pour les autres éléments d'attribution romaine analysées.

Pétrographiquement, les échantillons STG-0843, OUR-1080 et LCR-1080 montrent une texture polygonale. La poudre de l'échantillon OUR-0858, récupérée lors du nettoyage de la pièce, n'est pas représentative de l'échantillon analysé. L'échantillon TUI-0860, prélevé dans une veine rose du matériau, pose lui aussi des problèmes de représentativité. En CL, la réponse de l'ensemble des échantillons apparaît faible et homogène (fig. 33).

Les résultats sont résumés dans le tableau ci-dessous (tableau 3).

Ech	Type	Microstructure					MGS	AVG		CL							IRMS (‰ PDB)	
		Texture	Orient.		Stress	GBS	mm	mm	Min. accessoires	H (Coul.)		L (Int.)		δ_{red} (Distrib.)			$\delta^{18}O$	$\delta^{13}C$
STG-0843	C	G	Ho	I	_	M (IIa,IIb)	C, d	0,80	0,31	_	354	RV	8	F	6	Hg	Acc.	-1,34	2,08
OUR-0858	C	_	_	_	_	_	_	_	_	Qz, Mc	8	R	12	F	36	Ht	Acc.	-4,11	1,22
OUR-1080	C	P	Ho	I	_	M (IIb)	D, c	0,45	0,19	_	355	RV	5	TF	7	Hg	_	-1,98	1,88
LCR-0861	C	P	(Hé)	I	_	M (IIb)	D, c	0,48	0,28	Qm	6	RS	11	F	10	Hg	Acc.	-2,77	2,54
TUI-0860	C	G	(Hé)	I	_	M [IIa,III), On	S, i	0,70	0,15	Qz, Mc, Py, FeOx	8	R	10	F	17	(Ht)	Acc.	-5,61	1,99

Tableau 3 : Résumé des critères évalués sur les cinq éléments d'attribution romaine analysés dans ce chapitre.

De ce petit lot de pièces, l'échantillon prelevé du fragment de décor marin a été le plus simple à assigner aux carrières de Carrare car tous les critères de reconnaissance concordent très bien. De plus, sa signature isotopique et sa réponse en CL, bien que faible, est suffisamment haute pour exclure les carrières de Göktepe.

La texture granoblastique qu'affiche l'échantillon prélevé sur le buste d'Abegondo et la réponse particulièrement faible en CL sont suspectes mais rentrent dans la variabilité du marbre de Carrare. Les résultats isotopiques ont été fondamentaux pour conclure sur son attribution à Carrare et exclure du même coup l'hypothèse de Göktepe que laissait ouverte la réponse si faible en CL. Pour les pieds de statues, tout au plus pouvons-nous dire que les résultats isotopiques pointent vers une origine extra-régionale (fig. 34).

Le fragment de plaque en marbre grisâtre est un marbre à grain extrêmement fin. Ce type de marbre est extrêmement courant et les bases de données constituées pour les marbres blancs sont mal adaptées à ces cas de figure. Les résultats isotopiques (fig. 35) semblent toutefois indiquer qu'il s'agit d'une variété de *bardiglio* de Carrare. Pour finir, l'identification déjà publiée du marbre de l'EA pour la cuve de sarcophage a été confirmée.

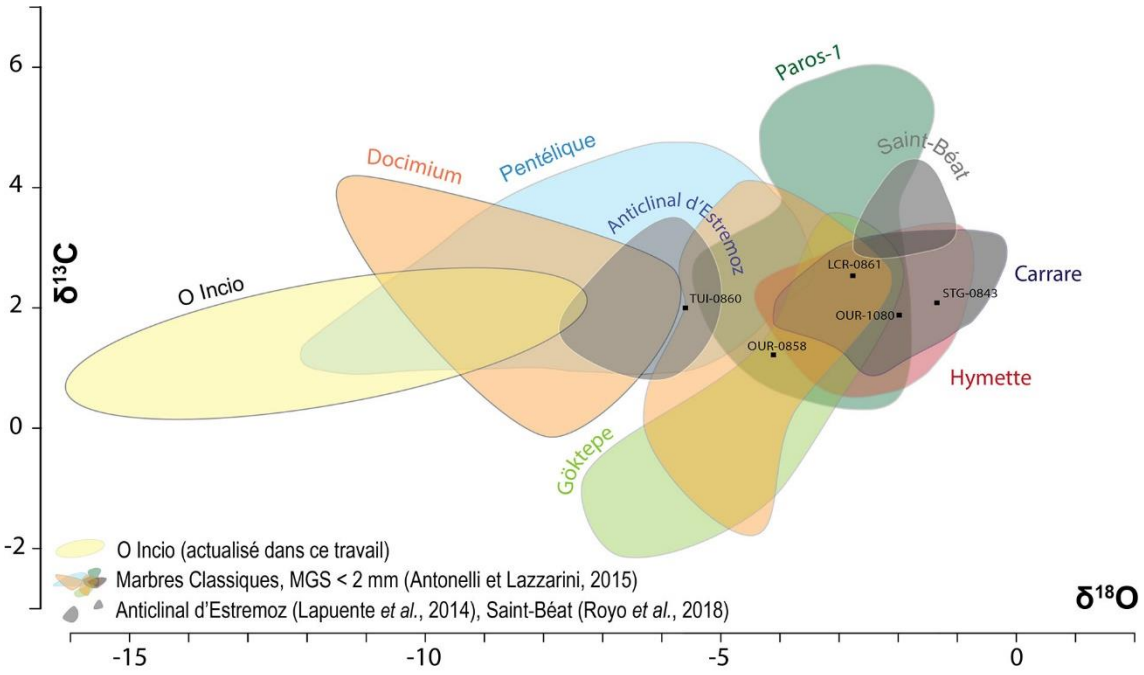


Figure 34 : Projection des résultats isotopiques obtenus pour les cinq pièces d'attribution romaines en marbre à grain fin et projection des champs isotopiques définis pour les marbres méditerranéens à grain fin (MGS < 2 mm, Antonelli et Lazzarini, 2015), l'Anticlinal d'Estremoz (Lapuente et al. 2014) et les marbres pyrénéens de Saint-Béat (Royo et al., 2018).

I.4. Chapiteaux et colonnes du premier Moyen Âge

José Carlos Sanchez Pardo a publié récemment une première recompilation très utile des évidences arquéologiques des églises tardo-antiques présentes sur le territoire galicien (Sánchez Pardo 2012). Ce travail est accompagné de l'établissement d'une carte montrant la distribution de celles-ci et le degré de fiabilité de ces évidences.

Les pièces étudiées ici (fig. 35) sont des colonnes et des chapiteaux qui proviennent majoritairement du temple disparu de San Salvador de Setecoros avec une série de pièces attribuées au VI-VII^{e} siècles et une autre qui daterait d'une réforme de l'édifice à la fin du VII^{e} siècle. En outre sont examinés : un des deux chapiteaux retrouvé à San Xoán de Campo, deux chapiteaux et une colonne qui devaient appartenir aux églises épiscopales de San Martin ou de S^{a} Maria d'Ourense ainsi qu'un chapiteau de l'église disparue d'Amiadoso. La plupart de ces pièces sont considérées dans les inventaires muséaux comme étant en marbre d'O Incio.

L'objectif est ici double . il s'agit d'une part de vérifier la provenance de ces pièces mais aussi d'observer si certains groupements peuvent être opérés parmi les pièces sur la base du matériau employé.

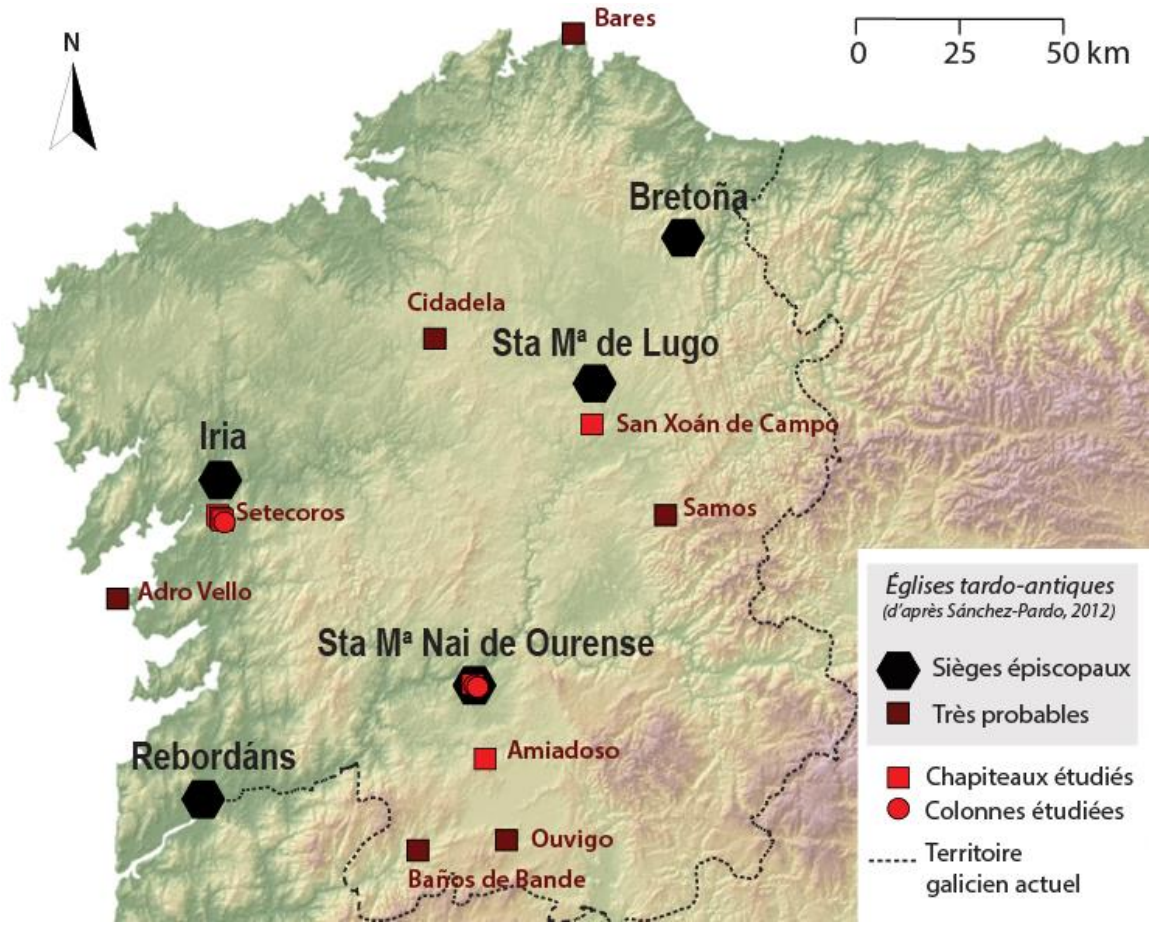


Figure 35 : Carte de répartition des colonnes et chapiteaux du premier moyen âge étudiés dans ce travail par rapport aux sièges épiscopaux connus pour cette période et les églises tardo-antiques jugées les plus probables par José Carlos Sánchez Pardo (Sánchez Pardo, 2012).

SAN-M-12 Chapiteau corinthianisant, Setecoros

SAN-M-12

Lieu d'origine	Incertain. Église de San Salvador de Setecoros, municipalité de Valga
Datation	275=400 (Domingo Magaña, 2011 ; Yzquierdo Peiró, 2017, p. 74) 301=400 (Domingo Perela)
Type	Chapiteau corinthianisant
Etat général	Médiocre. Le chapiteau présente des cassures importantes dans ses parties basale et somitale
Dimensions	*Selon Javier Domingo Magaña :* Haut. tot. du bloc 30,5 cm Long. abaque 28,5 cm
Lieu de conservation	Exposition permanente du musée de la cathédrale de Saint-Jacques de Compostelle
Nº Inv.	495 Nº301/32
N° chapiteau	708

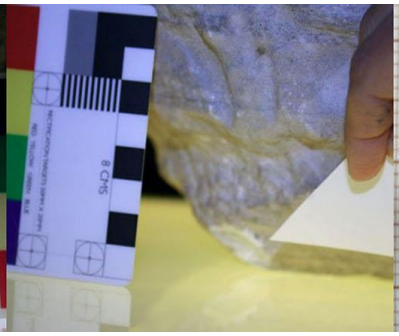
Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	T7 – Rubané blanc/gris à grain fin, non translucide	*Taille et pose*	Subparallèle au litage de la roche
Qualité	Bonne	*Polissage*	Non observable
Etat de conserv.	Bon	*Polychromie*	X

Hyp provenance	Précédentes : Aucune Proposée dans ce travail : O Incio

Photographie avant extraction

Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : Arête située au niveau d'une zone fracturée du lit de pose.

Photographie après extraction



Échantillonnage : Réalisé sans difficulté.

Détail de l'échantillon prélevé

Fragment(s) : 1
Longueur(s) : 2,7 cm
Caractéristiques : Mince et large esquille où sont à la fois représentées les bandes gris clair et les veines plus sombres.

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

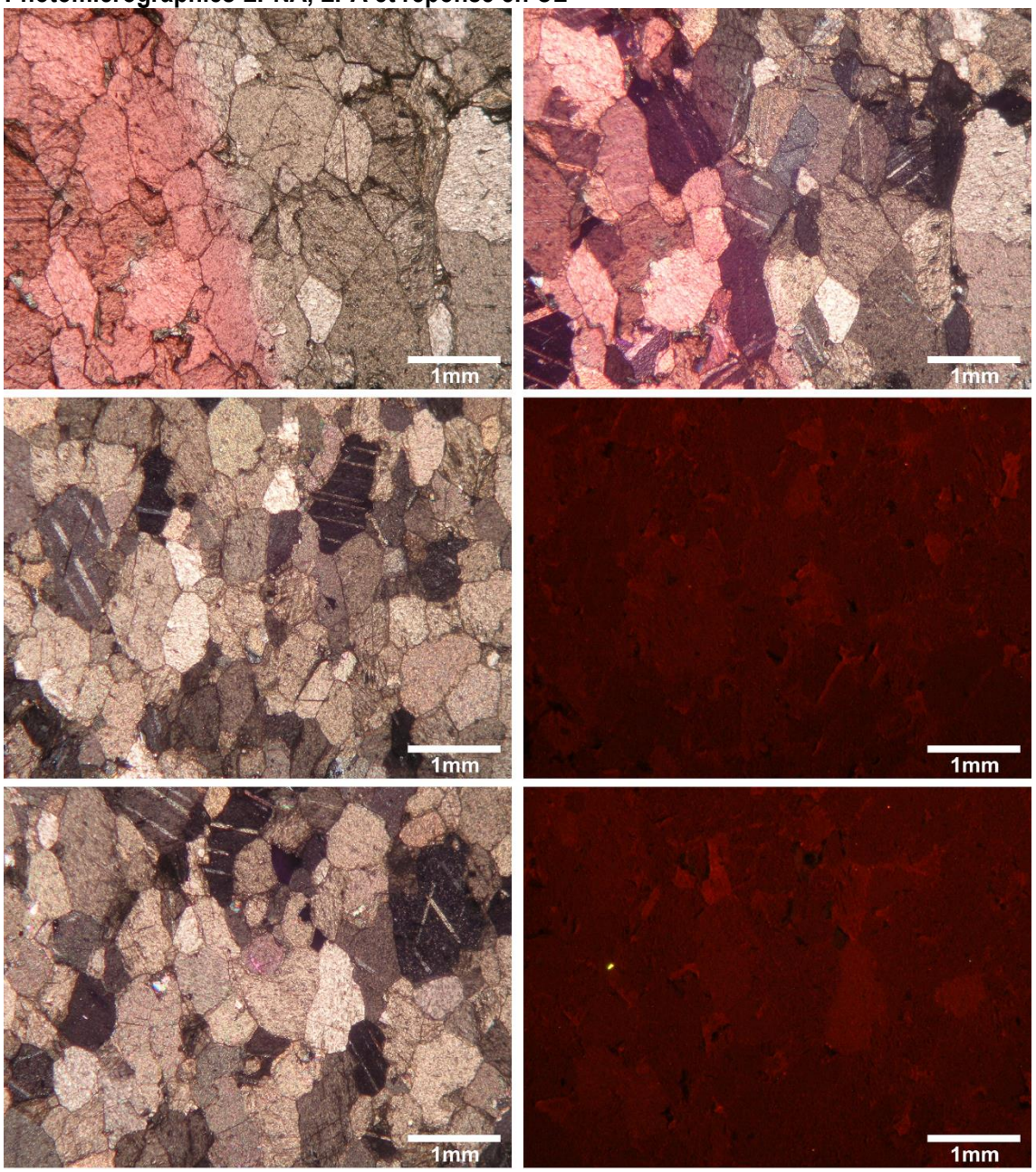


Figure 36 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon SAN-M-12. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

Pour la première fois, nous rencontrons sur ces images (fig. 36) des similarités flagrantes avec les marbres rubanés blanc/gris du secteur d'O Incio que nous avons analysés (lithotype O INC-2). Tous les critères concordent parfaitement : la texture légèrement hétéroblastique, la présence majoritaire de macles droites assez épaisses (type IIb), ses Joints de grainss majoritairement courbes mais aussi occasionnelement droits ou suturés, la présence fréquente de grains de quartz monocristallins, de micas et d'occasionnels minéraux opaque, le cathodomicrofaciès rouge d'intensité faible où seuls quelques carbonates présentent une légère augmentation de l'intensité, … Tous ces critères, ajoutés à la concordance visuelle et isotopique du matériau de cette pièce rend son attribution aux carrières d'O Incio tout à fait probable.

Descrip. stylistique : La base de ce chapiteau de colonne apparait retaillée grossièrement au vu des marques de piquetage clairement identifiables il est composé de deux couronnes de huit feuilles d'acanthe élancées et décorées profondément au biseau par une succession de sillons disposés verticalement. L'intérieur des folioles a été creusé au trépan. Entre les feuilles de la deuxième couronne émergent des tiges lisses qui s'écartent de manière symétriques et se termine par un renflement cylindrique. Le haut du chapiteau apparaît trop détérioré pour être décrit.

Taille & mise en oeuvre : Taille au biseau et trépan (fig. 38), pose subaparallèle au litage de la roche (ca. 5°). *Décor*: Aucune trace de polychromie détectée.

Datation : 275-400 (Domingo Magaña, 2011 ; suivi par Yzquierdo Peiro en 2017), 301=400 (Domingo Perela) ; *Justif. dat.* : sur la base d'arguments stylistiques non détaillés.

— *Lieu de déc. :* Incertain, attribuée à l'église préromane disparue de Setecoros à Valga. *Contexte local :* Inconnu. *Lieu de conserv. :* Saint-Jacques-de-Compostelle. *Inst. de conserv. : Musée de la cathédrale,* exposition permanente. *N° inv. :* 708.

— *Matériau :* Marbre rubané blanc/gris à grain très fin peu translucide.

État de conserv. du marbre : Bon. *Descrip. macro. :* marbre présentant un rubanement blanc/gris millimétrique à centimétrique, disposé presque horizontalement par rapport à la pièce. Peu compact (fig. 40) et faiblement translucide. *Ech. prélevé :* une esquille mince et large où les bandes blanches et grises sont représentées.

Figure 37 : Examen détaillé de la pièce montrant l'aspect saccharoïde et peu compact du marbre employé.

Description pétrographique — Type de marbre : calcitique. *Texture :* Granoblastique anisotrope légèrement hétéroblastique. *Taille de grain :* Fine, MGS : 1,42 mm, AGS : 0,47 mm. *Joints de grains :* droits à courbes, parfois ondulés. *Signes de déformations :* macles peu développées de type IIa et IIb.

— *Minéraux accessoires :* Qtz. Quartz : autour de 1 %, arrondis et isolés. quartz fréquents de petite taille généralement dispersés mais occas. concentrés dans fines veines de quelques dizaines de µm en association avec des micas. *Micas :* micas blancs occas.et dispersés. *Opaques :* rares et toujours < 100 µm.

Réponse en cathodoluminescence — Descrip. : coul. rouge (H 6), faible (L 12), distrib. homogène (δ_{red} 12). *Irrég. :* Quelques grains de calcite présentent une très légère augmentation homogène de l'intensité.

Rapports isot. — $\delta^{13}C$: 0,81 ‰. *$\delta^{18}O$:* -10,62 ‰. *Champ(s) isotopique(s) compatible(s) :* O Incio, limite du champ isotopique Pentélique (Attique, Grèce).

Provenance du matériau proposée : Local avec certitude, compatible avec O Incio.

Justif. hyp. de provenance — Macr. : L'aspect macroscopique du matériau montre une bonne correspondance avec ce que l'on peut trouver dans les carrières d'O Incio. *Micr.* Tous les critères pétrographiques montrent une bonne correspondance avec les marbres du lithotype O INC-2. *Rép. CL :* confirme la proximité avec les marbres de type O INC-2 en présentant une luminescence rouge, faible où quelques grains de calcite présentes une légère augmentation homogène de l'intensité tandis que les grains de quartz sont non luminescents. Isot : Les résultats isotopiques confirme O Incio comme provenance la plus probable. La possibilité du Pentélique étant exclue par les caractéristiques pétrographiques et la réponse en CL.

Remarque sur la mise en œuvre :

Figure 38 : A gauche, détail d'une des feuilles de la seconde couronne montrant des marques d'emploi du trépan. En haut à droite, face latérale droite du chapiteau. En bas à gauche, large orifice en position centrale aménagé sur le lit d'attente.

SAN-M-11 Chapiteau corinthianisant, Setecoros

SAN-M-11

Lieu d'origine	Église de San Salvador de Setecoros, municipalité de Valga
Datation	501=600 (Domingo Magaña, 2011) 501=700 (Nuñez, 1976)
Type	Chapiteau corinthianisant
Etat général	Bon
Dimensions	*Dimensions générales* Haut. tot. du bloc 42 cm Diam. base 34,6 cm *Dimensions remarquables* Haut. abaque 4,5 cm Long. Abaque 47,5 cm
Lieu de conservation	Exposition permanente du musée de la cathédrale de Saint-Jacques de Compostelle
Nº Inv.	495 Nº301/32
N° chapiteau	702 (Domingo Magaña, 2011)

Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	T7 – Rubané blanc/gris à grain fin, non translucide	*Taille et pose*	Parallèle au litage de la roche
		Polissage	Non observable
Qualité	Bonne	*Polychromie*	X
Etat de conserv.	Moyen		

Hyp provenance	Précédentes : Manuel Nuñez Rodriguez le considère comme étant « en mármol azul del Incio », affirmation reprise par Domingo dans sa thèse (Nuñez, 1978, p 83 ; Domingo Magaña, 2011) Proposée dans ce travail : O Incio confirmé

Photographie avant extraction

Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : Microfracture située sur le lit d'attente.

Photographie après extraction

Échantillonnage : Réalisé sans difficulté.

Détail de l'échantillon prélevé

Fragment(s) : 1
Longueur(s) : 3,5 cm
Caractéristiques : Mince et large esquille où sont à la fois représentées les bandes blanches et gris clair.

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

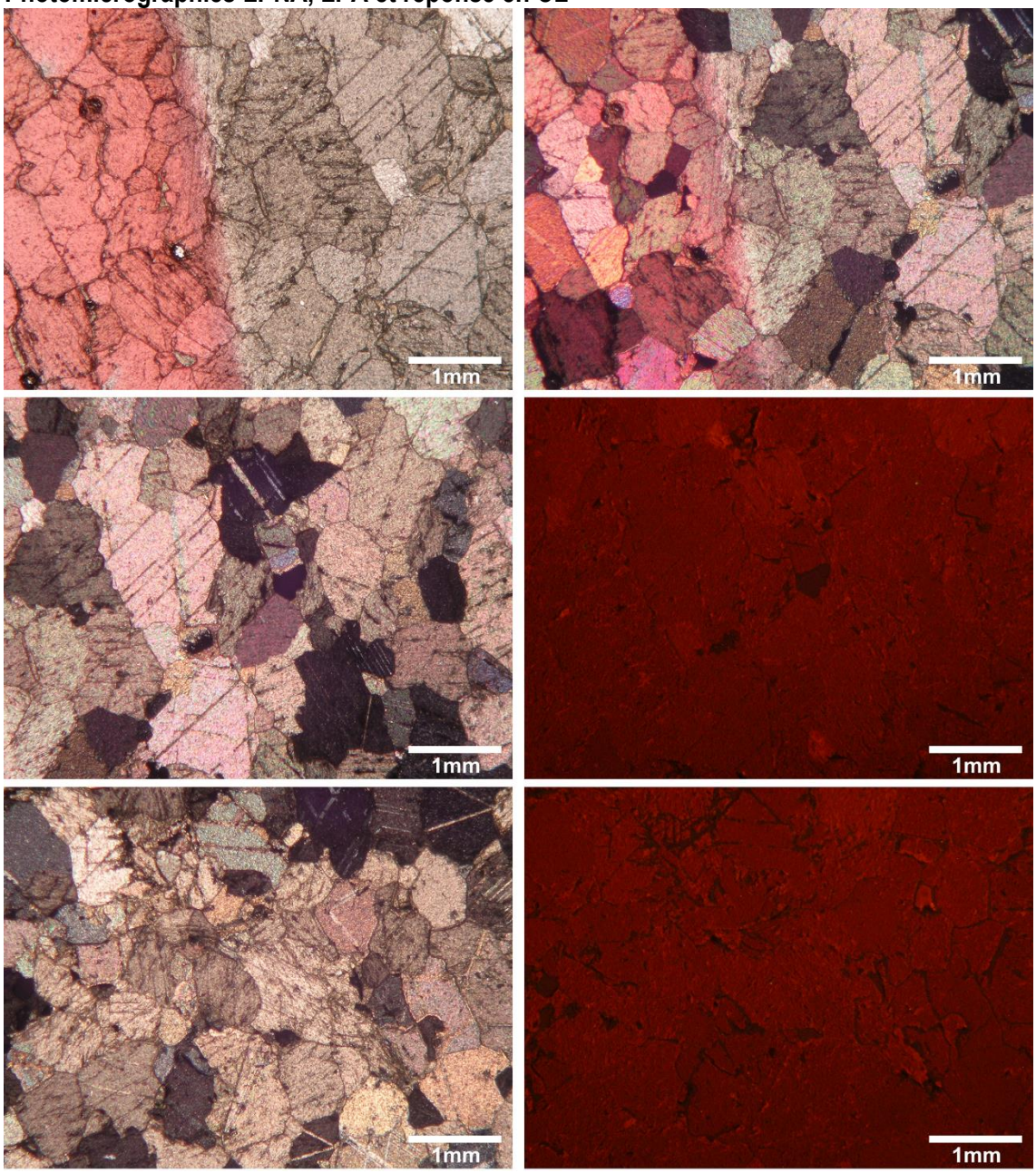


Figure 39 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon SAN-M-11. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

Visuellement, le marbre présente un rubanement bien plus fin et resserré que dans le cas antérieur. Dans les carrières du secteur d'O Incio, ce type de motif a été retrouvé en abondance dans les carrières de Cadamonte. Les critères pétrographiques observés et le cathodomicrofaciès enregistré (fig. 39) concordent très bien avec les caracéristiques du lithotype O INC-2 comme dans le cas antérieur mais ne sont pas suffisants pour assurer la provenance de cette pièce. L'apport des analyses isotopiques a été fondamental pour confirmer une oigine régionale.

Note préliminaire : cette pièce se distingue nettement des autres chapiteaux du premier Moyen Âge galicien. Elle partage de très grandes similarités avec deux autres pièces de la région : un autre chapiteau de colonne quasiment identique conservé au musée de Pontevedra et un chapiteau de pilastre, stylistiquement très proche, remployé actuellement comme bénitier dans l'église moderne de San Xoán de Vilaronte[40] (fig. 40).

Figure 40 : à gauche, aspect général du chapiteau étudié. Au centre, parallèle très proche conservé au musée de Pontevedra ; à droite, chapiteau de pilastre similaire servant actuellement de bénitier dans l'église de San Xoán de Vilaronte (clichés de l'auteur, à l'exception de l'image de droite tirée du catalogue d'exposition Gallaecia petrea (Fernández-Cid et Fundación Cidade da Cultura de Galicia 2012, p. 351).

Descrip. stylistique : Chapiteau de colonne composé de deux couronnes de huit feuilles d'acanthes rectangulaires chacune assez plates et plaquées contre la corbeille dont elles ne se détachent que dans leurs parties supérieures. Leur décor est faiblement modelé, constitué d'une succession de fins filets verticaux. Des caulicoles occupent tout l'espace vertical laissé entre les feuilles de la seconde couronne. Les cannelures du corinthien canonique sont ici remplacées par un motif de cordon et les collerettes sont substituées par un rang de trois perles. Au registre supérieur, la stylisation est encore plus poussée et même si on voir le maintien de la structure du chapiteau corinthien[41], les volutes et hélices apparaissent sans calices dans une version graphique avec le départ de deux tiges symétriques s'enroulant sous l'abaque. Il n'y a pas de référence à la feuille d'acanthe dans ce motif mais on garde toutefois une idée de croissance végétale avec ces tiges qui rappelle bien plus des crosses de fougères. La tige classique du fleuron qui prend normalement place entre les hélices est remplacée – comme dans le cas des collerettes des caulicoles – par un rang de perles. Comme le signale Javier Domingo Magaña, l'abaque permet de distinguer ce chapiteau de l'exemplaire de Pontevedra car il présente un nombre moins élevé de filets horizontaux. Les faces sont assez échancrées et les fleurons sont remplacés par des carrés où sont taillés des fleurs stylisées à quatre pétales.

Taille & mise en oeuvre : Taille au biseau, pose sur lit. *Décor* : Aucune trace de polychromie détectée.

[40] Sa découverte remonte aux années 1970. L'église se trouve à plus de 150km au nord-est de Setecoros mais à seulement 1,5 kilomètre de la mer par le biais de la ría de Foz-Masma.
[41] Javier Domingo Magaña et Xosé Carlos Valle Pérez considère tous deux ce chapiteau comme étant composite. Cependant les ordres classiques font l'objet d'une telle réinterprétation dans cette pièce car il assez délicat de dire s'il se rapproche plus du style composite que du style corinthien. Sans remettre en question pour cette raison l'interprétation de ces auteurs, j'ai une légère préférence pour la seconde option en raison de l'organisation structurelle du registre supérieur.

Datation : ex novo, 501-600 (Domingo Magaña, 2011, 2012), 501=700 (Nu; *Justif. dat.* : Selon J. Domingo Magaña, ce chapiteau est attribuable au VI^e^ s. en raison de la structure géométrique que présente la partie supérieure, de la configuration particulière des caulicoles qui apparaissent complétement verticaux et décorés d'un motif au cordon ainsi que le type de taille effectué au biseau.

— *Lieu de déc. :* Incertain à notre connaissance, attribuée à l'église préromane disparue de Setecoros à Valga, l'historien de l'art galicien X. C. Valle Pérez insisté à ce propos sur la nécessité de mener une étude archéologique approfondie sur ces pièces[42]. Contexte local : Inconnu à notre connaissance. Lieu de conserv. : Saint-Jacques-de-Compostelle. Inst. de conserv. : Musée de la cathédrale, exposition permanente. *N° inv. :* 961.

— *Matériau :* Marbre rubané blanc/gris à grain très fin peu translucide (fig. 41).

État de conserv. du marbre : La pièce est recouverte d'une fine patine qui entrave l'observation du matériau. *Descrip. macro. :* marbre présentant un rubanement blanc/gris millimétrique à centimètrique, disposé horizontalement par rapport à la pièce (fig. 41, image de gauche). Le matériau est en outre peu compact et faiblement translucide (fig. 41, image de droite). De fines bandes de quartz sont clairement identifiables. *Ech. prélevé :* une esquille mince et large où les bandes blanches et grises sont représentées.

Figure 41 : à gauche, photo de détail montrant le fin rubanement blanc/gris du marbre. A droite : illustration de la faible translucidité du matériau.

Hyp. préc. de provenance : Aucune mais la question est importante car la qualité technique et esthétique de ce chapiteau intrigue depuis plus de quarante ans les chercheurs. M. Nuñez Rodriguez avait suggéré que cette pièce soit un produit d'importation (Nuñez Rodriguez 1978) et avait décrit le matériau comme étant en « *mármol alabastrino* » tandis qu'H. Schlunck privilégiait l'hypothèse d'une production locale réalisée par un atelier itinérant.

Description pétrographique — Type de marbre : calcitique. *Texture :* Granoblastique anisotrope légèrement hétéroblastique. *Taille de grain :* Fine, MGS : 1,40 mm, AGS : 0,48 mm. *Joints de grains :* courbes à ondulés, souvent suturés. *Signes de déformations :* macles peu développées de type IIa et IIb.

[42] "Pezas procedentes desde mesmo edificio, necessitado dun rigoroso estudo arqueológico, atópanse no Museo Catedralicio de Santiago e, en especial, no de Pontevedra" (Fernández-Cid & Fundación Cidade da Cultura de Galicia, éd. 2012, 350).

— *Minéraux accessoires :* Qtz. *Quartz :* autour de 1 %, arrondis et isolés.

Réponse en cathodoluminescence — Descrip. : coul. rouge (H 6), faible (L 18), distrib. homogène (δ_{red} 18). *Irrég. :* Quelques grains de calcite présentent une légère augmentation homogène de l'intensité.

Rapports isot. — $\delta^{13}C$: 0,91 ‰. *$\delta^{18}O$:* -10,72 ‰. *Champ(s) isotopique(s) compatible(s) :* O Incio, limite du champ isotopique Pentélique (Attique, Grèce).

Provenance du matériau proposée : Local, probablement d'O Incio.

Justif. hyp. de provenance — Macr. : L'aspect macroscopique du matériau montre une bonne correspondance avec ce que l'on peut trouver dans les carrières d'O Incio. *Micr.* L'examen microscopique montre d'abord qu'il s'agit bien d'un marbre et non d'un albâtre calcaire comme semblait le suggérer Manuel Nuñez[43]. Tous les critères pétrographiques montrent une bonne correspondance avec les marbres d'O Incio. *Rép. CL :* confirme la proximité avec les marbres de type O INC-2 en présentant une luminescence rouge, faible où quelques grains de calcite présentes une légère augmentation homogène de l'intensité tandis que les grains de quartz sont non luminescents. *Isot :* Les résultats isotopiques confirme O Incio comme provenance la plus probable[44]. La possibilité du Pentélique étant exclue par les caractéristiques pétrographiques et la réponse en CL.

Ce résultat est intéressant car il prouve que la pièce a été réalisée dans la région et qu'il ne s'agit définitivement pas d'un produit d'importation, hypothèse que privilégiait par ailleurs les chercheurs. Quant à la question de savoir s'il s'agit d'un atelier itinérant ou pas, nous laissons le soin aux spécialistes de le démontrer. Ce résultat est en outre extrapolable au moins au chapiteau conservé au musée de Pontevedra[45] qui présente une correspondance visuelle parfaite avec celui-ci.

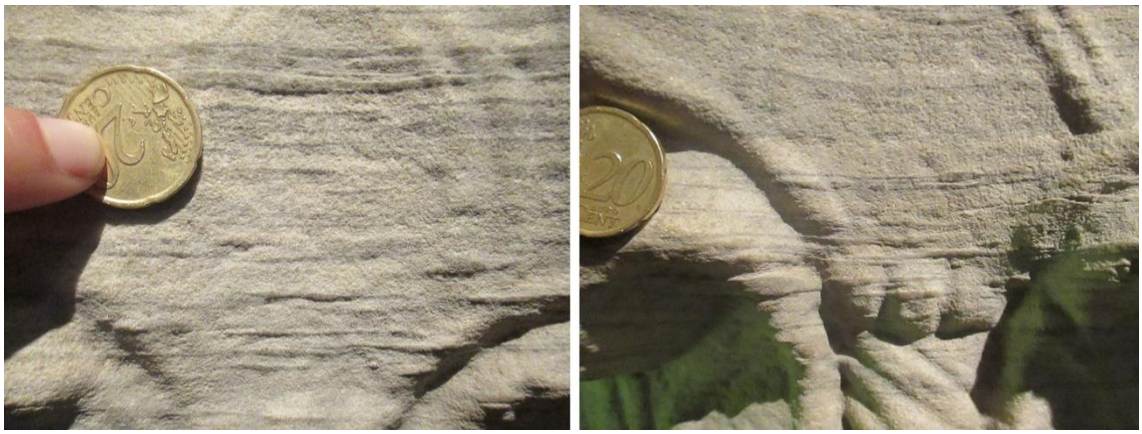


Figure 42 : L'examen autoptique de la pièce révèle de fines bandes moins altérées probablement de quartz qui apparaissent ainsi en léger relief dans le sens de la linéation du matériau. Cette présence de bandes de quartz suivant l'orientation générale est elle aussi en accord avec les observations qui nous avons accumulées sur les échantillons de carrières du secteur d'O Incio.

[43] Cette affirmation est par ailleurs curieuse car le matériau employé est blanc/gris non tranlucide tandis que l'albâtre calcaire apparaît généralement jaunâtre et translucide.
[44] Nos travaux ont permis de montrer que ce chapiteau rentre dans le champ isotopique de ce district ce qui n'était pas encore le cas au moment où le rapport de 2013 a été rédigé.
[45] Nous n'avons pas eu l'occasion d'observer le chapiteau de Foz.

PON-3 Chapiteau corinthianisant, Setecoros

PON-3

Lieu d'origine	Église de San Salvador de Setecoros, municipalité de Valga
Datation	501=600 (Domingo Magaña, 2011, p. 231) 301=400 (Domínguez Perela, 1987, p. 76) 501=700 (Nuñez Rodriguez, 1976, p. 51)
Type	Chapiteau corinthianisant
Etat général	Bon
Dimensions	*Dimensions générales (DM)* Haut. tot. du bloc 34 cm Diam. base 29,5 cm Longueur abaque 40 cm
Lieu de conservation	Réserves du musée de Pontevedra
N° Inv.	2084
N° chapiteau	703 (Domingo Magaña, p. 231)

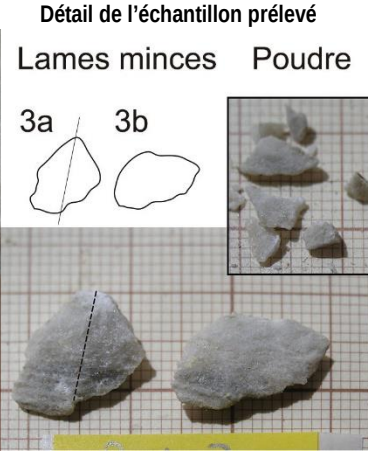
Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	T7 – Rubané blanc/gris à grain fin, non translucide	*Pose*	Parallèle au litage de la roche
Qualité	Bonne	*Polissage*	Non observable (trop altéré)
Etat de conserv.	Moyen	*Polychromie*	Non observable (trop altéré)

Hyp provenance	*Précédentes :* Manuel Nuñez Rodriguez le considère comme étant « en mármol azul del Incio », affirmation reprise par Domingo dans sa thèse Proposée dans ce travail : O Incio confirmé

Photographie avant extraction

Photographie après extraction

Détail de l'échantillon prélevé



Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : arête située à mi-hauteur du chapiteau.

Échantillonnage réalisé sans difficulté

Fragment(s) : 1 (dont deux principaux réservés pour l'analyse, 1,8 x 1,1 x 0,5 cm)
Caractéristiques : Bandes blanches et grises bien représentées.

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

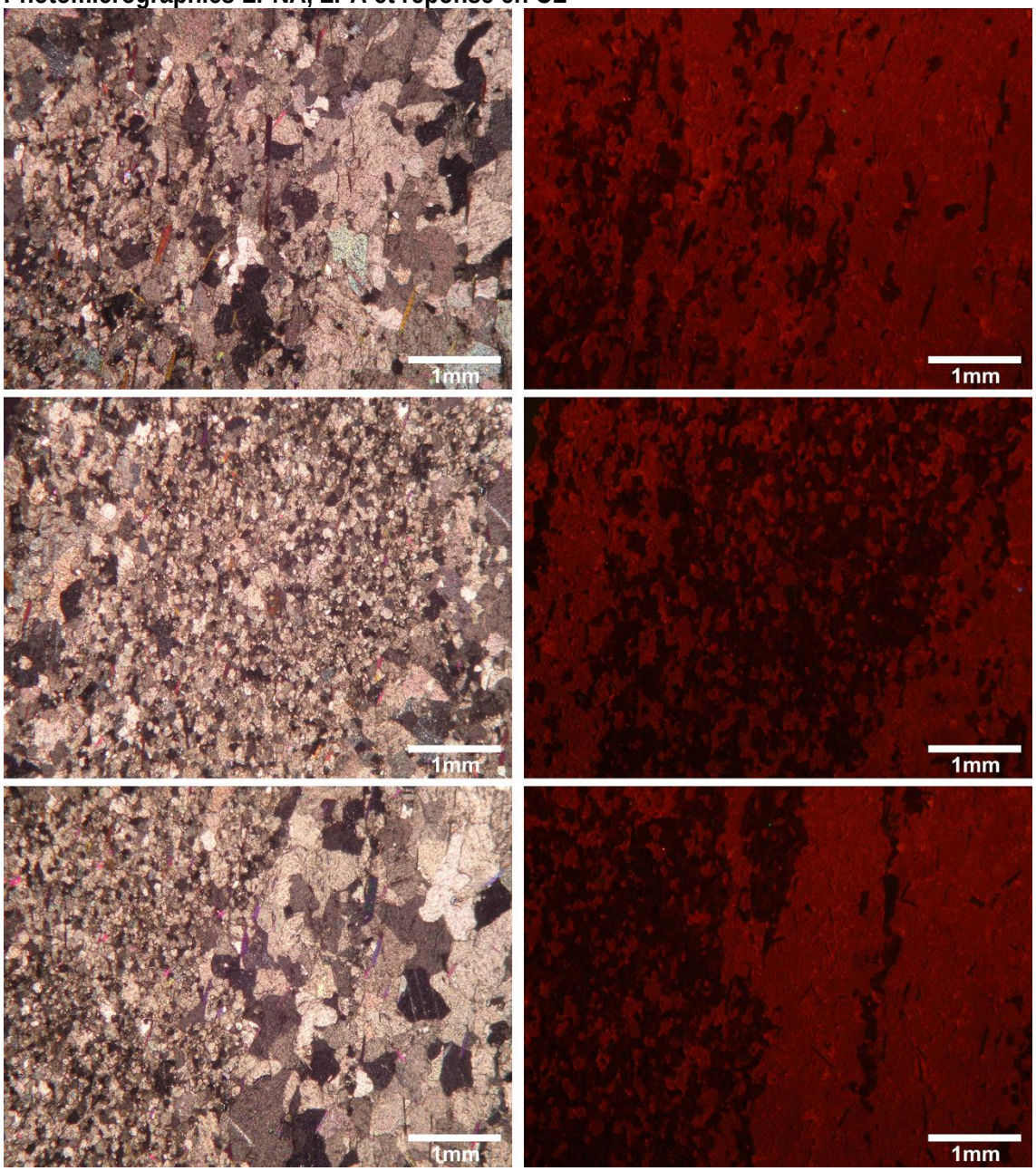


Figure 43 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon PON-3. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

L'échantillon analysé présente une anisotropie clairement marquée par des bandes de granulométrie très différentes (fig. 43) :

— Des bandes de calcite prédominantes, hétéroblastiques avec des grains bien visibles autour d'1 mm mais en moyenne de 0,28 mm présentant une réponse en CL tout à fait comparable à ce que nous venons de voir dans les deux cas précédents.

— Des bandes calcodomitiques constituées de grains très fins inférieurs à 0,1 mm très peu luminescents en CL.

Descrip. stylistique : Chapiteau de colonne composé de deux couronnes de huit feuilles d'acanthes assez plates comme dans le cas antérieur mais se détachant un peu plus de la corbeille. Dans leurs parties supérieures elles se décollent de manière tangentielle à la corbeille. Les lobes s'articulent autour d'une nervure centrale assez large. Entre les feuilles de la deuxième couronne naissent des caulicoles lisses très courts se terminant par un double anneau. Des calices courts et schématiques sont surmontés par des voutes et hélices dont on ne distingue plus que les spirales saillantes terminales. Le chapiteau est couronné par un rang de perles et un mince abaque quadrangulaire.

Taille & mise en oeuvre : Taille au biseau, pose sur lit. *Décor* : Aucune trace de polychromie détectée.

Datation : 501-600 (Domingo Magaña, 2011, 231), 501-700 (Nuñez, 1976) ; *Justif. dat.* : sur la base de critères stylistiques non détaillés.

— *Lieu de déc. :* Attribuée de manière incertaine à l'église préromane disparue de Setecoros à Valga. *Contexte local :* Inconnu. *Lieu de conserv. :* Pontevedra. *Inst. de conserv. :* réserves du Musée arquéologique. *N° inv. :* 2084.

— *Matériau :* Marbre rubané blanc/gris à grain très fin peu translucide.

État de conserv. du marbre : La pièce est recouverte d'une fine patine sans empêcher une correcte appréciation du matériau. *Descrip. macro. :* rubané blanc/gris, peu compact, faiblement translucide. Le rubanement est plus large, moins parallèle et les contrastes apparaissent plus prononcé que dans le cas antérieur. Des minéraux métalliques et des grains d'oxyde de fer sont clairement identifiables à la surface de la pièce (fig. 45). *Ech. prélevé :* deux fragments suffisants pour réaliser une lame mince ont été prélevés ainsi que d'autres beaucoup plus petits en quantité suffisante pour réaliser les analyses isotopiques complémentaires. Les deux plus grands fragments ont été coupé dans des directions différentes pour observer les changements texturaux suivant l'orientation de la lame.

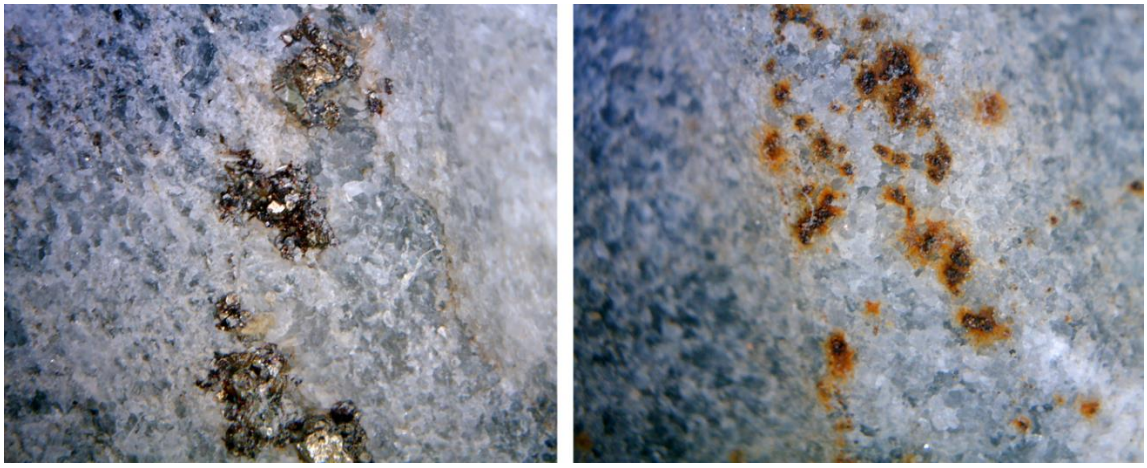


Figure 44 : Minéraux métalliques (à gauche) et oxydes de fer accompagnés de leurs couronnes d'oxydation (à droite) clairement identifiables à la surface du chapiteau. Clichés : Dre Gutiérrez-Garcia M.

Hyp. préc. de provenance : O Incio généralement admis (Domingo Magaña, 2011, p. 231).

Description pétrographique — Type de marbre : calcodolomitique. *Texture :* La texture est similaire pour les deux fragments analysés : Granoblastique anisotrope avec des bandes granoblastiques inégales marquées par la variation de leur composition – calcitiques (1) et calcodolomitique (2) étudiées séparément.

1 - Bandes calcitiques prédominantes — Taille de grain : Fine à moyenne, relativement homéoblastique, MGS : 1,6 mm, AGS : 0,28 mm. *Joints de grains :* Ondulés, parfois interpénétrés . *Signes de déformations :* macles peu développées, types IIa et IIb.

— Minéraux accessoires : Mc, Qtz, FeOx, Op. *Micas :* prédominants autour de 5%, fréquemment de grande taille mais toujours inférieurs à 600 µm, répartis de manière dispersée ; *Quartz :* autour de 1 %, arrondis et isolés. *Opaques :* occasionnels mais l'observation macroscopique de la pièce rélève qu'ils peuvent atteindre des tailles importantes, tout du moins en surface.

Réponse en cathodoluminescence — Descrip. : coul. rouge sang (H 4), faible (L 18), homogène (δ_{red} 11). *Irrég. :* Micas et quartz dispersés. Quelques artefacts de préparation de la lame mince donnent une intensité plus forte ponctuellement.

2 - *Bandes calcidolomitiques minoritaires*[46] *— Taille de grain :* Très fine (< 0,1 mm), MGS : 0,1 mm, AGS : non mesurable. *Joints de grains :* idem. *Signes de déformations :* idem.

— Minéraux accessoires : Qtz. *Quartz :* arrondis et isolés.

Réponse en cathodoluminescence — Descrip. : coul. rouge sombre (H 5), faible (L 16), homogène (δ_{red} 11). *Irrég. :* min. accessoires non luminescents.

Rapports isot. — $\delta^{13}C$: 1,29 ‰. *$\delta^{18}O$:* -11,25 ‰. *Champ(s) isotopique(s) compatible(s) :* O Incio, Pentélique (Attique, Grèce).

Provenance du matériau proposée : O Incio confirmé.

Justif. hyp. de provenance — Macr. : Macroscopiquement ce marbre rubané blanc/gris terne à grain fin présente une très bonne correspondance avec le lithotype O INC-2. *Micr.* L'examen microscopique donne une seconde validation. Des exemples similaires de marbres granoblastiques à bandes calcitiques et calcodolomitiques avec des Joints de grainss ondulés et des minéraux accessoires nombreux ont été observés dans le secteur d'O Incio. *Rép. CL :* confirme la proximité avec les marbres de type O INC-2 en présentant une luminescence hétérogène en fonction de la minéralogie des bandes (faible pour la calcite et plus faible pour les bandes dolomitiques) et des minéraux accessoires non luminescents. *Isot :* Les résultats isotopiques confirme O Incio comme provenance la plus probable[47]. La possibilité du Pentélique étant exclue par les caractéristiques pétrographiques et la réponse en CL.

[46] Ces bandes proviennent de la recristallisation de la calcite, également affectée ici par un processus de microgranulation avec des cristaux peu formés qui ne permettent pas l'observation des Joints de grainss et du maclage.

[47] Nos travaux ont permis de montrer que ce chapiteau rentre dans le champ isotopique de ce district ce qui n'était pas encore le cas au moment où le rapport de 2013 a été rédigé.

PON-1 Colonne à fût lisse, Setecoros

PON-1

Lieu d'origine	Église de San Salvador de Setecoros, municipalité de Valga
Datation	V-Vie (datation présumée de l'église)
Type	Colonne lisse
Etat général	Bon
Dimensions	Haut. conservée ca. 130 cm Diam. 30 cm
Lieu de conservation	Exposition permanente du musée de Pontevedra
Nº Inv.	2078

Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	T6 – Blanc à grain fin veiné de gris	*Pose*	En délit
Qualité	Bonne	*Polissage*	Non observable (trop altéré)
Etat de conserv.	Moyen	*Polychromie*	Non observable (trop altéré)

Hyp provenance	Précédentes : Aucune Proposée dans ce travail : Anticlinal d'Estremoz

Photographie avant extraction

Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : arête située à une dizaine de centimètres de l'extrémité où se concentrent les veines grises (à l'opposé de celle où le sigle est apposé) au sein d'une large fracture.

Photographie après extraction

Échantillonnage : réalisé sans difficulté

Détail de l'échantillon prélevé

Fragment(s) : 6
Longueur(s) : 1,9 ; 1,8 ; 1,1 ; 0,8 ; 0,5 ; 0,2 cm
Caractéristiques : Parties blanches, grisâters et veines grises représentées.

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

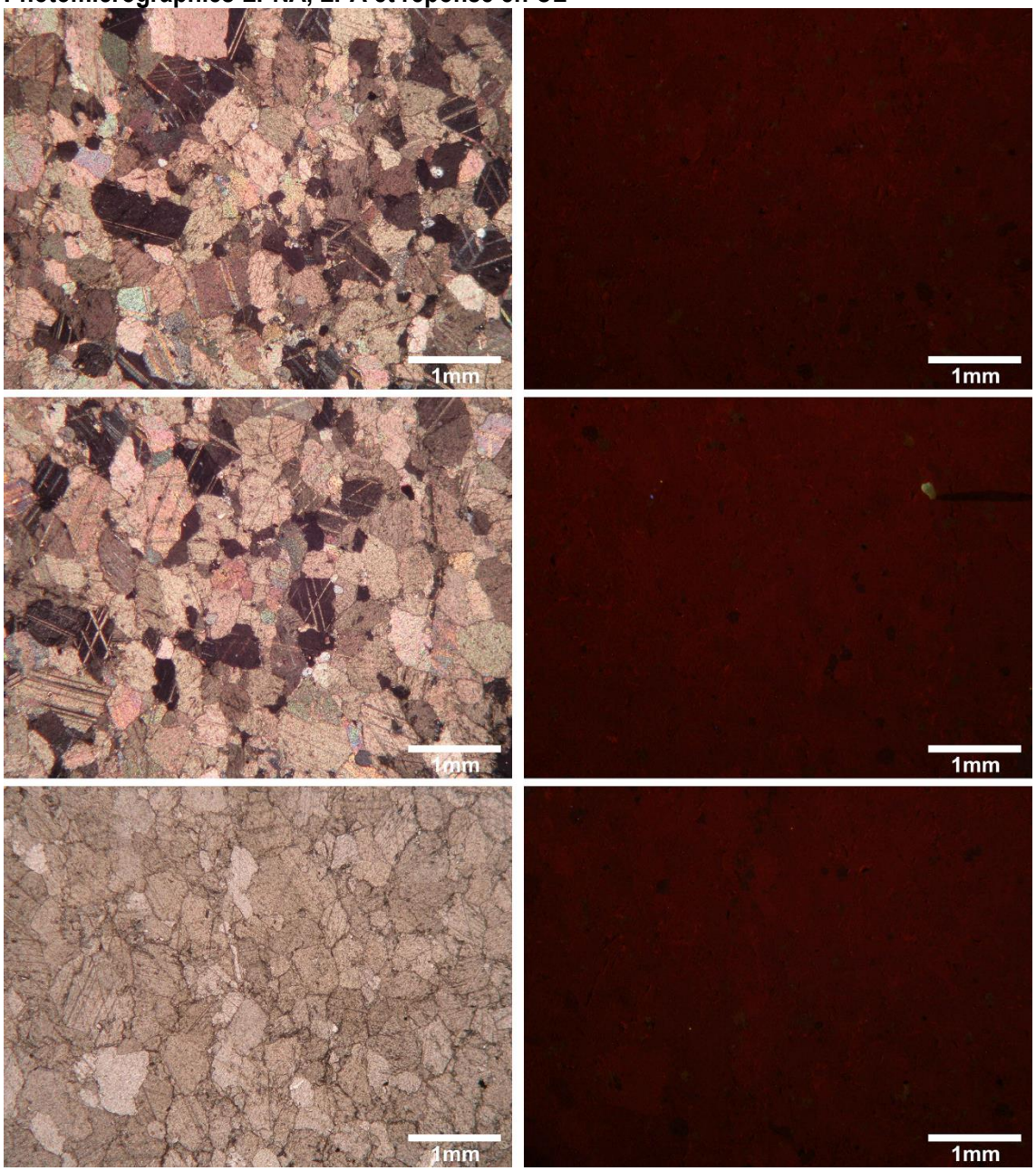


Figure 45 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon PON-1. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

Alors même que le matériau (fig. 45) ne présente plus dans ce cas de bandes grises subparallèles mais de nombreuses veines millimétriques et ressemble plus visuellement à des variétés de l'Anticlinal d'Estremoz, le matériau semble sur ces photomicrographies similaire à ce que nous venons de voir dans ce chapitre. On retrouve les mêmes critères compatibles avec le marbre rubané d'O Incio : texture légèrement hétéroblastique, contacts des grains courbes, macles de type IIa et IIb, réponse en CL homogène, … critères malheureusement également compatibles avec la grande variété pétrogaphique des marbres de l'EA. Les analyses isotopiques ont permis dans ce cas là de trancher pour une origine extrarégionale.

Descrip. stylistique : Colonne d'une hauteur correspondant exactement à 4 modules ⅓ ce qui indique un maintien d'une *modulatio* mais dans des proportions en revanche très éloignées des canons vitruviens.

Taille & mise en oeuvre : non observable, surface trop altérée. *Décor* : Aucune trace de polychromie détectée.

Datation : incertaine, 401-600 ; *Justif. dat.* : datation présumée de l'église préromane.

— *Lieu de déc. :* Attribuée de manière incertaine à l'église préromane disparue de Setecoros à Valga. *Contexte local :* Inconnu. *Lieu de conserv. :* Pontevedra. *Inst. de conserv. :* Musée arquéologique, exposition permanente. *N° inv. :* 2078.

— *Matériau :* T6 - Marbre blanc à grain très fin veiné de gris.

État de conserv. du marbre : La pièce est recouverte d'une fine patine couleur chamois qui entrave légèrement l'appréciation du matériau. *Descrip. macro. :* blanc à grain fin veiné de gris moyennement translucide uniquement dans les parties blanches. Le matériau apparaît beaucoup plus compact que dans le cas précédent. Il présente des stries gris bleuté et, discontinues, disposées plus ou moins uniformément sur toute la pièce et subparallèles dans le sens de l'allongement de la colonne sans atteindre un aspect laminé.

Ech. prélevé : plusieurs fragments où bandes blanches, grisâtres et veines grises sont représentées.

Hyp. préc. de provenance : Aucune

Description pétrographique — Type de marbre : calcitique. *Texture :* Granoblastique isotrope. *Taille de grain :* Fine, relativement homéoblastique, MGS : 0,62 mm, AGS : 0,14 mm. *Joints de grains :* Courbes à droits, parfois ondulés ou suturés. *Signes de déformations :* macles peu développées, types IIa et IIb.

— *Minéraux accessoires :* Qm, Op, [Zr]. *Quartz :* petits grains de quartz subarrondis nombreux et dispersés. *Opaques :* occasionnels. Zircon : minuscules grain de zircon dispersés et toujours inférieurs à 15 µm visibles en CL-optique et confirmés au SEM-EDS

Réponse en CL optique — Descrip. : coul. rouge (H 6), faible (L 11), homogène (δ_{red} 6). *Irrég.:* Micas non luminscents, petits grains de zircon.

Rapports isot. — $\delta^{13}C$: 0,91 ‰. *$\delta^{18}O$:* -5,48 ‰. *Champ(s) isotopique(s) compatible(s) :* Docimium, limite Pentélique (Attique, Grèce), proche Estremoz.

Provenance du matériau proposée : Anticlinal d'Estremoz.

Justif. hyp. de provenance — Macr. : Macroscopiquement, ce marbre pourrait être compatible avec les variations observées dans le secteur d'O Incio mais la translucidité moyenne observée dans les parties blanches ainsi que l'aspect très compact du matériau sont anormales et incitent à la plus grande prudence. *Micr.* L'examen microscopique entretient le doute. De nombreux éléments sont concordant avec le lithotype O INC-2 (texture granoblastique, Joints de grainss courbes à droits, maclage peu développé de type IIa et IIB, cathodomicrofaciès compatible) mais ces critères sont partagés parmi les marbres pour être plus précis même si l'homogénéité de la réponse en CL-optique permet d'éviter la possibilité qu'il s'agisse des carrières du Pentélique ou d'Afyon-Docimium qui présentent tous deux des cathodomicrofaciès à valeur diagnostic par leur

hétérogénéité. *Isot :* Les résultats isotopiques donne finalement dans ce cas-là l'argument décisif en excluant une origine régionale pour ce marbre et en permettant de conclure sur une origine lusitanienne (carrière de l'Anticlinal d'Estremoz) puisque les cas du Pentélique et de Docimium été déjà écartés.

SAN-M-10 Colonne à fût lisse, Setecoros

SAN-M-10

Lieu d'origine	Incertain, Église de San Salvador de Setecoros, municipalité de Valga.
Datation	Inconnue
Type	Colonne lisse
Etat général	Bon. La partie arrière présente néanmoins des manques de plusieurs centimètres.
Dimensions	Haut. conservée 70 cm Diam. 24 cm
Lieu de conservation	Exposition permanente du musée de la cathédrale de Saint Jacques de Compostelle
Nº Inv.	1960/Nº1460

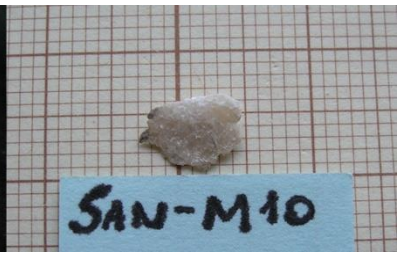
Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	T6 – Blanc à grain fin veiné de gris - *Exclusion T1 - marbres blancs pur à grain fin : rares veines grises à l'arrière de la pièce* - *Exclusion T5 – Blanc crème ou rosâtre à grain fin avec des veines roses/rouges : la teinte rosâtre rentre dans cette catégorie mais exclue en raison de l'absence de veines roses et la présence de veines grises).*	*Taille*	En délit
		Polissage	Surface marquée de rayures pour un apprêt
		Polychromie	Restes de peinture rouge et brune
Qualité	Bonne		
Etat de conserv.	Bon		

Hyp provenance	Précédentes : Aucune Proposée dans ce travail : Anticlinal d'Estremoz

Photographie avant extraction

Photographie après extraction

Détail de l'échantillon prélevé



Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. :

Échantillonnage : Réalisé sans difficulté.

Fragment(s) : 2
Longueur(s) : 1,9 ; 0,8 cm
Caractéristiques : La petite taille des échantillons prélevés limite leur représentativité et les rend difficiles à identifier.

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

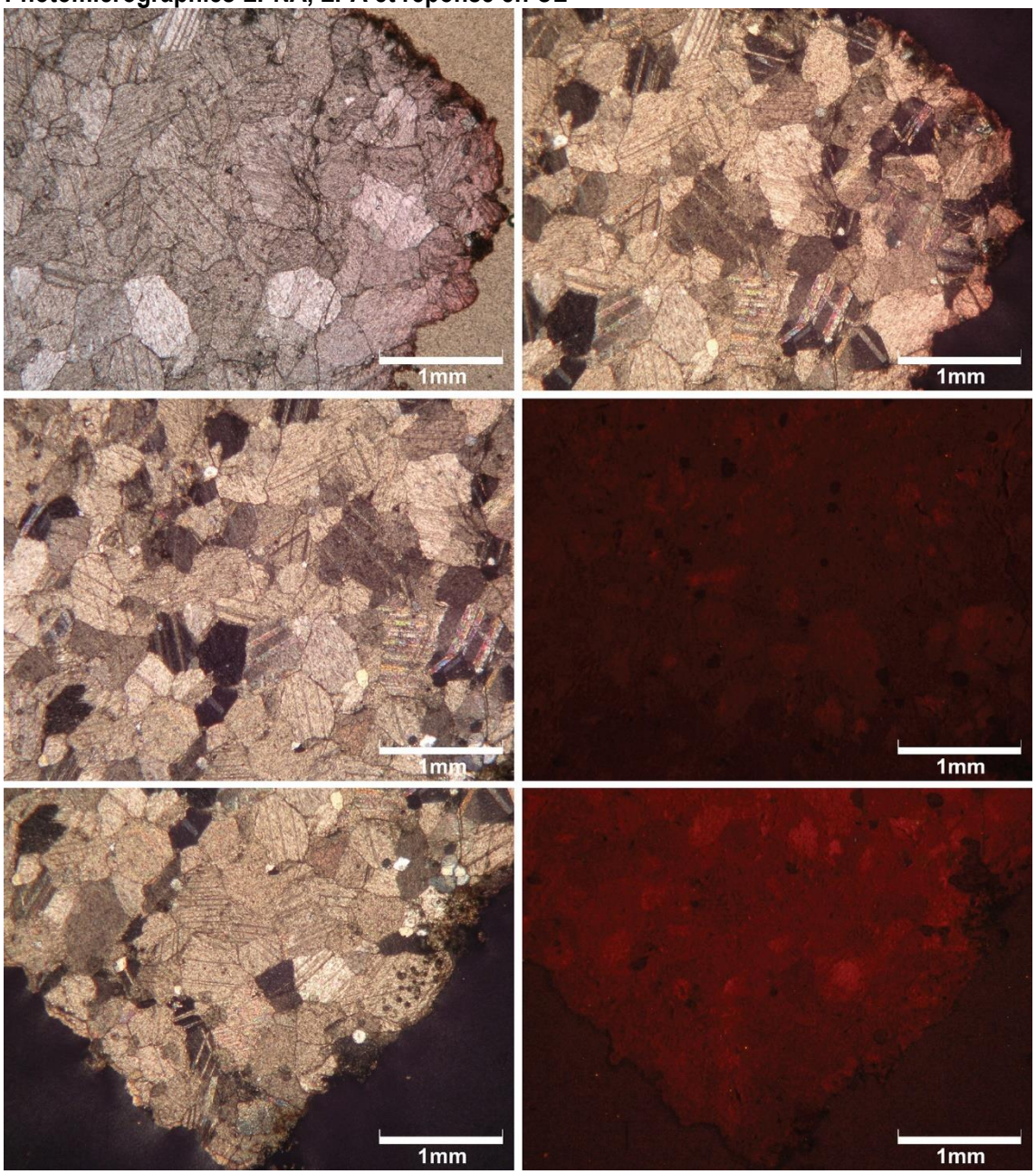


Figure 46 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon PON-1. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

Cette fois-ci, l'aspect visuel de la pièce orientait plus clairement vers une origine lusitanienne avec ce marbre légèrement rosâtre, translucide, compact et homogène présentant seulement quelques fines veines grises reléguées à l'arrière de la pièce et une patine chamois fréquente sur les pièces façonnées en marbre de l'Anticlinal d'Estremoz. Autant d'aspects que nous n'avons pas retrouvé dans les marbres régionaux. Pétrographiquement (fig. 46), on retrouve une fois de plus la même chose que dans les cas précédents au niveau de la texture, des Joints de grainss, du maclage, …en CL la réponse est encore une fois compatible à la fois avec les marbres d'O Incio et ceux de l'EA mais la présence de minéraux reliques d'une intensité plus forte renforce l'hypothèse de l'EA.

Support : Fût de colonne.

Ornement(s) : croix pattée sculptée au centre de la colonne ; Peinture. *Décor* : Restes de peinture suggérant des bandeaux de couleur rouge et brun (fig. 50).

— *Matériau :* T6 - Marbre blanc à grain très fin veiné de gris.

État de conserv. du marbre : L'intégrité de la pièce est couverte d'une patine couleur chamois très courante sur les pièces en marbre de l'Anticlinal d'Estremoz selon les constatations de Pilar Lapuente. *Descrip. macro. :* marbre blanc à grain fin présentant une très légère tonalité crème/rosâtre et quelques fines veines grises. Le matériau employé apparaît en outre compact, bien cristallisé et moyennement translucide.

Description pétrographique — Type de marbre : calcitique (R-Alz +). *Texture :* Granoblastique homéoblastique isotrope. *Taille de grain :* Fine, MGS 1,10 mm, AGS 0,45 mm. *Joints de grains :* principalement droits à courbes mais fréquemment ondulés à suturés. *Signes de déformations :* Macles très larges souvent fragmentaires, de type IV.

— *Minéraux accessoires :* (Qm). *Quartz :* quarts monocristallins intercristallins très rares (seuls 4 ont été repérés sur la lame), arrondis d'une taille < 50 µm.

Réponse en cathodoluminescence — Descrip. : Rouge sang (H 4), moyenne (L 18), hétérogène (25). *Irrég. :* Minéraux accessoires non luminescents. certains minéraux reliques présentent une réponse nettement plus intense.

Rapports isot. — $\delta^{13}C$: 1,51‰. *$\delta^{18}O$:* -5,15‰. *Champs isotopiques compatibles :* Limite du champ défini pour l'Anticlinal d'Estremoz, Docimium, Pentélique.

Provenance du matériau : Extra-régionale, des carrières de l'Anticlinal d'Estremoz.

Justif. hyp. de provenance du matériau : de l'observation macroscopique aux résultats isotopiques, tous les éléments sont concordants avec une origine lusitanienne sans risque de confusion.

Remarque sur la mise en œuvre

Figure 47 : Colonne lisse attribuée à l'église de Setecoros (SAN-M-10). A gauche, vue générale de la pièce et position des photographies présentées. En haut à gauche, traces de polychromie brune visible sur la partie somitale ; en bas à gauche, traces de polychromie rouge visibles quelques cm en dessous où l'on voit également nettement les rayures qui marquent la surface de la colonne ; à droite, détail de la croix taillée au centre de la colonne.

Seule les pertes de matière à l'arrière du fut révèle que le fût a été taillé en délit. Une croix aux bords très émoussée (fig. 47) est visible à mi-hauteur de la colonne. Cet émoussement contraste avec les rayures fines clairement visibles en de nombreux endroits et révèlant la préparation du matériau pour être couvert de peinture. La différence d'altération entre ces deux types de traces pourrait être révélateur que la préparation du fût pour son couvrement est nettement postérieur à la taille de la croix mais nous n'avons pas trouvé d'autres arguments pour appuyer cette hypothèse.

LUG-0849 Chapiteau corinthianisant, Lugo, S. Xoán do Campo

LUG-0849

Lieu d'origine	Église de San Xoán do Campo, paroisse du même nom, municipalité de Lugo
Datation	851=900 (García de Castro, 2007 ; suivi par Sánchez-Pardo et al., 2018) 201=400 (Domingo Magaña, 2011) 401=1000 (Cabarcos, 2005, p. 16 ; fiche musée) TPQ = 300 (Behemerid, 1987)
Type	Corinthien à feuilles lisses (Behemerid, 1987)
Remploi(s)	Creusement en partie somitale interprété comme la marque d'un remploi en tant que bénitier (Cabarcos, 2005, p. 16)
Etat général	Médiocre, cassures importantes en partie somitale
Dimensions	*Dimensions générales* Haut. tot. du bloc 23 cm Diam. base 22 cm Long. abaque 32 cm
Lieu de conservation	Cloître du musée arquéologique de Lugo
Nº Inv.	MPL-961
N° chapiteau	724 (Domingo Magaña, 2011, p 234)

Matériau	
Classement	T7 - Rubané glanc-gris à grain fin peu translucide
Qualité	Moyenne
Etat de conserv.	Bon
Hyp provenance	Précédentes : O Incio, Proposée dans ce travail : O Incio

Photographie avant extraction

Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : centre d'une zone fracturée dans la partie supérieure du chapiteau.

Photographie après extraction

Échantillonnage : Réalisé sans difficulté.

Détail de l'échantillon prélevé

Fragment(s) : 2
Longueur(s) : 1 ; 0,7 cm
Caractéristiques : deux petits échantillons où de fines bandes grises sont représentées.

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

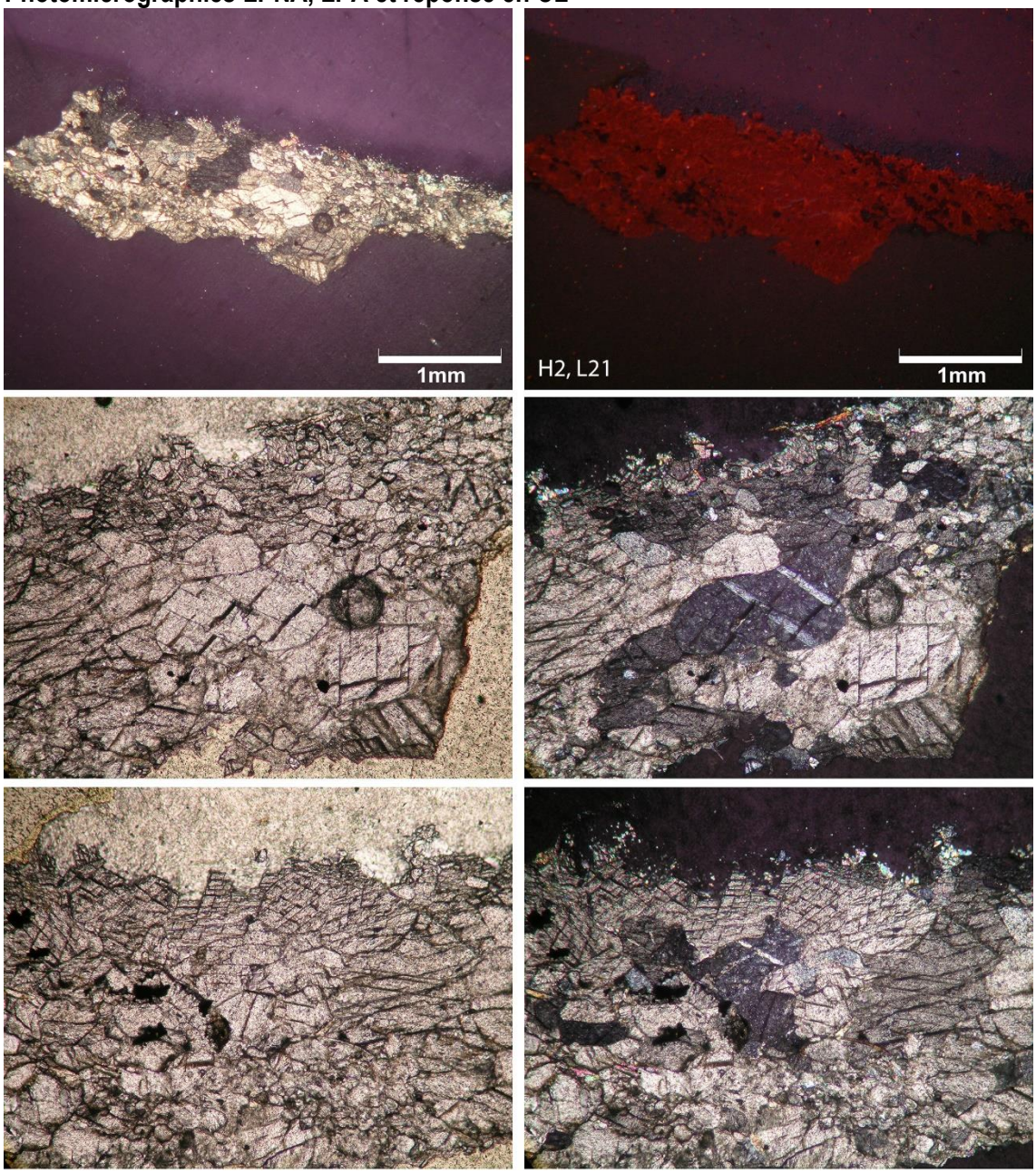


Figure 48 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon LUG-0849. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPNA et LPA correspondantes, grossissement x 10.

La préparation de la lame mince n'offre qu'une section observable de 4,5 mm sur 1 mm (fig. 48). Comme dans le cas du buste d'Abegondo, une seule photomicrographie en lumière polarisée analysée et sous bombardement électronique suffisait à présenter l'ensemble des critères observables. Cependant les carbonates présentent dans ce cas de nombreuses micro-craquelures[48] qui entravent la lecture des images. Pour cette raison, nous avons ajouter des acquisitions en mode LPNA et LPA à des grossissements plus grands.

[48] Certainement crées au cours de l'élaboration de la lame mince en raison de la faible compacité du marbre employé, surtout en surface.

Note préliminaire : L'église actuelle de San Xoán do Campo est de facture moderne, mais deux chapiteaux préromans s'y trouvaient peut-être avant de prendre place dans les collections du musée archéologique de Lugo. L'existence de l'église préromane ne nous est connue pour l'instant qu'à partir d'un document du *Tumbo de Sobrado* retranscrivant le détail d'une donation importante destinée au monastère de Sobrado incluant le paiement de la moitié d'une église *(Sánchez-Pardo* et al. *2018b, 29).*

Descrip. stylistique : Chapiteau de colonne composé de deux couronnes de huit feuilles d'acanthe rectangulaires chacune assez plates et plaquées contre la corbeille dont elles ne se détachent que dans leurs parties supérieures, arrondies. Des caulicoles plates et sans décors occupent un espace assez large entre les feuilles de la seconde couronne. Au registre supérieur, volutes et hélices en rubans plats proviennent directement des caulicoles, sans calices, tangentes à la lèvre du calathos et juste recourbées sans réel enroulement notable. Les extrémités des hélices sont brisées, mais leur départ et leur profil laisse supposer qu'elles se terminaient de manière similaire au chapiteau préroman conservé au musée de la cathédrale de Saint-Jacques de Compostelle sous le numéro 495 Nº 301/32[49], L'abaque n'est pratiquement plus identifiable, Maria Angeles Gutiérrez Behemerid l'identifiait comme « étroit et concave, placé sur les volutes » *(Gutiérrez Behemerid 1987).*

Décor : Aucune trace de polychromie détectée.

— *Lieu de déc. :* Probablement de l'église paroissiale de San Xoán de Campo à Lugo. *Contexte local :*. Ce chapiteau a été acquis par le musée grâce à une donation de D. José González Vasquez le 8 octobre 1938. L'actuelle église est entièrement moderne. Si ce chapiteau provient bien de cette église, il constitue avec un autre très similaire les deux seuls témoins d'un état antérieur de celle-ci. *Lieu de conserv. :* Lugo. *Inst. de conserv. :* Exposition permanente, cloître du Musée archéologique. *N° inv. :* 961.

Datation : 851-900 (García de Castro, 2007 ; suivi par Sánchez-Pardo et al., 2018), 201-500 (Domingo Magaña, 2011), 300=500 (Cabarcos, 2005, p. 16) ; *Justif. dat.* : La datation de ce chapiteau reste très discutée. Selon le Dr Ignacio Cabarcos, on ne peut donner à l'heure actuelle qu'une chronologie élargie entre le IVe et le Xe s. p.C. *(Cabarcos Fernández 2005).* A l'inverse, les Drs C. García de Castro et J.C. Sánchez-Pardo considèrent que ce chapiteau correspond parfaitement aux productions asturiennes de la seconde moitié du IXe s. p.C..

— *Matériau :* Marbre rubané blanc/gris à grain très fin peu translucide.

État de conserv. du marbre : La pièce est recouverte d'une couche de salissures qui entrave l'observation du matériau. *Descrip. macro. :* rubané blanc/gris, peu compact, peu cristallin, faiblement translucide. *Ech. prélevé : deux petits fragments dont un sectionné perpendiculairement à la linéation.*

Hyp. préc. de provenance : O Incio généralement admis comme l'atteste le cartel d'exposition actuel indiquant « *Caliza ("mármore azul do Incio")* » (Cabarcos, 2005, p. 16). J.A. Domingo-Magaña considère cette pièce seulement comme un calcaire (J.A. Domingo-Magaña, 2011).

[49] Etudié plus loin dans ce catalogue sous le sigle SAN-M-12.

Description pétrographique — Type de marbre : calcitique, dolomie (<1%). *Texture :* anisotrope avec des bandes granoblastiques inégales marquées par la variation de leur composition – calcitiques (1) et calcodolomitique (2) étudiées séparément.

1 - Bandes calcitiques prédominantes — Taille de grain : Très fine (< 0,5 mm), légèrement hétéroblastique[50], MGS : 0,72 mm, AGS : 0,22 mm. *Joints de grains :* Major. suturés et peu interpénétrés . *Signes de déformations :* macles peu développées, types I et II.

— Minéraux accessoires : Qtz, Mc, Op. *Quartz :* autour de 1 %, arrondis et isolés. *Mc. :* Micas blancs idiomorphes très petits (≤ 0,1 mm). *Op. :* allotriomorphes.

Réponse en cathodoluminescence — Descrip. : coul. rouge sombre, distrib. légèrement hétérogène, intens. faible. *Irrég. :* Quelques grains de calcite présentent une augmentation significative de l'intensité.

2 - *Bandes calcodolomitiques minoritaires*[51] *— Taille de grain :* Très fine (< 0,1 mm), MGS : 0,1 mm, AGS : non mesurable. *Joints de grains :* idem. *Signes de déformations :* idem.

— Minéraux accessoires : Qtz. *Quartz :* arrondis et isolés, produits d'altération des feldspaths.

Réponse en cathodoluminescence — Descrip. : coul. rouge sombre, distrib. hétérogène, intens. très faible à faible. Irrég. : Dolomite peu luminescencente et min. accessoires non luminescents.

Rapports isot. — $\delta^{13}C$: 1,06 ‰. *$\delta^{18}O$:* -10,59 ‰. *Champ(s) isotopique(s) compatible(s) :* O Incio, proche Pentélique (Attique, Grèce).

Provenance du matériau proposée : Local, probablement d'O Incio.

Justif. hyp. de provenance — Macr. : O Incio. *Micr.* L'examen microscopique a permis de mettre en évidence qu'il s'agit bien d'un marbre et non d'un calcaire. *:* marbre rubané blanc/gris à grain très fin, à bandes calcitiques et calcodolomitiques, de texture granoblastique inéquigranulaire, à contacts cristallins suturés, cristaux non déformés et minéraux accessoires (quartz, micas et opaques). Taille de grain très fine pour O Incio. *Rép. CL :* confirme la proximité avec les marbres de type O INC-2 en présentant une luminescence hétérogène en fonction de la minéralogie des bandes - faible calcite et très faible dolomitique - avec accessoires non luminescents. *Isot :* Les résultats isotopiques confirme O Incio comme provenance la plus probable[52]. La possibilité du Pentélique étant exclue par les caractéristiques pétrographiques et la réponse en CL. Ces résultats confirment l'hypothèse avancée par H. Royo en 2013[53].

50 Parmi les 40 grains mesurés dans ces bandes, seulement 13 dépassent les 300 µm tous les autres ont des dimensions inférieures généralement comprises entre 100 et 200 µm.

51 Ces bandes proviennent de la recristallisation de la calcite, également affectée ici par un processus de microgranulation avec des cristaux peu formés qui ne permettent pas l'observation des Joints de grainss et du maclage.

52 Nos travaux ont permis de montrer que ce chapiteau rentre dans le champ isotopique de ce district ce qui n'était pas encore le cas au moment où le rapport de 2013 a été rédigé.

53 Il invoquait dans ce rapport notamment la proximité des résultats obtenus pour cette pièces avec ceux des échantillons géologiques O INC-10476 et O INC-10478.

OUR-1073 Chapiteau composite, Barxacova, Parada del Sil

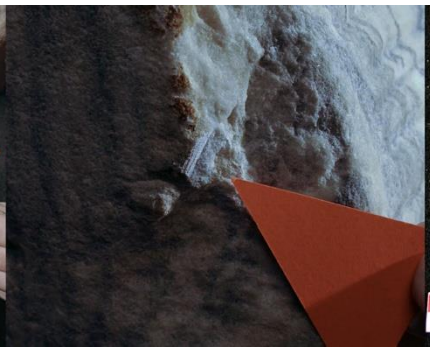
OUR-1073

Lieu d'origine	Incertain. Chapelle de San Victor de Barxacova, paroisse de San Lorenzo de Barxacova, municipalité de Parada del Sil
Datation	501=700 (fiche musée de 1997)
Type	Chapiteau composite
Etat général	Bon mais présente d'importantes fractures dans la partie supérieure
Dimensions	*Dimensions générales* Haut. tot. du bloc 22 cm Diam. base 25,5 cm Long. abaque 32 cm
Lieu de conservation	Réserves du Museo Arqueolóxico Provincial de Ourense (MAPO)
Nº Inv.	CE000024
N° chapiteau	Absent du catalogue de Domingo Magaña

Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	T7 – Rubané blanc/gris à grain fin, non translucide	*Pose*	Subparallèle au litage de la roche
		Polissage	Non observable
Qualité	Bonne	*Polychromie*	X
Etat de conserv.	Moyen		
Hyp provenance	Précédentes : Aucune Proposée dans ce travail : O Incio		

Photographie avant extraction

Photographie après extraction



Détail de l'échantillon prélevé

Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : petite protubérance située au niveau de la fracture touchant le lit de pose.

Échantillonnage : Réalisé sans difficulté.

Fragment(s) : 3
Longueur(s) : 1,7 ; 1 ; 0,7 cm
Caractéristiques : 3 fragments et un peu de poudre issus de la partie blanche ont été prélevés. Bandes grises non représentées.

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

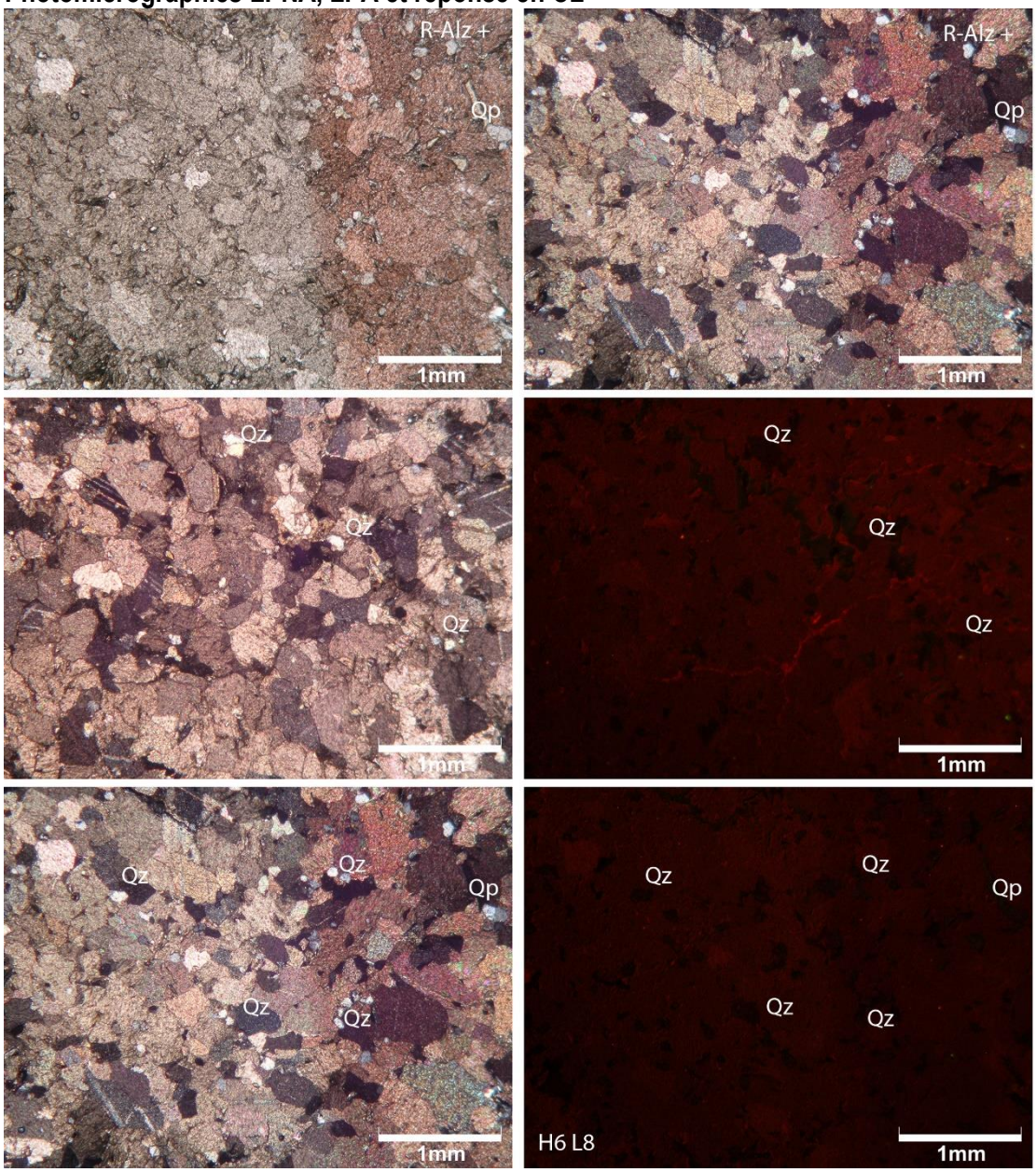


Figure 49 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon OUR-1073. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

Le quartz représente ici dans cette lame mince (fig. 49) la phase secondaire principale. Sa présence dispersée à des teneurs dépassant les 5% semble avoir affecté le développement textural du marbre. On identfie des carbonates engrenés mais il ne forme pas une mosaïque ou un puzzle immédiatement identifiable. La texture reste granoblastique mais elle est moins claire.

Note préliminaire : Ce chapiteau en est probablement issu.

Descrip. stylistique : Chapiteau de colonne composite. Le registre des feuilles né au-dessus d'un astragale assez plat et forme une couronne de huit feuilles d'eau sans volume, matérialisées seulement par des tracés incisés à l'exception des pointes qui se détachent de la corbeille. Au-dessus, le *calathos* apparaît couvert de languettes concaves qui se retournent sous un rang de 5 oves posé directement dessus sans transition. Ces oves non bordés de coques sont ici les seuls représentants du registre ionique.

Taille & mise en oeuvre : Taille au biseau, pose subaparallèle au litage de la roche. Deux petits creusements irréguliers peu profonds sur le lit d'attente, un similaire central sur le lit de pose. *Décor*: Aucune trace de polychromie détectée.

Datation : 501-700 (fiche musée), *Justif. dat.* : inconnue.

— *Lieu de déc. :* Incertain. [54]. *Contexte local :* Inconnu. *Lieu de conserv. :* Ourense. *Inst. de conserv. :* Musée arquéologique, réserves. *N° inv. :* CE000024.

— *Matériau :* Marbre rubané blanc/gris à grain très fin peu translucide

État de conserv. du marbre : très bonne visibilité de l'aspect du marbre. *Descrip. macro. :* rubané blanc/gris, compact, peu cristallin, faiblement translucide. *Ech. prélevé :* Trois fragment des parties blanches.

Hyp. préc. de provenance : Aucune

Description pétrographique — Type de marbre : calcitique (R-Alz +). *Texture :* granbolastique légèrement hétéroblastique isotrope.

Taille de grain : Très fine (< 0,5 mm), hétéroblastique, MGS : 1 mm, AGS : 0,38 mm. *Joints de grains :* Major. courbes, parfois droits. *Signes de déformations :* macles très peu développées, types I et II. Présence occasionelle de macles anarchiques.

— *Minéraux accessoires :* Qtz, FeOx, Py. *Quartz :* nombreux Qm > 5 %, dispersés, d'une taille oscillant généralement entre 100-300 µm, Qp occasionels. *Opaques :* très rares.

Réponse en cathodoluminescence — Descrip. : rouge sombre, homogène, faible. *Irrég. :* min. accessoires non luminescents.

Rapports isot. — $\delta^{13}C$: 1,14 ‰. *$\delta^{18}O$:* -10,25 ‰. *Champ(s) isotopique(s) compatible(s) :* O Incio, Pentélique (Attique, Grèce).

Provenance du matériau proposée : Local, probablement d'O Incio.

Justif. hyp. de provenance — Macr. : Le rubanement particulier de ce marbre associé à sa très faible translucidité orientée l'examen vers une origine péninsulaire et particulièrement la comparaison avec le marbre d'O Incio. *Micr. :* Pétrographiqueemnt on observe une bonne corrélation avec les caractéristiques du lithotype O INC-2. *Rép. CL :* confirme la proximité avec les marbres de type

54 Eduardo-Breogan Nieto Muñiz, 2012, p. 128 : "En relación a estas arquitecturas vernáculas, en el Museo Arqueolóxico Provincial de Ourense se guarda un interesantísimo capitel de mármol (nºinv. CE024), que posiblemente se trate del mismo publicado en 1905 en el Boletín de la Comisión de Monumentos de Ourense (nº44, p.360), donde se dice fue "(…) hallado en las ruinas de una antigua capilla, en el lugar de Barjacoba, Ayuntamiento de Parada de Sil"; conclusión a la que llegó una de las técnicas de Museo al tratar de poner orden en el caos de piezas y fchas de ingresos antiguos."

O INC-2 en présentant une luminescence faible avec accessoires non luminescents. *Isot :* Les résultats isotopiques confirme O Incio comme provenance la plus probable[55]. La possibilité du Pentélique étant exclue par les caractéristiques pétrographiques et la réponse en CL.

Remarque : Outre le fait que ce chapiteau se démarque de tous les autres par son caractère composite, les lits d'attente et de pose montrent des marques (fig. 50) qui se distinguent des pratiques constatées dans les autres chapiteaux.

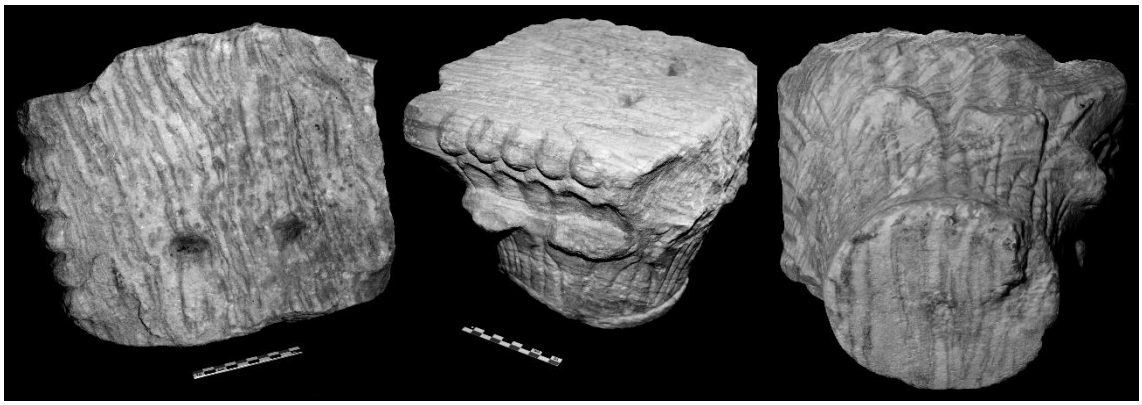


Figure 50 : Différentes vues du chapiteau OUR-1073 d'Allariz montrant sur sa face somitale deux orifices espacés d'environ 10 cm symétriques et décentrés (voir à gauche et au centre) et un seul orifice central sur sa face inférieure.

[55] Nos travaux ont permis de montrer que ce chapiteau rentre dans le champ isotopique de ce district ce qui n'était pas encore le cas au moment où le rapport de 2013 a été rédigé.

OUR-1075 Chapiteau corinthianisant, Ourense

OUR-1075

Lieu d'origine	Ourense, édifice Incertain. Église de Sta Maria Madre (XIIe) ou cathédrale primitive de San Martiño (VI-VIIe siècles).
Datation	200=400 (Domingo Magaña, 2011) 500=700 (Nuñez Rodriguez, 1976)
Type	Chapiteau corinthianisant
Etat général	Médiocre. Nombreuses parties manquantes dans la partie supérieure
Dimensions	*Dimensions générales* Haut. tot. du bloc 30 cm Diam. base 26 cm Longueur abaque 53 cm
Lieu de conservation	Réserves du Museo Arqueolóxico Provincial de Ourense
Nº Inv.	CE000048
N° chapiteau	728 (Domingo Magaña, 2011)

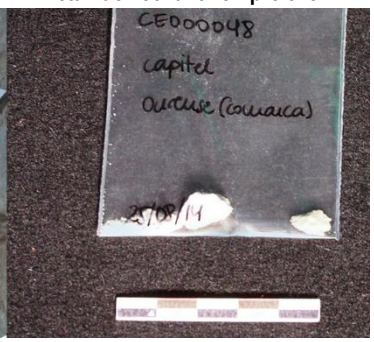
Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	T7 – Rubané blanc/gris à grain fin, non translucide	*Pose*	Parallèle au litage de la roche
Qualité	Bonne	*Polissage*	Non observable
Etat de conserv.	Moyen	*Polychromie*	X

Hyp provenance	Précédentes : O Incio (fiche musée : *"Mármore con vetas grises. De baixa calidade, tamén chamado do país. (Incio))*. Opinion suivie par la plupart des chercheurs, notamment José Carlos Sánchez-Pardo (Sánchez-Pardo, 2012) Proposée dans ce travail : O Incio

Photographie avant extraction

Photographie après extraction

Détail de l'échantillon prélevé



Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : petite protubérance située au niveau d'une fracture du lit d'attente.

Échantillonnage : Réalisé sans difficulté.

Fragment(s) : 3
Longueur(s) : 1,4 ; 1,2 ; 1 cm
Caractéristiques : Bandes blanches prélevées.

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

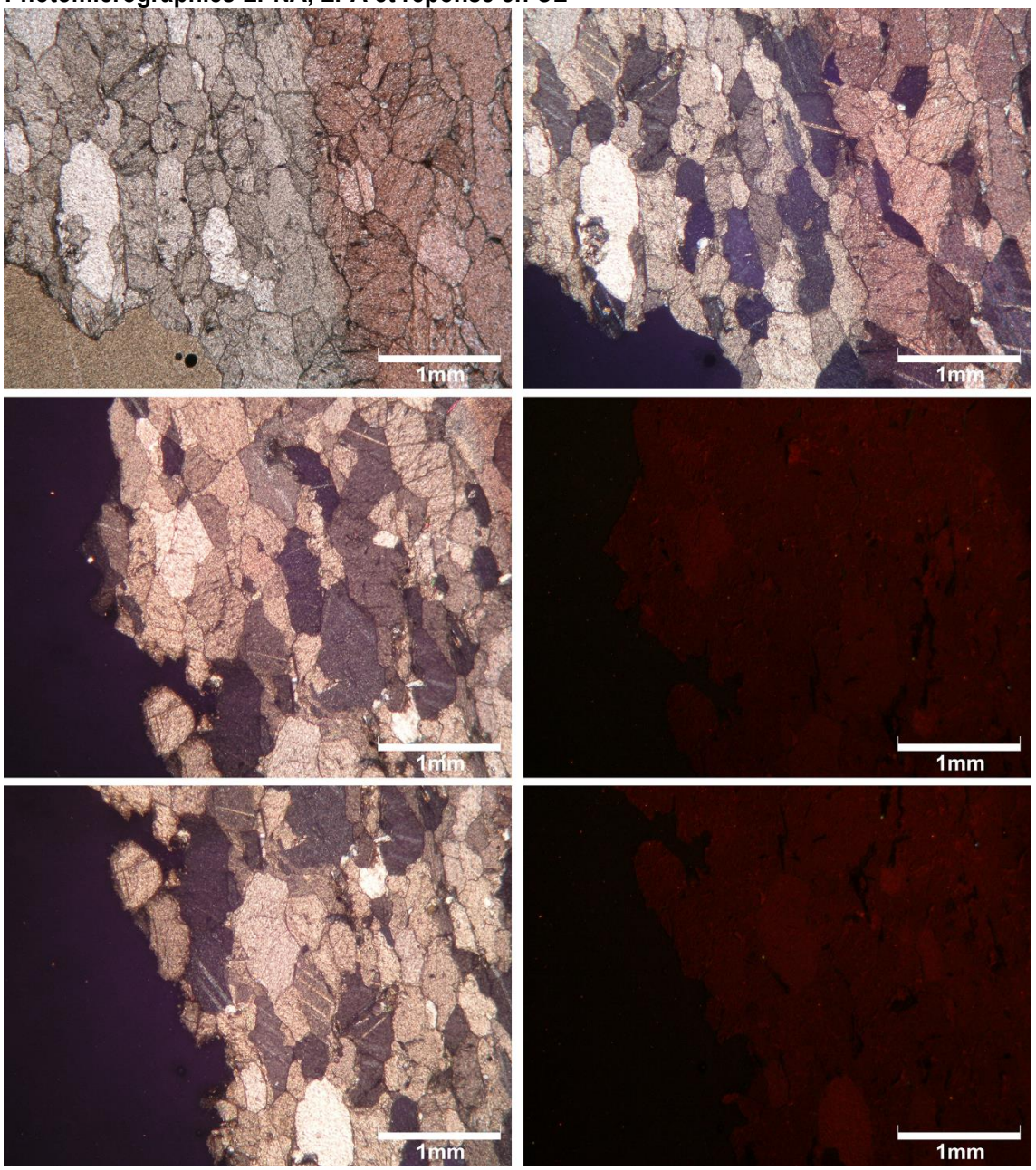


Figure 51 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon OUR-1075. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

On retrouve une texture granoblastique clairement identifiable ici (fig. 51). Pour le reste, les photomicrographies révèlent encore une fois les similarités avec les marbres d'O Incio.

Décor : Aucune trace de polychromie détectée. *Technique :* traces encore visibles de travail au trépan

— *Matériau :* Marbre rubané à grain moyen (fig. 52).

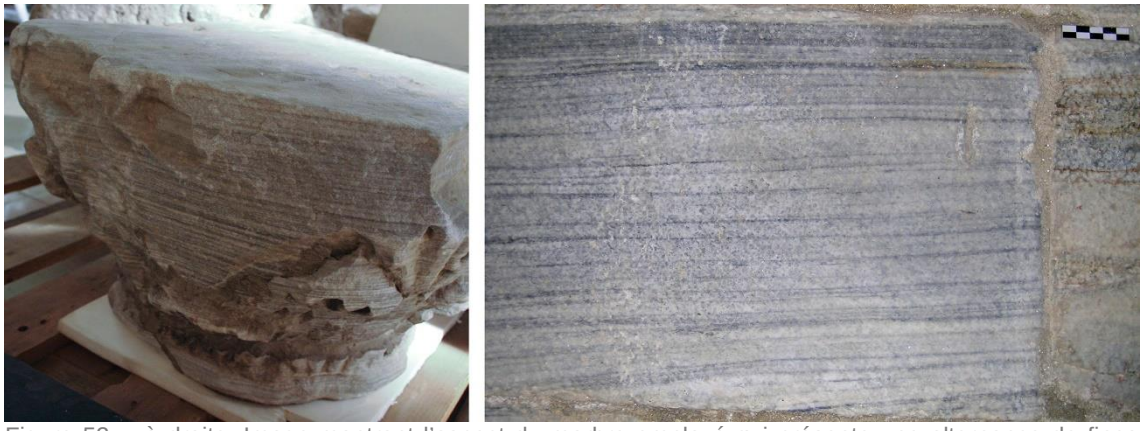


Figure 52 : à droite, Image montrant l'aspect du marbre employé qui présente une alternance de fines bandes blanches et grises parallèles (Cliché : projet *Marmora* Galicia, 2014). À droite, bloc de marbre inclu dans le parement interne de l'église de San Pedro Fiz à O Incio (cliché : A. Gutiérrez Garcia-M., projet *Marmora* Galicia).

Description pétrographique — Type de marbre : calcitique (MEB-EDS). *Texture :* Granoblastique anisotrope. Cristaux bien recristallisés. *Taille de grain :* Fine légèrement hétéroblastique, MGS 1,5 mm. *Joints de grains :* principalement courbes à ondulés. *Signes de déformations :* Macles princip. de type IIb.

— *Minéraux accessoires :* Qm, Mc, Op. *Quartz :* Qm occasionnels et dispersés gén. petits < 50 µm. *Micas :* Très rares, en position intergranulaire suivant l'orientation gén, présence d'une fine veine de micas associée à des grains de quartz suivant l'orientation générale. *Opaques* : Occasionnels .

Réponse en cathodoluminescence — Descrip. : Rouge (H 6), faible. (L 8) et légèrement hétérogène *Irrég. :* Minéraux accessoires non luminescents.

Rapports isot. — $\delta^{13}C$: 1,45 ‰. *$\delta^{18}O$:* -9,97 ‰. *Champ(s) isotopique(s) compatible(s) :* O Incio, Pentélique (Attique, Grèce), Docimium.

OUR-1076 Chapiteau corinthianisant, provenance incertaine

OUR-1076

Lieu d'origine	Incertain. L'inventaire du musée signale qu'il aurait été retrouvé dans la paroisse de San Breixo de Seixalbo à quelques kilomètres au sud d'Ourense.
Datation	201=400 (Domingo Magaña, 2011) 501=700 (Nuñez Rodriguez, 1976)
Type	Chapiteau corinthianisant
Etat général	Médiocre
Dimensions	*Dimensions générales* Haut. tot. du bloc 22 cm Diam. base 25,5 cm Longueur abaque 32 cm
Lieu de conservation	Actuel : Réserves du Museo Arqueolóxico Provincial de Ourense (fonds anciens) Précédent : Comisión Provincial de Monumentos de Orense
Nº Inv.	CE003685
N° chapiteau	729

Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	T7 – Rubané blanc/gris à grain fin, non translucide	*Pose*	Subparallèle au litage de la roche
Qualité	Bonne	*Polissage*	Non observable
Etat de conserv.	Moyen	*Polychromie*	X

Hyp provenance	Précédentes : O Incio (fiche musée : *"Mármore con vetas grises. De baixa calidade, tamén chamado do país. (Incio)).* Proposée dans ce travail : O Incio confirmé

Photographie avant extraction

Photographie après extraction

Détail de l'échantillon prélevé

Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : petite protubérance située au niveau de la partie supérieure du chapiteau.

Échantillonnage : Réalisé sans difficulté.

Fragment(s) : 1
Longueur(s) : 1,7 cm
Caractéristiques : gris uniforme, bandes blanches non représentées.

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

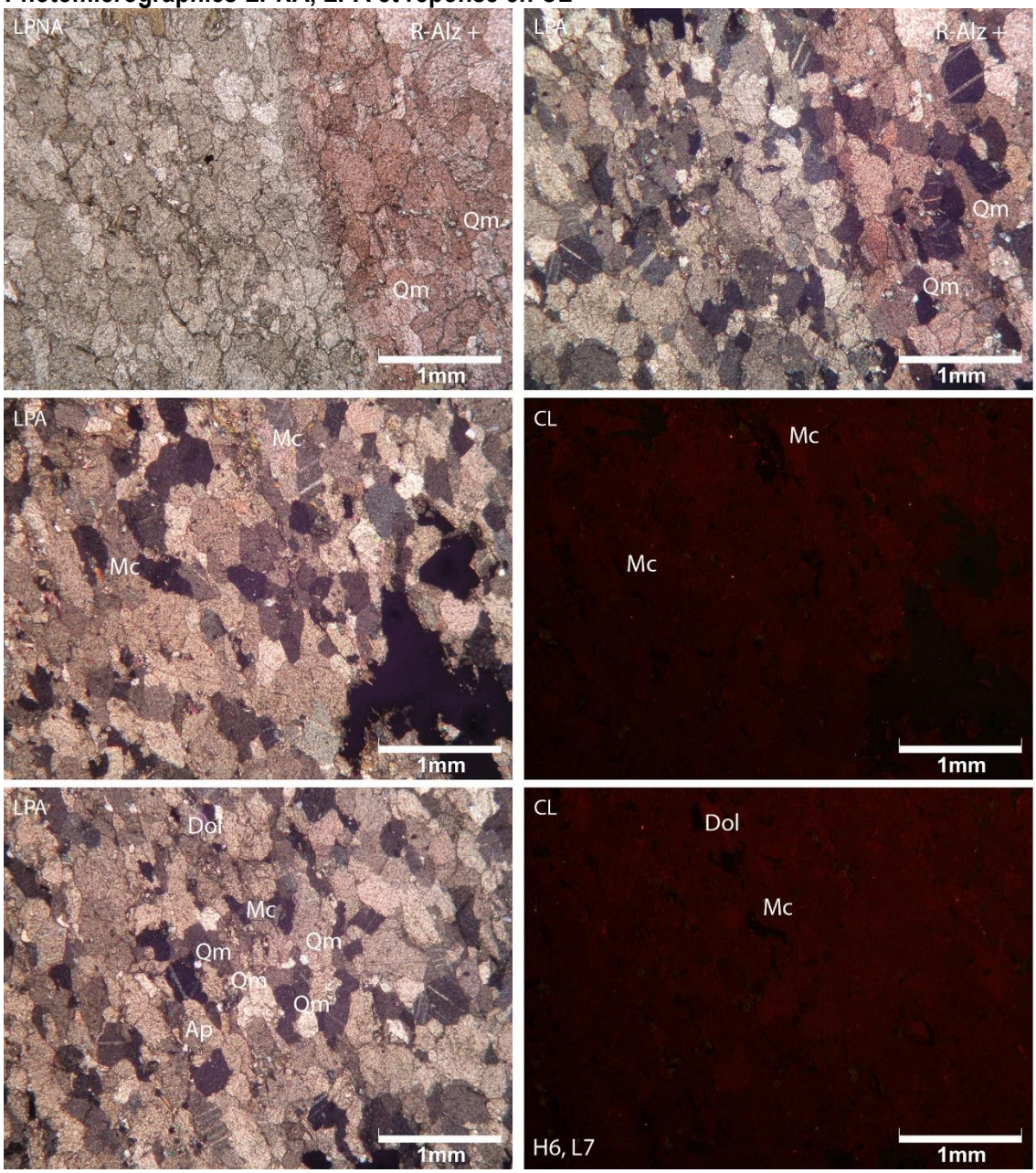


Figure 53 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon OUR-1076. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

De nouveau, les photomicrographies (fig. 53) montrent un marbre similaire au lithotype O INC-2. Mais au vu des grandes similarités stylistiques et dimensionnelles de ce chapiteau avec le précédent, il est étonnant de constater que le grain est nettement plus fin et la texture granoblastique moins claire. Il faut néanmoins tenir compte du fait que cette lame a été préparée à partir d'un échantillon issu d'une blanche grise tandis que le précédent provenait d'une bande blanche. Il est ainsi normal de trouver des minéraux accessoires en grand nombre ici. Peu visibles sur ces images en raison de leur taille généralement très réduite, ils sont fréquents et dispersés (cf. images MEB ci-après) ce qui explique le développement de cette texture granoblastique particulière (cf. cas similaire OUR-1073).

Descrip. stylistique : Très proche par ses dimensions et son décor du chapiteau précédent (CE00048). Chapiteau de colonne composé de deux couronnes d'acanthes. De courtes caulicoles prennent place entre les feuilles de la seconde couronne. Le registre supérieur est très fracturé.

Décor : Aucune trace de polychromie détectée. *Technique :* traces encore visibles de travail au trépan

— *Lieu de déc. :* Incertaine. Peut-être Seixalbo (cité dans l'inventaire). *Contexte local :* Lié à plusieurs chapiteaux réutilisés sur la façade de Santa Maria Madre (XII^{e} s.). *Lieu de conserv. :* Ourense. *Inst. de conserv. :* Réserves du Musée arquéologique. *N° inv. :* CE003685.

Datation : 500-700 (Nuñez), 200-400 (Domingo Magaña, 2011) ; *Justif. dat.* : L'absence de contexte précis et la détérioration du décor rend tout essai de datation délicat. Le maintien d'un certain naturalisme pour ces deux chapiteaux interpelle.

— *Matériau :* Marbre rubané blanc/gris à grain très fin peu translucide (fig. 55).

État de conserv. du marbre : La pièce est recouverte d'une épaisse couche de salissures qui entrave l'observation du matériau. *Descrip. macro. :* rubané blanc/gris, peu compact, peu cristallin, faiblement translucide.

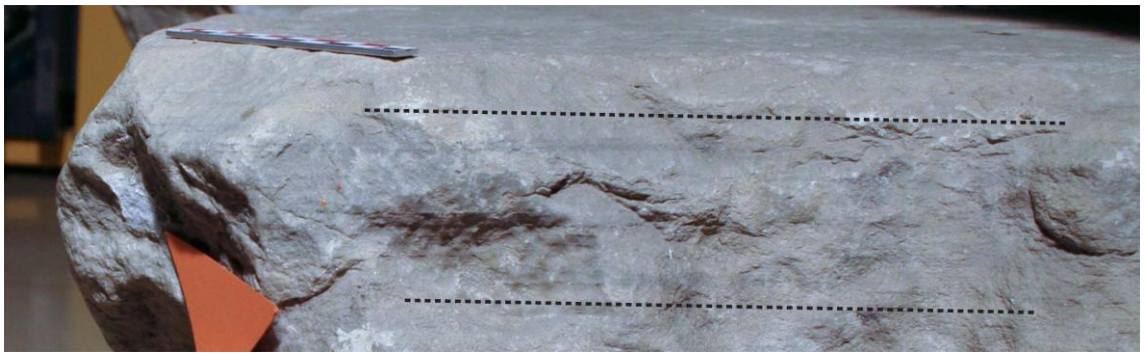


Figure 54 : Partie supérieure du chapiteau. On devine sous la patine grise une alternance de fines bandes blanches et grises parallèles au lit de pose (Photo : Projet *Marmora* Galicia. Les couleurs ont été rectifiées et les contrastes augmentés sur Photoshop© afin de rendre visible ces fines bandes).

Hyp. préc. de provenance : O Incio généralement admis comme l'atteste la fiche du musée indiquant qu'il s'agit d'un « *marbre de mauvaise qualité, également nommé du pays (Incio)* ».

Description pétrographique — *Type de marbre :* calcitique (MEB-EDS). *Texture :* Granoblastique légèrement anisotrope. Cristaux bien recristallisés. *Taille de grain :* Fine légèrement hétérométrique, MGS 0,60 mm. *Joints de grains :* droits à courbes. *Signes de déformations :* Macles peu présentes. Type I majoritaire, II occasionel.

— *Minéraux accessoires :* Qm, Mc, Py, Ap. *Quartz :* petits grains arrondis (2% environ), monocristallins et dispersés, inter et intracristallins d'une taille n'excédant pas 1 mm. *Micas :* blancs subidiomorphes et idiomorphes rencontrés en section longitudinale et axiale. Des cristaux de paragonite en section axiale ont été détectés. *Py.* : Cristaux de pyrite dispersés entre les grains d'une taille n'excédant pas 1,5 mm. .Ap : Les grains d'apatite n'ont été détectés qu'au MEB-EDS (voir fig. ci-après). Ils sont assez nombreux mais généralement de petite taille (≤10 µm).

Réponse en cathodoluminescence — Descrip. : Rouge (H 6, comme pour le chapiteau précédent), faible. (L 7, un point d'écart avec le chapiteau antérieur) et légèrement hétérogène *Irrég. :* Minéraux accessoires non luminescents.

Rapports isot. — $\delta^{13}C$: 1,7 ‰. *$\delta^{18}O$:* -10,64 ‰. *Champs isotopiques compatibles :* O Incio et Pentélique.

Analyse complémentaire en MEB-EDS (fig. 54) : Les cathodomicrofaciès obtenus révèlent à faible grossissement la présence de nombreux minéraux accessoires mais leur taille réduite et la faible intensité de la réponse rend leur lecture malaisée. L'image MEB obtenue en mode shadow 6 permet de mieux apprécier la distribution de ces minéraux (principalement du quartz et des micas).

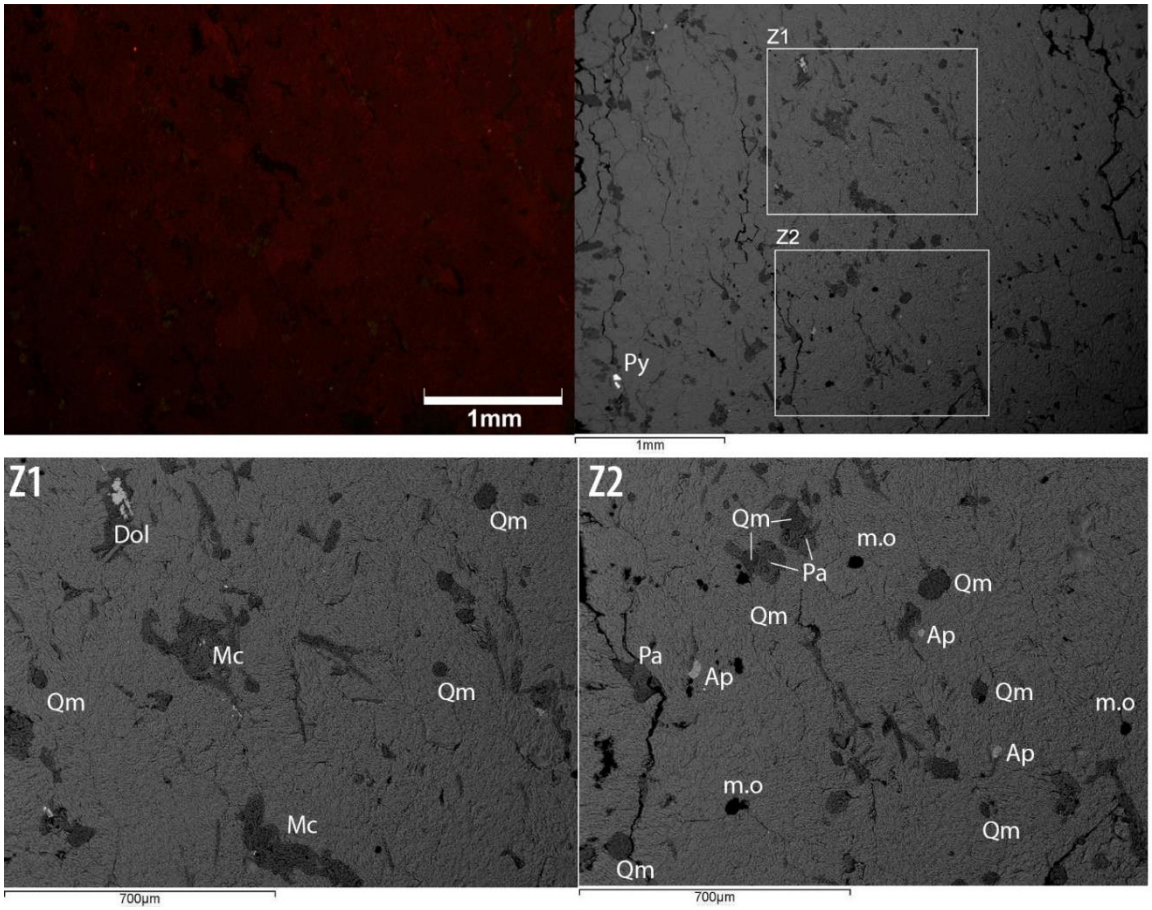


Figure 54 : En h à g. Cathodomicrofaciès d'une partie de la lame mince ; en h. à d. : image MEB de la même zone en mode BSE (électrons rétrodiffusés) présentant les zones agrandies dans la seonde ligne. En b. à g. : image MEB de la zone 1, mode BSE ; en b. à d., image MEB de la zone 2, mode BSE.

Provenance du matériau proposée : Locale, probablement d'O Incio.

Justif. hyp. de provenance — Macr. : O Incio. *Micr. . Rép. CL :* confirme la proximité avec les marbres de type O INC-2 en présentant une luminescence - avec accessoires non luminescents. *Isot :* Les résultats isotopiques confirme O Incio comme provenance la plus probable[56]. La possibilité du Pentélique étant exclue par les caractéristiques pétrographiques et la réponse en CL.

[56] Nos travaux ont permis de montrer que ce chapiteau rentre dans le champ isotopique de ce district ce qui n'était pas encore le cas au moment où le rapport de 2013 a été rédigé.

OUR-1079 Colonne à fût lisse, Ourense

OUR-1079

Lieu d'origine	Praza da Madalena, ville d'Ourense. édifice d'origine incertain. Église de Stª Maria Madre (XIIe) ou cathédrale primitive de San Martiño (VI-VIIe siècles).
Contexte déc.	Trouvée fortuitement avant 1975 durant des travaux pour le changement d'un transformateur
Datation	Très incertaine. 501=1150
Type	Colonne lisse
Etat général	Fragmentaire
Dimensions	Haut. conservée 75,7 cm Diam. 24,6 cm
Lieu de conservation	Réserves du Museo Arqueolóxico Provincial de Ourense
Nº Inv.	CE006297

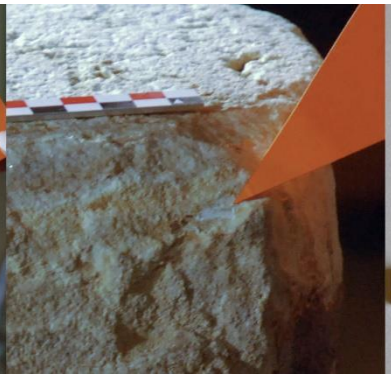
Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	T7 – Rubané blanc/gris à grain fin, non translucide	*Pose*	En délit
Qualité	Bonne	*Polissage*	Non observable (trop altéré)
Etat de conserv.	Moyen	*Polychromie*	Non observable (trop altéré)

Hyp provenance	Précédentes : O Incio (fiche musée : *"Mármore [Con vetas grises. De baixa calidade, tamén chamado do país. (Incio)")* Proposée dans ce travail : O Incio confirmé

Photographie avant extraction

Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : pette fissure à l'arrière de la pièce dans une partie brisée.

Photographie après extraction



Échantillonnage : Réalisé sans difficulté.

Détail de l'échantillon prélevé

Fragment(s) : 2
Longueur(s) : 1,9 ; 0,8 cm
Caractéristiques : La faibl épaisseur des échantillons prélevés limite leur représentativité et les rend difficiles à identifier.

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

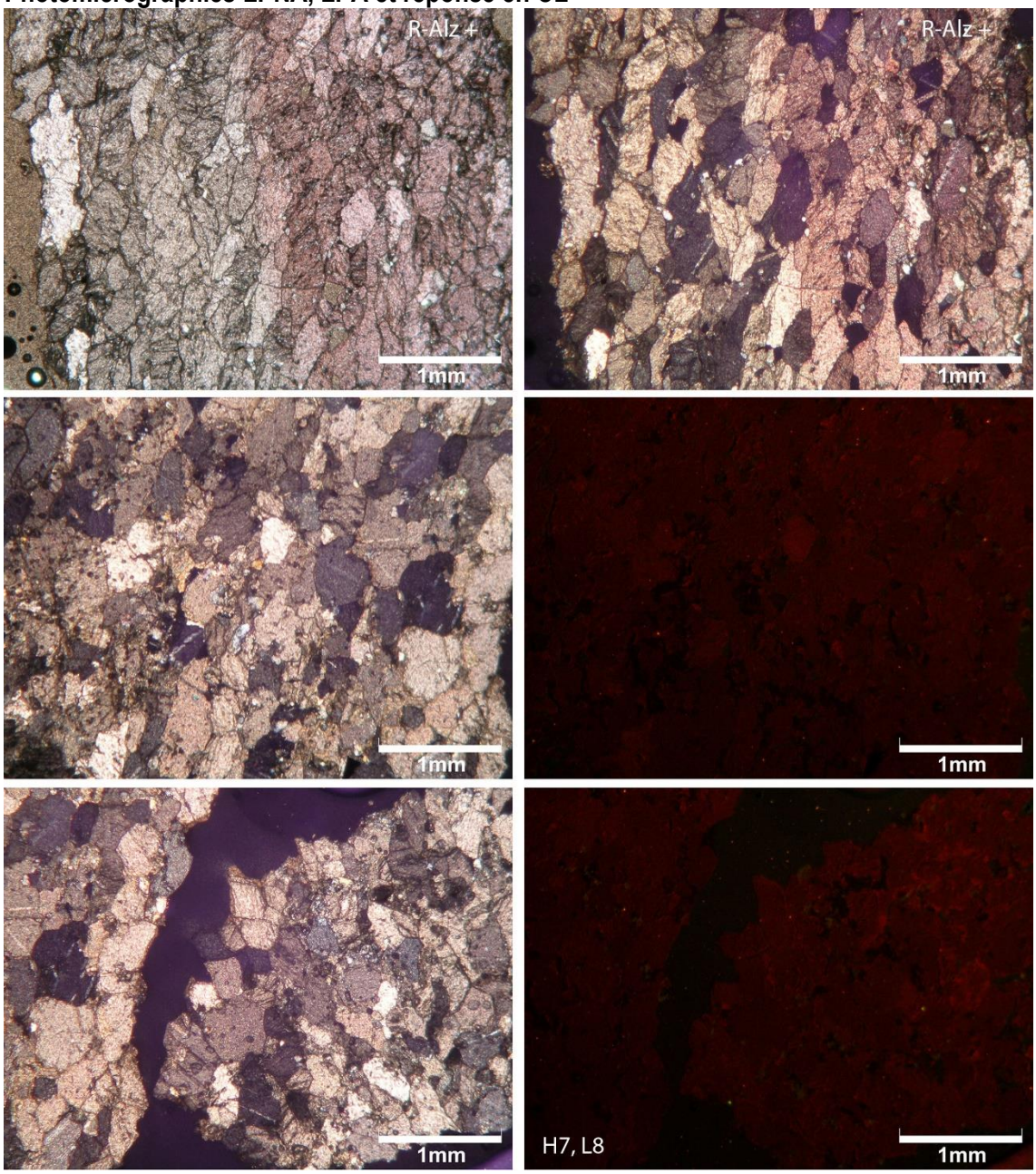


Figure 55 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon OUR-1079. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

Le matériau apparaît sur cet échantillon (fig. 56) très similaire à celui que nous venons de décrire. Ici aussi des minéraux accessoires relativement nombreux au premier rang desquels se trouvent les quartz ont affecté le développement textural des carbonates.

Descrip. stylistique : Tronçon de colonne d'une hauteur de 75,7 cm qui équivaut environ à trois fois le diamètre de 24,6 cm.

Taille & mise en oeuvre : non observable, surface trop altérée. *Décor* : Aucune trace de polychromie détectée.

Datation : Très incertaine, 501-1150 ; *Justif. dat.* : l'attribution chronologique dépend de l'édifice d'Ourense auquel on rattache cette colonne. Pour certains, elle proviendrait de la cathédrale primitive de San Martiño construite au VI^e^ s. ou au VII^e^ s ; pour d'autres, elle proviendrait de l'église de St^a^ M^a^ Madre du XII^e^ s.

— *Lieu de déc. :* Praza da Madalena, ville d'Ourense. *Contexte local :* Trouvée fortuitement avant 1975 durant des travaux pour le changement d'un transformateur. La pièce n'a rejoint les collections du musée d'Ourense qu'une quarantaine d'années plus tard en 2013. *Lieu de conserv. :* Ourense. Inst. de conserv. : Musée arquéologique, réserves. N° inv. : CE006297.

— *Matériau :* T.7. Marbre blanc à grain très fin veiné de gris.

État de conserv. du marbre : La pièce est recouverte d'une couche assez épaisse grise qui limite l'appréciation du matériau. *Descrip. macro. :* blanc à grain fin veiné de gris peu translucide. Il présente des stries gris bleuté et disposées plus ou moins uniformément sur toute la pièce et subparallèles dans le sens de l'allongement de la colonne (fig. 57, ci-dessous).

Figure 56 : Détail de l'aspect du marbre et mise en évidence de sa faible translucidité (Photo : projet *Marmora* Galicia, 2014).

Ech. prélevé : deux petits fragments prélevés dans les parties blanches.

Hyp. préc. de provenance : O Incio *(*fiche musée : "Mármore [Con vetas grises. De baixa calidade, tamén chamado do país. (Incio)").

Description pétrographique — Type de marbre : calcitique. *Texture :* Granoblastique anisotrope. *Taille de grain :* Fine, relativement homéoblastique, MGS : 1,20 mm, AGS : 0,53 mm. *Joints de grains :* Courbes à ondulés. *Signes de déformations :* principalement de type IIb.

— *Minéraux accessoires :* Qm, Op. *Quartz :* petits grains de quartz subarrondis nombreux et dispersés. *Opaques :* occasionnels.

Réponse en CL optique — Descrip. : coul. rouge (H 7), faible (L 8), légèrement hétérogène (δ_{red} 19). *Irrég.:* Quartz non luminescents.

Rapports isot. — $\delta^{13}C$: 1,99 ‰. *$\delta^{18}O$:* -11,25 ‰. *Champ(s) isotopique(s) compatible(s) :* O Incio, Pentélique (Attique, Grèce).

Provenance du matériau proposée : O Incio.

Justif. hyp. de provenance — Macr. : Macroscopiquement, ce marbre est très similaire aux marbres d'O Incio par son aspect terne et opaque encore que l'épaisse couche grise qui recouvre la pièce peut induire en erreur. *Micr.* Pétrographiquement, les critères observés sont concordant avec le lithotype O INC-2 (texture granoblastique, Joints de grainss courbes à droits, maclage peu développé de type IIa et IIB, cathodomicrofaciès compatible) mais ces critères sont partagés parmi les marbres pour être plus précis même si l'homogénéité de la réponse en CL-optique permet d'éviter la possibilité qu'il s'agisse des carrières du Pentélique. *Isot :* Les résultats isotopiques permettent véritablement de conclure sur l'emploi d'un marbre régional compatible avec le matériel des carrières d'O Incio.

Résumé – chapiteaux vs. colonnes : quelles différences ?

Le petit lot très hétérogène de pièces attribuées à l'église disparue de Setecoros a prouvé quelques points intéressants. D'une part, le secteur d'O Incio constitue une origine effectivement probable pour les trois chapiteaux qui présentent d'ailleurs des valeurs isotopiques assez proches (fig. 59). En revanche, les deux colonnes analysées sont en marbre de l'Anticlinal d'Estremoz. La colonne et le chapiteau de même diamètre exposés ensemble dans la collection permanente du musée de Pontevedra mettent donc en œuvre des marbres d'origine bien distincte.

Ces cinq autres pièces du premier moyen âge attribuées à d'autres édifices de cette période sont tous compatibles avec le secteur d'O Incio sans exception mais il convient de noter que les résultats isotopiques se distinguent de ceux obtenus pour les chapiteaux de Setecoros à l'exception de celui de San Xoán de Campo qui présente une valeur de $\delta^{18}O$ comparable à ces derniers.

Figure 57 : Résumé des faciès pétrographiques et cathodomicrofaciès obtenus pour l'ensemble des chapiteaux et colonnes du premier Moyen Âge analysés.

Pour l'exposition du bilan des résultats dans les pages suivantes, les pièces rattachées à l'édifice de Setecoros sont traitées à part.

Le cas des pièces attribuées à l'église de Setecoros

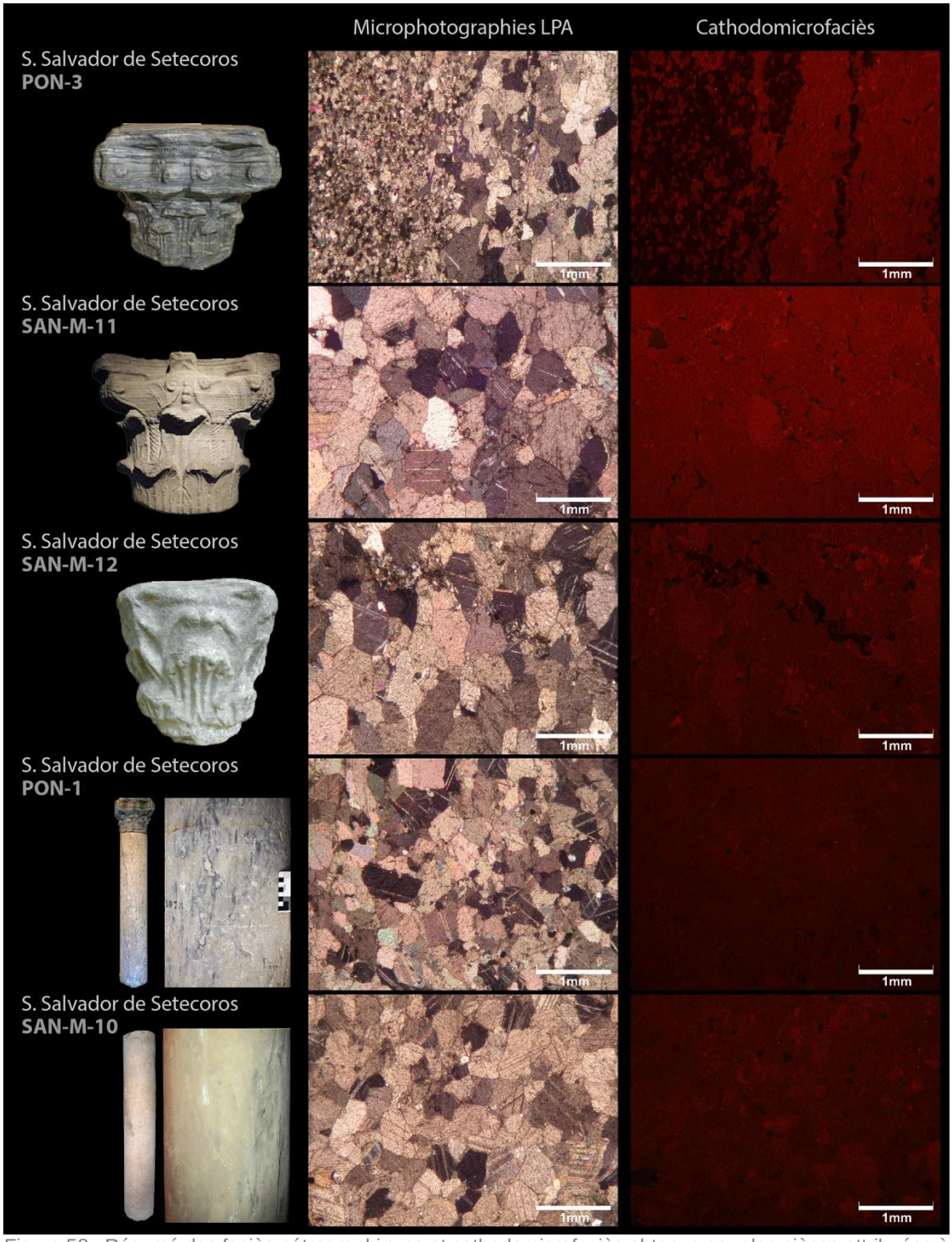


Figure 58 : Résumé des faciès pétrographiques et cathodomicrofaciès obtenus pour les pièces attribuées à l'église de Setecoros.

Si toutes ces pièces ont en commun de mettre en œuvre de fins marbres achromatiques, le rendu esthétique de chacun des matériaux employé est assez singulier (fig. 59) : blanc à grain fin quasiment dépourvu de veines grises (col. SAN-M-10), parcouru de nombreuses fines veines assez marquées (col. PON-1) ou présentant un rubanement sous forme de bandes grises peu marquées centimétriques (chap. SAN-M-12), millimétriques (chap. SAN-M-11) ou centimétriques très marquées par un gris bien plus prononcé (chap. PON-3).

Toutefois, l'analyse pétrographique et la cathodoluminescence donne des résultats assez similaires pour l'ensemble des pièces (tableau 4). Tous les échantillons analysés présentent en effet une texture granoblastique légèrement hétéroblastique avec des Joints de grainss doits à courbes, un MGS < 2 mm et un AVG < 0,50 mm, du quartz et des micas comme minéraux accessoires, un cathodomicrofaciès rouge sombre à rouge (H 4-6), d'intensité faible (L 11-18) et hétérogène (δ_{red} 11-25) à l'exception de l'échantillon PON-1 (δ_{red} 6).

Ech	Type	Microstructure					MGS	AVG	Min. accessoires	CL						IRMS (‰ PDB)	
		Texture		Orient.	Stress	GBS	mm	mm		H (Coul.)		L (Int.)	δ_{red} (Distrib.)			$\delta^{18}O$	$\delta^{13}C$
PON-3	CD	G	(Hé)	A	C,BG	M [IIa]	O	1,60	0,28	Mc, Qm	4	RS	18	M	11	Hg	Agg.	-11,25	1,29
SAN-M-11	C	G	(Hé)	I	_	M [IIa]	C, D, s	1,40	0,48	Qm, Op	6	R	18	M	12	Hg	Acc.	-10,72	0,91
SAN-M-12	C	G	(Hé)	A	C	M [IIb]	C, D, s	1,42	0,47	Qm, Mc, (Op)	6	R	12	F	12	Hg	Acc.	-10,62	0,81
PON-1	C	G	(Hé)	I	_	M [II]	C, D	0,62	0,14	Qm, (Op)	6	R	11	F	6	Hg	Acc.	-5,48	0,91
SAN-M-10	C	G	(Hé)	I	_	M [IIb, IV]	C, D	1,10	0,45	Qm, Qp, Op	4	RS	18	M	25	Ht	Acc.	-5,15	1,51

Tableau 4 : Résumé des critères évalués sur les cinq éléments attribués à l'église préromane de Setecoros analysés dans ce chapitre.

Les résultats isotopiques donnent finalement l'argument décisif et séparent de manière claire le cas des chapiteaux en marbre rubané blanc/gris des deux colonnes (fig. 60).

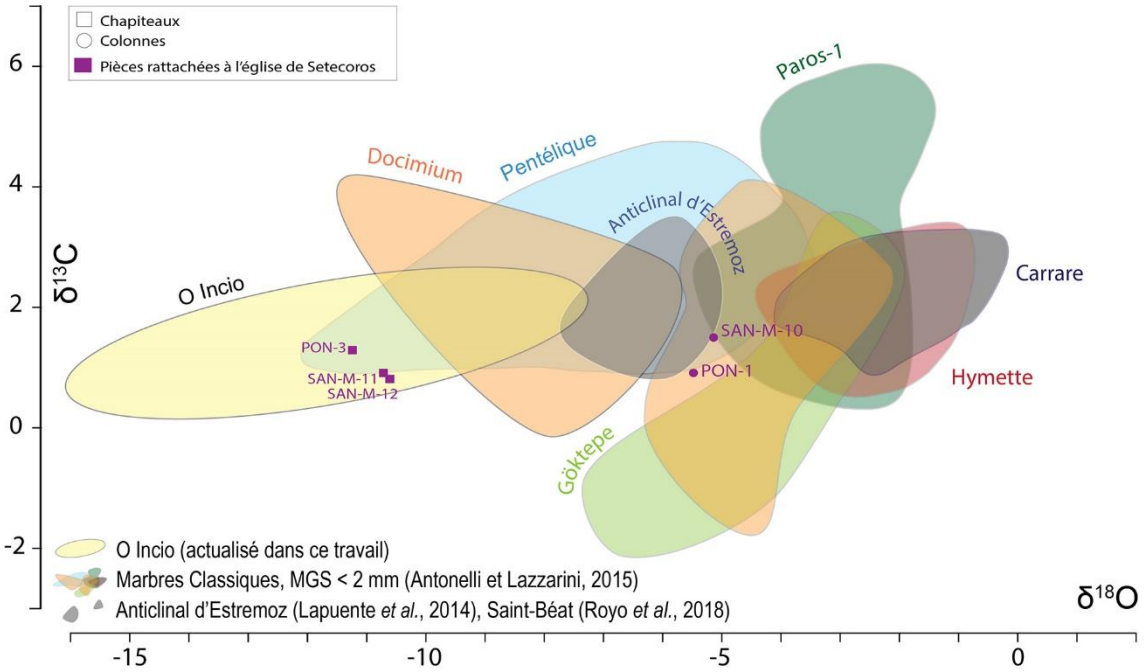


Figure 59 : Projection des résultats isotopiques obtenus pour les chapiteaux et colonnes rattachées à l'église de Setecoros et projection des champs isotopiques définis pour les marbres méditerranéens à grain fin (MGS < 2 mm, Antonelli et Lazzarini, 2015), l'Anticlinal d'Estremoz (Lapuente et al. 2014).

Autres colonnes et chapiteaux du premier Moyen Âge

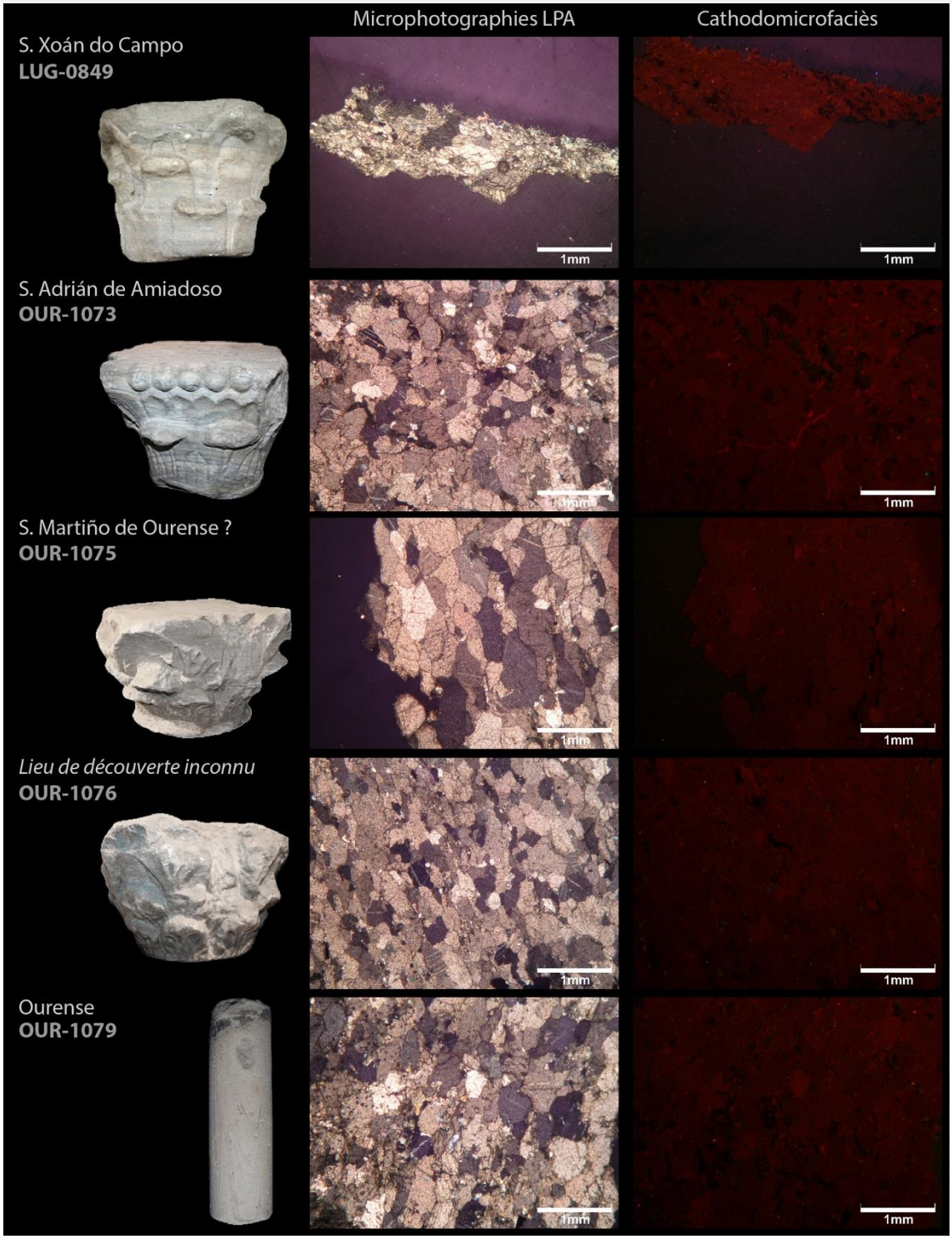


Figure 60 : Résumé des faciès pétrographiques et cathodomicrofaciès obtenus pour les autres éléments d'attribution romaine analysées.

Ce groupe (fig. 61) est visuellement bien plus homogène que le précédent. Toutes les pièces semblent macroscopiquement mettre en œuvre le même matériau : un marbre rubané blanc rubané de bandes grises centimétriques relativement parallèles.

Les pétrofaciès et cathodomicrofaciès obtenus confirment ces similitudes visuelles. Tous les échantillons présentent une texture granoblastique, (tableau 5).

Ech	Type	Microstructure				MGS	AVG	Min. accessoires	CL						IRMS (‰ PDB)	
		Texture		Orient.	Stress	GBS	mm	mm		Ч (Coul.)		L (Int.)		δ_{red} (Distrib.)		$\delta^{18}O$	$\delta^{13}C$
LUG-0849	C	G	(Hé)	A C	M [IIb]	C, D	0,50	0,30	Qm, Mc, FeOX	2	RS	21	M	17 (Ht)	Acc.	-10,59	1,06
OUR-1073		G	(Hé)	I _	M [IIb]	O, I	1,00	0,38	Qm, FeOx, Py	6	R	8	F	18 (Ht)	Acc.	-10,25	1,14
OUR-1075	C	G	(Hé)	A C	M [IIb]	C, O	1,50	0,42	Qm, Mc, Op	6	R	8	F	17 (Ht)	Acc.	-9,97	1,45
OUR-1076	C	G	(Hé)	(A) C	M [IIb]	C, O	0,60	0,17	Qm, Qr, Mc, Op	6	R	7	F	19 (Ht)	Acc.	-10,64	1,7
OUR-1079	C	G	(Hé)	A C	M [IIb]	C, O	1,20	0,53	Qm, Qp	7	R	8	F	19 (Ht)	Acc.	-11,25	1,99

Tableau 5 – Résumé des critères évalués sur les cinq pièces attribuées à l'église préromane de Setecoros analysées dans ce travail.

Les résultats isotopiques permettent de conclure sur une origine régionale (fig. 62).

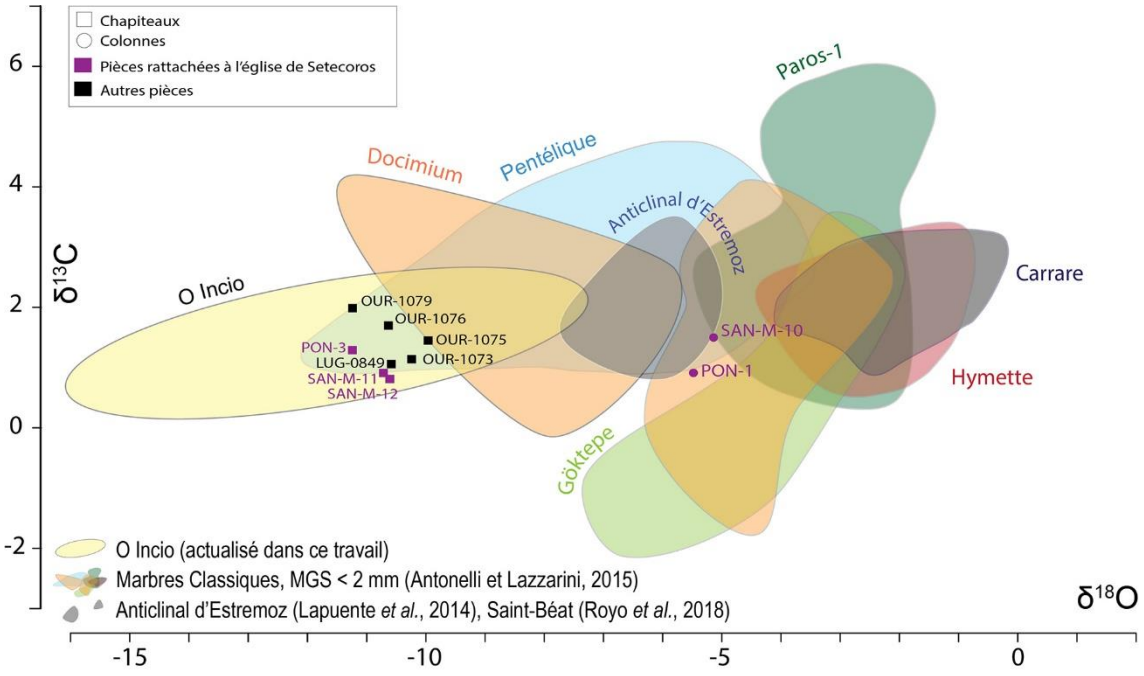


Figure 61 : Projection des résultats isotopiques obtenus pour l'ensemble des chapiteaux et colonnes étudiés dans ce chapitre et projection des champs isotopiques définis pour les marbres méditerranéens à grain fin (MGS < 2 mm, Antonelli et Lazzarini, 2015), l'Anticlinal d'Estremoz (Lapuente et al. 2014).

I.5. Autres éléments architectoniques d'époque médiévale

A côté des colonnes et chapiteaux qui dominent largement le corpus des pièces en marbre pour l'époque médiévale, d'autres éléments architectoniques épars de types divers ont été recensés : seuils, bas-reliefs, plaques de chancel, …

Les analyses de quatre de ces objets sont simplement révisées pour les deux pièces de la province d'Ourense (le bloc d'Amiadoso et le fragment de placage d'Ouvigo) ou analysés pour la première fois en ce qui concerne les deux pièces provenant de la province de La Corogne (la plaque de chancel de Carcasia et le bas-relief présentant des femmes couronnées). Ces pièces illustrent la diversité des problèmes que posent cette catégorie de pièces.

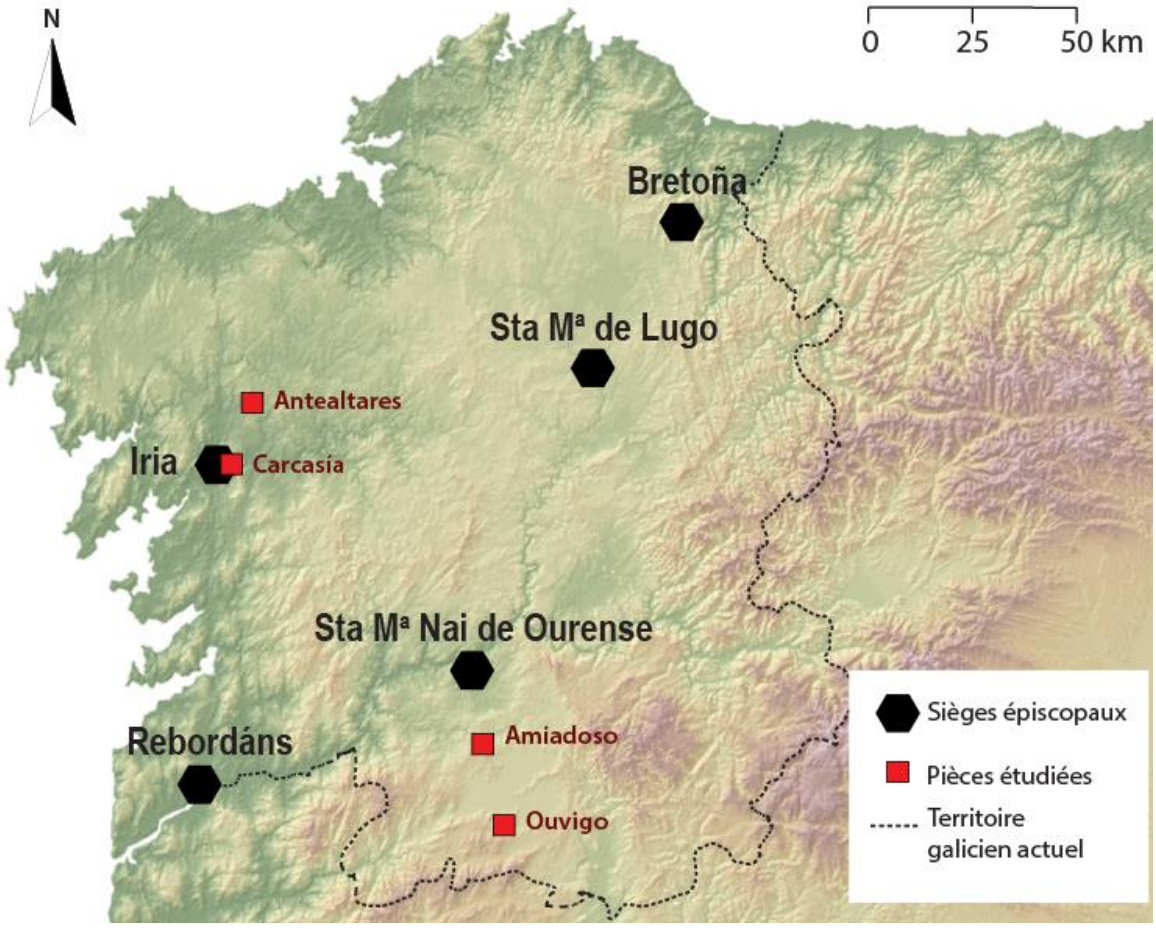


Figure 62 : Carte de répartition des autres éléments architectoniques attribués à des édifices du premier moyen âge étudiés dans ce travail par rapport aux sièges épiscopaux connus pour cette période et les églises tardo-antiques jugées les plus probables par José Carlos Sánchez Pardo (Sánchez Pardo, 2012).

OUR-0859 Bloc sculpté, Allariz, Amiadoso

OUR-0859

Nota Bene : Informations complétées à partir des données publiées par S. González Soutelo publié en 2016 (Soutelo et al., 2016)

Lieu d'origine	Chapelle de San Adrián de Amiadoso, paroisse de San Martiño de Pazó, municipalité d'Allariz
Datation	Premier emploi, 101=200 ou 401=500 Remploi : 900=1200
Type	Bloc architectural Premier emploi : possible lésène Remploi : possible plaque de chancel
Remploi(s)	La présence de deux styles nettement distincts met en évidence le remploi de la pièce au moyen âge central.
Etat général	Bon mais un des angles supérieurs est largement amputé.
Dimensions	Haut. tot. 50 cm largeur 65 cm Epaisseur 17 cm
Lieu de conservation	*Musée arquéologique d'Ourense*
Nº Inv.	CE002761

Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	T4 – Blanc à grain fin, zones/bandes grisâtres difffuses avec des veines oranges occasionnelles, peu translucide.	*Pose*	En délit
		Polissage	Modéré
		Polychromie	X
Qualité	Bonne		
Etat de conserv.	Bon		

Hyp provenance	Précédentes : O Incio (Fariña Busto 2004) ; O Incio, Estremoz ? Secteur d'O Incio jugé plus probable (González Soutelo et al., 2016) Proposée dans ce travail : Local certain, potentiellement de la carrière d'Hospital à O Incio.

Photographie avant/après extraction

Détail de l'échantillon prélevé

Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : petite arête dans l'importante fracture qui a amputée la pièce de son angle supérieur gauche.
Échantillonnage : Réalisé sans difficulté.

Fragment(s) : 1
Longueur(s) : 0,9 cm
Caractéristiques : L'échantillon est de petite taille mais assez épais ce qui a permis de réaliser

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

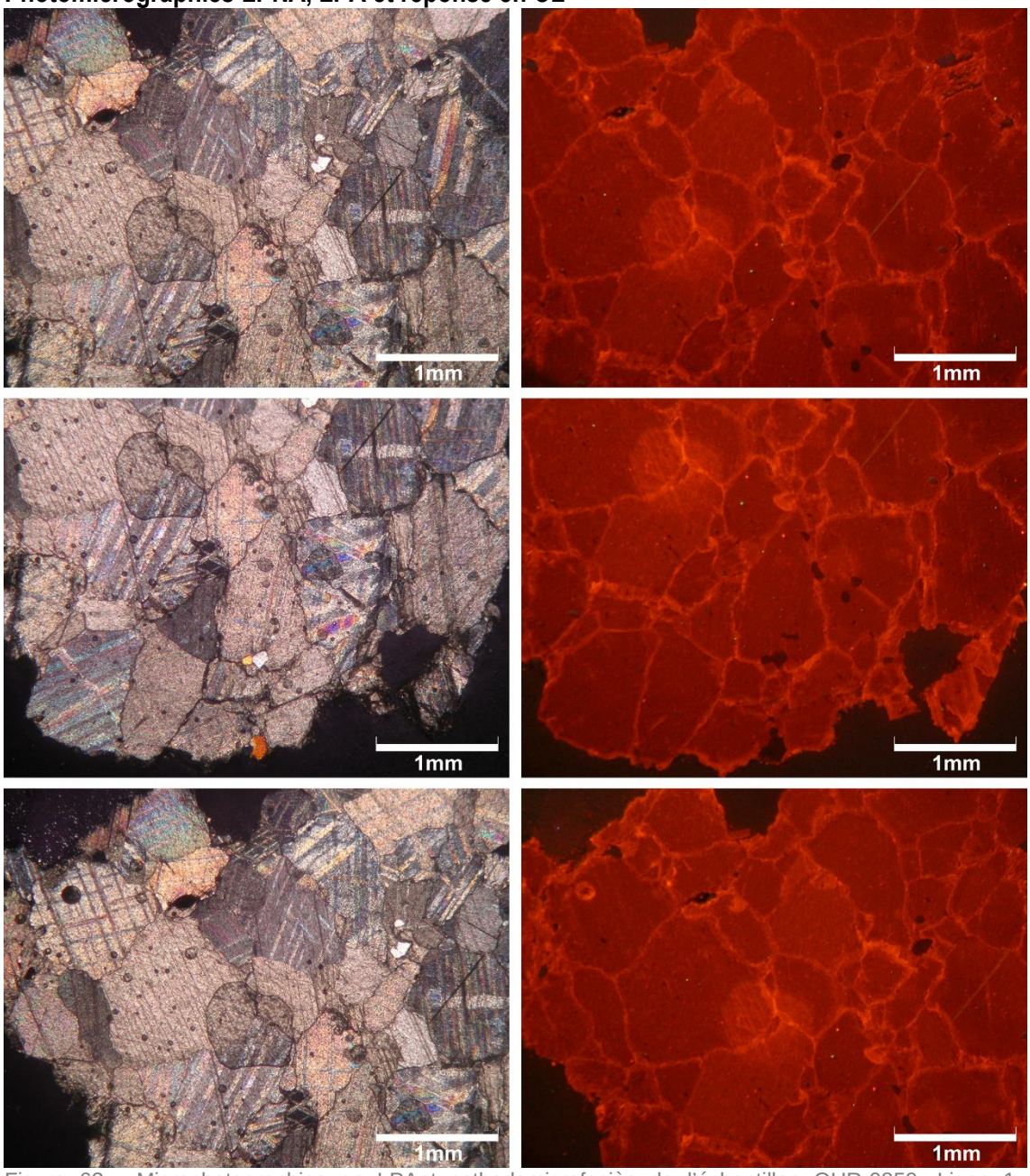


Figure 63 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon OUR-0859. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

Les macles très épaisses des carbonates ajoutées à la réponse plus intense des Joints de grainss (fig. 64) constituaient les seuls obstacles pour assigner cette pièce aux secteur d'O Incio. Cependant, tous les autres critères sont concordants et à l'aune des nouveaux résultats de carrière obtenus, cette assignation est maintenant plus asurée.

Note préliminaire : Cette pièce extrêmement complexe, sculptée sur toutes ses faces à deux moments distincts (fig. 66) a déjà fait l'objet d'un examen détaillé et publié. Pour cette raison, nous ne présenterons pas ici l'analyse formelle de la pièce et nous renvoyons le lecteur curieux sur ces aspects à la lecture de cette publication (González Soutelo *et al.* 2016). L'objectif est seulement ici de réviser la provenance qui y était établie à l'aune des nouveaux résultats.

Support : Bloc de marbre prismatique travaillé sur ses six faces à deux moment distincts. *État du monument* : Bon malgré la fructure d'un de ses bords supérieurs.

— *Lieu de déc. :* Chapelle de San Adrián, lieu-dit Amiadoso au sein de la municipalité d'Allariz (fig. 66). *Contexte local :* Retrouvée en association avec d'autres pièces d'époque médiévale. *Cond. Déc. :* retrouvée en 1946 par Puga Brau et B. Osaba, ancien directeur du musée provincial d'Ourense. *Lieu de conserv. :* Ourense. *Inst. de conserv. :* Musée Arquéologique provincial. *N° inv. :* CE002761. *Dimensions :* 65/46/15 .

— *Lieu d'origine :* Amiadoso ou Pazó ?

Justif. : De la chapelle de San Adrián de Amiadoso où a été retrouvée la pièce il reste peu de choses. L'édifice – qui sert actuellement de garage – conserve toutefois des restes de maçonnerie pré-romanes (Sanchez Pardo 2015). La pièce a été retrouvée hors contexte mais pourrait provenir de l'ancienne église d'Amiadoso actuellement en cours d'étude par l'équipe EMCHAHE, ou encore de celle de San Martiño de Pazó[57], située à seulement une centaine de mètres à l'ouest (fig. 65). Après une étude minutieuse du bâti de cette dernière, effectuée par les membres de l'équipe d'EMCHAHE, les auteurs privilégient actuellement l'hypothèse de l'église d'Amiadoso (Sánchez Pardo et al. 2017, 26)[58].

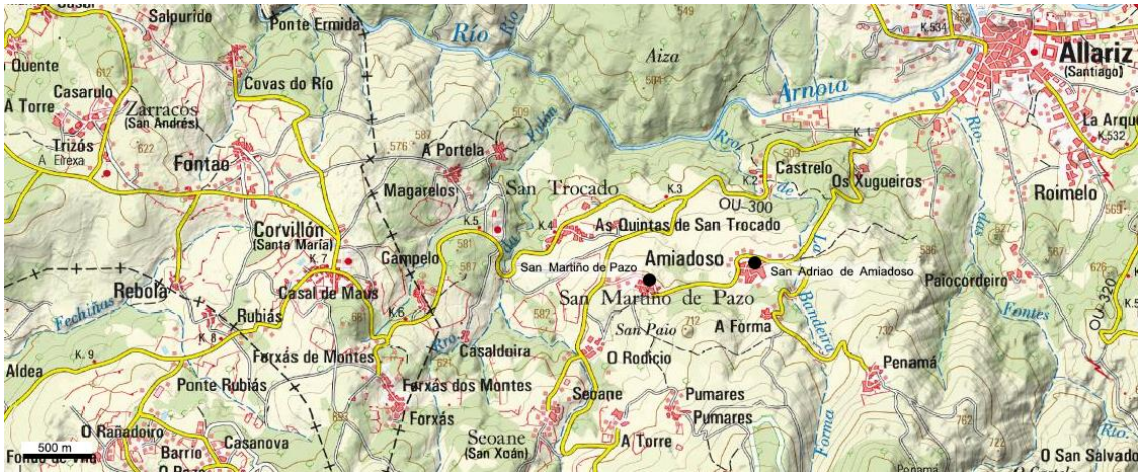


Figure 64 : Situation géographique de la chapelle de San Adrián de Amiadoso où le bloc sculpé a été retrouvé et situation géographique de l'église de San Martiño de Pazó à une centaine de mètres à l'ouest.

[57] Cette église conserve des parties de la phase constructive du haut Moyen Âge confirmées récemment par une étude du bâti et des datations radiocarbones (Sánchez Pardo *et al.* 2017 ; Sánchez-Pardo *et al.* 2018b). Elle est communément décrite comme un exemple précoce de l'architecture mozarabe (Sánchez-Pardo *et al.* 2018b).

[58] "no podemos confirmar que la pieza de Amiadoso provenga de esta iglesia de San Martiño de Pazó. Al contrario, el hecho de tratarse de la reutilización de una placa decorada romana así como su aparición en el propio Amiadoso, donde posiblemente se conservan restos de otra iglesia altomedieval que está actualmente en proceso de estudio, nos lleva a pensar que no responde al contexto productivo de la iglesia de Pazó sino al de la propia iglesia de Amiadoso"

Figure 65 : Vues des différentes faces du bloc nommées en fonction de leur position originelles. Montage réalisé à partir des photos du CERES.

— *Matériau :* Marbre blanc parcouru de bandes grisâtres diffuses.

Description pétrographique — Type de marbre : calcitique pur (R-Alz+). *Texture :* granoblastique légèrement hétéroblastique et anisotrope. *Taille de grain :* fine, MGS 1,30 mm, AGS 0.65 mm. *Joints de grains :* principalement courbes à ondulés, occasionnellement suturés[59]. *Signes de déformations :* Macles major. de type IIb, occas. de type III. Quelques grains présentent une légère extinction ondulante.

— *Minéraux accessoires :* Qm, Qp, m.o.. *Quartz :* cristaux de quartz (ca. 1 %) subarrondis toujours < 200 µm, dispersés ou sous forme de petits agrégats.

Réponse en cathodoluminescence — Descrip. : Rouge (H 7), moyenne (L 25), hétérogène (δ_{red} 62). *Irrég. :* Bords de grains présentant une intensité plus forte ; quartz non luminescents.

Rapports isot. — $\delta^{13}C$: 0,26 ‰. *$\delta^{18}O$:* -15,19‰. *Champ(s) isotopique(s) compatible(s) :* limite du champ isotopique défini pour O Incio. Valeurs de $\delta^{13}C$ et de $\delta^{18}O$ trop négatives pour envisager une origine qui ne soit pas régionale.

Provenance du matériau : Locale, potentiellement d'O Incio.

Justif. hyp. de provenance du matériau — Macr. : L'aspect des irrégularités de ce marbre blanc orientait dès le départ son attribution aux carrières régionales d'O Incio en même temps qu'il excluait la possibilité qu'il s'agisse d'un marbre d'importation. Toutefois, c'est son traitement plastique si particulier qui invite à la prudence et justifie de mener des analyses approfondie pour dépasser le stade des apparences. *Micr. :* L'analyse pétrographique donne une première confirmation où l'on retrouve un marbre calcitique avec des critères que l'on avait noté de manière récurrente dans les marbres d'O Incio : macles épaisses de type IIb majoritaires et occas. des macles déformées de type III, des Joints de grainss courbes à droits rarement suturés, présence majoritaire de quartz subarrondis dispersés... Des paramètres concordants mais trop communs parmi les marbres pour assurer à ce stade une provenance. *Rép CL. :* C'est avec surprise que le comportement luminescent des carbonates s'accordant quant à lui très mal avec les observations réunies dans les carrières d'O Incio. C'est en raison de cette réponse si particulière avec des Joints de grains nettement plus luminescents que le coeur des carbonates qu'H. Royo n'avait pas complétement exclu une origine lusitanienne des carrières de l'Anticlinal d'Estremoz où ce cathodomicrofaciès est courant (cf. publication sus-mentionnée).

Depuis cette publication nous avons tenté d'éclaircir ce point. Il se trouve qu'un seul échantillon prélevé dans la carrière d'Hospital à O Incio donne une très bonne correspondance avec cette pièce[60]. On y retrouve la même réponse en CL de couleur rouge, moyennement intense avec des bords de grain orangés. *Isot. :* Finalement, les résultats isotopiques sont à notre avis tellement extrêmes qu'il n'y a pas lieu d'hésiter sur une origine régionale. Avec une valeur $\delta^{18}O$ de -15,19‰ très éloignée de tous les marbres de référence et sa compatibilité avec le champ isotopique de O Incio nous pouvons affirmer avec certitude qu'il s'agit bien d'un marbre de ce district.

[59] Sur cet aspect, notre appréciation diffère de celle donnée par H. Royo dans la publication des résultats de cette pièce où il décrivait ces contacts comme principalement suturés, parfois interpénétrés.
[60] La lame mince, réalisée par mes soins au début de ce travail doctoral, est malheureusement assez mauvaise. Il conviendrait de la refaire à nouveau.

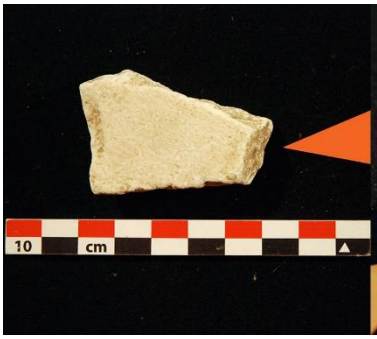
OUR-1077 Fragment de plaque, Os Blancos, Ouvigo

OUR-1077

Lieu d'origine	complexe paléochrétien de San Breixo, lieu-dit Ouvigo, Paroisse de Os Blancos, municipalité d'Os Blancos.
Contexte déc.	Lors des fouilles menées par Antonio Rodríguez Colmenero en 1979
Datation	Incertaine (fiche musée : Haut Moyen Âge ; le rapport d'A. Rodríguez Colmenero semble indiquer que la pièce se trouvait dans le comblement d'une fosse recoupant la sép. 29)
Type	Placage
Etat général	Bon mais fragment de petite dimensions
Dimensions	L : 5 cm ; l : 3,4 cm ; p : 1,4 cm
Lieu de conservation	Actuel : Réserves du Museo Arqueolóxico Provincial de Ourense
Nº Inv.	CE005213/3

Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	T2 – Blanc de granulométrie moyenne à grossière	*Pose*	X
		Polissage	Non observable
Qualité	Bonne	*Polychromie*	X
Etat de conserv.	Moyen		
Hyp provenance	Précédentes : Aucune Proposée dans ce travail : Anticlinal d'Estremoz		

Photographie avant extraction



Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : Petit côté fracturé.

Photographie après extraction

Échantillonnage : Réalisé sans difficulté.

Détail de l'échantillon prélevé

Fragment(s) : 1
Longueur(s) : 2 cm
Caractéristiques : Large esquille de marbre sain blanc.

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

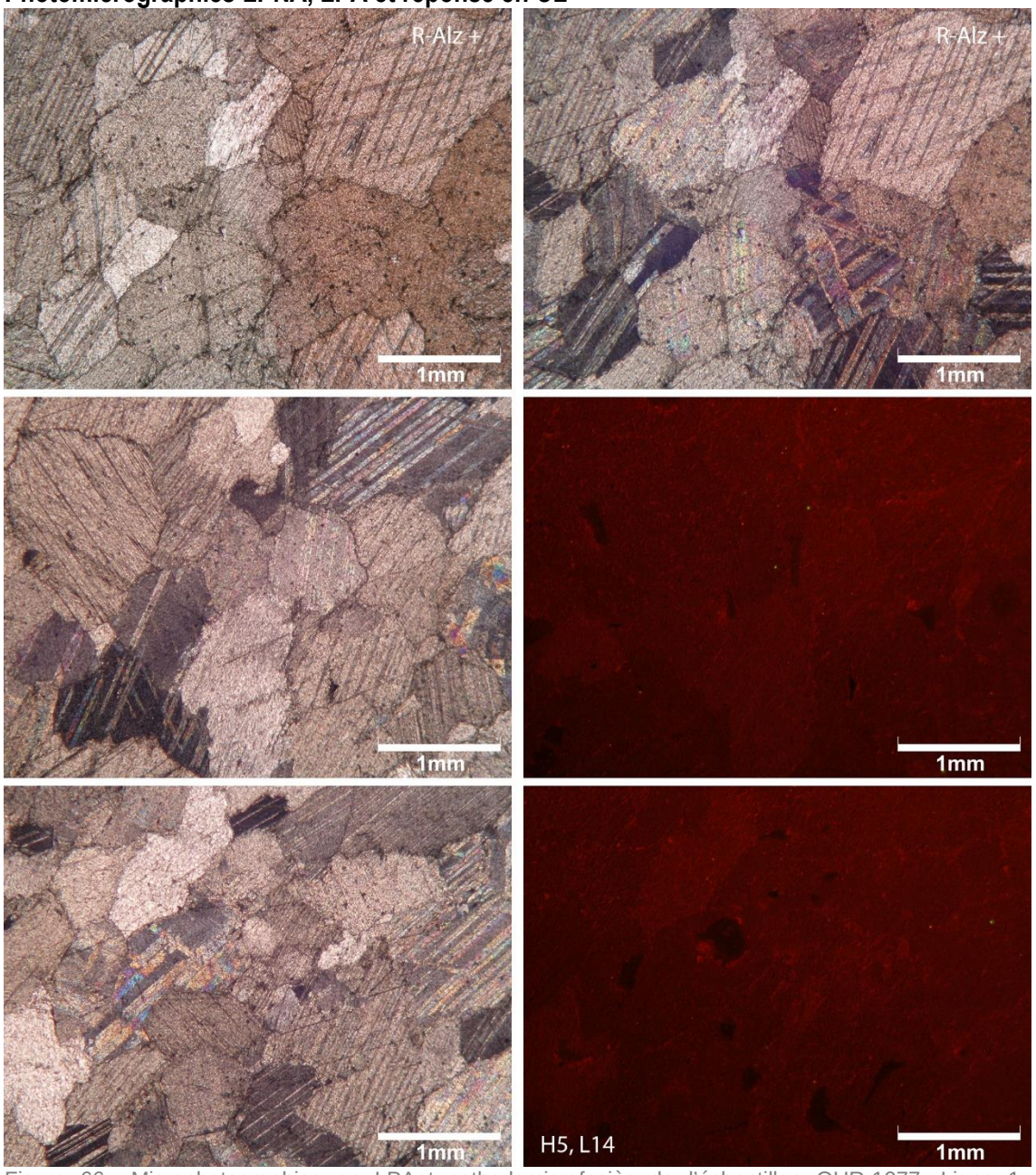


Figure 66 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon OUR-1077. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

Ce marbre blanc à grain grossier se distingue de ceux que nous n'avions vu dans le premier chapitre par la quasi absence de minéraux accessoires, la densité de maclage très élevée essentiellement de type IIb parfois très larges et la réponse en CL faible (fig. 67).

> « 462. *[…] Une partie de l'armée des Goths des comtes Suniéric et Népotien, envoyée en Galice, pillent les Suèves vivant près de Lugo. […]. Peu après, […], Frumarius, à la tête d'un bon nombre de Suèves, fait prisonnier l'évêque Hydace dans l'église d'Aquae Flaviae (actuelle Chaves), le 7e jour avant les calendes d'aout (le 20 juillet), et recourt au même principe faisant d'horribles destructions.* »
>
> *462. […] Pars Gothici exercitus a Sunierico et Nepotiano comitibus ad Gallaeciam directa, Suevos apud Lucum depraedantur : […] ac mox […], Frumarius cum manu Suevorum quam habebat impulsus, capto Idatio episcopo septimo kalend. Augusti in Aquaeflaviensi ecclesia, eumdem conventum grandi evertit excidio.*
>
> — Hydace de Chaves (ca. 400-469), *Hydatii Gallaeciae episcopi chronicon*

Note préliminaire : Cette pièce a été retrouvée au sein du petit édifice de San Breixo de Ouvigo (fig. 69). Le site était considéré jusqu'à récemment comme un des rares exemples d'église paléochrétienne dont les multiples remaniements été interprétés comme l'illustration de l'instabilité du territoire au VII^e^ siècle tant décrite par le chroniqueur Hydace de Chaves, né à moins de 10 km au nord du site aux alentours de Xinzo de Limia et qui fut évêque d'*Acquae Flaviae* (l'actuelle Chaves) à 37 km au SE du site.

Figure 67 : à gauche, vue satellitaire détaillé de la structure primitive. A droite, image satellite du site (source : Google Images. © 2019 Maxar technologies).

Mais depuis un an, la publication de deux datations ^{14}C annonce un potentiel changement radical dans notre compréhension du site. Les auteurs tiennent à rester prudents mais les premiers résultats pointent vers une datation de la seconde phase définie par A. Rodriguez Colmenero entre le X^e^ et le XII^e^, suivie par une réforme au XIV^e^ siècle (Sanjurjo-Sánchez *et al.* 2019). Cette révision est encore à confirmer mais si ces résultats s'avèrent corrects, Ouvigo ne serait plus un parfait exemple de construction paléochrétienne mais deviendrait un édifice pré-roman.

En plus des problèmes généraux de datation du site, le petit fragment analysé a été retrouvé dans un niveau mal daté et aucune pièce similaire ne semble avoir été trouvé au sein de ce petit édifice. Il n'en reste que ce fragment peut être un indice préliminaire qui pourra permettre de répondre à une question fondamentale concernant le site : avec quelles ressources carbonatées ont été taillées les nombreuses tesselles retrouvées et élevées les maçonneries en mortier de chaux des phases I et II ?

Cette question est importante car on se trouve très loin au sud du territoire étudié à plus de 80 km des premières carrières de marbre et à une centaine de km de la côte. De plus, le site est situé à l'intérieur des terres dans un contexte que J.-C. Sanchez-Pardo considère « pleinement rural » (Sánchez Pardo 2012) où la présence de l'église est mise en relation avec la proximité d'un axe terrestre d'importance et la présence de la villa romaine à proximité.

— *Accessibilité* : Bonne. *Altitude :* 840 m. *Noyaux de population :* à 37 km au NO du siège épiscopal d'*Acquae Flaviae* (actuelle Chaves) ; *Réseau hydrographique :* à 7 km au sud du Limia. La rivière rejoint l'océan 95 kilomètres plus loin ; *réseau viaire :* à proximité d'un axe secondaire reliant le site à la voie XVIII au NE.

Support : Plaque. L'épaisseur très fine de cette plaque (seulement 1,4 cm) est un bon indice de la grande qualité du matériau employé[61]. *État de la pièce* : très fragmentaire.

— *Lieu de déc. :* Municipalité d'Os Blancos, paroisse du même nom, sur le lieu-dit Ouvigo:. *Contexte local :* Complexe paléochrétien de San Breixo (coordonnées 42°00'13.9"N 7°45'12.7"W). Une grande plaque moulurée en marbre se trouvait également sur ce site mais, d'après le témoignage de plusieurs personnes, elle fut récupérée par un habitant d'une commune voisine que A. Rodriguez Colmenero suspecte d'être similaire à celle de Santa Comba de Bande[62].

Cond. Déc. : Fouilles archéologiques menées par Antonio Rodríguez Colmenero en 1979. Secteur B2. Ce petit fragment, bien que retrouvé au cours de fouilles archéologiques, ne dispose pas d'un bien meilleur contexte de découverte que les autres pièces que nous avons vu jusqu'à maintenant. En effet, il a été retrouvé dans l'espace d'une sépulture, vraisemblablement dans le comblement de la moitié inférieure recoupée (N°29, secteur B2, fig. 70)[63]. Faisait-il parti du décor de l'édifice ? De celui de la villa adjacente évoqué par A. Rodriguez Colmenero ? A quel moment ? Autant de questions auxquelles il est difficile de répondre.

Lieu de conserv. : Ourense. *Inst. de conserv. :* Réserves du Musée arquéologique, date d'entrée au musée : 10/01/1981. *N° inv. :* CE005213/3. *Dimensions* [5] x [3,4] x [1,4].

[61] Son épaisseur très fine de 1,4 n'est comparable qu'à celle du carmen de Santa Eulalia de Boveda, toutes les autres inscriptions présentaient quant à elles une épaisseur toujours supérieure ou égale à 10 cm (Autel de Flaccilla 14, Valutio 11, Domitio 15, Sempronia 14, Cananius 10).

[62] "Los lugareños hablan de un gran losa de marmol con molduras llevada hace diez años para su proprio domicilio por el maestro de un pueblo próximo." (Rodríguez Colmenero 1985, 317)

[63] Le rapport des fouilles effectué ne présise pas exatement si le fragment a été retrouvé dans la partie supérieure en place de la sépulture ou dans la moitié inférieure recoupée mais étant donné la nature du fragment et son association avec notamment de nombreuses tesselles, nous pensons qu'il a été trouvé dnas le comblement de la partie inférieure recoupée.

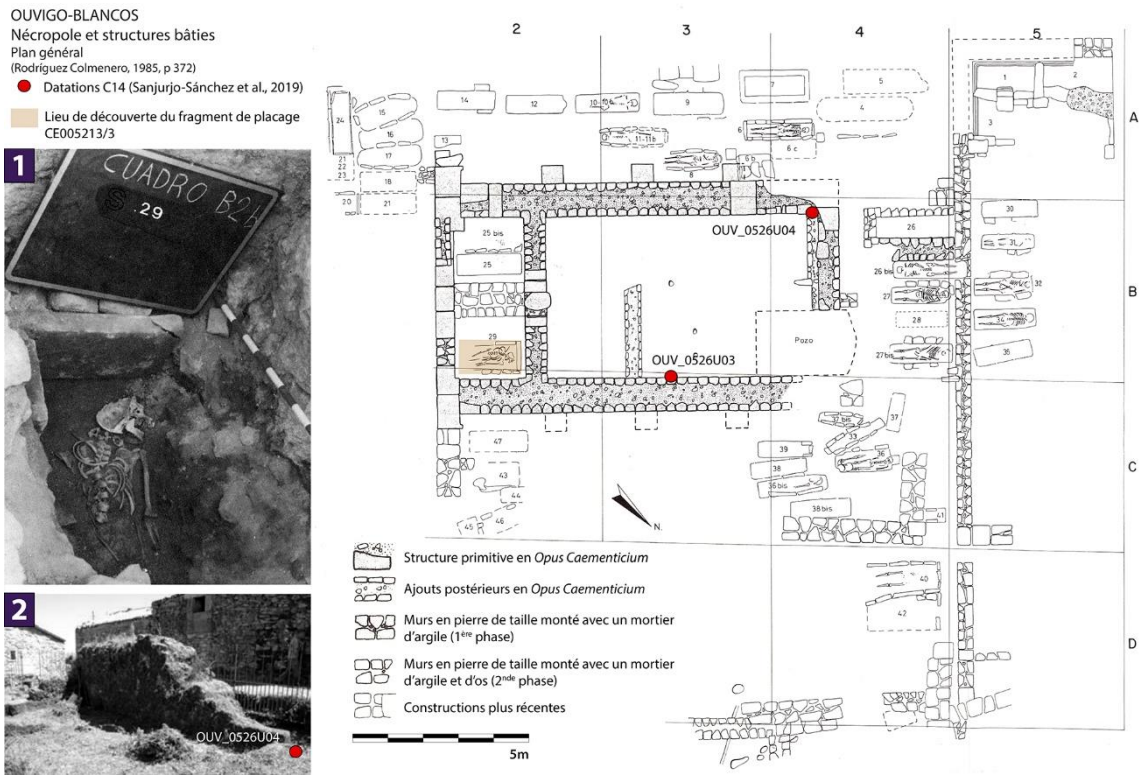


Figure 68 : Plan produit à partir des diverses effectués par A. Rodríguez Colmenero en 1972 et entre 1977 et 1981 (Rodríguez Colmenero, 1985). Les points rouges indiquent les lieux échantillonnés par les membres du projet EMCHAHE pour la rélisation de datations C14. Photos : membres de l'équipe EMCHAHE (Sanhez-Pardo, 2018).

— *Matériau :* Marbre blanc à grain grossier

État de conserv. du marbre : entièrement recouvert d'une très fine patine couleur crème. *Descrip. macro. :* marbre blanc laiteux à grain grossier présentant une très légère tonalité orangée. Le matériau employé apparaît en outre compact, bien cristallisé et moyennement translucide.

Description pétrographique — Type de marbre : calcitique. *Texture :* Granoblastique isotrope. . *Taille de grain :* grossière légèrement hétérométrique, MGS 2,20 mm, AGS 1,03 mm. *Joints de grains :* Courbes à suturés. *Signes de déformations :* Macles de type IV.

— *Minéraux accessoires :* (Qm). *Quartz :* lame dépourvue de minéraux accessoires. Seul un petit grain de quartz a été observé.

Réponse en cathodoluminescence — Descrip. : Rouge sombre (H 5), moyenne (L 14), homogène (δ_{red} 9). *Irrég. :* Reliques faiblement luminescents. Certains carbonates présentent en outre une intensité légèrement plus élevée.

Rapports isot. — $\delta^{13}C$: 1,45‰. *$\delta^{18}O$:* -6,71‰. *Champ(s) isotopique(s) compatible(s) :* Anticlinal d'Estremoz, Proconnèse-2, Naxos, Trigaches (voir fig. à la fin du chapitre).

Provenance du matériau : Extra-régionale. Anticlinal d'Estremoz.

Justif. hyp. de provenance du matériau : Macroscopiquement, le matériau est semblable à celui mis en oeuvre dans les inscriptions romaines à grain grossier mais la translucidité du matériau invite à être prudent. Aucune irrégularité n'a été notée mais le fragment est de très petite dimension donc il est difficile de savoir si le matériau employé était d'un blanc très homogène. Pétrographiquement, nous avons vu que ce matériau se distingue de ceux que nous n'avions vu dans le premier chapitre par la quasi absence de minéraux accessoires, la densité de maclage très élevée essentiellement de type IIb parfois très larges et la réponse en CL faible. Il n'y a pas d'éléments réellement caractéristiques qui nous permet d'affner à ce stade l'hypothèse de provenance[64]. La réponse en CL permet quant à elle d'écarter Naxos qui présente généralement une réponse plus homogène et le marbre du Pentélique qui présente à l'inverse une réponse beaucoup plus hétérogène. Par contre elle peut être compatible avec la variabilité de la réponse enregistré sur les échantillons de carrière de Gondrame (cf. BDX 18489 par exemple à la fin du Vol. B) et avec les marbres de l'Anticlinal d'Estremoz[65]. Les résultats isotopiques ont été d'un grand secours en excluant une origine régionale. Ils permettent d'émettre l'hypothèse qu'il s'agisse de marbre de l'Anticlinal d'Estremoz car les autres champs isotopiques compatibles sont déjà écartés : le marbre de Trigaches a un grain bien plus grossier et présente une réponse en CL très sombre (cf. pièce suivante). Le marbre du Proconnèse et de Naxos ont eux été écartés sur la base de leur réponse en CL.

Perspectives : L'analyse de ce fragment n'aide pas seul à la compréhension du site. Cependant dans la publication récente des résultats C14 obtenus sur les mortiers il est indiqué que les datations sont problématiques en raison de « la possible présence de fragments de calcaire originaux non calcinés dans la chaux du mortier » (Sánchez-Pardo *et al.* 2018a). Ce qui est un problème pour la datation pourrait être un avantage pour des études de provenance. L'étude de ces fragments serait évidemment compliquée par les températures atteintes lors de la préparation du mortier mais serait intéressante surtout si des restes de plaques en marbre ou d'autres pièces réalisées dans des roches carbonatées subsistent dans la villa adjacente, ce que nous ignorons totalement. Evidemment, les voies d'acquisitions de roches carbonatées ont pu être complexes dans le temps et l'espace. Pour l'instant, nous avions identifié l'emploi de marbre de l'AE dans les cas du sarcophage de Tui et de l'inscription de Titus Cananius mais leur situation géographique sur la côte suggère une connexion évidente par la mer. Dans le cas présent le même matériau s'est retrouvé selon des modalités inconnues à une période qui reste à déterminer dans ce tout petit édifice rural à l'inérieur des terres.

[64] Par exemple on ne retrouve pas les minéraux d'apatite et de feldapths luminescents si caractéristiques du marbre de Gondrame

[65] La réponse en CL est notamment très proche de celle des échantillons de carrière ET-5 et ET-21 dont les cathodomicrofaciès sont présentés dans l'étude qu'avait menée P. Lapuente et plusieurs collaborateurs sur une partie des collections Musée National d'Art Romain de Mérida (Lapuente *et al.* 2014)

SAN-M-9 Plaque de chancel, Carcasía, Padrón

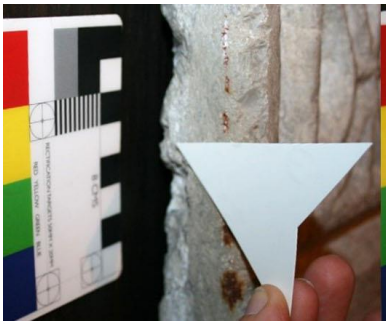
SANM9

Lieu d'origine	Chapelle de San Pedro de Carcacía, paroisse du même nom, municipalité de Padrón
Datation	Plaques généralement considérées comme wisigothiques. 651=700 (Nuñez, 1978, p. 75) ; ca. 680 Yzquierdo Peiró, pp.64-65 ; 1993, 2017, p 76)
Type	Plaque de chancel
Etat général	Très bon
Dimensions	Plaque sup. 44 x 33 x 4 cm Plaque inf. 44 x 31,5 x 4 cm
Lieu de conservation	Exposition permanente du musée de la cathédrale de Saint Jacques de Compostelle
Nº Inv.	501, Nº 307, 29

Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	T10 – Gris à grain grossier très translucide	*Taille et pose*	Taillé en biseau
Qualité	Bonne	*Polissage*	Difficilement appréciable, l'aspect luisant actuel est probablement du à un nettoyage à l'acide
Etat de conserv.	Bon (tâches de rouille sur les côtés)	*Polychromie*	Absente

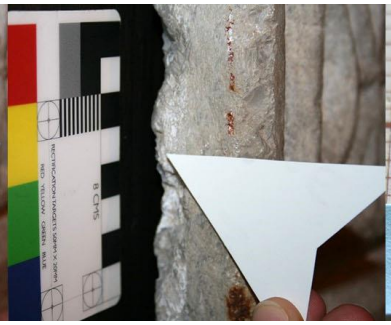
Hyp provenance	Précédentes : Régionale (Sánchez-Pardo *et al.* 2018b) Proposée dans ce travail : Trigaches-Sao Brissos

Photographie avant extraction



Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : Bord gauche de la plaque inférieure

Photographie après extraction



Échantillonnage : Réalisé sans difficulté.

Détail de l'échantillon prélevé

Fragment(s) : 1
Longueur(s) : 1,2 cm
Caractéristiques : gris très clair. Parties plus sombres non représentées.

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

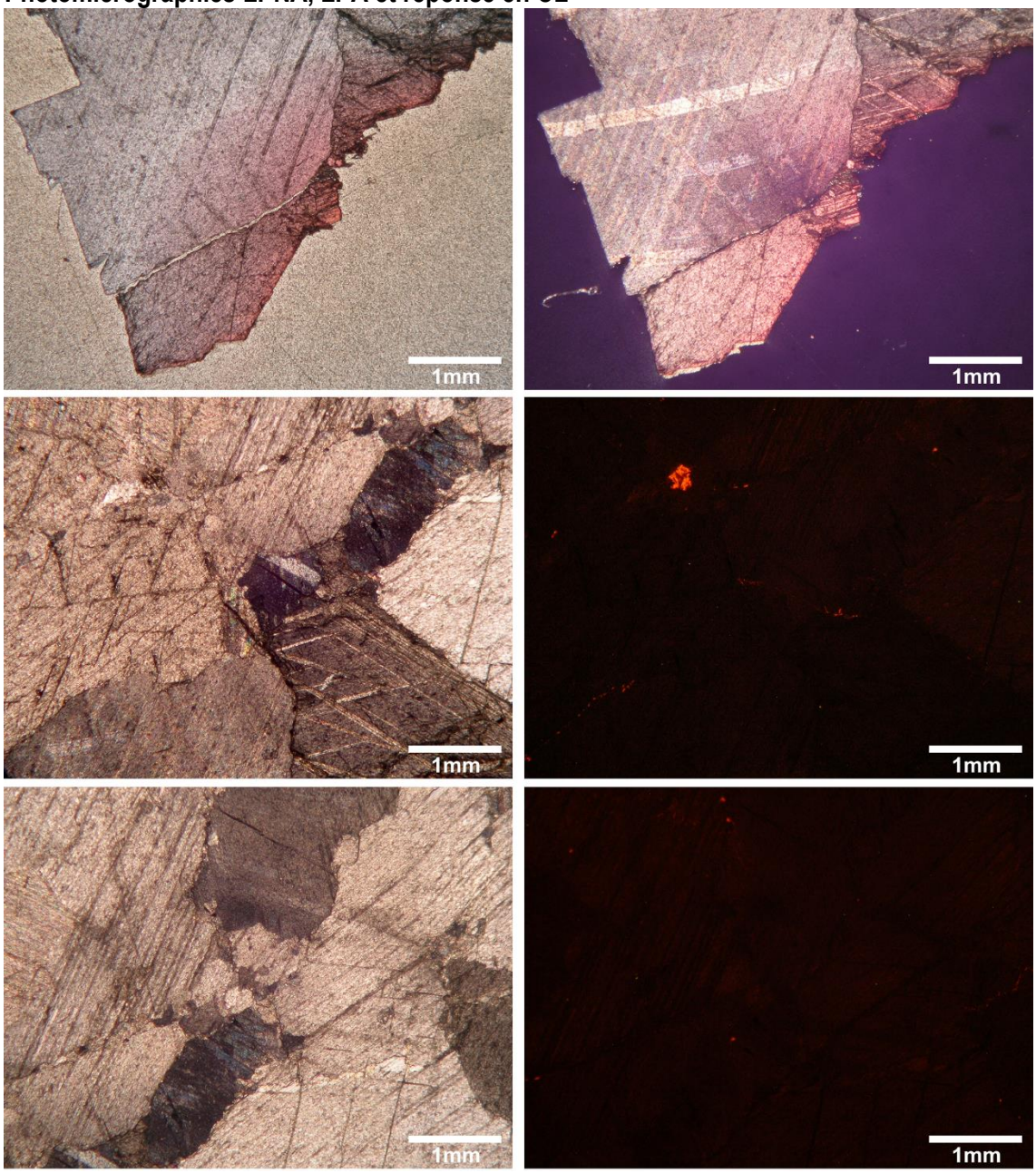


Figure 69 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon SAN-M-9. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

Véritable hapax dans le corpus analysé, le marbre de cette pièce a dès son observation visuelle était reconnu être originaire de Trigaches. L'examen prétrographique et la réponse en CL (fig. 70) ajoute déjà une masse d'indices concordants avec les échantillons de carrière collectés par P. Lapuente : nature calcitique, grains très grossiers présentant des macles courbes présentant une réponse extrêmement faible en CL, quelques petits sous-grains entre les grands cristaux de carbonates présentant parfois une réponse un CL bien plus intense.

Note préliminaire : De manière plus ou moins explicite, cette pièce avait toujours été considérée dans la littérature comme étant une production en marbre local[66] décorée de motifs reflétant des influences extérieures en relation notamment avec les productions de Mérida. Pourtant, il est apparu clair dès notre examen visuel de la pièce que le matériau employé n'est autre que le singulier marbre gris de Trigaches aisément reconnaissable par son grain extrêmement grossier et sa translucidité exceptionnelle (fig. 71). En dépit de la possibilité de reconnaître aisément visuellement ce marbre nous avons tout de même suivi le même protocole que pour les autres pièces pour cet échantillon ainsi que pour quelques blocs de ces carrières conservées dans les collections réunies par P. Lapuente à l'UNIZAR. L'étude a confirmé l'emploi de ce marbre lusitanien dont les carrières sont pourtant situées à plus de 500 km au sud de Padron.

Figure 70 : à gauche, détail de l'aspect général du marbre . à droite, aspect très translucide du marbre.

Ces plaques sont généralement attribuées à la fin du VII^e^ siècle et considérées comme les seuls vestiges matériels de la chapelle tardo-romaine disparue de San Pedro de Carcacía. Aucune fouille archéologique n'a été réalisée à notre connaissance dans le secteur pour retrouver cette construction mais en tout cas son existence est attestée à partir de la deuxième moitié du IX^e^ siècle par le document de Tructino (ca. 868) où cette église est mentionnée comme faisant partie de l'évêché d'Iria Flavia.

Support : Plaque de chancel. *État du monument* : Très bon. Seul les bords des plaques présentent par endroits des traces de rouille (oxy-hydroxyde de fer) issu vraisemblablement de l'altération de l'ancien système de fixation employé.

Description formelle : Les deux plaques conservées ont contigues et devaient faire partie d'un chancel composé d'au moins deux plaques supplémentaires. Elles sont profondément incisées au biseau ce qui contraste avec les autres pièces similaires connues dans la région. Elles ont ornées d'un rang de rosaces hexapétales encadré par un rang de demi-cercles sécants et un cadre mouluré. Des fines lignes incisées qui servaient peut-être de lignes de guidage sont également visibles (fig. 72).

66 Idée cependant seulement énoncée clairement par J.-C. Sanchez-Prado (Sanchez-Pardo et al., 2018, 27).

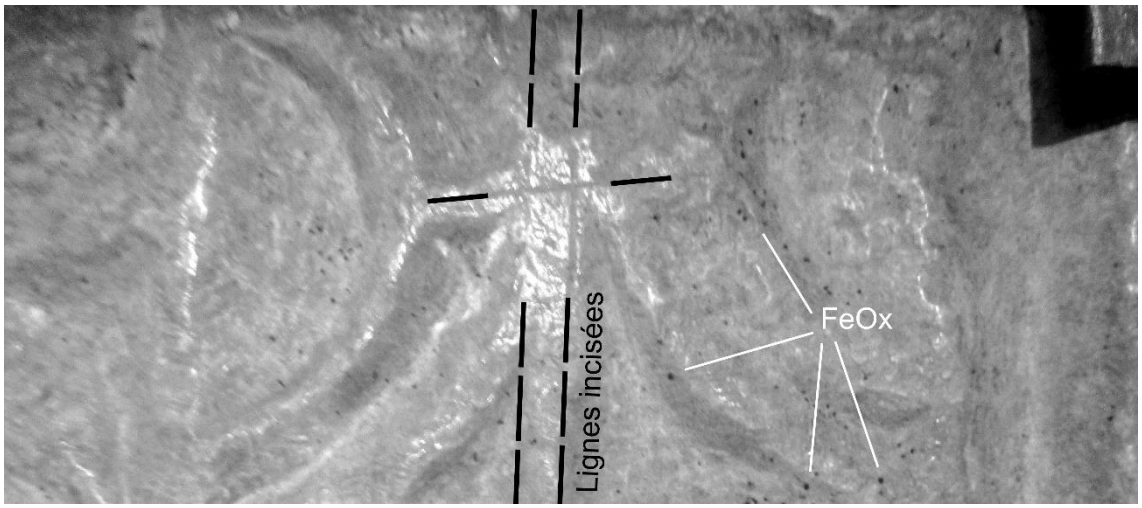


Figure 71 : Exemples de fines lignes incisées encore visibles. En outre, des grains d'oxyde de fer visibles en surface sont aisément reconnaissables à l'œil nu en raison de la fine auréole d'oxydation qui les entoure le plus souvent.

— *Lieu de déc. :* Attribuée communément à la chapelle disparue de San Pedro de Carcacía (Padrón, A Coruña). Nous ignorons où ces deux plaques se trouvées exactement avant leur déplacement dans les collections du musée de la cathédrale de Saint-Jacques-de-Compostelle. *Contexte local :* Inconnu, probablement dans la paroisse ou au sein de l'église actuelle datée de la fin du XVII^e^, début XVIII^e^. *Cond. Déc. :* Inconnues. *Lieu de conserv. :* Saint-Jacques-de-Compostelle. *Inst. de conserv. :* Musée de la cathédrale. *N° inv. :* 501, N° 307, 29. *Dimensions :* Plaque inf. analysée 44 x 31,5 x 4 cm.

Datation : Discutée. *Justif. dat. :* Encore une fois, l'absence de contexte assuré complique toute attribution chronologique. Wisigothique[67] généralement acceptée mais J.-C. a souligné qu'une datation bien plus récente à la fin du IX^e^ s., première moitié du X^e^ s. est tout à fait envisageable également (Sanchez-Pardo, 2018).

— *Matériau :* T. 10 – Gris à grain très grossier très translucide.

État de conserv. du marbre : Bon à l'exception des quelques taches de rouille évoquées plus haut. L'ensemble de la surface montre un aspect luisant sans qu'il s'agisse de surfaces lisses indiquant certainement un nettoyage réalisé à l'acide (fig. À gauche). La surface présente par endroits des grains dispersés d'oxydes de fer avec une auréole d'oxydation marron clairement identifiables visuellement. *Descrip. macro. :* marrbe gris clair homogène. La plaque supérieure présente une veine gris foncé d'env. 2 cm de large disposée diagonalement vers le centre de la pièce. Le marbre apparaît très compact. *Ech. prélevé :* un épais fragment de marbre gris clair.

[67] Nuñez prpopse. R. Izquierdo Perin propose d'affiner cette chronologie aux alentours de 680 sur la base d'un rapprochement de cette église avec celle de Setecoros et la datation proposée par Monteagudo pour les chapiteaux de cette dernière (Yzquierdo Peiró 1993, 65).

Description pétrographique — Type de marbre : calcitique pur (R-Alz+). *Texture :* granoblastique isotrope. *Taille de grain :* Très grossière, MGS 3,40 mm, AGS 3.00 mm (petits sous-grains non pris en compte). *Joints de grains :* courbes à suturés. *Signes de déformations :* 100% des cristaux maclés, fraction maclée des cristaux toujours très importante[68]. Macles de type III à IV (généralement courbes apparaissant par endroits fragmentées et irrégulières). Tous les grands grains de carbonates présentent une extinction ondulante marquée.

— *Minéraux accessoires :* Qm. *Quartz :* Très petits grains de quartz intergranulaires.

Réponse en cathodoluminescence — Descrip. : Rouge (H 9), faible (L 5), très homogène sans prendre en compte les sous-grains (δ_{red} 4). *Irrég. :* quelques sous-grains isolés d'une taille généralement inférieure à 15 µm mais aussi des plus grands (>50 µm) en agrégats présentent une réponse orange (H 21) très intense (L 49). Ces irrégularités ponctuelles n'ont pas été prises en compte dans le calcul de la distribution de la réponse car le critère diagnostic est l'homogénéité de la réponse des grands grains de carbonates et l'écart important avec la réponse de ces petits sous-grains.

Rapports isot. — $\delta^{13}C$: 1,95 ‰. *$\delta^{18}O$:* -4,65‰. *Champ(s) isotopique(s) compatible(s) :* Aphrodisias, Proconnèse-1, Naxos, limite du champ isotopique défini pour Paros-3 Agios Mina.

Provenance du matériau : Extra-régionale, de Trigaches

Justif. hyp. de provenance du matériau — Macr. : Marbre aisément reconnaissable visuellement. *Micr. :* L'analyse pétrographique donne une première confirmation où l'on retrouve un marbre calcitique. Rép CL. : . *Isot. :* Les données isotopiques obtenues fournissent un dernier argument pour conclure avec certitude qu'il s'agit bien du marbre singulier de Trigaches (voir fig. en début de chapitre)[69]. Ces carrières ouvertes sur une formation carbonatée du Cambrien-Ordovicien. se trouvent sur la municipalité de Trigaches au niveau du lieu-dit *Herdade do Monvestido* sur l'actuelle paroisse de São Brissos dans le district de Beja au Portugal. Elles sont toujours en activité actuellement notamment par l'entreprise *Mármores Trigaches*. Seulement 11km les séparent de Beja (ancienne *Pax Iulia*) où l'emploi de ce matériau est attesté à partir du I^er^ siècle.

Remarque additionnelle : Cette pièce constitue la première attestation de ce marbre dans le territoire galicien mais grâce à l'aide d'A. Gutiérrez-Garcia M., le matériau de cette pièce peut être mis en relation de manière évidente avec une autre pièce du nord-ouest , la cuve du sarcophage d'Ithacius à Oviedo[70] qui remploie un sarcophage romain dont un bon parallèle est visible dans les collections du Musée National d'Art Romain de Mérida (fig. 73).

[68] Pas étonnant au vu de la taille importante des grains. En effet il y a certaines corrélations entre la taille des grains et le développement des macles (Olson, 1974 ; Rowe & Rutter, 1990).
[69] Nous avons également ajouté les données obtenues par L. Lopes sur un échantillon de ce district mesuré pour son étude sur les monuments romains d'Evora (Lopes et al. 2000).
[70] Les analyses avaient été réalisées en 2012 par l'équipe de l'ICAC sur demande de la Dre Virginia García-Entero (Rodà de Llanza et al. 2012).

On voit sur cette cuve l'emploi du même matériau gris extrêmement grossier, présentant un maclage assez dense de macles épaisses et une réponse en CL très faible où seuls les sous-grains se démarquent nettement par une intensité orange très intense.

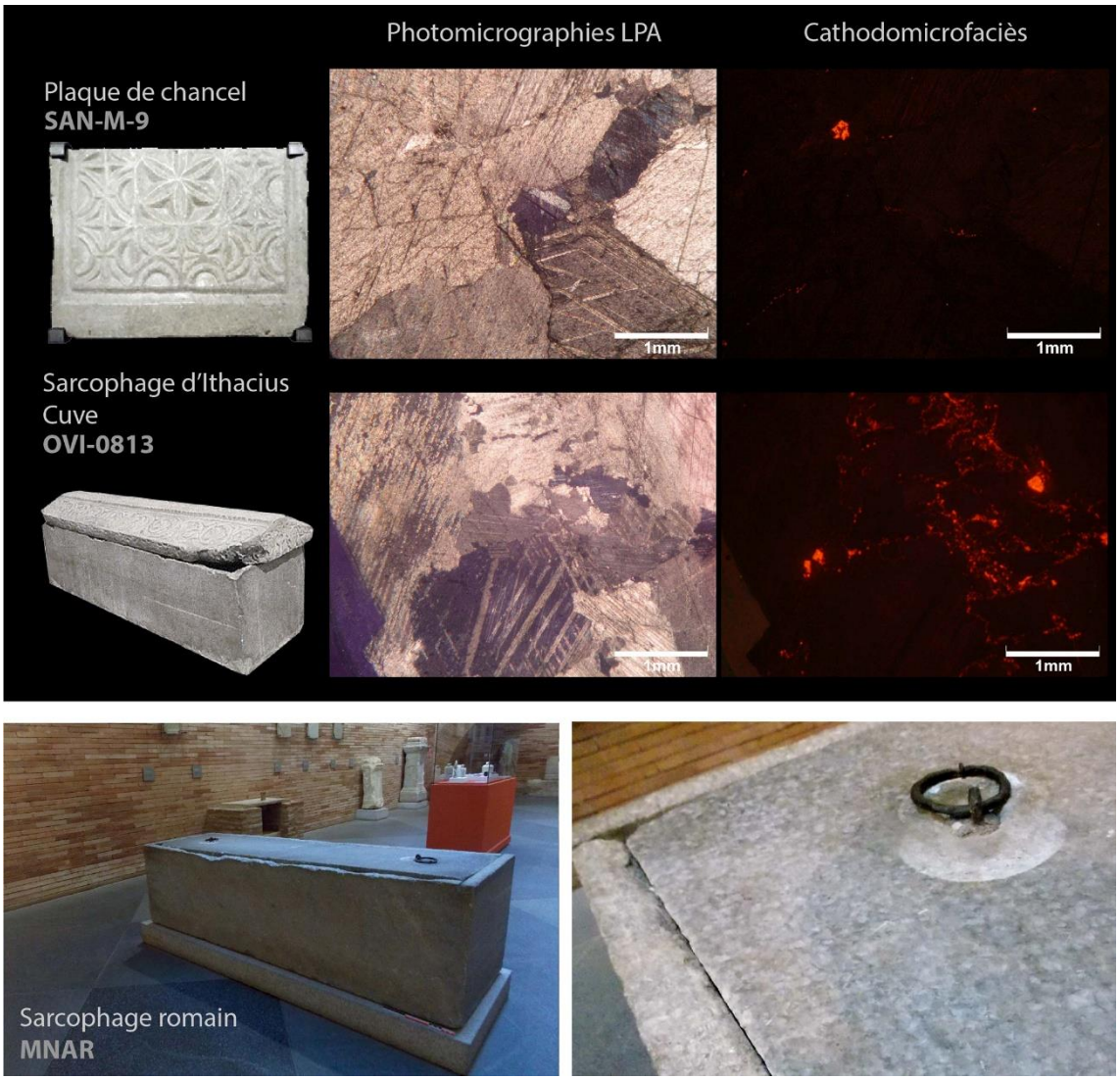


Figure 72 : Similarités entre le matériau employé pour la plaque de chancel de Carcasia avec la cuve du sarcophage d'Ithacius conservée à Oviedo, elle-même très proche visuellement tant matériellement que formellement du sarcophage romain exposé dans le Musée National d'Art Romain de Mérida.

SAN-M-1 Figures féminines couronnées, Antealtares

SAN-M-1

Lieu d'origine	Incertain. Retrouvé par un particulier à proximité de la chapelle del Carmen.
Datation	ca. 1150 (Yzquierdo Peiró, 2017, p. 103)
Type	Bas-relief, atelier béarnais (Yzquierdo Peiró, 2017, p. 103)
Etat général	Bon mais il manque la partie inférieure.
Dimensions	Haut. conservée 79 cm Largeur 39 cm Epaisseur 11 cm
Lieu de conservation	Exposition permanente du musée de la cathédrale de Saint Jacques de Compostelle
Nº Inv.	CE006297

Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	Rubané blanc/gris à grain moyen non translucide. Compact, bien cristallisé. Majoritairement blanc avec de fines veines grises, disposées de manière plus ou moins régulères et légèrement subparallèles disposées à la verticale. Gris dans le tiers droit	*Pose*	En délit
		Polissage	Non observable (trop altéré)
		Polychromie	Non observable (trop altéré)
Qualité	Moyenne		
Etat de conserv.	Bon, la partie blanche présente une altération de surface jaunâtre		

Hyp provenance	Précédentes : Aucune Proposée dans ce travail : O Incio

Photographie avant extraction

Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : bord droit de la face inférieure fracturée.

Photographie après extraction

Échantillonnage : Réalisé sans difficulté.

Détail de l'échantillon prélevé

Fragment(s) : 1
Longueur(s) : 1,5 cm
Caractéristiques : gris clair, aspect saccharoïde, désintégration facile de ses composants cristallins.bandes blanches non représentées.

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

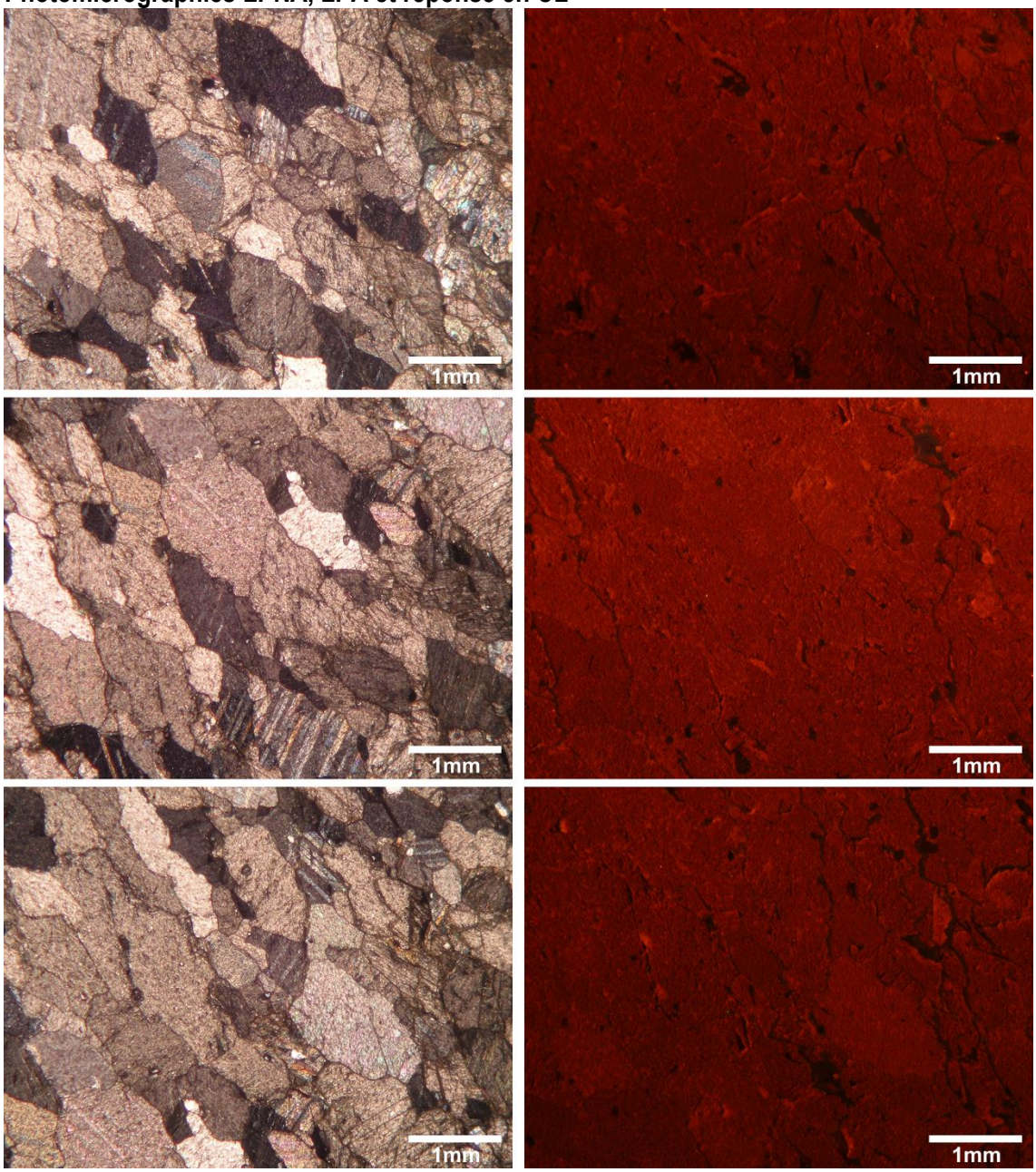


Figure 73 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon SAN-M-1. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

Note préliminaire : Ce bas-relief roman a été retrouvé hors contexte dans la zone de Saint-Jacques-de-Compostelle. Aucun argument solide ne permet d'être certain que cet élément architectonique a toujours été dans cette zone et encore moins de le rattacher à un des édifices romans de la ville. Cependant, la proximité stylistique qu'entretient cette pièce avec d'autres productions de la ville – les colonnes de la porte des orfèvres ainsi que les colonnettes du monastère d'Antealtares – a conduit plusieurs chercheurs à supposer qu'il s'agit également d'une production compostellane. Visuellement, la similitude du matériau employé avec celui rencontré dans la carrière d'Hospital est évidente.

Descrip. formelle : Bas-relief tronqué où sont visibles deux personnages prenant place dans des arcatures en plein cintre. L'ensemble est encadré par trois bandes différentes. En haut, par une file d'alvéoles carrées régulières où prennent place des quatre-feuilles formés d'arcs brisés. À gauche, par un rang de billettes et à droite par une frise de feuilles alternées. Les écoinçons sont ornés de motifs végétaux très stylisés. La figure supérieure est probablement une femme, car ses oreilles et son cou sont dissimulés par une pièce de tissu qui pourrait être une guimpe ou un gorget ; des coiffures féminines courantes au XII^{e} et XIII^{e} siècles. Elle apparaît couronnée et vêtue d'une tunique et d'un manteau. Elle est dans une posture de présentation des stigmates avec la paume droite levée et la paume gauche baissée le long du corps. Sur l'arc en plein cintre, le chanoine Jesús Carro García affirme avoir pu lire avec difficulté les lettres SANT... mais elles sont aujourd'hui disparues. L'arc repose sur des colonnes différentes : on devine que celle de gauche est torsadée malgré son altération tandis que celle de droite est entièrement lisse. De la figure du bas, nous ne conservons que la tête d'un autre personnage qui présente comme dans le cas précédent des yeux ronds évidés.

Le bord latéral gauche apparaît chanfreiné. La surface oblique obtenue en abattant l'arête vive de gauche a été décorée du même motif de frise végétale que le la bande ornant la partie droite de la face principale. Dans sa partie sommitale se prolonge la frise de quatre-feuilles de la face principale. Le bord gauche est lui orné de doubles tresses (fig. 75.1). Le bord droit est lui dépourvu de décor (fig. 72.2).

Figure 74 : De gauche à droite : Vue générale de la pièce et situation des photos de détail présentées. 1 – détail du bord latéral gauche ; 2 – détail du bord latéral droit.

Taille & mise en œuvre : Taille en délit. *Décor*: Aucune trace de polychromie n'a été détectée sur la face principale. Seules quelques traces de peinture tardives ont été décelées sur la face inférieure de la pièce dans sa partie tronquée.

Datation : XII[e] s. *; Justif. dat. :* sur la base d'arguments stylistiques et en raison de la proximité du décor avec les fûts de colonnes de Platerias et les colonnettes de San Paio de Antealtares.

— *Lieu de déc. :* aux abords de Saint-Jacques de Compostelle à moins d'un kilomètre à l'ouest du monastère de San Paio de Antealtares. *Contexte local :* selon l'article publié par le chanoine Jesús Carro García, cette pièce avait été récupérée chez un particulier au sud du Monte Pedroso, sur le lieu-dit Bar le long du chemin conduisant à Santa M[a] de Figueiras et déposée au Monastère d'Antealtares. La comparaison des descriptions données avec la carte topographique de l'IGN à l'échelle 1/25.000 de la zone montre que cette pièce se trouvait aux abords immédiats de la ville de Saint-Jacques-de-Compostelle (fig. 76). *Cond. Déc. :* remarquée par le chanoine Jesús Carro García de manière fortuite sous un escalier du monastère de San Paio et publiée en 1944 dans le premier numéro des *Cuadernos de Estudos Gallegos. Lieu de conserv. :* Saint-Jacques-de-Compostelle. *Inst. de conserv. :* Musée de la cathédrale. *N° inv. :* CE006297. *Dimensions :* [79]/39/11.

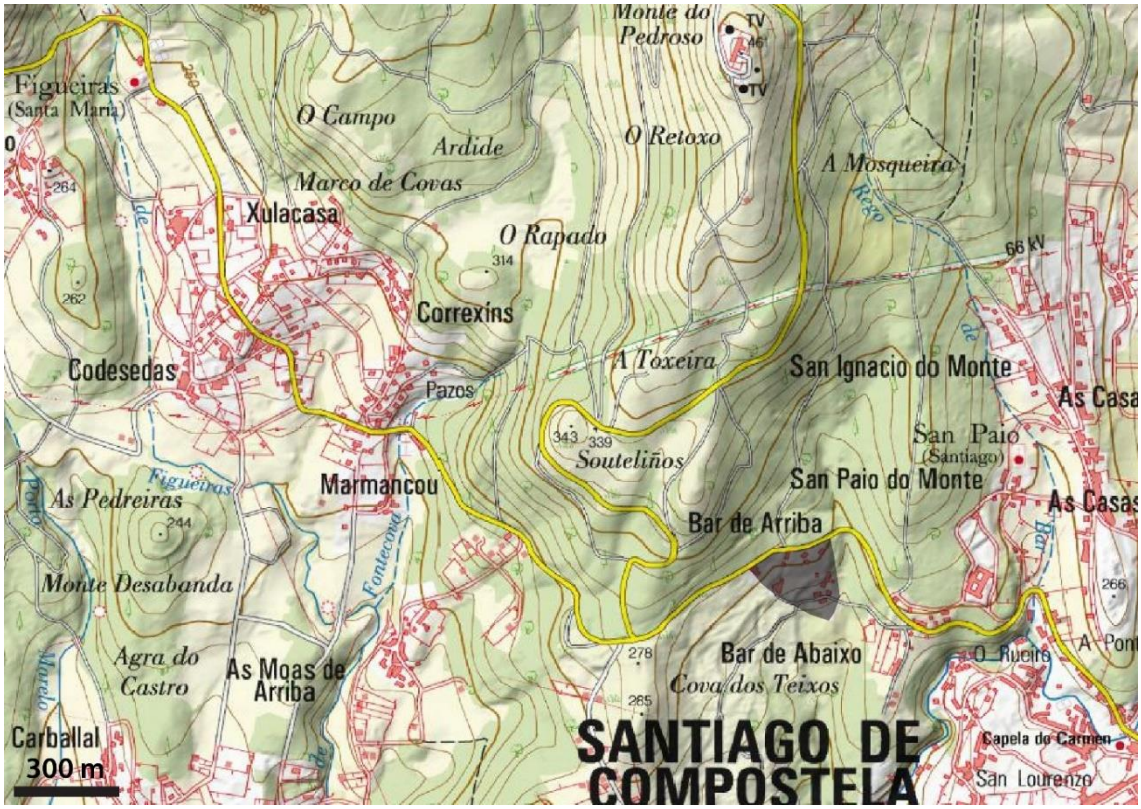


Figure 75 : Lieu où se trouvait ce bas-relief avant son déplacement au monastère de San Paio (en noir) selon les descriptions données par le chanoine Jesús Carro García (Carro García 1944). Fond de carte : Carte topographique de l'Espagne à l'échelle 1:25.000[e] (source : IGN) .

Hypothèse lieu d'origine : Monastère de Antealtares, insérée dans une façade ou dans le cloître (Yzquierdo Perrin, 2017)

Parallèles : les trois colonnes de la porte des Orfèvres ainsi que les trois possibles supports d'autel attribués au monastère d'Antealtares répartis entre le musée national arquéologique ed Madrid et le musée d'Harvard. où des personnages prennent également place dans des niches creusées et bordées d'une arcature en plein soutenue par des colonnes ou du monastère d'Antealtares sur la base de critères stylistiques uniquement. En effet

— *Matériau :* Marbre rubané blanc/gris à grain très fin peu translucide.

État de conserv. du marbre : Bon. La surface montre cependant une légère décohésion granulaire (fig. à gauche) à laquelle s'ajoute dans certaines zones un aspect luisant sans qu'il s'agisse de surfaces polies indiquant certainement un nettoyage réalisé à l'acide (fig. au centre). *Descrip. macro. :* marbre peu compact présentant un rubanement blanc/gris millimétrique à centimétrique, disposé subverticalement par rapport à la pièce. La pièce apparaît dans divers tons de gris sur tout son tiers droit. Des irrégularités sont présentes telles que des bandes de minéraux noirs probablement de biotite ont été repérées ainsi que de longues veines d'oxydes de fer à l'arrière de la pièce (fig. 77). *Ech. prélevé :* une esquille de marbre gris clair mince et large.

Figure 76 : Aspect macroscopique du marbre employé. À gauche, légère décohésion de surface des carbonates. Au centre, légère décohésion accompagnée d'un aspect luisant généralement lié à un nettoyage à l'acide. À droite, bande où se concentrent des minéraux noirs de l'ordre du millimètre.

Hyp. préc. de provenance : Aucune.

Description pétrographique — Type de marbre : calcitique. *Texture :* Granoblastique anisotrope légèrement hétéroblastique. *Taille de grain :* Fine, MGS : 1,80 mm, AGS : 0,76 mm. *Joints de grains :* courbes à ondulés, souvent suturés. *Signes de déformations :* macles peu développées de type IIa et Iib, type IV occasionnel.

— *Minéraux accessoires :* Qm, Mc, Op. *Quartz :* Qm fréquents et dispersés. *Micas :* micas blancs très rares suivant l'orientation générale.

Réponse en cathodoluminescence — Descrip. : coul. rouge (H 6), faible (L 17), distrib. légèrement hétérogène (δ_{red} 16). *Irrég. :* Quelques grains de calcite présentent une légère augmentation homogène de l'intensité.

Rapports isot. — $\delta^{13}C$: 0,97 ‰. *$\delta^{18}O$:* -9,60 ‰. *Champ(s) isotopique(s) compatible(s) :* O Incio, limite du champ isotopique Pentélique (Attique, Grèce).

Provenance du matériau proposée : Locale, probablement d'O Incio.

Justif. hyp. de provenance — Macr. : L'aspect macroscopique du matériau montre une excellente correspondance avec ce que l'on peut trouver dans les carrières d'O Incio. *Micr.* L'examen microscopique montre d'abord qu'il s'agit bien d'un marbre. Tous les critères pétrographiques montrent une bonne correspondance avec les marbres d'O Incio. *Rép. CL :* confirme la proximité avec les marbres de type O INC-2 en présentant une luminescence rouge, faible où quelques grains de calcite présentent une légère augmentation homogène de l'intensité tandis que les grains de quartz sont non luminescents. *Isot :* Les résultats isotopiques confirment O Incio comme provenance la plus probable. La possibilité du Pentélique étant exclue par les caractéristiques pétrographiques et la réponse en CL.

Résumé – Des marbres régionaux et d'importation divers

Ce groupe est le moins cohérent de tous sur tous les plans : chronologique, typologique, géographique et matériel. Les analyses réalisées ne font que confirmer ces grandes disparités.

1 – Le bloc sculpté d'Amiadoso : Ce curieux bloc quandrangulaire sculpté sur toutes ses faces a fait l'objet d'une révision dans ce travail. Dans la publication réalisée sur cette pièce en 2016, le cathodomicrofaciès anormal pour les carrières d'O Incio avait conduit les auteurs a rester prudents même si tous les autres résultats concordaient avec cette origine régionale. La mise en évidence que le marbre d'O Incio peut également présenter occasionnellement des Joints de grains très luminescents permet de confirmer cette provenance régionale.

3 – Le fragment de placage d'Ouvigo : Le matériau mis en œuvre, blanc à grossier pourrait être compatible avec le marbre de Gondrame mais sa translucidité permet visuellement de douter de cette attribution. L'examen pétrographique va dans cette direction sans écarter cette possibilité régionale tout à fait. En effet de nombreux critères sont compatibles : la taille de grain (MGS = 2,2 mm), la présence de macles fragmentaires et les caractéristiques de la réponse en CL (rouge, moyennement intense et homogène). Toutefois, la présence d'un maclage assez dense et de rares et minuscules grains de quartz monocristallins < 50 µm s'accorde mal avec le maclage moins dense et la grande proportion de minéraux accessoires des échantillons de Gondrame mais sont en revanche compatibles avec les marbres blancs de l'Anticlinal d'Estremoz. Les résultats isotopiques permettent d'écarter définitivement une origine régionale et confirme l'emploi du marbre lusitanien.

3 - La plaque de chancel de Carcacía : Son grain particulièrement grossier (MGS = 3,4 mm) ajoutée à sa forte translucidité permettait de soupçonner macroscopiquement l'emploi du marbre singulier de Trigaches. Bien qu'aisément reconnaissable visuellement nous avons appliqué l'ensemble du protocole classique pour confirmer l'emploi de ce marbre a plus de 500 kilomètres de son lieu d'extraction. Ce travail a nécessité la prise en compte de données isotopiques inédites de ce marbre lusitanien qui ont confimer son usage.

4 - Le bas-relief attribué au monastère d'Antealtares : Cette pièce fut la plus simple à identifier. Son attribution aux carrières d'O Incio n'a posé aucun problème d'attribution particulier. Toutes les osbervations réunies concordent parfaitement avec le type INC-2 : marbre rubané blanc/gris terne peu translucide, marbre calcitique granoblastique présentant ce cathodomicrofaciès rouge (H 6), moyennement intense (L 17) où quelques grains sont uniformément légèrement plus luminescents.

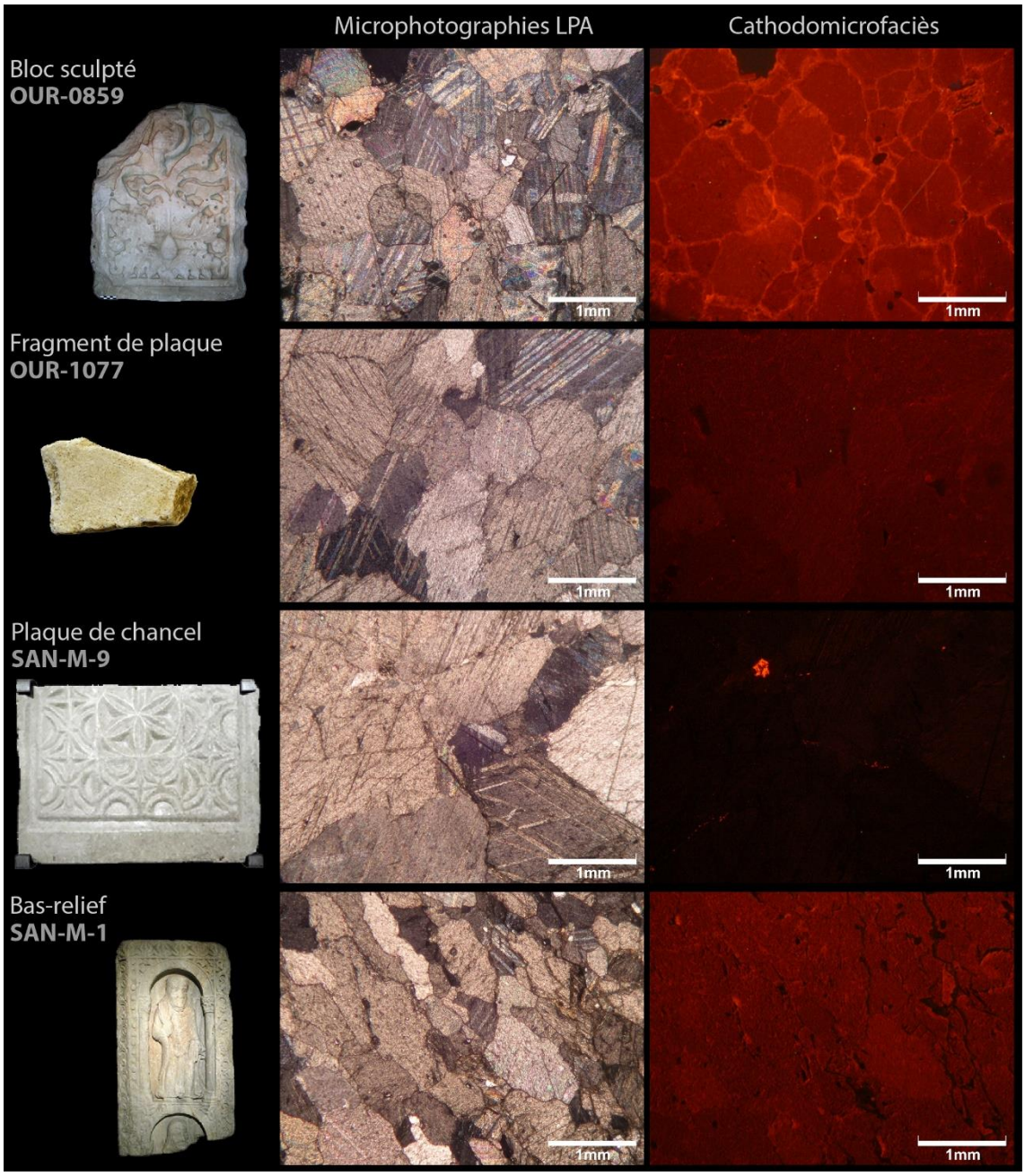


Figure 77 : Résumé des faciès pétrographiques et cathodomicrofaciès obtenus pour les quatre éléments architectoniques d'époque médiévale analysés dans ce chapitre.

Ces pièces se distinguent toutes visuellement par leur singularité formelle et matérielle (fig. 78). Les analyses effectuées ne font que confirmer ces différences flagrantes (fig. 78 et tableau 6).

Ech	*Type*	*Microstructure*					*MGS*	*AVG*		*CL*							*IRMS (‰ PDB)*	
		Texture		*Orient.*		*Stress*	*GBS*	*mm*	*mm*		*L (Int.)*		*H (Coul.)*		δ_{red} *(Distrib.)*		$\delta^{18}O$	$\delta^{13}C$
SAN-M-9	C	G	(Hé)	I	_	M (IV), On	C, S	3,40	3,00	Qm	5	*F*	9	*R.*	4	*Hg*	S.gr.	-4,65	1,95
OUR-1077	C	G	(Hé)	I	_	M [IV]	C, S	2,20	1,00	(Qm)	14	*M*	5	*RS*	9	*Hg*	Rel.	-6,71	1,45
OUR-0859	C	G	(Hé)	I	_	M [III,IV], (On)	C, O, s	1,30	0,65	Qm, Qp, Mc	25	*M*	7	*R.*	62	*Ht*	Lim.	-15,19	0,26
SAN-M-1	C	G	(Hé)	A	C	M [lib, IV]	C, O	1,80	0,76	Qm, Mc, (Op)	17	*M*	6	*R.*	16	*(Ht)*	Acc.	-9,60	0,97

Tableau 6 : Résumé des critères évalués sur les cinq éléments attribués à l'église préromane de Setecoros analysés dans ce chapitre.

Les deux pièces à grain fin – le bloc en marbre blanc (OUR-0859) et le bas-relief en marbre blanc/gris rubané (SAN-M-1) – sont tous deux en marbre régional compatibles avec ceux de la région d'O Incio. Assignation confirmée par les résultats isotopiques (fig. 79)

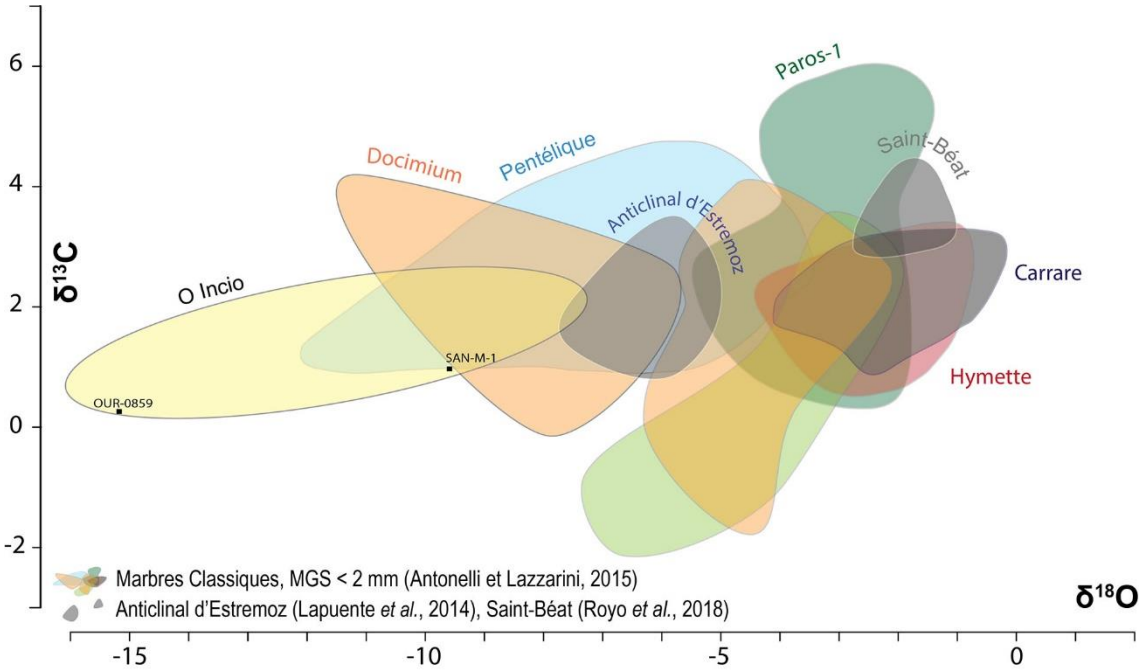


Figure 78 : Projection des résultats isotopiques obtenus pour le bas-relief d'Antealtares SAN-M-1 et le bloc décoratif d'Amiadoso OUR-0859 ainsi que les champs isotopiques définis pour les marbres méditerranéens à grain fin (MGS < 2mm, Antonelli et Lazarrini, 2015), l'Anticlinal d'Estremoz (Lapuente et al., 2014).

Les deux autres pièces emploient quant à elles deux types de marbres grossiers lusitaniens confirmés par les résultats isotopiques : blanc de l'AE et gris de Trigaches (fig. 80).

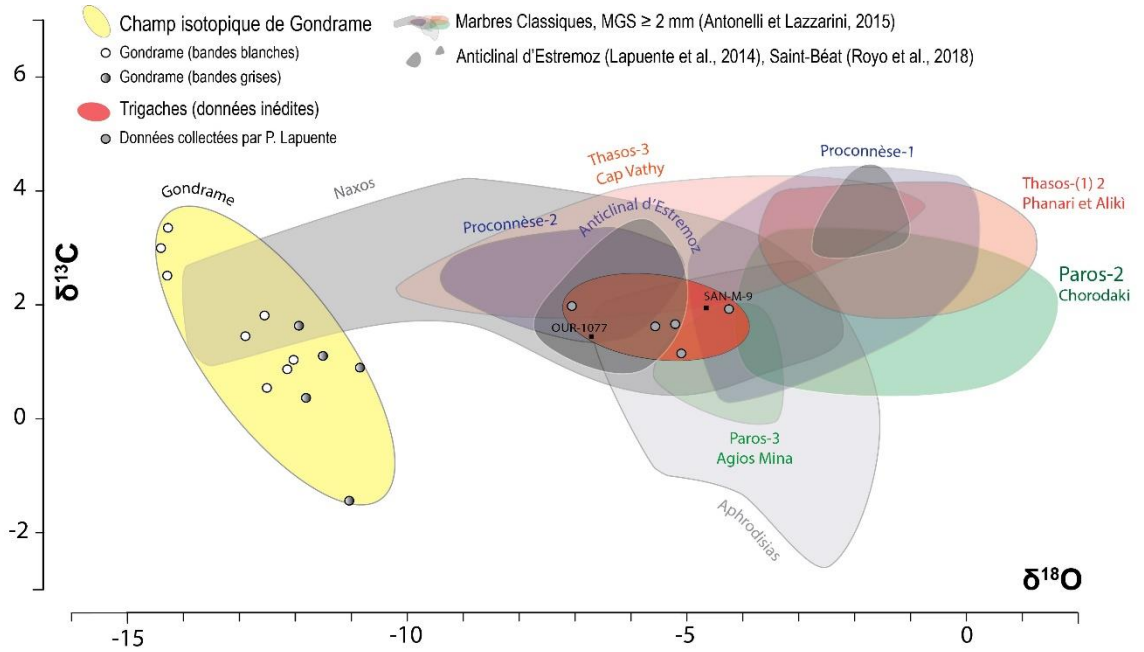


Figure 79 : Projection des résultats isotopiques obtenus pour les deux éléments en marbre à grain grossier : le fragment de plaque OUR-1077 et la plaque de chancel SAN-M-9. Sont représentés également les champs isotopiques définis pour les marbres méditerranéens à grain grossier (MGS ≥ 2mm, Antonelli et Lazarrini, 2015), l'Anticlinal d'Estremoz (Lapuente et al., 2014) et Saint-Béat (Royo et al., 2018).

II. Édifices ruraux

II.1. Santa Eulalia de Bóveda (Lugo)

Ce petit édifice située à quelques kilomètres de Lugo (fig. 81) a fait couler beaucoup d'encre et sa datation reste encore largement débattue (cf. le chapitre dédié dans le vol. A). Concernant les pièces en marbre, Rebeca Blanco-Rotea et son équipe avaient abondamment discuté du problème qu'elles posent (Blanco-Rotea *et al.* 2009). Ils distinguaient notamment nettement le cas des colonnes et des chapiteaux de celui de l'imposte et des placages retrouvés lors du déblaiement du site. Pour les auteurs, les premières sont probablement en calcaire, mais ils signalaient l'intérêt de faire une analyse pétrographique pour déterminer s'il s'agit réellement d'un calcaire, d'un marbre local ou d'un albâtre[71]. Pour les secondes, les auteurs mentionnaient que ce type de marbre « n'a jamais été documenté dans d'autres pièces galiciennes et qu'aucune carrière régionale fournissant ce matériau n'est connue ».

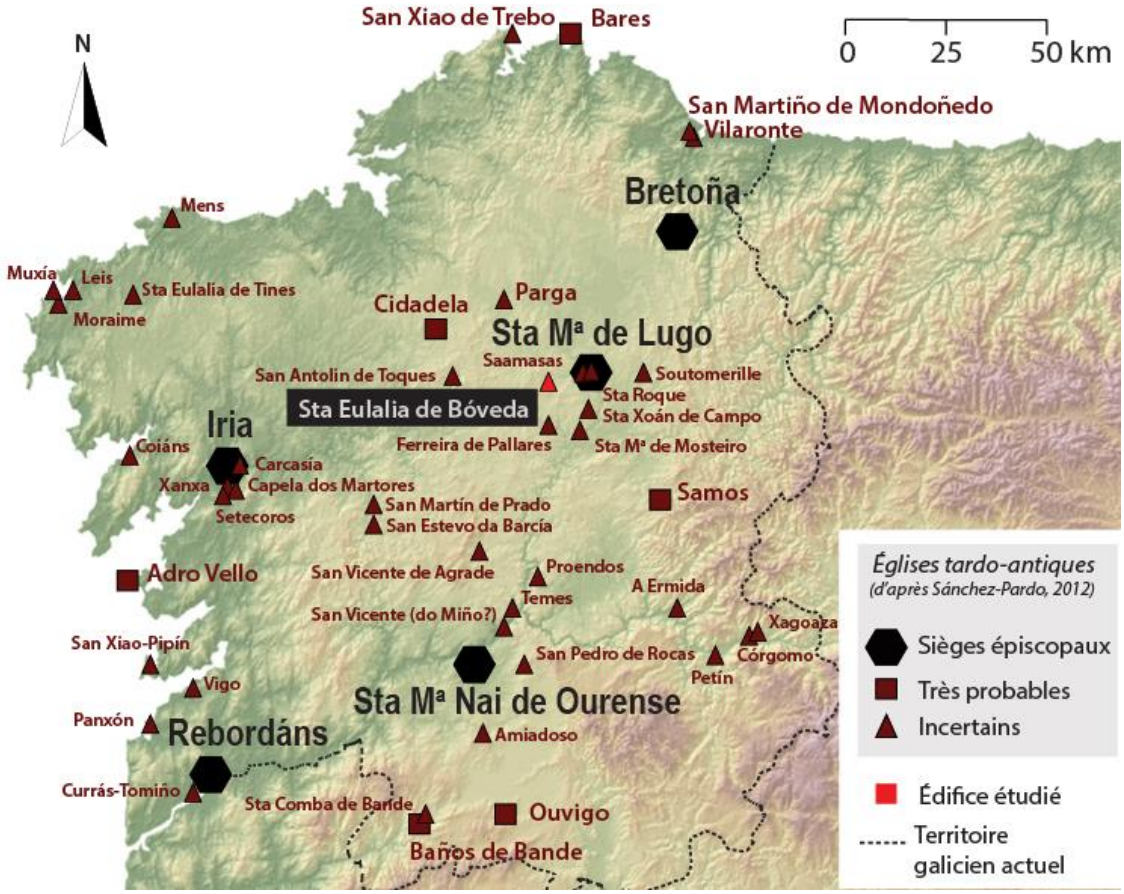


Figure 80 : Situation géographique du site potentiellement tardo-antique de Santa Eulalia de Bóveda étudié dans ce chapitre par rapport aux sièges épiscopaux et églises les plus probables (Sánchez Pardo, 2012).

— ***Accessibilité*** : Bonne. *Altitude :* 500 m. *Noyaux de population :* Onze kilomètres du centre de la ville antique de Lugo ; *Réseau hydrographique :* neuf kilomètres du Miño ; *réseau viaire :* voie XX *Per Loca Maritima.*

[71] Note 19 : [...] "*El análisis petrográfico puede sacarnos de dudas porque la teoría sería diferente si se tratara de alabastro y no de caliza".* Note suivante : "*Tanto los fustes como los capiteles parecen de roca caliza, pero están tan degradados que no podemos saber si se trata de un mármol local o de una caliza."*

BVD-0846 Fragment de l'imposte de la voûte en berceau

BVD-0846

Lieu d'origine	Édifice de Santa Eulalia de Bóveda, municipalité de Bóveda de Mera
Datation	301=500. Justification : mise en place contemporaine des peintures murales selon l'examen du bâti (Blanco-Rotea *et al.* 2009). Ces dernières étant datées de cette période (Guardia, 2003).
Type	Chapiteau corinthianisant
Remploi(s)	Très probable
Etat général	Médiocre
Dimensions	*Dimensions générales* Haut. tot. du bloc 28 cm Diam. base 55 cm
Lieu de conservation	*In situ*
Nº Inv.	Aucun

Matériau	
Classement	Rubané glanc-gris à grain fin peu translucide
Qualité	Bonne
Etat de conserv.	Bon

Hyp provenance	Précédentes : Local-1 (Gutiérrez Garcia-M. & Royo Plumed 2013) Proposée dans ce travail : Locale, probablement du secteur d'O Páramo

Photographie avant extraction

Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : Frise courant sur le mur nord de l'édifice à l'aplomb de l'angle supérieur gauche de la niche.

Photographie après extraction

Échantillonnage : Réalisé sans difficulté.

Détail de l'échantillon prélevé

Fragment(s) : 2
Longueur(s) : 1,3 cm ; 0,8 cm
Caractéristiques : Entièrement blancs, minéraux opaques bien visibles.

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

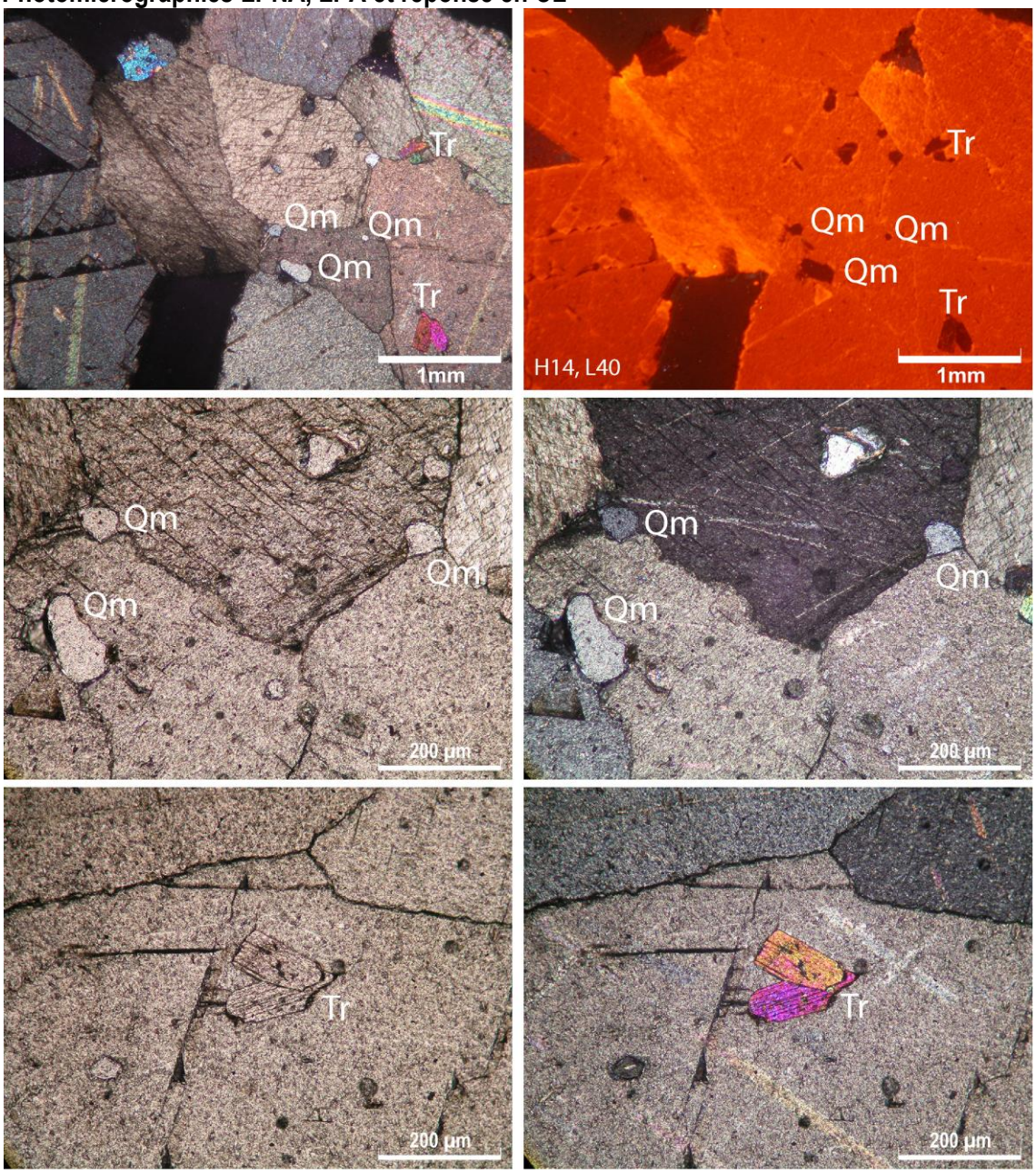


Figure 81 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon BVD-0846. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPNA et LPA correspondantes, grossissement x 10.

Le marbre présente une texture granoblastique. En plus de la présence de grains de quartz et de micas, quelques trémolites d'environ 150 µm sont discernables par leur forme en baguettes à section losangique. Leur caractère incolore en LPNA permet de les distinguer des autres amphiboles calciques telles que l'actinote, généralement verte ou l'hornblende, généralement verte-brun foncé à noir.

Note préliminaire : L'imposte est anormale, car elle s'enfonce profondément dans les maçonneries alors que ce sont en général des éléments peu épais. Visuellement, elle semble faite du même matériau que les placages conservés actuellement au *Museo Diocesano e Catedralicio* de Lugo (fig. 83) que R. Blanco-Rotea et son équipe ont fait connaître il y a dix ans (Blanco-Rotea *et al.* 2009).

— *Matériau :* Marbre blanc à grain grossier

État de conserv. du marbre : L'imposte est composée de divers fragments visuellement semblables même si certains fragments présentent une tonalité grisâtre. L'altération semble toucher uniformément ces pièces en profondeur sur plus de 5 mm. Cependant, le mauvais éclairage du site limite l'observation du matériau. *Descrip. macro. :* marbre blanc à grain grossier. Le matériau employé apparaît en outre compact, bien cristallisé et peu translucide.

Description pétrographique — Type de marbre : calcitique (R-Alz +). *Texture :* Granoblastique avec une légère anisotropie marquée par les carbonates. Cette anisotropie n'est pas évidente sur les photomicrographies présentées précédemment en raison de la taille importante des grains de calcite. *Taille de grain :* grossière hétérométrique, MGS 7,10 mm, AGS 2,5 mm. *Joints de grains :* principalement suturés, interpénétrés. *Signes de déformations :* Macles de type III et IV, parfois manquantes et souvent mal formées. Légère extinction ondulante des carbonates.

— *Minéraux accessoires :* Qm, Tr, Mc. *Quartz :* petits grains arrondis (1 % environ), monocristallins et dispersés, inter et intracristallins. Certains atteignent 250 µm mais leur taille est généralement inférieure à 100 µm. *Trémolite :* quelques trémolites d'environ 150 µm sont présentes. *Micas :* rares, blancs, idiomorphes.

Réponse en cathodoluminescence — Descrip. : Orange (H 14), très intense (L 43), homogène (δ_{red} 6). *Irrég. :* Minéraux accessoires non luminescents.

Rapports isot. — $\delta^{13}C$: 2,07 ‰. *$\delta^{18}O$:* -10,00 ‰. *Champ(s) isotopique(s) compatible(s) :* Voir la fig. 91 à la fin du chapitre. Naxos, limite du champ de Thasos-3 Cap-Vathy.

Provenance du matériau : Locale, potentiellement du secteur d'O Páramo.

Justif. hyp. de provenance du matériau : À l'échelle macroscopique ; aucune hypothèse de départ ne peut être proposée par la simple observation du matériau. Cependant, le contexte du site — à une trentaine de kilomètres des carrières de Gondrame qui peuvent fournir un matériau comparable visuellement — oriente l'examen pour tenter de déterminer si le matériau en est issu ou non. L'étude pétrographique du matériau apporte un premier faisceau d'indices concordants par sa nature calcitique, sa texture granoblastique inéquigranulaire, les Joints de grainss suturés avec peu de Signes de déformationss intracristallins. Le cathodomicrofaciès (H 14, L 43) est très proche des cathodomicrofaciès obtenus pour les échantillons de marbre blanc géologique BDX 17109 (H 13, L 42) et BDX17113 (H 11, L 41). Les résultats isotopiques, en revanche, ne concordent pas avec le champ isotopique défini pour les carrières de Gondrame mais assurent une provenance régionale.

Figure 82 : Clichés publiés par R. Blanco-Rotea et quelques collaborateurs des plaques en marbre conservées dans les réserves du musée *Diocesano e Catedralicio de Lugo* pour signaler l'emploi de ce marbre particulier. En haut, détail du matériau d'une des plaques ; en bas, image générale de deux fragments recollés d'une de ses plaques retrouvées au cours du déblaiement du site lors des premières interventions (Blanco-Rotea *et al.* 2009, fig. 30 et 32).

BVD-0844 Chapiteau NE

BVD-0844

Lieu d'origine	Édifice de Santa Eulalia de Bóveda, municipalité de Bóveda de Mera. Actuellement placé sur la colonne au NE du bassin central mais son emplacement d'origine est en réalité inconnu.
Datation	201=400 (Behemerid, 1987) J. Domingo Magaña ne propose pas de datation
Type	Chapiteau corinthianisant
Etat général	Mauvais
Dimensions	*Dimensions générales* Haut. tot. du bloc 55 cm Diam. base 55 cm *Dimensions remarquables* Haut. astragale 55 cm Haut. corbeille 55 cm Haut. abaque 55 cm
Lieu de conservation	*In situ*
Nº Inv.	Aucun
N° chapiteau	698 (Domingo Magaña, 2011)

Matériau	
Classement	T7 - Rubané glanc-gris à grain fin peu translucide
Qualité	Bonne
Etat de conserv.	Bon

Hyp provenance	Précédentes : La détermination même du type de matériau a posé des problèmes à plusieurs auteurs ("arenisca" pour Domingo Magaña), Local-2 (Gutiérrez Garcia-M. & Royo Plumed 2013) Proposée dans ce travail : Locale, probablement du secteur d'O Páramo

Photographie avant extraction

Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : Petite protubérance située sur un des angles supérieur brisé.

Photographie après extraction

Échantillonnage : réalisé sans difficultés

Détail de l'échantillon prélevé

Fragment(s) : 1
Longueur(s) : 1,9 cm
Caractéristiques : Bandes blanches et grisâtres représentées

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

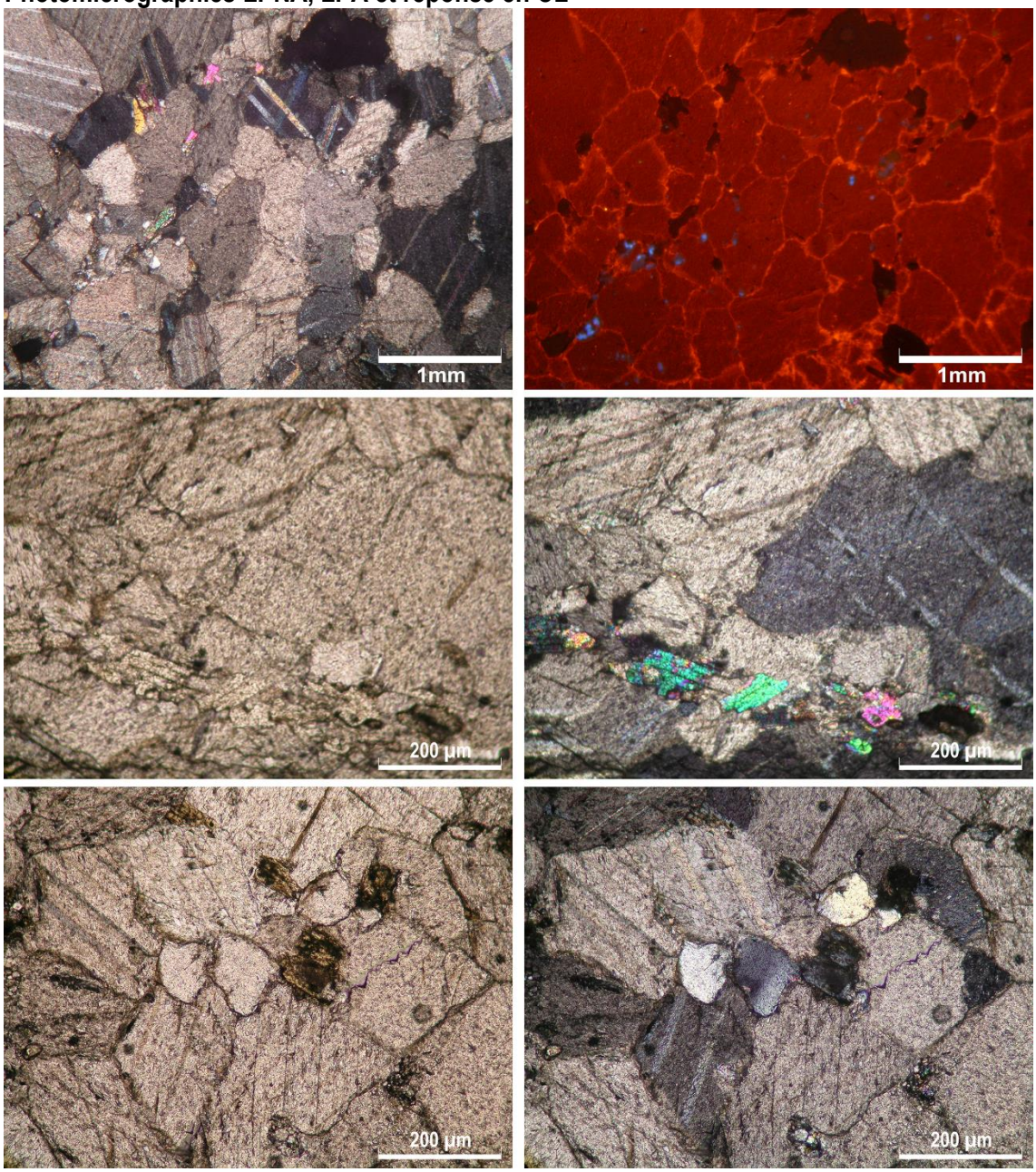


Figure 83 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon BVD-0844. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPNA et LPA correspondantes, grossissement x 10.

A première vue, le marbre à grain fin mis en œuvre pour ce chapiteau (fig. 84) n'a rien à voir avec celui de la moulure précédente. Cette impression semble confirmée par la pétrogaphie et la réponse en CL. Mais en examinant plus attentivement les résultats, les similarités sont plus importantes que les disparités et ammènent à penser que le matériau employé ici proviendrait aussi du secteur de Gondrame. En effet, même si le marbre y affleurant est généralement à grain grossier le grain apparaît parfois plus fin (p.e. voir vol. B les cas des échantillons BDX 18472, BDX 17284, où l'on trouve par ailleurs des grains de feldspaths présentant une réponse en CL bleu roi intense mais aussi l'échantillon BDX 18477, où les grains montrant une oxydation le long des macles en LPNA apparaissent avec une luminescence orange intense en CL).

Descr. stylistique : Contrairement aux deux autres chapiteaux, il est encore possible de deviner quelques éléments formels sur celui-ci. Il s'agit clairement d'un chapiteau corinthien composé d'un calathos quasi cylindrique. Comme dans le chapiteau canonique, il est composé de deux couronnes de huit feuilles chacune, superposées et alternées. Cependant, les feuilles apparaissent stylisées à l'extrême, lisses avec une concavité marquée et un contour bien bombé. Dans l'état actuel du chapiteau, un espace lisse de plusieurs centimètres sépare la seconde couronne de l'abaque qui semble ainsi flotter au-dessus. Cependant, une photo prise par Manuel Chamoso en 1952 (fig. 85) montre des calices, hélices et volutes simplifiées à l'extrême[72].

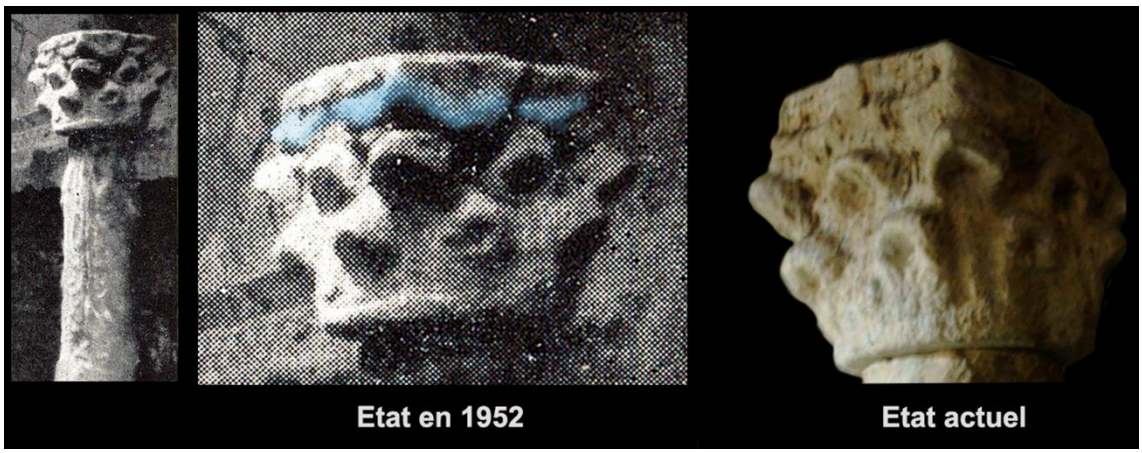


Figure 84 : à gauche et au centre : images en noir et blanc extraites d'une photographie prise lors des travaux menés par Manuel Chamoso (Chamoso 1952). En bleu sont surlignés les éléments aujourd'hui indiscernables qui prenaient place entre la seconde couronne de feuilles et l'abaque. à droite : état du chapiteau actuel (photo : Domingo Magaña, 2011).

Ces éléments apparaissent quasi parallèles à la ligne de l'abaque. L'abaque est lui de faible épaisseur, légèrement concave et chaque face est décorée d'un cartouche rectangulaire qui apparaît aujourd'hui sans décor. L'état global ne permet pas d'exclure la présence de décors incisés originellement. Comme l'avait déjà souligné Mª Angeles Gutiérrez Behemerid, il est difficile de comprendre pourquoi M. Chamoso Lamas avait identifié initialement ce chapiteau comme étant composite[73].

Taille & mise en oeuvre : Techniques de taille non observvables en raison de la forte altération de la pièce ; mise en oeuvre en délit. *Décor*: Aucune trace de polychromie conservée.

Datation : Incertaine (Domingo Magaña, 2011, 91 et 230), 201=400 (Gutiérrez Behemerid 1987).; *Justif. dat. :* De nombreux éléments de lecture nous manquent mais certains traits morphologiques sont néanmoins identifiables : les feuilles lisses, les « volutes » réduites et quasi parallèles à la ligne de l'abaque, l'abaque mince, … autant de traits que ce chapiteau partage avec d'autres productions du nord-ouest ibérique[74] qui commencent à apparaître à la fin du IIIe s. p.C. mais qui se développent surtout aux IVe et Ve s.[75]. Le problème, déjà souligné par plusieurs auteurs, est la perduration de ces formes en Galice de la période tardo-romaine jusqu'au passage à une

72 La simplification est telle qu'il est difficile de dire si ce sont des calices composés de deux feuilles d'acanthe vues de profil qui ont été simplifiées ; des volutes et hélices dont on aurait retiré l'enroulement terminal ou bien juste comme nous le pensons une simplification générale de cet ensemble.

73 "los capiteles […] se hallaban corroídos en tal forma que se había perdido totalmente la calidad de su talla, conservando solamente los capiteles su primitiva silueta que permitía suponerlos de orden compuesto, aunque un tanto degenerado". (Chamoso Lamas 1952, p 237)

74 Ce chapiteau peut être notamment rapproché de celui conservé au musée de Lugo où les feuilles apparaissent lisses également. Cependant les feuilles y apparaissent bien plus plaquées contre le calathos que dans le cas de Santa Eulalia de Bóveda et leur traitement formel est assez différent.

75 (Gutiérrez Behemerid 1987)

esthétique romane au Xe s. (Cabarcos Fernández 2005). Javier Á. Domingo Magaña dans sa monographie récente sur les chapiteaux tardo-romains et visigothiques de la Péninsule Ibérique ne se risque à aucune datation pour ces chapiteaux. Enfin, selon E. J.Montenegro Rúa, la sobriété de la facture de ces chapiteaux permettrait de les attribuer à la fin de la domination romaine soit fin du IVe- début ve s. p.C. avant l'instauration du royaume suève. Pour notre part, nous retiendrons que ce chapiteau ne peut être antérieur à la fin du IIIe s., et que l'hypothèse de Montenegro Rúa semble convaincante.

— *Lieu de déc. :* Santa Eulalia de Bóveda. *Contexte local :* Lors du déblaiement du site lors des premières interventions. Ainsi, nous ne pouvons pas être certains qu'ils prenaient place dans cet espace et que l'association colonne-chapiteau restituée actuellement soit correcte. E.J. Montenegro Rúa a d'ailleurs suggéré que cet ensemble proviendrait en réalité de l'étage supérieur (Montenegro Rúa *et al.* 2005, 26). *Lieu de conserv. : In situ.*

— *Matériau :* T7 – Marbre blanc et gris clair à bandes de granulométrie fine à moyenne

État de conserv. du marbre : La pièce a souffert d'un processus érosif important. La surface résultante est recouverte d'une patine d'altération orange et poudreuse qui limite l'observation du matériau (fig. 86). *Descrip. macro. :* Le matériau apparaît blanc/gris rubané à grain fin.

Figure 85 : Détail du matériau mis en oeuvre pour les chapiteaux et colonnes du site de Santa Eulalia de Bóveda.

— *Hypothèses de provenance précédentes :* En raison de l'état très dégradé de la pièce (fig.) la nature même du matériau était discutée : Marbre (Armada Pita 2003) ; Grès (Domingo Magaña, 2011, 230) ; Calcaire ou Albâtre ? (Blanco-Rotea et al., 2009). La première étude pétrographique de la pièce par H. Royo avait montré qu'il s'agit bien d'un marbre et l'auteur avait souligné que la présence de grains de feldspaths était un élément qui permettait de distinguer clairement ce matériau de ceux prélevés dans le secteur d'O Incio.

Description pétrographique — Type de marbre : calcitique (MEB-EDS). *Texture :* Granoblastique avec une légère anisotropie marquée par les carbonates et certains micas. *Taille de grain :* Fine à moyenne, hétérométrique, MGS : 2 mm, AVG : 0,76 mm. *Joints de grains :* Ondulés à courbes, légèrement suturés. *Signes de déformations :* macles surtout de type IIb mais également fréquemment courbées de type III et fragmentaires de type IV. En outre certains carbonates présentent une extinction ondulante.

— *Minéraux accessoires :* Qm, Fsp, Mc, FeOx. *Quartz :* petits grains arrondis (2 % environ), monocristallins et dispersés, inter et intracristallins d'une taille dont la concentration augmente en présence d'autres minéraux accessoires. *Feldspaths :* sous forme de cristaux plus grands, plus allotriomorphes avec extinction ondulante et d'une taille maximale de 0,70 mm toujours associée à d'autres accessoires. *Micas :* environ 1 % de petits cristaux de micas blancs (0,20 mm) dispersés ou sous forme de petits agrégats. Certains sont subidiomorphes, courts et suivnt l'orientation générale. D'autres sont idiomorphes et allongés. *Op.* : oxydes de fer (Fe) dispersés entre les cristaux.

Réponse en cathodoluminescence — Descrip. : rouge sang (L 5), homogène (H 24), de faible intensité (δ_{red} 27). *Irrég. :* Qm et Mc non luminescents. Feldspaths bleu roi. Limites intercristallines très marquées avec une intensité élevée non imputable à la réalisation de la lame mince.

Rapports isot. — Néant.

Provenance du matériau : Locale, potentiellement du secteur d'O Páramo.

Justif. hyp. de provenance du matériau — Macr. : Ce type de marbre rubané ne correspond pas aux variétés d'importation ou péninsulaires les plus courantes ce qui oriente l'examen vers une origine locale du matériau. Visuellement le marbre employé ne correspond pas à des ressources d'un secteur en particulier et pourrait très bien être compatible à la fois avec le lithotype O INC-1 même si l'absence de veines orangées clairement identifiables et la finesse des bandes grises sont des éléments suspects par rapport à ce que l'on observe généralement dans ces carrières. Par contre, le matériau est compatible avec ce que l'on a pu observer sporadiquement dans les carrières de Gondame (cf. les échantillons BDX17283 et BDX17284). *Micr. :* La présence abondante de grains de feldspaths permet d'exclure le secteur d'O Incio et renforce du même coup l'hypothèse de Gondrame. *Rép. CL :* La réponse en CL confirme l'hypothèse de Gondrame : la réponse des carbonates rentre dans la variabilité enregistrée sur les échantillons prélevés dans ces carrières et les grains de feldspaths affichent une couleur bleu roi diagnostique. Toutefois la réponse plus intense des Joints de grainss pose problème. Nous n'avons jamais rencontré ce type de réponse sur les échantillons de carrière analysés. Cependant, nous avions constaté une altération orangée très claire pouvant atteindre une dizaine de cm sur quasiment tous les échantillons prélevés. Ainsi, il serait intéressant de préparer des lames minces dans les parties très altérées de ces marbres pour voir si l'image en CL est semblable.... En effet, cette réponse plus intense des Joints de grainss peut être due à une infiltration des eaux de ruissellement. La lame préparée à partir de l'échantillon BDX 18477 où nous n'avions justement pas réussi à nous

affranchir complètement des parties altérées montre une luminescence orange intense au niveau des grains altérés. *Isot. :* Nous n'avons pas pour l'heure les résultats isotopiques pour préciser l'hypothèse avancée mais la grande similarité pétrographique et en CL que ce chapiteau partage avec celui que nous présenterons juste après où les résultats obtenus présentent une valeur de $\delta^{18}O$ très négative seulement concordante avec les champs isotopiques du Docimium, d'O Incio, du Pentélique et de Naxos, toutes aisément excluent par l'aspect macroscopique, la pétrographie et la CL, appuie une origine régionale.

BVD-0845 Chapiteau SE

BVD-0845

Lieu d'origine	Édifice de Santa Eulalia de Bóveda, municipalité de Bóveda de Mera. Actuellement placé sur la colonne au SE du bassin central mais son emplacement d'origine est en réalité inconnu.
Datation	Javier Domingo Magaña ne propose pas de datation
Type	Chapiteau corinthianisant
Etat général	Très mauvais
Dimensions	*Dimensions générales* Haut. tot. du bloc 28 cm Diam. base 55 cm
Lieu de conservation	*In situ*
Nº Inv.	Aucun
N° inscription	699 (Domingo Magaña, 2011)

Matériau	
Classement	Rubané glanc-gris à grain fin peu translucide
Qualité	Bonne
Etat de conserv.	Bon
Hyp provenance	Précédentes : La détermination même du type de matériau a posé des problèmes à plusieurs auteurs ("arenisca" pour Domingo Magaña), Local-2 (Gutiérrez Garcia-M. & Royo Plumed 2013) Proposée dans ce travail : Locale, probablement du secteur d'O Páramo

Photographie avant extraction

Photographie après extraction

Détail de l'échantillon prélevé

Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : Partie supérieure fortement érodée et fracturée.

Échantillonnage : Réalisé sans difficulté.

Fragment(s) : 2
Longueur(s) : 1,3 cm ; 0,96
Caractéristiques : Entièrement blanc-beige.

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

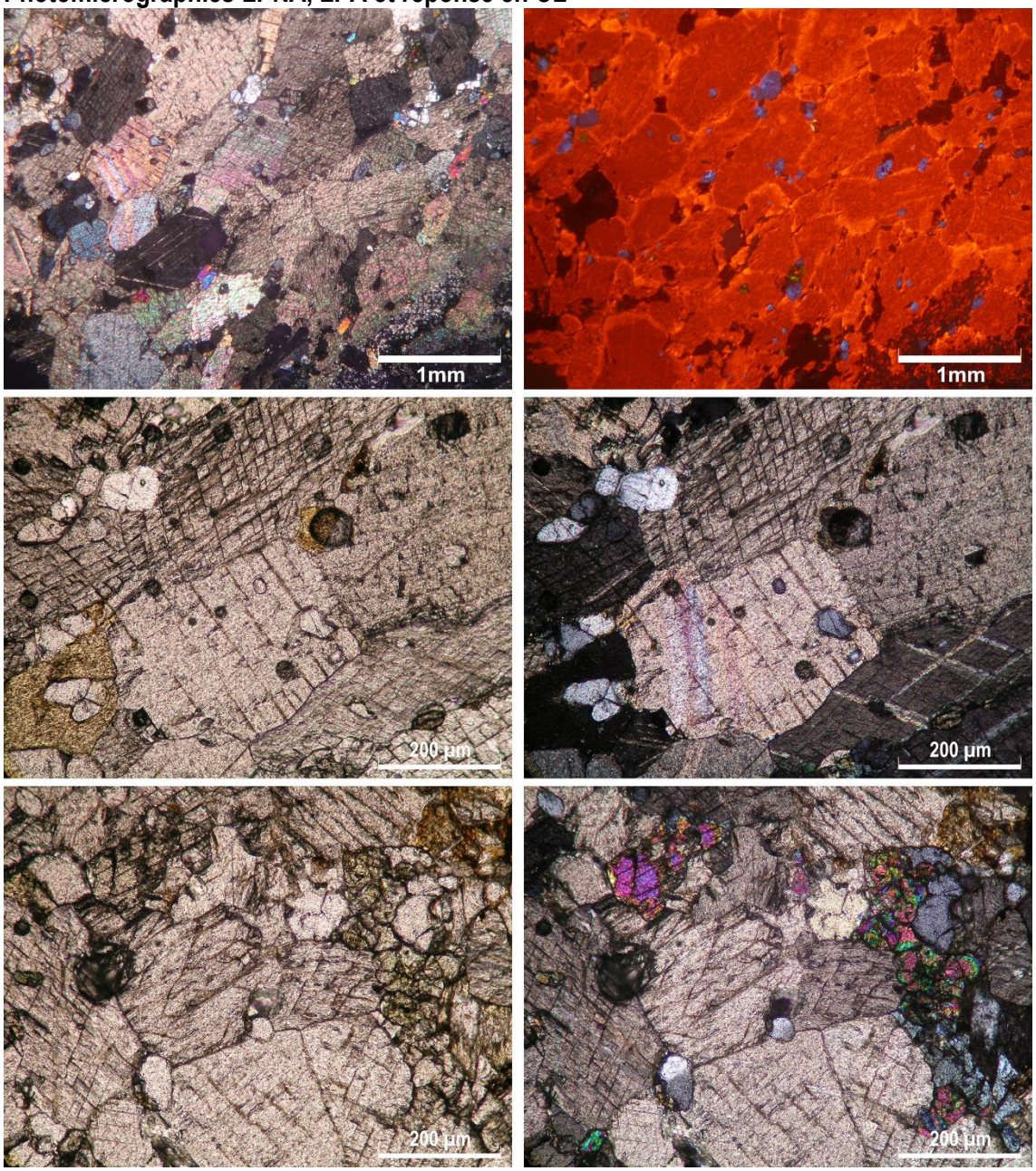


Figure 86 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon PON-2. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPNA et LPA correspondantes, grossissement x 10.

La réponse des carbonates (fig. 88) est plus intense que dans le cas antérieur mais la similarité est incontestable. On retrouve notamment des grains de feldspaths abondants affichant une luminescence bleu roi qui avec les signes de recristallisation dynamique que présentent les carbonates (présence de Joints de grainss suturés, extinction ondulante, …) sont finalement les meilleurs arguments pour rapprocher ce matériau de ceux du secteur de Gondrame.

Note préliminaire : On suppose en général que ce chapiteau ainsi que celui qui est actuellement placé sur la colonne SO corinthiens comme le chapiteau que nous venons d'étudier. Cependant, rien ne permet de prouver qu'ils étaient de facture similaire. Dans ce cas extrême où l'intégralité du décor a disparu, seule l'analyse détaillée du matériau peut nous donner un argument pour mettre en relation ces différents chapiteaux et supposer qu'ils étaient bien similaires.

Descrip. stylistique : Impossible.

Taille & mise en oeuvre : Non observables. *Décor* : Non observables.

Datation : Incertaine.

— *Lieu de déc. :* Santa Eulalia de Bóveda. *Contexte local :* Lors du déblaiement du site lors des premières interventions (cf. commentaire pour la pièce antérieure). *Inst. de conserv. : In situ.*

— *Matériau :* T7 – Marbre blanc et gris clair à bandes de granulométrie fine à moyenne

État de conserv. du marbre : La pièce a souffert d'un processus érosif important et la surface résultante est recouverte d'une patine d'altération orange et poudreuse qui limite l'observation du matériau. *Descrip. macro. :* Le matériau apparaît blanc/gris rubané à grain fin.

— *Hypothèses de provenance précédentes :* Comme dans le cas antérieur la nature même du matériau était discutée. L'état de dégradation est tellement poussé que l'identification même du matériau a posé des problèmes aux archéologues. Seul Xosé-Lois Armada Pita ne semble pas douter que les colonnes et les chapiteaux soient en marbre (Armada Pita 2003). Javier Domingo Magaña pour sa part identifiait les chapiteaux comme étant en grès (Domingo Magaña 2011) tandis que Rebeca Blanco-Rotea et son équipe hésitaient entre de l'albâtre, du calcaire ou du marbre local (Blanco-Rotea *et al.* 2009).

Description pétrographique — Type de marbre : calcitique (MEB-EDS). *Texture :* Granoblastique avec cette fois une anisotropie plus clairement marquée par les carbonates mais aussi par les feldspaths et les micas. *Taille de grain :* Fine à moyenne, hétérométrique, MGS 1,5 mm, AGS 1,78 mm. *Joints de grains :* principalement courbes, légèrement suturés. *Signes de déformations :* Macles parfois manquantes, major. de type IIb, parfois courbes de type III ou fragmentées de type IV.

— *Minéraux accessoire (ca. 3%) :* Qm, Fsp, Mc, FeOx. *Quartz :* petits grains arrondis (2% environ), monocristallins et dispersés, inter et intracristallins d'une taille dont la concentration augmente en présence d'autres minéraux accessoires. *Feldspaths :* sous forme de cristaux plus grands que dans le cas antérieur, altérés et de forme subarrondie. *Micas :* environ 1% de petits cristaux de micas blancs (< 0,30 mm) idiomorphes et allongés, dans ce cas uniquement rencontrés sous forme de petits agrégats. *Op.* : oxydes de fer (Fe) relativement abondants dispersés entre les cristaux.

Réponse en cathodoluminescence — Descrip. : Orange (H 11), moyenne (L 37), hétérogène (δ_{red} 27). *Irrég. :* Qtz et Mc blancs non luminescents, Fsp bleu roi. *Remarque :* les zones les plus sombres correspondent à des lacunes créées au cours de la préparation de la lame mince.

Rapports isot. — $\delta^{13}C$: 1,62 ‰. *$\delta^{18}O$:* -9,21 ‰. *Champ(s) isotopique(s) compatible(s) : - Par rapport aux marbres à grain fin :* Docimium, Pentélique et O Incio. *- Par rapport aux marbres à grain grossier :* Aucun mais proche du champ isotopique de Naxos (voir la fig. 91 à la fin du chapitre).

Provenance du matériau : Locale, potentiellement du secteur d'O Páramo.

Justif. hyp. de provenance du matériau — Macr. : Comme dans le cas antérieur, ce type de marbre rubané ne correspond pas avec les variétés d'importation ou péninsulaires les plus courantes ce qui oriente l'examen vers une origine locale du matériau. *Micr. :* Pétrographiquement, si on fait abstraction des décollements survenus au cours de la préparation de la lame mince – le matériau apparaît similaire à ce que nous avions observé au niveau du chapiteau NE. En outre, la présence abondante de grains de feldspaths permet d'exclure le secteur d'O Incio ainsi que tous les marbres d'importation potentiels. *Rép. CL* : Les carbonates présentent une réponse plus intense que dans le cas précédent mais la similarité du cathodomicrofaciès observé avec le précédent est évidente. La réponse plus intense des Joints de grainss est peut-être encore une fois due à une infiltration des eaux de ruissellement. *Isot. :* La valeur de $\delta^{18}O$ est très négative par rapport aux marbres géologiques d'importation pris en considération et appuie une origine régionale.

Résumé – Une unité matérielle ?

En plus des colonnes, des chapiteaux, de l'imposte et des placages déposés au musée diocésain de Lugo, plusieurs dalles au fond de la piscine sont également en marbre (fig. 89). Visuellement, les colonnes et chapiteaux sont taillées dans un matériau blanc à grain fin tandis que l'imposte et les placages mettent en œuvre un marbre blanc à grain grossier. Les dalles du sol de la piscine quant à elles sont en marbre rubané blanc/gris à grain fin.

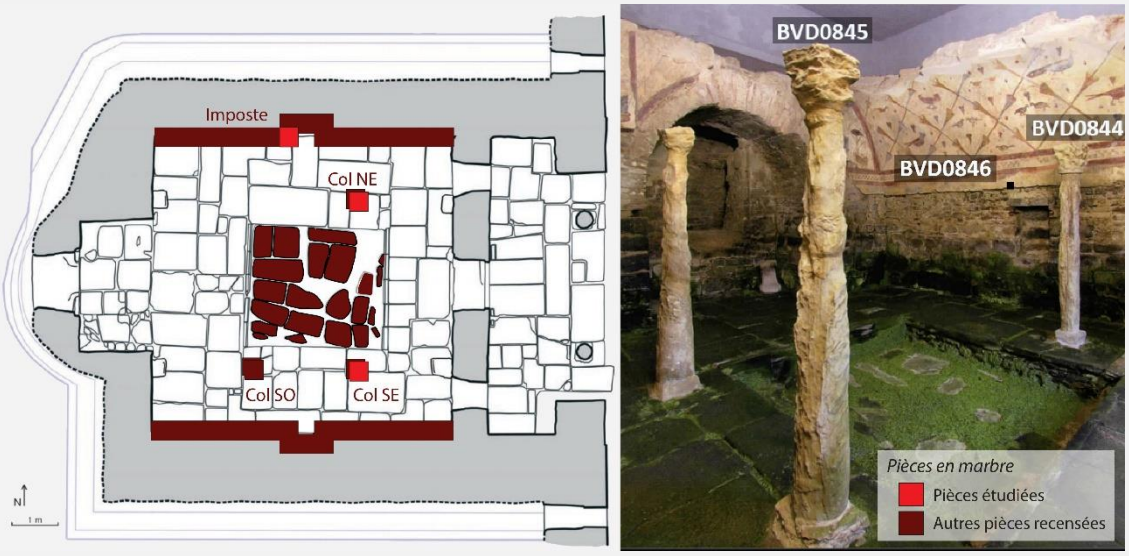


Figure 87 : à gauche : plan de l'édifice de Santa Eulalia de Bóveda (Patricia Mañaná y Anxo Rodríguez Paz) avec indication en rouge de la localisation des pièces en marbre. En rouge vif celles qui ont été analysées et en rouge sang celles qui ont seulement été répertoriées. À droite, vue de l'édifice prise depuis l'angle sud-est.

Seules les chapiteaux NE et SE ainsi qu'un fragment de l'imposte avaient été analysés dans le cadre du projet *Marmora* Galicia et sont révisées ici.

Les principaux résultats sont les suivants :

1 – Le marbre mis en œuvre pour l'imposte apparaît visuellement très semblable à celui que nous avions déjà rencontré pour la plupart des inscriptions romaine en marbre de la région assignées aux carrières locales de Gondrame. Les analyses ont confirmé qu'il s'agissait du même matériau et ont permis d'exclure la possibilité qu'il s'agisse ici d'un marbre d'importation.

2 – Les deux chapiteaux étudiés mettent bien en œuvre du marbre et non un calcaire ou un albâtre. Bien que le grain fin du marbre employé exclu à priori les carrières de Gondrame, les nombreuses similarités rencontrées avec les marbres de Gondrame nous ont conduits à supposer que les matériaux employés étaient originellement disponibles dans ces carrières ou provenaient en tout cas d'une partie assez proche de l'affleurement.

Conclusion et perspectives :

Les résultats obtenus montrent une origine commune des pièces analysées malgré des différences notables dans le matériau mis en œuvre. En est-il de même pour les autres pièces ? Et que penser des dalles en marbre couvrant le fond de la piscine ? Sont-elles aussi à mettre en relation avec les carrières du secteur de Gondrame ou proviennent-elles de celui d'O Incio ? Autant de questions qui restent pour l'heure sans réponse mais une chose est sûre : l'emploi dans cet édifice du marbre de Gondrame, seulement attesté pour l'instant pour des pièces d'époque romaine, rajoute un indice matériel de la filiation de l'édifice avec les techniques et les matériaux de cette période.

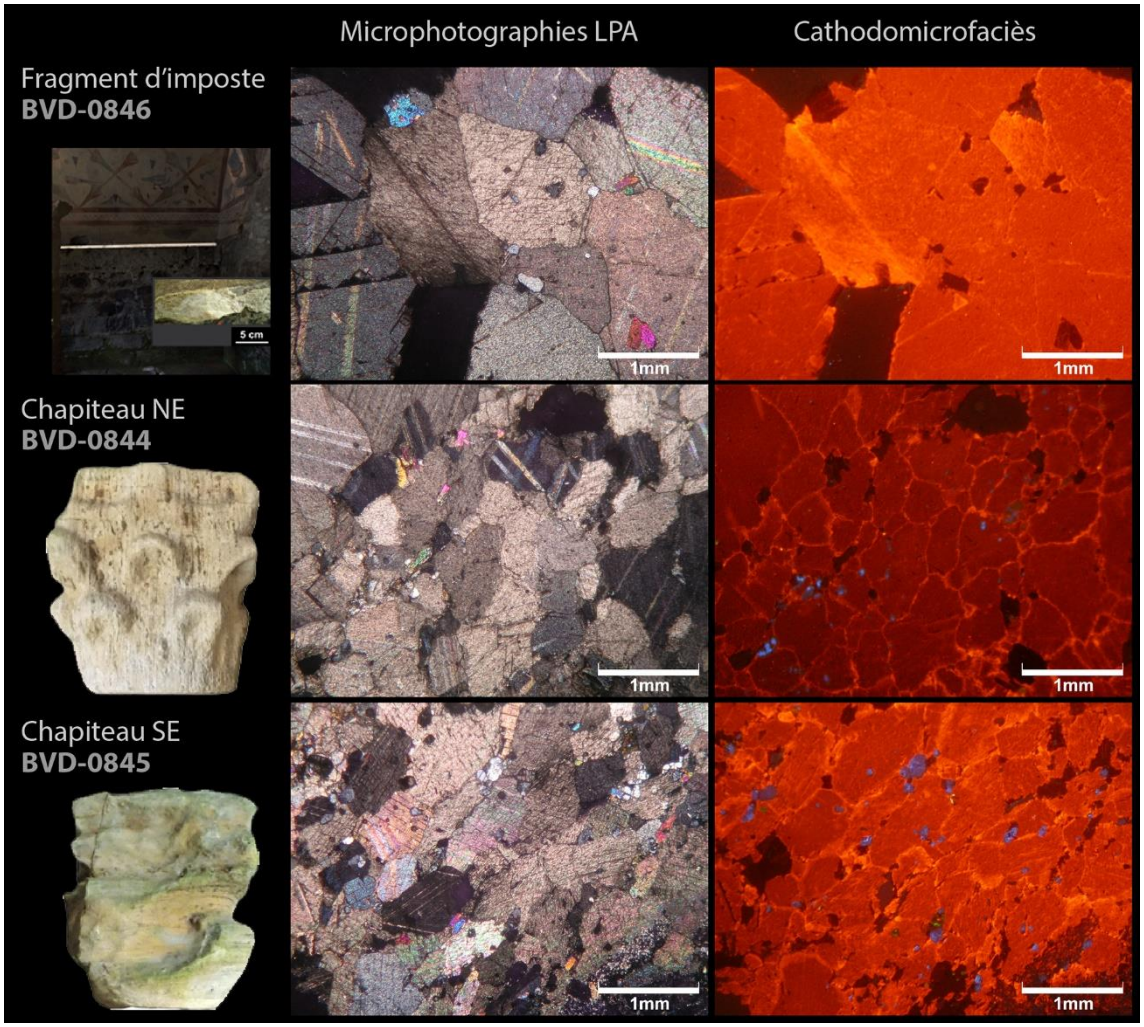


Figure 88 : Résumé des faciès pétrographiques et cathodomicrofaciès obtenus pour les trois pièces en marbre prélevées au sein de l'édifice de Santa Eulalia de Bóveda.

L'imposte est de loin la pièce la plus simple à étudier. Macroscopiquement le marbre rappelle de suite ce que nous avions vu au début de ce volume mais aussi dans la présentation des carrières de Gondrame dans le vol. B Pétrographiquement, la correspondance est renforcée (fig. 89). On retrouve notamment des minéraux accessoires fréquents comme dans les échantillons de carrière de Gondrame. La réponse en CL forte et homogène va également dans le sens d'une origine régionale, ce qui est confirmé par les résultats de l'analyse isotopique.

Les deux chapiteaux : Joints de grainss luminescence plus forte non rencontrée dans les échantillons de carrière mais peut-être due à l'altération en effet nous avons fait beaucoup d'effort pour nous affranchir au maximum de l'altération qui touche en profonduer ces marbres mais peut-être qu'il serait intéressant au contraire de réaliser également des lames minces dans des parties altérées. Présence de ça dans l'échantillon blanc 18477.

Fig. 81- Projection des résultats isotopiques obtenus pour les pièces échantillonnées sur le site de Santa Eulalia de Bóveda ainsi que les champs isotopiques définis pour les marbres méditerranéens à grain grossier (MGS ≥ 2 mm, Antonelli et Lazzarini, 2015), l'Anticlinal d'Estremoz (Lapuente et al. 2014) et les marbres pyrénéens de Saint-Béat (Royo et al., 2018).

Tableau 7

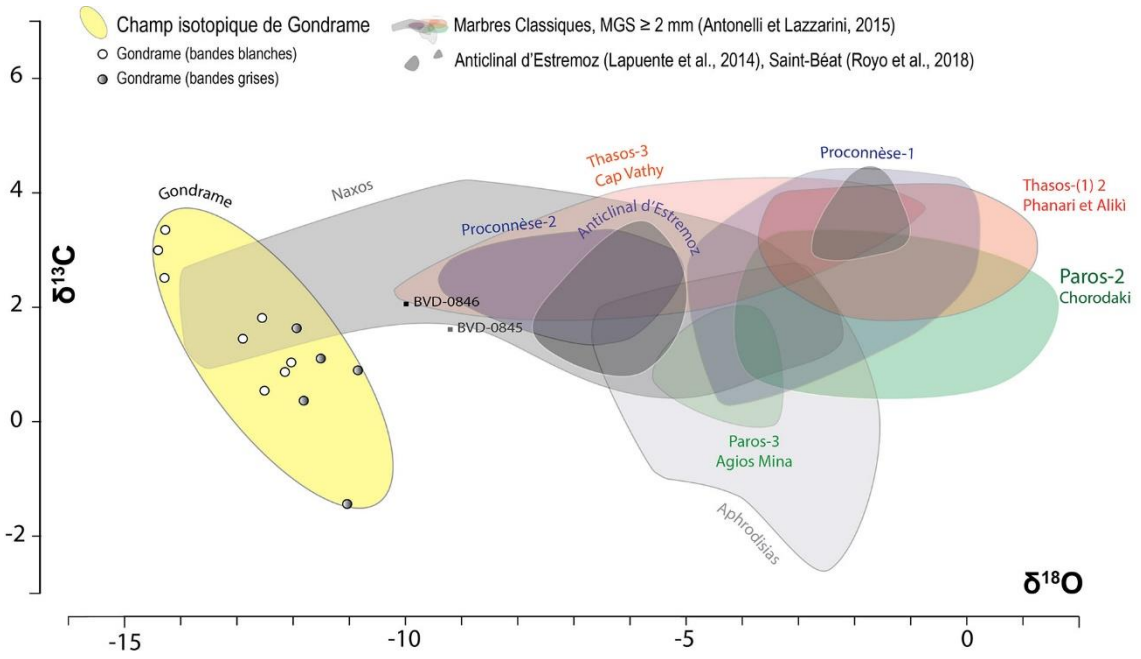


Figure 89 : Projection des résultats isotopiques obtenus pour les deux éléments en marbre à grain grossier : le fragment de plaque OUR-1077 et la plaque de chancel SAN-M-9. Sont représentés également les champs isotopiques définis pour les marbres méditerranéens à grain grossier (MGS ≥ 2mm, Antonelli et Lazarrini, 2015), l'Anticlinal d'Estremoz (Lapuente et al., 2014) et Saint-Béat (Royo et al., 2018).

Les résultats isotopiques apparaissent assez éloignés des données collectées pour les carrières de Gondrame (fig. 90, ci-dessus) mais certainement pour les raisons déjà évoquées dans le premier chapitre. On peut noter que les valeurs obtenues pour l'imposte et le chapiteau SE sont en revanche très proches de celles obtenues pour l'autel funéraire de Iulia Flaccilia (LUG-0848), également en marbre blanc à grain grossier retrouvée à Lugo.

II.2. Église de Santa Comba de Bande (Bande)

Tout aussi emblématique et énigmatique que l'édifice de Santa Eulalia de Bóveda, l'église originelle de Santa Comba de Bande au sud du territoire (fig. 91) pose aussi de très nombreux problèmes d'interprétation. Sa datation a connue de nombreux rebondissements au cours des dernières décennies. La dernière proposition en date s'est basée sur l'étude du bâti réalisée par Caballero en 2004 pour fixer la première phase constructive à la seconde moitié du VIII[e] par OSL et C14.

Les 20 pièces en marbre intégrées au bâti sont toutes concentrées dans le chevet originel (fig. 92) : 12 dans l'arc triomphal (4 colonnes, chapiteaux et bases correspondantes) et 8 dans l'abside (la fenêtre ajourée ainsi que les 7 segments qui composent la frise décorée). A ces pièces il faut ajouter 4 pièces de mobilier (la table d'autel dans l'abside, l'autel anépigrraphique se trouvant dans le bras du transept nord et côté sud un sarcophage dont la cuve et le couvercle sont en marbre).

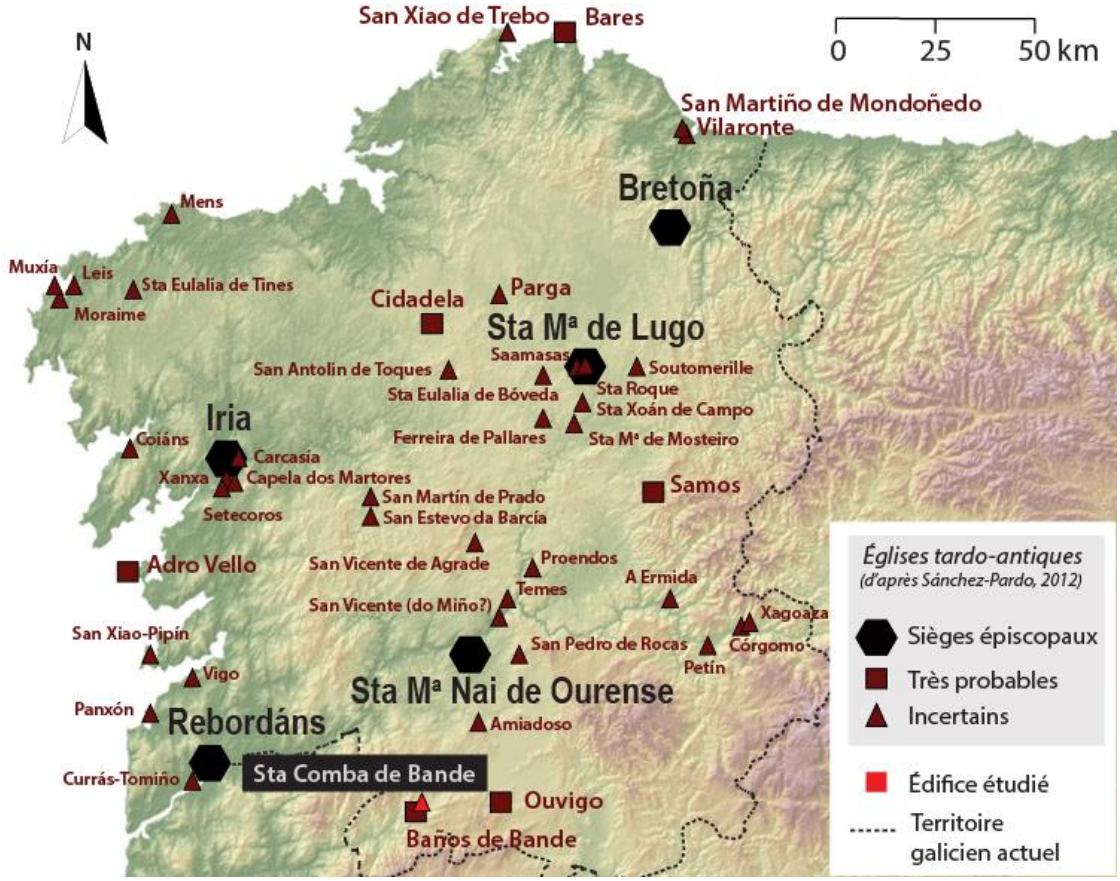


Figure 90 : Situation géographique du site préroman de Santa Eulalia de Bóveda étudié dans ce chapitre par rapport aux sièges épiscopaux et églises précoces les plus probables (Sánchez Pardo, 2012).

— ***Accessibilité*** : Bonne. *Altitude :* 650 m. *Noyaux de population :* position isolée, le siège épiscopal d'Ourense se trouve à plus de 40 kilomètres ; *Réseau hydrographique :* à proximité immédiate de l'Ulla (ca 560 m) au niveau de son élargissement à l'Encoro das Conchas. La rivière rejoint l'océan 76 kilomètres plus loin ; *réseau viaire :* voie XX *Per Loca Maritima.*

BND-0850 Chapiteau SO

BND-0850

Lieu d'origine	Edifice de Santa Comba de Bande, municipalité de Bande
Datation	501=600 (Domingo Magaña, 2011) Wisigothique (Fontaine) Tardoromain (Palol)
Type	Chapiteau corinthianisant
Etat général	Très bon
Dimensions	*Dimensions générales* Haut. tot. du bloc 30 cm Diam. base 22,5 cm Longueur abaque 35 cm
Lieu de conservation	*In situ*
Nº Inv.	Aucun
N° chapiteau	710 (Domingo Magaña, 2011)

Matériau	
Classement	Rubané glanc-gris à grain fin peu translucide
Qualité	Bonne
Etat de conserv.	Bon

Hyp provenance	Précédentes : O Incio (Gutiérrez Garcia-M. & Royo Plumed 2013). Proposée dans ce travail : Locale, probablement O Incio.

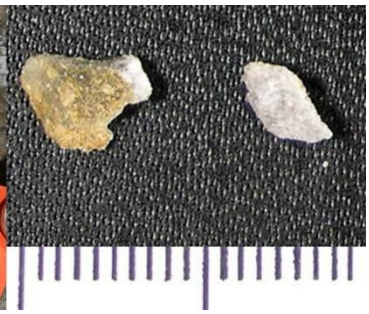
Photographie avant extraction

Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : petite protubérance située au niveau de l'angle NE de l'abaque a été choisie. Sélection difficile à opérer car toute la superficie du chapiteau apparaît couverte d'une patine assez épaisse qui rend difficile le repérage des microfractures.

Photographie après extraction

Échantillonnage : La position de la zone sélectionnée a rendu l'échantillonnage difficile à réaliser mais deux petits fragments ont pu être dégagés.

Détail de l'échantillon prélevé



Fragment(s) : 2
Longueur(s) : 0,7 cm ; 0,6 cm
Caractéristiques : Bandes grises représentées

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

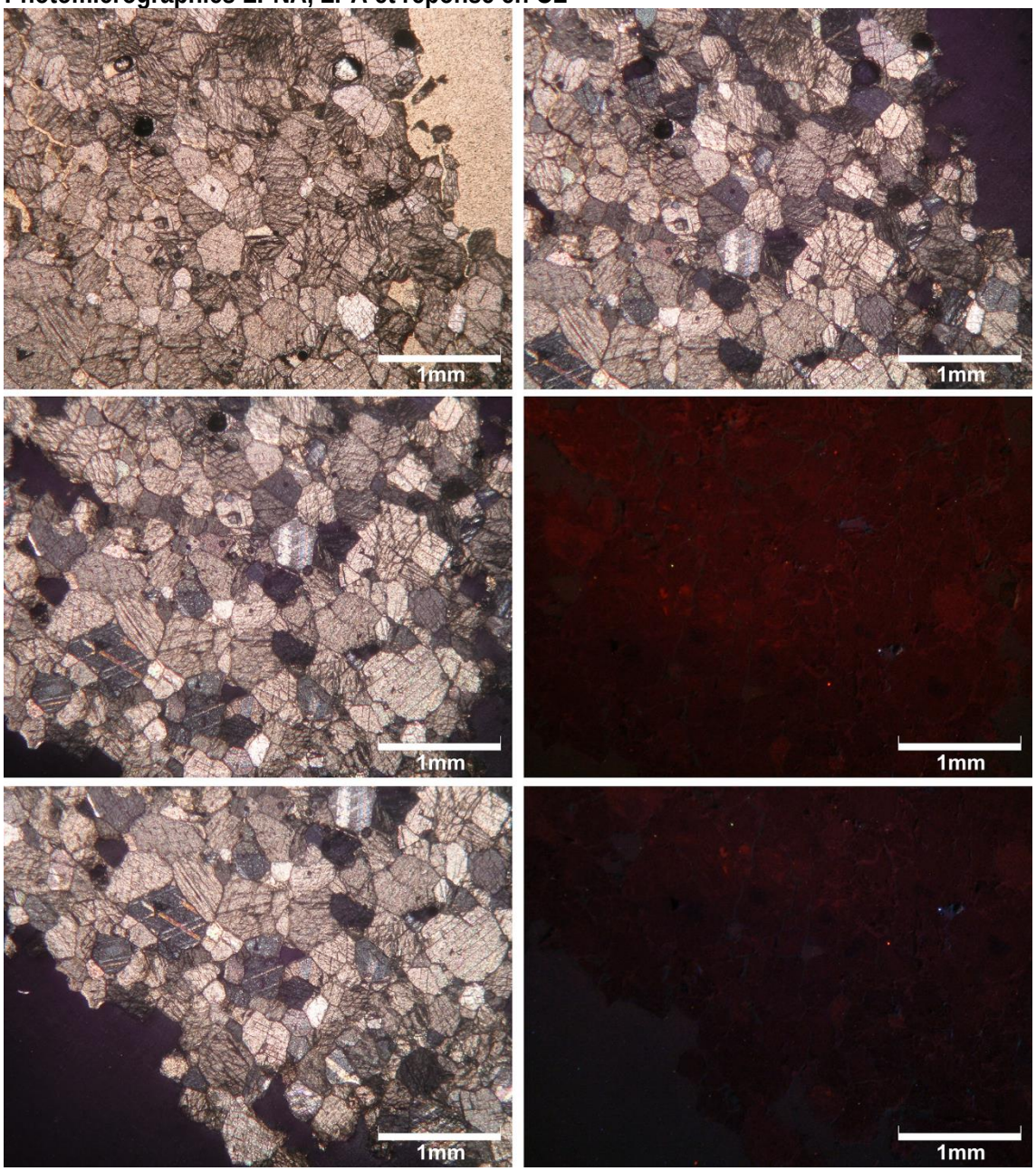


Figure 91 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon BND-0850. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

Le grain fin, les Joints de grainss majoritairement courbes, les macles de type IIb, la présence majoritaire de grains de quartz monocristallins et de micas blancs en tant que minéraux accessoires, la réponse en CL rouge sang, moyenne et homogène, … autant de critères que nous avons suffisamment vus tout au long de ce volume pour reconnaître ici que la pétrographie et la CL apportent des arguments en faveur d'une assignation de cette pièce aux carrières d'O Incio.

Note préliminaire : Des quatre chapiteaux qui ornent l'arc triomphal, seul le chapiteau sud-ouest a pu être échantillonné.

Figure 92 : en h. à g., aspect général du chapiteau étudié. En h. à d., le chapiteau SE, en b. À g. Le chapiteau NO, en b. À d., le chapiteau NE.

Descrip. stylistique : Chapiteau de colonne comportant un astragale lisse assez épais très fracturé sur tout son pourtour, état qui forme un contraste frappant avec le reste du chapiteau qui est lui bien conservé. Les rares endroits où le départ de l'astragale est conservé semblent toutefois montrés qu'il était originellement très similaire à celui très bien conservé du chapiteau NO. Il est composé de deux couronnes de huit feuilles d'acanthes chacune assez plates et plaquées contre la corbeille à l'exception des feuilles de la seconde couronne qui ne s'en détachent que dans leurs parties supérieures. Leur décor est profondément creusé au trépan, constitué de larges sillons et d'espaces inter-foliaires marqués ce qui contraste avec le modelé généralement peu marqué des chapiteaux de la région. D'autres particularités sont à noter. D'une part, les folioles présentent des digitations pointues. D'autre part, les yeux, ces petits espaces creusés au fond des sinus séparant les folioles, sont en forme de gouttes d'eau. De très courts caulicoles réduits à de simples tiges peu épaisses au relief arrondi qui naissent entre les feuilles de la seconde couronne avant de s'épanouir en calices à deux bractées d'acanthe sur lesquels reposent directement l'abaque. On a une disparition totale des volutes mais les feuilles des calices apparaissent recourbées à la place des

hélices. L'abaque présente un profil très concave, lisse où la fleur de l'abaque est remplacée par un cartouche rectangulaire très érodé qui a pu faire disparaître des éléments de décor faiblement incisés.

Taille & mise en oeuvre : Usage du trépan, pose sur lit avec une inclinaison toutefois de 10 à 15° par rapport à l'horizontale comme dans le cas des chapiteaux NO et NE. *Décor* : Aucune trace de polychromie détectée.

Datation : 501-600 (Domingo Magaña, 2011, 2012) ; *Justif. dat.* : La datation était très incertaine jusqu'à récemment. Javier Domingo Magaña a attribué ce chapiteau au VI^e^ s. p.C. sur la base de plusieurs arguments : la similitude structurale générale de ce chapiteau avec des chapiteaux byzantins de la fin du V^e^ s. - début du VI^e^ s. p.C ; la forme des feuilles qui dérive selon lui du type *byzantin finement dentelé* documenté de la fin du V^e^ s. jusqu'au milieu du VI^e^ s. p.C. mais aussi de parallèles aquitains datés entre le VI^e^ s et la première moitié du VIII^e^ s. p.C.[76].

— *Matériau :* Marbre rubané blanc/gris à grain très fin présentant une translucidité faible mais néanmoins nettement plus marquée que celle constatée sur les autres chapiteaux étudiés dans ce travail.

État de conserv. du marbre : La pièce est recouverte d'une patine parfois assez épaisse qui entrave l'observation du matériau. *Descrip. macro. :* marbre présentant un rubanement blanc/gris millimétrique à centimétrique, disposé avec une inclinaison d'une dizaine de degrés par rapport à l'horizontale. Peu compact, faiblement translucide. *Ech. prélevé :* deux petits fragments où les bandes blanches et grises sont représentées. La lame mince réalisée ne comprend cependant que la partie blanche.

Hyp. préc. de provenance : Aucune.

Description pétrographique — Type de marbre : calcitique. *Texture :* Granoblastique isotrope hétéroblastique. *Taille de grain :* Fine, MGS : 0,76 mm, AGS : 0,46 mm. *Joints de grains :* Droits à courbes, parfois suturés. *Signes de déformations :* macles IIb. — *Minéraux accessoires :* Qtz, [Py].

Réponse en cathodoluminescence — Descrip. : coul. rouge sombre (H 3), moyenne (L 11), distrib. homogène (δ_{red} 8). *Irrég. :* grains de quartz non luminescents.

Rapports isot. — $\delta^{13}C$: 0,39 ‰. *$\delta^{18}O$:* -13,16 ‰. *Champ(s) isotopique(s) compatible(s) :* O Incio.

Provenance du matériau proposée : Locale, probablement d'O Incio.

Justif. hyp. de provenance — L'attribution ne pose aucun problème, tous les critères observés sont en accord avec nos observations collectés sur les échantillons de carrière d'O Incio. Il est intéressant en revanche de souligner dans ce cas l'écart net des résultats isotopiques obtenus par rapport à ceux présentés précédemment pour les autres chapiteaux et colonnes d'origine locale. L'écart est d'autant plus remarquable qu'à l'exception du cas de la colonne NE de cet édifice que nous étudierons page suivante, les résultats isotopiques des colonnes et chapiteaux du préroman galicien sont concentrés dans un mouchoir de poche.

[76] La justification détaillée de l'attribution chronologique proposée par Javier Domingo Magaña est exposée avec l'ensemble des références bibliographiques dans les pages 92 et 93 de son travail doctoral.

BND-0851 Colonne à fût lisse NE

BND-0851

Lieu d'origine	Edifice de Santa Comba de Bande, municipalité de Bande
Datation	*Terminus Ante Quem* : 751=800 (introduction dans l'arc triomphal de l'église)
Type	Colonne lisse
Etat général	Cavité d'encastrement pour une claustra
Dimensions	Haut. tot. 197 cm
Lieu de conservation	*In situ, NO de l'abside*
Nº Inv.	Aucun

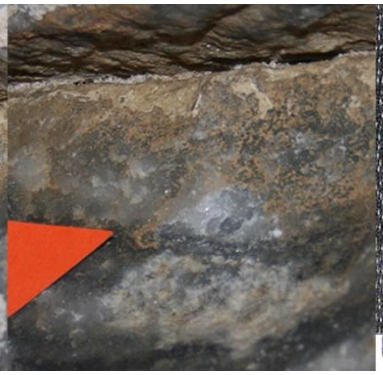
Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	T7 - Rubané glanc-gris à grain fin peu translucide	*Pose*	En délit
Qualité	Bonne	*Polissage*	Poli *ad unguem*. Seule pièce avec son homologue côté nord où l'on note un poli suffisant pour refléter la lumière
Etat de conserv.	Bon	*Polychromie*	X

Hyp provenance	Précédentes : Ibérique de manière certaine, O Incio/Anticlinal d'Estremoz ? (Gutiérrez Garcia-M. & Royo Plumed 2013). Proposée dans ce travail : Locale, probablement O Incio.

Photographie avant extraction

Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : microfissure située à l'avant de la colonne dans sa partie somitale à quelques centimètres de la limite supérieure.

Photographie après extraction



Échantillonnage : Réalisé sans difficulté.

Détail de l'échantillon prélevé

Fragment(s) : 1
Longueur(s) : 2,1 cm
Caractéristiques : Mince et large esquille où sont à la fois représentées les bandes blanches et grises

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

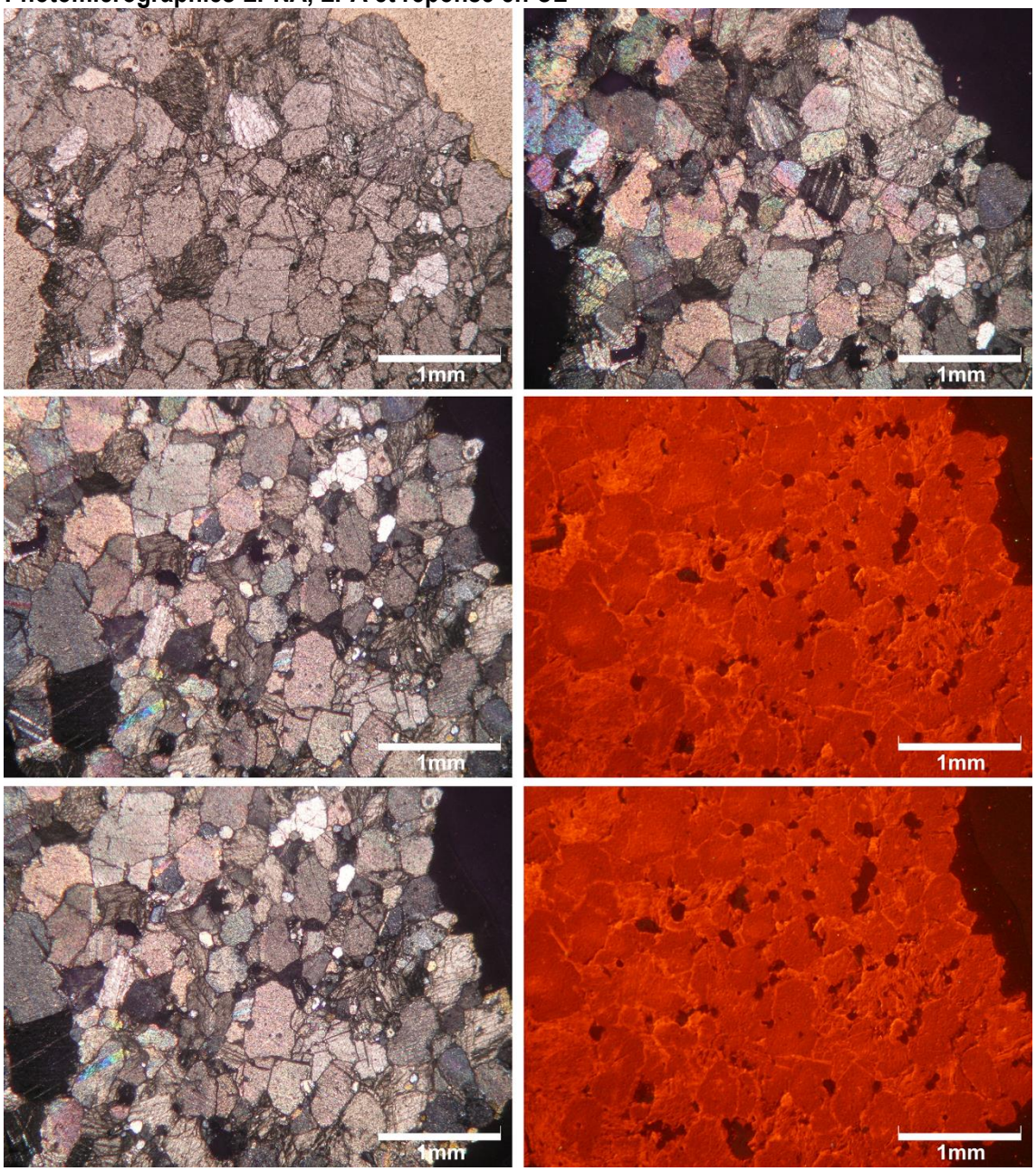


Figure 93 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon BND-0851. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

Macroscopiquement la correspondance avec le marbre d'O Incio est claire. La pétrographie et la CL confirme cette correspondance. L'intensité de la réponse en CL a plutôt été rencontrée pour les échantillons de marbre blanc de la carrière de la Perla mais des échantillons de marbre rubané blanc/gris peuvent également présenter ce type de réponse (cf. le cas de l'échantillon BDX18529 issu des carrières de Cadamonte, voir vol. B).

Note préliminaire : La première analyse de cet échantillon réalisée par H. Royo durant le projet *Marmora* Galicia n'avait pas permis de conclure sur la provenance de cette pièce en raison de la réponse en cathodoluminescence très intense enregistrée et de la valeur de $\delta^{18}O$ très élevée qui n'étaient pas compatibles avec les données alors collectées dans les échantillons de carrière d'O Incio *(Gutiérrez Garcia-M.* et al. *2016).* L'objectif ici était donc de voir si à l'aune des nouveaux résultats obtenus sur les carrières de ce district il est désormais possible d'attribuer cette pièce au secteur d'O Incio ou non.

Descrip. stylistique : Colonne d'une hauteur de 197 cm. La colonne est légèrement plus fine dans sa partie sommitale avec un décalage enregistré de 2 cm par rapport à la base.

Taille & mise en oeuvre : Poli *ad unguem.* C'est la seule pièce analysé dans ce corpus qui présente un poli suffisamment soigné pour réfléter la lumière sans qu'il soit possible de savoir si cette finition est d'origine ou non. *Décor* : Aucune trace de polychromie détectée.

Datation : Antérieure au XIe siècle ; *Justif. dat.* : l'introduction de la colonne dans l'arc triomphal de l'église nous donne un *Terminus Ante Quem* pour sa réalisation. Les études du bâti réalisées sur cet édifice ont mis en évidence que la construction de cet arc appartient à la première phase de l'église et des datations récentes effectuées par C14 et OSL ont placé cette phase constructive dans la seconde moitié du VIIIe siècle.

— *Matériau :* Marbre rubané blanc/gris à grain très fin peu translucide.

État de conserv. du marbre : Le poli particulièrement soigné de la pièce permet une appréciation optimale du matériau employé. Le bas de la colonne apparaît plus altéré avec une ligne de démarcation bien nette encore visible. Cette partie était couverte par une plateforme jusqu'à la restauration effectuée au débat des années 1930' par l'architecte A. Ferrant sous la supervision de M. Gomez Moreno. *Descrip. macro. :* rubané blanc/gris, compact, faiblement translucide. Le rubanement est plus large, moins parallèle et les contrastes apparaissent plus prononcé que dans le cas antérieur. *Ech. prélevé :* deux fragments suffisants pour réaliser une lame mince ont été prélevés ainsi que d'autres beaucoup plus petits en quantité suffisante pour réaliser les analyses isotopiques complémentaires. Les deux plus grands fragments ont été coupé dans des directions différentes pour observer les changements texturaux suivant l'orientation de la lame.

Hyp. préc. de provenance : O Incio ou Anticlinal d'Estremoz (Hyp. H. Royo, rapport *Marmora* Galicia 2013).

Description pétrographique — Type de marbre : calcitique. *Texture :* Granoblastique isotrope. *Taille de grain :* Fine, relativement hétéroblastique, MGS : 0,95 mm, AGS : 0,53 mm. *Joints de grains :* Courbes à ondulés, parfois suturés . *Signes de déformations :* macles de type IIb. *Minéraux accessoires :* Qm, Mc, Op.

Réponse en cathodoluminescence — Descrip. : coul. orange (H 12), forte (L 38), homogène (δ_{red} 8). *Irrég. :* minéraux accessoires non luminescents.

Rapports isot. — $\delta^{13}C$: 0,88 ‰. *$\delta^{18}O$:* -7,62 ‰. *Champ(s) isotopique(s) compatible(s) :* O Incio, Pentélique (Attique, Grèce).

Provenance du matériau proposée : O Incio confirmé.

Justif. hyp. de provenance — Macr. : Macroscopiquement ce marbre rubané blanc/gris terne à grain fin présente une très bonne correspondance avec le lithotype O INC-2. *Micr.* L'examen

microscopique donne une seconde validation. *Rép. CL :* L'élargissement du corpus géologique a permis de constater que les marbres d'O Incio de type O INC-2 peuvent présenter une réponse en cathodoluminescence forte compatible avec celle enregistrée pour cet échantillon. *Isot :* Les résultats isotopiques confirme O Incio comme provenance la plus probable[77], la possibilité du Pentélique étant exclue par les caractéristiques pétrographiques et la réponse en CL. Cependant, les résultats isotopiques se démarquent nettement des résultats obtenus sur les productions en marbre d'O Incio du premier Moyen Âge analysées dans ce travail. Ces résultats sont en revanche similaires à ceux obtenus pour la colonne sud de l'arc triomphal de l'église baroque de Setecoros (étudiée plus loin).

[77] Nos travaux ont permis de montrer que ce chapiteau rentre dans le champ isotopique de ce district ce qui n'était pas encore le cas au moment où le rapport de 2013 a été rédigé.

BND-0852 Colonne à fût lisse NO

BND-0852

Lieu d'origine	Edifice de Santa Comba de Bande, municipalité de Bande
Datation	*Terminus Ante Quem* : 751=800 (introduction dans l'arc triomphal de l'église)
Type	Colonne lisse
Etat général	Bon
Dimensions	Haut. tot. 185 cm
Lieu de conservation	*In situ, NO de l'abside*
Nº Inv.	Aucun

Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	Blanc veiné de gris à grain fin moyennement translucide	*Pose*	En délit
Qualité	Bonne	*Polissage*	Poli *ad unguem*. Seule pièce avec son homologue précédent où l'on note un poli suffisant pour refléter la lumière
Etat de conserv.	Bon	*Polychromie*	X

Hyp provenance	Précédentes : Ibérique, Locale/Anticlinal d'Estremoz ? (Gutiérrez Garcia-M. & Royo Plumed 2013). Proposée dans ce travail : Secteur d'O Incio privilégié avec quelques réserves

Photographie avant extraction

Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : microfissure située au niveau du bord supérieur de la colonne dans sa partie gris sombre.

Photographie après extraction

Échantillonnage : Réalisé sans difficulté.

Détail de l'échantillon prélevé

Fragment(s) : 1
Longueur(s) : 1,5 cm
Caractéristiques : Mince et large esquille gris sombre.

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

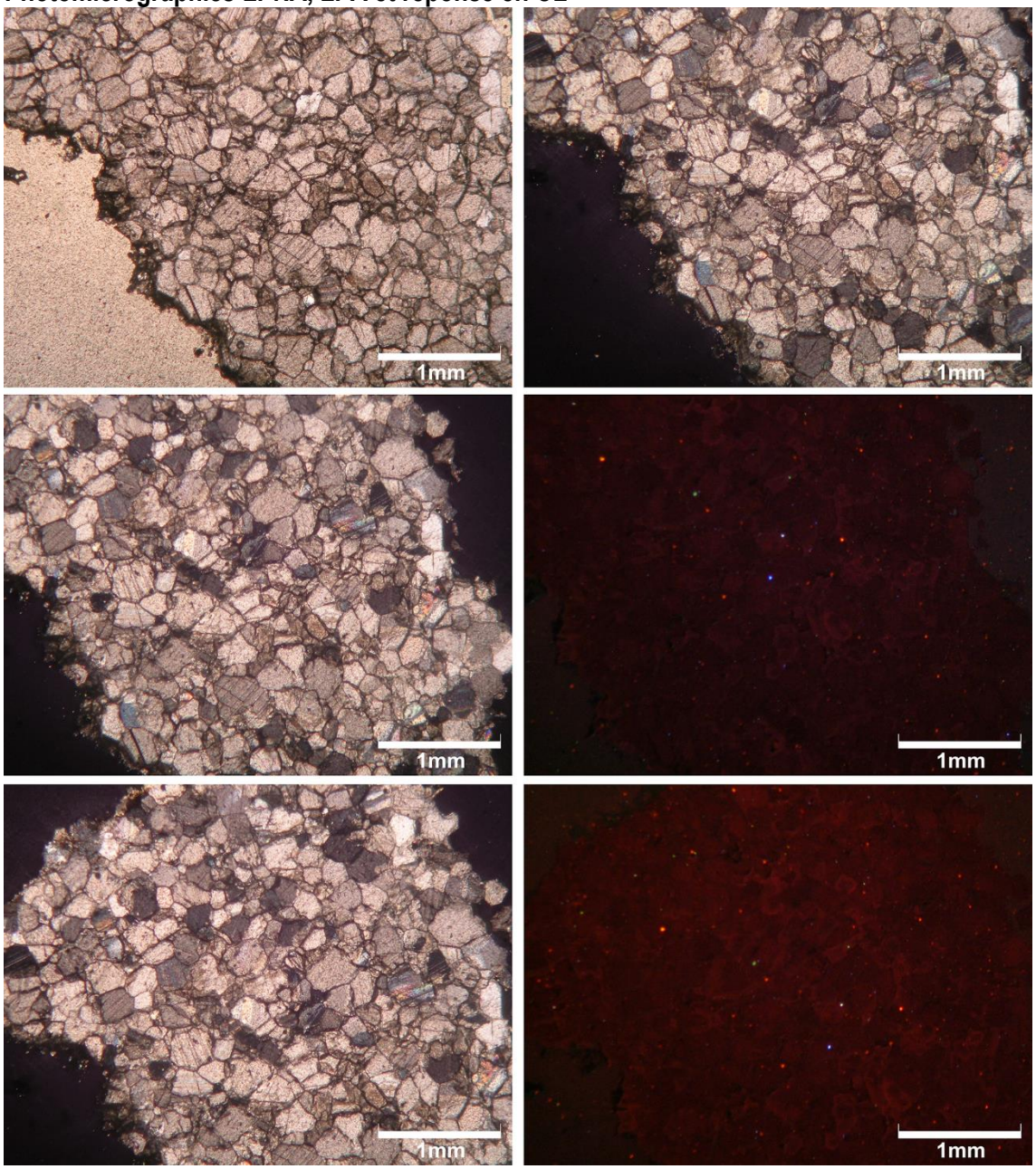


Figure 94 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon BND-0852. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

Il est bien connu que chaque bloc de marbre est unique. L'adage convient parfaitement pour cette colonne. Le rendu visuel de ce marbre est très étonnant. On ne peut exclure qu'il provienne d'O Incio ou de l'Anticlinal d'Estremoz étant donné la variabilité intrinsèque observée dans ces carrières, mais il faut bien admettre que le bloc est exceptionnel. Au microsocope il apparaît en revanche bien plus commun. Le grain très fin, les Joints de grainss majoritairement courbes, la réponse en Cl faible et homogène permettent de privilégier l'hypothèse d'O Incio par rapport à l'AE (cf. par exemple les images de l'échantillon BDX17101 A, cf. vol. B).

Note préliminaire : Comme dans le cas de la colonne précédente, la première analyse de cet échantillon réalisée par H. Royo n'avait pas permis de conclure sur la provenance de cette pièce (Gutiérrez Garcia-M. et al. 2016). L'objectif ici était donc de réviser l'examen de cette pièce.

Taille & mise en oeuvre : Poli *ad unguem.* C'est la seule pièce analysé dans ce corpus avec son homogue vu précédemment qui présente un poli suffisamment soigné pour réfléter la lumière sans qu'il soit possible de savoir si cette finition est d'origine ou non. *Décor* : Aucune trace de polychromie détectée.

Datation : Antérieure au IX^e^ s. p.C. ; *Justif. dat.* : l'introduction de la colonne dans l'arc triomphal de l'église nous donne un *Terminus Ante Quem* pour sa réalisation. Les études du bâti réalisées sur cet édifice ont mis en évidence que la construction de cet arc appartient à la première phase de l'église et des datations récentes effectuées par C14 et OSL ont placé cette phase constructive dans la seconde moitié du VIII^e^ s. p.C.

— *Matériau :* Marbre blanc veiné de gris moyennement translucide.

État de conserv. du marbre : Le poli particulièrement soigné de la pièce permet une appréciation optimale du matériau employé. Le bas de la colonne apparaît plus altéré avec une ligne de démarcation bien nette encore visible. Cette partie était couverte par une plateforme jusqu'à la restauration effectuée au débat des années 1930' par l'architecte A. Ferrant sous la supervision de M. Gomez Moreno. *Descrip. macro. :* Blanc veiné de gris, compact, moyennement translucide. Les veines sont d'épaisseur millimétriques à centimétriques, d'un gris très sombre qui contraste fortement avec la blancheur du marbre. Il apparaît extrêmement resserré sur toute la moitié sud de la pièce. Visuellement ce marbre s'apparente plus à ceux de l'Anticlinal d'Estremoz et il n'est pas sans rappeler certaines colonnes du théâtre de Mérida. *Ech. prélevé :* Une large et mince esquille de la partie gris sombre

Hyp. de provenance antérieures : O Incio ou Anticlinal d'Estremoz (Hyp. H. Royo, rapport *Marmora* Galicia 2013).

Description pétrographique — Type de marbre : calcitique. *Texture :* Granoblastique isotrope. *Taille de grain :* Fine, relativement hétéroblastique, MGS : 0,47 mm, AGS : 0,31 mm. *Joints de grains :* Droits à courbes. *Signes de déformations :* macles de type IIb. *Minéraux accessoires :* (Py)

Réponse en cathodoluminescence — Descrip. : coul. rouge sombre (H 3), faible (L 10), homogène (δ_{red} 7). *Irrég. : certains carbonates présentent une luminescence légèrement plus intense.*

Rapports isot. — $\delta^{13}C$: 0,93 ‰. *$\delta^{18}O$:* -10,17 ‰. *Champ(s) isotopique(s) compatible(s) :* O Incio, Pentélique (Attique, Grèce).

Provenance du matériau proposée : O Incio confirmé.

Justif. hyp. de provenance — Macr. : Macroscopiquement ce marbre ne présente pas de bonne correspondance avec les matériaux observés dans le secteur d'O Incio mais nous avons pu observer des variétés proches de manière exceptionnelle. *Micr.* L'examen microscopique montre en revanche des caractéristiques tout à fait compatible avec les critères généraux de ce secteur. *Rép. CL :* le cathodomicrofaciès correspond lui aussi aux échantillons de carrières d'O Incio. *Isot :* Les résultats isotopiques confirme O Incio comme provenance la plus probable[78]. En outre, les

[78] Nos travaux ont permis de montrer que ce chapiteau rentre dans le champ isotopique de ce district ce qui n'était pas encore le cas au moment où le rapport de 2013 a été rédigé.

résultats isotopiques obtenus pour cette colonne sont très proches de ceux obtenus pour les chapiteaux attribués au secteur d'O Incio avec certitude (cf. chapitre sur les chapiteaux et colonnes du préroman galicien, chapiteaux SAN-M-11, SAN-M-12, PON-3, LUG-1073, OUR-1073, OUR-1075, OUR-1076 et la colonne OUR-1079).

Figure 95 : à gauche, Aspect de la colonne NO ; au centre : aspect d'une des colonnes du théâtre de Mérida où le marbre est également blanc parcouru d'un veinage très sombre. A droite, détail de la colonne NO de l'arc triomphal de Santa Comba de Bande.

BND-0853 Colonne à fût lisse SO

BND-0853

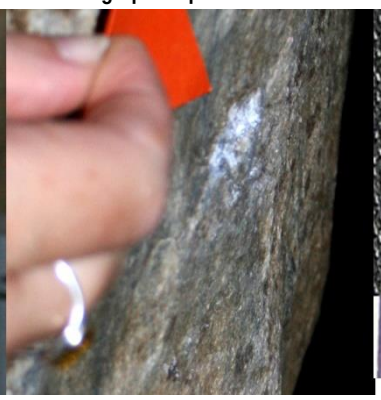
Lieu d'origine	Edifice de Santa Comba de Bande, municipalité de Bande
Datation	*Terminus Ante Quem* : 751=800 (introduction dans l'arc triomphal de l'église)
Type	Colonne lisse
Etat général	Cavité d'encastrement présente à l'avant de la colonne.
Dimensions	Haut. tot. 186 cm
Lieu de conservation	*In situ, NE de l'abside*
Nº Inv.	Aucun

Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	Rubané glanc-gris à grain fin peu translucide	*Pose*	En délit
Qualité	Moyenne	*Polissage*	Modéré
Etat de conserv.	Bon	*Polychromie*	X

Hyp provenance	Précédentes : O Incio ? (Gutiérrez Garcia-M. & Royo Plumed 2013). Proposée dans ce travail : Secteur d'O Incio confirmé

Photographie avant extraction

Photographie après extraction



Détail de l'échantillon prélevé

Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : microfissure située au milieu de la partie fracturée dans la partie inférieure de la colonne.

Échantillonnage : Réalisé sans difficulté.

Fragment(s) : 1
Longueur(s) : 0,8 cm
Caractéristiques : Bandes blanches et grises représentées.

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

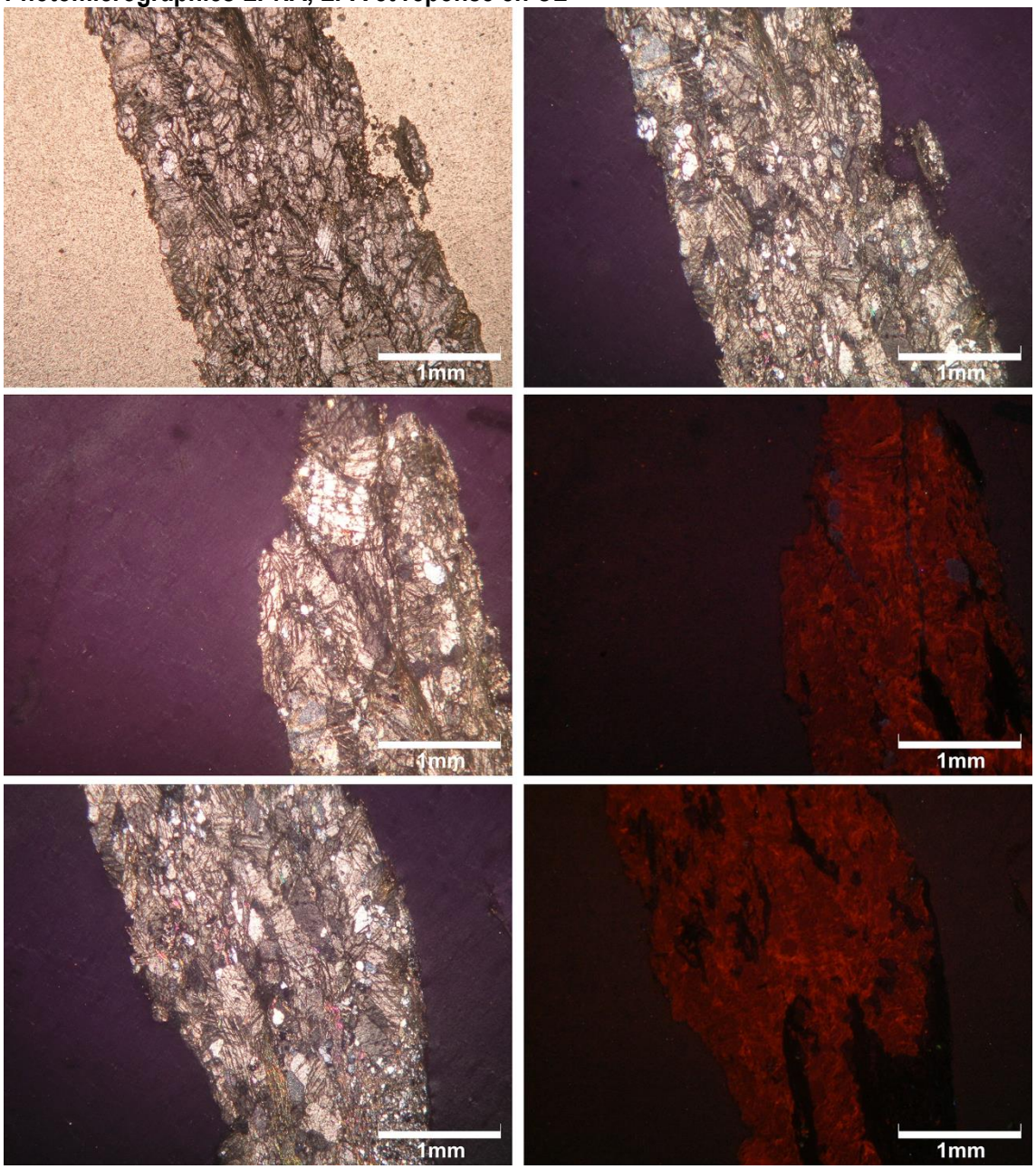


Figure 96 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon BND-0853. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

Macroscopiquement, cette colonne se distingue nettement de la précédente. Alors que le marbre de la colonne NO présente des parties blanches et translucides parcourues de nettes veines d'un gris bleuté sombre et saturé donnant un rendu très graphique, cete colonne est taillée dans un marbre vaguement rubané de divers tons de gris ternes. Cependant, sur le côté visible depuis le centre de l'édifice on observe des contrastes aussi marqués que pour la colonne précédente. Au microscope, l'étude est malaisée car le fragment étudié est très petit, potentiellement altéré et comporte plusieurs bandes micacées qui affectent localement la texture du marbre.

Note préliminaire : Contrairement aux pièces précédentes, l'étude de cette pièce est plus simple et H. Royo avait déjà mis en évidence la parenté claire entre cette pièce et les échantillons de carrière d'O Incio dont il disposait. A ce moment là il ne manquait que les résultats isotopiques pour confirmer son attribution. Malheureusement, nous n'avons pu réaliser cette analyse complémentaire. Ainsi, nous nous contenterons de réviser les résultats pétrographique et le cathodomicrofaciès.

Taille & mise en oeuvre : en délit. *Décor* : Aucune trace de polychromie détectée.

Datation : Antérieure au IX^{e} siècle ; *Justif. dat.* : l'introduction de la colonne dans l'arc triomphal de l'église nous donne un *Terminus Ante Quem* pour sa réalisation. Les études du bâti réalisées sur cet édifice ont mis en évidence que la construction de cet arc appartient à la première phase de l'église et des datations récentes effectuées par C14 et OSL ont placé cette phase constructive dans la seconde moitié du VIII^{e} siècle.

— *Matériau :* Marbre blanc *veiné de gris peu translucide. État de conserv.* du marbre : Bon mais le bas de la colonne apparaît plus altéré avec une ligne de démarcation bien nette encore visible. Cette partie était couverte par une plateforme jusqu'à la restauration effectuée au débat des années 1930' par l'architecte A. Ferrant sous la supervision de M. Gomez Moreno. *Descrip. macro. :* rubané blanc/gris, compact, faiblement translucide. *Ech. prélevé :* Une mince esquille prélevé dans la partie inférieure très altérée de la pièce.

Hyp. préc. de provenance : O Incio ou Anticlinal d'Estremoz (Hyp. H. Royo, rapport *Marmora* Galicia 2013).

Description pétrographique — Type de marbre : calcitique. *Texture :* Granolépidoblastique anis. *Taille de grain :* Fine, relativement hétéroblastique, MGS : 0,98 mm, AGS : 0,45 mm. *Joints de grains :* Droits à courbes. *Signes de déformations :* difficilement observables. *Minéraux accessoires :* Qm, Mc, [Ti, Ap, Th]*. *Quartz :* ca. 5% de quartz subidiomorphes < 0,25 mm dispersés ou sous forme d'agrégats suivant l'orientation générale des carbonates. *Micas :* ca. 2% de micas subidiomorphes blancs également présents de manière dispersés ou aggrégés en association avec les quartz. *Autres :* L'analyse au SEM-EDS a révélé de plus la présence de minéraux rarissimes d'environ 10 µm de titanite, d'apatite et de thorianite qui pourraient aider à renforcer ou remettre en cause la source d'approvisionnement proposée.

Réponse en cathodoluminescence — Descrip. : coul. rouge (H 6), faible (L 15), relativement hétérogène (δ_{red} 18). *Irrég. :* minéraux accessoires non luminescents.

Rapports isot. — Néant.

Provenance du matériau proposée : O Incio.

Justif. hyp. de provenance — Macr. : Macroscopiquement ce marbre présente des similitudes évidentes avec le marbre d'O Incio. *Micr.* L'examen microscopique confirme cette parenté. *Rép. CL :* le cathodomicrofaciès correspond lui aussi aux échantillons de carrières d'O Incio.

Figure 97 : à gauche, aspect de la colonne depuis l'entrée de l'abside. Au centre et à droite, aspect du marbre depuis l'abside.

Les deux colonnes ouest, les plus visibles depuis le centre de l'édifice mettent donc en œuvre d'après nos résultats un marbre régional sélectionné pour son rendu visuel singulier (fig. 98).

BND-0854 Table d'autel

BND-0854

Lieu d'origine	Edifice de Santa Comba de Bande, municipalité de Bande
Datation	Incertaine
Type	Plaque moulurée
Remploi(s)	Remploi d'une plaque romaine ?
Etat général	Cavité d'encastrement pour une claustra
Dimensions	L. 110,5 cm l. 71 cm h. 8,5 cm
Lieu de conservation	*In situ, coeur de l'abside*
Nº Inv.	Aucun

Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	Rubané glanc-gris à grain fin peu translucide	*Taille et pose*	En délit
Qualité	Bonne	*Polissage*	Modéré
Etat de conserv.	Bon	*Polychromie*	X

Hyp provenance	Précédentes : O Incio ? (Gutiérrez Garcia-M. & Royo Plumed 2013) Proposée dans ce travail : Secteur d'O Incio confimé, probablement de la carrière de la Perla.

Photographie avant extraction

Photographie après extraction

Détail de l'échantillon prélevé

Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : épauffrure située sur la face postérieure à quelques centièmetre de l'angle SE.

Échantillonnage : Réalisé sans difficulté.

Fragment(s) : 1
Longueur(s) : 0,9 cm
Caractéristiques : Entièrement blanc, bandes grisâtres et veines orangées non représentées.

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

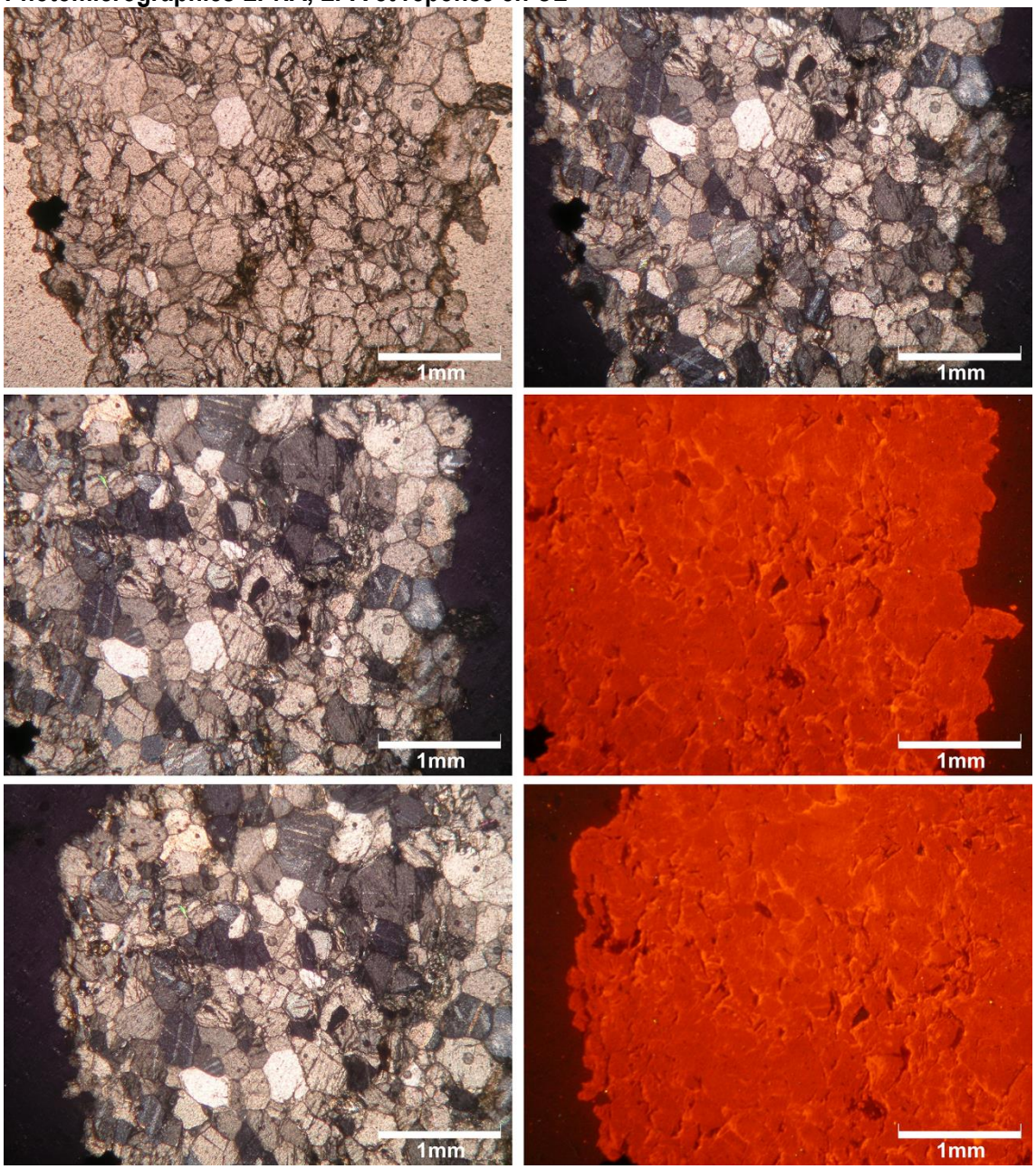


Figure 98 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon BND-0854. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

Ce marbre blanc terne présentant des bandes et des zones grisâtres et parcouru de veines orangées coïncide parfaitement avec le lithotype O INC-1. Les observations au microscope réalisées (fig. 99) donnent d'autres arguments concordants (cf. les similarités avec les échantillons BDX 18518 et BDX18519 prélevés dans la carrière de La Perla où l'on retrouve le même type de réponse en CL très intense).

Note préliminaire : Matériellement, le marbre employé pour cette pièce est très similaire à celui utilisé pour le bloc d'Amiadoso et au lithotype de marbre blanc d'O Incio. Toutefois, son attribution était restée incertaine en 2013 en raison de la réponse en cathodoluminescence anormalement élévée par rapport aux données acquises à ce moment là dans les carrières d'O Incio (Gutiérrez et al., 2016). De plus, la mise en évidence récente que ce type de pièce se concentre surtout dans le sud de la Péninsule Ibérique invitait à la plus grande prudence.

Support : Table d'autel de forme rectangulaire. *Ornement(s)* : cadre mouluré.

Descrip. stylistique : mensa rectangulaire à rebors moulurés. D'après le recensemment effectué récemment par Isaac Diego de Sastre (Sastre, 2013), les autres exemples ibériques de ce type de pièce sont surtout concentrés dans le sud de la Péninsule (fig. 100).

Figure 99 : Répartition des mensae de tradition romaine (adaptée d'après Sastre, 2013, p. 483).

Taille & mise en œuvre : La plaque a été obtenue par une découpe subparallèle à la linéation de la roche (fig.).

Etat général : Bon. La partie supérieure montre cependant des pertes de matière par plaques de quelques mm d'épaisseur suivant la linéation subparallèle. De nombreuses épaufrures sont présentes tout autour de la pièce et la partie supérieure du coin antérieur gauche est manquante. Les marques d'usure photographiées pendant les années 80', qui attestaient d'un emploi antérieur de la pièce à l'envers, ont complètement disparues. Ces rayures dessinaient approximativement un carré de 36 cm de côté (fig. 101).

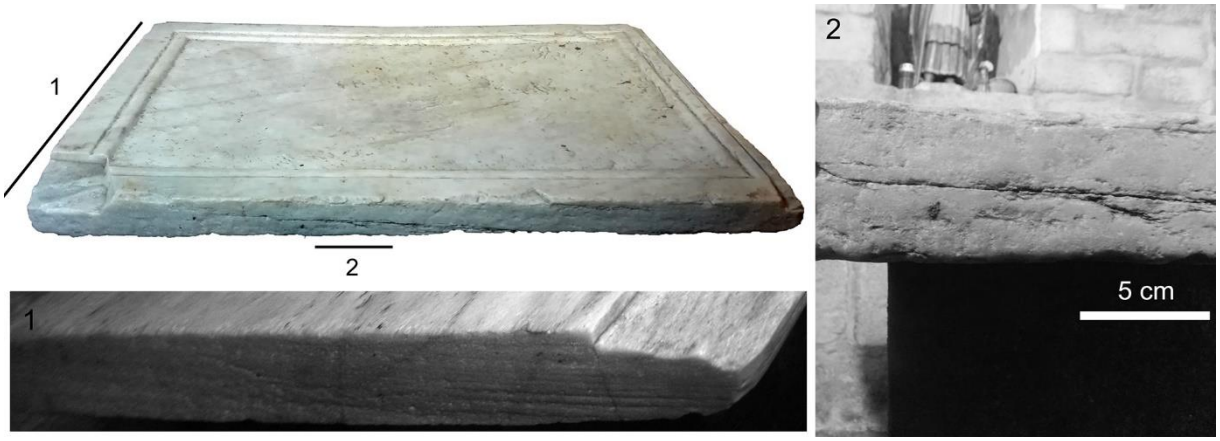


Figure 100 : Table d'autel de Santa Comba de Bande. En h. à g. : photographie générale et localisation des photos de détail. 1 – vue du côté latéral gauche montrant clairement la linéation de la roche. 2 – détail du bord antérieur où la linéation est indiquée par des veines d'oxydes de fer.

— *Situation actuelle :* Abside de l'église de Santa Comba de Bande. *Dimensions :* 110 x 71 x 8.5

Datation de la mise en œuvre : Discutée. Antérieure à l'édifice[79] (Sanchez-Pardo, 2015, p 100 ; Sastre 2013, p 73) ; contemporaine à l'édifice originel *(Almagro Basch 1979).*

Datation de son intégration à l'église de Santa à Tui : Incertaine.

— Matériau : T4 – Blanc à grain fin avec des zones/bandes grisâtres diffuses et des veines orangées occasionnelles.

État de conserv. du marbre : Bon. *Descrip. macro. :* marbre blanc terne à grain très fin parcouru de plusieurs veines grisâtres diffuses et oranges nettes sub-parallèles et tronquées. Elles apparaissent diagonalement sur la face supérieure et bien horizontales sur les faces latérales antérieures et gauche (fig. 104). Grain très fin, compact, bien cristallisé et peu translucide. *Ech. Prélevé(s)* : une fine esquille plate blanche.

Description pétrographique — *Type de marbre :* calcitique pur (R-Alz+). *Texture :* granoblastique isotrope. *Taille de grain :* fine, MGS 0,77 mm, AGS 0,41 mm. *Joints de grains :* courbes à droits, parfois ondulés. *Signes de déformations :* Macles major. de type IIb.

[79] A priori aucun indice ne permet de préciser dans quel édifice cette pièce prenait place mais il a été suggéré que cette pièce serait un remploi issu d'un mausolée paléochrétien du IV^{e}-V^{e} s. p.C. (Rodríguez Colmenero 1993, 403).

— *Minéraux accessoires :* Qm, Mc, FeOx, Py. *Quartz :* <1%, arrondis, dispersés, < 0,15 mm. Micas : blancs, idiomorphes, dispersés ou sous forme de petits agrégats. *Oxydes de fer :* dispersés entre des cristaux de calcite.

Réponse en cathodoluminescence — Descrip. : Orange (H 12), forte (L 40), relativement hétérogène (δ_{red} 15). *Irrég. :* quartz non luminescents.

Rapports isot. — $\delta^{13}C$: 1,46 ‰. *$\delta^{18}O$:* -11,04‰. *Champ(s) isotopique(s) compatible(s) :* O Incio, Pentélique.

Provenance du matériau : O Incio, portentiellement de la carrière de la Perla.

Justif. hyp. de provenance du matériau — Macr. : L'aspect des irrégularités de ce marbre blanc orientait dès le départ son attribution aux carrières régionales d'O Incio en même temps qu'il excluait la possibilité qu'il s'agisse d'un marbre d'importation. Toutefois, sa facture classique invite à la prudence et justifie de mener des analyses approfondie pour dépasser le stade des apparences. *Micr. :* L'analyse pétrographique donne une première confirmation où l'on retrouve un marbre calcitique avec des critères que l'on avait noté de manière récurrente dans les marbres d'O Incio : macles épaisses de type IIb majoritaires, des Joints de grainss courbes à droits, présence majoritaire de quartz subarrondis dispersés.. Comme dans le cas du bloc d'Amiadoso, des paramètres concordants mais trop communs parmi les marbres pour assurer à ce stade une provenance. *Rép CL. :* Le comportement luminescent des carbonates présente une réponse en cathodoluminescence très semblable à celui observé pour les marbres blancs de la carrière de la Perla.

Remarque additionelle : Cette pièce est un bon exemple de la méfiance qu'il faut avoir lorsque l'on observe le polissage actuel. En effet, un cliché, réalisé par l'archéologue M. Almagro Basch à la fin des années 1980', montre des rayures bien visibles au centre dessinant un carré (fig. 103), aujourd'hui complétement disparues en raison de la restauration de la pièce.

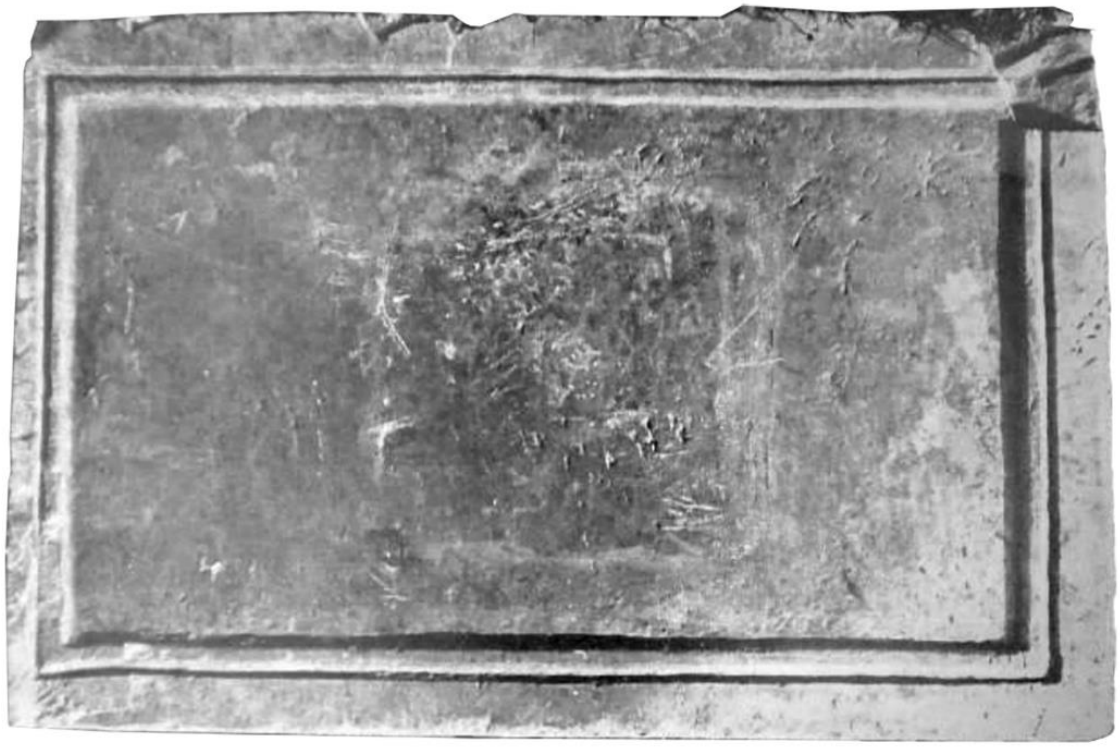
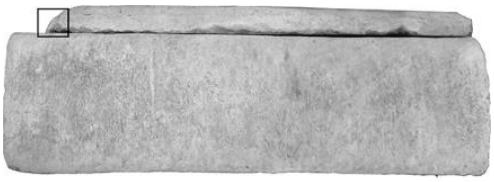


Figure 101 : Etat de la table d'autel à la fin des années 80 montrant des rayures bien visibles au centre dessinant approximativement un carré de 36 cm de côté. Photographie : Martín Almagro Basch (Almagro Basch 1979). L'image a été détourée et les contrastes augmentés.

BND-0855 Couvercle de sarcophage

BND-0855



Lieu d'origine	Edifice de Santa Comba de Bande, municipalité de Bande
Datation	Incertaine, époque romaine
Type	Couvercle de sarcophage trapézoïdal
Remploi(s)	Poudre prélevée du coin de la grande base pour la confection de breuvages prophylactiques.
Etat général	Bon, traces d'arrachements
Dimensions	L. 210 cm H. 14 cm l. petite base 57 cm l. grande base 61 cm
Lieu de conservation	*In situ*
Nº Inv.	Aucun

Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	Rubané glanc-gris à grain fin peu translucide	*Taille et pose*	-
Qualité	Bonne	*Polissage*	Non observable
Etat de conserv.	Bon	*Polychromie*	X

Hyp provenance	Précédentes : Carrare ? (Gutiérrez Garcia-M. & Royo Plumed 2013) Proposée dans ce travail : Carrare avec certitude

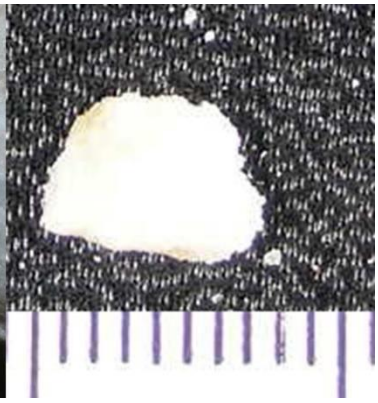
Photographie avant extraction

Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : au niveau de la partie endommagée par les pratiques évoquées (angle NE)

Photographie après extraction

Échantillonnage : Très aisée en raison des nombreuses microfractures présentes dans cette zone

Détail de l'échantillon prélevé



Fragment(s) : 1
Longueur(s) : 0,8 cm
Caractéristiques : Entièrement blanc.

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

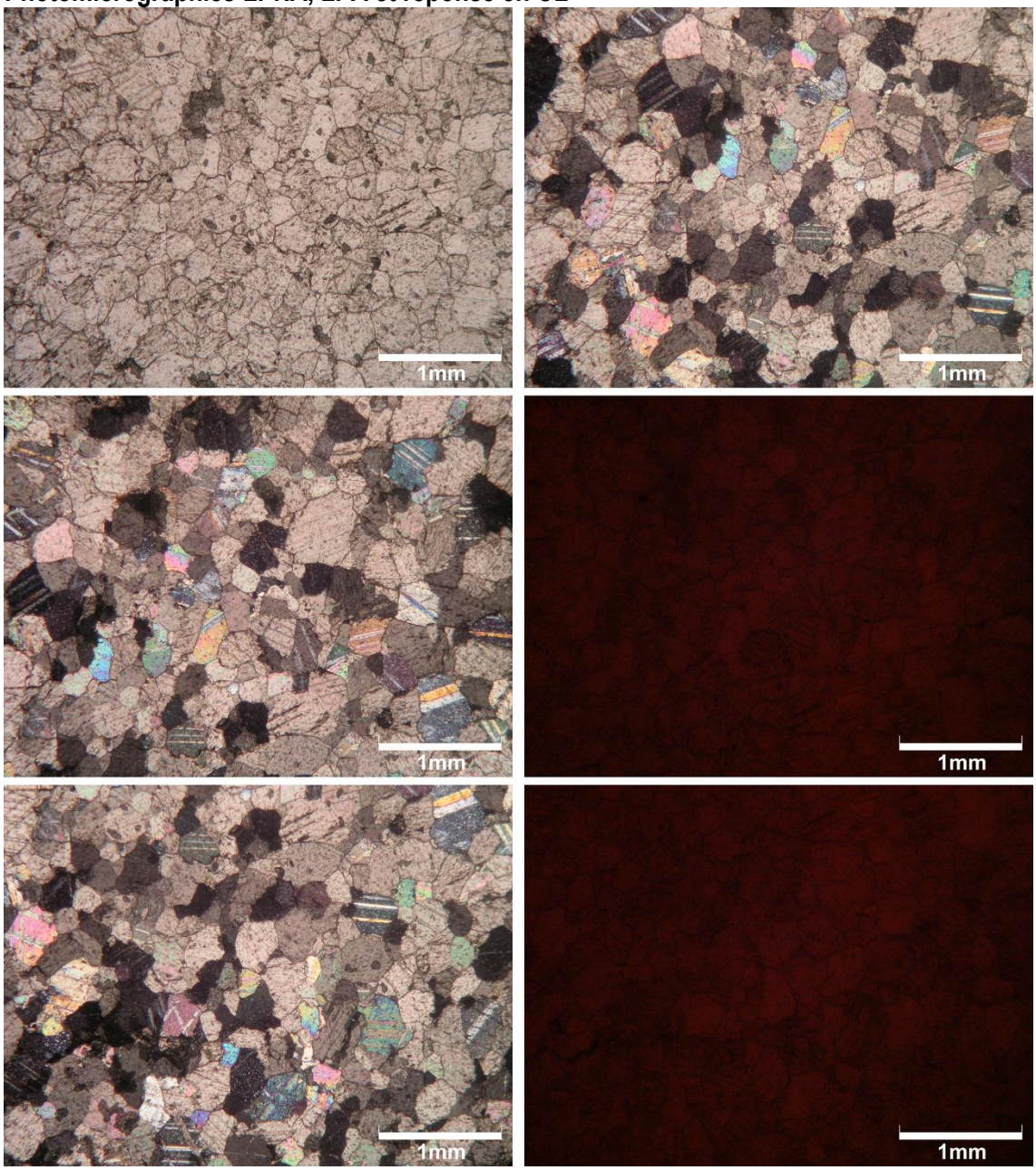


Figure 102 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon BND-0855. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

Contrairement à la pièce précédente, le sarcophage qui se trouve dans le bras du transept sud se distingue nettement par sa couleur blanche bien plus homogène. Pétrographiquement, on observe une texture commnément décrite pour le marbre de Carrare, polygonale avec de nombreux points triple. La réponse en CL est assez faible pour les marbres de ce district mais rentre dans la variabilité enregistrée sur les échantillons de carrière.

Support : Couvercle de forme trapézoïdale, chanfreiné sur tout le pourtour supérieur de la pièce.

Taille & mise en œuvre : La taille du couvercle apparaît soignée et polie.

État de conservation général : Très bon à l'exception d'un des coins de la pièce où apparaissent des traces de grattage évidentes (fig. 107). Heureusement, les descriptions du militaire et écrivain Mauro Castellá Ferrer datées du début du XVIII[e] s. p.C. nous offrent une explication possible. Il rapporte en effet que des décoctions médicinales étaient préparées à base de poudre de ce sarcophage auquel on attribuait les vertus du saint, et ce même après le déplacement du corps à Celanova. Les traces de grattage observées pourraient correspondre à cette pratique.

> Eftà al prefende fu Santo cuerpo en el Reyno de Galizia, en el Monafterio de Celanoua, quatro leguas de la ciudad de Orëfe, y en fu Diecefsi. Eftaua en vn lugar del Eftado, y feñorio [...] en vna Yglefia llamada Santa Coloma de S. Torquato [...]. En la capilla [...] eftaua el S. Cuerpo de S. Torquato en vn **fepulcro de Marmol grande blanco finisimo, y durifsimo**, del qual fue trãsladado todo entero a Celanoua, quadando allo el fepulcro, como eftà oy dia, **el qualtie ne tal virtud, qua facados de qualquier parte del algunos poluos, beuiendolos en agua, ó vino la muger que padece fluxo de fangre, y haziendo dezir vna Miffa a S. Torquato, fana del mal. En toda aquella tierra fe tiene efto por certifsimo, y yo he vifto fer afsi**.
>
> — Mauro Castellá Ferrer, Historia del Apóstol de Iesus Christo Sanctiago Zebedeo, Patrón y Cap*itan General de las Españas,* Lib II. f.158.

Figure 103 : Sarcophage de Sta Comba de Bande. Traces de grattage évidentes observables sur l'angle inférieur gauche du couvercle. Cette zone laisse en outre apparaître les petites irrégularités grisâtres du marbre si caractéristiques du Carrare.

— *Situation actuelle :* Bras du transept sud de l'église de Santa Comba de Bande. *Dimensions :* 14 x 210 x 57-61.

Date d'acheminement du sarcophage à Santa Comba de Bande : Inconnue. Cependant, on sait grâce aux descriptions de deux auteurs du début du XVIII[e] qu'il était déjà présent à Santa Comba de Bande depuis longtemps à ce moment-là. Le militaire et écrivain galicien Mauro Castellá Ferrer que nous avons évoqué plus haut nous rapporte qu'au moment où il écrit son histoire sur l'apôtre Saint-Jacques, la mémoire de la date d'acheminement de ce sarcophage était déjà perdue (Castellá Ferrer 1610)[80]. Dans les descriptions faites par le religieux H. Ojea (1543-1615), il nous rapporte simplement que le corps de San Torcuato se trouvait depuis longtemps dans ce sarcophage à Santa Comba de Bande avant d'être déplacé en 1593 à Celanova, laissant le sarcophage vide dans l'église depuis lors (Ojea 1615).

> Capitulo LIII.8 : El gloriofo San Torcuato [...] fu sagrado cuerpo eftâ en Galicia, adonde fe prefume quye murio y viuio tambien algun tiempo. [...] Su cuerpo eftuuo mucho tiempo en aquella tierra, en la prouincia de Limia en **vn rico fepulcro de marmol, en la Yglefia de Santa Comba,** o Santa Columba de Arauxo : de donde le hurtaron vna noche vnos deutos Portuguefes que viuian cerca con la gran deuocion que le tenian, para lleuarle a fu tierra, y honrarle alla como defeauan. Pero aunque la obra era piadofa, era hurto : y no permitiò Dios fuera defpojada Galicia de tan rico teforo. Mas aquella noche, y el dia figuiëte embio vna niebla tan efpeffa, y efcura, que defatinò a los deuotos ladrones, y no acertaron a ir con la prefa adonde defeauan. Y aportando al deuoto, y religiofifsimo **conuento de Celanoua de la Orden de fan Benito**, que eftà en la mifma tierra de Limia [...]. Por el qual alli, y **en fu fepulcro antiguo de fanta Comba, ha obrado y obra Dios muchos milagros.**
>
> Capitulo LIII.9 : En nueftros tiempos, y en el año de mil y quinientos y nouëta y tres, abriò el Abad de Celanoua el fepulcro defte gloriofo fanto, por mandado de nueftro Rey Don Felipe el III a inftãcia de la Santa Yglefia de Guadix.
>
> — H. Ojea, Historia del glorioso Apóstol Santiago, ca. 1615.

— *Matériau :* Marbre blanc à grain très fin peu translucide.

État de conserv. du marbre : Bon. *Descrip. macro. :* Blanc très fin peu translucide. *Ech. prélevé :* un échantillon de moins d'1 cm comportant une quantité suffisante de marbre sain pour effectuer les analyses.

Hyp. préc. de provenance : Aucune. *Caractéristiques macroscopiques du marbre :* blanc à grain très fin peu translucide – compatibles avec divers types de marbres tant d'origine hispaniques qu'extrapéninsulaire (marbres méditerranéens) employés durant l'Antiquité et le Moyen Âge.

Description pétrographique — Type de marbre : calcitique. *Texture :* Polygonale isotrope relativement équigranulaire. *Taille de grain :* Très fine, homéoblastique, MGS : 0,80 mm, AGS : 0,31 mm. *Joints de grains :* principalement courbes, occas. suturés. *Signes de déformations :* macles

[80] Lib II. f.159 : Quien aya traydo a efta Yglefia, ò puefto en ella el Santo cuerpo de San Torquato**, no lo hallo en efcrituras, ni tradiciones.** Los de Gadix fienten que de alla fue trasladado quádo la perdida de Efpaña.

généralisées de type IIa et IIb. Macles épaisses étonnantes par rapport à la taille des cristaux car normalement les Joints de grainss représentent des obstacles à leur élargissement (Schmid & Patterson, 1977 ; Spiers & Rutter, 1984).

— *Minéraux accessoires :* Non détectés.

Réponse en cathodoluminescence — Descrip. : Rouge-violacé (H 354), faible (L 8), homogène (δ_{red} 6). *Irrég. :* Quelques grains de calcite présentent une augmentation subtile de l'intensité. Observation néanmoins insuffisante pour exclure l'hypothèse que cette réponse soit uniquement liée à la préparation de la lame mince.

Rapports isot. — $\delta^{13}C$: 2,22 ‰. *$\delta^{18}O$:* -1,56 ‰. *Champ(s) isotopique(s) compatible(s) :* Carrare (Apennins, Italie).

Provenance du matériau proposée : Luni-Carrara.

Justif. hyp. de provenance — Macr. : marbre blanc très homogèhne de très grande qualité à grain fin. *Micr. :* Les caractéristiques pétrographiques observées – notamment le grain très fin ainsi que la texture mosaïque – correspondent aux descriptions données habituellement pour le marbre de Carrare [81], mais aussi pour quelques variétés de marbre blanc de l'Anticlinal d'Estremoz rencontrées à Borba[82]. Aucun minéral accessoire n'a été détecté, mais cela est cohérent avec la pureté du marbre à l'échelle macroscopique. *Rép. CL :* L'homogénéité et la faible intensité de la réponse en CL permettent d'exclure les carrières de Borba qui présentent une réponse plus forte (Lapuente, 1999), mais ces caractéristiques sont typiques du marbre de Carrare. *Isot :* Les résultats isotopiques permettent de trancher définitivement pour une origine italique. L'homogénéité du matériau couplée à la translucidité prononcée constatée permet de préciser qu'il s'agit probablement du marbre statuario, la variété la plus fine du marbre du Carrare très peu présente dans les carrières.

[81] Publiées notamment dans Lazzarini *et al.,* 1980 ; Herz & Dean, 1986 ; Attanasio *et al.,* 2000 ; Gorgoni et al., 2002 ; Capedri et al., 2004.

[82] Les marbres de Borba ont été signalés depuis longtemps par Pilar Lapuente comme étant ceux qui présentent le grain le plus fin (< 1 mm) et une couleur blanche uniforme quelquefois entravée par des taches grisâtres. Elle a pointé du doigt leur texture en mosaïque légèrement hétéroblastique avec occas. une orientation préférentielle des grains qui peuvent être aisément confondus avec les marbres de Carrare (Lapuente & Tuti, 1995 ; Lapuente et al., 2010)

BND-0856 Cuve de sarcophage

BND-0856

Lieu d'origine	Edifice de Santa Comba de Bande, municipalité de Bande
Datation	Incertaine, époque romaine
Type	Cuve de sarcophage trapézoïdale
Etat général	Bon, traces d'arrachements
Dimensions	L. 210 cm H. 60 cm l. petite base 58 cm l. grande base 64 cm épaisseur. 6 cm
Lieu de conservation	*In situ*
Nº Inv.	Aucun

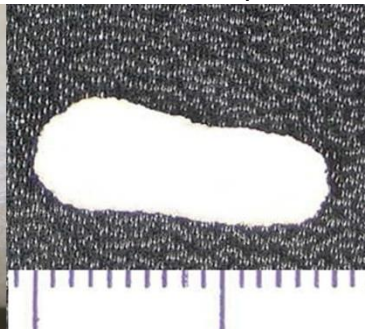
Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	Blanc à grain fin modéremment translucide	*Taille et pose*	-
Qualité	Bonne	*Polissage*	Non observable
Etat de conserv.	Bon	*Polychromie*	X

Hyp provenance	Précédentes : Carrare (Gutiérrez Garcia-M. & Royo Plumed 2013) Proposée dans ce travail : Carrare avec certitude

Photographie avant extraction

Photographie après extraction

Détail de l'échantillon prélevé



Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : Face postérieure du sarcophage au niveau de l'angle inférieur SO.

Échantillonnage : Très Fotografía do punto da extracción da mostra. A foto foi tomada dende a parte alta do sartego por falta de espazo.

Fragment(s) : 1
Longueur(s) : 1,6 cm
Caractéristiques : Entièrement blanc.

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

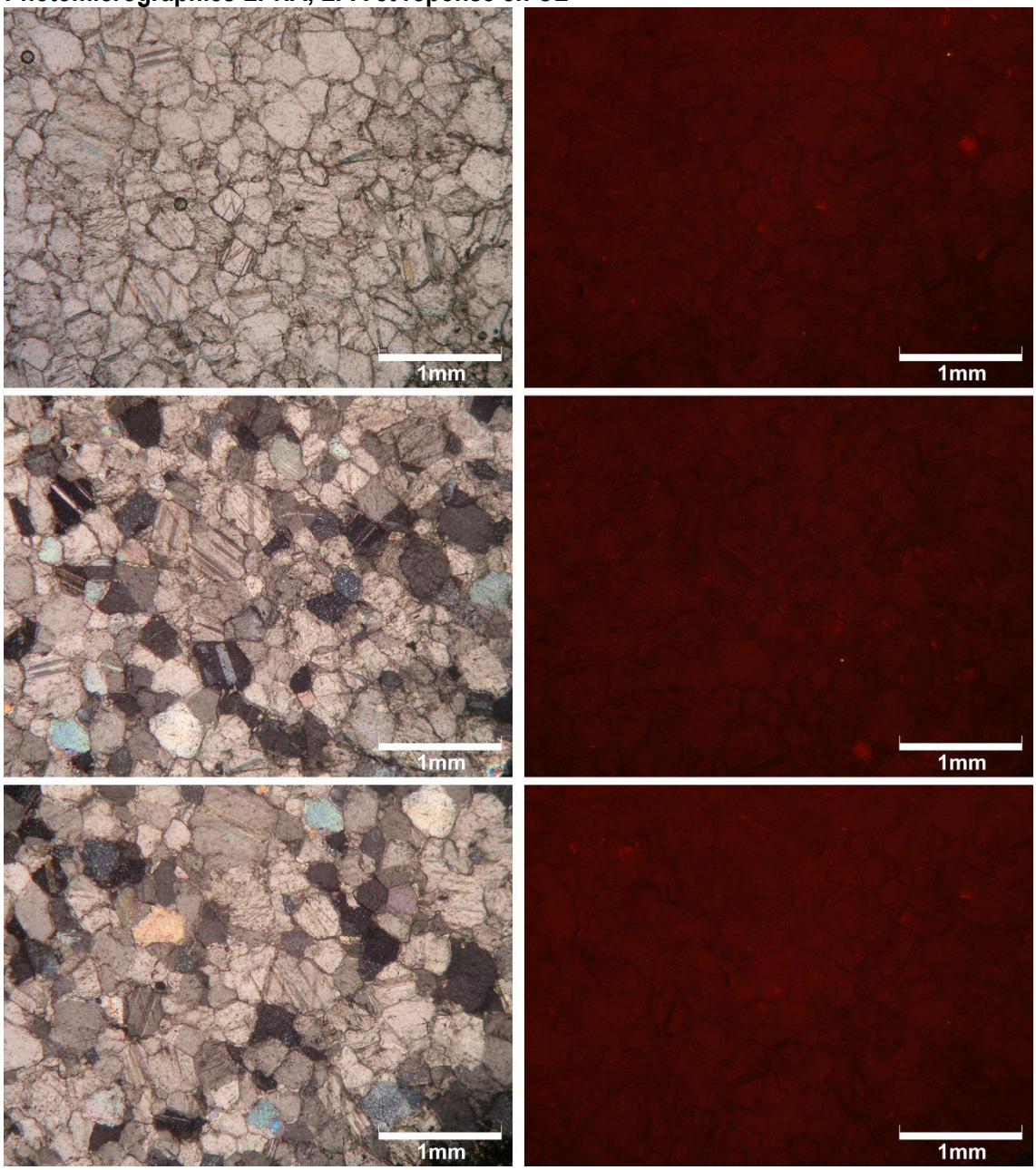


Figure 104 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon BND-0856. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

L'échantillon prélevé au niveau de la cuve (fig. 105) est en tout point similaire au précédent montrant que cuve et couvercle ont bien été façonné dans le même matériau et probablement dans le même bloc comme l'indiquent les résultats isotopiques obtenus.

Support : La cuve est de forme trapézoïdale et ne comporte aucun décor.

Taille & mise en œuvre : Lorsqu'on observe ce sarcophage, on est frappé par la qualité et la blancheur du marbre employé. Il est alors tout à fait surprenant d'observer que toutes les faces n'ont pas été polies contrairement au couvercle que nous venons d'étudier. Au contraire, elles montrent même de très nettes marques d'outils[83]. Du fait de sa position actuelle laissant à peine la place de passer à l'arrière de la pièce, les marques sont moins évidentes sur la face postérieure, car elle est couverte d'une couche de dépôts assez épaisse qui entrave la lecture.[84]

Comment expliquer cette différence de traitement par rapport au couvercle ? Faut-il imaginer que le sarcophage était destiné à être semi-enterré pour ne laisser que le couvercle visible ? C'est une possibilité, mais il faut ajouter que ces marques contrastent de plus avec les faces internes de la cuve qui apparaissent bien lisses. Ces marques seraient ainsi en outre la marque d'un ancien décor que l'on a souhaité faire disparaître.

Figure 105 : Détail de l'aspect extérieur de la cuve. À gauche, partie supérieure droite de la face antérieure du sarcophage dans sa présentation actuelle montrant de nombreuses traces d'outils. À droite, face postérieure du sarcophage couverte d'une patine plus épaisse.

— *Situation actuelle :* Bras du transept sud de l'église de Santa Comba de Bande. *Dimensions :* 60 x 210 x 58-64.

— *Matériau :* Marbre blanc à grain très fin peu translucide.

État de conserv. du marbre : La pièce est intégralement couverte d'une patine assez fine à l'exception de la face arrière qui entrave en partie la lecture visuelle du matériau. *Descrip. macro. :* Blanc très fin peu translucide. *Ech. prélevé :* un échantillon d'1,6 cm comportant une quantité suffisante de marbre sain pour effectuer les analyses.

Date d'acheminement du sarcophage à Santa Comba de Bande : Inconnue mais probablement bien avant 1500 (cf. commentaire de la pièce précédente). La date de 1593 constitue un Terminus Ante Quem assuré puisque c'est l'année au cours de laquelle fut déplacé le corps présumé de San Torcuato à Celanova.

Hyp. préc. de provenance : Aucune. *Caractéristiques macroscopiques du marbre :* blanc à grain très fin peu translucide – compatibles avec divers types de marbres tant d'origine hispaniques qu'extrapéninsulaire (marbres méditerranéens) employés durant l'Antiquité et le Moyen Âge.

[83] Nous n'avons pas renseigné ces marques suffisamment pour établir le type d'outils employé. D'après nos premières observations, des marques obliques attribuables à un outil denté régularise des marques plus grossières horizontales (marques d'escoude ?).
[84] La position actuelle du sarcophage limite aussi l'observation de cette face car il n'y a qu'un mince espace de moins d'un mètre pour circuler à l'arrière du sarcophage et l'ensemble est mal éclairé.

Description pétrographique — Type de marbre : calcitique. *Texture :* Polygonale isotrope relativement équigranulaire. *Taille de grain :* Très fine, homéoblastique, MGS : 0,80 mm, AGS : 0,31 mm. *Joints de grains :* principalement courbes, occas. suturés. *Signes de déformations :* macles généralisées de type I et II.

— *Minéraux accessoires :* Non détectés.

Réponse en cathodoluminescence — Descrip. : Rouge-violacé (H 354), faible (L 8), homogène (δred 6). *Irrég. :* Quelques grains de calcite présentent une augmentation subtile de l'intensité. Observation néanmoins insuffisante pour exclure l'hypothèse que cette réponse soit uniquement liée à la préparation de la lame mince.

Rapports isot. — $\delta^{13}C$: 2,05 ‰. *$\delta^{18}O$:* -1,59 ‰. *Champ(s) isotopique(s) compatible(s) :* Carrare (Apennins, Italie).

Provenance du matériau proposée : Luni-Carrara.

Justif. hyp. de provenance — Macr. : marbre blanc très homogène de très grande qualité à grain fin. *Micr. :* Les caractéristiques pétrographiques observées – notamment le grain très fin ainsi que la texture mosaïque – correspondent aux descriptions données habituellement pour le marbre de Carrare[85], mais aussi pour quelques variétés de marbre blanc de l'Anticlinal d'Estremoz rencontrées à Borba[86]. Aucun minéral accessoire n'a été détecté, mais cela est cohérent avec la pureté du marbre à l'échelle macroscopique. *Rép. CL :* L'homogénéité et la faible intensité de la réponse en CL permettent d'exclure les carrières de Borba qui présentent une réponse plus forte (Lapuente, 1999), mais ces caractéristiques sont typiques du marbre de Carrare. *Isot :* Les résultats isotopiques permettent de trancher définitivement pour une origine italique. L'homogénéité du matériau couplée à la translucidité constatée permet de préciser qu'il s'agit probablement du marbre statuario, la variété la plus fine du marbre du Carrare très peu présente dans les carrières.

Un sarcophage taillé dans un même bloc ?

N. Herz et D. B. Wenner ont montré les premiers que les analyses isotopiques pouvaient aider à joindre des fragments supposés d'une pièce (Herz & Wenner 1981). Le présupposé est bien sûr que les variations isotopiques sont minimes sur de petites distances. Keith J. Matthews, dans une autre étude, avait conclu qu'il fallait que le type de marbre s'y prête, c'est le cas du marbre de Carrare (Matthews 1988). L'écart minime constaté – avec un écart de seulement 0,03 ‰ entre les valeurs de $\delta^{18}O$ et de 0,17 ‰ pour celles de $\delta^{13}C$ – est concordant avec les variations notamment enregistrées dans l'article de K. J. Matthews sur des fragments pris à partir des deux grandes pièces de marbre constituant le fameux plan de Rome réalisé au début du III^e^ s. p.C.

[85] Publiées notamment dans Lazzarini *et al.,* 1980 ; Herz & Dean, 1986 ; Attanasio *et al.,* 2000 ; Gorgoni et al., 2002 ; Capedri et al., 2004.

[86] Les marbres de Borba ont été signalés depuis longtemps par Pilar Lapuente comme étant ceux qui présentent le grain le plus fin (< 1 mm) et une couleur blanche uniforme quelquefois entravée par des taches grisâtres. Elle a pointé du doigt leur texture en mosaïque légèrement hétéroblastique avec occas. une orientation préférentielle des grains qui peuvent être aisément confondus avec les marbres de Carrare (Lapuente & Tuti, 1995 ; Lapuente et al., 2010)

BND-0857 Pilier d'autel

BND-0856

Lieu d'origine	Edifice de Santa Comba de Bande, municipalité de Bande
Datation	Incertaine, époque romaine, IInd s. p.C.
Type	Autel anépigraphique
Remploi(s)	Remploi d'un autel romain
Etat général	Excellent
Dimensions	*Dimensions générales* Haut. tot. du bloc 120 cm Base 59 cm x 59 cm Corps 48 cm x 0,38 cm Couronnement 53 cm x 48 cm *Dimensions remarquables* *Loculi* 12 x 12 x 9 cm
Lieu de conservation	*In situ*
N° Inv.	Aucun

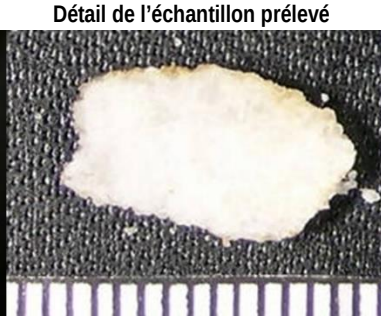
Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	Blanc veiné de gris	*Taille et pose*	-
Qualité	Bonne	*Polissage*	Modéré
Etat de conserv.	Bon	*Polychromie*	X

Hyp provenance	Précédentes : Carrare/Local ? (Gutiérrez Garcia-M. & Royo Plumed 2013) Proposée dans ce travail : Extra-régionale de manière certaine, Carrare à confirmer.

Photographie avant extraction

Photographie après extraction

Détail de l'échantillon prélevé



Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : protubérance située dans la partie supérieure de l'autel, dans son coin antérieur droit.

Échantillonnage : réalisé sans difficulté

Fragment(s) : 1
Longueur(s) : 1,2 cm
Caractéristiques : Entièrement blanc.

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

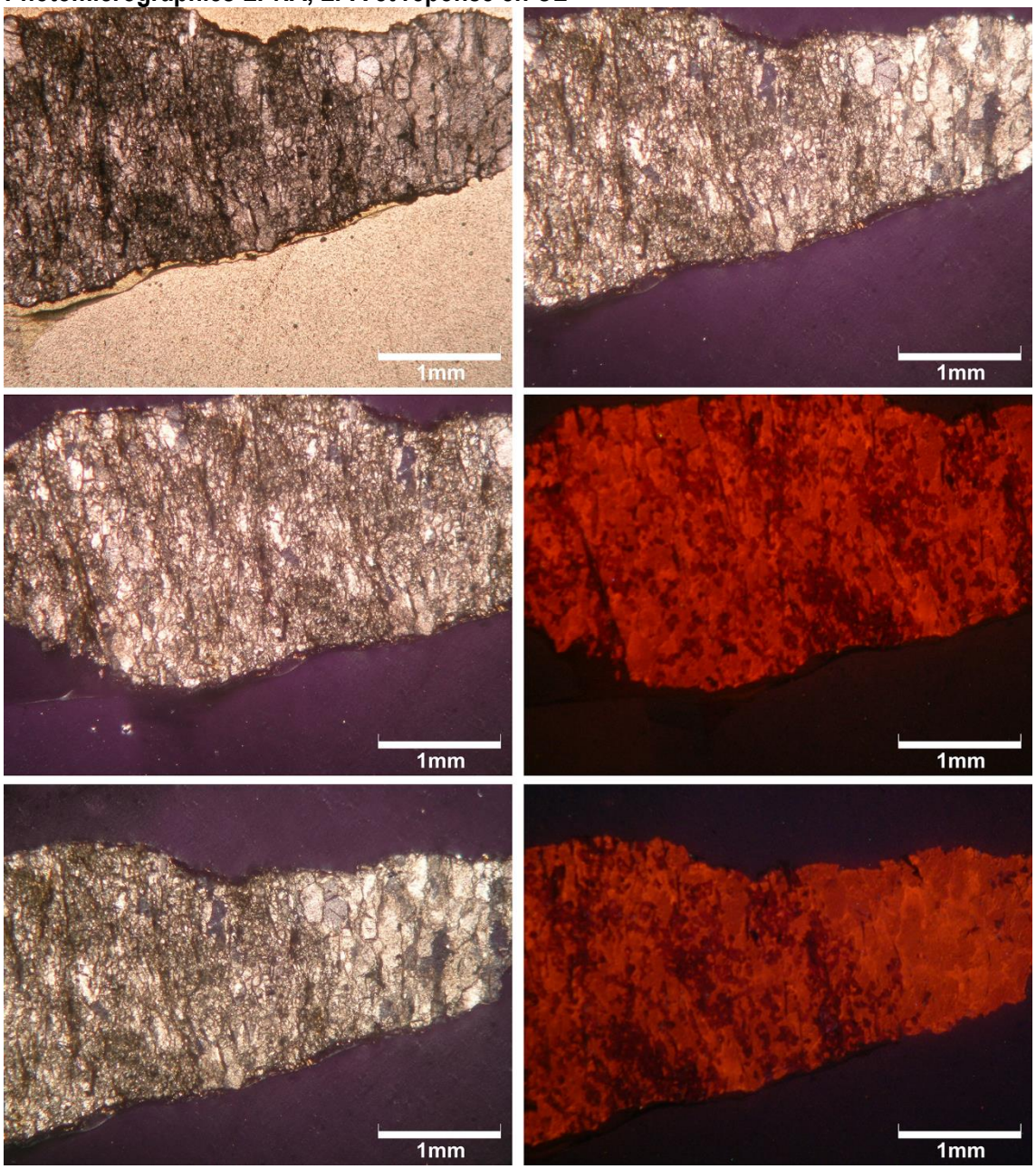


Figure 106 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon BND-0851. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

Note préliminaire : Visuellement, ce pilier d'autel ne ressemble à rien de connu dans la Péninsule. Malheureusement, il semble évident qu'il y a eu une confusion évidente d'échantillon lors de l'élaboration de la lame mince. Par conséquent, nous ne pouvons seulement avancer qu'une hypothèse préliminaire basée uniquement sur l'aspect macroscopique et les résultats isotopiques obtenus.

Support : Autel anépigraphique.

Taille & mise en œuvre : Mise en œuvre oblique du veinage. Cette mise en œuvre particulière a été également mise en évidence sur quelques parties de l'Ara Pacis en marbre de Cararre (Amorfini *et al.* 2012)

— *Situation actuelle :* Bras du transept nord de l'église de Santa Comba de Bande. *Dimensions :* 1,22 x 0,59/0,48/0,53 x 0,59/0,38?/0,48 m. (base/corps/mat) ; Loculi : 0,12 x 0,12 x 0,12 x 0,09 m.

— *Matériau :* Marbre blanc à grain fin veiné de gris.

État de conserv. du marbre : Très bon. *Descrip. macro. :* Blanc très fin moyennement translucide. *Ech. prélevé :* un échantillon d'1,6 cm comportant une quantité suffisante de marbre sain pour effectuer les analyses.

Date d'acheminement de cet autel à Santa Comba de Bande : Inconnue. On sait en tout cas qu'il servait encore d'autel principal au XVI^{e} s. p.C. (Castellá Ferrer 1610).

Hyp. préc. de provenance : Aucune. *Caractéristiques macroscopiques du marbre :* blanc à grain très fin moyennement translucide – compatibles avec divers types de marbres tant d'origine hispaniques qu'extrapéninsulaire (marbres méditerranéens) employés durant l'Antiquité et le Moyen Âge.

Description pétrographique — Non représentative

Rapports isot. — $\delta^{13}C$ *:* 1,97 ‰. $\delta^{18}O$ *:* -1,93 ‰. *Champ(s) isotopique(s) compatible(s) :* Carrare (Apennins, Italie).

Provenance du matériau proposée : Luni-Carrara incertain.

Justif. hyp. de provenance — Il conviendrait de refaire la lame mince de cette pièce mais l'aspect macroscopique de la pièce et les résultats isotopiques obtenus sont à l'heure actuelle les meilleurs arguments pour assigner provisoirement cette pièce aux carrières de Carrare.

Note additionelle

Nous n'avons trouvé pour l'instant aucun autre autel réalisé dans un marbre comparable mais les marbres blanc à grain fin parcouru de fines veines grises sont courant dans de nombreux secteurs de Carrare, notamment dans le secteur de Fantiscritti (fig. 108, à droite).

Figure 107 : à gauche, aspect general de l'autel étudié. À droite, aspect d'une variété de marbre veiné similaire dans le secteur carrarais de Fantiscritti (Carmignani *et al.* 2005).

Résumé – Diversitas

Les échantillons ont été parmi les premiers à avoir été échantillonnés dans le cadre du projet *Marmora* Galicia et l'étude archéométrique de ces pièces soulevée plusieurs doutes surmontés dans cette étude.

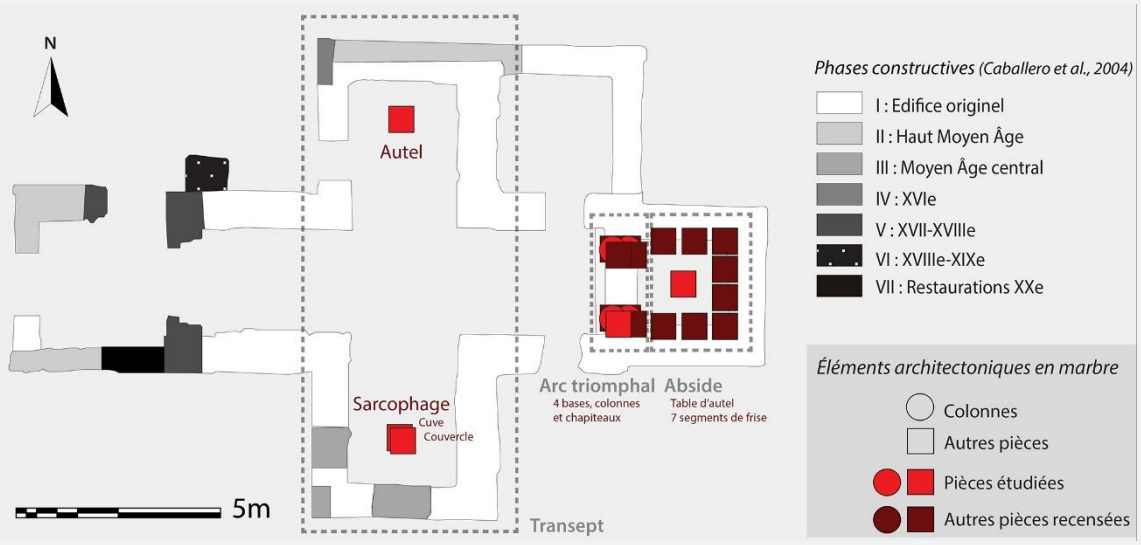


Fig. 90 – Phasage de l'édifice (repris de Caballero et al., 2004) avec indication de l'emplacement des pièces en marbre.

Les principaux résultats de l'étude de provenance :

1 – Le mise en évidence de l'emploi de marbre régionaux pour les éléments analysés de l'arc triomphal avec toutefois l'emploi de matériaux qui se distinguent tous à leur manière de ce que l'on a pu voir dans les pièces du premier moyen âge.

2 – La table d'autel constitue avec le bloc d'Amiadoso la seconde attestation d'emploi probable du marbre blanc d'O Incio.

2 – La présence de pièces mobilières en marbre blanc et veiné de Carrare dans l'édifice (le piler d'autel et les deux parties du sarcophage).

Conclusion et perspectives :

Les résultats obtenus montrent l'emploi simultané de marbres régionaux et d'importations. Pour cerner l'intérêt de cette étude à la compréhension du site nous revenons dans le volume I sur les questions de chronologie du site, l'importance que tient ce matériau dans le marquage du sanctuaire ainsi que sur l'épineuse question de l'intégration des pièces mobilières et leur agencement intérieur initial.

Sont résumées ci-après les résultsta obtenus pour les pièces que nous attribuons à des marbres régionaux (1) puis celles que nous avons attribuées au marbre de Carrare (2).

1 – Les pièces en marbre régional d'O Incio

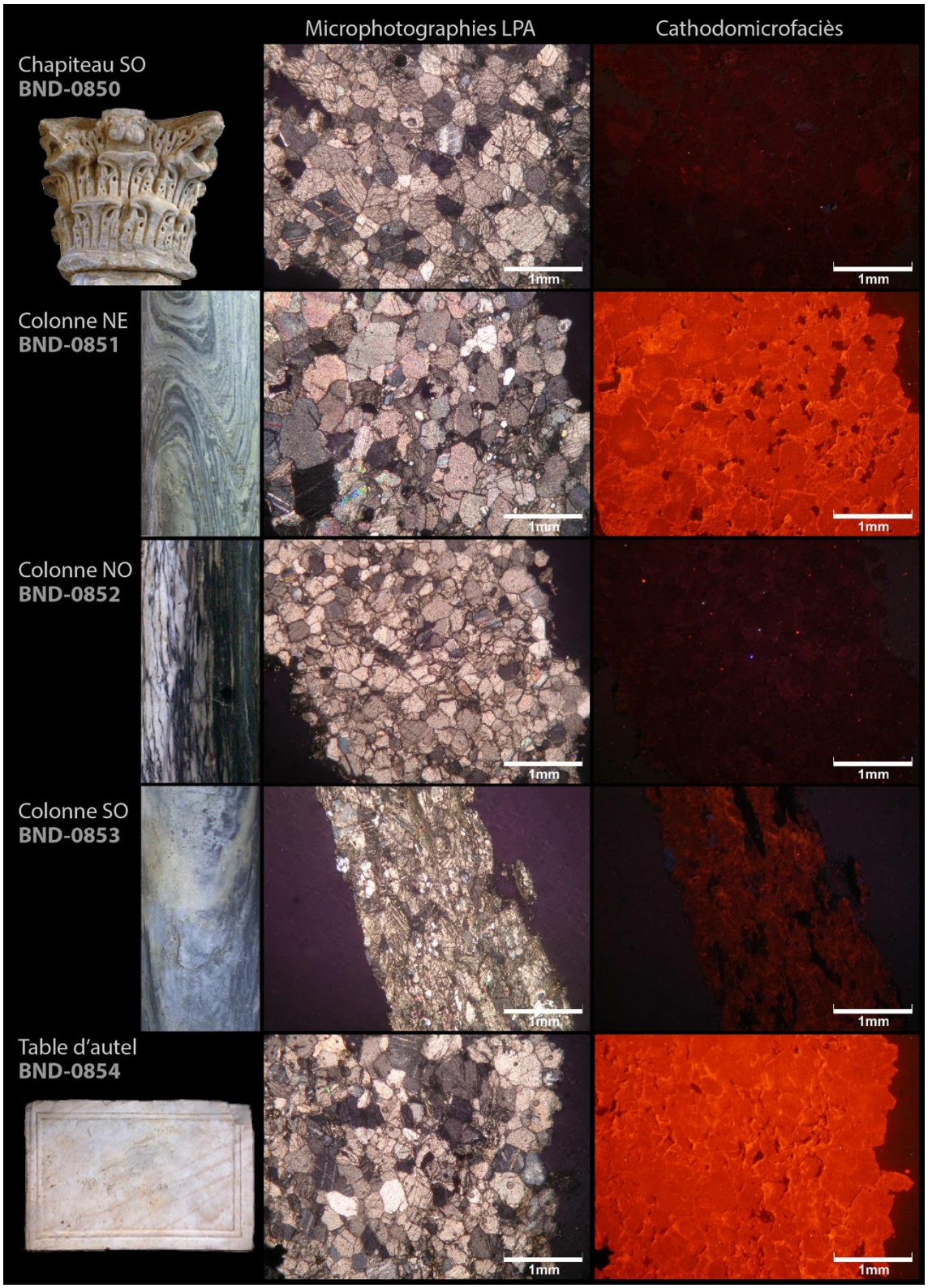


Figure 108 : Résumé des faciès pétrographiques et cathodomicrofaciès obtenus pour les cinq pièces en marbre prélevées au sein de l'édifice de Santa Comba de Bande.

Dans le cas du chapiteau SO (BND-0853, fig. 109, 1ère ligne) et de la table d'autel (BND-0854, fig. 109, 5e ligne) , les similarités déjà claires visuellement avec les matériaux disponibles dans le secteur d'O Incio ont été confirmées sans difficultés. En revanche, cette origine géologique était

moins évidente pour les trois colonnes de l'arc triomphal prélevées (BND-0851, 0852 et 0853, fig. 101, 2e-4e lignes) :

— Soit, parce-que visuellement, le matériau correspond à des matériaux extrêmement sporadiques dans les carrières de ce secteur ; c'est le cas de la colonne NO (BND-0852) ;

— soit car la lame mince a été réalisée à partir d'une esquille très fine qui limite la représentativité des observations pétrographiques réalisées ; c'est le cas de l'échantillon prélevé au niveau de la colonne SO (BND-0853) ;

— ou encore, dans le cas de la colonne NE (BND-0851)., en raison des résultats isotopiques obtenus.

Cependant, l'ensemble des critères sont suffisamment proches pour que ce secteur régional soit une origine probable pour ces trois colonnes (fig. 109, 110 et tableau 8).

Ech	Type	Microstructure				MGS	AVG		CL						IRMS (‰ PDB)	
		Texture	Orient.	Stress	GBS	mm	mm	Min. accessoires	H (Coul.)		L (Int.)		δ_{red} (Distrib.)		$\delta^{18}O$	$\delta^{13}C$
BND-0850	C	G Hé	I _	M [IIb]	D, C, s	0,76	0,46	Qm, [Py]	3	RS	11	M	8 Hg	(Car)	-13,16	0,39
BND-0851	C	G Hé	I _	M [IIb]	C, O, s	0,95	0,53	Qm, Mc, Op	12	O	38	H	20 (Ht)	Acc, Lim	-7,62	0,88
BND-0852	C	G (Hé)	I _	M [IIb]	D,C	0,47	0,31	(Py)	3	RS	10	F	7 Hg	_	-10,17	0,93
BND-0853	C	G (Hé)	A C, OP	C _	D, C	0,98	0,45	Qm, Mc, [Ti, Ap, Th]*	6	R	15	F	18 (Ht)	Acc.	_	_
BND-0854	C	G Hé	I _	M [IIb]	C, D, o	0,77	0,41	Qm, Mc, FeOx, Py	12	O	40	H	15 (Ht)	Acc.	-11,04	1,46

Tableau 8 – Résumé des critères évalués sur les cinq éléments attribués à l'église préromane de Setecoros analysés dans ce chapitre.

Ces résultats suggèrent une origine commune et régionale pour ces pièces. Toutefois, il est intéressant de souligner que les matériaux employés offrent des rendus esthétiques assez variés entre eux et se démarquent des chapiteaux du premier moyen âge que nous avions attribués plus haut à ces carrières.

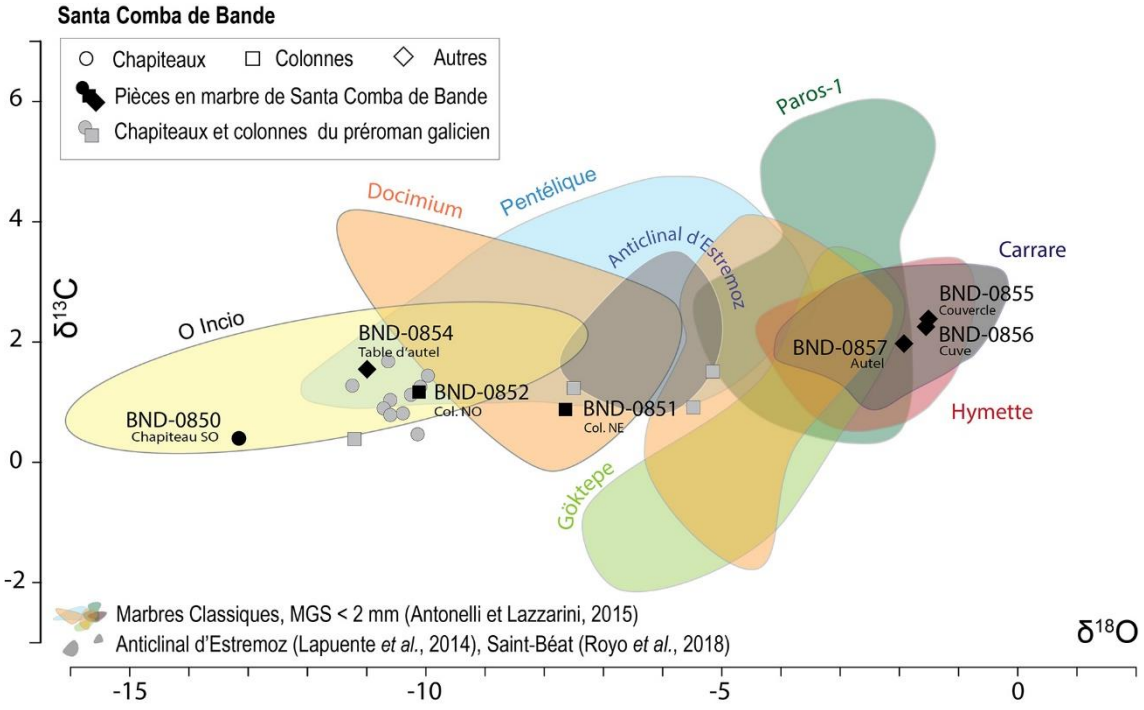


Figure 109 : Projection des résultats isotopiques obtenus pour le bas-relief d'Antealtares SAN-M-1 et le bloc décoratif d'Amiadoso OUR-0859 ainsi que les champs isotopiques définis pour les marbres méditerranéens à grain fin (MGS < 2mm, Antonelli et Lazarrini, 2015), l'Anticlinal d'Estremoz (Lapuente et al., 2014).

2 – Les pièces en marbre de Carrare (attributions certaines et à confirmer)

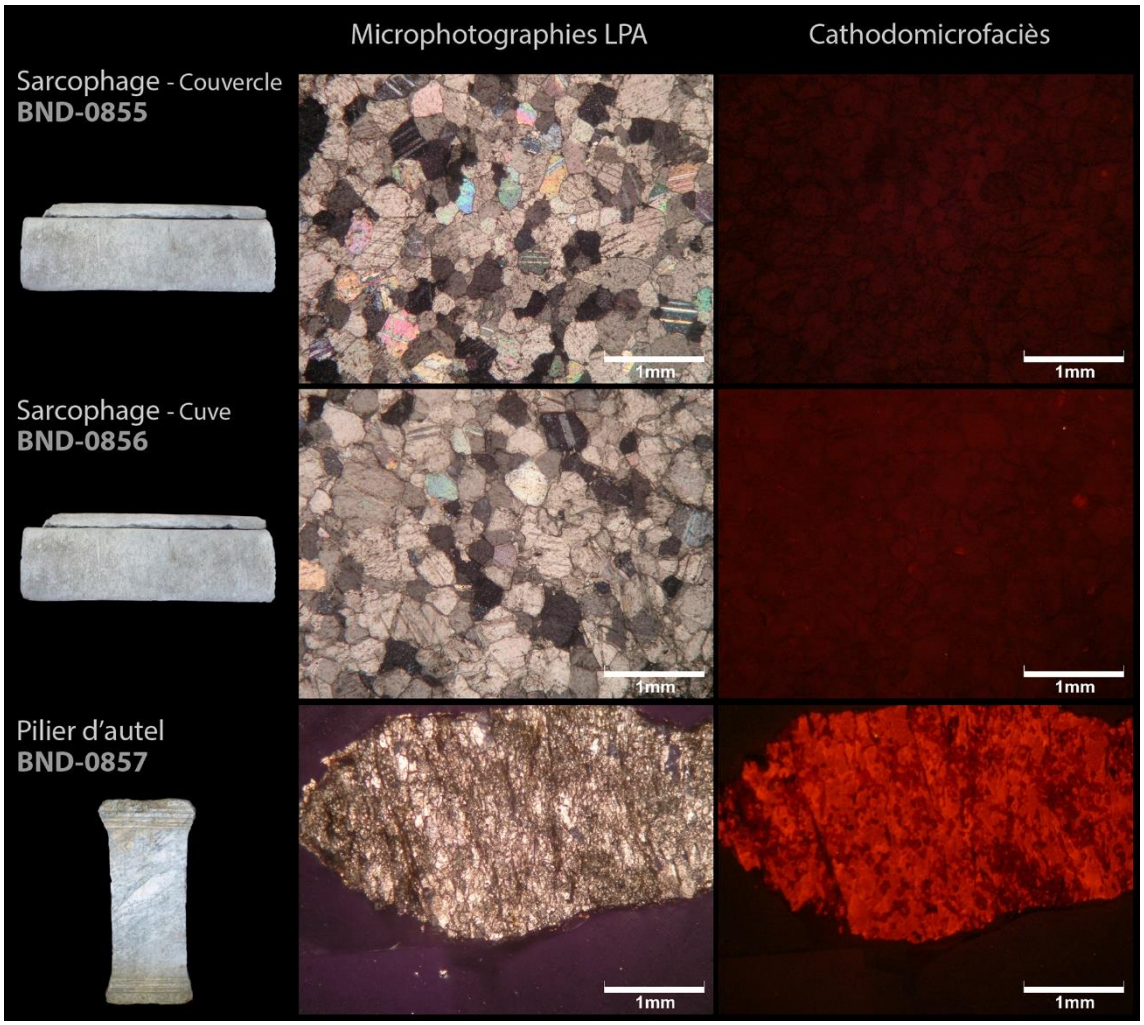


Figure 110 : Résumé des faciès pétrographiques et cathodomicrofaciès obtenus pour les trois pièces de l'église de Sta Comba de Bande attribuées de manière certaine ou provisoire au marbre de Carrare.

— *Le couvercle et la cuve du sarcophage se trouvant dans le bras du transept sud a été taillé dans du marbre de Carrare de manière certaine.* La texture polygonale du matériau employé, la présence de nombreux points triple, la réponse homogène en CL (fig. 111) ainsi que les résultats isotopiques (fig. 112) qui permettent d'exclure une confusion possible avec le marbre de Göktepe permettent d'assurer cette provenance.

— *La proximité des résultats isotopiques obtenus pour les deux pièces du sarcophage suggère de surccroit qu'elles ont bien été taillées dans un même bloc.* L'écart est en effet minime avec un écart de seulement 0,03 ‰ entre les valeurs de $\delta^{18}O$ et de 0,17 ‰ pour celles de $\delta^{13}C$.

— *Pour le pilier d'autel,* l'aspect macroscopique concordant avec les variétés de marbre veiné de Carrare ainsi que les résultats isotopiques obtenus nous permettent pour l'instant de privilégier l'hypothèse de Carrare.

Ech	Type	Microstructure					MGS	AVG		CL								IRMS (‰ PDB)	
		Texture		Orient.		Stress	GBS	mm	mm	Min. accessoires	H (Coul.,		L (Int.)		δ_{red} (Distrib.)			$\delta^{18}O$	$\delta^{13}C$
BND-0855	C	P	Ho	I	_	M (IIa,b)	D, C	0,80	0,47	(Qm)	5	RS	9	F	11	Hg	_	-1,56	2,22
BND-0856	C	P	Ho	I	_	M (IIa,b)	D, C	0,99	0,45	_	6	R	12	F	11	Hg	_	-1,59	2,05
BND-0857	C	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	-1,93	1,97

Tableau 9 – Résumé des critères évalués sur les cinq éléments attribués à l'église préromane de Setecoros analysés dans ce chapitre.

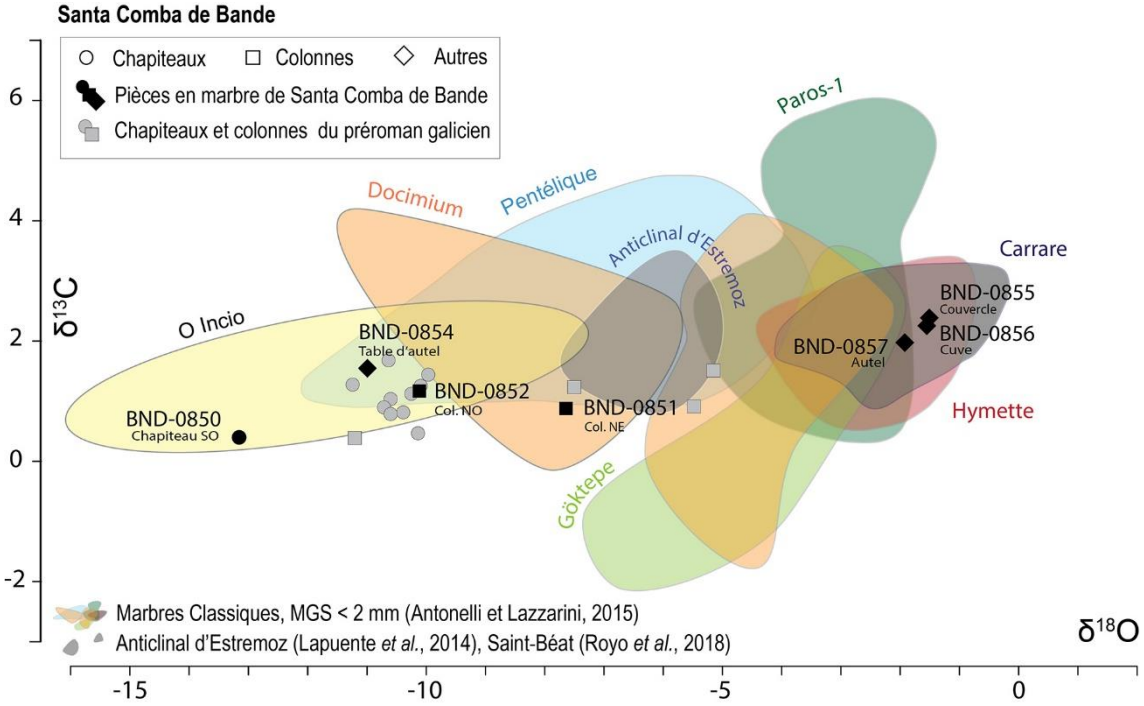


Figure 111 : Projection des résultats isotopiques obtenus pour le bas-relief d'Antealtares SAN-M-1 et le bloc décoratif d'Amiadoso OUR-0859 ainsi que les champs isotopiques définis pour les marbres méditerranéens à grain fin (MGS < 2mm, Antonelli et Lazarrini, 2015), l'Anticlinal d'Estremoz (Lapuente et al., 2014).

II.3. Église de Setecoros

L'église actuelle a été construite au XVI[e] siècle. Elle remploie deux chapiteaux et colonnes préromans dans l'arc triomphal, « rematandoa en 1701 ». C'est à ce moment là que fut installé le retable baroque dédié à San Salvador.

Grâce à l'initiative du nouveau prêtre Paulino Sanchez, l'église est progressivement restaurée (Estévez 2016). Les travaux ont commencé sur les deux chapiteaux de pilastre en marbre et les deux colonnes engagées sur lesquelles ils prennent place. C'est à cette occasion que quatre pièces ont été échantillonnées.

José Carlos Sanchez Pardo attribue l'édification de cette église aux VI-VII[e] siècles, sur un foyer d'implantation du Bas-Empire, avec un niveau de certitude qu'il estime moyen.

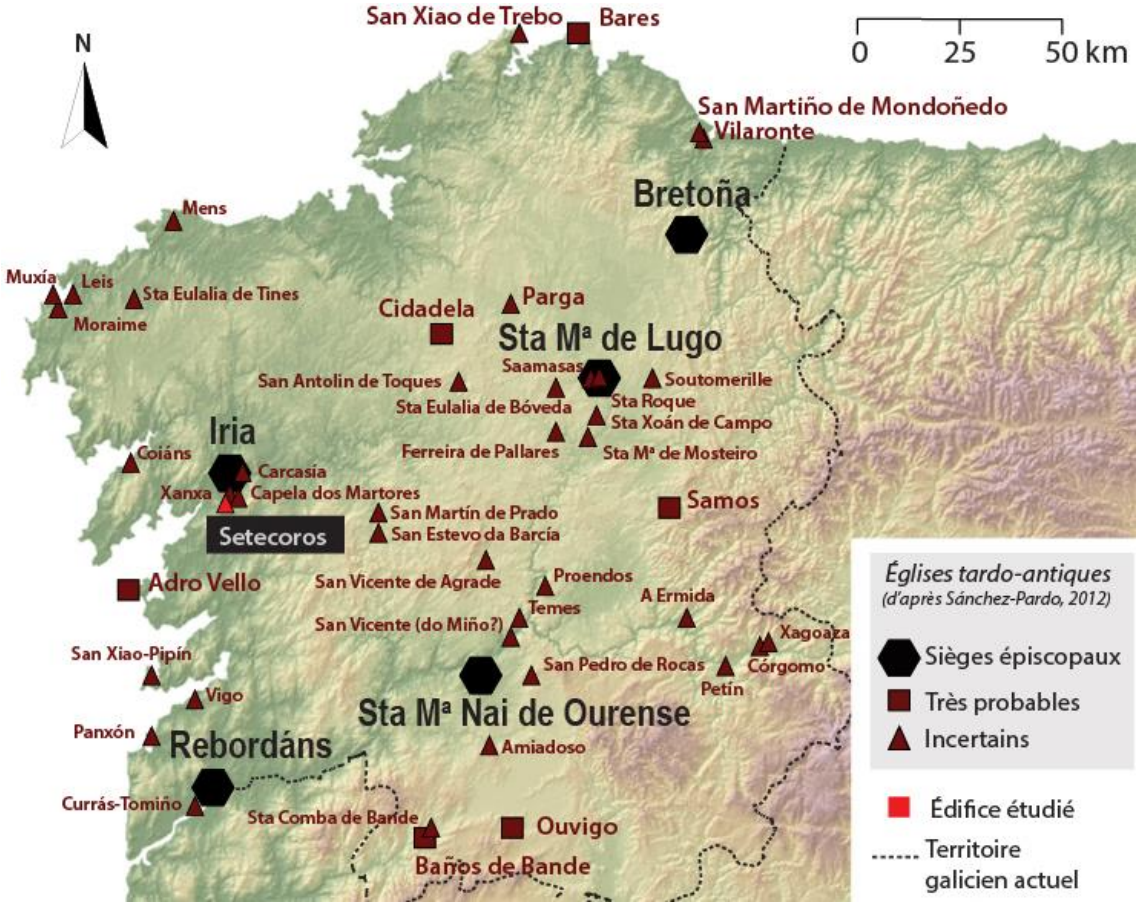


Figure 112 : Situation géographique de l'église préromane disparue de San Salvador de Setecoros dont les colonnes et chapiteaux réinvestis dans ce chapitre par rapport aux sièges épiscopaux et églises les plus probables (Sánchez Pardo, 2012).

— ***Accessibilité*** : Bonne. *Altitude :* 120 m. *Noyaux de population :* à 8 km au sud de Padrón (ancien port fluvial d'*Iria Flavia*), à ca 40 km au sud de Saint-Jacques-de-Compostelle. *Réseau hydrographique :* à proximité du Louro (ca 800 m) et à 5 km au SO de la rivière Ulla dans sa partie navigable à moins de 10 kilomètres de sa sortie dans l'océan. *Réseau viaire :* à proximité de la voie XIX.

SET-1 Chapiteau corinthianisant sud

SET-1

Lieu d'origine	Église de San Salvador de Setecoros, entrée de l'abside, côté sud. Municipalité de Valga
Datation	275=325 (Domingo Magaña, 2011) 575=625 (Nuñez Rodriguez, 1976)
Type	Chapiteau corinthianisant de pilastre
Remploi(s)	Certainement car le chapiteau est non adapté au support actuel
Etat général	Assez bon malgrè quelques fragments manquants
Dimensions	*Dimensions générales* Haut. tot. du bloc 39 cm Long. base 44 cm
Lieu de conservation	*In situ*
Nº Inv.	Aucun
N° chapiteau	706 (Domingo Magaña, 2011)

Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	T7 - Rubané glanc-gris à grain fin peu	*Taille et pose*	Parallèle au litage de la roche
Qualité	Bonne	*Polissage*	Non observable
Etat de conserv.	Bon	*Polychromie*	X

Hyp provenance	Précédentes : Aucune Proposée dans ce travail : Régionale, probablement d'O Incio

Photographie avant/après extraction

Détail de l'échantillon prélevé

Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : protubérance située à l'arrière de la face latérale droite.
Échantillonnage : réalisé sans difficulté

Fragment(s) : 2
Longueur(s) : 1,5 ; 1,2 cm
Caractéristiques : Bandes blanches et grises représentées. Lame mince réalisée perpendiculairement à la linéation.

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

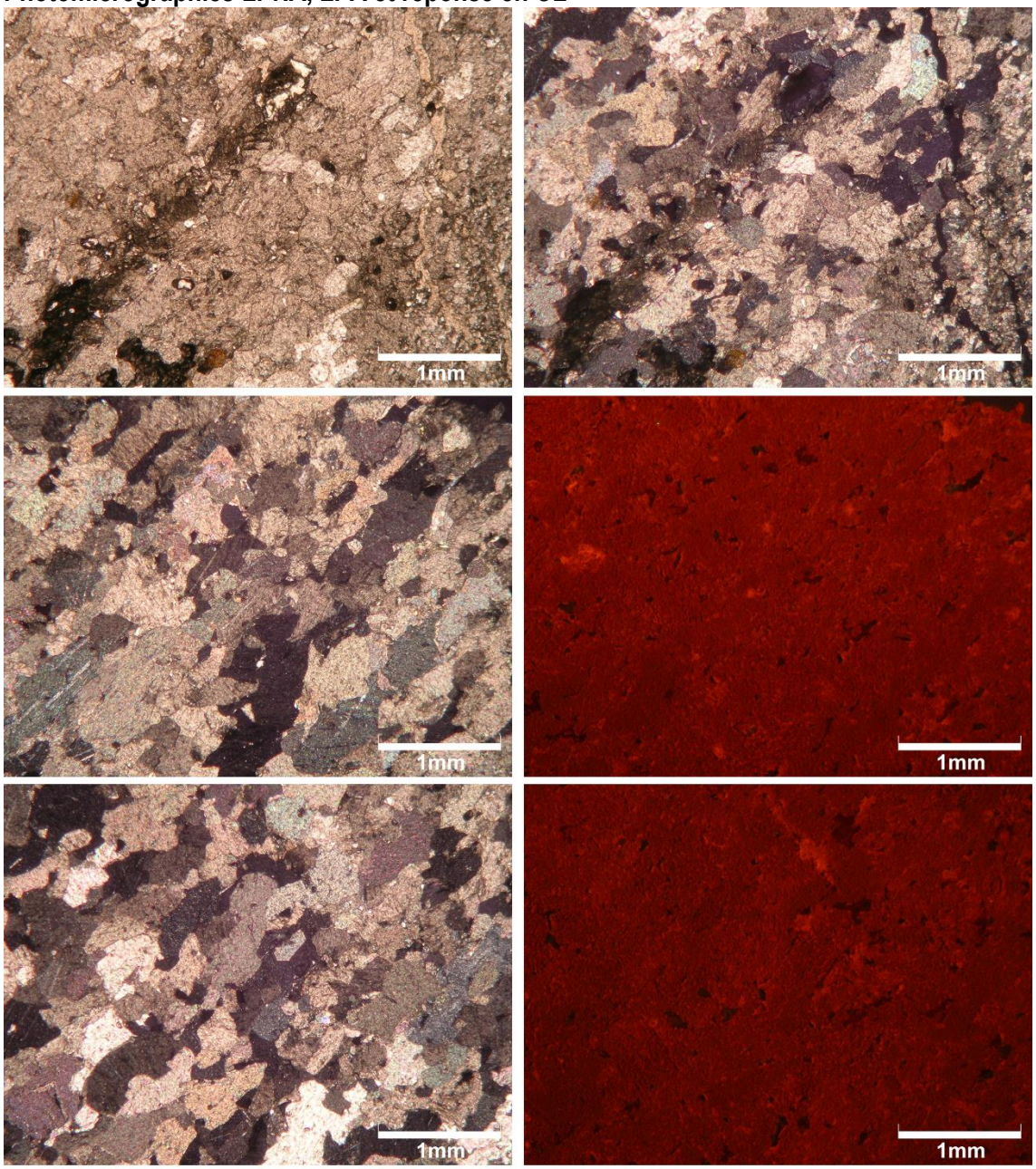


Figure 113 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon SET-1. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

Texturalement (fig. 114), les Joints de grainss particulièrement interpénétrés se démarquent de tout ce que nous avons pu voir jusqu'à présent. De même, la reconnaissance en LPNA de matière carbonée plus ou moins graphitisée formant une bande clairement identifiable est notable et rappelle des observations réalisées sur les échantillons des marbres les plus gris du secteur d'O Incio.

Descrip. stylistique : Chapiteaux de pilastre à deux rangs de feuilles d'acanthe. Le rang inférieur comporte deux feuilles très largement étalées. La feuille axiale du rang supérieur présente une large nervure médiane plus plate sur le chapiteau sud que sur le nord. Entre les deux demi-feuilles d'angle et la feuille axiale du second rang prennent place les caulicoles creusé d'un sillon hélicoïdal. L'abaque du chapiteau nord est de plan légèrement concave est à moulure lisse et décoré d'une fleur au centre. Selon Manuel Nunez Rodriguez, des chapiteaux similaires apparaissent dans l'église de Santa Maria de Temes (Lugo), de Saamasas, Bande et Rebordans (Pontevedra)(Núñez Rodriguez 1976, 8)

Taille & mise en oeuvre : Taille au biseau et trépan, pose subaparallèle au litage de la roche (ca. 15°). Contrairement à la plupart des chapiteaux du corpus – taillés de telle sorte que la foliation de la pierre est strictement perpendiculaire aux pressions qu'elle subit – on observe ici une une oblicité tout à fait étonnante. *Décor*: Aucune trace de polychromie détectée.

Datation : 275-400 (Domingo Magaña, 2011), 575=625 (Nuñez Rodriguez, 1976, 52, Lam IV, n° 9) ; *Justif. dat.* : sur la base d'arguments stylistiques.

— *Lieu de conserv.. : In situ,* Église baroque actuelle de Setecoros. *Lieu d'origine :* Incertain, attribuée à l'église préromane disparue de Setecoros à Valga.

— *Matériau :* Marbre rubané blanc/gris à grain très fin peu translucide.

État de conserv. du marbre : Bon. *Descrip. macro. :* marbre présentant un rubanement blanc/gris millimétrique à centimétrique, disposé diagonalement par rapport à la pièce. Peu compact et faiblement translucide. *Ech. prélevé :* une esquille mince et large où les bandes blanches et grises sont représentées.

Description pétrographique — Type de marbre : calcitique. *Texture :* Granoblastique anisotrope. légèrement hétéroblastique. L'anisotropie est marquée par un allongement marqué des carbonates et une légère orientation cristallographique préférentielle de ces derniers. *Taille de grain :* Fine, MGS : 1,10 mm, AGS : 0,73 mm. *Joints de grains :* Ondulés à interpénétrés, parfois suturés. *Signes de déformations :* macles peu développées.

— *Minéraux accessoires :* Dol, Qm, FeOx, mc. *Dolomite :* Bande de dolomite microscristalline ne suivant pas l'orientation des carbonates. Quartz : quartz monocristallins dispersés. *Opaques :* présence occasionnelle d'oxydes de fer et de matière carbonée plus ou moins graphitisée.

Réponse en cathodoluminescence — Descrip. : coul. rouge sombre (H 5), moyenne (L 18), distrib. homogène (δ_{red} 13). *Irrég. :* Quelques grains de calcite présentent une très légère augmentation homogène de l'intensité.

Rapports isot. — $\delta^{13}C$: 1,26 ‰. *$\delta^{18}O$:* -10,10 ‰. *Champ(s) isotopique(s) compatible(s) :* O Incio, Pentélique (Attique, Grèce).

Provenance du matériau proposée : Locale avec certitude, O Incio incertain.

Justif. hyp. de provenance — Macr. : L'aspect macroscopique du matériau montre une bonne correspondance avec ce que l'on peut trouver dans les carrières d'O Incio, notamment avec les matériaux rencontrés dans les carrières de la Perla et de Cadamonte où ce type de rubanement bien parallèle et serré est assez courant. *Micr.* Globalement les critères pétrographiques montrent une bonne correspondance avec les marbres du lithotype O INC-2 mais l'aspect très interpénétrés

des Joints de grainss n'a jamais été observée de manière si nette dans les échantillons de carrière que nous avons étudié. *Rép. CL :* confirme cependant la proximité avec les marbres de type O INC-2 en présentant une luminescence rouge, faible tandis que les grains de quartz sont non luminescents. *Isot :* Les résultats isotopiques confirme O Incio comme provenance la plus probable, la possibilité du Pentélique étant exclue par les caractéristiques pétrographiques et la réponse en CL.

SET-2 Chapiteau corinthianisant nord

SET-2

Lieu d'origine	Église de San Salvador de Setecoros, entrée de l'abside, côté sud. Municipalité de Valga
Datation	275=325 (Domingo Magaña, 2011) 575=625 (Nuñez Rodriguez, 1976)
Type	Chapiteau corinthianisant de pilastre, identique au chapiteau antérieur
Remploi(s)	?
Etat général	Le chapiteau présente de nombreuses parties fracturées principalement dnas sa partie supérieure. Il faut ajouter à cela une forte érosion qui a en grande partie effacé le décor
Dimensions	*Dimensions générales* Haut. tot. du bloc 39 cm Long. base 44 cm
Lieu de conservation	*In situ*
Nº Inv.	Aucun
N° chapiteau	705 (Domingo Magaña, 2011)

Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	T7 - Rubané glanc-gris à grain fin peu	*Taille et pose*	Parallèle au litage de la roche
Qualité	Bonne	*Polissage*	Non observable
Etat de conserv.	Bon	*Polychromie*	X

Hyp provenance	Précédentes : Aucune Proposée dans ce travail : Régionale, probablement d'O Incio

Photographie avant/après extraction

Détail de l'échantillon prélevé

Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : protubérance située du côté gauche du chapiteau au niveau de l'angle postérieur inférieur.
Échantillonnage : réalisé sans difficulté

Fragment(s) : 2
Longueur(s) : 2,7 ; 2 cm
Caractéristiques : bandes blanches et grises représentées.

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

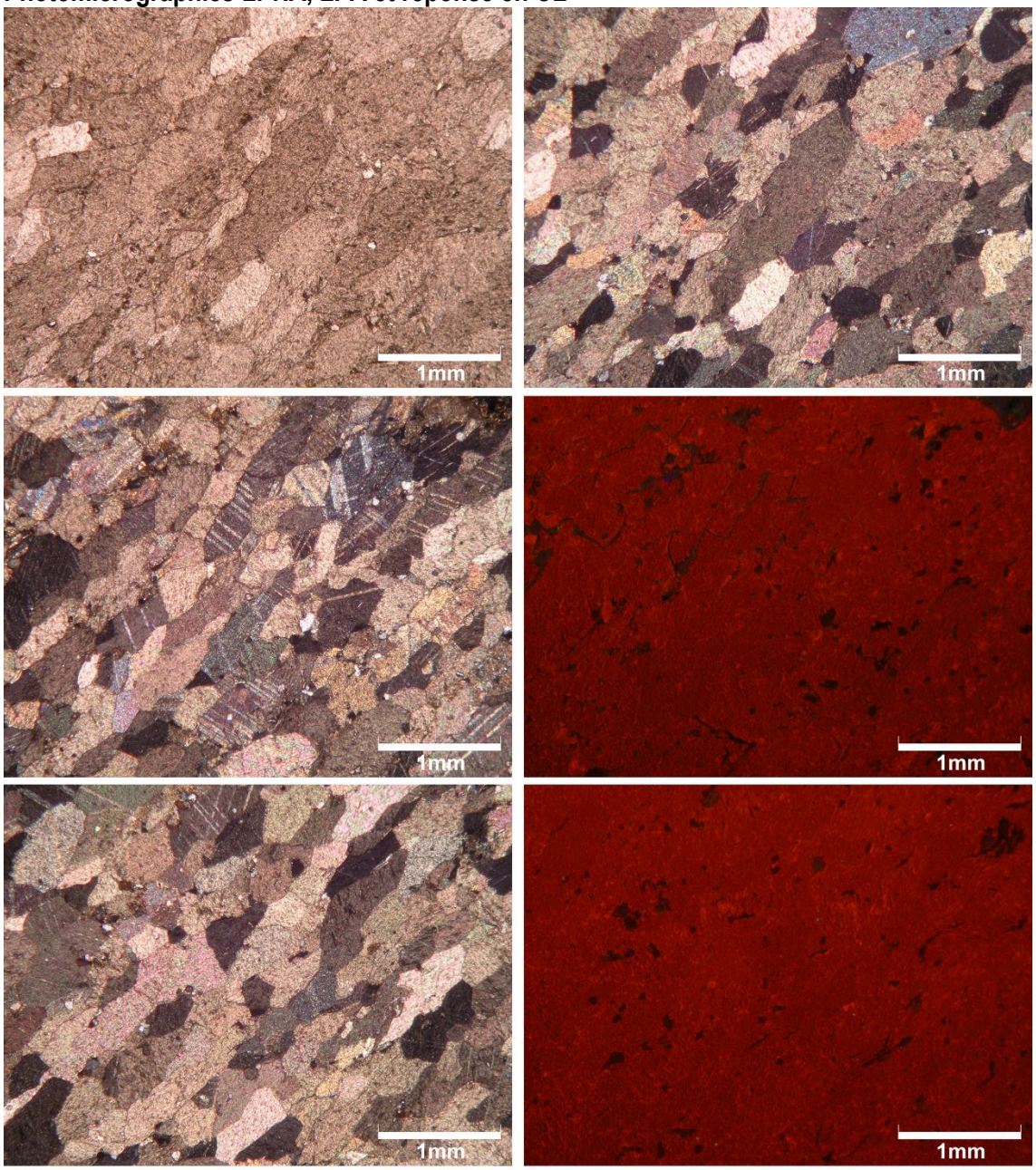


Figure 114 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon SET-2. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

Exceptés les Joints de grainss qui apparaissent moins ondulés, ces images (fig. 115) sont identiques à celles que nous avions enregistrées pour l'échantilllon prélevé au niveau de l'homologue sud de ce chapiteau.

Descrip. stylistique : Chapiteau très proche du précédent.

Taille & mise en oeuvre : Taille au biseau et trépan ; pose cette fois-ci bien parallèle au litage de la roche contrairement au cas antérieur. *Décor*: Aucune trace de polychromie détectée.

Datation : 275-400 (Domingo Magaña, 2011), 501=700 (Nuñez Rodriguez, 1976, 52, Lam IV, n° 9) ; *Justif. dat.* : sur la base d'arguments stylistiques.

— *Lieu de conserv.. : In situ,* Église baroque actuelle de Setecoros. *Lieu d'origine :* Incertain, attribuée à l'église préromane disparue de Setecoros à Valga.

— *Matériau :* Marbre rubané blanc/gris à grain très fin peu translucide.

État de conserv. du marbre : Bon. *Descrip. macro. :* marbre présentant un rubanement blanc/gris millimétrique à centimétrique, disposé diagonalement par rapport à la pièce. Peu compact et faiblement translucide. *Ech. prélevé :* une esquille mince et large où les bandes blanches et grises sont représentées.

Description pétrographique — *Type de marbre :* calcitique. *Texture :* Granoblastique anisotrope légèrement hétéroblastique. L'anisotropie est marquée par un allongement marqué des carbonates et une légère orientation cristallographique préférentielle de ces derniers. *Taille de grain :* Fine, MGS : 1,90 mm, AGS : 0,71 mm. *Joints de grains :* moins interpénétrés que dans le cas précédent. Les Joints de grainss apparaissent courbes à ondulés, rarement interpénétrés. *Signes de déformations :* macles peu développées de type IIa, IIb et occas. IV.

— *Minéraux accessoires :* Qm, Mc, FeOx, Py. *Quartz :* De nombreux petits grains de quartz se concentrent dans de fines veines. Bande de dolomite microscristalline ne suivant pas l'orientation des carbonates. *Micas :* rares ne suivant pas l'orientation générale. *Opaques :* FeOx et micros grains de pyrite automorphes.

Réponse en cathodoluminescence — Descrip. : coul. rouge sombre (H 5), moyenne (L 21), distrib. homogène (δ_{red} 11). *Irrég. :* Minéraux accessoires non luminescents.

Rapports isot. — $\delta^{13}C$ *:* 1,26 ‰. $\delta^{18}O$ *:* -10,10 ‰. *Champ(s) isotopique(s) compatible(s) :* Limite du champ isotopique d'O Incio.

Provenance du matériau proposée : Locale avec certitude, O Incio incertain.

Justif. hyp. de provenance — *Macr. :* L'aspect macroscopique du matériau montre une bonne correspondance avec ce que l'on peut trouver dans les carrières d'O Incio, notamment avec les matériaux rencontrés dans les carrières de la Perla et de Cadamonte où ce type de rubanement bien parallèle et serré est assez courant. *Micr.* Les critères pétrographiques montrent une bonne correspondance avec les marbres du lithotype O INC-2 et l'aspect moins interpénétré des Joints de grainss est plus comptatible avec nos échantillons de référence que dans le cas antérieur. *Rép. CL :* confirme cependant la proximité avec les marbres de type O INC-2 en présentant une luminescence rouge, faible tandis que les grains de quartz sont non luminescents. *Isot :* Les résultats isotopiques se rapprochent le plus d'O Incio confirmant ainsi ce secteur comme provenance la plus probable.

SET-3 Colonne engagée à fût lisse nord

SET-3

Lieu d'origine	Église de San Salvador de Setecoros, entrée de l'abside, côté nord. Municipalité de Valga
Datation	Incertaine
Type	Colonne lisse
Remploi(s)	?
Etat général	Bon
Dimensions	H. conservée ca. 160 cm Diamètre ca. 45 cm
Lieu de conservation	*In situ*
N° Inv.	Aucun

Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	T11 – rose parcouru de stries gris-vert	*Taille et pose*	-
Qualité	Bonne	*Polissage*	Non observable
Etat de conserv.	Bon	*Polychromie*	X
Hyp provenance	Précédentes : Aucune Proposée dans ce travail : Incertaine		

Photographie avant/après extraction

Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : zone fracturée à la base de la colonne côté droit.
Échantillonnage : réalisé sans difficulté

Détail de l'échantillon prélevé

Fragment(s) : 2
Longueur(s) : 2,1 ; 1,2 cm
Caractéristiques : gris sombre.

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

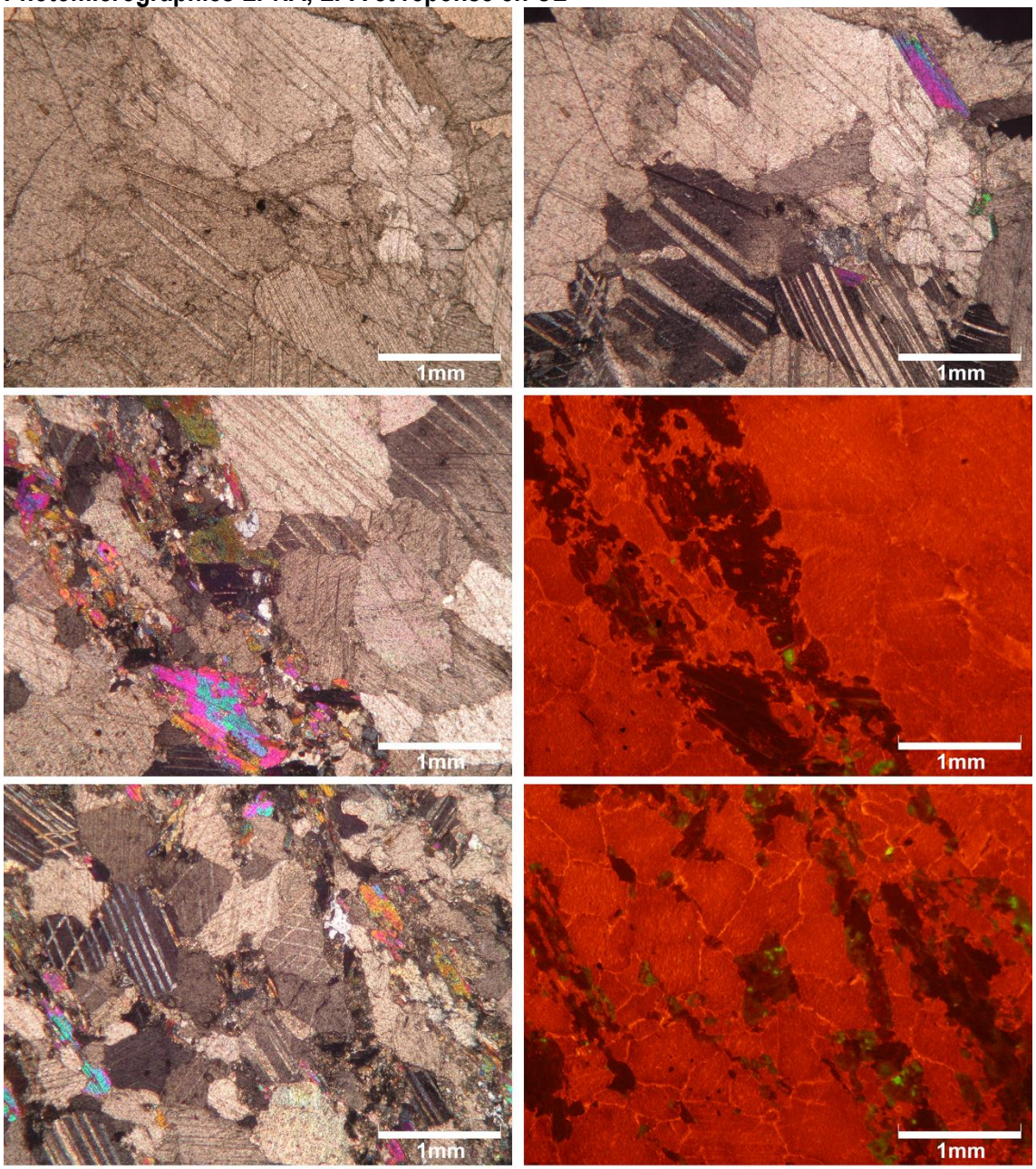


Figure 115 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon SET-3. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

En pétrographie et en CL, l'échantillon SET-3 présente des caractéristiques (fig. 116) qui n'ont rien à voir avec tout ce que nous avons pu voir jusqu'à maintenant, tant dans les carrières que pour les objets archéologiques étudiés jusqu'à présent.

Descrip. stylistique : Colonne assez épaisse.

Taille & mise en oeuvre : En délit. *Décor*: Aucune trace de polychromie détectée.

Datation : Incertaine.

— *Lieu de conserv. : In situ.* Église baroque actuelle de Setecoros. *Lieu d'origine :* Incertain, attribuée à l'église préromane disparue de Setecoros à Valga.

— *Matériau :* Marbre rose parcouru de nombreuses stries parallèles gris-vert, à grain très fin, peu translucide (fig. 117, à droite)

État de conserv. du marbre : Bon. *Descrip. macro. :* marbre rose faiblement translucide laminé de stries discontinues parallèles gris-vert millimétrique disposées verticalement par rapport à la pièce. La partie inférieure apparaît en partie couverte d'un enduit blanc de quelques millimètres. *Ech. prélevé :* une esquille mince et large où les bandes blanches et grises sont représentées.

Description pétrographique — Type de marbre : calcitique. *Texture :* Granoblastique isotrope légèrement hétéroblastique. *Taille de grain :* Fine, MGS : 3,50 mm, AGS : 1.48 mm. *Joints de grains :* moins interpénétrés que dans le cas précédent. Les joints de grainss apparaissent ondulés à suturés. *Signes de déformations :* macles III généralisées de type courbé mais aussi de type "macles dans les macles" sur une partie de la lame tandis que l'autre est surtout dominée par présence de macles épaisses de type IIb, associées à de très rares macles de type IV. On observe par ailleurs une extinction ondulante généralisée des carbonates

— Minéraux accessoires : Mc, Qm, FeOx. *Micas :* Bandes de micas blancs de grande taille (> 1 mm de long). *Quartz :* des quartz réabsorbés eux aussi pafois de grande taille (jusqu'à 1 mm) sont en association avec les bandes de micas précédents. De nombreux petits grains de quartz se concentrent dans de fines veines.

Réponse en cathodoluminescence — Descrip. : coul. orange (H 11), très intense (L 36), distrib. légèrement hétérogène (δ_{red} 20). *Irrég. :* Minéraux accessoires non luminescents ou vert clair.

Rapports isot. — $\delta^{13}C$: 1,26 ‰. *$\delta^{18}O$:* -10,10 ‰. *Champ(s) isotopique(s) compatible(s) :* Limite du champ isotopique d'O Incio.

Provenance du matériau proposée : Inconnue, régionale ?

Justif. hyp. de provenance — Absence de base de données existante pour ce type de matériau.

Figure 116 : à gauche, colonne nord. Au centre, colonne sud. En noir, sont indiqués les deux cavités d'encastrement creusées dans chaque colonne probablement pour la fixation d'un chancel aujourd'hui disparu. A droite, détail de la colonne nord.

SET-4 Colonne engagée à fût lisse sud

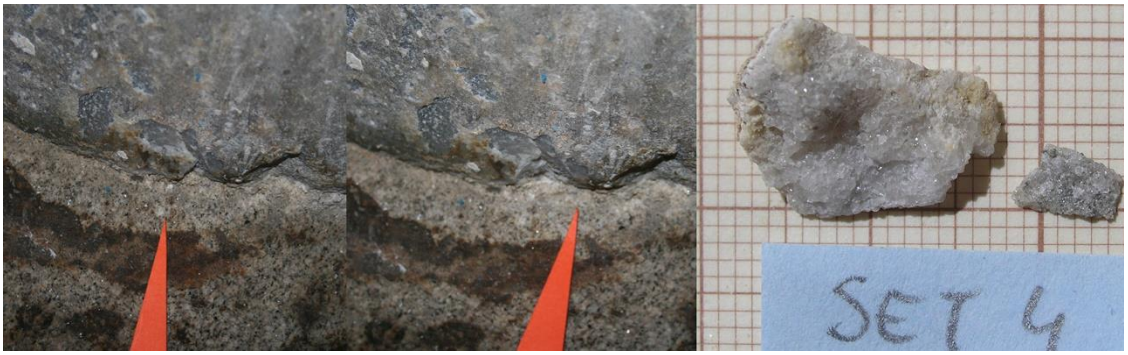
SET-4

Lieu d'origine	Église de San Salvador de Setecoros, entrée de l'abside, côté nord. Municipalité de Valga
Datation	Incertaine
Type	Colonne lisse
Remploi(s)	?
Etat général	Bon
Dimensions	H. conservée ca. 160 cm Diamètre ca. 45 cm
Lieu de conservation	*In situ*
Nº Inv.	Aucun

Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	T7 - Rubané glanc-gris à grain fin peu	*Taille et pose*	-
Qualité	Bonne	*Polissage*	Non observable
Etat de conserv.	Bon	*Polychromie*	X

Hyp provenance	Précédentes : Aucune Proposée dans ce travail : Régionale, probablement d'O Incio

Photographie avant extraction **Photographie après extraction** **Détail de l'échantillon prélevé**



Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : : zone fracturée à la base de la colonne légèrement à droite.
Échantillonnage : réalisé sans difficulté

Fragment(s) : 2
Longueur(s) : 1,7 ; 0,7 cm
Caractéristiques : Gris clair.

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

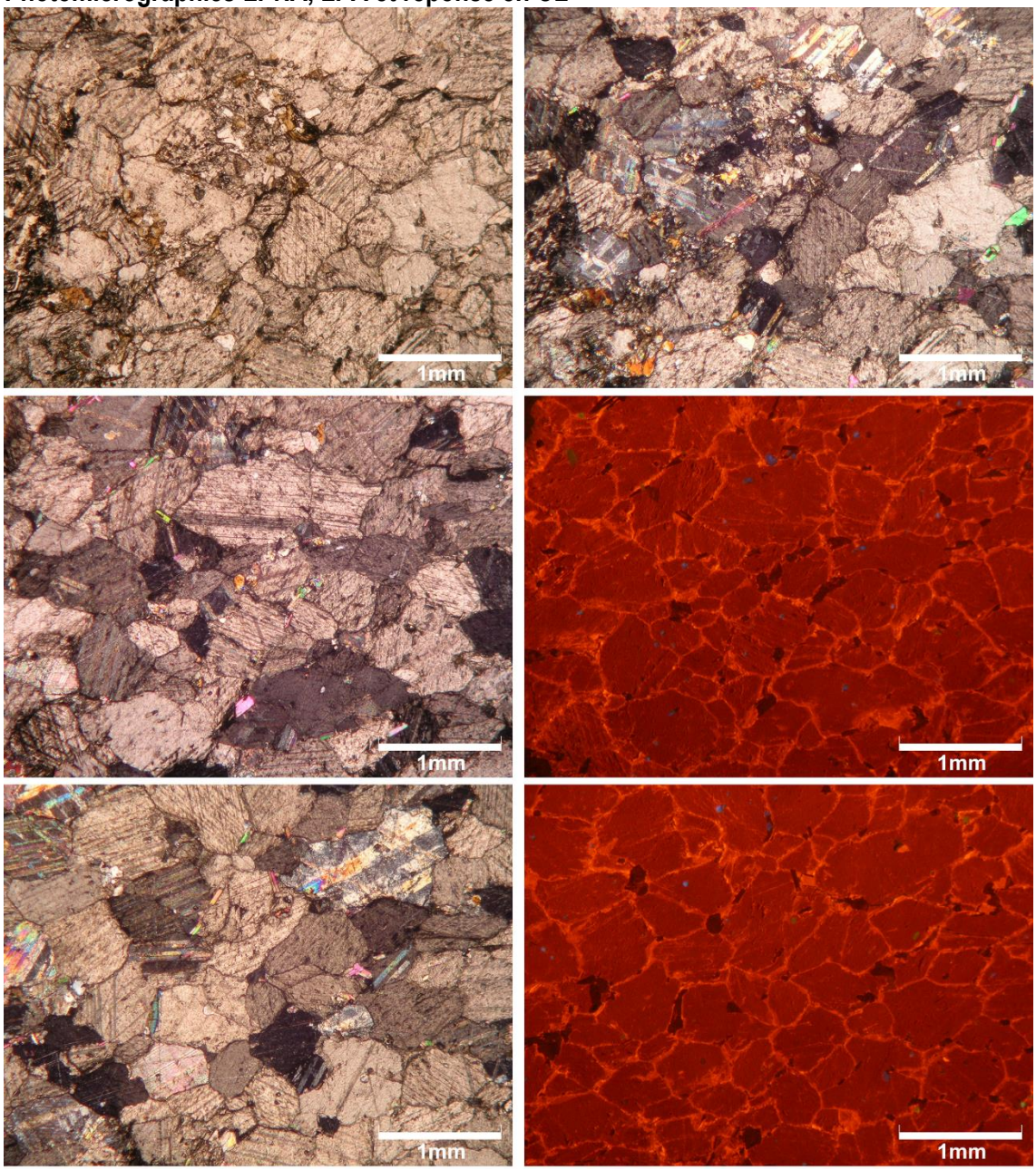


Figure 117 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon SET-4. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

Il semble que la luminescence plus intense constatée au niveau des bords de grains soit le résultat d'une altération due à une infiltration de l'eau dans le matériau. Rappelons que l'échantillon n'a pu être prélevé qu'à l'extrémité inférieure de la colonne dans une zone particulièrement exposée à ce type d'altération.

Descrip. stylistique : Colonne assez épaisse lisse dont les dimensions sont comparables à la colonne précédente.

Taille & mise en oeuvre : En délit. *Décor*: Aucune trace de polychromie détectée.

Datation : Incertaine

— *Lieu de conserv.. : In situ,* Église baroque actuelle de Setecoros. *Lieu d'origine :* Incertain, attribuée à l'église préromane disparue de Setecoros à Valga.

— *Matériau :* Marbre rubané blanc/gris à grain très fin peu translucide.

État de conserv. du marbre : Bon. *Descrip. macro. :* marbre présentant un rubanement blanc/gris millimétrique à centimétrique, disposé diagonalement par rapport à la pièce. Peu compact et faiblement translucide. La partie inférieure apparaît en partie couverte d'un enduit blanc de quelques millimètres. *Ech. prélevé :* une esquille mince et large où les bandes blanches et grises sont représentées.

Description pétrographique — Type de marbre : calcitique. *Texture :* Granoblastique isotrope légèrement hétéroblastique. *Taille de grain :* Fine, MGS : 1,10 mm, AGS : 0.70 mm. *Joints de grains :* moins interpénétrés que dans le cas précédent. Les Joints de grainss apparaissent ondulés à suturés. *Signes de déformations :* macles III généralisées de type courbé mais aussi de type "macles dans les macles" sur une partie de la lame tandis que l'autre est surtout dominée par présence de macles épaisses de type IIb associées à de très rares macles de type IV. On observe par ailleurs une extinction ondulante généralisée des carbonates

— *Minéraux accessoires :* Mc, Qm, FeOx. *Micas :* Bandes de micas blancs de grande taille (> 1 mm de long). *Quartz :* des quartz réabsorbés eux aussi pafois de grande taille (jusqu'à 1 mm) sont en association avec les bandes de micas précédents. De nombreux petits grains de quartz se concentrent dans de fines veines.

Réponse en cathodoluminescence — Descrip. : coul. orange (H 11), très intense (L 36), distrib. légèrement hétérogène (δ_{red} 20). *Irrég. :* Minéraux accessoires non luminescents ou vert clair.

Rapports isot. — $\delta^{13}C$ *:* 1,26 ‰. $\delta^{18}O$ *:* -10,10 ‰. *Champ(s) isotopique(s) compatible(s) :* Limite du champ isotopique d'O Incio.

Provenance du matériau proposée : Inconnue, régionale ?

Justif. hyp. de provenance — absence de base de données existante pour ce type de matériau.

Résumé – Des marbres régionaux ?

Contrairement au cas précédent de l'édifice de Santa Comba de Bande, la cohérence visuelle des quatre pièces en marbre soutenant l'arc triomphal de ce petit édifice baroque est remarquable (fig. 119). Un examen attentif révèle toutefois qu'il faut distinguer le cas de la colonne nord – taillée dans un matériau rose laminé de stries parallèles gris-vert – des trois autres pièces semblables à des productions en marbre régional que nous avons déjà étudiés précédemment même si le fin rubanement blanc/gris montre des contrastes plus marqués que ce que nous avions pu voir jusqu'à présent.

De par sa situation géographique, ce site invite à la prudence. En effet, le site se trouve sur la côté ouest à plus d'une centaine de km par voie terrestre des premières carrières de marbre régionales et à plus de 400 km des carrières de l'Anticlinal d'Estremoz.

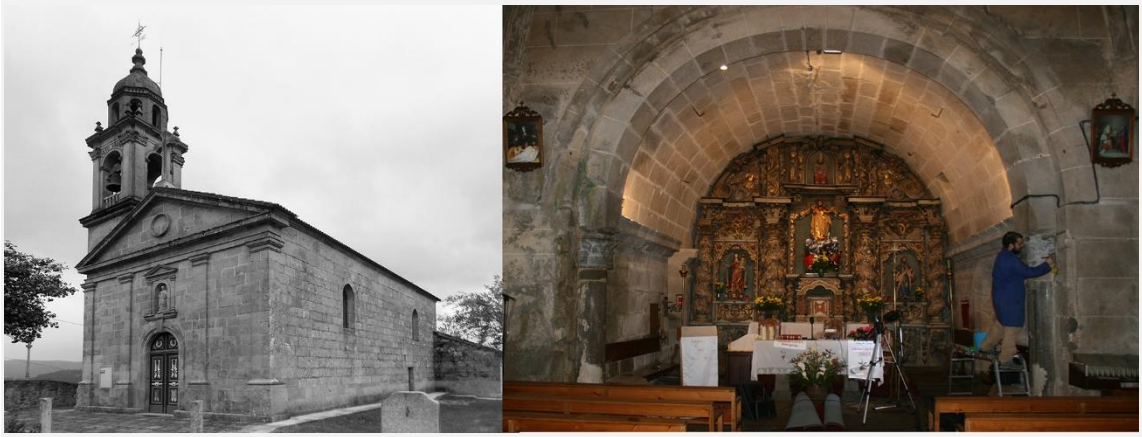


Figure 118 : A gauche, vue extérieure de l'église actuelle de Setecoros (photo de l'auteur) avec sa façade néoclassique et son clocher construit en 1901 ; A droite, colonnes et chapiteaux de l'arc triomphal lors de leur restauration (photo : S. González Soutelo).

— *Les deux chapiteaux :* ces deux chapiteaux de pilastre, stylistiquement identiques sont également semblables à tous les niveaux d'analyse : visuellement, pétrographiquement, en CL et isotopiquement. Même si les critères observés s'écartent légèrement de ceux observés sur les échantillons de carrière d'O Incio, ils sont suffisamment proches et les résultats isotopiques apportent des arguments décisifs pour assigner ces productions à des marbres régionaux (fig. 120-121, tableau 10).

— *La colonne sud :* L'identification de l'emploi d'un matériau régional est nettement moins évidente dans ce cas. Aucun argument ne nous permet d'établir clairement une hypothèse de provenance dans l'état de nos connaissances mais nous proposons une origine régionale à titre provisoire car même si ce matéiau se distinguer en pétro, en CL et au niveau isotopique des autres pièces la proximité visuelle du marbre employé laisse pense à une origine commune de tous ces matériaux (fig. 120-121, tableau 10).

— *La colonne nord :* Plus complexe encore est l'étude de cette pièce. Aucune base de données n'existe à l'heure actuelle pour ce type de marbre très riche en micas généralement employés uniquement à proximité des carrières qui les fournissent. Nous avons trouvé des matériaux très similaires visuellement dans la région de Mondoñedo mais dont les analyses donnent des résultats discordants avec ceux obtenus pour cette pièce. En l'absence de connaissance sur les occurrences de ce type de ressource à l'extérieur du territoire galicien et de l'état préliminaire de nos connaissances sur ce type de ressource au niveau régional nous proposons provisoirement une origine régionale pour cette pièce (fig. 120-121, tableau 10).

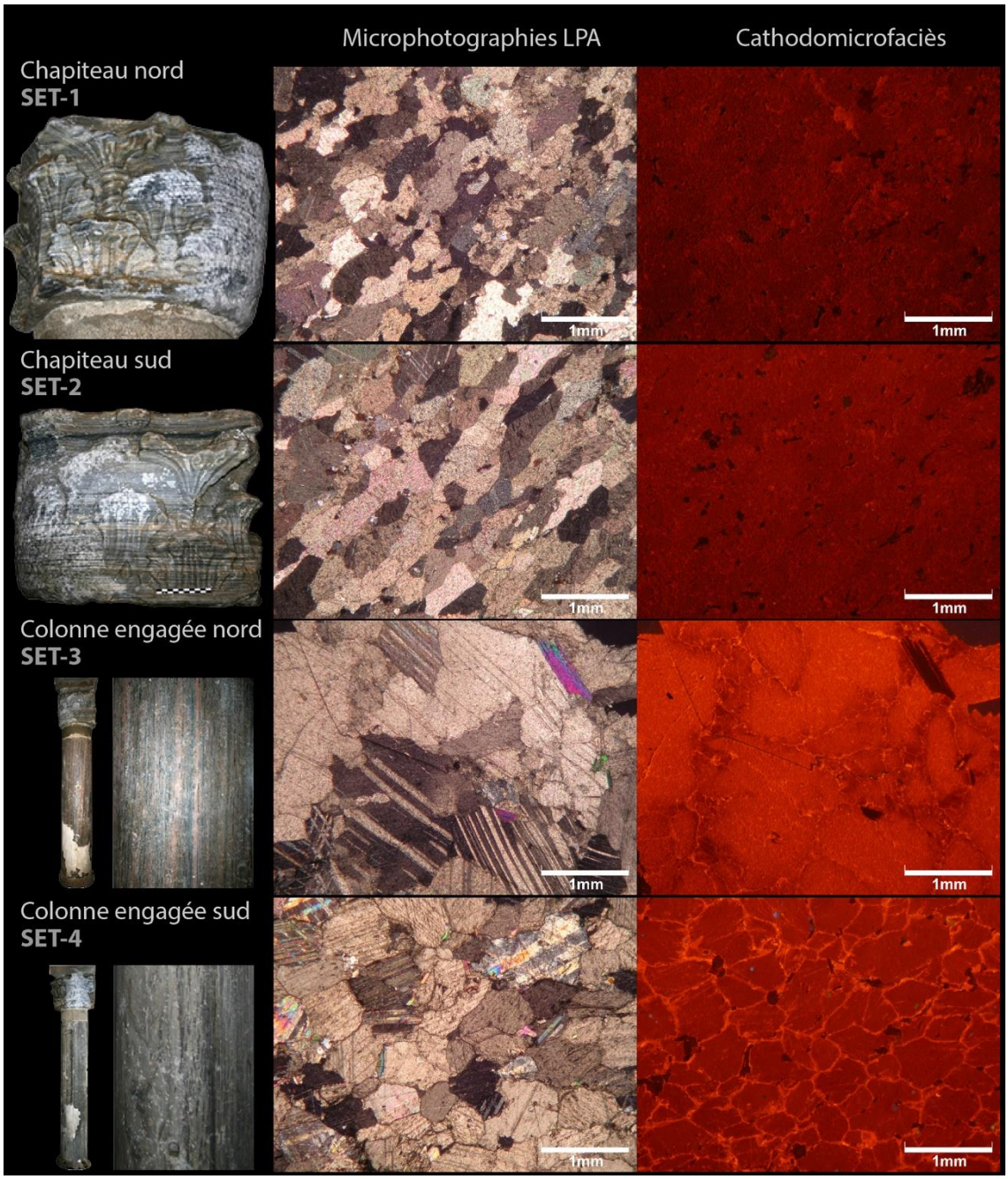


Figure 119 : Résumé des faciès pétrographiques et cathodomicrofaciès obtenus pour les trois pièces en marbre prélevées au sein de l'église baroque de Setecoros.

Ech	Type	Microstructure				MGS	AVG		CL							IRMS (‰ PDB)	
		Texture	Orient.	Stress	GBS	mm	mm	Min. accessoires	H	(Coul.	L	(Int.)	δ_{red}	(Distrib.)		$\delta^{18}O$	$\delta^{13}C$
SET-1	C	G (Hé)	A	C, (OPC)	–			O, I, s	1,10	0,73	Dol, Qm, FeOx	5	RS	18	M	##	Hg	Acc.	-10,10	1,26
SET-2	C	G (Hé)	A	C, (OPC)	M [IIb,IIa, IV]	C, D		1,90	0,71	Qm, Mc, FeOx, Py	5	RS	21	M	##	Hg	Acc.	-10,14	0,48
SET-3	C	G (Hé)	I	_	M [III, IIb], On	O, S		3,50	1,48	Mc, Qm, FeOx	11	O	36	TI	##	(Ht)	Acc., Lim.	-11,21	0,39
SET-4	C	G (Hé)(A)		C	M [IIb, IV]	C, D		1,10	0,70	Qm, Mc Qp, Op	6	R	25	M	##	(Ht)	Acc., Lim.	-7,50	1,25

Tableau 10 – Résumé des critères évalués sur les cinq éléments attribués à l'église préromane de Setecoros analysés dans ce chapitre.

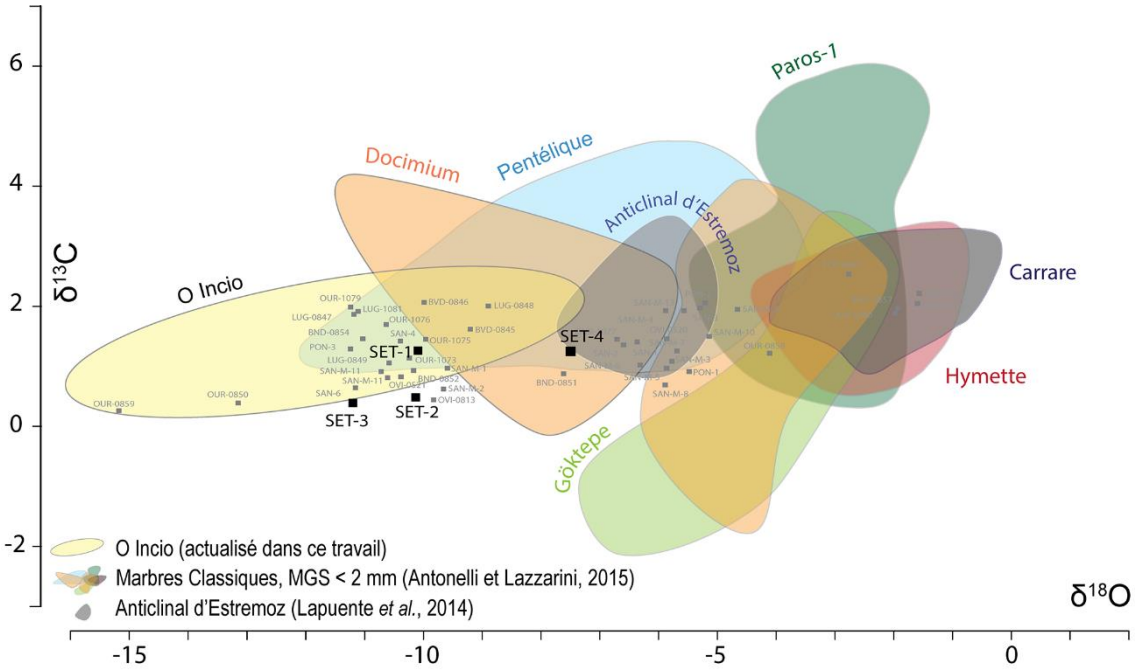


Figure 120 : Projection des résultats isotopiques obtenus pour les colonnes et chapiteaux de l'arc triomphal de l'église actuelle de Setecoros et projection des champs isotopiques définis pour les marbres méditerranéens à grain fin (MGS < 2 mm, Antonelli et Lazzarini, 2015), l'Anticlinal d'Estremoz (Lapuente et al. 2014) et les marbres pyrénéens de Saint-Béat (Royo et al., 2018). En gris clair ont été également reportés l'ensemble des résultats isotopiques obtenus pour les pièces analysées dans ce travail.

III. Cathédrale de Saint-Jacques de Compostelle

C'est incontestablement l'édifice le plus important de Galice sur les plans religieux, culturels, artistiques, touristiques. Pour cette raison, nous lui avons dédié tout un chapitre dans le volume D de synthèse.

Le processus de construction de la cathédrale romane a été complexe et lent. Il a commencé en 1075 sous l'impulsion de Mgr Diego Peláez et du roi Alphonse VI et a finalement été consacré par le roi Alphonse IX de León en 1211.

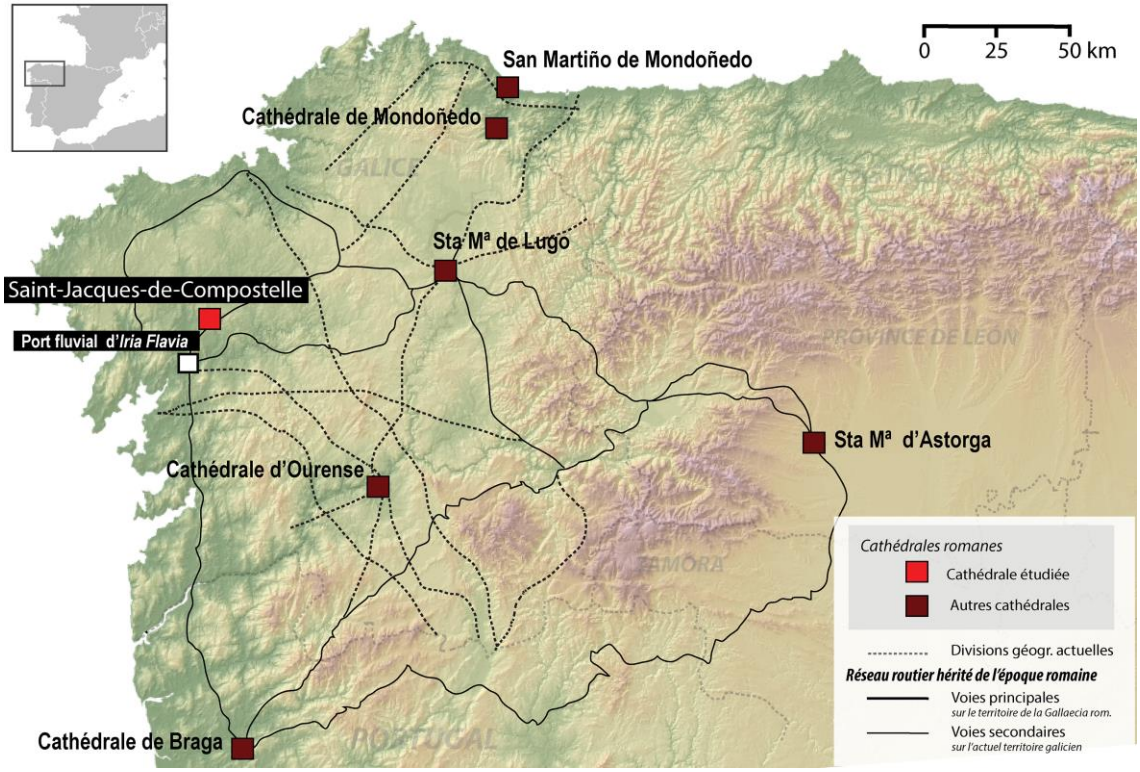


Figure 121 : Situation géographique de la cathédrale de Saint-Jacques-de-Compostelle étudiée dans cette dernière partie par rapport au réseau viaire principal durant l'époque médiévale.

— ***Accessibilité*** : Bonne. *Altitude :* 260 m. *Noyaux de population :* à 18 kilomètres au nord-est de Padrón (ancien port fluvial d'*Iria Flavia*) . *Réseau hydrographique :* très proche de la mer par le biais de la basse vallée de l'Ulla qui se transforme en ría au niveau de Padrón, à 19 kilomètres au sud-ouest. *Réseau viaire :* le réseau de communication s'est développé progressivement à partir des voies romaines qui reprenaient déjà sans doute des itinéraires antérieurs. Saint-Jacques-de-Compostelle se trouvait dans tous les cas à proximité de la voie XIX décrite dans l'Itinéraire d'Antonin qui rejoignait Braga (*Bracara Augusta*) à Lugo (*Lucus Augustus*) en passant par Padrón (*Iria Flavia*).

Des éléments architectoniques en marbre intégrés dans les élévations romaines, nous avons prélevés toutes les pièces accessibles : les quatre colonnes du portique de la Gloire, les sept fragments de colonnes attribués à l'ancienne porte nord exposés au musée de la cathédrale, les trois colonnes de la porte des Orfèvres ainsi que l'unique chapiteau de marbre de la tribune. Exception faite de la tête d'apôtre du portique de la Gloire que nous avons pu échantillonner grâce aux échauffadages en place pour sa restauration, les pièces ornant les tympans de la porte des Orfèvres ainsi que les deux chapiteaux à l'entrée de la chapelle axiale du St Sauveur n'étaient pas accessibles pour être échantillonner.

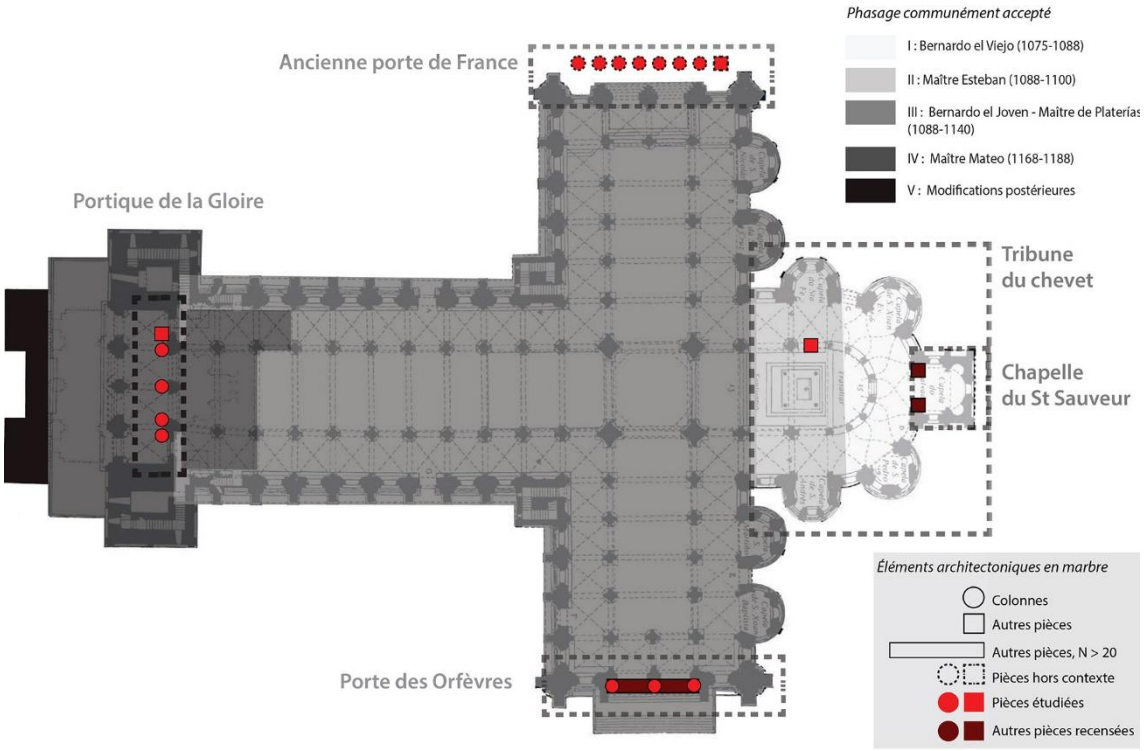


Figure 122 : Phasage de l'édifice communément accepté avec indication de l'emplacement des pièces en marbre (plan : Kenneth John Conant).

— ***Contexte d'échantillonnage :*** L'échantillonage pour cet édifice a été réalisé en plusieurs étapes et pour cette raison l'état d'avancement des analyses est assez disparate selon les cas. Les pièces en marbre du portique de la Gloire ont été les premières échantillonées en juin 2016 dans le cadre de la confluence entre le projet lié à la restauration de ce portique et le projet *Marmora* Galicia. Les pièces attribuées à l'ancienne porte de France, déposées au musée de la cathédrale, ont quant à elles étaient échantillonnées l'année suivante en 2017. Enfin, les colonnes de la porte des Orfèvres et le chapiteau de la tribune n'ont eux pu être prélevés qu'à la fin de ce travail doctoral et les résultats isotopiques restent à obtenir. Dans l'attente de l'obtention de ces résultats nous avons tenter de réaliser d'autres analyses complétementaires encore en développement comme la Résonance Magnétique Nucléaire dans le cas du chapiteau de la tribune.

— ***Résumé des résultats obtenus :*** Les analyses effectuées commencent à dessiner une hiérarchisation spatiale des marbres avec une sélection des marbres lusitaniens pour les pièces les plus visibles tandis que celles en marbre local sont reléguées dans des positions périphériques. Il reste cependant à déterminer si ce schéma s'applique vraiment à tout l'édifice sans exception.

III.1. Tribune du chevet

Ce chapiteau qui apparaît comme une anomalie particulièrement évidente quand on visite aujourd'hui la tribune a largement été ignoré par les chercheurs. Des liens ont récemment été mis en évidence entre des chapiteaux de la tribune et de la crypte mais ce chapiteau n'en fait pas parti (Wunderwald & Münchmeyer 2012).

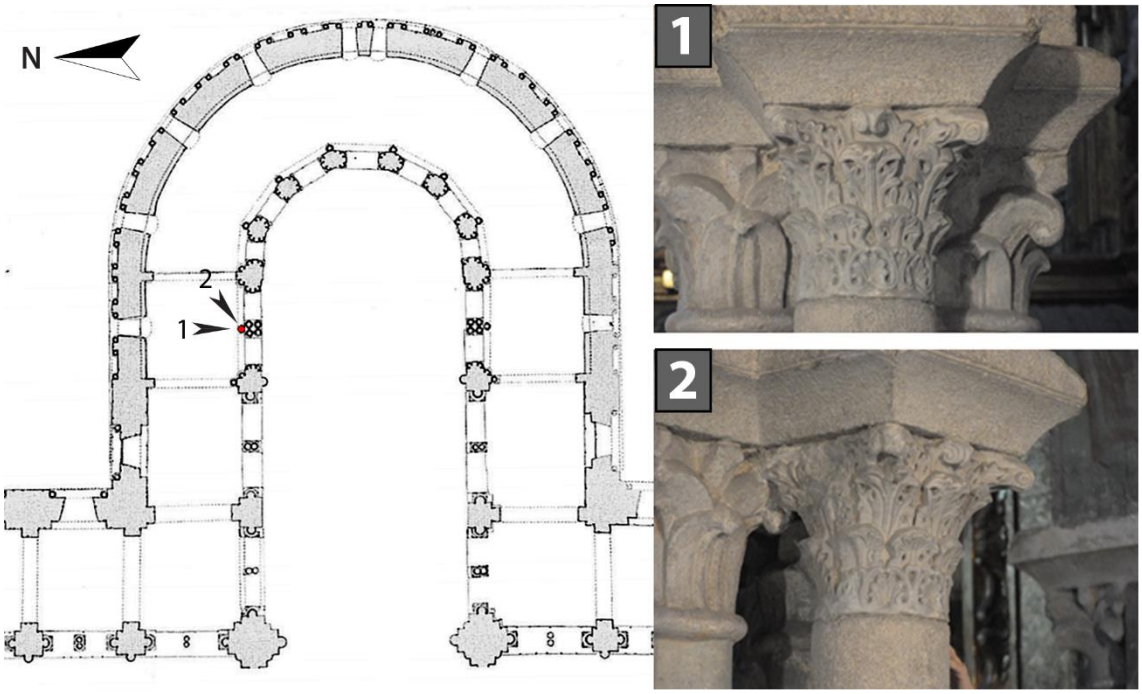


Figure 123 : Plan de la tribune et vues du chapiteau étudié (BTU Cottbus-Senftenberg, Lehrstuhl Baugeschite) à droite, photos du chapiteau analysé (Photos : S. González Soutelo).

SAN-10 Chapiteau corinthianisant

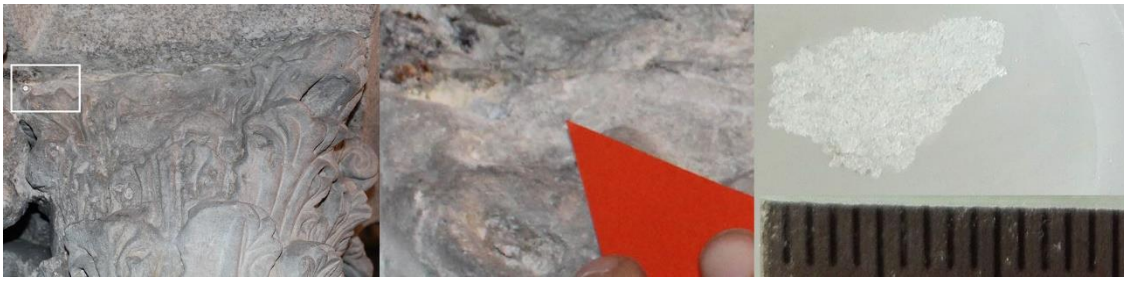
SAN-10

Lieu d'origine	Tribune du chevet, côté nord, cathédrale de Saint-Jacques de Compostelle Situation antérieure : abside préromane ? (Senra, 2014, p. 95)
Datation	*Terminus Ante Quem :* Incorporation dans la tribune : 1094-1100 (Senra, 2014)
Type	Chapiteau corinthianisant
Remploi	Probable (Moralejo, 1985, 402-403)
Etat général	Bon
Dimensions	*Dimensions générales* Haut. tot. du bloc 27 cm Diam. base 17 cm Longueur abaque 34 cm
Lieu de conservation	*In situ*
N° Inv.	Aucun
N° chapiteau	Absent du catalogue de Domingo Magaña

Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	T7 : marbre à grain fin rubané blanc/gris	*Taille et pose*	Non observable (patine épaisse)
Qualité	Bonne	*Polissage*	Non observable (patine épaisse)
Etat de conserv.	Bon	*Polychromie*	X
		Remarques	Dimensions comparables aux autres chapiteaux

Hyp provenance	Précédentes : Chapiteau romain rapporté de Coria/Oporto ? (Sanchez-Pardo et al., 2018) Proposée dans ce travail : Encore incertaine, hypothèse d'O Incio à confirmer

Photographie avant extraction	**Photographie après extraction**	**Détail de l'échantillon prélevé**



Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : Angle supérieur gauche de la face antérieure.

Échantillonnage : Réalisé sans difficulté.

Fragment(s) : 1
Longueur(s) : 1,1 cm
Caractéristiques : Seule la partie blanche a été prélevée.

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

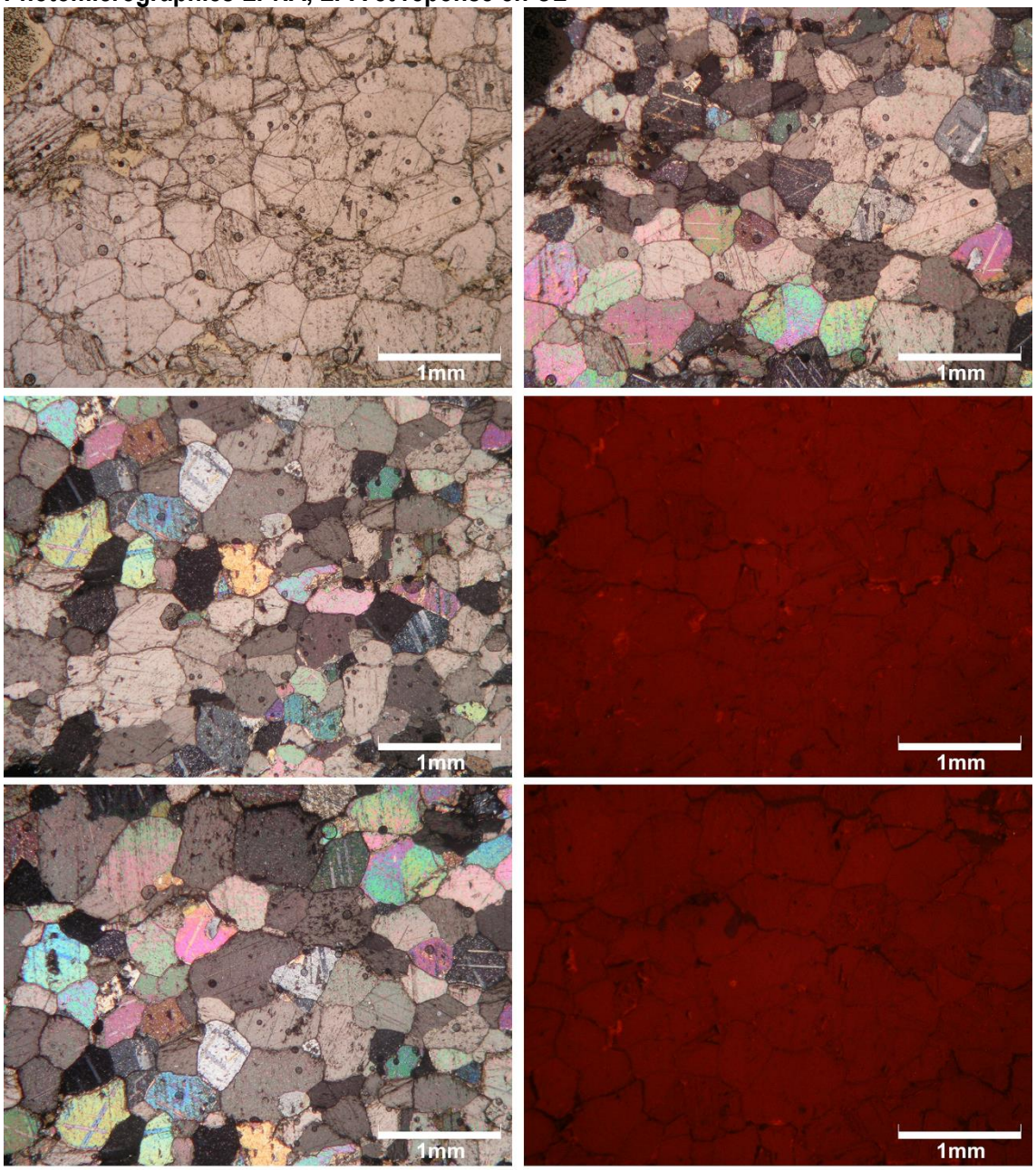


Figure 124 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon SAN-M-3. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

Pétrographiquement, l'échantillon monté en lame mince s'apparente à ce que nous avions observé pour les chapiteaux attribués à l'église de Setecoros conservés au musée de la cathédrale de Saint-Jacques-de-Compostelle (SAN-M-11 et SAN-M-12). La texture isotrope observée a été très rarement constatée dans les échantillons de carrières d'O Incio mais peut être rencontrée (cf. fin du vol. B l'exemple de l'échantillon BDX17271 rubané blanc/gris prélevé au niveau de la carrière d'Hospital).

Descrip. stylistique : Chapiteau de colonne de facture clairement romane et non tardo-romaine comme cela a été proposé[87]. Le chapiteau présente des similarités formelles avec d'autres chapiteaux romans dérivés du corinthien (fig. 24 ci-dessous).

Figure 125 : Quelques exemples de chapiteaux romans dérivés du corinthien partageant des similitudes formelles avec le chapiteau de la tribune de la cathédrale de Saint-Jacques-de-Compostelle. A gauche, Toulouse, Saint-Sernin. Chapiteau d'un doubleau du déambulatoire près de la chapelle d'axe (Cabanot 1974, fig. 7). Au centre, Saint-Denis, basilique. Crypte du choeur. Entrée du déambulatoire nord, à droite(Vieillard-Troiekouroff 1976, fig. 3). À droite, Paris, Musée de Cluny, salle IX, n°12119 (Vieillard-Troiekouroff 1976, fig. 3).

Taille & mise en oeuvre : Usage du trépan, pose sur lit. *Décor* : Aucune trace de polychromie détectée.

Datation : 1094-1100 ; *Justif. dat.* : l'incorportation de ce chapiteau au sein de la tribune nous donne un Terminus Ante Quem pour la réalisation de ce chapiteau.

— *Matériau :* Difficilement appréciable. Il semble que ce marbre rentre dans le type 7 que nous avons défini. Quelques indications très ténues d'un rubanement blanc/gris ont été observées.

État de conserv. du marbre : La pièce est recouverte d'une patine grise épaisse qui entrave l'observation du matériau. *Descrip. macro. :* Il semble que le marbre soit rubané blanc/gris à grain très fin présentant une translucidité faible. Peu compact, faiblement translucide. *Ech. prélevé :* deux petits fragments où les bandes blanches et grises sont représentées. La lame mince réalisée ne comprend cependant que la partie blanche.

Hyp. préc. de provenance : Aucune.

Description pétrographique — Type de marbre : calcitique. *Texture :* Granoblastique isotrope hétéroblastique. *Taille de grain :* Fine, MGS : 1,01 mm, AGS : 0,53 mm. *Joints de grains :* Courbes à ondulés. *Signes de déformations :* macles IIb, IV. — *Minéraux accessoires :* Qm.

Réponse en cathodoluminescence — Descrip. : coul. rouge sombre (H 4), moyenne (L 18), distrib. homogène (δ_{red} 8). *Irrég. :* grains de quartz non luminescents.

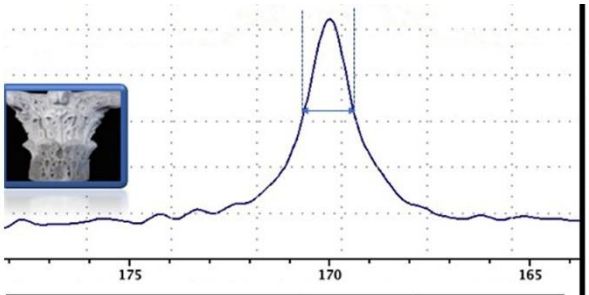
[87] Sanchez-Pardo, 2018 "hay que señalar que en el triforio de la actual catedral compostelana se conserva un capitel de mármol tardorromano, derivado del estilo corintio, que posiblemente proceda también de la basílica de Alfonso III" et cite Wunderwald, Die Kapitelle, p. 146 […] Por último hay que citar la llamada ara de Antealtares […]. Un texto del siglo XII señala que la basílica de Alfonso III estaba adornada suntuosamente con ricos mármoles, columnas y estucos colorados expoliados y traídos en barco desde las ciudades musulmanas de Coria y Oporto, lo que apoyaría el origen exógeno de las dos últimas piezas señaladas.

Des résultats RMN qui orientent vers une origine régionale

Les résultats pétrographiques et le cathodomicrofaciès observés sont compatibles avec les marbres du secteur d'O Incio sans que l'on puisse exclure définitivement d'autres provenances, notamment lusitanienne. L'utilisation de la RMN du ^{13}C permet une première approche d'identifcation (Gutiérrez Garcia-M *et al.* 2019) que nous avons choisi. La stratégie consiste à comparer le spectre de l'échantillon avec ceux des régions possibles, c'est-à-dire des carrières de l'Anticlinal d'Estremoz, des Pyrénées et du secteur galicien d'O Incio.

Nous renvoyons le lecteur à la fin du sous-chapitre I.4.5. du volume B (pp. 82-89), dédié à l'exposition des tests de RMN réalisés dans ce travail donc nous ne reproduisons ci-après que les conclusions pour cette pièce.

Le marbre employé pour ce chapiteau présente un profil avec une intensité et une largeur de raie qui d'une part exclue une origine pyrénéenne ou lusitanienne[88] et d'autre part, est proche de celle des carrières d'O Incio, notamment de celle d'Hospital située aux abords immédiats de l'église romane de San Pedro Fiz. Le spectre et sa comparaison avec les données obtenues pour les carrières d'O incio sont reportés ci-dessous (fig. 127).



	Aire*	$\Delta\nu_{1/2}$ (Hz)
SAN-10	7,3	130
Cadamonte	8.5±0.6	251±50
Hospital	7.9±1.0	160±50
Pacios	8.2±0.5	141±15
La Perla	8.3±0.4	190±21

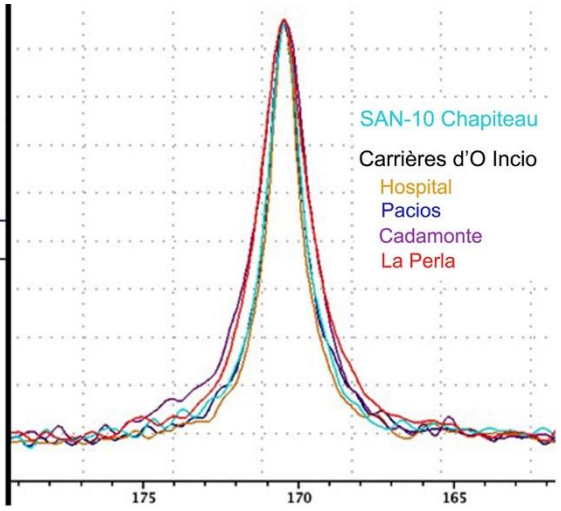


Figure 126 : en h. à g., Spectre ^{13}C RMN de l'échantillon prélevé sur le chapiteau corinthianisant roman situé dans la tribune du chevet de la cathédrale de Saint-Jacques-de-Compostelle (sigle SAN-10). En b. à g., Aire et largeur de raie de la résonance ^{13}C mesurée pour cet échantillon archéologique et rappel des valeurs moyennes obtenues pour les carrières du secteur d'O Incio. À droite, spectres ^{13}C RMN des différentes carrières du secteur d'O Incio mettant en évidence une bonne correspondance avec les données obtenues pour le chapiteau.

Provenance du matériau proposée : O Incio.

Justif. hyp. de provenance —Tous les critères enregistrés sont compatibles avec les marbres d'O Incio et le test RMN réalisé oriente également vers cette hypothèse. Les résultats isotopiques permettent de conclure définitivement pour une origine locale.

[88] L'aire mesurée pour le chapiteau est de 8 comme pour les mesures effectuées sur les échantillons de carrière du secteur d'O Incio tandis qu'elle est en moyenne seulement autour de 5 pour les marbres lusitaniens et autour de 2 pour les marbres pyrénéens. La largeur de raie obtenue, 130, ne montre aucune correspondance avec les mesures effectuées sur les marbres pyrénéens présentant des largeurs de raies généralement inférieures à 80 Hz. Elle est en revanche compatible avec la variabilité mesurée pour le secteur d'O Incio et l'Anticlinal d'Estremoz. En effet, la valeur obtenue se retrouve à mi-chemin entre les valeurs obtenues pour le secteur d'O Incio qui dépassent généralement 160 Hz et les valeurs obtenues pour l'Anticlinal d'Estremoz qui se situent autour de 110 Hz.

Résumé : Un curieux chapiteau probablement en marbre local

Cette pièce fait partie des dernières à avoir été échantillonnées et nous ne disposons pas encore des résultats isotopiques mais nous privilégions la piste d'O Incio pour la provenance de cette pièce en raison de la texture et du cathodomicrofaciès comparable avec les échantillons de ce secteur et les résultats du test RMN effectué qui vont dans cette direction.

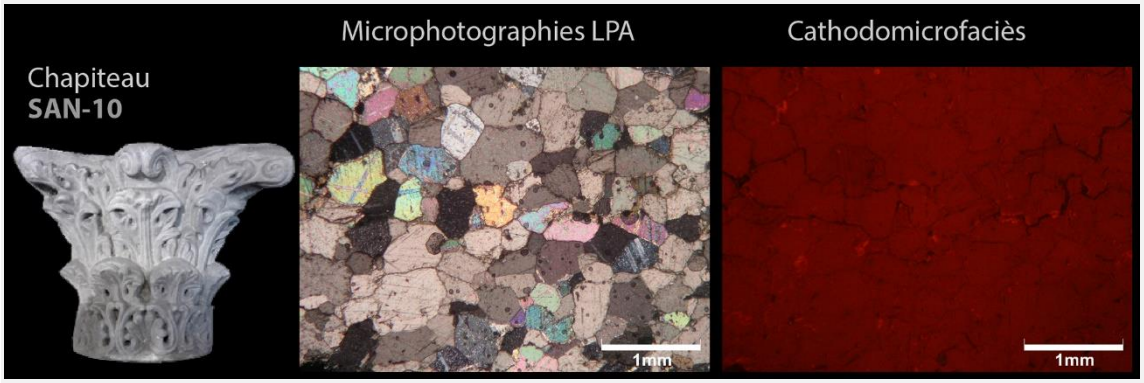


Figure 127 : Faciès pétrographique et cathodomicrofaciès obtenu pour le chapiteau de la tribune du chevet de la cathédrale de Saint-Jacques-de-Compostelle.

L'ensemble des résultats (examen pétrographique, identification des min. accessoires confirmée au MEB-EDS, DRX, caractéristiques de CL et les valeurs $\delta^{18}O$ et $\delta^{13}C$ (PDB) sont présentés dans le tableau 11 ci-dessous.

Ech	Type	*Microstructure*				*MGS*	*AVG*		*CL*						*IRMS (‰ PDB)*	
		Texture	*Orient.*	*Stress*	*GBS*	*mm*	*mm*	*Min. accessoires*	*H*	*(Coul.*	*L*	*(Int.)*	S_{red}	*(Distrib.)*	$\delta^{18}O$	$\delta^{13}C$
SAN-10	C	G (Hé) I _		M [IIb,IV]	C, o	1,01	0,53	Qm	4	*RS*	18	*M*	8	*Hg* Acc.	_	_

Tableau 11 – Résumé des critères évalués en pétrographie et cathodoluminescence pour l'unique chapiteau de la tribune du chevet de la cathédrale de Saint-Jacques-de-Compostelle.

III.2. Éléments architectoniques attribués à l'ancienne porte de France

L'ensemble des pièces attribuées à l'ancien portail occidental roman (Gaillard 1959 ; Moralejo Alvarez 1969 ; Castiñeiras & Nodar 2010) de la cathédrale de Saint-Jacques-de-Compostelle, actuellement conservé dans les salles du musée dédié à la cathédrale. Il s'agit de sept fragments de colonnes et d'un bas-relief d'une figure assise. L'éclairage choisi pour les colonnes torsadées met en avant le travail sculptural au détriment de la visualisation de la qualité du matériau. Pour cette raison, plusieurs images sont présentées en noir et blanc.

Après le remplacement de la porte romane par l'actuelle façade baroque de la Azabacheria, ces fûts furent remployés dans d'autres parties de la cathédrale selon l'historien de l'art Ramón Izquierdo Perro. Certains auraient servis de supports à un fronton (Yzquierdo Peiró 2017).

Figure 128 : à gauche, image du bas-relief d'un personnage assis attribué à l'ancienne porte de France exposé au musée de la cathédrale de Saint-Jacques-de-Compostelle. À droite, photographie prise au moment de l'échantillonnage des fûts de colonne attribués à la même porte et conservés dans le même musée.

— Remarque sur la présentation des résultats : *les* sept fragments exposés au musée de la cathédrale constitue le groupe le plus homogène que nous ayons eu l'occasion d'analyser. Ainsi, contrairement aux autres cas où il nous paraissait important de détailler l'ensemble des informations concernant notamment l'aspect formel de la pièce, son contexte de découverte et les résultats obtenus, nous avons préféré ensemble la description de ces fragments.

SAN-M-2 Bas-relief d'une figure assise acéphale

SAN-M-2

Lieu d'origine	Attribuée à l'ancienne porte de France, cathédrale de Saint-Jacques de Compostelle
Datation	1103-1110 (Yzquierdo Peiró, 2017, p. 108)
Type	Bas-relief, atelier del "maestro de Platerias"
Etat général	
Dimensions	Haut. conservée 47 cm Largeur 24 cm Epaisseur 10 cm
Lieu de conservation	Exposition permanente du musée de la cathédrale de Saint Jacques de Compostelle
Nº Inv.	CE006297

Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	Rubané blanc/gris à grain moyen non translucide. Compact, bien cristallisé.	*Pose*	En délit
Qualité	Moyenne	*Polissage*	Non observable (trop altéré)
Etat de conserv.	Bon, la partie blanche présente une altération de surface jaunâtre	*Polychromie*	Non observable (trop altéré)

Hyp provenance	Précédentes : O Incio Proposée dans ce travail : O Incio confimé

Photographie avant/après extraction

Détail de l'échantillon prélevé

Zone sélectionnée : coin inférieur droit, à l'arrière de la partie inférieure du trône

Échantillonnage : Réalisé sans difficulté. Grande facilité d'extraction du à la foliation et au caractère facilement désagrégeable du matériau. Ce caractère saccharoîde est ne partie propre au matériau.

Fragment(s) : 1 principal et des grains isolés.
Longueur(s) : 3 cm
Caractéristiques : comprend une bande grise et une zone blanche., Prélevé parallèlement au rubanement.
Fragment de taille suffisante où les bandes blanches et grises sont représentées ce qui devrait faciliter l'identification du matériau.

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

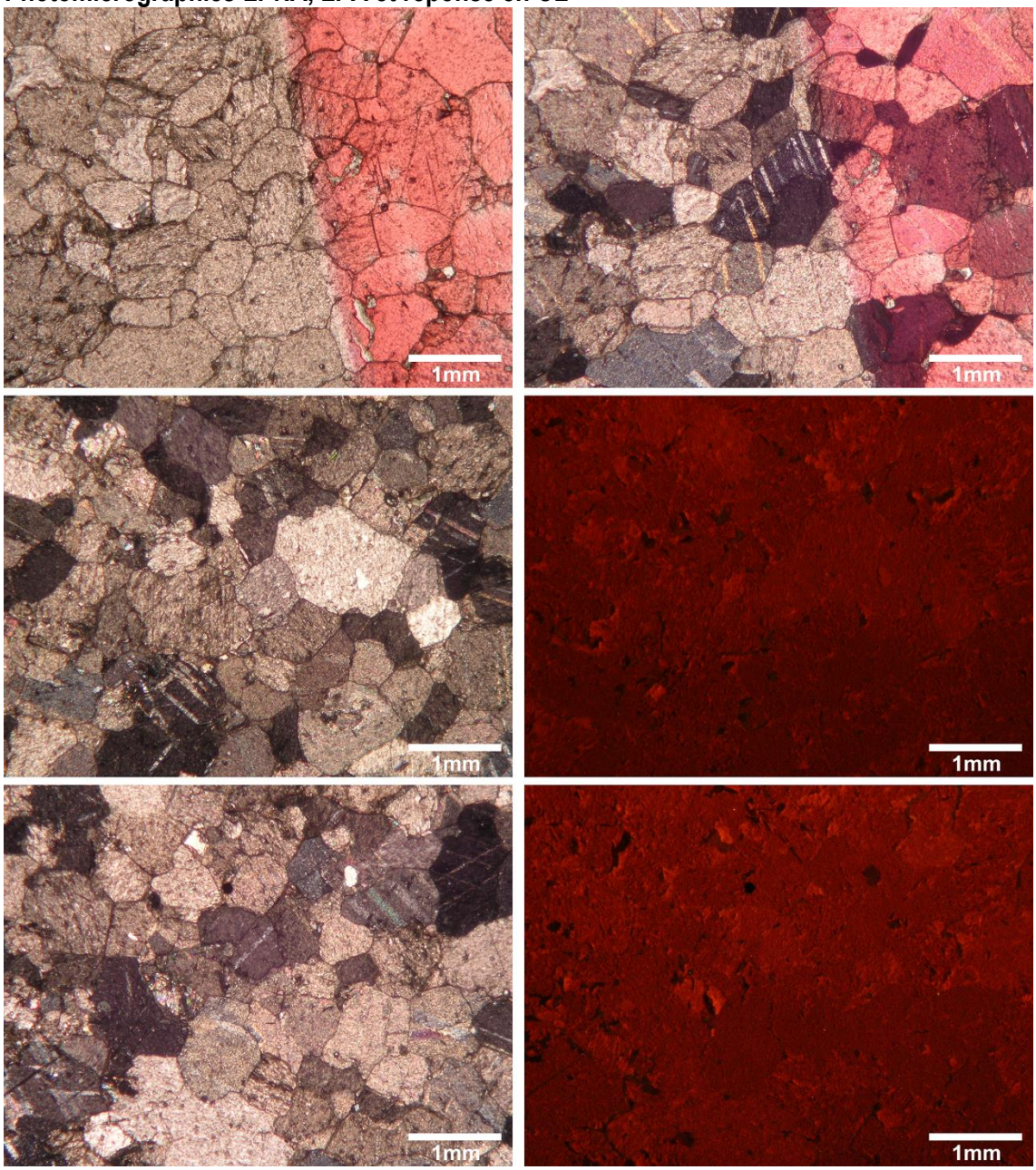


Figure 129 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon SAN-M-2. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

Note préliminaire : Ce bas-relief attribué au décor architectural de l'ancienne porte de France était considéré comme une production en marbre régional mettant en oeuvre du marbre d'O Incio. L'objectif était seulement de vérifier la validité de cette hypothèse.

Descrip. formelle : La figure est dans une position assise hiératique. Le traitement du drapé apparaît assez rigide.

Taille & mise en oeuvre : Taille en délit. *Polychromie :* Aucune trace de polychromie n'a été décelée.

Datation : 1103-1110. Justif. dat. : La posture statique et le traitement assez rigide du drapé permettent d'attribuer cette pièce à l'art roman. La datation proposée par l'actuel conservateur Ramón Yzquierdo Peiró se base sur l'hypothèse qu'elle a été taillée pour l'ancienne façade nord dont la datation généralement acceptée se place dans la première décennie du XII^{e} s. p.C..

— *Matériau :* Marbre rubané blanc/gris à grain très fin peu translucide (fig. 131.1 et 131.2).

État de conserv. du marbre : Bon. La surface montre cependant une décohésion granulaire particulièrement marquée sur les faces latérales (fig. 131.3 et 131.4). *Descrip. macro. :* marbre présentant un rubanement blanc/gris millimétrique à centimétrique, disposé subverticalement par rapport à la pièce. Le marbre apparaît en outre peu compact. *Ech. prélevé :* un fragment de 3 cm permettant de réaliser une lame mince et des analyses isotopiques en s'affranchissant de la couche superficielle altérée.

Figure 130 : Aspect macroscopique du marbre employé. De gauche à droite : 1 – détail d'une zone bien conservée où l'on voit apparaître l'alternance de bandes blanches et gris clair dont l'aspect est tout à fait comparable au lithotype O INC-2 identifié dans le secteur d'O Incio. 2 – Appréciation visuelle de l'opacité du matériau employée effectuée sur cette zone plane n'apparaissant pas altérée visuellement. 3 – détail du côté latéral droit dans sa partie inférieure montrant une décohésion granulaire plus marquée que sur la face principale particulièrement prononcée suivant certains plans de la linéation générale. 4 – détail de cette partie montrant l'état de surface actuel avec ses grains individualisés signes d'un processus d'arénisation.

Hyp. préc. de provenance : O Incio généralement admis.

Description pétrographique — *Type de marbre :* calcitique pur (R-Alz+). *Texture :* granoblastique légèrement hétéroblastique et anisotrope. *Taille de grain :* fine, MGS 0.92 mm, AGS 0.48 mm. *Joints de grains :* Courbes, droits, rarement ondulés. *Signes de déformations :* macles major. de type IIb.

— *Minéraux accessoires :* Qm. *Quartz :* nombreux grains de quartz (ca. 1 %) monocristallins subarrondis et dispersés toujours < 25 µm.

Réponse en cathodoluminescence — *Descrip. :* Rouge (H 6), faible (L 13), homogène (δ_{red} 13). *Irrég. :* quartz non luminescents.

Rapports isot. — $\delta^{13}C$ *:* 0,62 ‰. $\delta^{18}O$ *:* -9,67 ‰. *Champ(s) isotopique(s) compatible(s) :* proche du champ isotopique défini pour O Incio mais aussi des champs isotopiques du Pentélique et de Docimium.

Provenance du matériau : Locale, potentiellement d'O Incio.

Justif. hyp. de provenance du matériau — La pièce ne pose aucun problème particulier d'identification, toutes les observations effectuées sont compatibles avec le lithotype O INC-2 défini dans le secteur d'O Incio. *Macr. :* Le marbre à grain fin rubané blanc/gris terne orientait dès le départ son attribution aux carrières régionales d'O Incio en même temps qu'il excluait la possibilité qu'il s'agisse d'un marbre d'importation. Sa mise en oeuvre en délit sur une faible épaisseur ainsi que l'altération préférentielle des bandes les plus claires visibles sur les faces latérales sont d'autres observations qui orientaient l'examen vers ce secteur galicien. *Micr. :* L'analyse pétrographique donne une première confirmation où l'on retrouve un marbre calcitique avec des critères que l'on avait notés de manière récurrente dans les marbres d'O Incio : macles épaisses de type IIb majoritaires, des Joints de grainss droits à courbes, rarement ondulés, la présence majoritaire de quartz subarrondis dispersés... Des paramètres concordants, mais trop communs parmi les marbres pour assurer à ce stade une provenance. *Cathodomicrofaciès :* Le comportement luminescent des carbonates est aussi en accord avec nos observations effectuées dans les carrières. *Isot. :* Finalement, seuls les résultats isotopiques ne tombent pas dans la variabilité mesurée sur les échantillons d'O Incio, mais en sont très proches. Les résultats sont en outre proches des champs isotopiques du Pentélique et du Docimium, mais ces origines sont exclues par l'ensemble des autres observations.

SAN-M-3 Colonne torsadéee et historiée – Vigne dégénérée

SAN-M-3

Lieu d'origine	Attribuée à l'ancienne porte de France, cathédrale de Saint-Jacques de Compostelle
Datation	1103-1110 (Yzquierdo Peiró, 2017, p. 110) 1101-1111 (Prado-Vilar, 2010, Castinñeiras, 2012, 2014)
Type	Colonne torsadée et historiée
Remploi(s)	Probable mais aucun indice concret n'a été décelé
Etat général	
Dimensions	Haut. conservée 63 cm Diamètre 25 cm
Lieu de conservation	Exposition permanente du musée de la cathédrale de Saint Jacques de Compostelle
N° Inv.	Non renseigné

Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	Marbre blanc à grain fin très homogène. Fines veines diffuses grises et roses, courtes et légèrement orientées. Patine légèrement jaunâtre, crème. Translucidité moyenne. Moyenne	*Pose*	En délit
		Polissage	Fin
		Polychromie	Non détectée
Qualité	Très bonne		
Etat de conserv.	Très bon		

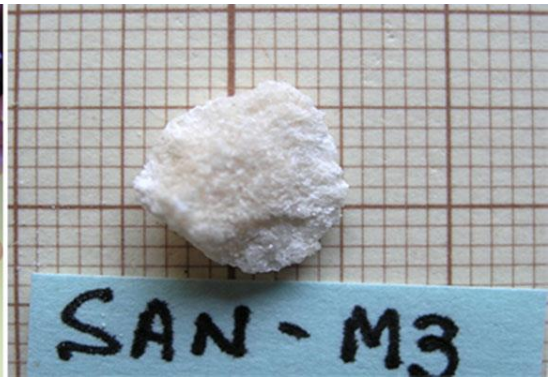
Hyp provenance	Précédentes : Aucune Proposée dans ce travail : Anticlinal d'Estremoz

Photographies avant/après extraction

Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : Petite zone microfracturée à l'arrière de la partie somitale.

Échantillonnage : Réalisé sans difficulté.

Détail de l'échantillon prélevé



Fragment(s) : 1
Longueur(s) : 1 cm
Caractéristiques : Blanc crème

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL (SAN-M3)

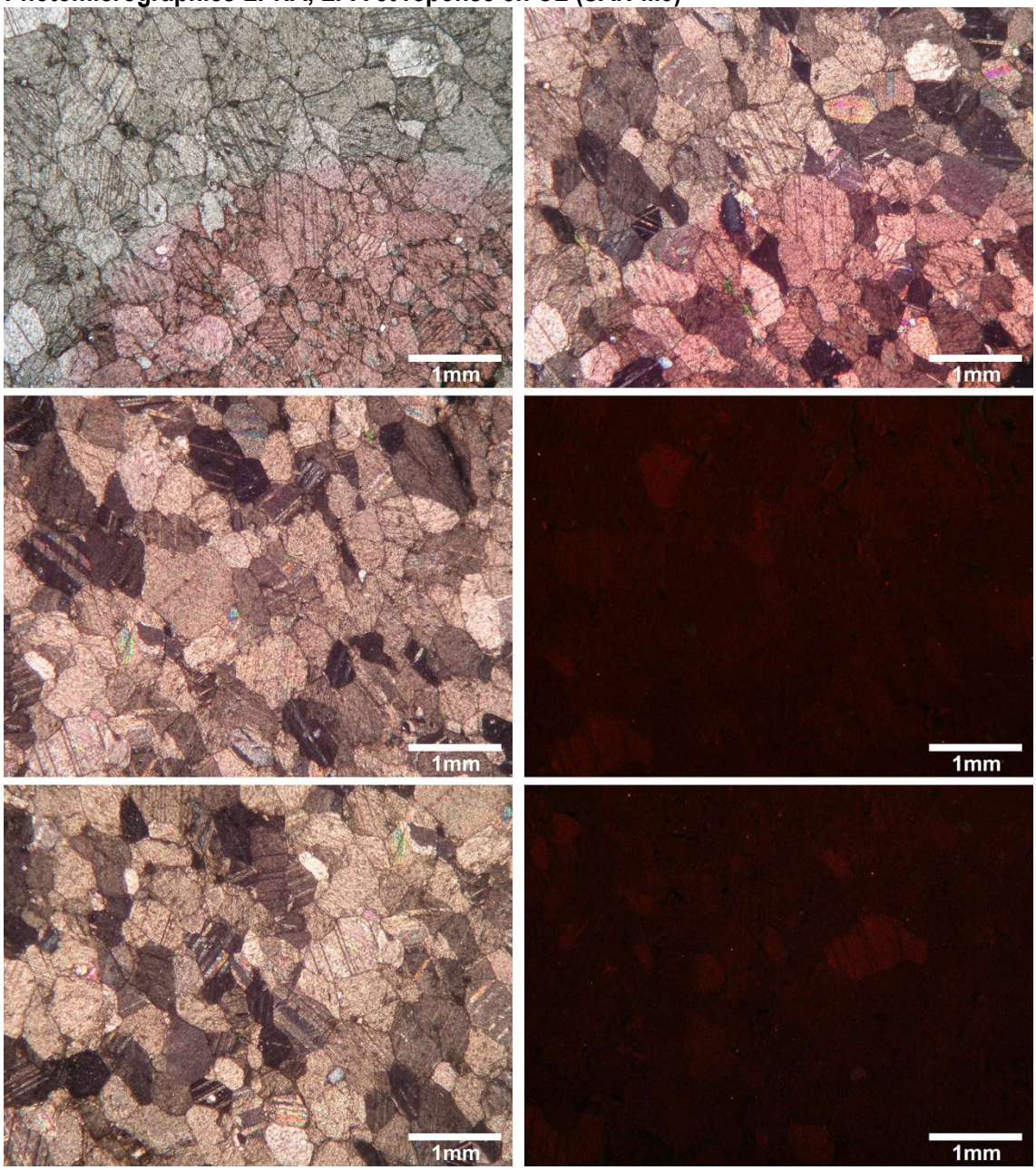


Figure 131 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon SAN-M-3. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

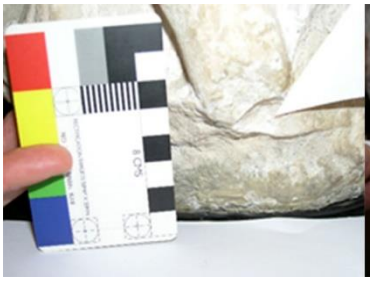
SAN-M-4 Colonne torsadée et historiée – Transition

SAN-M-4

Lieu d'origine	Attribuée à l'ancienne porte de France, cathédrale de Saint-Jacques de Compostelle
Datation	1103-1110 (Yzquierdo Peiró, 2017, p. 110) 1101-1111 (Prado-Vilar, 2010, Castinñeiras, 2012, 2014)
Type	Colonne torsadée et historiée
Remploi(s)	Probable mais aucun indice concret n'a été décelé
Etat général	
Dimensions	Haut. conservée 185 cm Diamètre 25 cm
Lieu de conservation	Exposition permanente du musée de la cathédrale de Saint Jacques de Compostelle
N° Inv.	Non renseigné

Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	Marbre blanc à grain fin très homogène. Fines veines diffuses grises et roses, courtes et légèrement orientées. Patine légèrement jaunâtre, crème. Translucidité moyenne. Moyenne	*Pose*	En délit
		Polissage	Fin
		Polychromie	Reste de badigeon beige
Qualité	Très bonne		
Etat de conserv.	Très bon		
Hyp provenance	Précédentes : Aucune Proposée dans ce travail : Anticlinal d'Estremoz		

Photographie avant extraction



Photographie après extraction

Détail de l'échantillon prélevé

Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : Petite zone microfracturée au niveau de la base.

Échantillonnage : Réalisé sans difficulté.

Fragment(s) : 1
Longueurs : 2 cm
Caractéristiques : Blanc crème

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

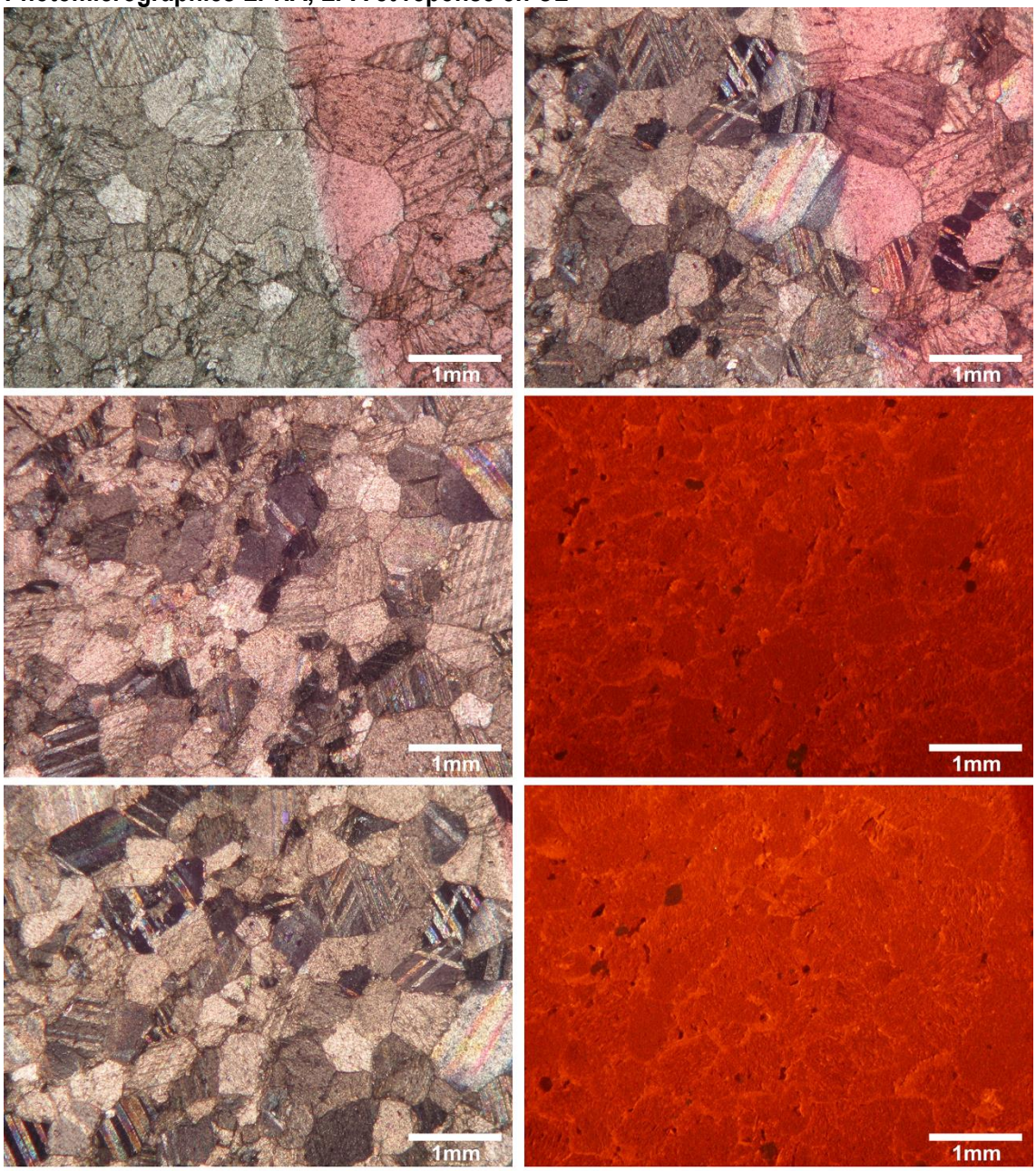


Figure 132 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon SAN-M-4. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

SAN-M-5 Colonne torsadée et historiée – Amours vendangeurs

SAN-M-5

Lieu d'origine	Attribuée à l'ancienne porte de France, cathédrale de Saint-Jacques de Compostelle
Datation	1103-1110 (Yzquierdo Peiró, 2017, p. 110) 1101-1111 (Prado-Vilar, 2010, Castinñeiras, 2012, 2014)
Type	Colonne torsadée et historiée
Remploi(s)	Probable mais aucun indice concret n'a été décelé
Etat général	
Dimensions	Haut. conservée 185 cm Diamètre 25 cm
Lieu de conservation	Exposition permanente du musée de la cathédrale de Saint Jacques de Compostelle
N° Inv.	Non renseigné

Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	Marbre blanc à grain fin très homogène. Fines veines diffuses grises et roses, courtes et légèrement orientées. Patine légèrement jaunâtre, crème. Translucidité moyenne. Moyenne	*Pose*	En délit
		Polissage	Fin
		Polychromie	Non détectée
		Commentaire	Le système de fixation actuel réutilise peut-être une mortaise de tournage carré au niveau du lit d'attente (lit de pose non observé)
Qualité	Très bonne		
Etat de conserv.	Très bon		
Hyp provenance	Précédentes : Aucune Proposée dans ce travail : Anticlinal d'Estremoz		

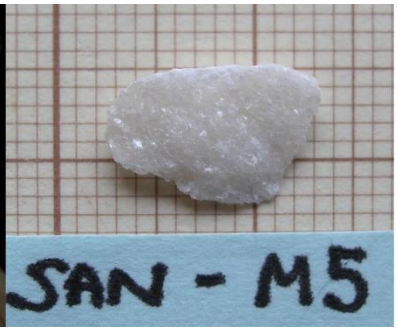
Photographie avant extraction

Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : Petite zone microfracturée au niveau de la partie supérieure du fût.

Photographie après extraction

Échantillonnage : Réalisé sans difficulté.

Détail de l'échantillon prélevé



Fragment(s) : 1
Longueurs : 1,4 cm
Caractéristiques : Blanc pur

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

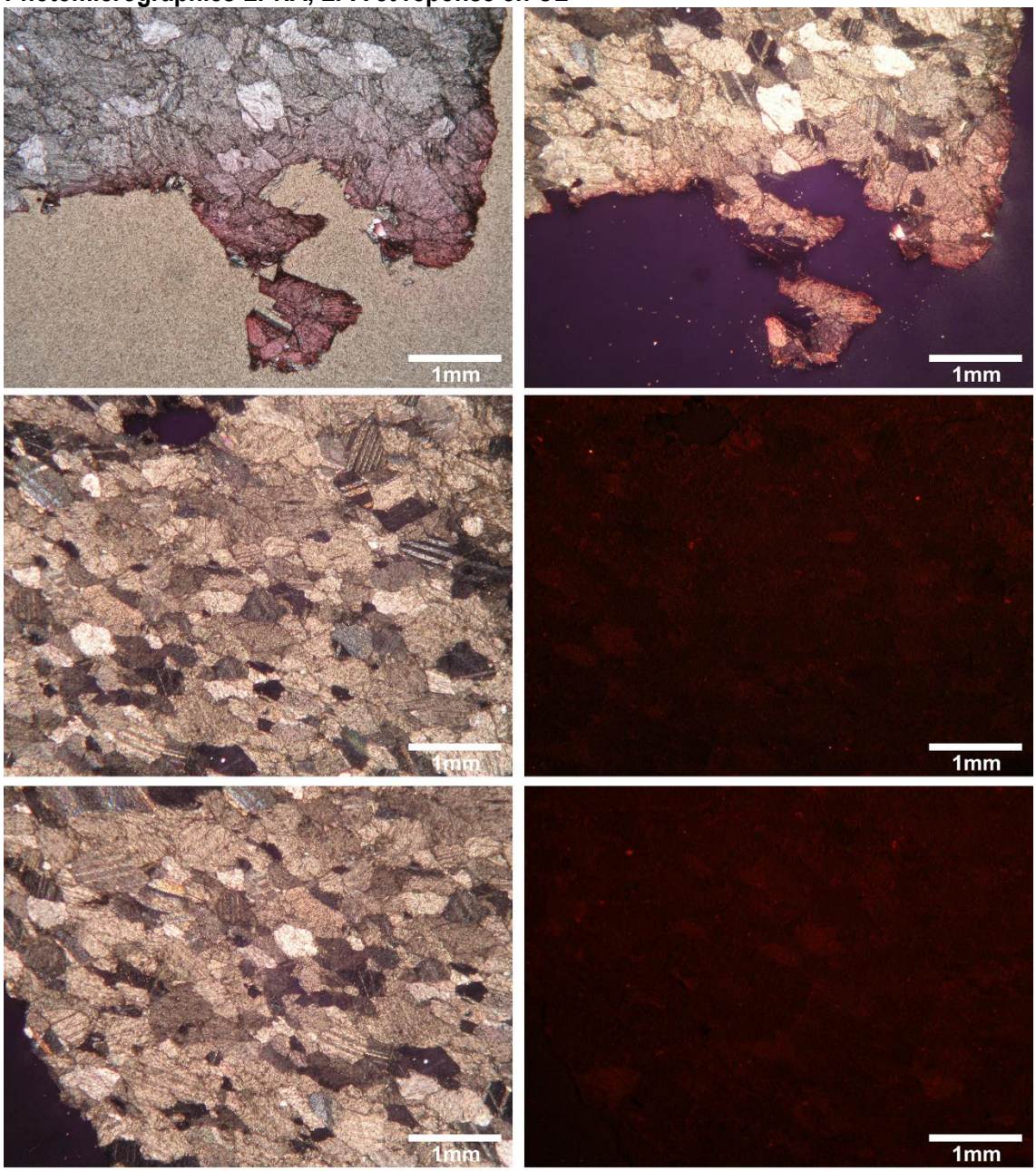


Figure 133 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon SAN-M-5. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

SAN-M-6 Colonne torsadée et historiée – Cycle épique

SAN-M-6

Lieu d'origine	Attribuée à l'ancienne porte de France, cathédrale de Saint-Jacques de Compostelle
Datation	1103-1110 (Yzquierdo Peiró, 2017, p. 110) 1101-1111 (Prado-Vilar, 2010, Castinñeiras, 2012, 2014)
Type	Colonne torsadée et historiée
Remploi(s)	Probable mais aucun indice concret n'a été décelé
Etat général	
Dimensions	Haut. conservée 185 cm Diamètre 25 cm
Lieu de conservation	Exposition permanente du musée de la cathédrale de Saint Jacques de Compostelle
Nº Inv.	Non renseigné

Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	Marbre blanc à grain fin très homogène. Fines veines diffuses grises et roses, courtes et légèrement orientées. Patine légèrement jaunâtre, crème. Translucidité moyenne. Moyenne	*Pose*	En délit
		Polissage	Fin
		Polychromie	Non détectée
		Commentaire	Le système de fixation actuel réutilise peut-être une mortaise de tournage carré au niveau du lit d'attente (lit de pose non observé)
Qualité	Très bonne		
Etat de conserv.	Très bon		
Hyp provenance	Précédentes : Anticlinal d'Estremoz selon le marbrier D. José López Botana (García Iglesias, 2011) Proposée dans ce travail : Anticlinal d'Estremoz		

Photographie avant extraction | **Photographie après extraction** | **Détail de l'échantillon prélevé**

Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : Petite zone microfracturée au niveau de la base.

Échantillonnage : Réalisé sans difficulté.

Fragment(s) : 1
Longueurs : 1 cm
Caractéristiques : Blanc crème

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

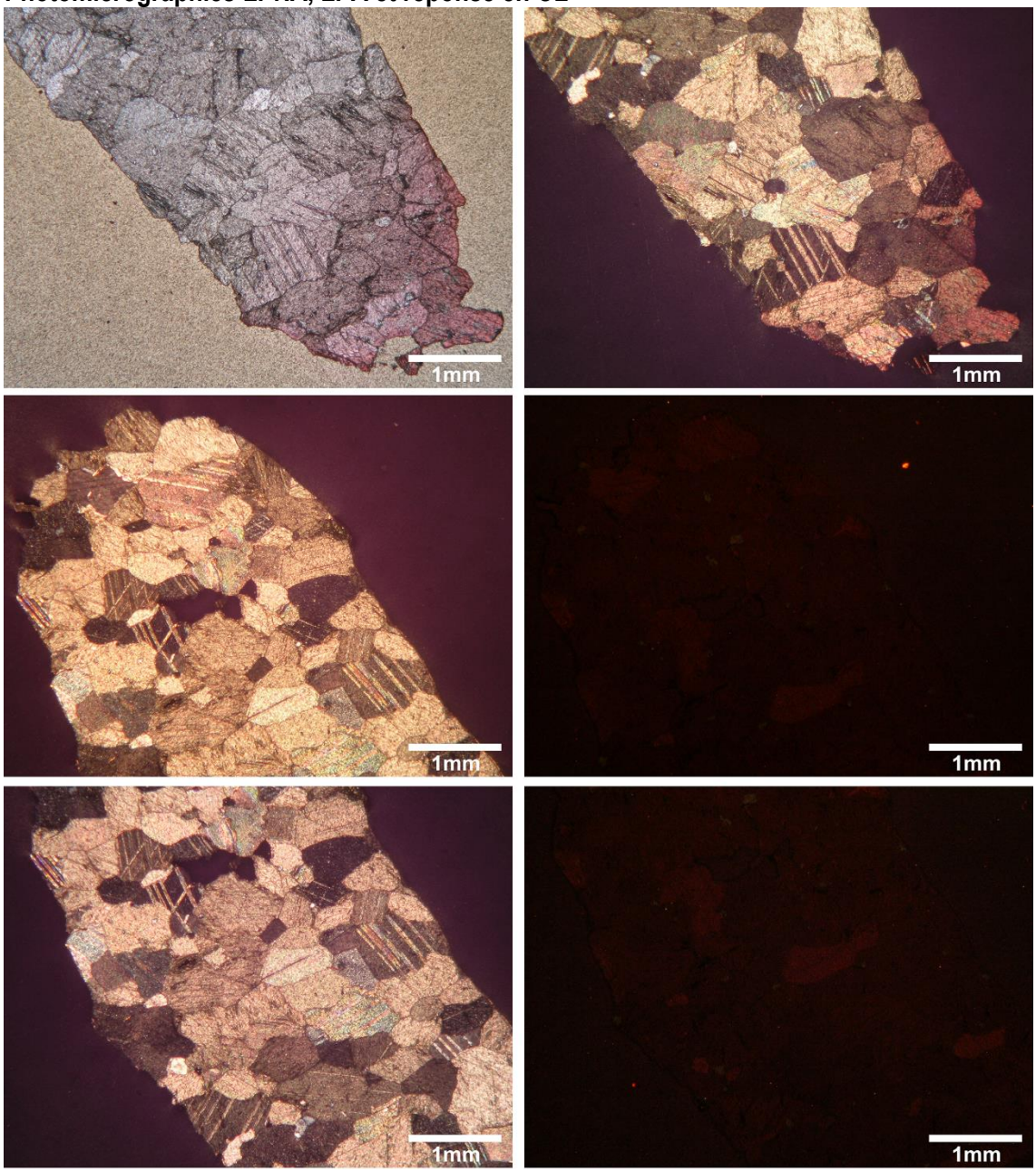


Figure 134 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon SAN-M-6. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

SAN-M-7 Colonne torsadée et historiée – Vigne dégénérée

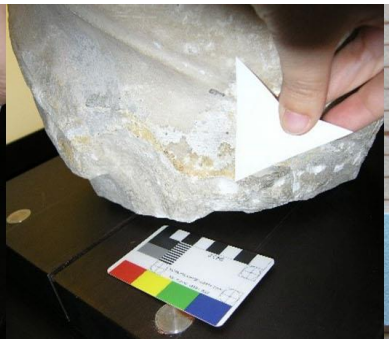
SAN-M-7

Lieu d'origine	Attribuée à l'ancienne porte de France, cathédrale de Saint-Jacques de Compostelle
Datation	1103-1110 (Yzquierdo Peiró, 2017, p. 110) 1101-1111 (Prado-Vilar, 2010, Castinñeiras, 2012, 2014)
Type	Colonne torsadée et historiée
Remploi(s)	Probable mais aucun indice concret n'a été décelé
Etat général	
Dimensions	Haut. conservée 185 cm Diamètre 25 cm
Lieu de conservation	Exposition permanente du musée de la cathédrale de Saint Jacques de Compostelle
N° Inv.	Non renseigné

Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	Marbre blanc à grain fin très homogène. Fines veines diffuses grises et roses, courtes et légèrement orientées. Patine légèrement jaunâtre, crème. Translucidité moyenne. Moyenne	*Pose*	En délit
		Polissage	Fin
		Polychromie	Non détectée
		Commentaire	Le système de fixation actuel réutilise peut-être une mortaise de tournage carré au niveau du lit d'attente (lit de pose non observé)
Qualité	Très bonne		
Etat de conserv.	Très bon		
Hyp provenance	Précédentes : Aucune Proposée dans ce travail : Anticlinal d'Estremoz		

Photographie avant extraction

Photographie après extraction



Détail de l'échantillon prélevé

Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : Petite zone microfracturée au niveau de

Échantillonnage : Réalisé sans difficulté.

Fragment(s) : 1
Longueurs : 0,9 cm
Caractéristiques : Blanc pur

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

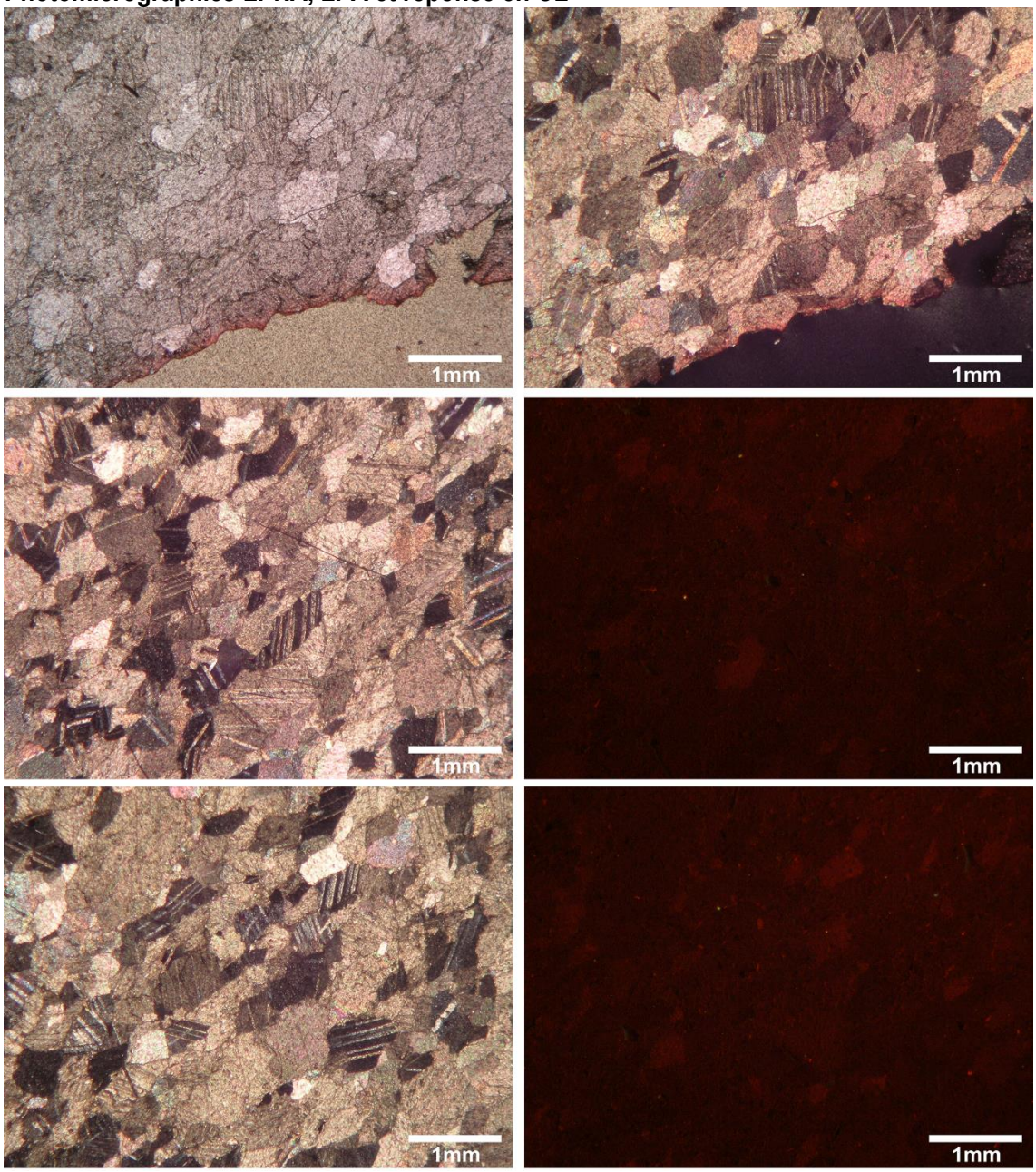
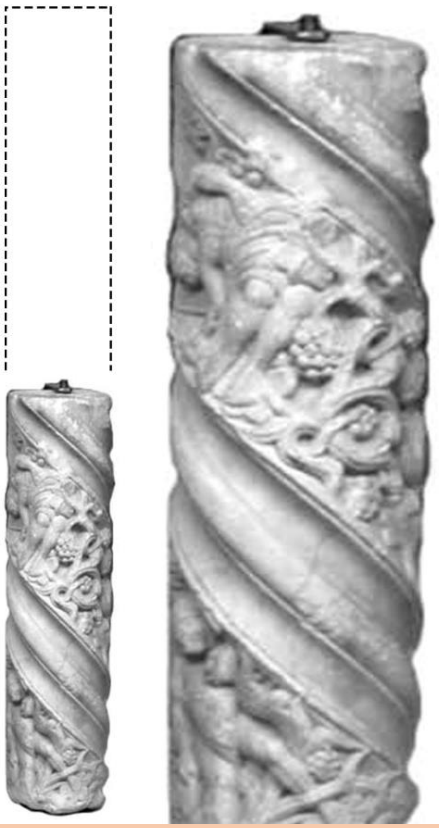


Figure 135 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon SAN-M-7. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

SAN-M-8 Colonne torsadée et historiée – Amours vendangeurs

SAN-M-8

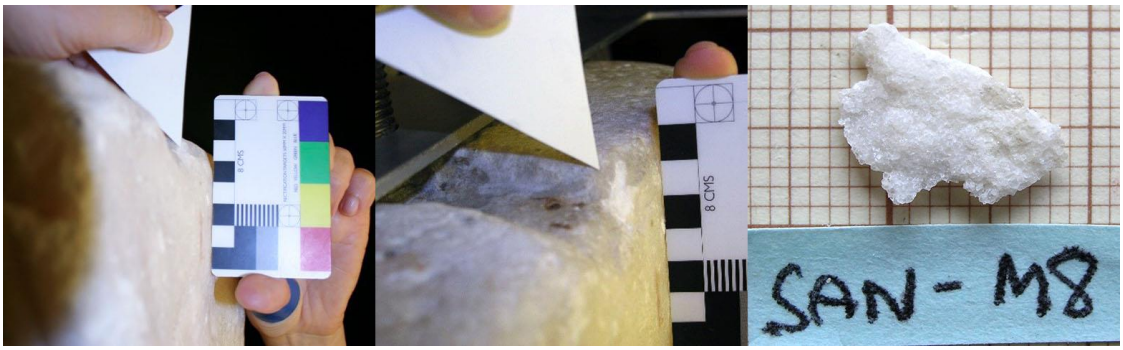


Lieu d'origine	Attribuée à l'ancienne porte de France, cathédrale de Saint-Jacques de Compostelle
Datation	1103-1110 (Yzquierdo Peiró, 2017, p. 110) 1101-1111 (Prado-Vilar, 2010, Castiñeiras, 2012, 2014)
Type	Colonne torsadée et historiée
Remploi(s)	Probable mais aucun indice concret n'a été décelé
Etat général	
Dimensions	Haut. conservée 98 cm Diamètre 25 cm
Lieu de conservation	Exposition permanente du musée de la cathédrale de Saint Jacques de Compostelle
N° Inv.	Non renseigné

Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	Marbre blanc à grain fin très homogène. Fines veines diffuses grises et roses, courtes et légèrement orientées. Patine légèrement jaunâtre, crème. Translucidité moyenne. Moyenne	*Pose*	En délit
		Polissage	Fin
		Polychromie	Non détectée
		Commentaire	Le système de fixation actuel réutilise peut-être une mortaise de tournage carré au niveau du lit d'attente (lit de pose non observé)
Qualité	Très bonne		
Etat de conserv.	Très bon		

Hyp provenance	Précédentes : Aucune Proposée dans ce travail : Anticlinal d'Estremoz

Photographie avant extraction | **Photographie après extraction** | **Détail de l'échantillon prélevé**



Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : Petite zone microfracturée au niveau de

Échantillonnage : Réalisé sans difficulté.

Fragment(s) : 1
Longueurs : 1,2 cm
Caractéristiques : Blanc pur

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

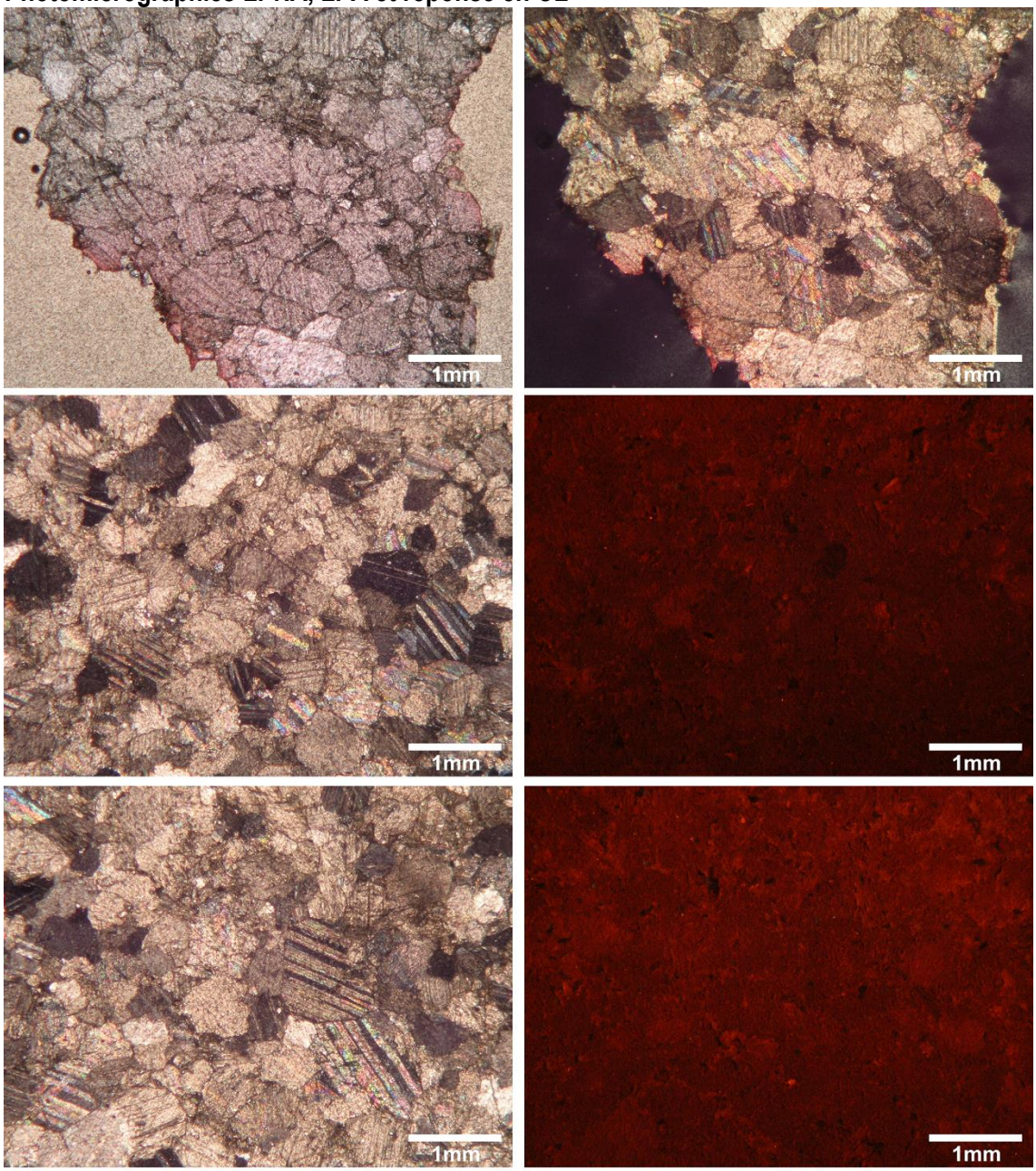


Figure 136 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon SAN-M-8. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

SAN-M-13 Colonne torsadée et historiée – Amours vendangeurs

SAN-M-13

Lieu d'origine	Attribuée à l'ancienne porte de France, cathédrale de Saint-Jacques de Compostelle
Datation	1103-1110 (Yzquierdo Peiró, 2017, p. 110) 1101-1111 (Prado-Vilar, 2010, Castinñeiras, 2012, 2014)
Type	Colonne torsadée et historiée
Remploi(s)	Probable mais aucun indice concret n'a été décelé
Etat général	
Dimensions	Haut. conservée 47 cm Diamètre 25 cm
Lieu de conservation	Exposition permanente du musée de la cathédrale de Saint Jacques de Compostelle
N° Inv.	Non renseigné

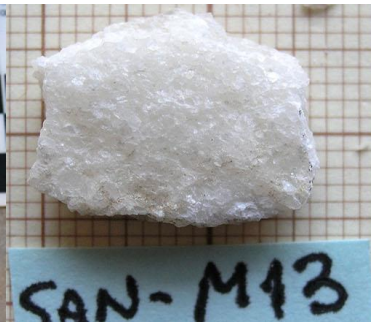
Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	Marbre blanc à grain fin très homogène. Fines veines diffuses grises et roses, courtes et légèrement orientées. Patine légèrement jaunâtre, crème. Translucidité moyenne. Moyenne	*Taille*	En délit
		Polissage	Non observable (trop altéré)
		Polychromie	Non détectée
		Commentaire	Le système de fixation actuel réutilise peut-être une mortaise de tournage carré au niveau du lit d'attente (lit de pose non observé)
Qualité	Très bonne		
Etat de conserv.	Très bon		

Hyp provenance	Précédentes : Aucune Proposée dans ce travail : Anticlinal d'Estremoz

Photographie avant extraction

Photographie après extraction

Détail de l'échantillon prélevé



Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : Petite zone microfracturée au niveau de

Échantillonnage : Réalisé sans difficulté.

Fragment(s) : 1
Longueur(s) : 1,7 cm
Caractéristiques : Blanc

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

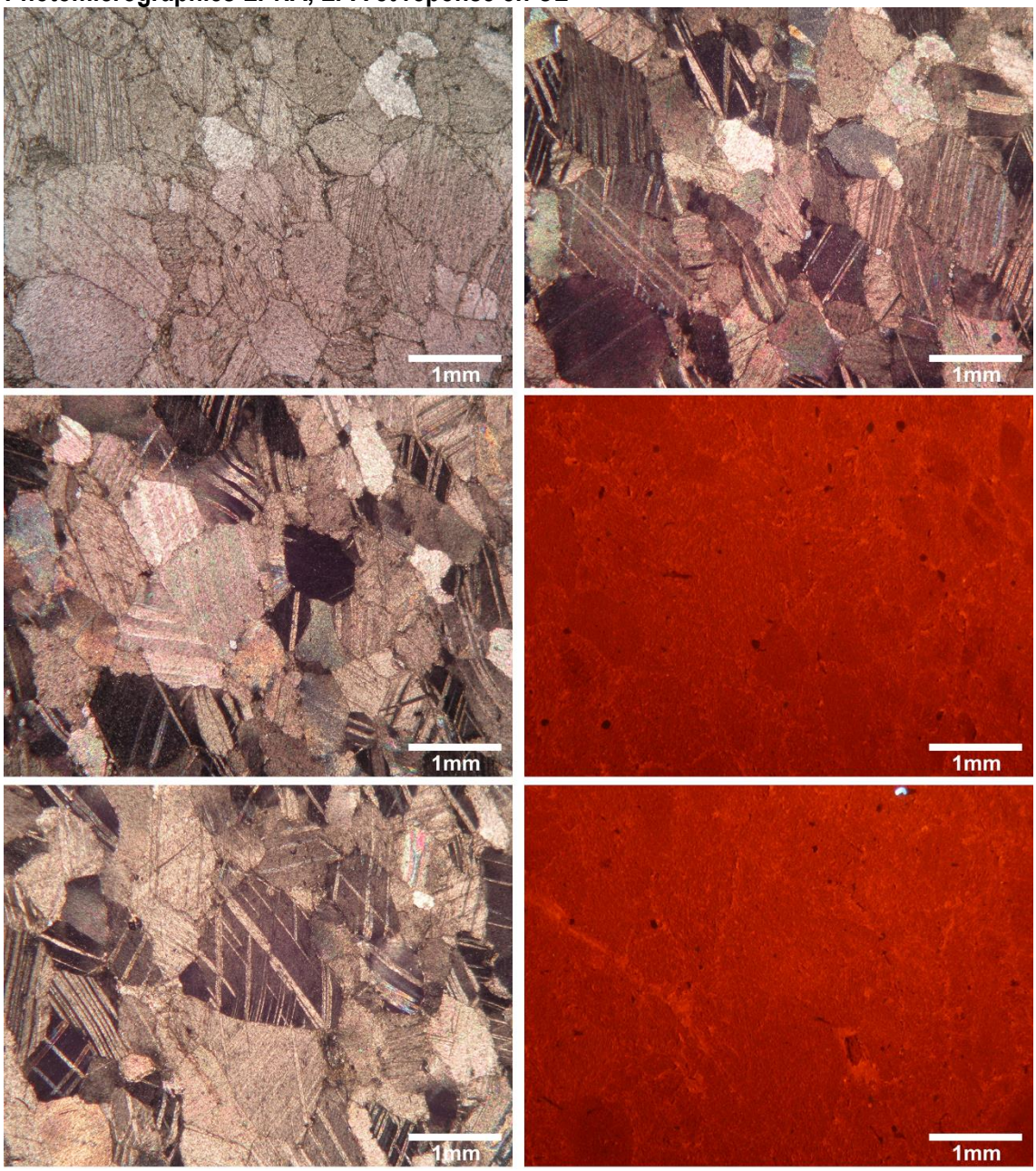


Figure 137 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon SAN-M-13. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

Résumé – Un bas-relief en marbre d'O Incio et sept fragments de marbre lusitanien issus de quatre colonnes seulement

Le bas-relief n'a posé aucun problème pour l'identifier comme un marbre régional comptabile avec les carrières d'O Incio.

Les fragments de colonnes analysés mettent tous mettent en œuvre un matériau très similaire, blanc avec des zones crème ou rosâtre parcouru de veines roses, rouges et occasionnellement grises. Cet aspect particulier est comparable à celui du matériau mis en œuvre pour la plaque de Cela à Mos, et nous a orienté pour l'attribution de leur origine. La présence de veines permet d'éliminer tous les marbres d'importation à l'exception du marbre d'Afyon. Ce dernier présente en effet des veines roses mais une matrice homogène blanche et pas crème ni rosâtre par endroits contrairement aux les pièces qui nous intéressent ici. Au niveau régional, nous avons rencontré ce type de marbres dans le secteur de Tejedo del Sil, bien que ce dernier présente un grain plus grossier. La meilleure correspondance à l'échelle macroscopique se trouve avec certains marbres de l'AE, correspondance parfaitement confirmée par les analyses pétrographiques, de cathodoluminescence et isotopiques obtenus.

Au-delà de l'étude de provenance, le résultat le plus intéressant est sans aucun doute la concordance frappante sur le plan formel et matériel entre certains fragments étudiés qui nous permette d'apparier deux à deux six des sept fragments étudiés, réduisant à quatre le nombre des colonnes.

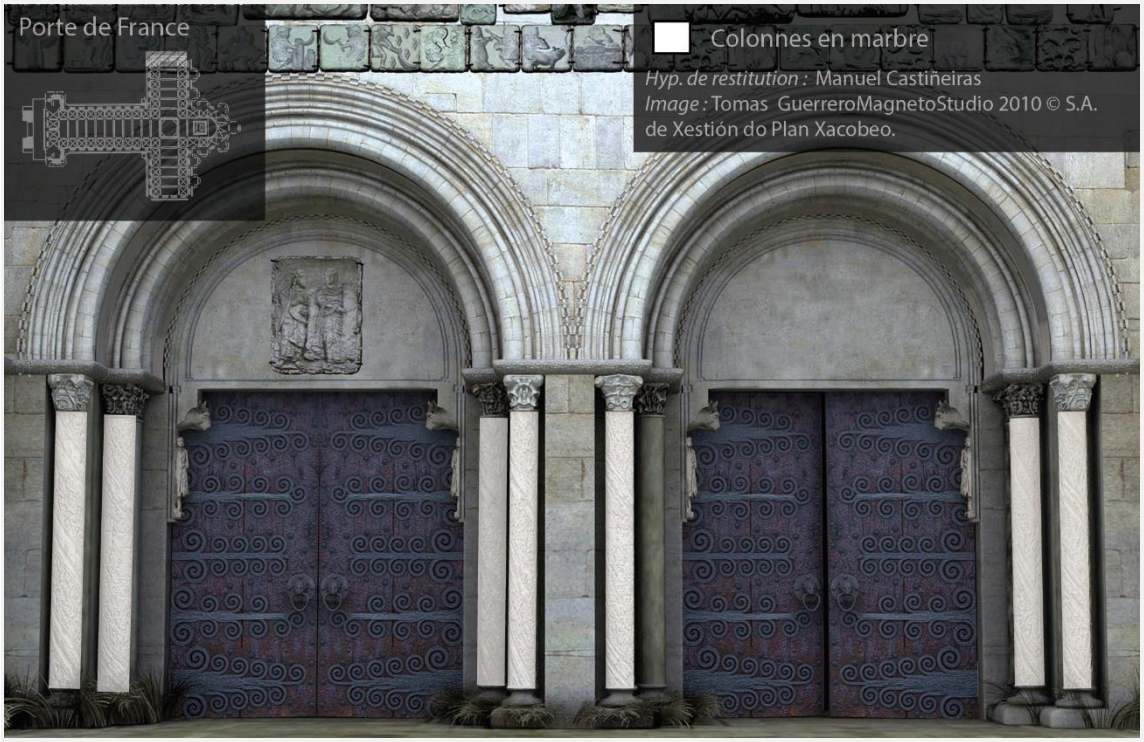


Figure 138 : Ancienne porte de France de la cathédrale de Saint-Jacques de Compostelle (reconstitution hypothétique en 3D), 2010. Conseiller scientifique : Manuel Castiñeiras. Production technique : Tomas Guerrero, MagnetoStudio 2010 © S.A. de Xestión do Plan Xacobeo, Saint-Jacques-de-Compostelle.

1 – Résumé des hypothèses de provenance proposées

Figure 139 : A g., Aspect général du bas-relief étudié. A d. en h., détail de l'aspect macrosocpique de la pièce ; à d. au centre, faciès pétrographiques ; à d. en b., cathodomicrofaciès.

— *Bas-relief d'une figure assise :* Les images ci-dessus (fig. 140) montrent la proximité à tous les niveaux du marbre employé avec le marbre rubané d'O Incio. Le marbre est terne, peu translucide, calcitique, granoblastique, à grain fin légèrement hétéroblastique, présente des Joints de grainss courbes ou droits mais aussi occasionnellement ondulés. La CL est faible (L 13), rouge (H 6) et homogène. La projection des valeurs isotopiques $\delta\,^{18}O$/ $\delta\,^{13}C$ obtenues suffisamment proches du champ isotopique d'O Incio pour ne pas remettre en doute l'attribution proposée (fig. 142, SAN-M2).

— *Les fragments de colonnes :* L'homogénéité générale constaté au niveau macroscopique entre les sept fragments étudiés se retrouvent en pétrographie. Tous les échantillons analysés présentent un marbre calcitique, granoblastique légèrement hétérométrique avec des minéraux de quartz peu présents généralement de petite taille à l'exception des échantillons SAN-M-4 et SAN-M-13 où les grains de quartz ont des dimensions nettement plus importantes. En CL, ces deux échantillons se démarquent encore plus nettement des autres avec une réponse rouge très intense (L 32 et 33) légèrement hétérogène (δ_{red} 5-12) alors que la réponse pour les autres fragments étudiés est faible (L 7-15), rouge (6-9) et homogène (δ_{red} 5-12). Malgré les quelques disparités mineures constatées, l'ensemble des résultats coïncidennt avec ceux que présentent certains lithotypes de l'Anticlinal d'Estremoz (Lapuente *et al.* 2014, 346-348).

Le tableau ci-dessous résume l'ensemble des mesures enregistrées (tableau 12).

Ech	Type	Microstructure				MGS	AVG		CL						IRMS (‰ PDB)	
		Texture		Orient.	Stress	GBS	mm	mm		L (Int.)	H (Coul.)		δ_{red} (Distrib.)		$\delta^{18}O$	$\delta^{13}C$
SAN-M-2	C	G	(Hé)	I _	M [IIb, IV]	C, D, o	0,90	0,48	Qm	13 F	6	R	13 Hg	(Acc)	-9,67	0,62
SAN-M-6	C	G	(Hé)	I _	M [IIa,b], (On)	D,C, s	0,90	0,43	Qm	7 F	8	R	5 Hg	(Car)	-6,32	1,02
SAN-M-3	C	G	(Hé)	I _	M [IIb,a]	C, O	0,80	0,46		8 F	9	R	7 Hg	(Car)	-5,78	1,08
SAN-M-7	C	G	(Hé)	A C	M [IIb]	O, s	2,20	0,50		9 F	8	R	7 Hg	(Car)	-5,69	1,26
SAN-M-4	C	G	(Hé)	I _	M [IIb,III,IV]	C, O, s	1,30	0,57	Qm, m.c.	33 I	10	R	19 (Ht)	Acc	-5,88	1,93
SAN-M-13	C	G	(Hé)	A (OP C)	M [III,IV], On	C, S	3,90	0,56	Qm	32 I	9	R	18 (Ht)	Acc, (Rel)	-5,57	1,93
SAN-M-5	C	G	(Hé)	(A) C	M [IIb, IV]	O, C	0,90	0,69	Qm	8 F	7	R	7 Hg	(Car)	-5,86	0,97
SAN-M-8	C	G	(Hé)	I _	M [IIb, IV]	O, I	1,80	0,45	Qm, (Bt)	15 F	6	R	12 Hg	(Car)	-5,89	0,69

Cycle épique
Vigne dégénérée
Transition
Amours vendangeurs

Tableau 12 – Résumé des critères évalués sur les huit éléments attribués à l'ancien portail roman nord de la cathédrale de Saint-Jacques-de-Compostelle.

Les signatures isotopiques obtenues pour les fûts de colonnes confirment l'attribution (fig. 141). Les cinq pièces présentant des grains de quartz très petits et une CL faible présentent des valeurs isotopiques très proches (comprises entre 1.26 et 0.69 ‰ pour les valeurs de $\delta^{13}C$ et entre -5.69 et –6.32 ‰ pour les valeurs de $\delta^{18}O$). Les échantillons SAN-M4 et SAN-M-13 se détachent de ce groupe par des valeurs de $\delta^{13}C$ plus élevées (1,93 ‰), tout en restant dans le champ isotopique . de l'Anticlinal d'Estremoz.

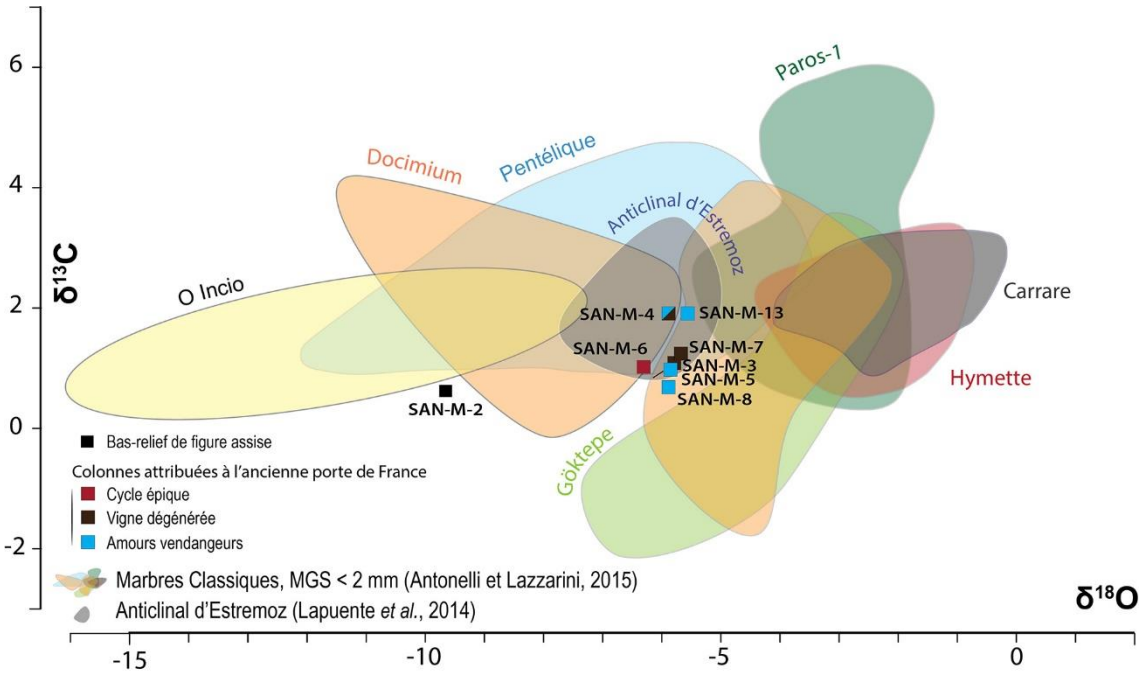


Figure 140 : Projection des résultats isotopiques obtenus pour les chapiteaux et colonnes rattachées à l'église de Setecoros et projection des champs isotopiques définis pour les marbres méditerranéens à grain fin (MGS < 2 mm, Antonelli et Lazzarini, 2015), l'Anticlinal d'Estremoz (Lapuente et al. 2014).

2 – Des fragments appariés ?

La proximité troublante et imprévue entre les résultats obtenus pour les échantillons SAN-M4 et SAN-M-13 provenant des deux seuls fragments portant des spirales ornées nous a amené à considérer l'hypothèse que ces fragments pouvaient venir d'une seule et même pièce.

En poussant l'analyse stylistique et matérielle des fragments, nous avons fini en outre par nous rendre compte que d'autres paires pouvaient être formées entre les échantillons SAN-M-7 et SAN-M-3 présentant une vigne dégénérée avec des spirales sculptées à 45° par rapport à l'horizontale mais aussi les échantillons SAN-M-5 et SAN-M-8 présentant des amours vendangeurs évoluant dans une vigne luxuriante avec des spirales sculptées avec une inclinaison non plus de 45° par rapport à l'horizontale mais par rapport à la vertical (fig. 142).

Dans cette hypothèse, la différence d'intensité en CL constatée entre l'échantillon SAN-M-5 et SAN-M-8 ainsi que la légère différence au niveau des valeurs de $\delta^{13}C$ (0,97 contre 0,69 ‰) pourrait notamment être due au fait que les échantillons prélevés sont situées à des positions plus éloignées que dans les deux autres cas au sein de la pièce originelle (voir plus loin la restitution provisoire proposée).

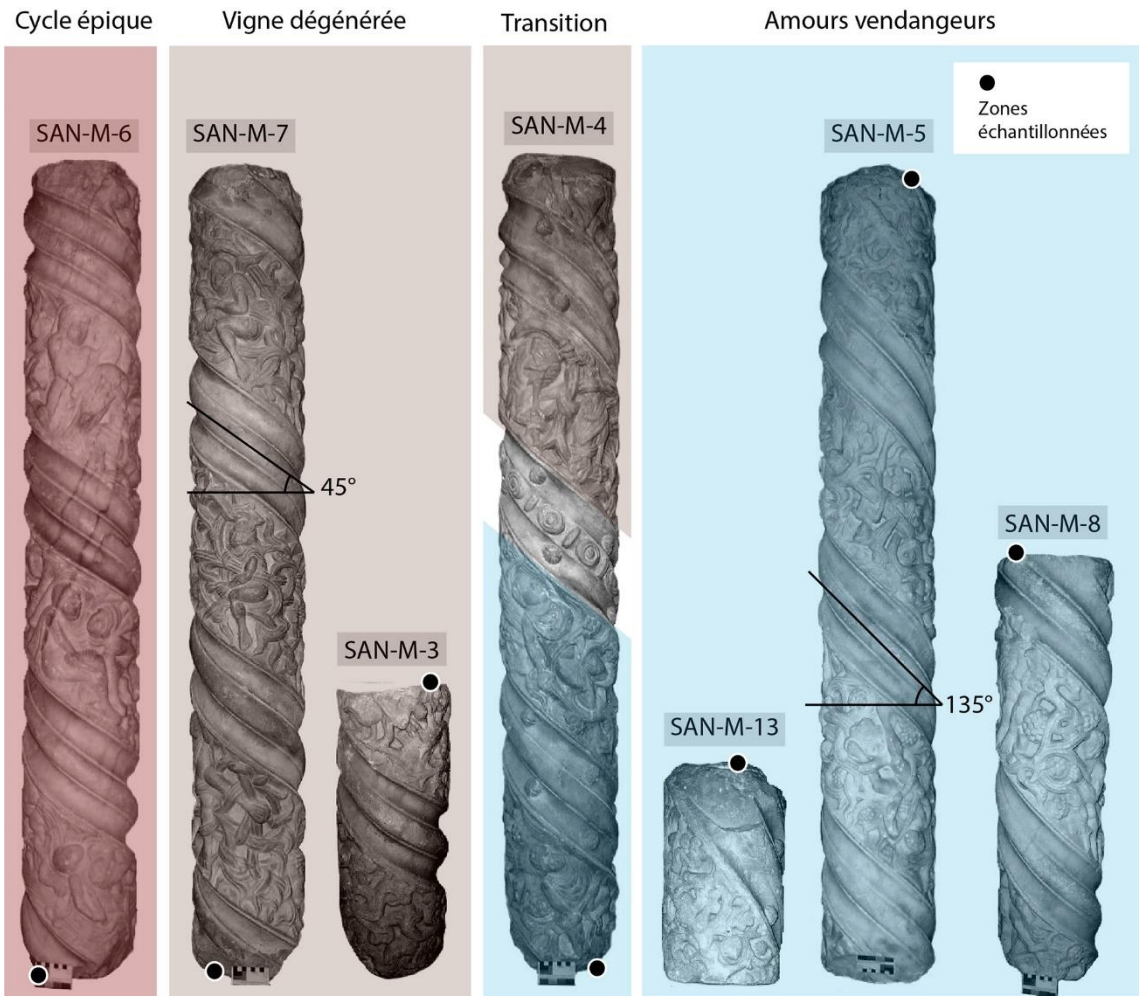


Figure 141 : Répartition stylistique des fûts étudiés.

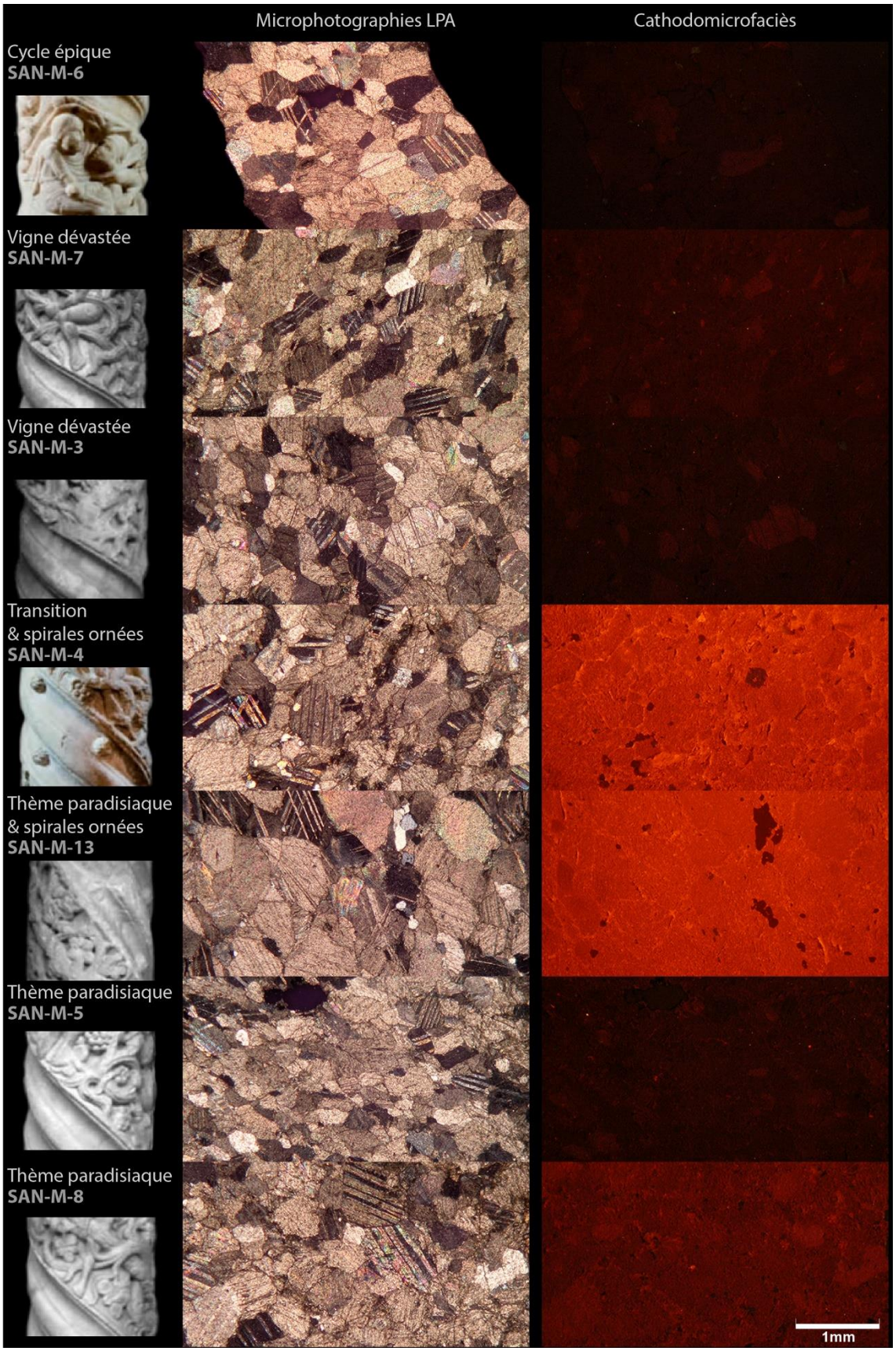


Figure 142 : Résumé des faciès pétrographiques et cathodomicrofaciès obtenus pour les sept fragments de colonnes attribués à l'ancienne porte de France.

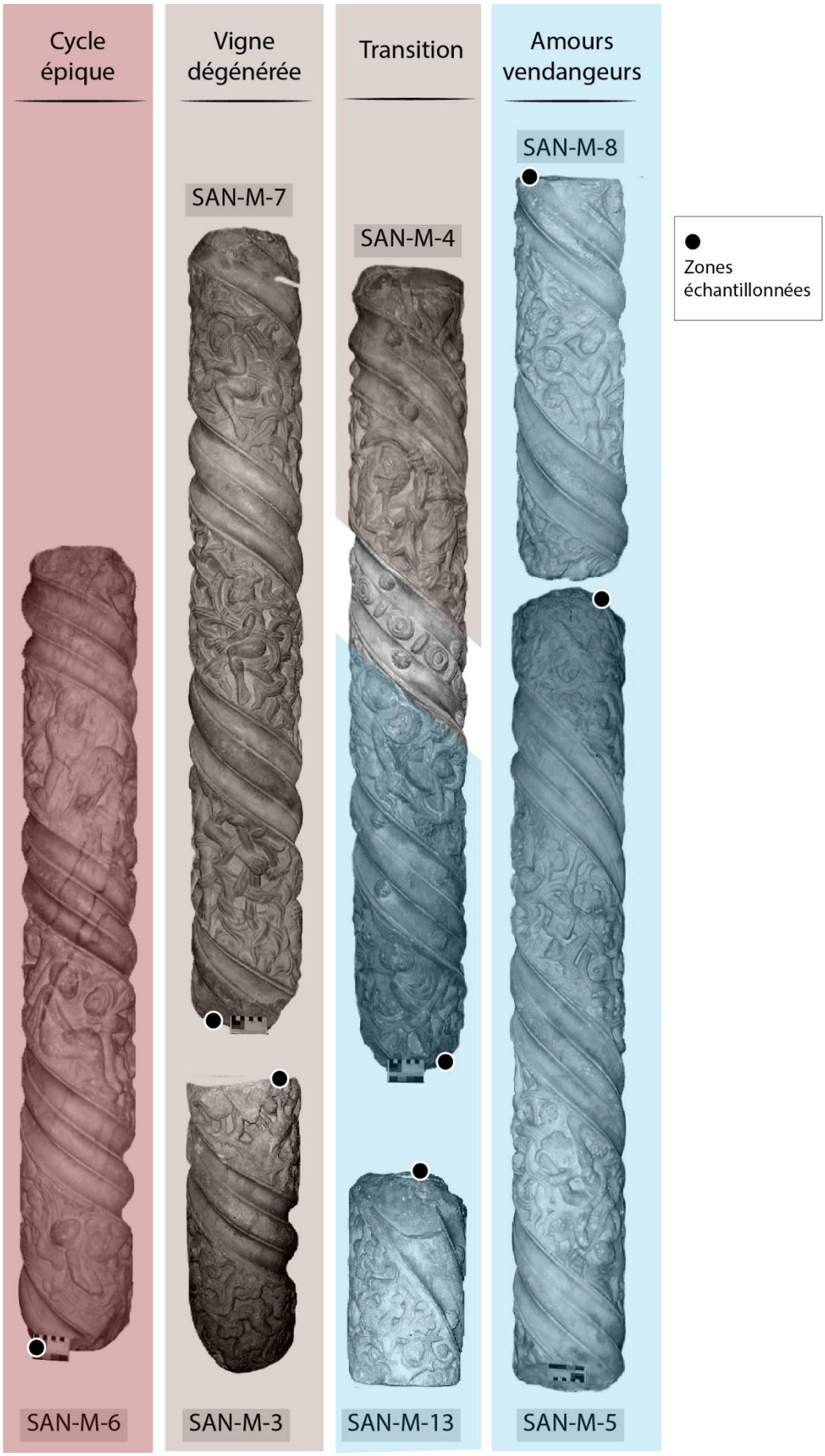


Figure 143 : Proposition d'association des fragments étudiés.

Cette hypothèse fondée sur la base des résultats de l'étude des matériaux combinés à l'analyse formelle nous amène donc à restituer des colonnes plus grandes et moins nombreuses que dans les restitutions admises généralement.

Il restait donc à déterminer si cette proposition est cohérente avec avec ce que l'on sait de l'organisation architectonique de cet ancien portail.

Ces questions dépassent cependant très largement les dissections pièce par pièce présentées dans ce volume. Une brève remise en contexte est ainsi présentée dans le volume D afin de tester la pertinence de notre restitution. Y sont discutées les questions du nombre des colonnes orginelles, leur taille ainsi que les thèmes développés et leur positionnement.

III.3. Portail des Orfèvres

Contrairement aux colonnes de l'ancienne porte de France, celles du portail contemporain des Orfèvres côté sud sont toujours en place aujourd'hui. Si les colonnes se sont maintenues dans leur état d'origine depuis 900 ans, le reste du portail a connu de nombreux remaniements démélés en grande partie par l'examen attentif de S. Moralejo (Moralejo Álvarez 1977). Dans ce travail nous ne présentons que l'analyse des tronçons inférieurs des trois colonnes.

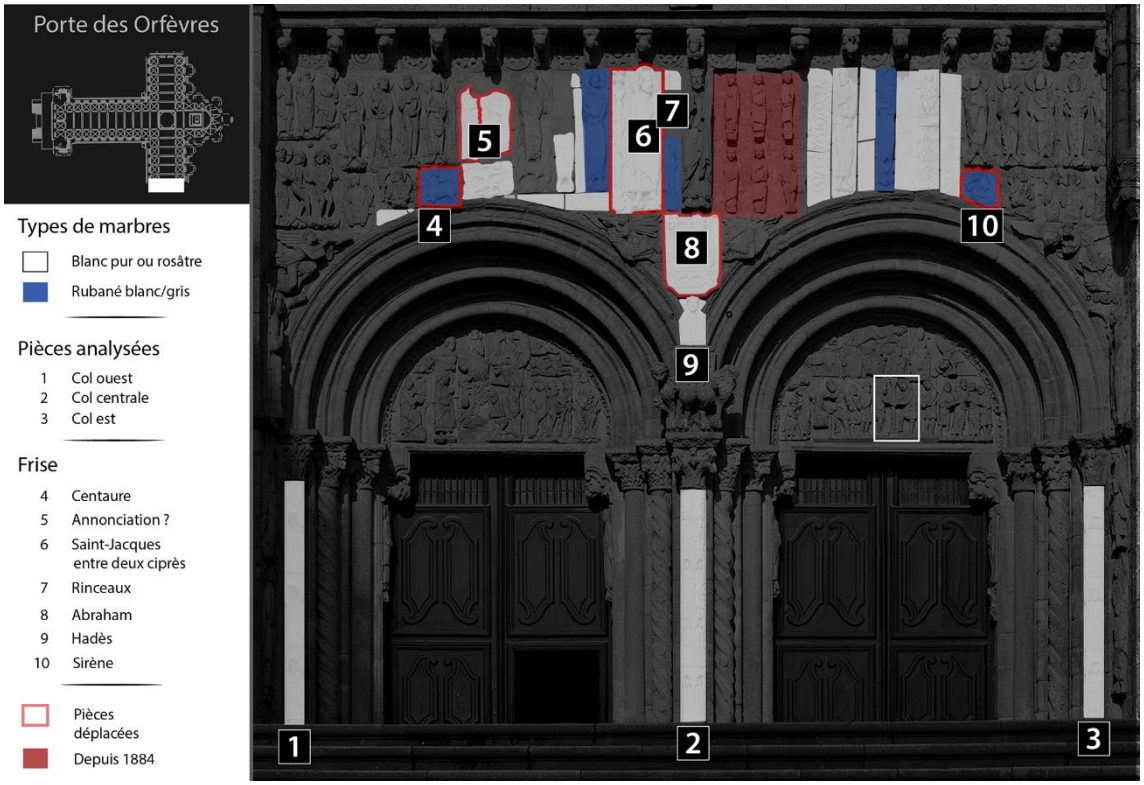


Figure 144 : Situation des pièces en marbre sur l'état actuel du portail des Orfèvres.

La difficulté d'identification des marbres employés dans ce cas est une autre distinction importante par rapport aux colonnes attribuées à l'ancienne porte de France. Si en effet les veines roses/rouges parcourant chacun des fûts précédents nous avaient permis dès le départ de privilégier l'hypothèse de l'emploi de certaines variétés de l'Anticlinal d'Estremoz il n'y a pas ici d'indices macroscopiques déterminant pour orienter l'examen.

SAN-7 Tronçon inférieur de la colonne historiée ouest

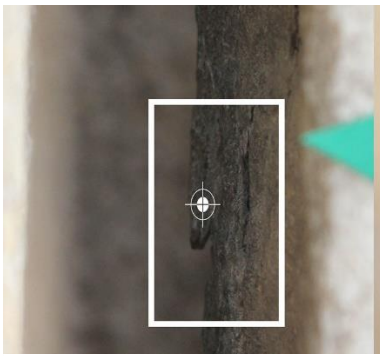
SAN-7

Lieu d'origine	Porte des Orfèvres, côté ouest
Datation	XIIe
Type	Tronçon de colonne historié
Etat général	Bon
Dimensions	Colonne en deux parties H. tronçon inférieur 158 cm H. tronçon supérieur 150 cm Diamètre 22 cm
Lieu de conservation	*In situ*
Nº Inv.	Aucun

Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	Blanc	*Taille et pose*	-
Qualité	Bonne	*Polissage*	Non observable
Etat de conserv.	Bon	*Polychromie*	X

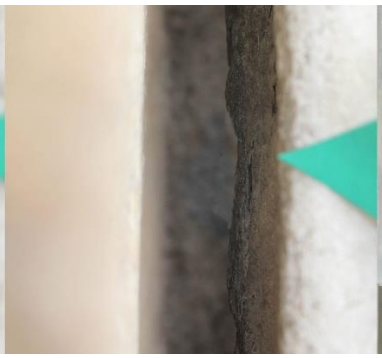
Hyp provenance	Précédentes : Macael selon le marbrier D. José López Botana (García Iglesias, 2011) Proposée dans ce travail : Régionale/Anticlinal d'Estremoz ? (analyses isotopiques à réaliser)

Photographie avant extraction



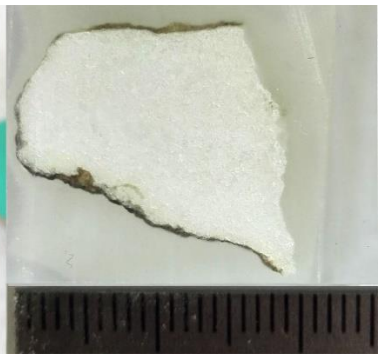
Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : Petite zone microfracturée au niveau à l'arrière de la colonne.

Photographie après extraction



Échantillonnage : Réalisé sans difficulté.

Détail de l'échantillon prélevé



Fragment(s) : 1
Longueurs : 2 cm
Caractéristiques : Blanc compact

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

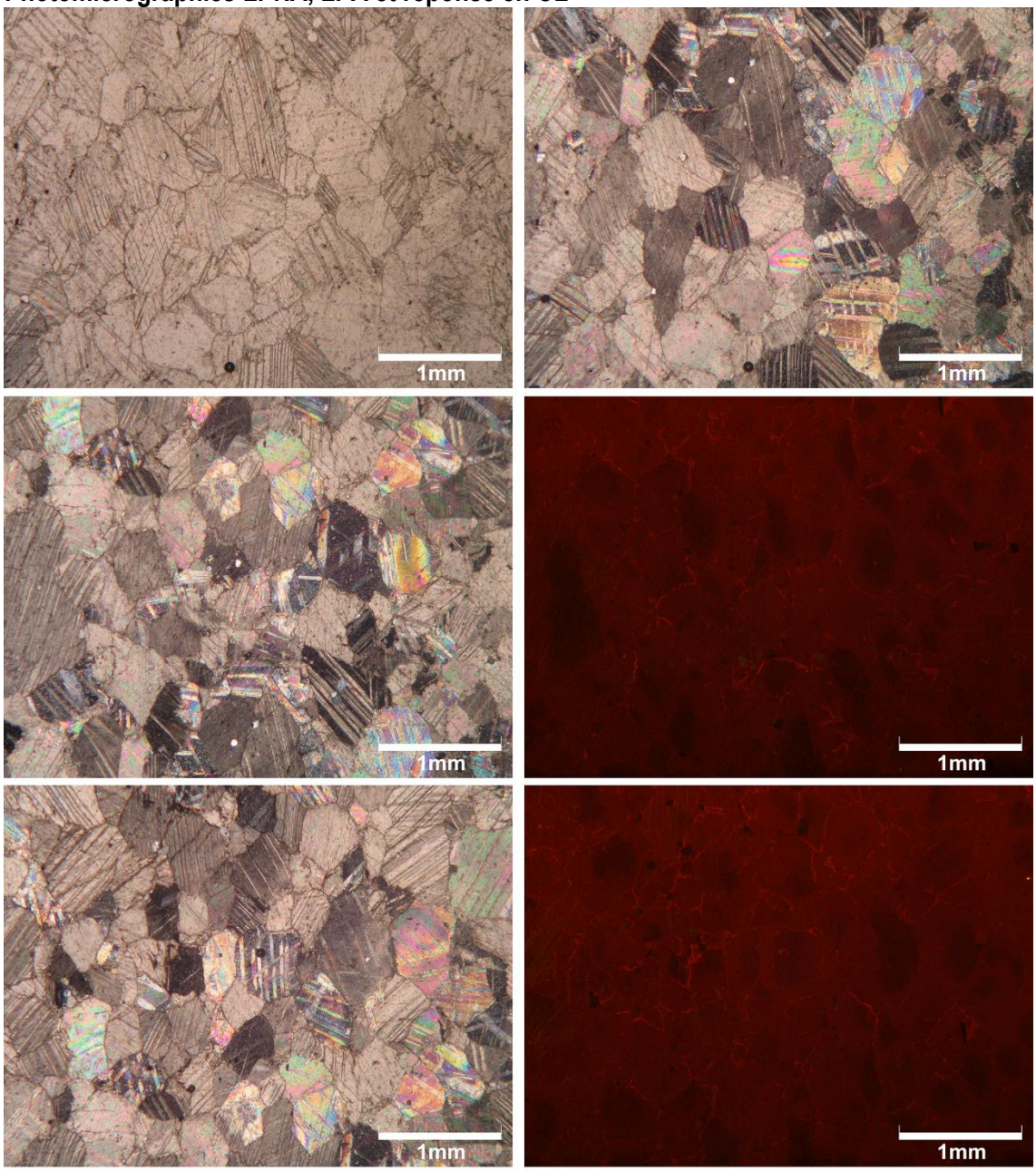


Figure 145 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon SAN-7. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

Reliques présentant une intensité plus faible. Densité de maclage plus importante que celle que nous avons pu voir sur les échantillons de carrière régionaux.

Descrip. formelle : Colonne d'une hauteur totale de 308 cm en intégrant le tronçon supérieur correspondant exactement à 14 modules ce qui indique un maintien d'une *modulatio* dans des proportions très éloignées des canons vitruviens.

Taille & mise en œuvre : Usage du trépan, taille en délit[89]. *Décor* : Aucune trace de polychromie détectée.

Datation : incertaine, TAQ : 1109 ; probablement 1101-1109 ; *Justif. dat.* : "l'inscription ANFVS REX gravée sur le relief représentant saint Jacques, dans la frise du portail des Orfèvres. On pense de façon quasi unanime que l'inscription se réfère à Alphonse VI, d'où il découle que la date de 1109 — celle de la mort du monarque — serait la limite ante quem pour l'éxécution de l'œuvre." (Moralejo Álvarez 1977, 90). La taille de ces fûts a certainement été réalisée spécifiquement pour cette porte au début de ce siècle.

— *Matériau :* Marbre blanc à grain très fin avec des bandes gris clair très diffuses.

État de conserv. du marbre : Bon mais en 1960, ces colonnes souffraient d'une détérioration très rapide par desquamation qui a nécessité l'application de plusieurs agents imperméablisants[90] *(Chamoso-Lamas 1964).. Descrip. macro. :* blanc à grain fin moyennement translucide.

Ech. prélevé : Un très mince fragment de 2 cm de marbre blanc pur.

Hyp. préc. de provenance : Macael selon le marbrier D. José López Botana (García Iglesias, 2011).

Description pétrographique — Type de marbre : calcitique. *Texture :* Granoblastique isotrope. *Taille de grain :* Fine à moyenne, hétéroblastique, MGS : 1,62 mm, AGS : 0,69 mm. *Joints de grains :* Courbes, parfois droits ou ondulés. *Signes de déformations :* macles de type IIb particulièrement épaisses, parfois courbes (type III), souvent fragmentées (type IV). Tous les carbonates présentent une extinction ondulante marquée.

— *Minéraux accessoires :* Qm, Qp, FeOx. *Quartz :* petits grains de quartz monocristallins subarrondis et dispersés fréquents (2-3 %) d'une taille toujours inférieure à 200 µm mais généralement <100 µm. Quelques quartz polycristallins occasionnels sont également présents. Opaques : oxydes de fer occasionnels dispersés.

Réponse en CL optique — Descrip. : coul. rouge (H 7), faible (L 13), homogène (δred 26). *Irrég. :* carbonates reliques légèrement moins luminescents.

Rapports isot. — $\delta^{13}C$: 2,38 ‰. *$\delta^{18}O$:* -5,79 ‰. *Champs isotopiques compatibles :* Anticlinal d'Estremoz (Haut-Alentejo, Portugal), Pentélique (Attique, Grèce) et Docimium (Afyonkarahisar, Turquie).

Provenance du matériau proposée : Anticlinal d'Estremoz.

Justif. hyp. de provenance — Macr. : Macroscopiquement, ce marbre pourrait être compatible avec les variations observées dans le secteur le marbre blanc observé à O Incio, notamment dans les carrières de Cadamonte et La Perla. La faible translucidité du matériau, le recours a plusieurs tronçons pour créer ces colonnes et les problèmes de compacité du matériau sont des indices qui vont dans ce sens. Cependant, la quasi absence d'irrégularités invite à la prudence. *Micr. :*

[89] Indiquée par des rares veines et bandes grisâtres du matériau.

[90] Notamment de la cire d'abeille pure, traditionnelement employée par les Galiciens pour l'entretien du granit, a été appliquée à chaud sur la pierre préchauffée. Il faut en outre imaginer d'autres interventions antérieures.

L'examen microscopique entretient le doute. A première vue le marbre s'apparente plus aux marbres lusitaniens mais il est aussi très similaire à certains marbres blancs du secteur d'O Incio (cf. particulièrement le cas de l'échantillon BDX 18505A de Cadamonte). *Isot :* Les résultats isotopiques donne finalement dans ce cas-là l'argument décisif en excluant une origine régionale.

Figure 146 : Colonne ouest en marbre de la porte des Orfèvres. A gauche, appréciation visuelle de la translucidité moyenne du marbre employé. Au centre, aspect macroscopique du premier registre sculpté montrant que le matériau employé est quasiment dépourvu d'irrégularités. A droite, détail de la tête de l'apôtre de gauche au permier registre présentant des yeux évidés et de possibles traces de polychromie.

SAN-8 Tronçon principal de la colonne historiée centrale

SAN-8

Lieu d'origine	Porte des Orfèvres, centre
Datation	XIIe
Type	Tronçon de colonne historié
Etat général	Bon
Dimensions	Haut. totale 308 cm H. tronçon inférieur 279 cm H. motier 3 cm H. tronçon supérieur 22 cm H. mortier 3 cm Diamètre 25 cm
Lieu de conservation	*In situ*
Nº Inv.	Aucun

Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	Blanc	*Taille et pose*	-
Qualité	Bonne	*Polissage*	Non observable
Etat de conserv.	Bon	*Polychromie*	X

Hyp provenance	Précédentes : Macael selon le marbrier D. José López Botana (García Iglesias, 2011) Proposée dans ce travail : Régionale/Anticlinal d'Estremoz ? (analyses isotopiques à réaliser)

Photographie avant extraction

Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : Petite protubérance au niveau de la base fracturée

Photographie après extraction

Échantillonnage : Réalisé sans difficulté.

Détail de l'échantillon prélevé

Fragment(s) : 2
Longueurs : 0,7 ; 0,4 cm
Caractéristiques : Blanc compact

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

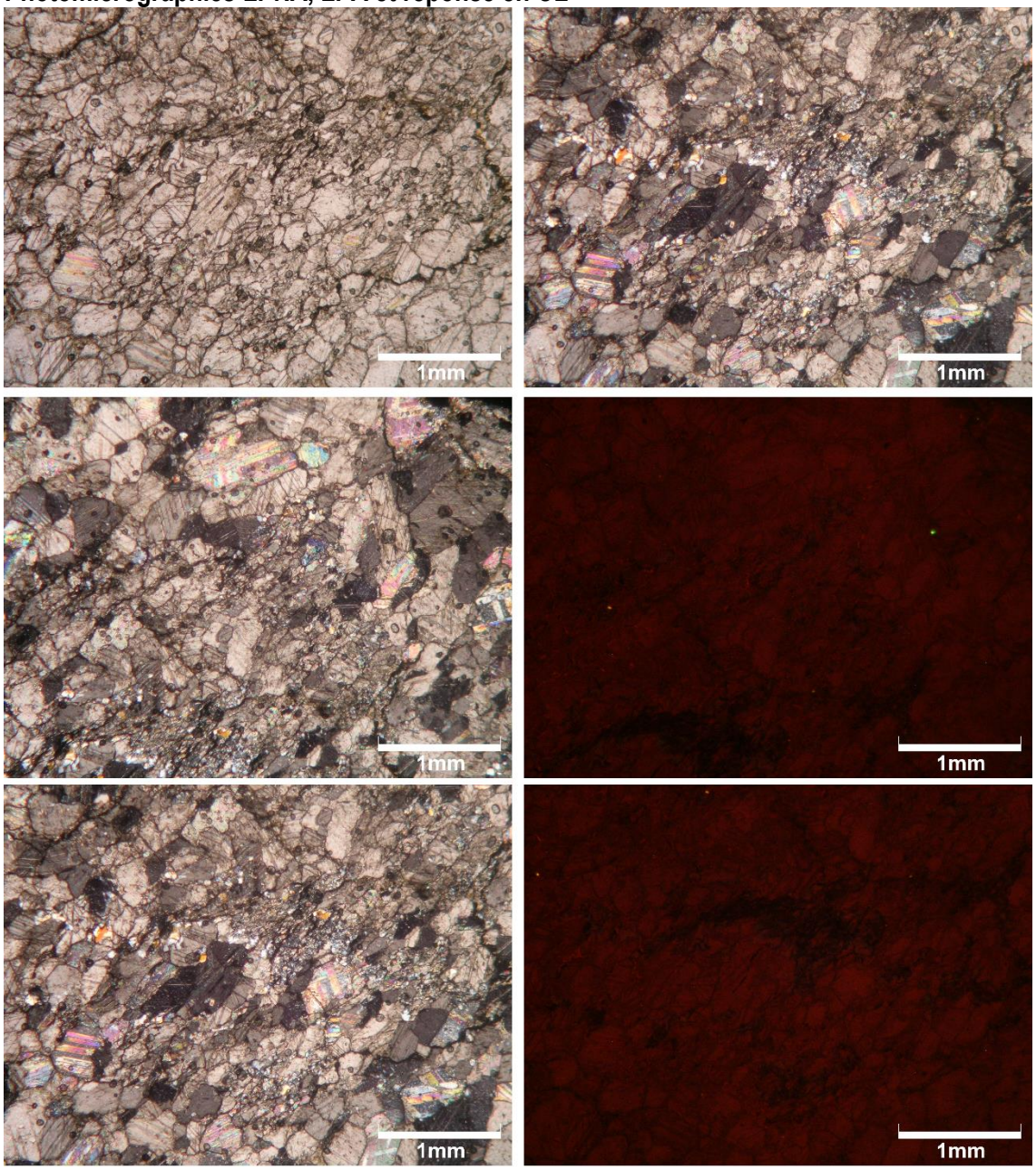


Figure 147 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon SAN-8. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

Descrip. formelle : Colonne d'une hauteur totale de 308 cm comme les autres mais plus épaisse que les deux autres avec un diamètre de 25 cm soit 3 cm de plus. En raison de cet élargissement on perd dans ce cas toute *modulatio*. La hauteur ne correspond plus à un multiple ou une fraction du diamètre.

Taille & mise en oeuvre : Usage du trépan, taille en délit[91]. *Décor* : Aucune trace de polychromie détectée.

Figure 148 : Colonne centrale de la porte des Orfèvres. De gauche à droite : 1 – aspect du premier registre montrant l'homogénité globale du marbre blanc employé et localisation des détails présentés ; 2 – détail de l'écoinçon médian du premier registre où l'on voit après humidification de la zone que le matériau présente des irrégularités (tonalité jaunâtre, bandes grisâtres diffuses, veines orangées...) ; 3 – appréciation visuelle de la faible translucidité du matériau ; 4 – reprise de l'altération du marbre sous forme de fins encroutements noirs dans la partie droite de la colonne.

Datation : incertaine, TAQ : 1109 ; probablement 1101-1109 ; *Justif. dat. :* "l'inscription ANFVS REX gravée sur le relief représentant saint Jacques, dans la frise du portail des Orfèvres. On pense de façon quasi unanime que l'inscription se réfère à Alphonse VI, d'où il découle que la date de 1109 – celle de la mort du monarque – serait la limite ante quem pour l'éxécution de l'oeuvre." (Moralejo Álvarez 1977, 90). La taille de ces fûts a certainement été réalisée spécifiquement pour cette porte au début de ce siècle.

— *Matériau :* Marbre blanc à grain très fin avec des bandes gris clair très diffuses.

État de conserv. du marbre : Bon mais en 1960, ces colonnes souffraient d'une détérioration très rapide par desquamation qui a nécessité l'application de plusieurs agents imperméablisants[92] (Chamoso-Lamas 1964). En outre on peut observer dans la partie droite de la colonne une reprise de l'altération du marbre sous forme de fins encroutements noirs (fig. 150.4). *Descrip. macro. :* blanc à grain fin faiblement translucide présentant par endroits une légère tonalité jaunâtre, des bandes grisâtres diffuses et quelques veines orangées (fig. 149.1-3).

Ech. prélevé : Deux petits fragments de moins d'1 cm.

Hyp. préc. de provenance : Macael selon le marbrier D. José López Botana (García Iglesias, 2011).

[91] Indiquée par des rares veines et bandes grisâtres du matériau

[92] Notamment de la cire d'abeille pure, traditionnelement employée par les Galiciens pour l'entretien du granit, a été appliquée à chaud sur la pierre préchauffée. Il faut en outre imaginer d'autres interventions antérieures.

Description pétrographique — Type de marbre : Calcitique. *Texture :* Granoblastique anisotrope. *Taille de grain :* Fine à moyenne, hétéroblastique, MGS : 1,11 mm, AGS : 0,46 mm. *Joints de grains :* Courbes à droits, parfois ondulés. *Signes de déformations :* macles similaires au cas précédents. Macles de type IIb particulièrement épaisses, parfois courbes (type III), souvent fragmentées (type IV). Tous les carbonates présentent une légère extinction ondulante.

— *Minéraux accessoires :* Qm. *Quartz :* petits grains de quartz monocristallins subarrondis et dispersés très fréquents (5-10 %) affectant la texture générale observée.

Réponse en CL optique — Descrip. : coul. rouge (H 6), faible (L 10), homogène (δ_{red} 21). *Irrég.:* grains de quartz non luminecents.

Rapports isot. — $\delta^{13}C$: 2,26‰. *$\delta^{18}O$:* -5,82‰. *Champs isotopiques compatibles :* Anticlinal d'Estremoz (Haut-Alentejo, Portugal), Pentélique (Attique, Grèce) et Docimium (Afyonkarahisar, Turquie).

Provenance du matériau proposée : Anticlinal d'Estremoz.

Justif. hyp. de provenance — Macr. : Macroscopiquement, ce marbre pourrait être compatible avec les variations observées dans le secteur le marbre blanc observé à O Incio, notamment dans les carrières de Cadamonte et La Perla. Comme dans le cas antérieur, la faible translucidité du matériau, le recours a plusieurs tronçons pour créer ces colonnes et les problèmes de compacité du matériau sont des indices qui vont dans ce sensLa plus grande présence d'irrégularités par ailleurs typiques de ce que l'on peut observer à O Incio renforce ici cette hypothèse de départ. *Micr. :* L'examen microscopique entretient le doute comme dans le cas antérieur. Si le marbre apparaît texturalement bien distinct à première vue du cas antérieur, un examen attentif révèle que ce marbre est certainement en réalité très similaire au précédent, les différences constatées – comme la taille plus réduite des carbonates – serait due à la présence bien plus abondante dans l'échantillon monté en lame mince de grains de quartz. *Isot :* Les résultats isotopiques donne finalement dans ce cas-là l'argument décisif en excluant une origine

SAN-9 Tronçon principal de la colonne historiée est

SAN-9

Lieu d'origine	Porte des Orfèvres, côté est
Datation	XIIe
Type	Tronçon de colonne historié
Etat général	Bon
Dimensions	Haut. totale 308 cm Fût de 283 cm + extention apicale non analysée de 25 cm Diamètre 22 cm
Lieu de conservation	*In situ*
Nº Inv.	Aucun

Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	Très légèrement grisâtre	*Taille et pose*	-
Qualité	Bonne	*Polissage*	Non observable
Etat de conserv.	Bon	*Polychromie*	X

Hyp provenance	Précédentes : Macael selon le marbrier D. José López Botana (García Iglesias, 2011) Proposée dans ce travail : Régionale/Anticlinal d'Estremoz ? (analyses isotopiques à réaliser)

Photographie avant extraction

Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : Petite zone microfracturée à la base de la colonne à l'arrière au niveau de l'amorti.

Photographie après extraction

Échantillonnage : Réalisé sans difficulté.

Détail de l'échantillon prélevé

Fragment(s) : 1
Longueurs : 1,2 cm
Caractéristiques : Blanc légèrement grisâtre.

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

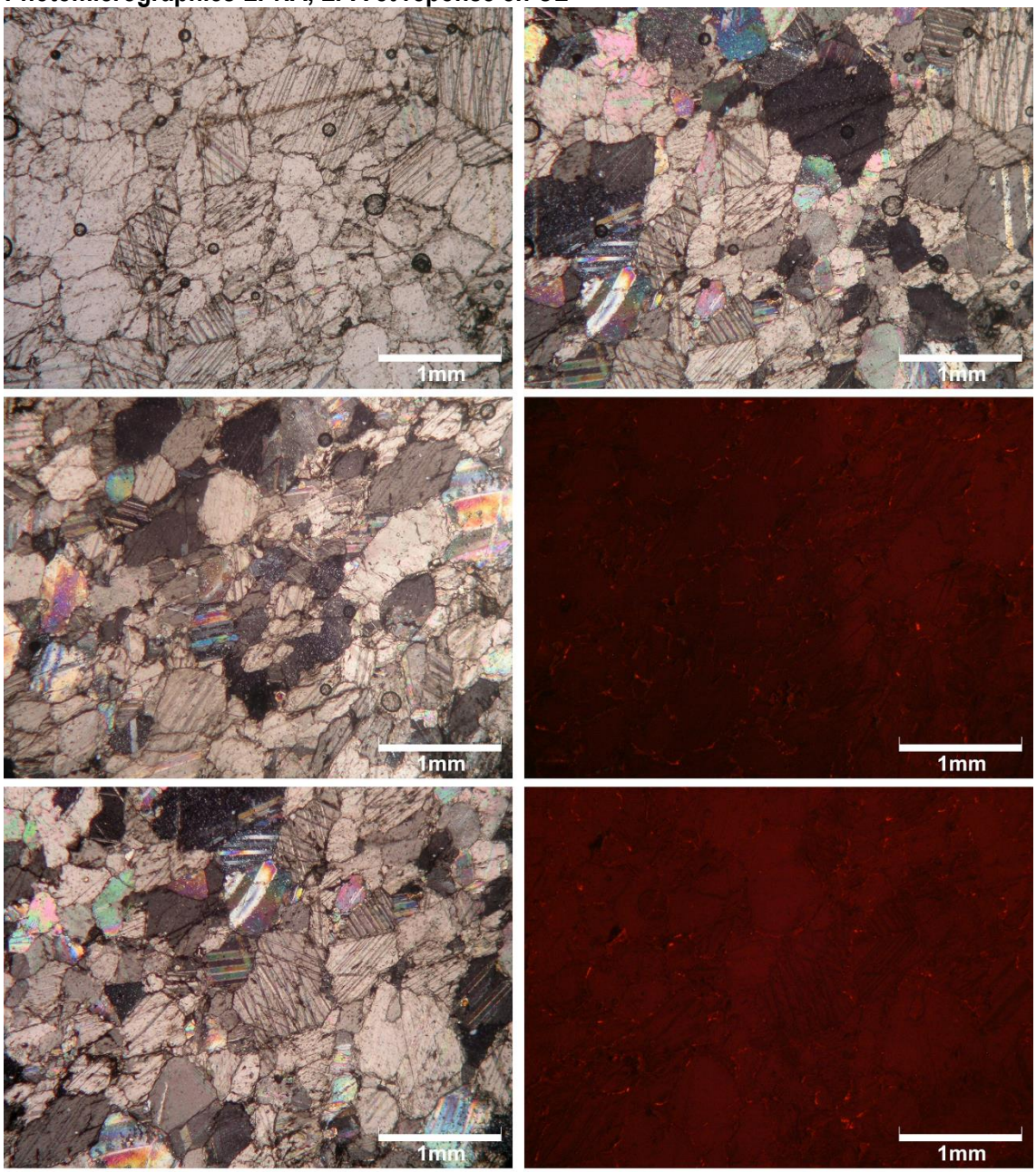


Figure 149 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon SAN-9. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

Descrip. formelle : Colonne d'une hauteur totale de 308 cm en intégrant le tronçon supérieur correspondant exactement à 14 modules ce qui indique un maintien d'une *modulatio* dans des proportions très éloignées des canons vitruviens.

Taille & mise en oeuvre : Usage du trépan, taille en délit[93]. *Décor* : Aucune trace de polychromie détectée.

Figure 150 : Colonne est de la porte des Orfèvres. De gauche à droite : 1 – Vue générale de la partie inférieure de la colonne où le premier registre (3e image) apparaît plus altéré que le second (2e image) aspect du premier registre montrant l'homogénité globale du marbre grisâtre employé et localisation des détails présentés ; 2 – Vue du second registre mieux conservé que le premier où l'on voit le traitement différent des colonnes (incisées d'un décor de chevrons verticaux) et des yeux des apôtres qui n'apparaissent pas évidés ; 3 – Vue du premier registre et localisation des détails présentés dans les images suivantes ; 4 – Aspect opaque du matériau employé au dessus de la main gauche de l'apôtre visible sur l'image précédente ; 5 – Détail du bas de la tunique du même personnage après humidification montrant la présence de bandes de tonalités grisaâtres différentes. Les plus blanches semblent présenter une granulométrie plus importante.

Datation : incertaine, TAQ : 1109 ; probablement 1101-1109 ; *Justif. dat. :* "l'inscription ANFVS REX gravée sur le relief représentant saint Jacques, dans la frise du portail des Orfèvres. On pense de façon quasi unanime que l'inscription se réfère à Alphonse VI, d'où il découle que la date de 1109 – celle de la mort du monarque – serait la limite ante quem pour l'éxécution de l'oeuvre." (Moralejo Álvarez 1977, 90). La taille de ces fûts a certainement été réalisée spécifiquement pour cette porte au début de ce siècle.

— *Matériau :* Marbre blanc à grain très fin avec des bandes gris clair très diffuses.

État de conserv. du marbre : Bon mais en 1960, ces colonnes souffraient d'une détérioration très rapide par desquamation qui a nécessité l'application de plusieurs agents imperméablisants[94] (Chamoso-Lamas 1964). *Descrip. macro. :* blanc à grain fin faiblement translucide.

Ech. prélevé : Deux petits fragments de moins d'1 cm.

Hyp. préc. de provenance : Macael selon le marbrier D. José López Botana (García Iglesias, 2011).

Description pétrographique — *Type de marbre :* Calcitique. *Texture :* Granoblastique anisotrope. *Taille de grain :* Fine à moyenne, hétéroblastique, MGS : 1,11 mm, AGS : 0,46 mm. *Joints de grains :* Courbes à droits, parfois ondulés. *Signes de déformations :* macles similaires au cas précédents :

[93] Indiquée par des rares veines et bandes grisâtres du matériau

[94] Notamment de la cire d'abeille pure, traditionnelement employée par les Galiciens pour l'entretien du granit, a été appliquée à chaud sur la pierre préchauffée. Il faut en outre imaginer d'autres interventions antérieures.

Macles de type IIb particulièrement épaisses, parfois courbes (type III), souvent fragmentées (type IV). Tous les carbonates présentent une légère extinction ondulante.

— *Minéraux accessoires :* Qm. *Quartz :* rares petits grains de quartz monocristallins subarrondis et dispersés (< 1 %), < 25 µm généralement en position intragranulaire.

Réponse en CL optique — Descrip. : coul. rouge sombre (H 5), faible (L 14), homogène (δ_{red} 21). *Irrég.:* grains de quartz non luminecents.

Rapports isot. — $\delta^{13}C$: 2,31‰. *$\delta^{18}O$:* -5,66‰. *Champs isotopiques compatibles :* Anticlinal d'Estremoz (Haut-Alentejo, Portugal), Pentélique (Attique, Grèce) et Docimium (Afyonkarahisar, Turquie).

Provenance du matériau proposée : Anticlinal d'Estremoz.

Justif. hyp. de provenance — Macr. : Macroscopiquement, aucune hypothèse de départ ne peut être proposée pour ce marbre gris clair relativement homogène. *Micr.* Cf. commentaire sur l'échantillon SAN-7. *Isot :* Les résultats isotopiques donne finalement dans ce cas-là l'argument décisif en excluant une origine

Résumé – De hautes colonnes en marbre lusitanien

L'examen autoptique des trois colonnes révèle qu'elles mettent en oeuvre des matériaux légèrement différents. Alors que les colonnes ouest et centrale SAN-7 et SAN-8 sont en marbre blanc parcouru de bandes rectilignes diffuses grisâtres, la colonne est présente intégralement une légère tonalité grise (fig. 152). A cette distinction matérielle s'ajoute une distinction formelle. Sur les deux premières colonnes, les apôtres ont les yeux évidés et prennent place au sein d'arcatures soutenus par des colonnettes torsadées, ils apparaissent avec deux yeux pleins sur la colonne est et les colonnettes sont décorées de motifs de chevrons.

Figure 151 : Vue générale de la porte des Orfèvres (photo redressée).

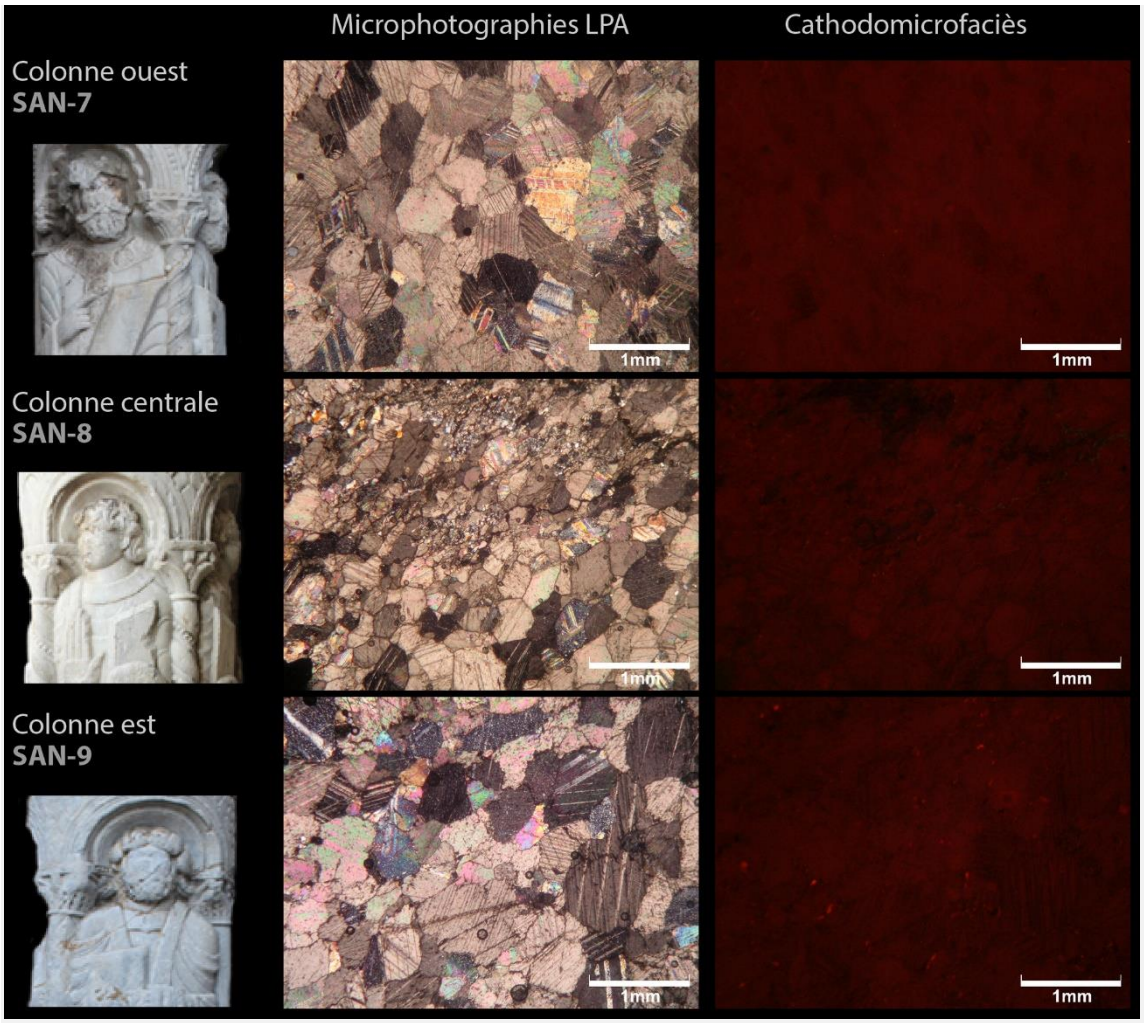


Figure 152 : Résumé des faciès pétrographiques et cathodomicrofaciès obtenus pour les trois colonnes en marbre du portail des Orfèvres.

Macroscopiquement, en pétrographie comme en CL, ces marbres peuvent être tant compatibles avec une origine lusitanienne que régionale. Cependant, l'emploi d'un marbre extra-péninsulaire est d'ores-et-déjà quasi exclu à ce stade de l'analyse.

Ech	Type	Microstructure					MGS	AVG		CL							IRMS (‰ PDB)	
		Texture		Orient.	Stress	GBS	mm	mm	Min. accessoires	H	(Coul.)	L	(Int.)	δ_{red}	(Distrib.)		$\delta^{18}O$	$\delta^{13}C$
SAN-7	C	G	Hé	I	_	M [IIb, III, IV], On	C,d,o	1,61	0,69	Qm, ᶠQpᶾ, ᶠFeOxᶾ	7	R.	13	F	26	Ht Rel.	-5,79	2,38
SAN-8	C	G	(Hé)	A	C, BC	M [IIb, III, IV], (On)	C,D,o	1,11	0,46	Qm	6	R.	10	F	21	Ht Agg.	-5,82	2,26
SAN-9	C	G	(Hé)	A	C	M [IIb, III, IV], (On)	C,o,s	1,63	0,70	Qm	5	RS	14	F	21	Ht Acc.	-5,66	2,31

Tableau 13 : Résumé des critères évalués sur les trois pièces étudiées du portail des Orfèvres.

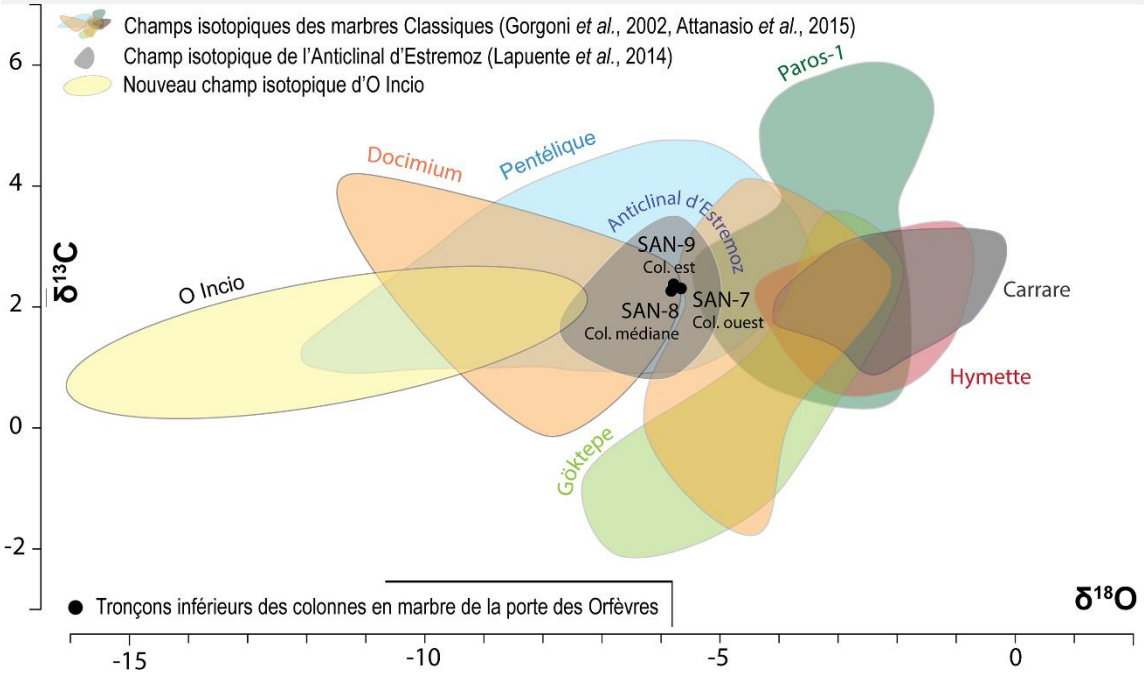


Figure 153 : Projection des résultats isotopiques obtenus pour les chapiteaux et colonnes rattachées à l'église de Setecoros et projection des champs isotopiques définis pour les marbres méditerranéens à grain fin (MGS < 2 mm, Antonelli & Lazzarini, 2015), l'Anticlinal d'Estremoz (Lapuente et al. 2014).

III.3. Portique de la Gloire

La construction du portique de la Gloire a été dirigée par Maître Mateo et achevée en 1188. Au cours des siècles suivants, de nouvelles structures gothiques et baroques ont été ajoutées à la cathédrale romane, changeant sa morphologie au fil du temps. Les défaillances structurelles, la présence d'humidité continue et les effets du vieillissement naturel dans des conditions climatiques défavorables ont provoqué de graves problèmes de dégradation dans tout ce bâtiment millénaire (Silva *et al.* 1994). En conséquence, au cours des dernières décennies, il a fait l'objet d'un programme de restauration et de prévention en profondeur, le Programme de la cathédrale de Santiago.

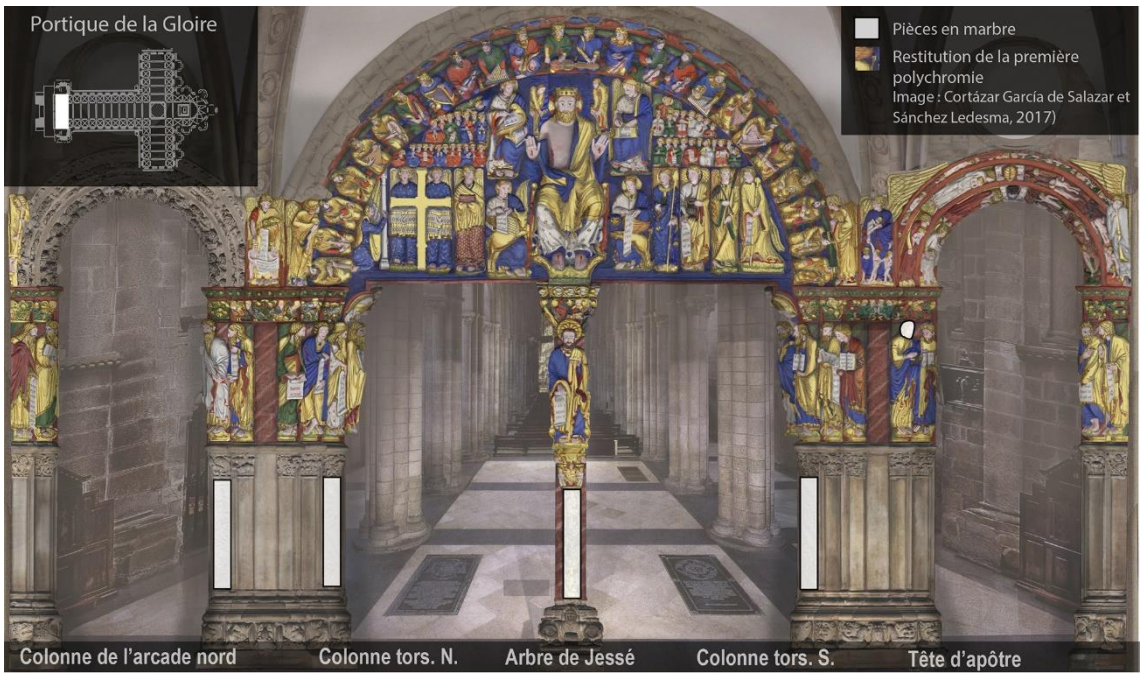


Figure 154 : Restitution de la première polychromie du portique de la Gloire et emplacement des pièces en marbre (Cortázar García de & Sánchez Ledesma 2017)

Reconnu comme l'un des joyaux romans les plus précieux d'Europe, le portail de la gloire est le narthex occidental de la cathédrale de Saint-Jacques-de-Compostelle en Galice, en Espagne (fig. 1). Cet ensemble sculptural, d'environ 17 m de long, 4,5 m de large et 9,5 m de haut, à l'origine peint avec les pigments les plus vifs et les matériaux les plus luxueux, a été principalement sculpté dans du granit local, à l'exception de cinq pièces de marbre, qui font l'objet de cette étude.

La plupart des spécialistes supposent une utilisation logique des matières premières locales issues des carrières de marbre de Galice (López Ferreiro 1899 ; Ward 1978 ; Portela Silva et al. 1985 ; García Iglesias 2009 ; García Iglesias 2011). Pour d'autres, les matériaux pourraient être des remplois. Cette dernière idée remonte aux années 1860 (Villa-Amil y Castro 1866) et, selon les sources documentaires, ces marbres pourraient faire partie du butin réalisé par le roi Alphonse III.

SAN-1 Colonne torsadée et historiée sud – Résurrection des morts

SAN-1

Lieu d'origine	Portique de la Gloire, colonne adossée au pilier articulant l'arc central et celui de droite.
Datation	1168=1188, TAQ : 1211 (consacration du portique)
Type	Colonne torsadée et historiée
Remploi(s)	Hypothèse de Villa-Amil : colonnes rapportées par Alfonso III (Villa-Amil, 1966, p 94)
Etat général	
Dimensions	Haut. conservée ca. 175 cm Diamètre 25 cm
Lieu de conservation	*In situ*
Nº Inv.	Non renseigné

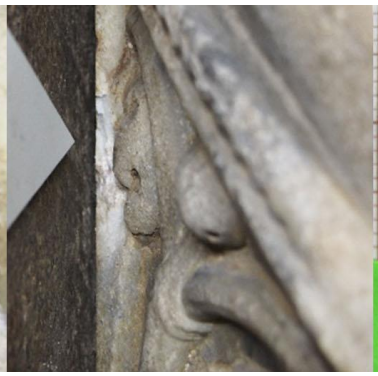
Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	T6 – Blanc à grain fin veiné de gris (cas limite entre cette catégorie et le type 7 rubané blanc/gris à grain fin car le marbre présente des bandes grises sub-parrallèles par endroits comme dans la photo ci-dessus)	*Pose*	En délit
		Polissage	Non observable (trop altéré)
		Polychromie	Non observable (trop altéré)
Qualité	Très bonne		
Etat de conserv.	Très bon		

Hyp provenance	Précédentes : Locale (province de Lugo, Lopez-Ferreiro, 1900 H.S. III, p 28 ; O Incio, Garcia Iglesias, 2011, p 50) Proposée dans ce travail : Anticlinal d'Estremoz

Photographie avant extraction

Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : Petite zone microfracturée au niveau de l'amorti gauche du fût dans sa partie inférieure.

Photographie après extraction



Échantillonnage : Réalisé sans difficulté.

Détail de l'échantillon prélevé

Fragment(s) : 2
Longueur(s) : 4,4 cm ; 1,2 cm
Caractéristiques :
- Fragment 1 : Mince et large esquille représentant à la fois les parties blanches et grises, en partie altérée préparée en lame mince.
- Fragment 2 : plus petit, parfaitement sain, blanc, réduit en poudre pour l'analyse isotopique

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

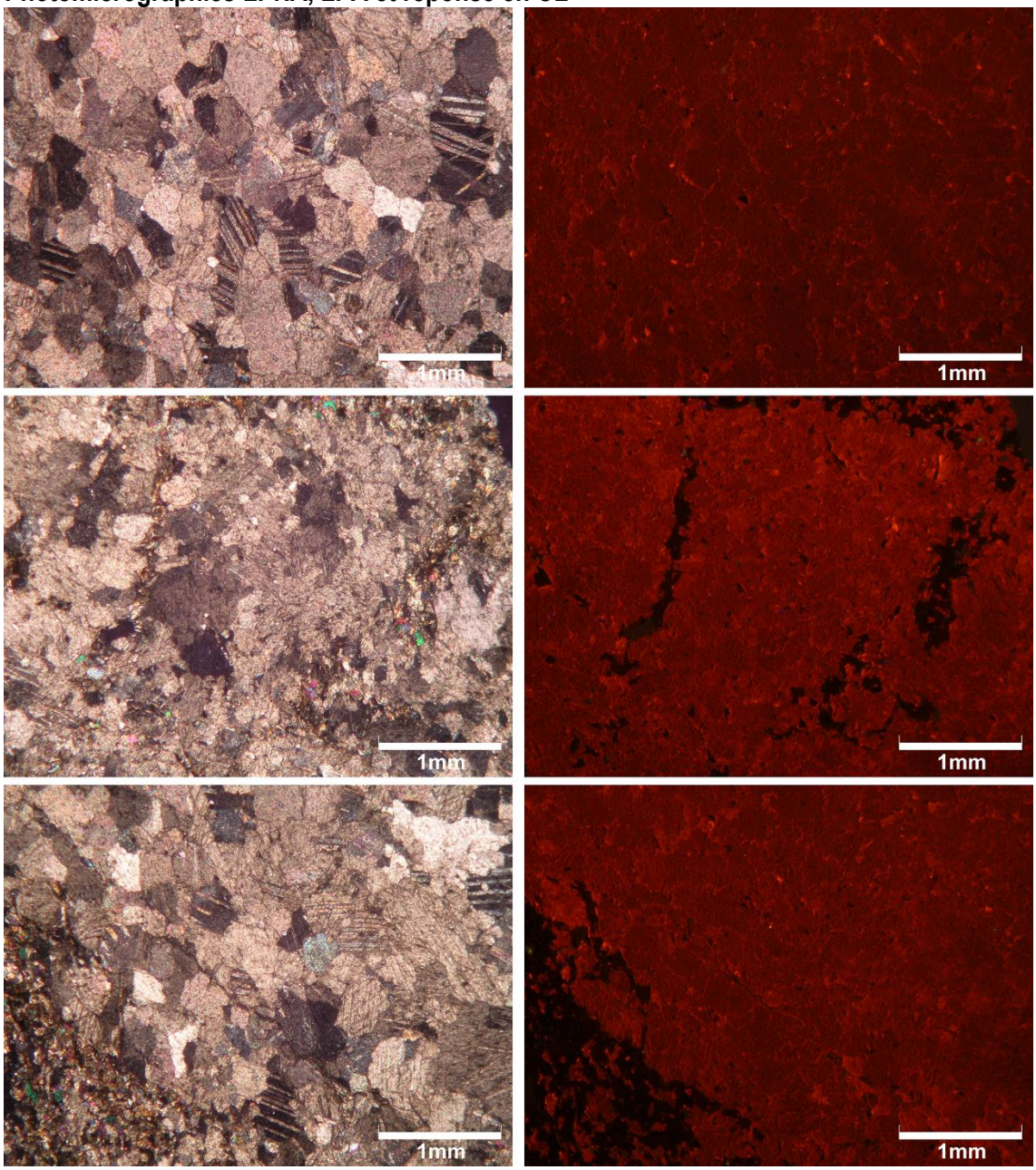


Figure 155 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon SAN-1. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

Bien que présents sur les trois lames minces issues des colonnes de l'arcade centrale, la présence de minéraux accessoires sous forme d'agrégats microcristallins est ici particulièrement évidente en raison de leur regroupement sous forme de bandes. Parmi les minéraux accessoires présents on retrouve des grains de dolomite, de quartz subarrondis mono- et polycristallin, de la phlogopite mais aussi plus sporadiquement des grains d'oxyde de fer et de pyrite. Tous ces minéraux accessoires apparaissent non luminescents en CL.

Desc. formelle : Colonne torsadée et historiée richement décorée désignée comme « Vía de la Obediencia» située aux pieds de l'apôtre Paul. On doit à Serafin Moralejo la reconnaissance du thème de la Résurrection des morts. « Deux personnages sortant de cercueils ou de sarcophages bordés de sudaires » (Moralejo, 1985, p 95, suivi par Prado-Vilar, 2012).

— *Matériau :* T6 - Marbre blanc à grain très fin veiné de gris.

État de conserv. du marbre : Très bon visuellement, la partie blanche présente une patine légèrement jaunâtre superficielle. *Descrip. macro. :* compact, bien cristallisé présente des bandes gris foncé, d'une épaisseur comprise entre 2 et 7 cm, disposées plus ou moins uniformément et légèrement subparallèles les unes aux autres, suivant l'allongement du fût et donc en disposition verticale (sans être laminées). La partie blanche présente sur cassure fraîche en réalité des tons variés allant du blanc au blanc grisâtre. Légèrement translucide dans la partie blanche.

Hyp. préc. de provenance : Les caractéristiques macroscopiques du marbre, notamment sa compacité, la translucidité du marbre ainsi que le contraste prononcé entre les bandes grises et blanches semblent indiquer une variété de marbre à grain fin provenant de l'anticlinal d'Estremoz (Portugal)

Description pétrographique — *Type de marbre :* calcitique, dolomite microcristalline sous forme d'agrégats dans des proportions très faibles (<1%, reconnaissance au MEB-EDS). *Texture :* Anisotrope hétéroblastique. Cristaux bien recristallisés. La lame mince est traversée par une bande d'agrégats microcristallins lenticulaires qui présente une texture grano-lépidoblastique. *Taille de grain :* fin hétérométrique, MGS : 1,95 mm, AGS-z1 : 0,65 mm, AGS-bande < 0,1 mm, AGS-z2 : 0,4 mm . *Joints de grains :* principalement courbes mais aussi droits et lobulés. *Signes de déformations :* Macles de type I>II présentes de manière généralisée, extinction ondulante dans les cristaux de calcite de la z2.

— *Minéraux accessoires :* Qm, FeOx, Py., Phl, Ms. *Quartz :* Rares petits grains subarrondis monocristallins et dispersés, inter et intracristallins d'une taille n'excédant pas 50 µm. *Mc.* Micas blancs avec une prédominance de la phlogopite sur la muscovite et constituant des agrégats microcristallins en association avec les carbonates. *Op.* : Oxydes de fer et cristaux de pyrite, fréquents dans la zone bandée, groupés en amas discontinus mais aussi parfois isolés et aliotromorphes, toujours de taille très réduite < 10 µm.

Réponse en cathodoluminescence — *Descrip. :* coul. orange foncé, distrib. homogène et intensité très faible. *Irrég. :* Difficilement observables en raison de la faible intensité de la réponse.

Rapports isot. — $\delta^{13}C$ *:* 1,41‰. $\delta^{18}O$ *:* -6,37‰. *Champs isotopiques compatibles :* Anticlinal d'Estremoz (Haut-Alentejo, Portugal) et Pentélique (Attique, Grèce).

Provenance du matériau proposée : Anticlinal d'Estremoz.

Justif. hyp. de provenance : Macroscopiquement, les motifs que présente le marbre ainsi que sa translucidité et son grain oriente l'enquête vers les marbres lusitaniens. L'observation pétrographique a donné un premier élément de confirmation avec l'observation de variations texturales au sein de la lame mince[95]. La faible réponse en cathodoluminescence est quant à elle

[95] Pilar Lapuente a montré depuis plusieurs années que les marbres de ce district lusitanien présentent des variations de texture, de granulométrie et de distribution des minéraux accessoires dans les veines colorées très importantes qui compliquent leur identification. D'importantes variations pétrographiques peuvent ainsi

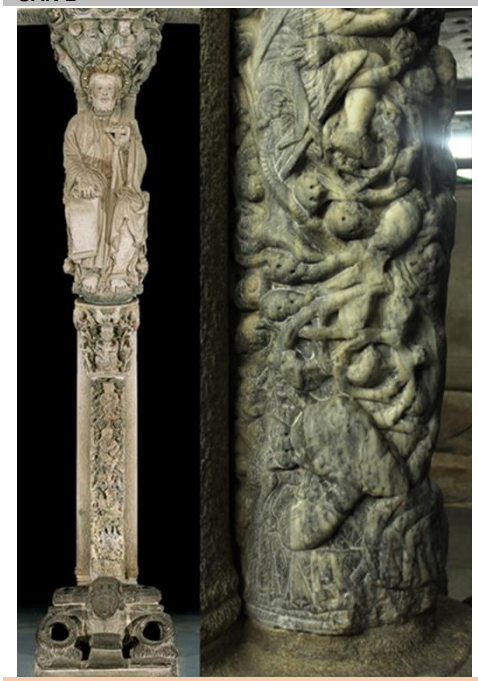
peu informative car des marbres locaux peuvent présenter une telle signature[96] mais elle est compatible avec le marbre d'Estremoz (Lapuente et al., 2014) et permet d'exclure le marbre du Pentélique qui se caractérise par des intensités moyenne à très élevées avec une répartition très hétérogène des tâches. Finalement, les résultats isotopiques donnent l'argument décisif. La signature est compatible avec les champs isotopiques définis pour l'Anticlinal d'Estremoz ainsi que pour le Pentélique mais les critères pétrographiques et la réponse en CL permettent d'exclure cette dernière possibilité et de trancher pour une origine lusitanienne.

être observées à l'échelle du centimètre mais aussi à l'échelle d'une lame mince de sorte que les Photomicrographies obtenues peuvent être si différentes qu'on pourrait penser qu'elles ne correspondent même pas du même échantillon (Lapuente et al., 2014, 2016).

[96] Voir le chapitre dédié aux carrières d'O Incio, notamment concernant le type O INC-2 blanc/gris.

SAN-2 Colonne torsadée et historiée centrale – Arbre de Jessé

SAN-2



Lieu d'origine	Attribuée à l'ancienne porte de France, cathédrale de Saint-Jacques de Compostelle
Datation	1168=1188, TAQ : 1211 (consacration du portique)
Type	Colonne torsadée et historiée
Remploi(s)	Hypothèse de Villa-Amil : colonnes rapportées par Alfonso III (Villa-Amil, 1966, p 94)
Etat général	
Dimensions	Haut. conservée ca. 175 cm Diamètre 25 cm
Lieu de conservation	*In situ*
Nº Inv.	Non renseigné

Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	Marbre blanc à grain fin très homogène. Fines veines diffuses grises et roses, courtes et légèrement orientées. Patine légèrement jaunâtre, crème. Translucidité moyenne. Moyenne	*Pose*	En délit
		Polissage	Non observable (trop altéré)
		Polycrhomie	Traces clairement visibles conservées dans la partie supérieure du fût.
Qualité	Très bonne		
Etat de conserv.	Très bon		

Hyp provenance	Précédentes : Locale (province de Lugo, Lopez-Ferreiro, 1900 H.S. III, p 28 ; O Incio, Garcia Iglesias, 2011, p 50) Proposée dans ce travail : Anticlinal d'Estremoz

Photographie avant extraction | **Photographie après extraction** | **Détail de l'échantillon prélevé**

Zone(s) sélectionnée(s) : 2
Descrip. :
Zone 1 : Base de la colonne, côté droit.
Zone 2 : Base de la colonne, recoin inférieur droit, profitant d'une fracture existente à droite du premier prélèvement.

Échantillonnage : *Réalisé sans difficulté.*
Zone 1 : seuls des petits fragments ont pu être extraits en raison de la dureté du matériau.
Zone 2 : La compacité du marbre a rendu l'échantillonnage assez difficile à réaliser mais dans les deux cas de petits fragments purent être extraits.

Fragment(s) : 10
Longueur(s) : 1,2 cm : 1 fragment ; 0,8 cm : 3 fragments ; ≤ 0,7 cm : 6 fragments.
Caractéristiques :
La taille réduite de chaque fragment limite la représentativité de l'échantillonnage
Cependant, ce problème est compensé par l'obtention de fragments où sont représentées à la fois les bandes blanches, grises mais aussi les veines rouges.
Plusieurs de ces fragments ont ainsi été montés en lame mince en laissant une quantité suffisante pour l'analyse isotopique.

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

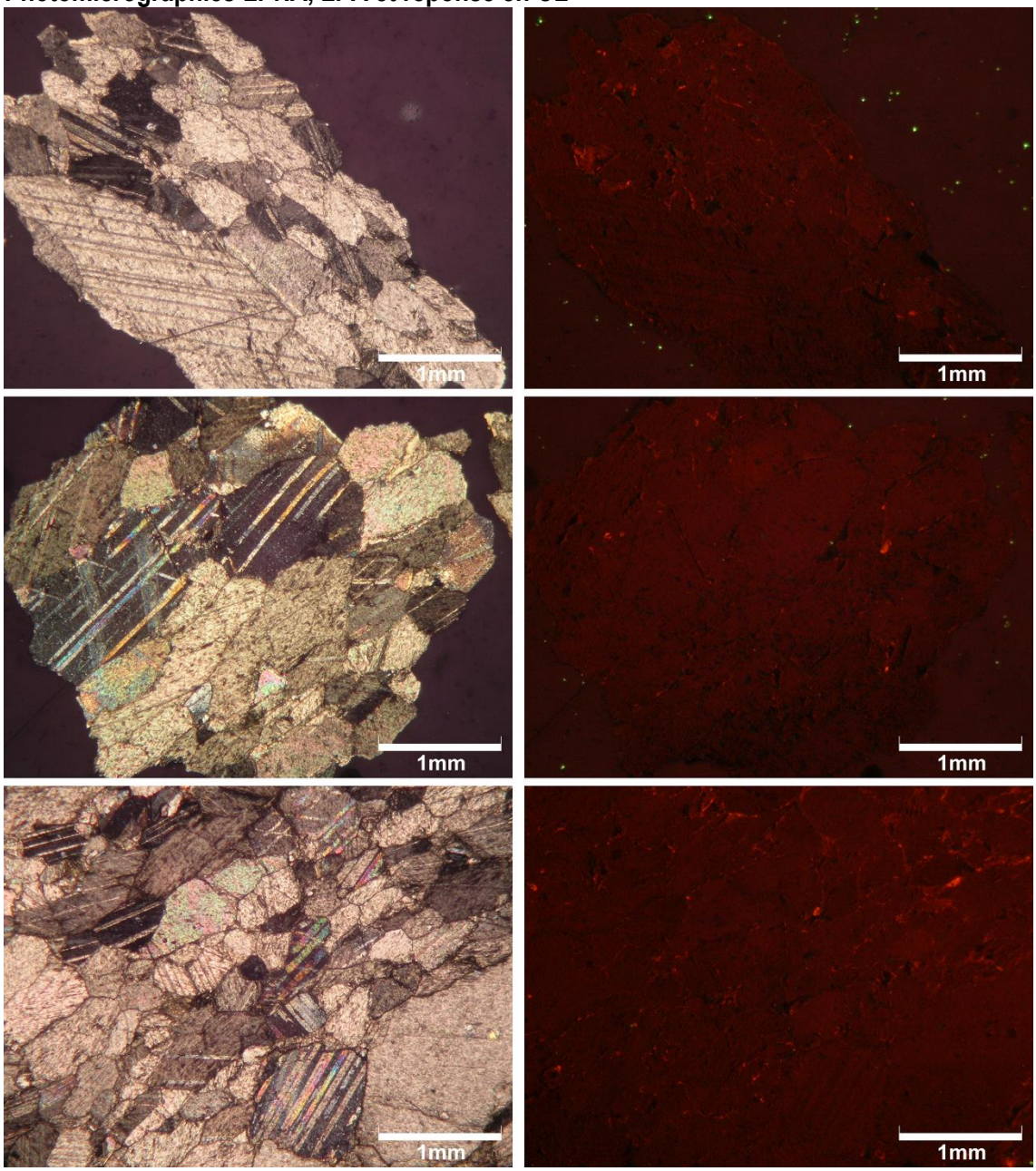


Figure 156 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon SAN-2. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

On note ici la très nette différence de taille des cristaux de calcite (texture hétéroblastique) et la disposition orientée de certains d'entre eux marquant une foliation non pénétrante. La réponse en CL présente une légère luminescence associée aux microcristaux de dolomie et aux impuretés de la lame mince, contrairement aux rares microcristaux de quartz arrondis qui ne sont pas luminescents.

Desc. formelle : Colonne historiée richement décorée. Les historiens de l'art s'accordent pour reconnaître le développement d'un arbre de Jessé sur toute la hauteur du fût[97].

— *Matériau :* Marbre blanc/gris à grain fin (environ 1 mm)

État de conserv. du marbre : Très bon visuellement, la partie blanche présente une patine légèrement jaunâtre superficielle. *Descrip. macro. :* compact, bien cristallisé présente des bandes gris foncé (sans être rubané), d'épaisseur variable, disposées de manière légèrement subparallèles en suivant l'allongement du fût, soit en disposition verticale. Les parties blanches présentent des tâches plus ou moins grisâtres et des microplis bien définis. De fines veines rouge sombre présentant microplis et traces de déformation sont également présentes sporadiquement. Le marbre est légèrement translucide dans la partie blanche. *Ech. prélevé :* Les esquilles prélevées représentaient toutes les variétés de couleurs, du blanc pur, crémeux, gris-blanc au gris foncé avec des bandes d'épaisseur variable ainsi que de petites veines fines, bien définies, rouge foncé.

Hyp. préc. de provenance : Les caractéristiques macroscopiques du marbre, notamment sa compacité, la translucidité du marbre ainsi que le contraste prononcé entre les bandes grises et blanches semblent indiquer une variété de marbre à grain fin provenant de l'anticlinal d'Estremoz (Portugal)

Description pétrographique — *Type de marbre :* calcitique, dolomite sous forme de microcristaux isolés (<1%, reconnaissance au MEB-EDS). *Texture :* Anisotrope hétéroblastique, Ho-Z. Foliation marquée par des zones de granulométrie différente et des cristaux orientés. Cristaux bien recristallisés. *Taille de grain :* fin hétérométrique, MGS : 2,74 mm, AGS : 0,5 mm (zone homéoblastique). *Joints de grains :* principalement droits mais aussi courbes. *Signes de déformations :* absents.

— *Minéraux accessoires :* Qm, Phl, Py. *Quartz :* Rares petits grains subarrondis monocristallins et dispersés, inter et intracristallins d'une taille n'excédant pas 100 µm. *Mc.* Micas blancs de type phlogopite rares, très fins en position intergranulaire, pas d'agrégats observés contrairement au cas précédent. *Op.* : cristaux de pyrite rares.

Réponse en cathodoluminescence — *Descrip. :* coul. rouge sombre, distrib. homogène et intensité faible. *Irrég. :* Difficilement observables en raison de la faible intensité de la réponse.

Rapports isot. — $\delta^{13}C$ *:* 1,36 ‰. $\delta^{18}O$ *:* -6,60 ‰. *Champs isotopiques compatibles :* Anticlinal d'Estremoz (Haut-Alentejo, Portugal) et Pentélique (Attique, Grèce).

Provenance du matériau proposée : Anticlinal d'Estremoz.

Justif. hyp. de provenance : Même commentaire que pour la pièce précédente. Macroscopiquement, les motifs que présente le marbre ainsi que sa translucidité et son grain oriente l'enquête vers les marbres lusitaniens. L'observation pétrographique a donné un premier élément de confirmation avec l'observation de variations texturales au sein de la lame mince[98]. La

[97] Lopez Ferreiro, 1975 : Arbol de Jessé, o sea, la descendencia de la Santisima Virgen [...] entre los hijos de Jessé o Isai fue elegido David, y entre los hijos de David fue elegido Salomon, asi entre todas las mujeres fue predestinada Maria para ser madre de Dios. [...]si en el fuste esta representada la generacion carnal de Jesu cristo, en el capitel esta representada su generacion eterna."

[98] Pilar Lapuente a montré depuis plusieurs années que les marbres de ce district lusitanien présentent des variations de texture, de granulométrie et de distribution des minéraux accessoires dans les veines colorées très importantes qui compliquent leur identification. D'importantes variations pétrographiques peuvent ainsi

faible réponse en cathodoluminescence est quant à elle peu informative car des marbres locaux peuvent présenter une telle signature[99] mais elle est compatible avec le marbre d'Estremoz (Lapuente et al., 2014) et permet d'exclure le marbre du Pentélique qui se caractérise par des cathodomicrofaciès présentant des intensités moyennes à très élevées avec une répartition très hétérogène des tâches. Comme dans le cas précédent, les résultats isotopiques donnent l'argument décisif. La signature est compatible avec les champs isotopiques définis pour l'Anticlinal d'Estremoz ainsi que pour le Pentélique mais les critères pétrographiques et la réponse en CL permettent d'exclure cette dernière possibilité et de trancher pour une origine lusitanienne.

être observées à l'échelle du centimètre mais aussi à l'échelle d'une lame mince de sorte que les Photomicrographies obtenues peuvent être si différentes qu'on pourrait penser qu'elles ne correspondent même pas du même échantillon (Lapuente et al., 2014, 2016).

[99] Voir le chapitre dédié aux carrières d'O Incio, notamment concernant le type O INC-2 blanc/gris.

SAN-3 Colonne torsadée et historiée nord – Sacrifice d'Isaac

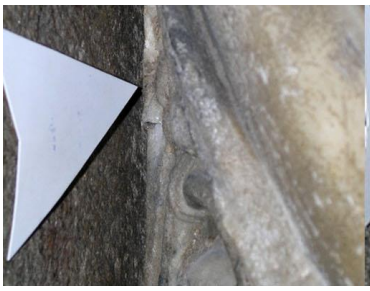
SAN-3

Lieu d'origine	Portique de la Gloire, colonne adossée au pilier articulant l'arc central et celui de gauche
Datation	1168=1188, TAQ : 1211 (consacration du portique)
Type	Colonne historiée
Remploi(s)	Hypothèse de Villa-Amil : colonnes rapportées par Alfonso III (Villa-Amil, 1966, p 94)
Etat général	Bon
Dimensions	Haut. conservée ca. 175 cm Diamètre 25 cm
Lieu de conservation	*In situ*
N° Inv.	Aucun

Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	Blanc	*Taille et pose*	-
Qualité	Bonne	*Polissage*	Non observable
Etat de conserv.	Bon	*Polychromie*	X

Hyp provenance	Précédentes : Locale (province de Lugo, Lopez-Ferreiro, 1900 H.S. III, p 28 ; O Incio, Garcia Iglesias, 2011, p 50) Proposée dans ce travail : Anticlinal d'Estremoz

Photographie avant extraction



Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : une zone située dans le coin gauche du fût a été sélectionnée.

Photographie après extraction

Échantillonnage La dureté du matériau et surtout la difficulté d'accès au point d'extraction sélectionné ont rendu difficile l'extraction de l'échantillon. Plusieurs petits fragments de cette zone ont été récupérés au moyen de petites coupures nettes et minimes, à peine détectables et qui n'ont en aucun cas affecté le décor en relief sculptural.

Détail de l'échantillon prélevé

Fragment(s) : 10
Longueur(s) : 1,2 cm : 1 fragmt ; 0,8 cm : 3 fragmts ; ≤ 0,7 cm : 6 fragmts.
Caractéristiques : seule la partie blanche est représentée.

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

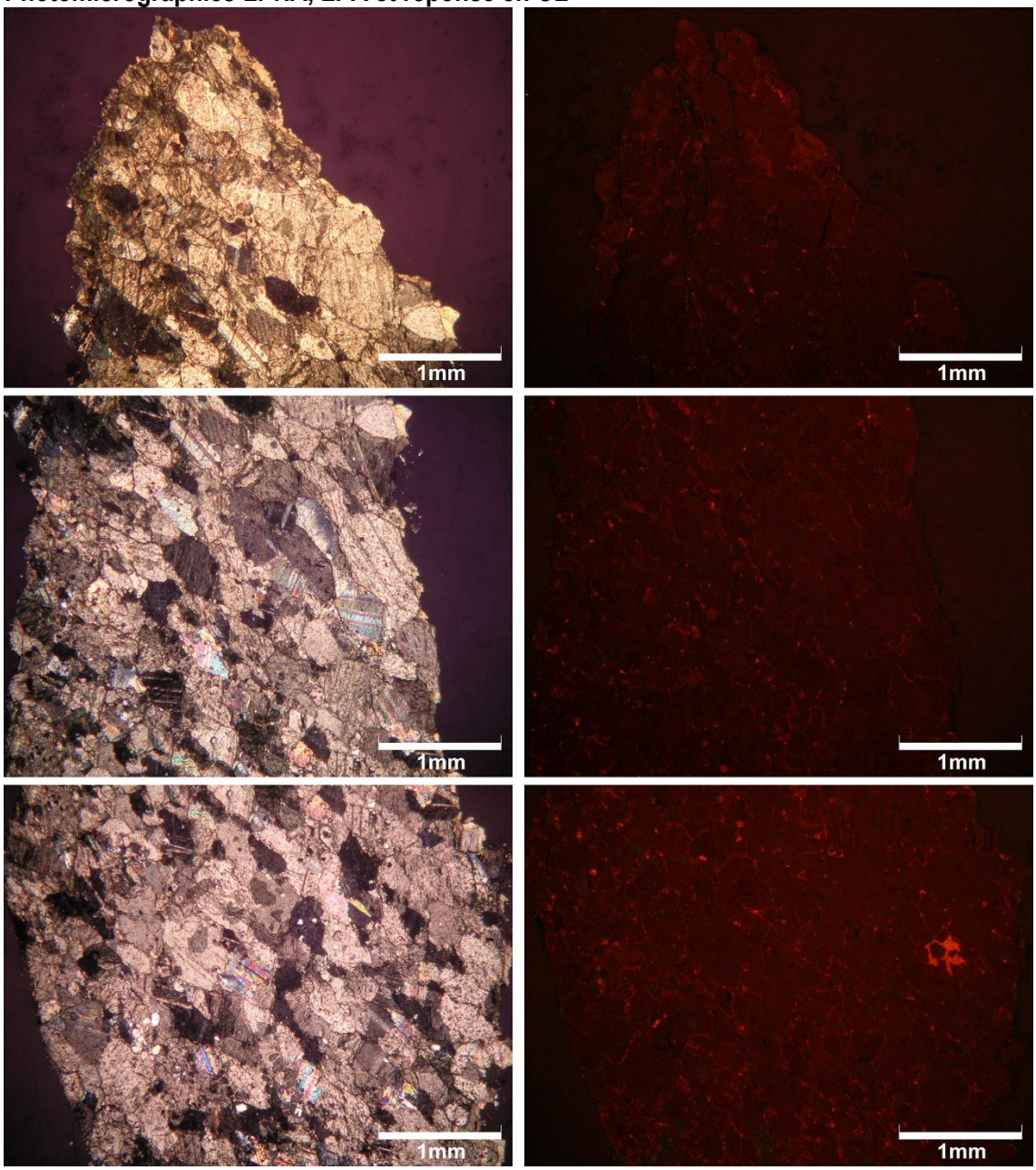


Figure 157 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon SAN-3. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

La texture apparaît moins hétéroblastique que dans les cas antérieurs. Les plus grands cristaux de calcite atteignent 1 mm de longueur tandis que la plupart des carbonates sont d'une taille inférieure à 0,4 mm. On observe une certaine orientation cristallographique préférentielle et des Signes de déformations intracristallins. De nombreux accessoires microcristallins sont présents ainsi que des grains de quartz monoscristallins non luminescents. L'hétérogénéité de la CL est associée aux impuretés de la lame mince.

Descrip. Formelle : Colonne torsadée et historiée richement décorée désignée comme la «*Vía de Israel*» située aux pieds du prophète Isaïe[100]. Pour Serafin Moralejo, le Sacrifice d'Isaac sur cette colonne est « en correspondance avec celle figurant, du côté du Jugement, la Résurrection des morts[101]. » Pour appuyer sa correspondance Serafin invoque que « pour Saint Paul, Abraham sacrifiant son fils serait un témoignage de la foi en la résurrection (Hebr. 11, 17-19) » (Moralejo, 1985).

Taille & mise en oeuvre : Usage du trépan, taille en délit. *Décor* : Aucune trace de polychromie détectée.

— *Matériau :* Marbre blanc/gris à grain fin (environ 1 mm)

État de conserv. du marbre : Très bon visuellement. Cependant au moment de l'échantillonnage la colonne était couverte d'une épaisse couche de poussière qui limitait son observation. Une visite effectuée après son nettoyage a révélée que la partie blanche présente une patine légèrement jaunâtre superficielle. *Descrip. macro. :* blanc à rosâtre assez translucide, compact, bien cristallisé présente quelques fines veines gris foncé, courtes et légèrement orientées. *Ech. prélevé :* Les fines veines grises ne sont pas représentées dans l'échantillon prélevé mais ce dernier présente des taches rosâtres entre les cristaux blancs.

Hyp. de provenance initiale : Les caractéristiques macroscopiques du marbre, notamment sa compacité, la translucidité du marbre ainsi que le contraste prononcé entre les bandes grises et blanches semblent indiquer une variété de marbre à grain fin provenant de l'anticlinal d'Estremoz (Portugal)

Description pétrographique — *Type de marbre :* calcitique, pas de dolomie détectée contrairement aux deux colonnes précédentes. *Texture :* Anisotrope homéoblastique. *Taille de grain :* fin homométrique, MGS : 0,99 mm, AGS : 0,38 mm. *Joints de grains :* principalement courbes mais aussi droits. *Signes de déformations :* Macles de type II>I présentes de manière généralisée, légère déformation des cristaux, OCP, extinction ondulante de certaines macles déformées.

— *Minéraux accessoires :* Qm, Qp, FeOx. *Quartz :* Fréquents dans la zone rosâtre analysée. Ils sont quasiment les seuls minéraux accessoires détectés, peut-être du fait que l'échantillon analysé n'inclue pas des bandes grises comme dans les deux cas précédents. FeOx : Ocasionnels, aisément reconnaissables à l'auréole d'oxydation qui entoure les cristaux visibles en LPNA.

Réponse en cathodoluminescence — *Descrip. :* coul. rouge foncé, distrib. hétérogène et intensité faible. *Irrég. :* minéraux accessoires non luminescents.

[100] Villa-Amil, 1966, p 95 : "sacrificio de Abraham, en donde es muy de notar la ara en que esta colocado Isaac que es una columna cubierta con un paño"
Lopez-Ferreiro, 1975, p 63 : "se presenta, como tipo de obediencia y amor filial, a Isaac sobre el ara, dispuesto ya a recibir el golpe, que con la espada va a descargarle el padre. Mas un angel sostiene el brazo de Abraham, y le señala un cordero, enzarzado entre las matas [...] debajo de este asunto hay un mancebo manejando una clava, que se diria un Hercules o un Teseo de Fidias. Quiere sepultar la maza en la frente de un monstruo que representa la soberbia."

[101] Moralejo Alvarez, 1985, p 102 : "il est à remarquer la présence du Sacrifice d'Isaac [..] en correspondance avec celle figurant, du côté du Jugement, la Résurection des morts. Pour Saint Paul, Abraham sacrifiant son fils serait le témoignage de la foi en la résurection (Hebr. 11, 17-19)."

Rapports isot. — $\delta^{13}C$ *:* 1,98‰. $\delta^{18}O$ *:* -5,30‰. *Champs isotopiques compatibles :* Anticlinal d'Estremoz (Haut-Alentejo, Portugal) et Pentélique (Attique, Grèce).

Provenance du matériau proposée : Anticlinal d'Estremoz.

Justif. hyp. de provenance : Macroscopiquement, les motifs que présente le marbre ainsi que sa translucidité et son grain oriente l'enquête vers les marbres lusitaniens. Mais contrairement au cas précédent l'observation pétrographique n'a pas donné d'élément de confirmation aussi clair que dans le cas précédent. Comme dans les cas précédents, la faible réponse en cathodoluminescence est quant à elle peu informative car des marbres locaux peuvent présenter une telle signature[102] mais elle est compatible avec le marbre d'Estremoz (Lapuente et al., 2014) et permet d'exclure le marbre du Pentélique qui se caractérise par des intensités moyenne à très élevées avec une répartition très hétérogène des tâches. La signature est compatible avec les champs isotopiques définis pour l'Anticlinal d'Estremoz ainsi que pour le Pentélique mais les critères pétrographiques et la réponse en CL permettent d'exclure cette dernière possibilité et de trancher pour une origine lusitanienne.

[102] Voir le chapitre dédié aux carrières d'O Incio, notamment concernant le type O INC-2 blanc/gris.

SAN-4 Tête d'apôtre

SAN-4

Lieu d'origine	Portique de la Gloire, jambe sud du timpan
Datation	1168=1188, TAQ : 1211 (consacration du portique)
Type	statuaire
Remploi(s)	Probable
Etat général	Bon
Lieu de conservation	*In situ*
N° Inv.	Aucun

Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	Blanc	*Taille et pose*	En délit
Qualité	Bonne	*Polissage*	Non observable
Etat de conserv.	Bon	*Polychromie*	Presque entièrement perdue, quelques restes subsistent autour des yeux

Hyp provenance	Précédentes : Néant Proposée dans ce travail : Régionale de manière certaine sans plus de précision

Photographie avant extraction

Photographie après extraction

Détail de l'échantillon prélevé

Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : Au niveau d'une cassure récente qui a touchée une des boucles à l'arrière du crâne.

Échantillonnage : Réalisé sans difficulté.

Fragment(s) : 2
Longueur(s) : 0,9 ; 0,8 cm
Caractéristiques : Blanc
Bandes plus grisâtres et fines veines grises non représentées.

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

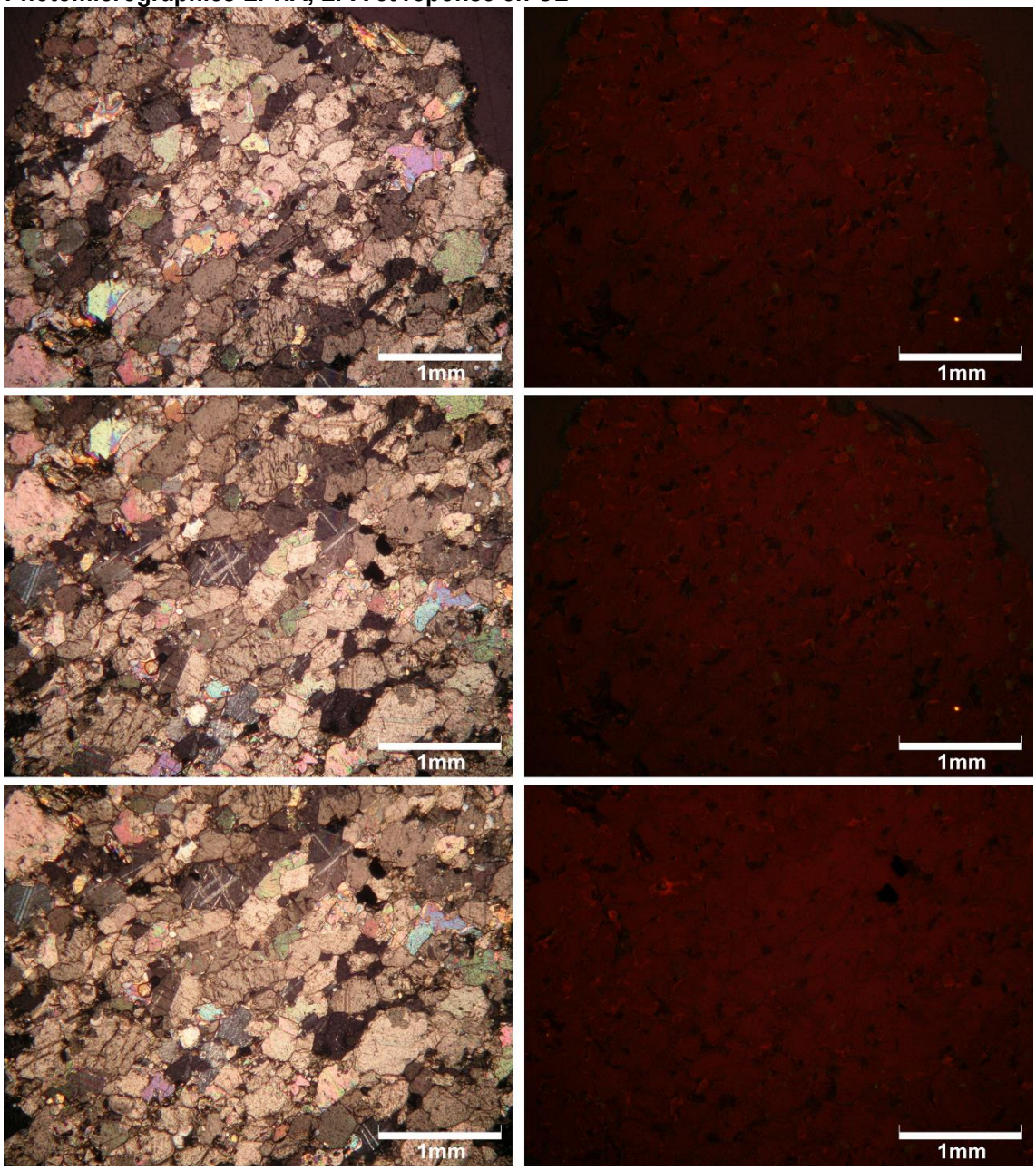


Figure 158 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon SAN-4. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

La texture apparaît assez homéoblastique. La plupart des grains sont inférieurs à 0,5 mm. Une légère orientation des carbonates est observable. Les minéraux accessoires sont difficiles à observer en raison de leur taille.

Note préliminaire : Une distinction des types de matériaux employés dans le portique de la Gloire a été réalisé lors des travaux colossaux de restauration du portique qui se sont déroulés entre 2006 et 2018. Ils ont permis notamment de constater que tous les apôtres sont en granit à l'exception de la tête de Saint-André qui est en marbre.

Descrip. stylistique : Le traitement présente des parentés évidentes avec d'autres figures des prophètes et apôtres qui prennent place sur les différents piliers de l'ensemble.

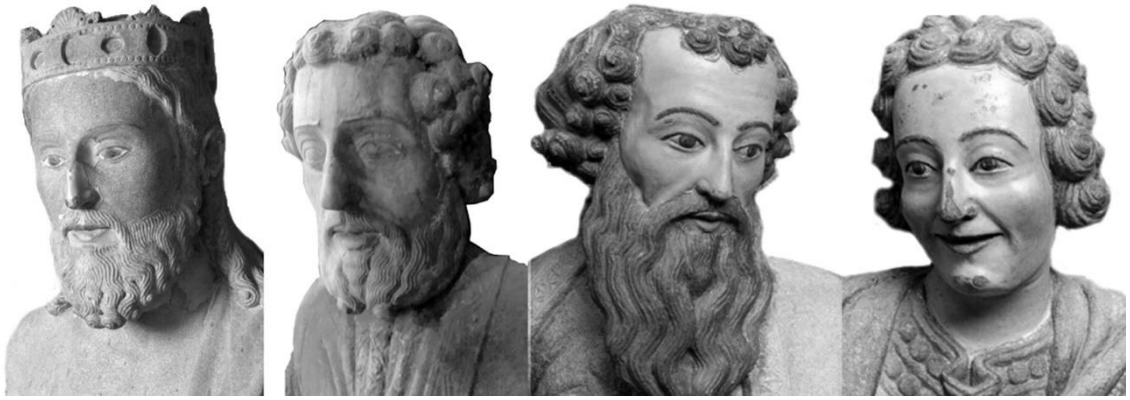


Figure 159 : Aspect formel de la tête d'apôtre analysée par rapport à quelques-unes des figures les plus proches dans l'ensemble sculptural. De gauche à droite : Tête de l'apôtre saint-Jacques assis au-dessus du trumeau ; tête de l'apôtre identifié généralement comme Saint-André analysée dans ce travail ; tête de l'apôtre Saint-Pierre ; tête du prophète Daniel.

Taille & mise en œuvre : taillée en délit comme l'a révélé l'orientation verticale des rares veines présentes. Sa mise en œuvre est par contre particulière. Toutes les autres statues prenant place au-dessus des piliers sont taillées chacune d'un seul tenant dans un bloc de granit. Dans le cas de la statue de l'apôtre étudié, un orifice a été aménagé entre les épaules pour y loger une tête. Aucun signe de rupture n'est présent. Cependant, le cou de la tête en marbre placé dans ce corps de granit apparaît plus étroit et la tête apparaît actuellement maintenue par deux petits fragments de granit. Cette insertion bricolée est étrange et contraste fortement avec le soin extrême porté à la réalisation de l'ensemble.

Figure 160 :Insertion de la tête en marbre dans l'ensemble sculptural. À gauche : vue en contreplongée de la figure étudiée montrant qu'une ouverture a été ménagée pour la tête. À droite, détail de la jonction au niveau du cou montrant l'insertion de petits fragments de granit pour assurer le maintien de la tête.

Il convient de noter ici que l'apôtre Saint-Jean qui se trouve à gauche de notre hypothétique Saint-André de l'autre côté du pilier présente lui aussi une tête détachée du reste du corps mais dans ce cas l'historien de l'art Vidal Rodriguez nous apprend qu'elle a été brisée lors de la réalisation du moulage du portique pour la réalisation de la copie aujourd'hui conservée dans le Victoria and Albert Museum[103] (Vidal Rodriguez 1926, 14).

Datation : 1168=1188, TAQ : 1211 (consacration du portique). *Justif. datation :* La parenté stylistique évidente que partage ce portrait avec d'autres figures du portique ; la polychromie.

Nota Bene : Il convient de signaler que la datation de cette pièce ne va pas de soi car plusieurs aspects sont suspects : son insertion mal ajustée, l'usage d'un matériau distinct de tout l'ensemble, un traitement stylistique semblable aux autres portraits mais présentant un traitement du visage légèrement plus naturaliste dans ses volumes, la quasi absence de restes de polychromie contrastant avec le reste des figures où elle est bien mieux conservée, … autant d'indices qui pourraient faire penser qu'elle n'était pas prévue dans le projet initial. Une rupture accidentelle d'autant plus probable que nous avions déjà évoqué plus haut que la tête de son pendant dans l'arcade de gauche, l'apôtre Saint-Jean, s'était rompue lors du moulage réalisé en 1866… L'immense étude de la polychromie de l'ensemble a permis d'éclaircir ce point en montrant que la couche préparatoire blanche présente une composition similaire à la couche observée de manière systématique sur tous les éléments du portique où sont conservés des traces de la première polychromie (Lapuente et al., 2019). Ainsi, la tête daterait bien du projet initial de Mateo.

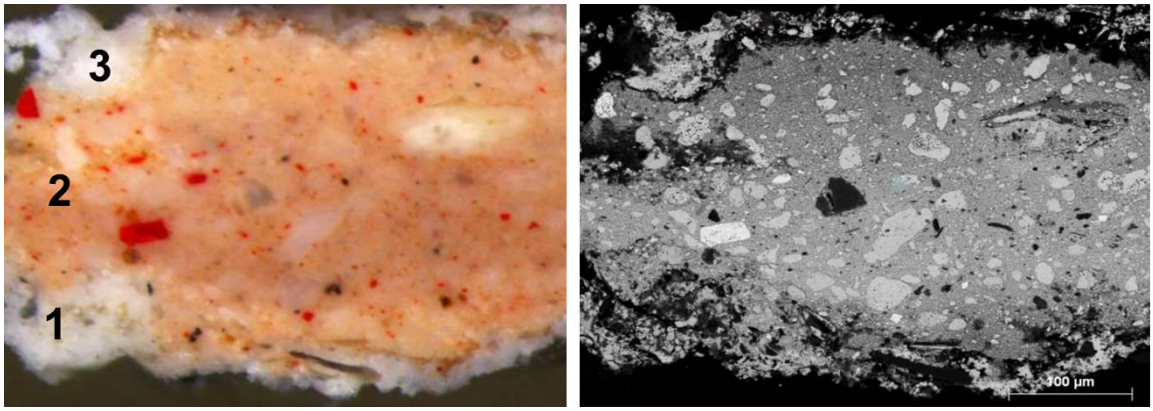


Figure 161 : Microéchantillon prélevé à l'arrière du nez de l'apôtre Saint André étudié par les membres du projet Catedral en charge de la restauration du portique de la Gloire. A gauche, image en lumière naturelle de la section transversale de l'échantillon (microscope binoculaire OLYMPUS BX41, objectif x20). A droite, image MEB en mode BSE (électrons rétrodiffusés) de la même portion de la section transersale (FEI Quanta 200 SEM couplé à un spectromètre X par dispersion en énergie produit par Oxford Instruments). Images : Supplément accessible en ligne de l'article publié sur l'analyse des pièces en marbre du portique de la Gloire (Lapuente Mercadal et al. 2019).

1–Couche blanche très fine : blanc de plomb, faible proportion de carbonate de calcium et silicates, chlorure de plomb. Couche préparatoire de composition similaire à celle observée sur le reste de l'ensemble.
2 – Couche rose. Blanc de plomb, vermillon, os noirs, chlorure de plomb, carbonate de calcium, chlorine. Epaisseur : 200-300 µm.
3 – Couche discontinue blanche d'épaisseur variable. Particules de chlorure de plomb, carbonates de calcium, silicates,gypse.

Données : Rapport IPCE 31555 M.A. Garcia 2015

[103] [a propósito de la policromía] "Perdióse en gran parte a causa de que, como luego veremos, estuvo varios siglos al aire, y de la reproducción que se hizo para el Museo South Kensington de Londres en 1866. […]. Además de la considerable perdida de la policromía causóse otro desperfecto de importancia, en la estatua de San Juan, del grupo de los Apóstoles, que rompió por el cuello, y luego se pegó precipitadamente, notándose la argamasa de manera que parece tener un pañuelo atado a modo de corbata".

— *Matériau :* Marbre blanc à grain très fin non translucide avec des bandes grises diffuses

État de conserv. du marbre : Au moment de l'échantillonage, la pièce était couverte d'un épais dépôt pulvérulent gris meuble couvrant une croûte noire au niveau de la partie supérieure de la tête, typique des pièces se trouvant bien abritées dans des recoins. Heureusement, ce type de patine est généralement peu pénétrant ce qui a été confirmé dans ce cas lors de l'échantillonnage qui a révélé un marbre blanc sain immédiatement sous cette couche. *Descrip. macro. :* Blanc laiteux très légèrement grisâtre-jaunâtre d'aspect saccharoïde moins compact que les pièces précédentes. Une seconde visite réalisée après nettoyage de la pièce a révélé que le marbre est blanc avec des bandes diffuses légèrement grisâtre parcouru de très fines veines grises parallèles à ces bandes et disposées verticalement par rapport à la pièce. Aucune translucidité n'a été détectée. *Ech. prélevé :* deux échantillons de marbre blanc suffisamment grands pour réaliser sans difficulté lame mince et analyses isotopiques.

Hyp. préc. de provenance : Aucune hypothèse de départ concrète ne peut être avancée car les caractéristiques macroscopiques du marbre – blanc à grain fin non translucide – coïncident avec divers types de marbres tant d'origines hispaniques qu'extrapéninsulaire (marbres méditerranéens) employés durant l'Antiquité et le Moyen Âge. Les petites irrégularités constatées – bandes diffuses grisâtres et fines veines grises – ne sont pas assez diagnostiques pour orienter l'enquête. L'emploi de cette pièce dans une position très haute dans le portique pour un élément recouvert de peinture a toutefois incité l'historien de l'art Francisco Prado-Vilar à communiqué qu'une origine galicienne est la plus probable[104].

Description pétrographique — *Type de marbre :* calcitique, dolomite sous forme de microcristaux isolés (<1%, reconnaissance au MEB-EDS). *Texture :* légèrement anisotrope, homéoblastique. Foliation marquée par une très légère orientation des cristaux. *Taille de grain :* Très fin (< 0,5 mm), assez homométrique, MGS : 0,71 mm, AGS : 0,25 mm. *Joints de grains :* principalement courbes mais aussi droits et occas. suturés. *Signes de déformations :* macles de type I et II, occas. légèrement déformées.

— *Minéraux accessoires :* Qm, Phl, Py. *Quartz :* Quartz monocristallins abondants et dispersés. *Mc.* Micas blancs de type phlogopite rares, très fins en position intergranulaire à l'exception de deux cristaux plus grands, pas d'agrégats observés contrairement au cas précédent. *Op.* : Cristaux de pyrite occasionnels et isolés.

Réponse en cathodoluminescence — *Descrip. :* coul. rouge sombre, distrib. hétérogène et intensité faible. *Irrég. :* Minéraux accessoires non luminescents et cristaux de dolomites dispersés plus sombres clairement identifiables en imagerie MEB BSE (fig. 161).

Rapports isot. — $\delta^{13}C$ *:* 1,42 ‰. $\delta^{18}O$ *:* -10,40 ‰. *Champs isotopiques compatibles :* Pentélique (Attique, Grèce), O Incio (Galice).

Provenance du matériau proposée : Régionale, compatible avec le marbre blanc 1a d'O Incio.

Justif. hyp. de provenance — *Macr. :* Macroscopiquement, il est malaisé d'avancer la moindre hypothèse de provenance. *Micr. :* L'observation pétrographique ne donne sur le plan textural que peu de renseignements, de nombreux marbres blancs à grain fin connus présentent une taille de

[104] "Lo más probable es que el mármol del Pórtico también sea gallego, lo mismo que el de la cabeza de un apóstol situado a la derecha, en la parte más deteriorada y con la policromía totalmente perdida"

grain très fine assez homométrique avec une très légère orientation. La granulométrie très fine de ce marbre (MGS < 0,8 mm) permet toutefois de le distinguer clairement des autres marbres employés dans le portique. Les minéraux accessoires observés sont de même nature que pour les trois colonnes étudiées précédemment mais ils ne se présentent pas sous la forme d'agrégats. Ils sont en position intergranulaire de manière aléatoire et difficilement visibles au microscope (à l'exception des minéraux opaques). L'emploi du MEB-EDS a été très utile dans ce cas-là. *Rép. CL :* L'hétérogénéité et la faible intensité de la réponse en CL permettent d'exclure certaines origines, notamment celle du marbre grec du Pentélique[105]. *Isot :* Les résultats isotopiques donnent finalement l'argument clé pour avancer une hypothèse de provenance dans ce cas-là. Ils permettent d'exclure de manière certaine une origine lusitanienne et ne sont compatibles qu'avec les champs isotopiques d'O Incio et du Pentélique mais cette dernière est à exclure en raison de la réponse en CL. Il est cependant délicat de conclure à l'heure actuelle que cette pièce emploie du marbre d'O Incio car certaines caractéristiques pétrographiques rencontrées telles que la présence de petits cristaux de dolomite dispersés entre des grains de calcite n'a jamais été observée sur des échantillons de ce district où la dolomite apparaît toujours sous forme d'agrégats formant des bandes plus ou moins fines. Pour l'instant, il n'est donc pas possible de proposer une origine précise pour le marbre employé mais la signature isotopique indique clairement un marbre d'origine locale.

Figure 162 : à gauche, aspect totalement opaque visuellement du matériau au niveau du front ; à droite, détail des restes de polychromie restants autour des yeux.

[105] Voir commentaires données pour les colonnes précédentes.

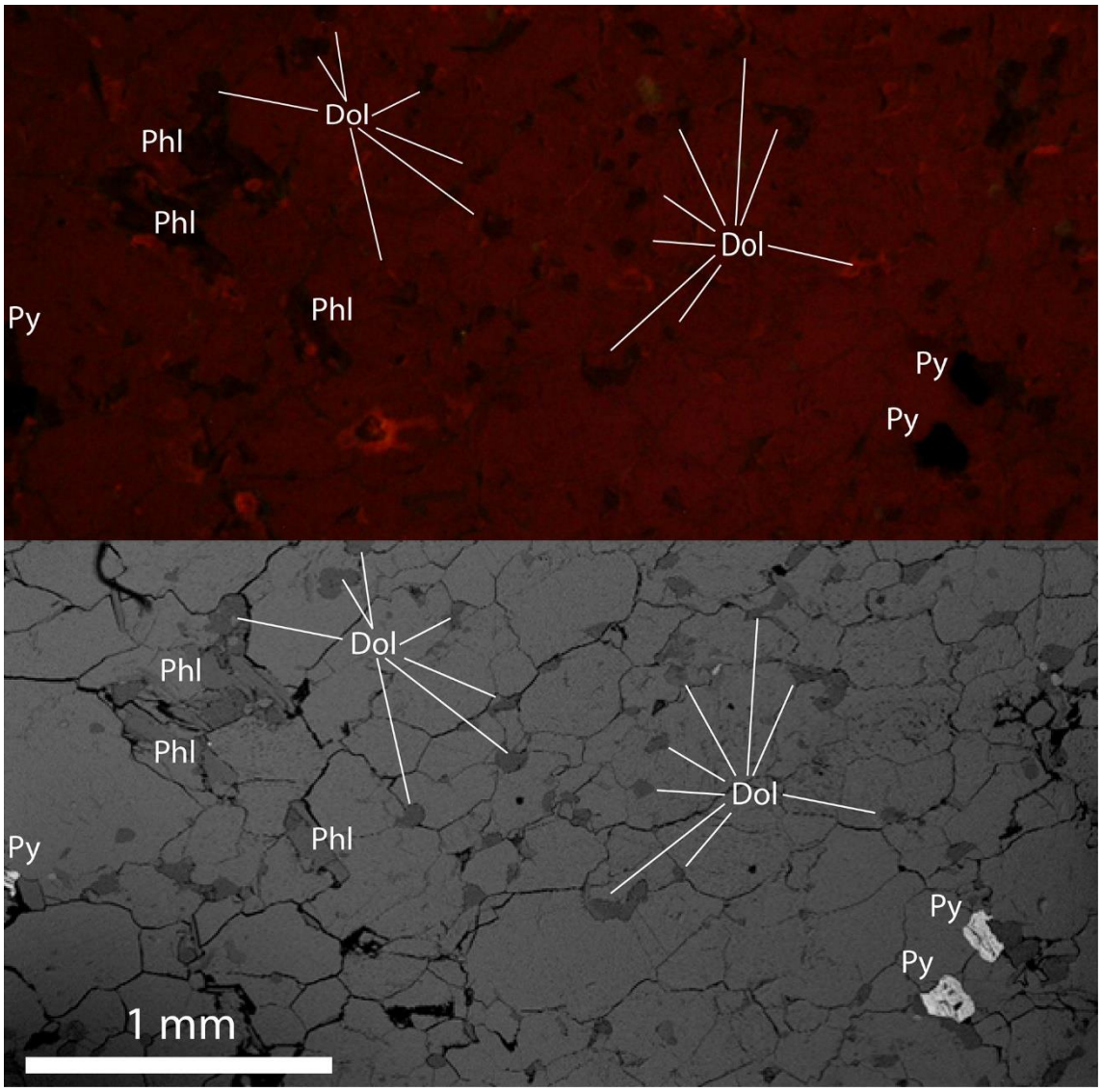


Figure 163 : Détail du cathodomicrofaciès de l'échantillon prélevé et image MEB en mode BSE (électrons rétrodiffusés).

SAN-5 Colonne historiée de l'arcade nord

SAN-5

Lieu d'origine	Portique de la Gloire, jambe sud du timpan
Datation	1168=1188, TAQ : 1211 (consacration du portique)
Type	Statuaire
Remploi(s)	Hypothèse de Villa-Amil : colonnes rapportées par Alfonso III (Villa-Amil, 1966, p 94) Hypothèse de Moralejo : première façade nord (Moralejo, 1992, p. 16)
Etat général	Bon
Dimensions	Haut. conservée ca. 175 cm Diamètre 25 cm
Lieu de conservation	*In situ*
Nº Inv.	Aucun

Matériau		*Mise en oeuvre*	
Classement	Blanc	*Taille et pose*	-
Qualité	Bonne	*Polissage*	Non observable
Etat de conserv.	Bon	*Polychromie*	X

Hyp provenance	Précédentes : Locale (province de Lugo, Lopez-Ferreiro, 1900 H.S. III, p 28 ; O Incio, Garcia Iglesias, 2011, p 50) Proposée dans ce travail : Régionale de manière certaine sans plus de précision

Photographie avant/après extraction

Détail de l'échantillon prélevé

Zone(s) sélectionnée(s) : 1
Descrip. : Au niveau d'une fracture au sommet de la colonne.
Échantillonnage : Réalisé sans difficulté.

Fragment(s) : 5
Longueur(s) : 1,1 ; 0,7 ; 0,6 ; 0,5 0,4 cm
Caractéristiques : grisâtre homogène.

Photomicrographies LPNA, LPA et réponse en CL

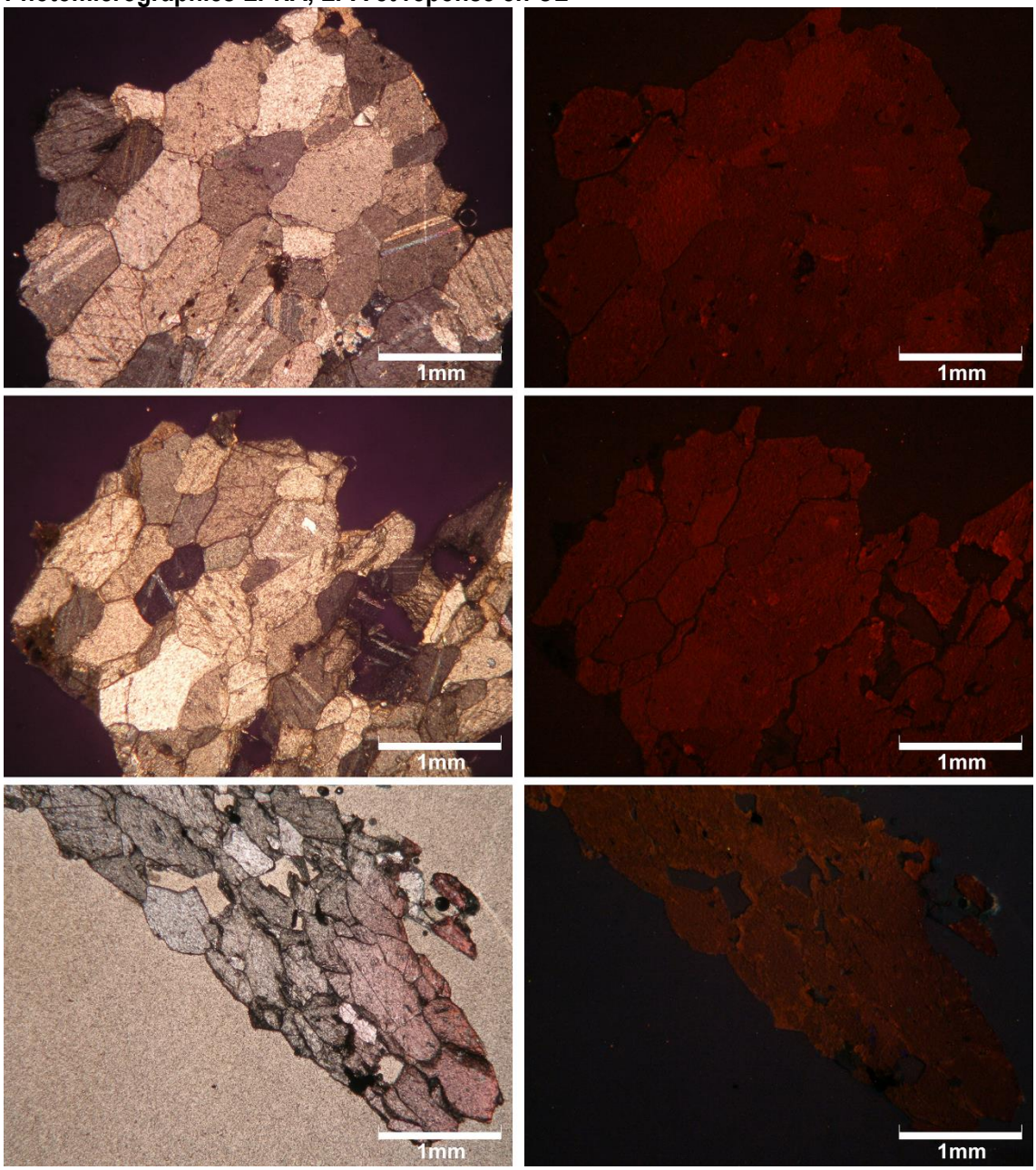


Figure 164 : Microphotographies en LPAet cathodomicrofaciès de l'échantillon SAN-6. Ligne 1 : Photomicrographie LPNA (en h. à g.) et LPA correspondante (en h. à d.). 2e et 3e lignes : Photomicrographies LPA et cathodomicrofaciès correspondants.

L'observation pétrographique au microscope (fig. 165) met en évidence une granulométrie légèrement plus grande que dans les cas antérieurs avec un AGS de 0,90 µm. La texture est légèrement hétéroblastique et nettement anisotrope, avec une orientation marquée par les carbonates allongés par la déformation. Il contient peu d'accessoires parmi lesquels des cristaux opaques, vraisemblablement de pyrite. L'intensité mesurée sur les cathodomicrofaciès est faible à moyenne avec une distribution légèrement hétérogène.

Note préliminaire : Alors que l'ensemble montre une « volonté de parallélisme conceptuel » évidente (Moralejo, 1985) cette colonne apparaît cependant comme une anomalie surprenante.

Descr. formelle : le travail sculptural apparaît plus altéré sur cette colonne que sur les autres et donne l'impression à première vue que la facture est moins bonne (Fig 166 ci-dessous à gauche). Cependant, les échaffaudages mis en place lors de la restaurations nous ont permis de voir de près les parties supérieures mieux conservées (fig. 166 ci-dessous à droite). On y voit un traitement des éléments végétaux tout à fait comparable à ce que nous avions pu voir précédemment. Outre ces motifs végétalisés et les oiseaux affrontés que nous voyons ici plusieurs paires de chevaliers au combat sont sculptées sur lesquelles nous reviendrons plus loin.

Figure 165 : détail de l'état de conservation de la colonne septentrionale en marbre du portique de la Gloire. A gauche , détail de la partie inférieure du fût montrant une dégradation avancée du fût, un aspect patiné suggérant de nombreuses manipulations et des signes de grattage. A droite, la partie somitale de la colonne montre les restes de la finesse du travail sculptural.

— *Matériau :* Marbre gris uniforme à grain fin non translucide

État de conserv. du marbre : Au moment de l'échantillonage la pièce présentée une légère altération superficielle orangée ainsi qu'une légère arénisation[106]. *Descrip. macro. :* Gris homogène non translucide d'aspect saccharoïde moins compact que les pièces précédentes. (fig. 167, image de gauche). Après nettoyage de la pièce, la pièce ne présentait plus cette légère altération superficielle orangée et quelques veines diffuses sub-parallèles d'un gris légèrement plus prononcé ont été repérées (fig. 164, image de droite). Aucune translucidité n'a été détectée.

[106] La surface présentait par endroits un aspect saccharoïde où les cristaux étaient peu solidaires.

Figure 166 : Détail de l'état de conservation de la colonne septentrionale en marbre du portique de la Gloire. A gauche , détail montrant le début d'arénisation qui touche l'ensemble de la pièce avec cette décohésion bien visible des carbonates en surface. A droite, autre détail montrant la présence de veines diffuses subparallèles et verticales d'un gris légérement plus foncé.

Hyp. préc. de provenance : Les caractéristiques macroscopiques ne sont pas assez diagnostiques pour avancer une hypothèse de départ.

Description pétrographique — Type de marbre : calcitique pur. *Texture :* Anisotropie particulièrement marquée des grains de calcite, légèrement hétéroblastique. Foliation marquée par une orientation claire des cristaux. *Taille de grain :* fin (autour de 1 mm), légèrement hétérométrique, MGS : 1,8 mm, AGS : 0,9 mm. *Joints de grains :* principalement courbes mais aussi droits. *Signes de déformations :* macles de type I et II.

— *Minéraux accessoires :* Op. Seul un petit cristal opaque à été repéré.

Réponse en cathodoluminescence — Descrip. : coul. roug, distrib. homogène, intens. faible à moyenne. *Irrég. :* légères variations d'intensités visibles mais trop peu marquées pour ne pas être seulement imputables à la préparation de la lame mince.

Rapports isot. — $\delta^{13}C$: 0,64 ‰. $\delta^{18}O$ *:* -11,16 ‰. *Champs isotopiques compatibles :* proche des champs isotopiques du Pentélique (Attique, Grèce) et d'O Incio (Galice).

Provenance du matériau proposée : Local-régional

Justif. hyp. de provenance : —*Macr. :* il est malaisé visuellement d'avancer la moindre hypothèse de provenance. —*Pétr. :* L'observation pétrographique permet de classer ce marbre dans la catégorie des marbres à grain fin à moyen. Il convient de noter que malgré la tonalité grise de la colonne et des esquilles analysées, le marbre s'est révélé particulièrement pur et seul un cristal de pyrite a pu être observé et ce malgré le recours additionnel au MEB-EDS. Cette homogénéité microscopique est le reflet de son homogénéité observée à l'échelle macroscopique par rapport à sa couleur et sa texture. Dans les deux cas, on est frappé par l'homogénéité du matériau. — *CL :* Les caractéristiques de la réponse en CL sont une fois de plus assez banales mais elles aident à écarter quelques marbres qui présentent des cathodomicrofaciès très hétérogènes ou avec une réponse très élevée. Ont peut exclure comme dans les cas précédent le Pentélique[107]. — *Isot. :* Les

[107] Voir commentaires données pour les colonnes précédentes.

résultats isotopiques est encore une fois d'une grande aide dans ce cas avec une valeur de $\delta^{18}O$ très négative (et discriminante) de -11,16 ‰. Ils permettent d'exclure de manière certaine une origine lusitanienne et ne sont compatibles qu'avec les champs isotopiques d'O Incio et tous les marbres méditerranéens à l'exception du Pentélique mais cette dernière est à exclure en raison de la réponse en CL.

Comme dans le cas de la tête d'apôtre vu précédemment, il n'est pas possible de conclure à l'heure actuelle que cette pièce emploie du marbre d'O Incio car les caractéristiques pétrographiques rencontrées ne correspondent pas avec celles observées dans les carrières de ce district et en sont encore plus éloignées que dans le cas de la tête d'apôtre.

Remarque additionnelle : Une colonne plus ancienne que les autres ?

L'état de dégradation plus avancé de cette colonne par rapport aux autres est un aspect que signalait déjà l'historien de l'art Serafin Moralejo dans la préface de l'ouvrage de Mateo Sevilla *(Moralejo Alvarez 1992)*. Il interprétait cette constatation comme un potentiel signe que cette colonne était plus ancienne que les autres et pourrait provenir de l'ancienne façade. Sans réfuter complètement cette hypothèse l'analyse des marbres employés a montré clairement qu'il s'agit de matériaux très différents et que l'état d'altération plus avancé de cette colonne peut être seulement dû à l'emploi d'un matériau de moins bonne qualité dans ce cas-là, qualité qui rendait en outre impossible la réalisation de détails aussi fouillés que pour les trois autres colonnes.

Figure 167 : Détail des chevaliers sculptés sur la colonne septentrionale du portique de la Gloire. A gauche, aspect général de la partie inférieure de la colonne et situation des détails présentés. Au centre, détail des chevaliers les plus bas ; à droite, détail d'un autre chevalier placé immédiatement au-dessus.

Un autre indice est certainement à rechercher dans le décor sculpté de cette colonne. On observe une nette différence de traitement des corps notamment entre les figures du meneau central où les mains des personnages sont trop grandes alors que les proportions apparaissent mieux respectées dans cette colonne septentrionale. Dans ce cas, les vêtements et les armes dont disposent les guerriers pourraient peut-être données des indices précieux pour préciser à quelle date fut sculptée cette colonne. Nous n'avons pas eu l'occasion de discuter au cours de ce travail avec un spécialiste de l'armement médiéval. Ainsi, nous nous contenterons de quelques

commentaires préliminaires sur cet aspect basés sur de maigres recherches bibliographiques (Gaier 1995 ; Fagnen 2005).

De manière générale il semble qu'aucun élément d'armement sculpté sur cette colonne ne soit particulièrement diagnostic. Ils pourraient cependant correspondre à la fin du XII^e^ s., au moment de la construction du portique de la Gloire plutôt qu'au début du siècle où ont été érigées des portes du transept. En effet, la côte de maille est un élément défensif qui, selon Claude Fagnen, «apparaît réellement tout au long du XII^e^ s. malgré le fait qu'elle était connue auparavant. » et dont l' « utilisation est maintenue au XIII^e^ s. ». Selon le même auteur, la forme en amande que présentent les boucliers ne nous aide pas vraiment puisqu'elle est, selon ces termes, « très répandue au XII^e^ s. et au début du XIII^e^ s. ». Mais l'argument en faveur d'une datation à la fin du XII^e^ vient surtout de la forme du casque qui est généralement une « coque conique à pointe parfois incurvée vers l'avant avec une barre métallique verticale » tout au long du XII^e^ s.(Fagnen 2005) alors qu'au XIII^e^ s. la coque est « coque cylindrique avec quelques trous pour la respiration et surtout pour la vue » mais le heaume se développe rapidemment au cours de cette période.

Résumé – Des marbres inattendus

L'étude menée à révélée au sein de l'ensemble l'emploi simultané de marbres suprarégionaux pour les colonnes de l'arcade centrale associé à la mise en œuvre de marbres régionaux pour les deux autres pièces en périphérie (fig. 169, 170 et tableau 14).

— *Les trois colonnes de l'arcade centrale :* Le marbre est dans les trois cas blanc-crème veiné de gris, très dur et compact, modéremment translucide dans les parties blanches mais le rendu esthétique varie grandement d'une colonne à l'autre. Visuellement, les trois colonnes (SAN-3 au nord, SAN-2 au centre et SAN-1 au sud) s'apparentent à des variétés présentes dans les carrières de l'AE. La proximité est particulièrement évidente pour la colonne centrale SAN-2 qui présente des stylolithes gris sombre et de rares veines rougeâtres. La 3e colonne (SAN-1 au sud) rappelle aussi fortement le cas des colonnes ouest de l'édifice de Santa Comba de Bande que nous avons identifié en marbre régional. Les irrégularités constatées à l'échelle macroscopique se retrouvent en tout cas sans surprise à l'échelle microcopique avec des textures qui varient sensiblement d'un échantillon à l'autre. Au microscope, la présence de macles déformées, d'une extinction ondulante des carbonates et/ou de phlogopite amènent de nouveaux éléments pour privilégier une origine lusitanienne. Couplée à la réponse faible et homogène des carbonates, ces éléments permettent en outre d'écarter les marbres de Docimium et du Pentélique. Les résultats isotopiques confirment l'AE comme source la plus probable.

— *La tête d'apôtre :* Cette pièce offre le 3e exemple similaire au marbre blanc d'O Incio. Déjà visuellement, l'aspect saccharoïde du marbre, son aspect blanc terne peu translucide parcouru de bande diffuses grises orientait déjà clairement vers cette hypothèse. En pétrographie et en CL, il apparaît cependant très proche des cas précédents mais il s'en distingue par la présence de nombreux petits grains de dolomite dispersés, une granulométrie plus fine (MGS < 0,8 mm) et la présence largement prédominante des micas blancs sur la phlogopite. Ces paramètres sont plus compatibles avec le marbre d'O Incio même si les grains de dolomite n'ont été rencontrés que sous forme bandes dans les échantillons de carrière. Ici encore ce sont les résultats isotopiques et surtout la valeur très négative de $\delta^{18}O$ (−10,4) qui donne l'argument décisif en excluant une origine extra-régionale et permet de définir le lithotype blanc 1a d'O Incio comme source la plus probable.

— *La colonne grise septentrionale :* Cette colonne se distingue visuellement des autres par sa couleur grise uniforme, son aspect saccharoïde et sa faible translucidité. Son aspect rappelle les bandes grises des marbres rubanés d'O Incio ainsi que certaines colonnes de l'église de San Pedro Fiz. Alors que la pétrograpbie et la CL n'apportent pas d'éléments déterminants pour trancher entre une origine lusitanienne ou régionale, la valeur extrêmement faible de $\delta^{18}O$ (−11,16) pemet de déterminer le secteur d'O Incio comme source la plus probable.

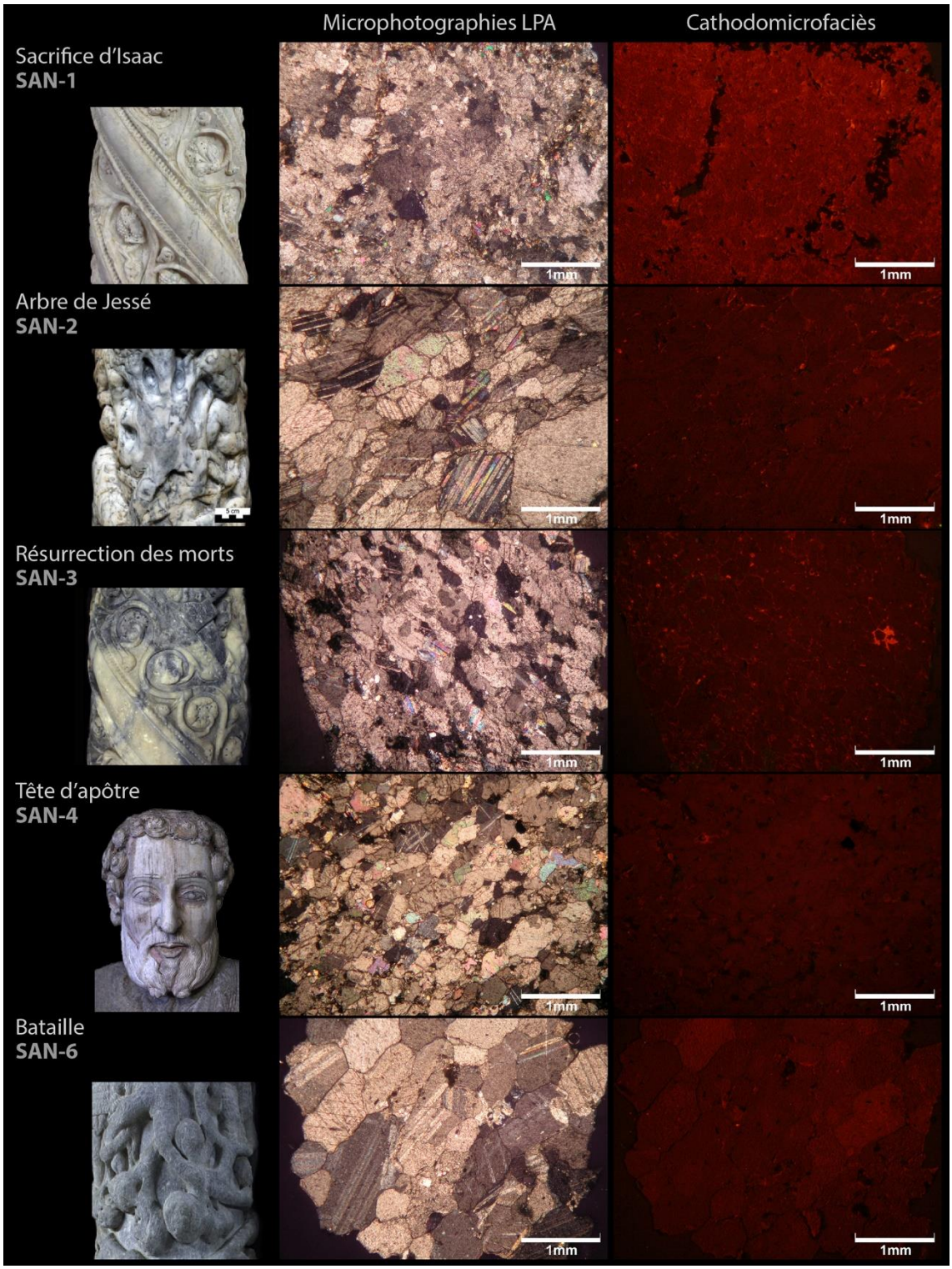


Figure 168 : Résumé des faciès pétrographiques et cathodomicrofaciès obtenus pour les cinq pièces en marbre du portique de la Gloire.

Tous les échantillons analysés montrent l'emploi de marbres majoritairement calcitiques purs à grain fin (AGS < 0,9 mm) présentant une texture granoblastique hétéroblastique. L'échantillon de la tête d'apôtre (SAN-4) se distingue des autres par son grain particulièrement fin (AVG = 0,3 mm) et une anisotropie moins marquée. Les autres présentent des microsctructures variées mais toujours anisotropes avec des grains pouvant atteindre des tailles autour de 2mm voire même supérieure dans le cas de l'échantillon SAN-2. Ces valeurs de MGS placent ces quatre pièces à la limite entre marbres fins et grossiers.

Les résultats de l'examen pétrographique, l'identification des min. accessoires confirmée au MEB-EDS et en DRX, les principales caractéristiques de CL et les valeurs $\delta^{18}O$ et $\delta^{13}C$ (PDB) sont présentés dans le tableau ci-dessous (tableau 14).

Ech	Type	Microstructure						MGS	AVG		CL						IRMS (‰ PDB)	
		Texture		Orient.		Stress	GBS	mm	mm	Min. accessoires	I (Coul.)		L (Int.)		δ_{red} (Distrib.)		$\delta^{18}O$	$\delta^{13}C$
SAN-1	C	G	Hé	A	BC, BG	M (IIb,IIa), On	C,o,i	2,00	0,70	Phl, Qm, (Dol,Py, Ap)*	6	R	17	M	13 Hg	Agg.	-6,37	1,41
SAN-2	C	G	Hé	A	C, OCP	M (IIb,IIa)	S,c	2,70	0,50	Qm, Su, Phl*, (Dol)*	6	R	12	F	9 Hg		-6,60	1,36
SAN-3	C	G	(Hé)	A	(C)	M (IIb,IIa, III), On	C,s	1,00	0,40	Qm, Qp, FeOx, MC	7	R	9	F	10 Hg		-5,30	1,98
SAN-4	C	G	(Hé)	(A)	(C)	M (IIb,IIa, III)	S,c	0,70	0,30	ol, Qm, Ms, Phl, Py, (CM	8	R	10	F	9 Hg		-10,40	1,42
SAN-5	C	G	(Hé)	A	C	M (IIb,IIa), On	C,s	1,80	0,90	Qm, Py, (CM)	6	R	13	F	11 Hg	Car.	-11,16	0,64

Tableau 14 – Résumé des critères évalués sur les cinq éléments en marbre du portique de la Gloire.

Comme cela fut le cas à de très nombreuses reprises tout au long de ce volume, les résultats isotopiques apportent un indice supplémentaire de poids pour distinguer les productions en marbre régional des autres : si SAN-4 et SAN-5 sont des marbres locaux, les autres pièces proviennent du marbre de l'AE (fig. 170).

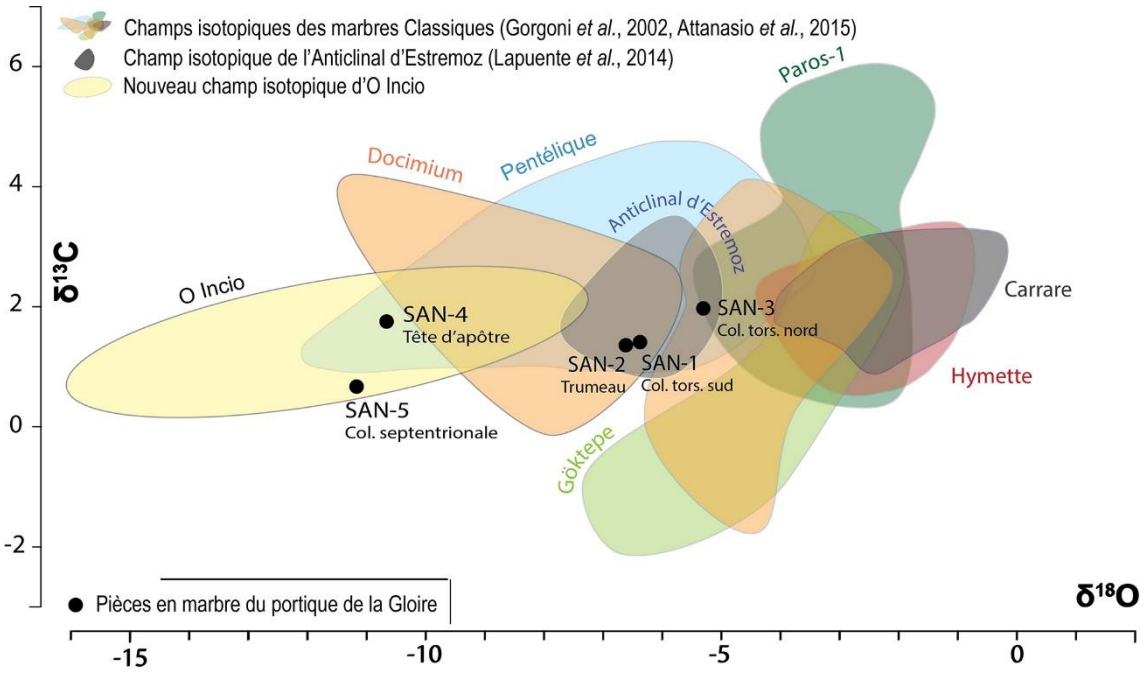


Figure 169 : Projection des résultats isotopiques obtenus pour les cinq pièces en marbre du portique de la Gloire et projection des champs isotopiques définis pour les marbres méditerranéens à grain fin (MGS < 2 mm, Antonelli et Lazzarini, 2015), l'Anticlinal d'Estremoz (Lapuente et al. 2014) et les marbres pyrénéens de Saint-Béat (Royo et al., 2018).

IV. Bilan par variétés marbrières

Afin d'aider à la sélection des futures pièces à échantillonner, le tableau ci-dessous résume les attributions de provenance proposées par rapport aux variétés distinguables visuellement (tableau 15). Pour chaque variété est présenté un détail macroscopique d'une pièce archéologique analysée dans ce travail (dimensions : ca. 5 x 5 cm), un rappel du numéro affilié à chaque variété dans ce travail, une brève description visuelle de la couleur, de la taille de grain et de la translucidité, le nombre de pièces archéologiques analysées[108] ainsi que les hypothèses de provenance proposées après analyse.

	Variétés distinguées visuellement	*Transl.*	*Ech*	*Hypothèses de provenance après analyse*
	1 Blanc pur à grain fin	F-M	5	Carrare uniquement *(NB : l'échantillon issu d'une des statues de Verin n'a pa donné de résultats concluants)*
	2 Blanc à grain grossier (2-4 mm)	F-M	6	Gondrame et Ant. d'Estremoz *(NB : AE identifié seulement pour le fragment de placage issu du site de San Breixo)*
	3 Blanc à grain fin avec des bandes grisâtres	F	7	Gondrame et provenance régionale indéterminée (NB : 4 échantillons mettant en œuvre probablement deux autres types de matériaux restent en cours d'étude)
	4 Blanc terne à grain fin, zones/bandes grisâtres diffuses, veines orange occasionnelles	F	2	O Incio
	5 Blanc crème avec des veines roses ou rouges occasionnelles	M	9	Anticlinal d'Estremoz
	6 Blanc à grain fin veiné de gris	F-M	7	Anticlinal d'Estremoz *(NB : l'échantillon issu de l'autel de Santa Comba de Bande n'a pa donné de résultats concluants)*
	7 Rubané blanc/gris à grain fin	F-M	14	O Incio *(NB : L'hypothèse reste encore incertaine pour deux pièces en attente de résultats complémentaires)*
	8 Rubané blanc/gris à grain grossier (2-4 mm)	F-M	1	Gondrame
	9 Gris à grain moyen	F	1	Régionale indéterminée
	10 Gris à grain très grossier (>4mm)	H	1	Trigaches
	11 Rose parcouru de nombreuses stries parallèles gris-vert	F	4	Incertaine

Tableau 15 – Résumé des attributions de provenance par variété visuelle. Transl. : Translucidité. F = Faible, M = Moyenne, H = Haute.

[108] Nous ne présentons pas ici le nombre total de pièces identifiées pour chaque variété ici car ce travail est actuellement en cours de réalisation par l'archéologue S. Gonzalez Soutelo.

IV.1. Type 1 – Blanc pur à grain fin

— *Pièces répertoriées :* Les pièces en marbre blanc, fin, parfaitement homogène, sont rarissimes sur le territoire galicien. La plus emblématique est sans aucun doute la statue de Dionysos et Ampélos retrouvé à Verín mais il n'a pas été possible de l'échantillonner.

Pièces analysées : le buste d'Abegondo STG-0843, le fragment de statue de Verín OUR-0858, le décor marin de Pontedeume, la cuve et le couvercle du sarcophage de Santa Comba de Bande BND-0855 et BND-0856 respectivement.

Uniquement du Carrare ?

Les marbres blancs à grain fin sont de manière générale les plus difficiles à assigner à une provenance géographique mais ce sont également les mieux étudiés. Parmi les six pièces analysées, cinq ont pu être correctement étudiées et toutes sont en marbre de Carrare.

— *Hyp. de provenance :* Carrare. Toutefois, dans le cas de l'échantillon prélevé dans les pieds de statue de Verín, les maigres résultats pointent vers une origine extra-péninsulaire sans plus de précision. Par chance les résultats obtenus pour les cinq échantillons rattachés aux carrières de Carrare pouvaient être distingués du marbre de Göktepe sans avoir recours à des techniques complémentaires. En effet, ces deux sources peuvent être aisément confondues pétrographiquement mais les cathodomicrofaciès et/ou les résultats isotopiques permettent d'exclure une origine turque dans tous les cas rencontrés.

— *Conclusion :* On note une absence étonnante du marbre de l'AE dans cette catégorie de pièce. En l'état actuel des connaissances, seul le marbre blanc pur de Carrare semble avoir été employé pour ce type de pièce.

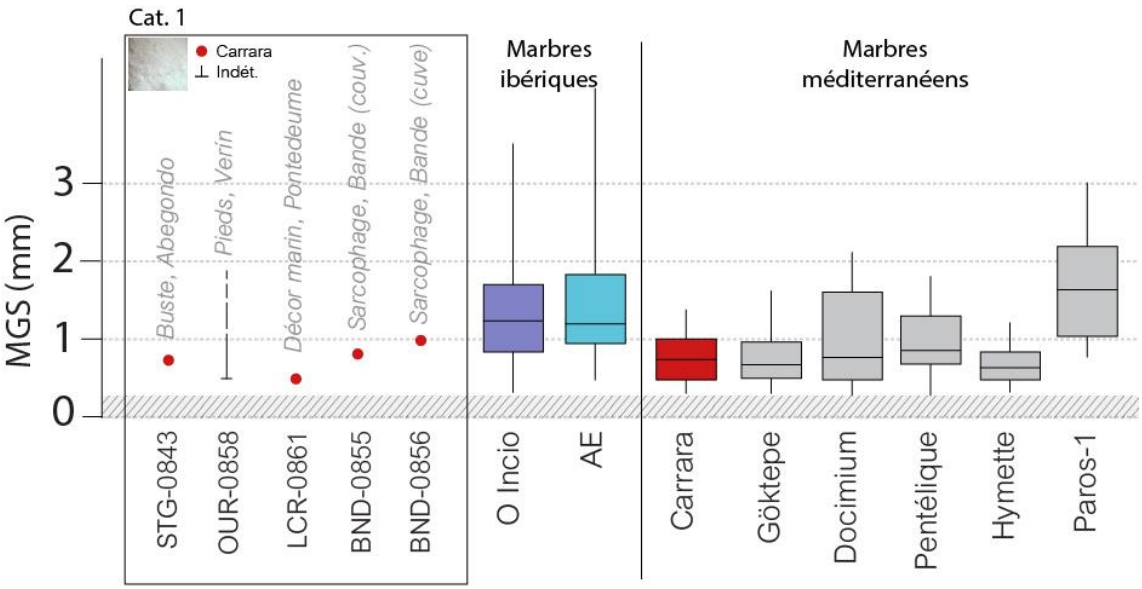


Figure 170 : Comparaison des maxima granulométriques (MGS) des échantillons archéologiques de marbre blanc à grain fin étudiés dans ce travail par rapport aux marbres hispaniques et méditerranéens compatibles.

IV.2. Types 2 & 8 – Blanc et rubané blanc/gris de granulométrie moyenne à grossière

— *Pièces répertoriées :*

Pièces analysées : 5 inscriptions romaines (le carmen de Sta Comba de Bande LUG-0847 et les inscriptions funéraires dédiées à Flaccilla LUG-0848, à Valutius OUR-1072, à Domitius OUR-1074 et à un membre de la tribu Quirina OUR-1078) ; trois pièces du site de S^{ta} Eulalia de Bóveda (les chapiteaux NE BVD-0844 et SE BVD-0845 ainsi qu'une portion de l'imposte) ; un fragment de placage. Toutes sont en marbre blanc à l'exception de l'inscription de Domitio qui se démarque par l'usage d'un marbre rubané blanc/gris à grain grossier.

Deux provenance bien distinctes identifiées

Les analyses effectuées ont révélées que ces cinq inscriptions mettaient en œuvre un matériau local similaire ; seule la mise en œuvre diffère. Le fragment de placage de San Breixo en revanche emploit un marbre lusitanien. Cependant, nous ignorons si d'autres placages similaires ou d'autres objets en marbre ont été retrouvé sur ce site. Cette pièce est donc pour l'instant un témoignage isolé d'emploi de marbre blanc à grain grossier lusitanien en Galice.

— *Hyp. de provenance :* Gondrame et AE.

— *Conclusion. Inscriptions romaines :* Les inscriptions en marbre à grain grossier mettent en œuvre un matériau similaire, seule la mise en œuvre diffère. *S^{a} Eulalia de Bóveda :* Les trois éléments analysés mettent en œuvre des matériaux très similaires. *San Breixo :* le fragment analysé est en marbre lusitanien.

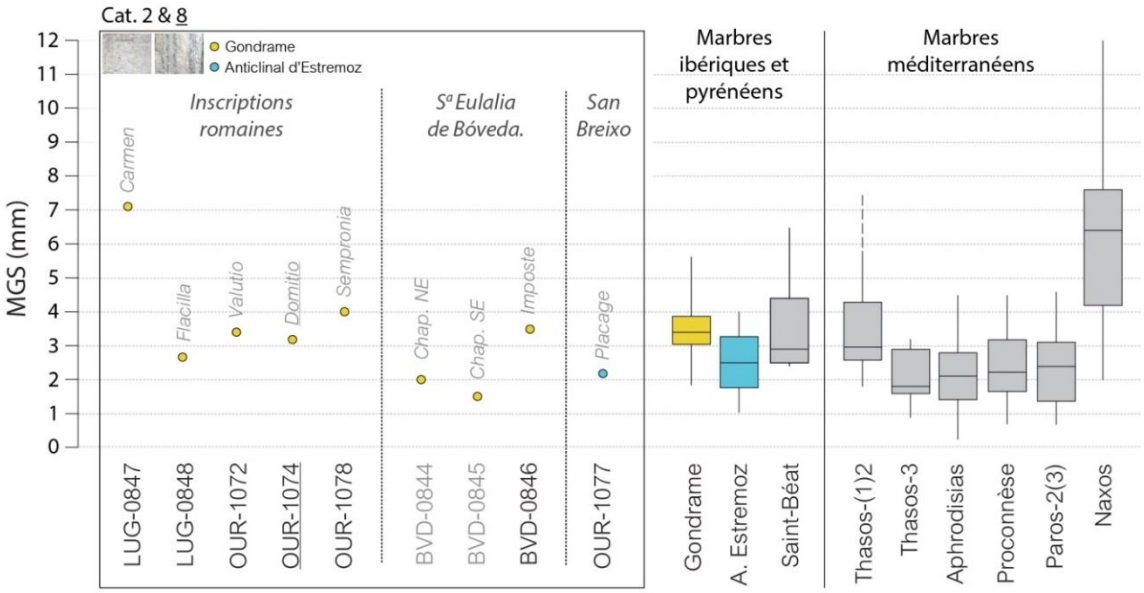


Figure 171 : Comparaison des maximas granulométriques (MGS) des échantillons archéologiques de marbre blanc et rubané blanc/gris à grain grossier étudiés dans ce travail par rapport aux marbres hispaniques et méditerranéens compatibles.

IV.3. Types 3 & 4 – Blanc à grain fin, zones/bandes grisâtres diffuses, veines oranges occasionnelles

— *Pièces répertoriées et analysées :* les trois chapiteaux retrouvés de l'édifice de Sª Eulalia de Bóveda sont de ce type et, un modeste reste de placage retrouvé à Ourense, les trois colonnes de la porte des orfèvres et la tête d'apôtre du portique de la Gloire.

Pièces analysées : deux des trois chapiteaux de Sta Eulalia de Bóveda (le chapiteau NE BVD-0844 et le chapiteau SE BVD-0845), un fragment de placage (OUR-1080), les trois colonnes du portail des Orfèvres (SAN-7, SAN-8 et SAN-9), la tête d'apôtre du portique de la Gloire SAN-4, le bloc d'Amiadoso (OUR-0859) et la table d'autel de Sta Comba de Bande (BND-0854).

Des irrégularités pas toujours discriminantes

La simple présence de zones/bandes grisâtres est très commune et ne permet pas d'éliminer l'hypothèse d'un marbre d'importation. En revanche, la présence de plusieurs veines orangées bien visibles comme dans le cas de la table d'autel de Santa Comba de Bande (BND-0854) constituent des irrégularités supplémentaires permettant de privilégier une origine locale (détail ci-contre en bas).

— *Hyp. de provenance :* Gondrame (Sª Eulalia de Bóveda), O Incio (les pièces mobilières de l'Antiquité tardive), AE (fûts de colonne de la porte des Orfèvres), régionale indéterminée (tête d'apôtre du portique de la Gloire de Saint-Jacques-de-Compostelle)

— *Conclusion :* Chapiteaux de Santa Eulalia de Bóveda : marbre proche des marbres les plus fins des carrières de Gondrame ; placage d'Ourense peut-être en marbre de Carrare ; colonnes de la porte des Orfèvres en marbre lusitanien, tête d'apôtre du portique de la Gloire en marbre régional ; table d'autel de Santa Comba de Bande et bloc d'Amiadoso en marbre local.

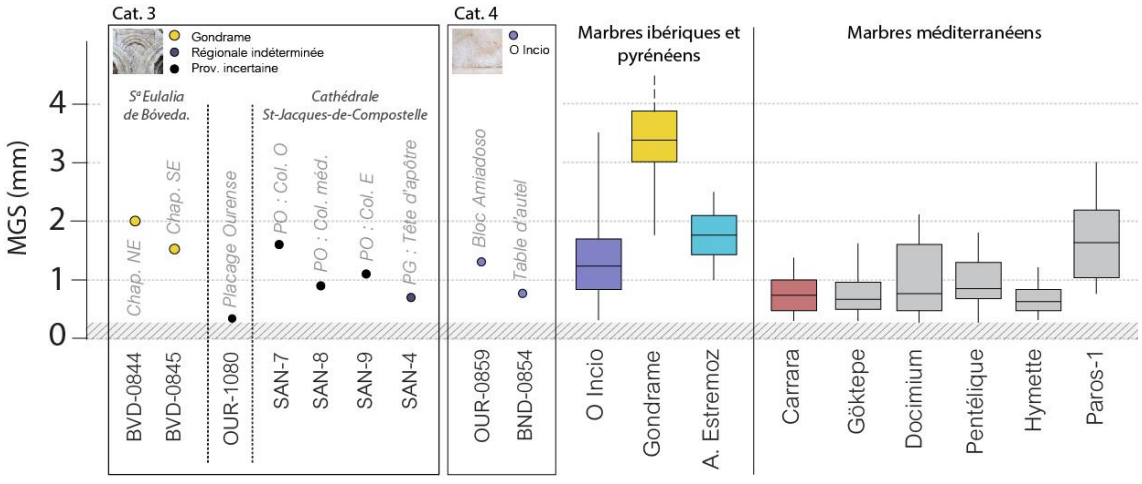


Figure 172 : Comparaison des maximas granulométriques (MGS) des échantillons archéologiques de marbre blanc non homogène à grain fin étudiés dans ce travail par rapport aux marbres hispaniques et méditerranéens compatibles.

IV.4. Type 5 – Blanc présentant des zones crème ou rosâtre à grain fin avec des veines roses/rouges

— *Pièces répertoriées :* Quelques monuments funéraires d'époque romaine (les inscriptions de Titus Cananius et de Queiruga ainsi que le sarcophage de Tui) ainsi que les fragments de fûts de colonnes attribués à l'ancienne porte de France rentrent dans cette catégorie. D'autres pièces telles que l'inscription de San Paio et plusieurs bas-reliefs de la porte des Orfèvres à Saint-Jacques-de-Compostelle sont peut-être également à inclure mais nous n'avons pas pu les observer d'assez près pour nous en assurer.

Pièces analysées : l'inscription de Titus Cananius (PON-2), le sarcophage de Tui (TUI-0860), les fragments de fûts de colonnes de l'ancienne porte de France (SAN-M-3 à M-8, SAN-M-13).

Des particularités singulières

La présence de zones crème ou rosâtre et de veines roses/rouges permettent de réduire drastiquement les possibilités. Ces marbres sont largement disponibles au sein de l'Anticlinal d'Estremoz mais des variétés similaires peuvent être exploitées dans les carrières turques d'Afyon-Docimium.

— *Hyp. de provenance :* Uniquement Anticlinal d'Estremoz. La présence de veines roses donne un indice visuel de poids. Localement seul les marbres prospectés dans le secteur de présentaient des veines roses/rouge mais la grain y était systématiquement grossier. et Docimium-Afyon.

— *Conclusion :* Ces pièces mettent en évidence l'emploi de marbres de l'Anticlinal d'Estremoz sur le territoire galicien au cours de la période étudiée. Les cas de l'inscription de Titus Cananius et du sarcophage de Tui ont d'ores et déjà étaient publiés.

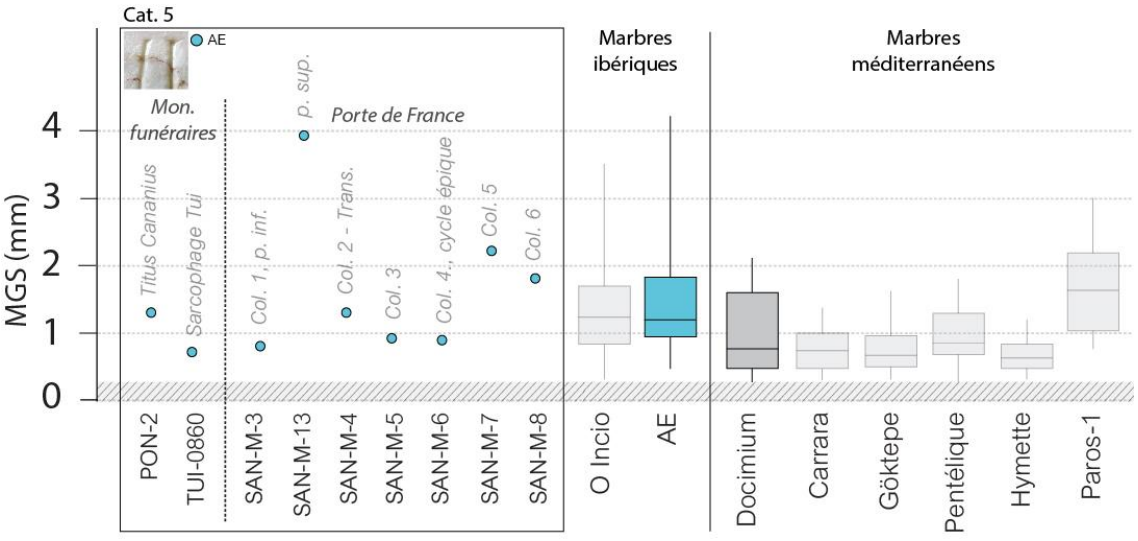


Figure 173 : Comparaison des maximas granulométriques (MGS) des échantillons archéologiques de marbre blanc présentant de zones crème ou rosâtre à grain fin avec des veines roses/rouges étudiés dans ce travail par rapport aux marbres hispaniques et méditerranéens compatibles.

IV.5. Type 6 – Blanc à grain fin veiné de gris moyennement translucide

— *Pièces répertoriées :* Il s'agit exclusivement de fûts de colonnes à l'exception de l'autel de Santa Comba de Bande.

— *Pièces analysées :* Toutes les pièces rentrant dans cettte catégorie ont été analysées. Les fûts de colonnes attribuées à l'ancienne église de Setecoros : celle conservée au musée de la cathédrale de Saint-Jacques de Compostelle sous le numéro d'inventaire 1960/N°1460 (SAN-M-10) et celle conservée au musée de Pontevedra sous le n° d'inventaire 2078 (PON-1), les trois colonnes de l'arcade centrale du portique de la Gloire (SAN-1 à 3), la colonne NO de l'édifice de Sta Comba de Bande (BND-0852) et l'autel anépigraphique du même édifice (BND-0857).

Des marbres souvent plus lointains qu'on ne le pensait

Nous avions rangé dans cette catégorie tous les marbres qui ne présentaient pas un rubanement clair. Les motifs rencontrés sont assez divers mais toutes les pièces analysées partagent une même origine lusitanienne à l'exception de l'autel de Santa Comba de Bande qui pourrait bien être en marbre de Carrare même si cela reste à confirmer. La plupart de ces pièces étaient jusqu'alors généralement interprétées comme étant en marbre d'O Incio visuellement mais nos résultats tendent à montrer qu'ils ne sont pas locaux-régionaux.

— *Hyp. de provenance :* AE (colonnes de l'arcade centrale du portique de la Gloire, celles attribuées à l'édifice de Setecoros), O Incio (la colonne NO et l'autel de Sta Comba de Bande).

— *Conclusion :* Cette étude met en évidence que l'on emploi du marbre qui vient de loin alors qu'il y a des marbres régionaux similaires. Les raisons ont pu être multiples : la recherche de couleurs plus denses, de matériaux permettant d'obtenir un meilleur poli ou plus translucides ou la proximité de la mer dans le cas de Setecoros et de Saint-Jacques-de-Compostelle.

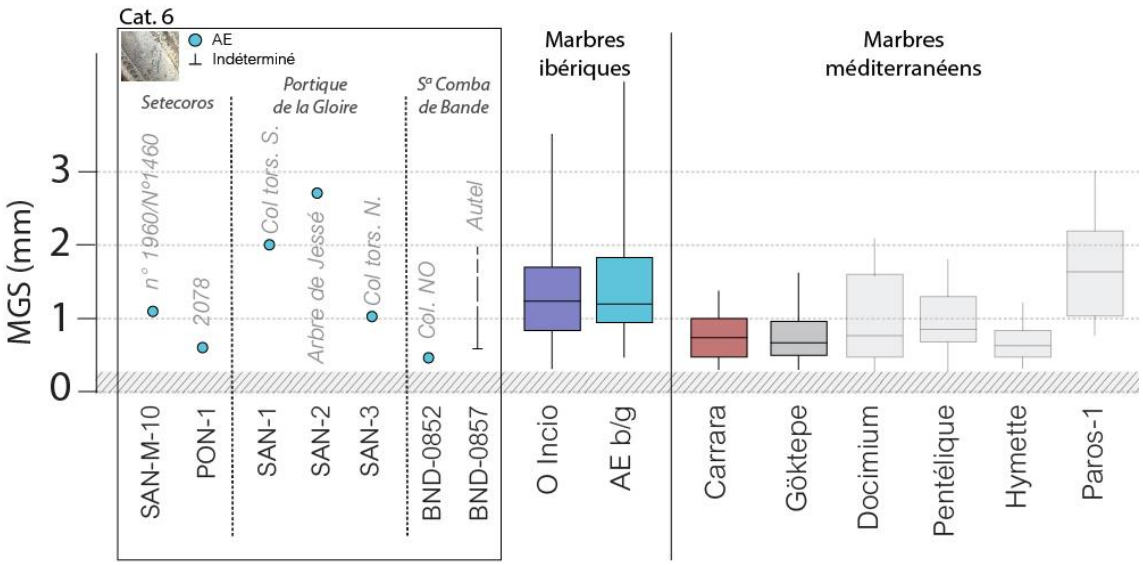


Figure 174 : Comparaison des maximas granulométriques (MGS) des échantillons archéologiques de marbre blanc à grain fin veiné de gris étudiés dans ce travail par rapport aux marbres hispaniques et méditerranéens compatibles.

IV.6. Type 7 – Rubané blanc/gris à grain fin peu translucide

— *Pièces répertoriées et analysées :* L'essentiel du corpus réuni par Silvia rentre dans cette catégorie. Échantillonnage en fonction de ça : surtout chapiteaux suivis par les colonnes et autres éléments architectoniques.

O Incio oui, mais uniquement… ?

Dans l'historiographie, ces marbres sont toujours associés aux carrières d'O Incio. Nos résultats confirment que ces productions sont compatibles avec les marbres de ce secteur, mais cela signifie-t-il que nous avons une preuve irréfutable que ce sont bien ces carrières qui ont été exploitées ?

Nous avons plusieurs raisons de le penser effectivement : des carrières abandonnées présentent encore des traces d'exploitation traditionnelles, on est sûrs que le marbre de cette zone a au moins été employé au cours de la période étudiée pour la construction de l'église romane de San Pedro Fiz au cours de la période étudiée.

— *Hyp. de provenance :* O Incio (lithotype O INC-2). L'attribution reste plus incertaine pour le chapiteau placé dans la tribune de la cathédrale de Saint-Jacques-de-Compostelle ainsi que pour la colonne SO de l'arc triomphal de Santa Comba de Bande même si nous privilégions l'hypothèse d'O Incio.

— *Conclusion :* le présent travail a permis de vérifier la compatibilité de ces pièces avec le marber d'O Incio. On note que par rapport aux matériaux disponibles dans les carrières, c'est la variété rubanée qui a été recherchée.

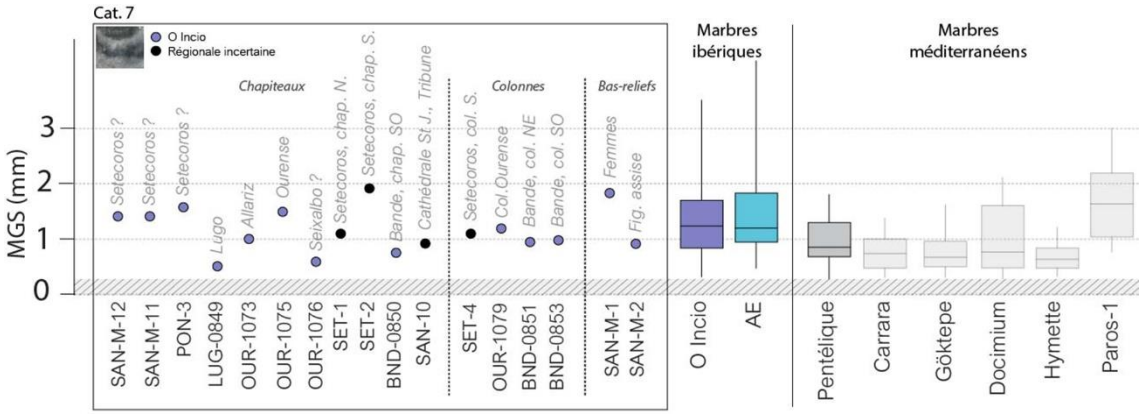


Figure 175 : Comparaison des maximas granulométriques (MGS) des échantillons archéologiques de marbre rubané blanc/gris à grain fin étudiés dans ce travail par rapport aux marbres hispaniques et méditerranéens compatibles.

IV.7. Type 9 – Gris à granulométrie moyenne

— *Pièces répertoriées et analysées :* Une seule pièce complètement isolée.

Un hapax en marbre régional intriguant

Cette colonne septentrionale du portique de la Gloire est assez curieuse. Alors que Saint-Jacques-de-Compostelle se trouve à plus d'une centaine de km des premiers affleurements de marbre, des efforts importants ont été mis en œuvre à un moment indéterminé pour acheminer cette pièce en marbre gris sur ces terres granitiques.

— *Hyp. de provenance :* Régionale.

— *Conclusion :* Que s'est-il passé entre le moment où cette colonne a été extraite des affleurements marbriers galiciens à l'est du territoire et le moment où elle prit place dans le portique de la Gloire ? Hélas, les viscissitudes de ce support architectural nous échappent mais sa présence à de telles distances des lieux d'extraction invite à s'interroger sur la manière dont étaient perçues ces marbres gris par rapport aux blancs.

IV.8. Type 10 – Gris à grain grossier très translucide

— *Pièces répertoriées et analysées :* Deux pièces similaire dont seule une a été analysée.

Deux pièces en marbre de Trigaches dans le NO de la Péninsule Ibérique

Visuellement, les deux plaques attribuées à l'église de Carcasia, généralement considérées comme wisigothiques, sont taillées dans le marbre aisément reconnaissable de Trigaches avec son grain dépassant amplement les 2 mm et sa translucidité remarquable.

— *Hyp. de provenance :* Trigaches.

— *Conclusion :* En l'état actuel des connaissances, aucun autre exemple similaire n'est connu dans le nord-ouest de la Péninsule. Toutefois, ces plaques sont peut-être à mettre en lien avec la série dite « B » des ateliers de Beja qui se caractérise entre autre par l'emploi du marbre de Trigaches (Cruz Villalón, 2015, avec la collaboration de P. Lapuente et H. Royo).

IV.9. Type 11 – Rose laminé de stries parallèles gris-vert

— *Pièces répertoriées et analysées :* quelques pièces

Une question en suspens

Question en suspens. Au vue de la complexité des résultats obtenus sur les quelques pièces analysées, il faudra vraiment réfléchir à l'intérêt de pousser les efforts dans cette voie.

— *Hyp. de provenance :* Aucune. Plusieurs raisons rendent l'identification de ces matériaux délicate : aucune base de données n'existe pour ces marbres, la méthodologie employée pour les marbres achromatiques est peu adaptée à ces cas de figure.

— *Conclusion :* Tout reste à faire pour déterminer l'origine de ces pièces.

V. Conclusion sur les marbres distingués

Toutes les pièces analysées (tableau 16, page suivante) ont en commun d'avoir été retrouvées à proximité des axes routiers principaux. La projection géographique de l'intégralité des résultats obtenus (fig. 177) commence à dessiner des tendances qu'il conviendra de confirmer.

Les marbres d'O Incio apparaissent répartis sur l'ensemble du territoire. Nonobstant, il conviendrait de privilégier l'analyse de pièces similaires visuellement retrouvées à l'est pour étudier l'aire de diffusion de ce marbre régional dans ce secteur. A l'exception des pièces d'Allariz et de Pobra de Trives, la plupart des pièces assignées au marbre de Gondrame se trouvent à moins d'une trentaine de kilomètres des carrières et semblent liées au centre urbain de Lugo.

Les pièces en marbre lusitanien de l'Æ et de Trigaches sont quant à elles concentrées sur la façade atlantique ouest et indique une connexion par la mer. Les marbres de Saint-Béat sont en revanche les grands absents des attributions effectuées, mais il conviendrait d'examiner si des pièces en marbre ont été retrouvées dans le nord du territoire le long de la façade atlantique pour vérifier si on observe une progression géographique de leur usage jusqu'à ces contrées. Le cas du placage d'Ouvigo invite lui d'ores et déjà à se poser la question de sa diffusion à l'intérieur des terres dans des contextes ruraux. L'étude a en outre révélé les premières attestations de marbre de Carrare dans ce Finistère.

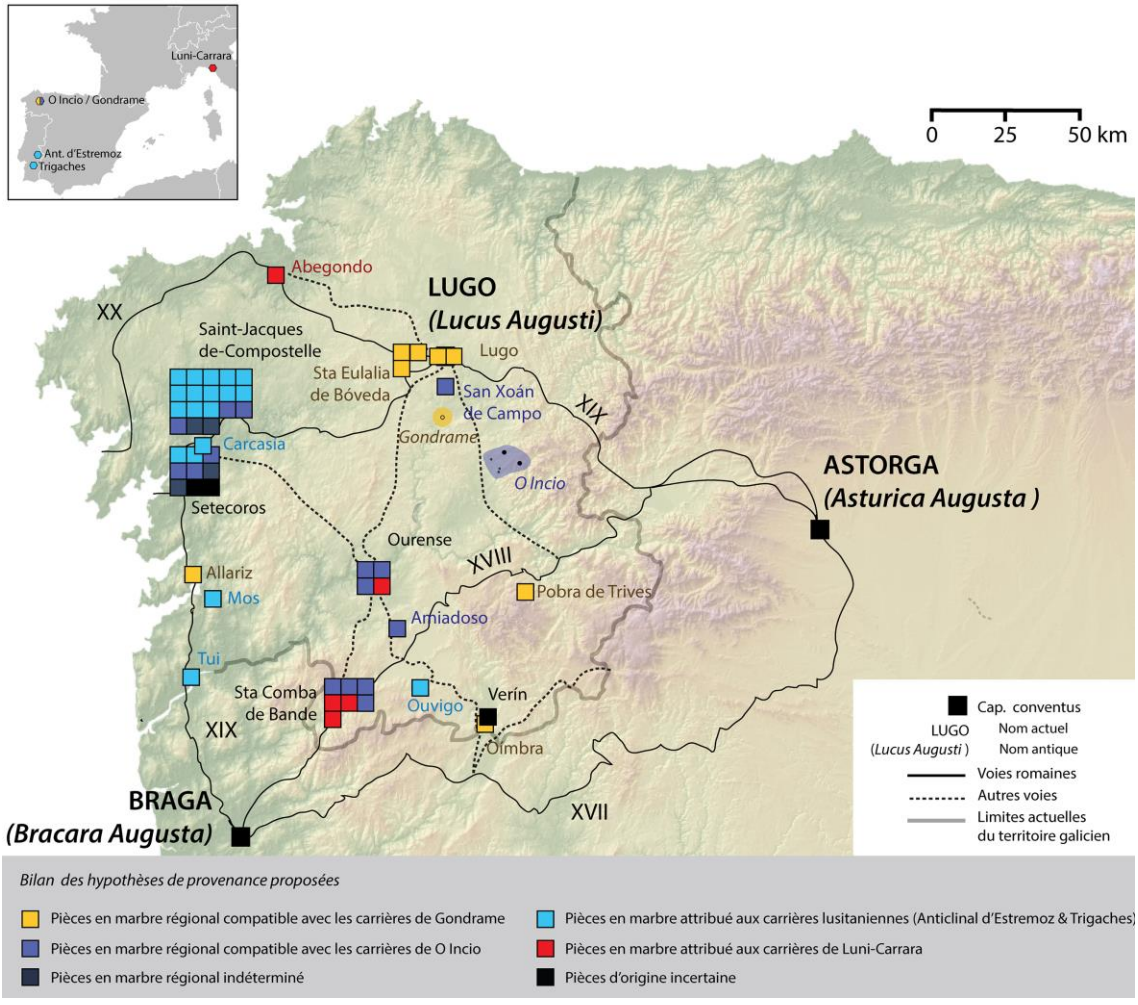


Figure 176 : Répartition géographique de l'ensemble des pièces analysées accompagnée de l'indication des hypothèses de provenance proposées.

	Code éch.	Hyp. de provenance H. Royo	Ce travail	Lieu de conservation	Pièce	Année
1	STG-0843	Carrare	Carrare	Musée des pélerins, SJDC	Buste	2012
2	BVD-0844	Local-2?	Proche Gond.	Sª Eulalia de Bóveda	Chapiteau NE	2012
3	BVD-0845	Local-2?	Proche Gond.	Sª Eulalia de Bóveda	Chapiteau SE	2012
4	BVD-0846	Local-1?	Gondrame	Sª Eulalia de Bóveda	Imposte	2012
5	LUG-0847	Local-1?	Gondrame	Musée provincial de Lugo	Carmen [Sª Eulalia de Bóveda]	2012
6	LUG-0848	Local-1?	Gondrame	Musée provincial de Lugo	Inscription de Flaccilla	2012
7	LUG-0849	Local-1 ?	Gondrame	Musée provincial de Lugo	Chapiteau	2012
8	BND-0850	O Incio	O Incio	Sª Comba de Bande	Chapiteau SO	2012
9	BND-0851	AE ? /O Incio ?	O Incio	Sª Comba de Bande	Colonne NE	2012
10	BND-0852	O Incio ?	O Incio	Sª Comba de Bande	Colonne NO	2012
11	BND-0853	O Incio ?	O Incio	Sª Comba de Bande	Colonne SO	2012
12	BND-0854	O Incio ?	La Perla	Sª Comba de Bande	Table d'autel	2012
13	BND-0855	Carrare ?	Carrare	Sª Comba de Bande	Sarcophage (couvercle)	2012
14	BND-0856	Carrare ?	Carrare	Sª Comba de Bande	Sarcophage (cuve)	2012
15	BND-0857	Carrare ? Local ?	Carrare ?	Sª Comba de Bande	Pilier d'autel	2012
16	OUR-0858	???	Aucune	Musée d'Ourense (MAPO)	Pieds de statue	2012
17	OUR-0859	O Incio ?	O Incio	Musée d'Ourense (MAPO)	Bloc sculpté [S. Adrián de Amiadoso]	2012
18	TUI-0860	AE	AE	Musée diocésain de Tui	Cuve de sarcophage	2012
19	LCR-0861	Carrare	Carrare	Musée d'Ourense	Fragment de décor marin	2012
20	OUR-1072	Local-2	Gondrame	Musée d'Ourense (MAPO)	Inscription de Piñeiro	2014
21	OUR-1073	O Incio	O Incio	Musée d'Ourense (MAPO)	Chapiteau [fond ancien]	2014
22	OUR-1074	Local-2	Gondrame	Musée d'Ourense (MAPO)	Inscription Domitio	2014
23	OUR-1075	O Incio	O Incio	Musée d'Ourense (MAPO)	Chapiteau [prov. d'Ourense]	2014
24	OUR-1076	O Incio	O Incio	Musée d'Ourense (MAPO)	Chapiteau	2014
25	OUR-1077	AE	AE	Musée d'Ourense (MAPO)	Fragment de plaque [Ouvigo]	2014
26	OUR-1078	Local-2	Gondrame	Musée d'Ourense (MAPO)	Inscription de Sempronia [Rabal, Oimbra]	2014
27	OUR-1079	O Incio	O Incio	Musée d'Ourense (MAPO)	Fût de colonne [Place Magdalena, Ourense]	2014
28	OUR-1080	Carrare	Carrare ?	Musée d'Ourense (MAPO)	Plaque [Josefinas, Ourense]	2014
29	SAN-1		AE	Portique de la Gloire, SJDC	Colonne sud	2016
30	SAN-2		AE	Portique de la Gloire, SJDC	Colonne centrale	2016
31	SAN-3		AE	Portique de la Gloire, SJDC	Colonne nord	2016
32	SAN-4		Régionale	Portique de la Gloire, SJDC	Tête d'apôtre	2016
33	SET-1		Régionale	Église de Setecoros	Chapiteau sud	2016
34	SET-2		Régionale	Église de Setecoros	Chapiteau nord	2016
35	SET-3		Régionale ?	Église de Setecoros	Colonne nord	2016
36	SET-4		Régionale ?	Église de Setecoros	Colonne sud	2016
37	PON-1		AE	Musée de Pontevedra	Colonne [église de Setecoros]	2016
38	PON-2		AE	Musée de Pontevedra	Inscription de Titus Cananius	2016
39	PON-3		Carrare	Musée de Pontevedra	Chapiteau [église de Setecoros]	2016
40	SAN-M-1		O Incio	Musée de la cat. de SJDC	Bas-relief, figures féminines couronnées	2017
41	SAN-M-2		O Incio	Musée de la cat. de SJDC	Bas-relief avec personnage assis [P. Francigena]	2017
42	SAN-M-3		AE	Musée de la cat. de SJDC	1ère colonne torsadée – p. inf. [P. Francigena]	2017
43	SAN-M-4		AE	Musée de la cat. de SJDC	2ème colonne torsadée* [P. Francigena]	2017
44	SAN-M-5		AE	Musée de la cat. de SJDC	3ème colonne torsadée* [P. Francigena]	2017
45	SAN-M-6		AE	Musée de la cat. de SJDC	4ème colonne torsadée* [P. Francigena]	2017
46	SAN-M-7		AE	Musée de la cat. de SJDC	5ème colonne torsadée* [P. Francigena]	2017
47	SAN-M-8		AE	Musée de la cat. de SJDC	6ème colonne torsadée* [P. Francigena]	2017
48	SAN-M-9		Trigaches	Musée de la cat. de SJDC	Iconostase inf. avec reliefs géométriques	2017
49	SAN-M-10		AE	Musée de la cat. de SJDC	Colonne lisse [église de Setecoros]	2017
50	SAN-M-11		O Incio	Musée de la cat. de SJDC	Chapiteau corinthien [église de Setecoros]	2017
51	SAN-M-12		O Incio	Musée de la cat. de SJDC	Chapiteau corinthien [église de Setecoros]	2017
52	SAN-M-13		AE	Musée de la cat. de SJDC	1ère colonne torsadée* – p. sup. [P. Francigena]	2017
53	SAN-5		Régionale	Portique de la Gloire, SJDC	Colonne de l'arcade gauche	2017
54	SAN-7		AE	Porte des Orfèvres, SJDC	Colonne ouest	2018
55	SAN-8		AE	Porte des orfèvres, SJDC	Colonne centrale	2018
56	SAN-9		AE	Porte des Orfèvres, SJDC	Colonne est	2018
57	SAN-10		O Incio	Tribune, SJDC	Chapiteau corinthien	2018

Tableau 16 – **(*)** : position de la colonne donnée à partir de la droite dans la muséographie actuelle du musée. (**nr**) : non renseigné

Bibliographie

ABASCAL PALAZÓN, J.M. (1994) : *Los nombres personales en las inscripciones latinas de Hispania*, Murcia.

ALMAGRO BASCH, M. (1979) : "Los altares visigodos de Santa Comba de Bande", *Bol. Asoc. Esp. Amigos Arqueol.*, XV Congreso Nacional de Arqueología en Lugo., 8, 1095-1106.

AMORFINI, A., D. ATTANASIO, A. BARTELLETTI, M. BRILLI, E. CANTISANI ET A. CRISCUOLO (2012) : "Indagini archeometriche sui marmi dell'Ara Pacis Augustae in Roma", *Ante Post Lunam Archeol. Dei Marmi Apuani*, 79–95.

AMY, R. (1979) : *La Maison Carrée de Nîmes.*

ANTONELLI, F. ET L. LAZZARINI (2015) : "An updated petrographic and isotopic reference database for white marbles used in antiquity", *Rendiconti Lincei*, 26, 4, 399-413.

ARIAS VILAS, F., P. LE ROUX ET A. TRANOY (1979) : *[IRLu] Inscriptions romaines de la province de Lugo*, publications du centre Pierre Paris (E.R.A. 552), Paris.

ARMADA PITA, X.L. (2003) : "El culto a Santa Eulalia y la cristianización de" Gallaecia": algunos testimonios arqueológicos", *Habis 34 365-388.*

BADIAN, E. (1958) : *Foreign clientelae (264-70 B.C.)*, Oxford.

BLANCO-ROTEA, R., R. BENAVIDES GARCÍA, J. SANJURJO SÁNCHEZ ET D. FERNÁNDEZ MOSQUERA (2009) : "Evolución constructiva de Santa Eulalia de Bóveda (Lugo, Galicia)", *Arqueol. Arquit.*, 0, 6, 149-198.

BONSANGUE, M.-L. (2006) : ""Des affaires et des hommes : entre l'emporion de Narbonne et la péninsule Ibérique"", *Caballos Rufino Demougin Éd*, 15-68.

BURKHARD, M. (1993) : "Calcite twins, their geometry, appearance and significance as stress-strain markers and indicators of tectonic regime: a review", *J. Struct. Geol.*, 15, 3-5, 351–368.

CABANOT, J. (1974) : "Le décor sculpté de la basilique Saint-Sernin de Toulouse. Sixième colloque international de la Société française d'archéologie (Toulouse, 22-23 octobre 1971)", *Bull. Monum.*, 132, 2, 99-145.

Museo Provincial de Lugo (España), éd. (2005) : *Bases, fustes e capiteis: catálogo de elementos columnarios medievais no Museo Provincial de Lugo*, Lugo.

CARMIGNANI, L., M. MECCHERI ET P. PRIMAVORI (2005) : "Marbles and other ornamental stones from the Apuane Alps (northern Tuscany, Italy)", *G. Geol. Appl.*, 1.

CARRO GARCÍA, X. (1944) : "Un nuevo relieve románico compostelano", *Cuad. Estud. Gallegos*, 1, 1, 39-44.

CASTELLÁ FERRER, M. (1610) : *Historia del Apóstol de Iesus Christo Sanctiago Zebedeo, Patrón y Capitan General de las Españas/dedicasela don Mauro Castellà Ferrer*, Madrid.

CASTIÑEIRAS, M. ET V. NODAR (2010) : "Reconstruyendo la Porta Francigena de la Catedral de Santiago: materiales multimedia para una exposición de arte románico,"", *Románico*, 10, 83–95.

CHAMOSO-LAMAS, M. (1964) : "Informe sobre la destrucción que, a causa de las enfermedades de las piedras, paredes del pórtico de las platerias de la Catedral de Santiago y su consolidación y

defensa mediante el tratamiento con cera", *Inf. Trab. Inst. Conserv. Restauracion Obras Arte Arqueol. Etnologia*, 2, 5-10.

CHIVITE, X.T. (1972) : "De re epigraphica: dos epígrafes en Rabal (Oimbra-Verín)", *Bol. Auriense*, 2, 312-318.

CORTÁZAR GARCÍA DE, M. ET A. SÁNCHEZ LEDESMA (2017) : "Estudio de la secuencia de policromías y de la composición de los materiales empleados en las decoraciones del conjunto escultórico del Pórtico de la Gloria de la Catedral de Santiago de Compostela", *Inf. Trab.*, 15, 114-169.

DELAMARRE, X. (2007) : *Noms de personnes celtiques dans l'épigraphie classique*, Paris.

DOLCI, E. ET M. NISTRI (1980) : *Carrara cave antiche: materiali archeologici*, .

DOMINGO MAGAÑA, J.Á. (2011) : *Capiteles tardorromanos y visigodos en la península ibérica (siglos IV-VIII d. C.)*, Documenta / Institut Català d'Arqueologia Clàssica 13, Tarragona.

DONDIN-PAYRE, M. (2001) : "'L'onomastique dans les cités de Gaule centrale (Bituriges Cubes, Éduens, Senons, Carnutes, Turons, Parisii)'", *Dondin-Payre Raepsaet-Charlier Éd 2001*, 193-341.

— (2011) : "Les noms de personnes dans l'Empire romain. Transformations, adaptation, évolution", in : Ausonius Scripta Antiqua 2011.

ESTÉVEZ, R. (2016) : "Setecoros recurre a sus emigrantes para restaurar su retablo barroco", *Voz Galicia*.

FAGNEN, C. (2005) : *Armement médiéval: un métal pour la guerre*, Patrimoine vivant, Paris.

Fernández-Cid, M. et Fundación Cidade da Cultura de Galicia, éd. (2012) : *Gallaecia petrea*, Santiago de Compostela.

GAIER, C. (1995) : *Armes et combats dans l'univers médiéval. 1*, Bibliothèque du Moyen Age 5, Bruxelles.

GAILLARD, G. (1959) : "Les statues-colonnes d'Antealtares à Saint-Jacques de Compostelle", *Bull. Société Natl. Antiq. Fr.*, 1957, 1957, 171–179.

GARCÍA IGLESIAS, J.M. (2009) : "La mano del parteluz del Pórtico de la Gloria. Santiago de Compostela. De la leyenda a la Historia", *BSAA Arte*, 75, 31-42.

— (2011) : "Sobre la iconografía de Santiago el Mayor en su Catedral de Compostela", *CCPAN Cuad. Cátedra Patrim. Arte Navarro*, 5, 47-78.

GÓMEZ VILA, J. (2009) : *Epigrafía romana de la provincia de Lugo*, London.

GONZÁLEZ SOUTELO, S., A. GUTIÉRREZ GARCIA-M., P. LAPUENTE MERCADAL ET I. RODÀ DE LLANZA (2020) : "Un busto inédito procedente de Abegondo (A Coruña)", in : Escultura romana en Hispania IX 2020, 273-286.

GONZÁLEZ SOUTELO, S. ET A. GUTIÉRREZ GARCÍA-MORENO (2020) : "El proyecto" <i>Marmora<i> Galicia": identificación y estudio de la explotación, empleo y circulación de los mármoles en el NW peninsular en época romana y tardorromana", *Monogr. Prehist. Arqueol. UNED*, 1, 191-264.

González Soutelo, S., A. Gutiérrez García-Moreno et H. Royo Plumed (2018) : "El sarcófago romano de Tui (Pontevedra): un ejemplo de la presencia de material marmóreo foráneo en el noroeste de la península Ibérica", *SPAL*, 27, 2, 229-246.

González Soutelo, S., S. Vidal Álvarez, A. Gutiérrez Garcia et H.R. Plumed (2016) : "La placa de Amiadoso (Allariz, Ourense): Nuevos datos sobre el uso del mármol local en el noroeste de Hispania a partir de un estudio interdisciplinar", *Espac. Tiempo Forma Ser. Prehist. Arqueol.*, 9, 99–121.

Gorrochategui Churruca, J., M. Navarro Caballero et J.M. Vallejo Ruiz (2007) : "Reflexiones sobre la historia social del valle del Duero: las denominaciones personales", in : Navarro Caballero et Palao Vicente 2007 2007, 269-286.

Grupo Mérida (2003) : *Atlas antroponímico de la Lusitania romana*, Bordeaux - Mérida.

Güimil-Fariña, A. et C. Parcero-Oubiña (2015) : "'Dotting the joins': a non-reconstructive use of Least Cost Paths to approach ancient roads. The case of the Roman roads in the NW Iberian Peninsula", *J. Archaeol. Sci.*, 54, 31-44.

Gutiérrez Behemerid, M.A. (1987) : "Capiteles romanos de Galicia", *Gallaecia*, 9, 259–265.

Gutiérrez Garcia-M., A., H. Royo Plumed, S. González Soutelo, M.-C. Savin, P. Lapuente et R. Chapoulie (2016) : "The marble of O Incio (Galicia, Spain): Quarries and first archaeometric characterisation of a material used since roman times", *ArcheoSciences Rev. Archéom.*, 40, 103-177.

Gutiérrez Garcia-M, A., M.-C. Savin, P. Lapuente, P. Florian, M. Fransceschi, R. Chapoulie et I. Pianet (2019) : "NMR as a tool of the future for cultural heritage. Application to the origin of antic white marbles", *Archaeometry*.

HEp (2006) : "[HEp 2002] Hispania Epigraphica Vol. 12", in : Hispania epigraphica (Madrid) 2006, 351 S.

Herz, N. et D.B. Wenner (1981) : "Tracing the origins of marble", *Archaeology*, 34, 5, 14–21.

Kajanto, I. (1982) : *The Latin cognomina*, Commentationes humanarum litterarum 36, 2, Roma.

Lapuente Mercadal, M.P., M.-C. Savin, S. González Soutelo, A. Gutiérrez Garcia-M, R. Chapoulie, A. Laborde Marqueze et P.P. Pérez García (2019) : "Marble pieces in the Romanesque Portal of Glory of the Santiago de Compostela Cathedral. New data through a multy-analytical approach", *Int. J. Archit. Herit.*

Lapuente Mercadal, P. et H. Royo Plumed (2016) : "Cathodoluminescence for the characterization of ancient marble. Problems and research perspective.", in : Ismaelli & Scardozzi, éd. 2016, 541-548.

Lapuente Mercadal, P., H. Royo Plumed, J.A. Cuchí, J. Justes et M. Preite-Martinez (2015) : "Local stones and marbles found in the territory of "Alto Aragon' (Hispania) in Roman Times", in : Pensabene & Gasparini, éd. 2015, 191–200.

Lapuente, P., T. Nogales-Basarrate, H. Royo et M. Brilli (2014) : "White marble sculptures from the National Museum of Roman Art (Mérida, Spain): sources of local and imported marbles", *Eur. J. Mineral.*, 26, 2, 333–354.

Lassere, J.-M. (2005) : *Manuel d'épigraphie romaine*, .

LE ROUX, P. ET A. TRANOY (1973) : "Rome et les Indigènes dans le Nord-Ouest de la Péninsule Ibérique. Problèmes d'épigraphie et d'histoire", *Mélanges Casa Velázquez*, 9, 1, 177-231.

LOPES, L., J. CARRILHO LOPES, J.P. CABRAL ET P. SARANTOPOULOS (2000) : "Caracterização petrográfica dos monumentos romanos de Évora", *Rev. "Cidade Évora" II Sér. Nº4*, 129–142.

LÓPEZ FERREIRO, A. (1899) : *[2] Historia de la Santa A. M. Iglesia de Santiago de Compostela*, .

MATTHEWS, K.J. (1988) : "Variability in Stable Isotope Analysis: Implications for Joining Fragments", in : Herz & Waelkens, éd. 1988, 339-346.

MONTENEGRO RÚA, E.J. (2010) : "El Carmen Epigraphicum de Santa Eulalia de Bóveda (lugo) y los Loci Similes Virgilianos: una aportación al CIL XVIII/2", *Espac. Tiempo Forma Ser. Prehist. Arqueol.*, 3.

MONTENEGRO RÚA, E.J., C. FERNÁNDEZ OCHOA ET F. ARIAS VILAS (2005) : *El descubrimiento y las actuaciones arqueológicas en Santa Eulalia de Bóveda (Lugo) estudio historiográfico y documental de los avatares de un Bien de Interés Cultural*, Lugo.

MORALEJO ALVAREZ, S. (1969) : *La primitiva fachada norte de la catedral de Santiago*, .

MORALEJO ÁLVAREZ, S. (1977) : "Saint-Jacques de Compostelle. Les portails retrouvés de la Cathédrale romane", *Doss. L'archéologie*, 20, 87–103.

MORALEJO ALVAREZ, S. (1992) : "Prólogo", in : Mateo Sevilla 1992.

NAVARRO CABALLERO, M., J. GORROCHATEGUI ET J.M. VALLEJO RUIZ (2011) : "L'onomastique des Celtibères : de la dénomination indigène à la dénomination romaine", in : Dondin-Payre 2011 2011, 89-175.

NÚÑEZ RODRIGUEZ, M. (1976) : "Estudio estilístico de los capiteles de los siglos V al VII en Galicia", *Conímbriga*, 45–54.

NUÑEZ RODRIGUEZ, M. (1978) : *Arquitectura prerromanica*, Madrid.

OJEA, H. (O P.) (1615) : *Historia del glorioso Apóstol Santiago ...*, .

PALAZÓN, A. ET J. MANUEL (1984) : "Los cognomina de parentesco en la Península Ibérica. A propósito del influjo romanizador en la onomástica", *The cognomina of kindship in the Iberian Peninsula. About the Roman influence on onomastics.*

POKORNY, J. (1959) : *Indogermanisches Etymologisches Wörterbuch*, Munchen.

PORTELA SILVA, E., M.C. PALLARES MENDEZ, J.E. GELABERT GONZALEZ, S. JIMENEZ GOMEZ, F. LOPEZ ALSINA ET J. A. PUENTEMIGUEZ (1985) : "Le bâtiment à Saint-Jacques de Compostelle (1075-1575) : demande, financement, travail et techniques", *Cah. Méditerranée*, 31, 1, 7-34.

RODRÍGUEZ COLMENERO, A. (1985) : "Excavaciones arqueológicas en Ouvigo, Blancos (Orense)", *Not. Arqueol. Hispánico*, 24, 263-388.

— (1993) : "Historia del arte romano en Galicia", in : Galicia Arte, IX 1993, 237-501.

SÁNCHEZ PARDO, J.C. (2012) : "Arqueología de las iglesias tardoantiguas en Galicia (ss. V-VIII). Una valoración de conjunto", *Hortus Artium Mediev.*, 18, 2, 395–414.

SÁNCHEZ PARDO, J.C., R. BLANCO ROTEA ET J. SANJURJO SÁNCHEZ (2017) : "Tres arquitecturas altomedievales orensanas: Santa Eufemia de Ambía, San Xés de Francelos y San Martiño de Pazó",

Three early medieval architectures in Ourense: Santa Eufemia de Ambía, San Xés de Francelos and San Martiño de Pazó.

SÁNCHEZ-PARDO, J.C., R. BLANCO-ROTEA, J. SANJURJO-SÁNCHEZ ET A.C. GONZÁLEZ-GARCÍA (2018a) : "Cronotipología y datación absoluta de iglesias altomedievales en Galicia. Primeros resultados del proyecto EMCHAHE", *Hortus Artium Mediev.*, 24, 90–105.

SÁNCHEZ-PARDO, J.C., M.J. DE LA TORRE LLORCA ET M.F. FERREIRO (2018b) : "Élites, arquitectura y fundación de iglesias en Galicia entre los siglos IX y X", *Reti Mediev. Riv.*, 19, 2, 311-366.

SANJURJO-SÁNCHEZ, J., R. BLANCO-ROTEA ET J.C. SÁNCHEZ-PARDO (2019) : "An Interdisciplinary Study of Early Mediaeval Churches in North-Western Spain (Galicia)", *Heritage*, 2, 1, 599-610.

SCHULZE, W. (1904) : *Zur Geschichte lateinischer Eigennamen*, Berlin.

SILVA, B., T. RIVAS, B. PRIETO, M. CASAL ET F. GUITIÁN (1994) : "Forms and factors of weathering in the Cathedral of Santiago de Compostela", in : Forms and factors of weathering in the Cathedral of Santiago de Compostela 1994, 743–748.

SOUTELO, S.G., A.G. GARCIA-MORENO, H.G. BORDAS ET M.-C. SAVIN (2020) : "Estudio epigráfico y arqueométrico de la placa funeraria de Cela (Mos, Pontevedra): nuevas propuestas de interpretación.", *Estud. Quaternário Quat. Stud.*, 20, 71-84.

SUSINI, G. (1982) : *Epigrafia romana*, Roma.

TRANOY, A. (1981) : *La Galice romaine. Recherches sur le nord-ouest de la péninsule Ibérique dans l'Antiquité.*, Université de Bordeaux III, Talence.

ULENS, K., L. MOENS ET R. DAMS (1995) : "Analytical methods useful in authenticating ancient marble sculptures", *Study Marble Stones Used Antiq.*, 199–205.

ULENS, K., L. MOENS, R. DAMS ET P. DE PAEPE (1994) : "Study of the patina of ancient marble sculptures by stable isotope analysis", *Sci. Total Environ.*, 158, 63–69.

VALLEJO RUIZ, J.M. (2005) : *Antroponimia indígena de la Lusitania romana*, Veleia 23, Vitoria.

VIDAL ENCINAS, J.M. ET M.L. GONZÁLEZ FERNÁNDEZ (2017) : "Asturica Augusta: actualización de su urbanismo a la luz de las excavaciones recientes", *Anejos Segovia Histórica*, 2, 273-297.

VIDAL RODRIGUEZ, M. (1926) : *El pórtico de la gloria de la catedral de Santiago*, Santiago de Compostela.

VIEILLARD-TROIEKOUROFF, M. (1976) : "Les chapiteaux de marbre du Haut Moyen-Age à Saint-Denis", *Gesta*, 15, 1/2, 105-112.

VILLA-AMIL Y CASTRO, J. (1866) : *Descripción histórico-artístico-arqueológica de la Catedral de Santiago*, .

WARD, M.L. (1978) : *Studies on the Pórtico de la Gloria at the cathedral of Santiago de Compostela*, New York University.

WUNDERWALD, A. ET A. MÜNCHMEYER (2012) : "Una subestructura temprana con ropajes nuevos. La cripta occidental y su relación con el cuerpo occidental de la catedral de Santiago de Compostela".

Rodríguez Iglesias, F., éd. (1993) : *Galicia Arte. Arte medieval, I, X*, A Coruña, Espagne.

YZQUIERDO PEIRÓ, R. (2017) : *Los tesoros de la catedral de Santiago de Compostela*, 1ª ed.,Santiago de Compostela.

EXPLOITATION ET USAGE DU MARBRE SUR LE TERRITOIRE GALICIEN

de l'époque romaine à l'achèvement de la cathédrale de Saint-Jacques de Compostelle

(I^er-XIII^e siècles apr. J.-C.)

MARIE-CLAIRE SAVIN

VOL. D : MISE EN PERSPECTIVE HISTORIQUE DES RÉSULTATS & CONCLUSIONS GÉNÉRALES

[Version à corriger]

"We should not be intimidated by what is often perceived as a poverty of data. In actual fact we are uniquely placed to explore issues that elude other disciplines – history and long-term change (and stability), for example, and of course the complex interplay of minf and matter. That we alone deal with a combination of skeletons, material objects and ideas means that ours is a discipline that by definition brings together mind, matter and body, and thus offers unique opportunities for breaking down entrenched dualisms of culture-nature, society-biology and science-humanities, for example. To do so, however, we must look to our own data and generate our own appropriate theoretical models and questions. To begin to do this, as I have argued here, we must tun our attention, currently fixed on abstract notions and surface meanings, back to the material world, in all its richness, complexity and possibility."

N. Boivin
"Mind over matter? Collapsing the mind-matter dichotomy in material culture studies", in: *Rethinking Materiality: The Engagement of Mind with the Material World*, 2004: pp. 63-71.

Table des matières

Note préliminaire....5

I. Cas d'études archéologiques.... 7

I.1. La production épigraphique romaine en marbre à grain grossier (cf. Vol. B.II & C.I.1.) 7
I.1.1. Introduction : un lot restreint, disparate et dispersé....8
I.1.2. Le primat du blanc....12
I.1.3. Un marbre *low cost* ? 16
I.2. Les autres pièces d'époque romaine (cf. Vol. C. I.1.2)....19
I.1.1. Introduction : des pièces sans texte ni contexte....19
I.1.2. Des importations prestigieuses de marbres lusitaniens ? 20
I.1.3. Des cas rares de Carrare sur le territoire galicien dès l'époque romaine ? 21
I.3. Les restes du riche décor de Santa Eulalia de Bóveda (cf. Vol. C. II.1) 24
I.3.1. Introducton : un édifice encore mal compris....25
I.3.2. Réponses et questions en suspens....29
I.4. Éléments architectoniques en marbre du premier moyen âge (cf. Vol. C. I.4. et I.5) 31
I.4.1. Introduction : des pièces qui regoupent l'essentiel du corpus archéologique 32
I.4.2. L'exclusivité du marbre d'O Incio : légende ou réalité?....32
I.5. La diversité des marbres au sein du petit édifice rural de Santa Comba de Bande (cf. Vol.C. II.2.)....33
I.5.1. Introduction : une chronologie récemment précisée....34
I.5.2. L'importance du marbre dans le marquage du sanctuaire....35
I.5.3. Les colonnes de l'arc triomphal : du marbre régional qui se fait passer pour du marbre de l'Anticlinal d'Estremoz ?....36
I.5.4. La question des pièces mobiliaires....37

II. La cathédrale de Saint-Jacques-de-Compostelle.... 40

II.1. Introduction générale....40
II.1.1. Sous le marbre se trouve l'apôtre 41
II.1.2. Un édifice de granit serti de colonnes en marbre 42
II.1.3. La gestion des matériaux de construction dans le chantier roman 44
II.1.4. Localisation des pièces en marbre....46
II.2. L'ancienne porte de France (cf. Vol. C. III.2)....47
II.2.1. Des connaissances récemment renouvellées 48
II.2.2. Nouvelle proposition de restitution des colonnes de marbre 52
II.2.3. Polychromie naturelle et programme iconographique....54
II.3. La porte des Orfèvres (cf. Vol. C. III.3)....55
II.3.1. Un portail largement remodellé depuis sa construction....55
II.3.2. Des colonnes imposantes pour une place de représentation du pouvoir 57
II.3.3. Une blancheur remarquable 57
II.4. Le portique de la Gloire (cf. Vol. C. III.4)....58
II.4.1. Un portique d'une remarquable cohérence....58
II.4.2. Un trumeau qui participe à la renommée de l'édifice 58
II.4.3. Deux curieuses pièces en marbre régional....60

II.5. Conclusion : Des marbres hiérarchisés ? 61
II.5.1. Des fûts de colonnes répartis par couleur 61
II.5.2. Polychromie naturelle et programme iconographique 61
II.5.3. Une hiérarchisation spatiale des marbres régionaux et lusitaniens cohérente à l'échelle de l'édifice 62

III. Synthèse historique des résultats 64

III.1. Une histoire au ras du sol. Gestion des ressources marbrières locales et part des importations 64
III.1.1. Une rareté non imputable aux impératifs géologiques 65
III.1.2. Sur-sélection des ressources locales 65
III.1.3. Modifications des approvisionnements locaux à la transition entre Antiquité et Moyen Âge 66
III.1.4. La faible part des marbres d'importation 67
III.2. Les raisons de l'emploi de ces ressources 68
III.2.1. Un symbole de romanité ? 68
III.2.2. Une marque de prestige ? 68
III.2.3. Un signe de démarcation spatial…ou un simple support peint ? 68

IV. Conclusion générale de l'étude 69

IV.1. Apports méthodologiques 69
IV.2.1. Perfectionnements du protocole analytique proposés 69
IV.1.2. Etablissement d'un corpus de référence des marbres pour le NO Ibérique 69
IV.1.3. Caractérisation et discrimination du marbre d'O Incio et de Gondrame 69
IV.2.4. Examen approfondi de la matérialité d'un ensemble de pièces archéologiques antiques et médiévales 70
IV.2. Implications historiques générales des résultats 70
IV.2.1. Conclusions générales sur l'exploitation régionale et la part des importations 70
IV.2.2. Conclusions spécifiques à l'époque romaine 71
IV.2.3. Conclusions spécifiques à l'époque médiévale 72
IV.3. Apports à la connaissance de la cathédrale romane de Saint-Jacques-de-Compostelle 72
IV.3.1. L'apport général de l'étude à la compréhension architecturale de l'édifice 72
IV.3.2. L'apport spécifique de l'étude des pièces en marbre attribuées à l'ancienne porte de France à la restitution de son aspect originel 72

V. Conclusion general del estudio 73

IV.1. | Aportaciones metodológicas 73
IV.2. | Implicaciones históricas generales de los resultados. 74
IV.3. | Contribuciones al conocimiento de la catedral románica de Santiago de Compostela 76

Bibliographie 73

Note préliminaire

Aucune carrière de marbre du territoire ne nous a fourni des indices chronologiques directs de son exploitation antique et/ou médiévale. Nous avons donc fait systématiquement un détour par les objets, pour construire une réflexion historique sur nos résultats. Nous sommes ainsi à chaque fois partis d'une catégorie d'objets ou des sites archéologiques étudiés et non des carrières.

Le travail mené permet de participer à l'élaboration de nouvelles problématiques autour de l'usage du marbre en Galice. Nous nous sommes efforcés dans ce volume d'attirer l'attention sur des aspects qui nous semblent sensibles. Évidemment, je suis toutefois la seule responsable des hypothèses présentées et des erreurs commises.

Il n'est pas inutile ici de préciser que cet exercice s'est fait sur la base des pièces analysées et d'une idée générale du reste du corpus.

Les interprétations avancées devront être à l'avenir révisées à l'aune du travail de catalogage effectué en parallèle par S. Gonzalez Soutelo et rediscuter en détail avec les autres membres du projet *Marmora* Galicia.

Mode de présentation des cas d'étude

Chaque chapitre débute par un résumé suivi d'un voire deux sous-chapitres introductifs et d'une discussion autour de 1-3 points qui nous ont parus intéressants à présenter.

I. Cas d'études archéologiques

I.1. La production épigraphique romaine en marbre à grain grossier (cf. Vol. B.II & C.I.1.)

> *« On pourra analyser un marbre avec les procédés les plus modernes de pétrographie, mesurer avec la plus minutieuse exactitude les dimensions des lettres, des interlignes, des lacunes (…), on ne sera pas pour autant un épigraphiste. On aura fait un travail préparatoire. (…) Je voudrai insister sur une considération vitale pour l'épigraphie : chaque inscription doit être imaginée dans son contexte.*
>
> — Louis Robert
> Communication inaugurale faite au Deuxième Congrès International d'épigraphie grecque et latine, Paris, 1952 (1953), p 9

Sur les 474 inscriptions romaines recensées actuellement sur le territoire galicien[1], seules 14 sont en marbre. Huit d'entres elles mettent en œuvre un marbre à grain grossier, supposées locales depuis longtemps sans que leur origine exacte ait pu être identifiée. L'analyse de cinq de ces inscriptions pointe vers une origine locale de ce matériau, probablement de la zone d'O Paramo à proximité du Miño, à seulement une vingtaine de km au sud du centre urbain de *Lucus Augusti*, l'ancienne capitale du *conventus Lucensis*. Ces résultats indiquent ainsi que ces inscriptions en marbre à grain grossier mettent en œuvre la ressource la plus proche et non celles de meilleure qualité qui se trouvent dans la zone d'O Incio et de Mondoñedo.

Cependant, cela ne constitue en réalité « qu'un travail préparatoire » selon les mots de l'épigraphiste Louis Robert car ce résultat n'a aucun sens s'il n'est pas replacé dans son contexte. Nous rappelerons ainsi les particularités du corpus épigraphique galicien avant de tenter de comprendre comment était perçu le marbre à grain grossier employé pour la majorité d'entre elles à l'aune de nos résultats.

Pourquoi avons-nous si peu d'inscriptions taillées dans ce matériau alors que les affleurements exploités étaient proches de la capitale de *conventus* et aisément accessibles ? Est-ce que l'examen des propriétés spécifiques de ce matériau permettent de mieux comprendre pourquoi ce marbre ne semble pas avoir été employé par les personnages les plus importants ? Comment était perçue cette ressource par rapport au granit ?

[1] Décompte réalisé en écartant les inscriptions douteuses.

I.1.1. Introduction : un lot restreint, disparate et dispersé

1 – Un matériau nouveau

Figure 1 : Quelques rares exemples d'emploi du marbre avant la conquête.

La Péninsule Ibérique dispose d'affleurements de marbre très importants autour notamment d'Estremoz et de Macael mais ils n'ont été que très peu employés avant la conquête romaine. Il n'existe aucun recensement de ces productions préromaines mais il est évident que les exemples sont rares. On peut citer notamment le cas de statuettes funéraires anthropomorphes du Chalcolithique retrouvées sur l'imposant et fameux complexe de Perdigões au Portugal ou encore, toujours au sud mais plus à l'est autour de Cordoue, la découverte de bracelets en marbre poli datés eux du Néolithique moyen.

Figure 2 : Stèle préromaine retrouvée sur la province de Pontevedra (IRG Pontevedra, lamina LXI, 63, 2008)

Le granit est quant à lui employé sur le territoire galicien depuis des millénaires. Selon les estimations basses, plus de 10000 tumulus funéraires, de dimensions variables, en forme de calottes sphériques, furent érigés sur le territoire galicien à partir du milieu du V^{e} millénaire a.C. Ces *mámoas* sont plus ou moins isolés à travers le territoire mais on les trouve généralement groupés, quelques fois au sein de nécropoles en réunissant plus d'une trentaine (Fernández-Cid & Fundación Cidade da Cultura de Galicia, éd. 2012, 112) . Avant la conquête romaine, le granit fut en outre le matériau privilégié pour les stèles anthropomorphes ou statue-menhir érigés dès la fin du II^{e} millénaire a.C., les dolmens et les nombreux castros qui constituent le modèle d'habitat privilégié en Galice entre l'âge du Bronze et l'époque romaine.

2 – Le Nord-Ouest : un des derniers territoire galicien a adopté l'écriture

L'écriture fait son apparition tôt sur le territoire de la Péninsule Ibérique par le biais de la colonisation phénicienne au XI^e^ a.C. au sud sur le territoire andalou actuel. La carte de répartition des inscriptions préromaines établie récemment par N. Barrandon [2] rend compte de manière éloquente leur absence totale dans tout le quart nord-ouest du territoire (fig. 3).

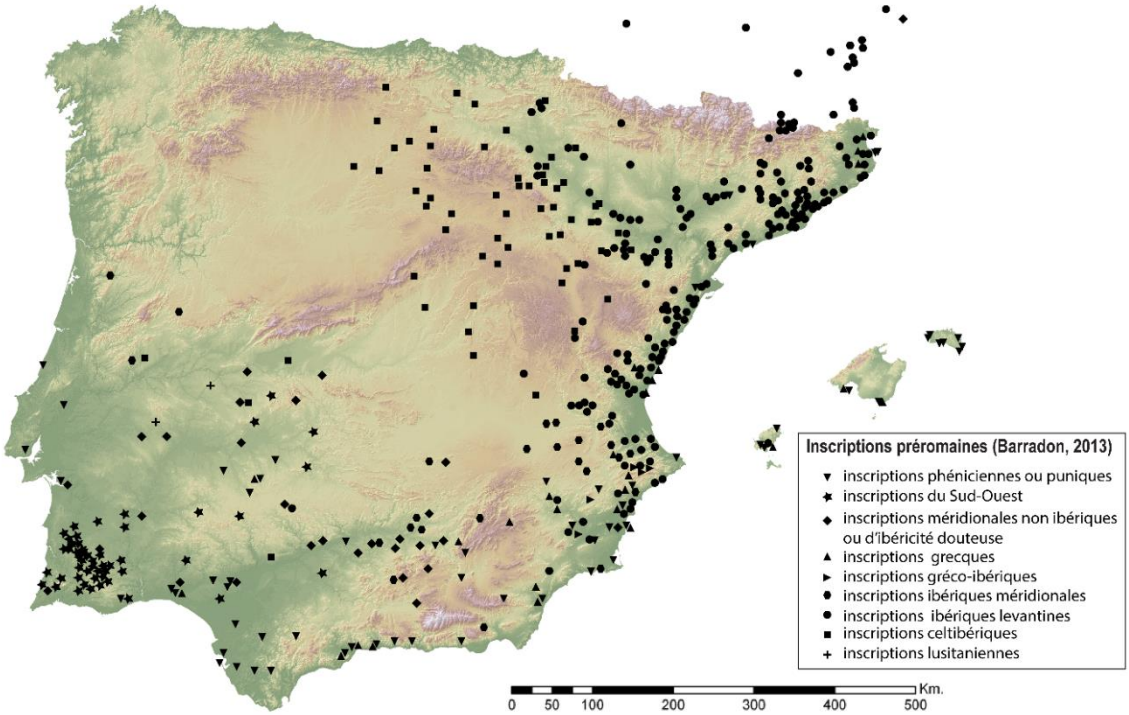


Figure 3 : Carte de répartition des inscriptions préromaines établie par Nathalie Barrandon.

A partir du I^er^ s. p.C. on voit apparaître les premières inscriptions utilisant le latin sur le territoire galicien. L'ensemble du corpus épigraphique dénote un emploi très sobre du latin. Le message inscrit est presque toujours des plus synthétiques. Dans le domaine funéraire, les formulaires sont généralement d'une grande banalité[3], on ne trouve aucune inscription émouvante ou pitorresque[4]. Dans ces conditions, le choix du matériau, les dimensions et l'aspect général du monument est fondamental !

[2] (Barrandon 2013)
[3] Le texte gravé sur les inscriptions galiciennes s'adresse parfois directement au passant selon des formules par ailleurs communes dans le reste de l'empire comme par exemple la plaque funéraire en granit de Festia Licinia (IRLu29) : « Consacré aux Dieux Mânes, à Festia Licinia, Coelerna, morte à l'âge de 30 ans ; Marcus Aurelius, à sa très chère femme ; pour que, toi qui lis, tu dises : que la terre te soit légère ».
[4] On est très loin par exemple des épitaphes étudiées par J. Siat en Italie (Siat 1998).

3 – Un matériau très peu employé dans la production épigraphique ?

Le marbre apparaît comme un matériau très peu employé dans le corpus épigraphique. Sur les 474 inscriptions romaines recensées actuellement sur le territoire galicien, seules 14 sont en marbre[5] dont une perdue (tableau 1, n° 7).

	épitaphe	*Lieu de découverte*	*Type de marbre*	*N°Hep*
C. LUCENSIS				
1	Iulia Flacilla	Lugo	T2	Hep 8396
2	Carmen	Santa Eulalia de Boveda	T2	Hep 19125
3	Domitio	Vilaboa, Allariz	T8	Hep 16724
4	Aureliae Martiae	San Martin de Rio, Láncara	T2	(IRPLu78)
5	San Paio	Santiago de Compostela (Iria Flavia)	*n. obs. (T1, T3, T4, T5 ?)*	Hep 8039
6	Attius Attianus	Puerto del Son, église San Estevo Queiruga	T5	Hep 8372
7	Valeria Florina	Ferreira de Pantón	*Perdue*	Hep 8362
C. BRACARAUGUSTANUS				
8	Cananius	Mos, S. Pedro de Cela	T5	Hep 11950
9	Sempronia	Rabal, Oimbra	T2	Hep 7714
10	Dovaecia Paterna et Talavia Flavinia	Maceda	T2	Hep 16723
11	Préteur L. Pompeius L.f. Reburrus	A Cigarossa, A Rua	*n. obs. (T1, T3, T4, T5 ?)*	Hep 8421
C. ASTURUM				
12	Valutio	Pobra de Trives	**T2**	Hep 16736
13	Sporus	Ponte Navea, Puebla de Trives	T2	Hep 8415
14	Dédicace à Liber Pater	O Barco de Valdeorras	T2	Hep 8422
15	Tiberio Iulio Vegeto	Astorga	T2	Hep 14391
16	Tyche	Astorga	T2	HEp 18761
17	Aurelio Vegeto et Elio Dento	Astorga	*n.obs.*	Hep 6376
18	[.] Memmius [. f.] Barbarus	Astorga	*n.obs.*	HEp 8449
19	Q. Cumelius Celer, vétéran de la légion II Adiutrix	Astorga	*n.obs.*	HEp 8450
20	Placidius Placidus, vétéran de la légion VII Gémina	Astorga	*n.obs.(T7?, calcaire?)*	HEp 8451
21	Iustina, érigé par son mari Calpurnius Quadratus, procurator Augusti.	Astorga	*n.obs.*	HEp 8453
22	Esclave Augustalis	Astorga	*n.obs.*	HEp 8456
23	Iulia Protis	Astorga	*n.obs.(T7?, calcaire?)*	HEp 8457
24	Licinia Sparsi f.	Astorga	T7	HEp 8459
25	Aelia Rhodine	Astorga	*n.obs.*	HEp 8463
26	C. Licinius Felix et plusieurs esclaves	Astorga	*n.obs. (T1?)*	Hep 8466
27	Pellia, Visalia, Caesia et Coporinus	Astorga	*n.obs.(T7?, calcaire?)*	HEp 8468
28	Pompeia Musa, érigé par Pompeia Epictesis	Astorga	*n.obs.(T7?, calcaire?)*	HEp 8469
29	L. Rufius Maternus	Astorga	*n.obs.(T7?, calcaire?)*	HEp 8470
30	Sabinus	Leon	*calcaire fin*	HEp 6382
31	Val(erius) Rufinus	Rabanales	T7	Hep 24943
32	Atia S[- - -]	Alcañices	*n.obs. (T2 ?)*	HEp 32632
33	Proculeius	Bragança	*n.obs.*	HEp 11979
34	Frontón Reburro	Villalcampo	*n.obs.*	Hep 26094
35	Stèle décorée	Rosinos de Vidriales	*Perdue*	HEp 30349
36	Vironica	Atenor, Mirando do Douro	*Perdue*	Hep 15388
37	Bísoma	Alcañices	*Perdue*	Hep 16871

Tableau 1 : Ensemble des inscriptions répertoriées sur le territoire de l'ancienne Gallaecia romaine. Les inscriptions sont présentées par *conventus*. Celles recensées sur le territoire galicien actuel sont les 14 premières inscriptions encadrées par un liseré épais.

Plus de la moitié d'entre elles sont taillées dans un marbre à grain grossier (blanc T2 ou rubané blanc/gris T8). Deux sont en marbre blanc à grain fin présentant des veines rosâtres occassionelles (n° 6 et 8) et deux autres mettent en œuvre un marbre à grain fin (n°5 et 11).

[5] De très bonnes images des inscriptions 11 (HEp 8421 ; EPI4) et 14 (Hep 8422 ; EPI3) sont disponibles en ligne sur le site du projet *Epigraphica 3.0 - Corpus digital de inscripciones de la provincia de Ourense*, dirigé par David Espinosa Espinosa (site : epigraphica30.com).

L'inscription de Cananius (n° 8) se distingue nettement de l'essentiel du corpus épigraphique galicien par sa facture soignée et met en œuvre du marbre de l'Anticlinal d'Estremoz dont les carrières se trouvent à plus de 500 km de la commune de Mos où cette inscription a été trouvée. Il est probable que l'inscription d'Attius Attianus (n° 6), qui met en œuvre un matériau semblable et la même qualité d'execution soit elle aussi taillée dans le même marbre lusitanien. Le problème de l'interprétation de ces très rares importations prestigieuses sera abordé dans le chapitre suivant. Nous ne traiterons ici que du cas du marbre à grain grossier.

En se focalisant sur le territoire galicien actuel, les inscriptions en marbre sont aujourd'hui dispersées à travers la région, « là où le temps les a placées » (Le Roux 2012, 56), mais toujours à proximité des voies romaines. Aucune n'a été retrouvée dans un contexte primaire. Elles ont toutes été remployées[6] : l'autel de Lugo a été remployé dans la muraille de la ville, le carmen de Santa Eulalia de Bóveda fut réutilisé peut-être dès l'époque romaine dans le pavement de l'édifice et dix pièces furent remployées dans des églises pour servir d'autel[7] ou intégrer les murs et les sols[8]. Six de ces pièces ont été mutilées lors de ces changements de fonction et il ne reste souvent que l'angle supérieur droit ou la partie supérieure du monument où est gravé le nom du défunt.

Figure 4 : Carte de gauche : Situation géographique des inscriptions romaines et tardives retrouvées sur l'actuel territoire galicien. Carte de droite : Résumé des résultats analytiques obtenus.

On y décèle parfois clairement comme dans le cas de l'inscription de Mos des scrupules d'avoir remployé cette plaque funéraire par le piquetage soigné qui préserve la lecture et donc la mémoire du nom gravé.

[6] Sur le remploi des pièces antiques dans les édifices de culte chrétiens : (Cabellero Zoreda & Sánchez Santos 1990).
[7] 4 plaques et un autel funéraire.
[8] 5 pièces dont une antérieurement employée comme autel.

Chronologiquement, les inscriptions se répartissent sur toute la période romaine mais la plupart datent du Haut-Empire. Les deux inscriptions datées des dernières décennies du Bas-Empire ou de la période suève (la plaque de Porto do Son et le chrismon de Quiroga) ne sont pas discutées dans ce chapitre en raison de leur datation tardive.

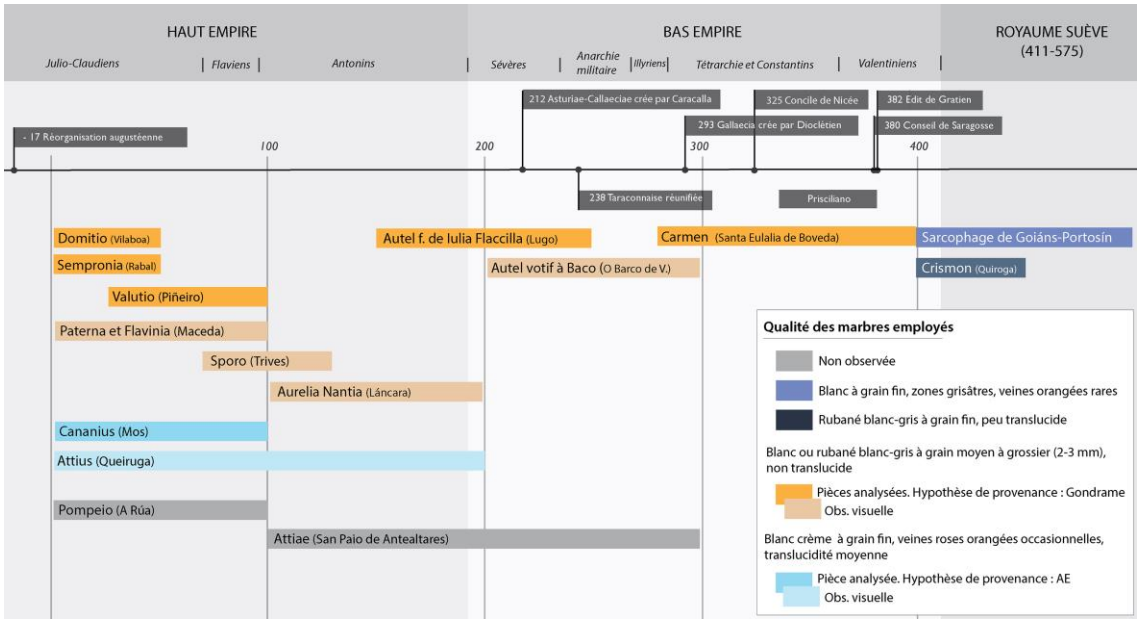


Figure 5 : Répartition chronologique des inscriptions en marbre retrouvées sur l'actuel territoire galicien.

I.1.2. Le primat du blanc

Le rôle d'une pierre tombale est d'indiquer la position de la sépulture, pour signaler le lieu et le protéger contre les violations et l'oubli. L'emploi d'un matériau visuellement très distinct peut constituer un repère fort dans le paysage du cimetière. Certains cimetières actuels interdisent parfois certains coloris.

Les inscriptions en marbre à grain grossier sont quasiment toutes en marbre blanc[9]. Nos prospections géologiques dans le territoire ont montré que le marbre blanc pur est très rare. Que la zone de Gondrame soit ou non la zone d'approvisionnement effective de ces inscriptions, la blancheur singulière de ces pièces dénote d'une sélection rigoureuse dans les carrières. Ce critère laisse penser que ce matériau était bien perçu comme du marbre.

Cependant, on peut douter que ce matériau fut considéré comme plus prestigieux que le granit car c'est dans ce dernier que sont gravés les inscriptions commandés par les personnages les plus importants et que le granit était également considéré comme un *marmor* durant l'époque romaine.

[9] à l'exception de l'inscripton de Domitio. Cette dernière montre l'usage d'un marbre rubané blanc/gris utilisé de manière à ce que l'inscription gravée suivent les bandes du marbre. A une originalité formelle s'ajoute une originalité visuelle du matériau.

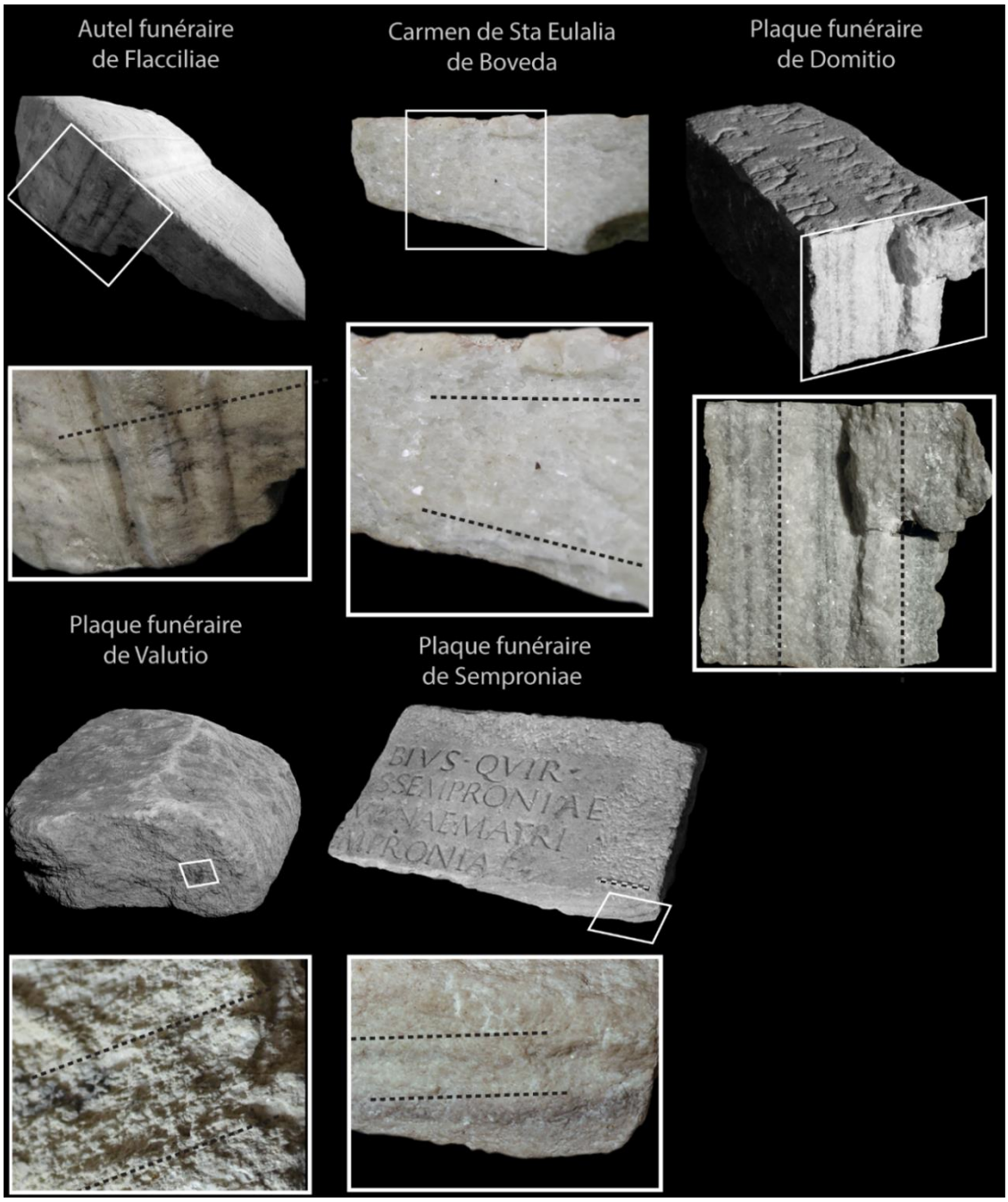


Figure 6 : Détail des matériaux employé pour les cinq inscriptions en marbre à grain grossier.

L'examen autopique des pièces analysées montre que les blocs ont été employés de telle sote que les bandes grisâtres soient reléguées à l'arrière.

1 – Une marque de prestige ?

On peut douter que le marbre forcément une marque de prestige car toutes les inscriptions les plus importantes sont en granit. Les deux dédicaces impériales commandés à l'époque augustéenne par Paullus Fabius Maxumus, légat de César, dans la région de Lugo (IRLu 19 et 20) sont des plaques honorifiques en granit présentant une mise en page soignée. De même, l'inscription funéraire de l'affranchi impérial qui travaillait peut-être au tabularium à la fin du IIe s. – début IIIe s. p.C. (IRLu 23), met en œuvre un granit particulier gris clair mais pas du marbre. De même, les autels funéraires[10] érigés entre le milieu du IIe s. et le milieu IIIe s. p.C. par « le groupe des familles liées à la fonction de capitale, d'origine étrangère et soucieuses de la qualité de l'épitaphe », mettent en œuvre du granit (Arias Vilas *et al.* 1979, 121).

2 – Problèmes de vocabulaire

Il semble nécessaire à ce stade de l'étude de revenir sur les termes employés. Comme l'ont souligné les épigraphistes, « Il faut assurément dépasser le vocabulaire des impressions pour essayer de retrouver des critères typologiques susceptibles de permettre une classification des pierres. Il faut aussi, autant que possible, chercher à dépasser les évidences : la pratique épigraphique ayant été introduite par les romains, il est vain de demander aux inscriptions de traduire directement la progression de l'influence romaine »

On ignore en effet comment étaient nommées ces pierres… ce marbre local était-il perçu et désigné comme un marbre ou plutôt comme de la pierre à chaux ? Ce type de pierre avait-il un nom avant la conquête romaine ?

Le granit avait, comme nous l'avons indiqué dès le début de l'introduction, une grande importance dans la culture matérielle galicienne bien avant la conquête romaine. Le granit était perçu à l'époque romaine comme un marbre et du marbre au sens géologique du terme pouvait être percu comme un calcaire.

En effet, sous la dénomination gréco-romaine du mot marbre sont regroupées plusieurs types de roches que la géologie classe aujourd'hui dans des catégories bien différentes. Des roches métamorphiques comme les marbres géologiques, mais aussi des roches sédimentaires (travertins, lumachelles) et ignées (porphyres, granits). Les granits si

[10] Ce groupe forme un ensemble très homogène sur le plan de la paléographie, de l'onomastique et des formules choisies.

présents dans le paysage géologique et culturel galicien pouvaient ainsi être considérés comme des *marmora*[11].

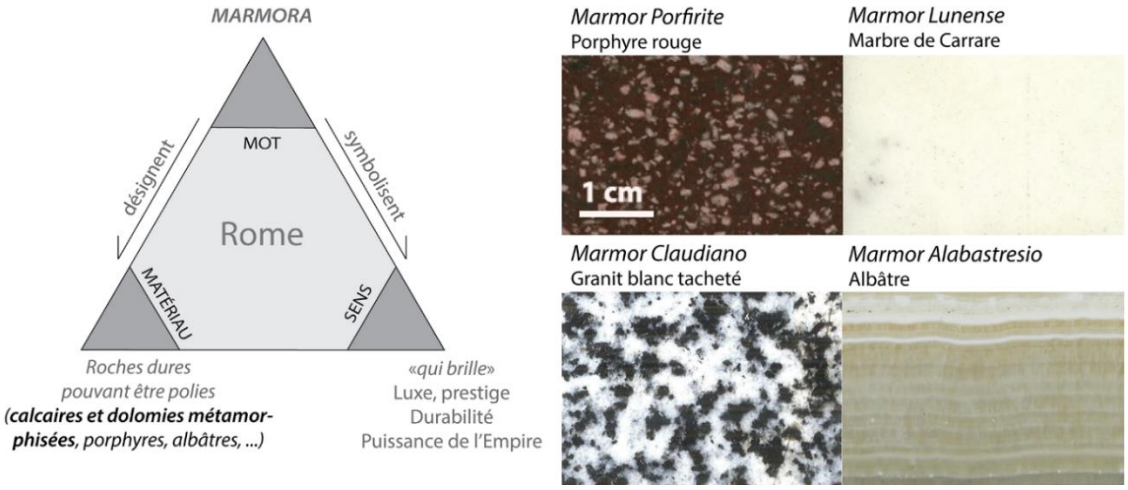


Figure 7 : à gauche, sémantique lexicale du mot « *marmora* » durant l'Antiquité romaine ; à droite : quelques exemples des principaux *marmora* (images : Corsi collection - Oxford University Museum of Natural History et Lazzarini, 1992).

Comment étaient hiérarchisées les ressources lithiques galiciennes ? Quelles distinctions étaient réalisées entre les différentes variétés de granit et de marbres ?

Aucune étude n'a tenté à l'heure actuelle de distinguer les différents types de granit employés dans la production épigraphique galicienne mais certaines inscriptions se distinguent nettement par l'usage de granit particuliers. C'est le cas de l'inscription funéraire d'un militaire du III^e^ s. p.C., retrouvée dans la province de Lugo et aujourd'hui perdue (IRPLu 24), décrite comme étant en granit rouge. S'agissait t-il d'un granit galicien ou d'importation ? L'usage de ce matériau avait-il été motivé par la volonté de faire référence ou d'utiliser de la syénite, surement le granit le plus diffusé dans le monde antique et l'une des rares pierres qui fut exportée à l'époque romaine dans toutes les provinces de l'Empire ? Ce granit rouge égyptien était connu durant l'Antiquité sous le nom de *marmor pyrrhopoecilus* ou marmor thebaicus – et exploité dans les environs de l'ancienne Syène, actuelle Assouan.

Dans ce contexte, il est possible que le marbre à grain grossier galicien n'était peut-être pas une roche réellement valorisée à l'époque romaine ou alors de manière marginale. C'est cette hypothèse que nous souhaitons étayer.

[11] C'était notamment le cas du granit rouge égyptien exploité près de Syène, appelé *Marmor thebaicus*.

I.1.3. Un marbre *low cost* ?

« L'emploi du préfixe in- dans le terme «inscription» laisse envisager un rapport plus complexe, plus essentiel entre la matière et l'écriture, une pénétration du signe dans la pierre ou le métal qui ne se contente plus de supporter une couche textuelle mais qui devient, par annexion du signe, texte ou image du texte. » (Debiais 2013). Quand est-il réellement du cas du marbre à grain grossier qui nous intéresse ?

1 – un nouveau matériau lié à l'exploitation de la chaux ?

On n'observe pas à *Lucus Augusti* (Lugo) de phénomène de marmorisation comme à *Augusta Emerita* (Mérida). En revanche, la chaux est un matériau qui connu un franc succès et qui fut employé en abondance durant toute l'époque romaine. Est-il possible que ce matériau soit lié à l'extraction des pierres nécessaires à la production de la chaux ? Dans ce cas, il faudrait imaginer une activité similaire au calibrage des pommes où les plus belles sont proposées sur les étals tandis que les autres sont transformées en compote, tarte ou jus de fruit. Dans ce cas, les blocs étaient peut-être triés par taille, coloration et qualité, les plus beaux correspondant à une variété bien « calibrée » auraient été destinés à être lustrés et les autres auraient finis transformés dans les fours à chaux.

Est-il possible que l'apparition de ce matériau dans les ateliers épigraphiques est était provoquée et régulée par les besoins généraux du bâtiment ? Y-avait-il une concomitance entre l'essor urbain de la ville et l'usage de ce matériau ?

2 – un matériau moins durable que le granit

On peut se demander si ce matériau n'était pas plus économique que le granit. Quel coût pouvait bien avoir cette ressource locale par rapport aux granites ? De nombreux facteurs sont à prendre en compte : les difficultés d'extraction, d'acheminement et de taille ; la capacité à recevoir le poli ; la durabilité du matériau ; la restriction de l'accès par une classe sociale définie ; etc.

Nos résultats de provenance poitent vers une zone d'exraction proche de Lugo et facile d'accès. De plus l'Edit du maximum, seul document qui décrit en détail le prix des roches ornementales montre que les granites sont deux fois plus chers que les marbres blancs : Siénite (granite d'Aswan) et granite du forum 100 contre Herakleian marbre (75), lesbien (50) et thasien (50), proconnèse (40).

En outre, le marbre est une pierre moins durable que le granit alors que les monuments témoignent d'une intentionalité évidente ; celle de laisser une trace indélébile. De

nombreux cimetières interdisent actuellement en Europe l'emploi du marbre pour cette raison. Le marbre est une pierre qui se raye facilement, se tache rapidement et peut se dépolir avec le temps. Le granit quant à lui, est composé de quartz mica et feldspath ce qui le classe dans la catégorie des pierres froides extrêmement dures, il se raye très difficilement. Pour comparaison, le granit a une dureté de 7 sur l'échelle de Mohs, ce qui est presque le double de marbre. la densité du marbre est entre 2,4 et 2,7 tonnes au mètre/cube, alors que celle du granit se situe entre 3 et 3,3 tonnes au mètre/cube. De plus, le granit n'est pas une pierre gélive contrairement au marbre ce qui constitue un avanatage supplémentaire pour un usage en extérieur.

Le facteur climatique est de ce point de vue là important à prendre en compte. Le climat n'est pas méditerranéen en Galice mais océanique et ainsi caractérisé par des pluies bien plus abondantes où le marbre est moins adapté, d'ailleurs ce matériau est généralement interdit en Grande-Bretagne pour cette raison, exception faire des enfants. Il faut toutefois souligné que les monuments en marbre qui nous sont parvenus paraissent néanmoins aujourd'hui mieux conservés que nombre de monuments en granits. Il faut garder en tête que les plaques étaient encastrées dans des monuments plus grands et donc en partie protégées des intempéries.

3 – un matériau novateur resté marginal ?

Le marbre constitue à l'époque romaine un matériau en rupture avec la tradition millénaire du granit. Le poids des traditions peut également être un motif d'explication difficilement mesurable pour expliquer l'emploi très restreint de ce matériau. Les pratiques funéraires évoluent généralement très lentement. Comme aujourd'hui des matériaux tels que le bois, le métal, le verre, l'acier ou la résine restent très peu employés dans les cimetières, le marbre est peut-être resté peu employé en raison d'un attachement particulier au granit des sociétés des premiers siècles de notre ère.

Conclusion

Au terme de cet examen, nous avons de nombreuses raisons de penser que le marbre était plus économique que le granit mais le choix a pu être dicté par de très nombreux autres facteurs (offre limitée de ces roches dans les ateliers, longueur du texte à inscrire, location prévue pour la sépulture, motivations esthétique, culturelle, etc.).

Cependant, nous ignorons tout de la dynamique de l'offre et de la demande qui a certainement connu des changements notables au cours des trois premiers siècles. Est-ce

ces pièces étaient réalisées dans ce matériau uniquement sur commande ? Si ce matériau était si avantageux économiquement, pourquoi le retrouve t-on si peu ? Faut-il y voir un attachement des lapidicides locaux aux matériaux traditionnels qui font leur fierté ? un refus de travailler ou de demander un matériau jugé moins bon ?

Quoi qu'il en soit il sera nécessaire à l'avenir d'étudier les inscriptions et les pièces en marbe telles que la tête de satire, retrouvées pour savoir si elles proviennent également de la zone de Gondrame ce qui témoignerait d'une diffusion de ce matériau à plus d'une centaine de km de son lieu d'extraction et permettrait de mieux comprendre comment cette ressource était perçue.

Figure 8 : Tête de satire ou de faune retrouvée au sein de la domus du pavement en Opus Signinum, 8, rue San José de Mayo à Astorga (Photo : MAS).

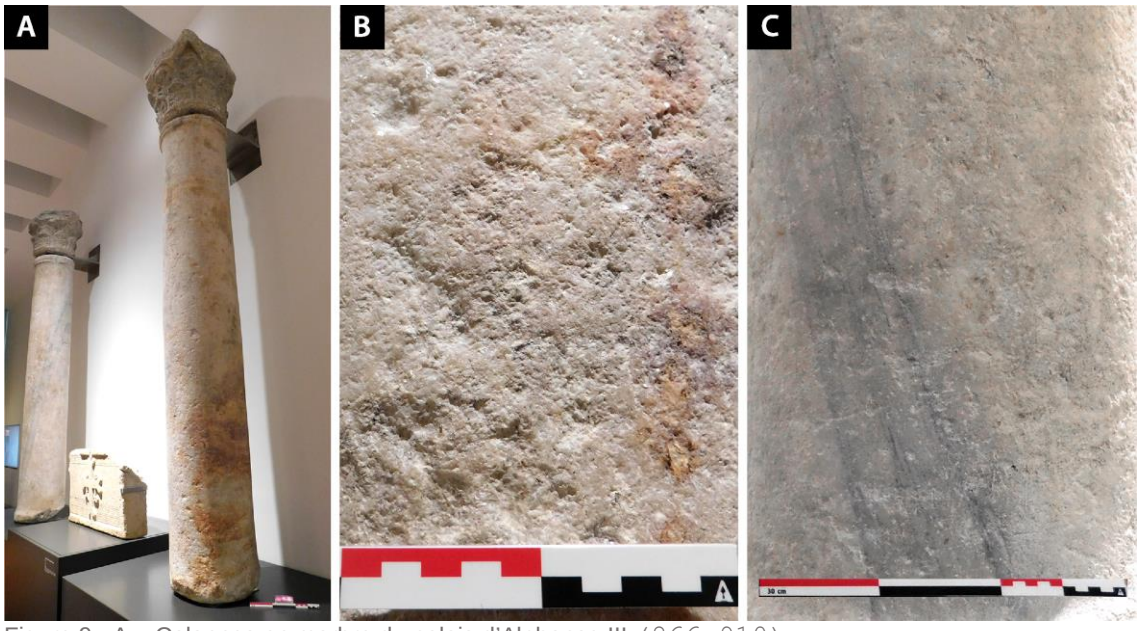


Figure 9 : A – Colonnes en marbre du palais d'Alphonse III (866–910)

I.2. Les autres pièces d'époque romaine (cf. Vol. C. I.1.2)

> *"Tu dureras peut-être longtemps encore, misérable pierre ! Tu te glorifiais jadis d'être une matière dure et inattaquable ; à présent tu envies le sort du roseau desséché qui se brise les jours d'orage. Mais la gelée fend les marbres. Le froid te détruira, espère en lui."*
>
> — George Sand
> *Lettres d'un voyageur,* lettre I, 1837

Si l'étude des inscriptions romaines était déjà malaisée, le cas des autres types de production en marbre de la période l'est encore plus. Ces pièces sont très peu nombreuses, généralement en très mauvais état de conservation et hors contexte. Ces pièces posent cependant la question des importations à longue distance.

I.1.1. Introduction : des pièces sans texte ni contexte

Dans un chapitre dédié dans le volume C, nous avions vu que toutes ces pièces posent de gros problèmes d'interprétation. Que faire de ces analyses effectuées sur des pièces au contexte douteux donnant Carrare pour provenance ?

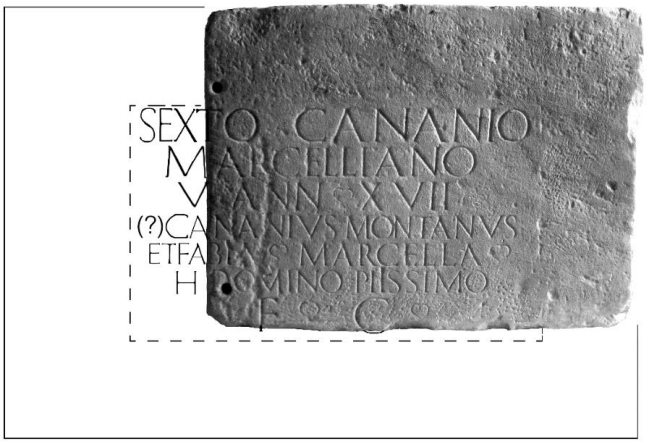
En l'état, les analyses réalisées ne permettent pas de prouver avec certitude que du marbre lusitanien ou carrarais a été importé dès l'époque romaine en Galice car toutes les pièces ont été arrachées de leur contexte d'origine.

L'objectif de cet article est de montrer que toutefois les quelques résultats obtenus durant ce travail ouvre quelques perspectives nouvelles.

I.1.2. Des importations prestigieuses de marbres lusitaniens ?

Cas des inscriptions

L'analyse de l'inscription Cananius, publiée récemment (Soutelo *et al.* 2020), montre l'usage du marbre de l'Anticlinal d'Estremoz au côté de l'emploi du marbre grossier local que nous venons de traiter dans le chapitre précédent. L'onomastique est difficile à établir avec sureté mais il est possible que cet individu soit originaire de la Lusitanie.



[…]ṬO ▲ CANANIO
+ARCELLIANO
ANN ❦ XVII
[...]NANIVS MONTANVS
[....]BIA❦ MARCELLA❦
+DOMINO PIISSIMO
F❦ C❦
[Sex]to Cananio
[M]arcelliano
ann(orum) XVII
[. Ca]nanius Montanus
[et Fa]bia Marcella
[h(eredes)] domino piissimo
F(aciendum) ❦ C(urauerunt) ❦

En revanche, l'inscription d'Attius Attianus, retrouvée comme la précédente à quelques kilomètres de la côte occidentale galicienne mentionne clairement l'origo du défunt, la ville antique de *Seilum*, actuelle ville portugaise de Tomar. Le matériau ainsi que la facture générale de la plaque est très proche de celle que nous avons analysée. Il serait intéressant à l'avenir de confirmer l'origine lusitanienne du marbre employé car cela montrerait que dans le cas de cette inscription tout du moins, le matériau employé double visuellement la mention textuelle de l'*origo*.

C ▲ ATTIVS ❦ ATTIANVS
RVFINVS ❦ SEILIENSIS
ANN ❦ XXII ❦ H ❦ S ❦ E ❦
ATTIVS
RVFVS ❦ PATER ❦ ET ❦ SA
BINVIAMATER ▲ FECE

C(aius) Attius Attianus
Rufinus Seiliensis
ann(orum) XXII h(ic) s(itus) e(st)
Attius
Rufus et Sa-
Binula mater fece(runt)

Cas des sarcophages

Contrairement aux plaques funéraires que nous venons d'évoquer, les sarcophages posent des problèmes de transport qui limitent bien plus fortement leurs déplacements en dehors des voies maritimes et fluviales.

Les sarcophages ont faits l'objet d'une production importante à l'échelle de l'empire pendant près d'un demi-millénaire, de la IInde moitié du Ier au Ve s. p.C. Souvent des indices montrent que ces sarcophages ont été employés plusieurs fois. Cette pratique apparaît très tôt à la période paléochrétienne entre la fin du IIe et le IIIe s. p.C. et se répand dans toutes les provinces de l'Empire. Le remploi fut aussi bien pratiqué par le clergé que l'aristocratie. Si les décors païens ont le plus souvent été conservés, il est possible ici qu'il est été complètement retiré.

I.1.3. Des cas rares de Carrare sur le territoire galicien dès l'époque romaine ?

Le district marbrier de Carrare est un exemple incroyable de pérennnité de l'exploitation[12]. C'est entre les règnes de Trajan et de Marc-Aurèle Aurèle (98-180) que le le commerce du marbre de Carrare est le plus prospère (Magenta 1866, 7).

Parmi les pièces analysées dans ce travail, seules cinq, toutes de facture romaine, sont probablement en marbre de Carrare : un sarcophage (cuve et couvercle), un autel, un possible fragment de labrum en forme de coquille, un buste et un fragment de plaque. Les deux premières se trouvent actuellement dans l'église de Santa Comba de Bande mais – comme nous l'avons vu dans le chapitre dédié à cet édifice construit durant la seconde moitiée du VIIIe s. – il est probable que ces pièces aient été rappatriées du sud de la Péninsule ibérique pour orner l'édifice …

Il ne nous reste plus donc pour l'époque romaine que trois pièces. Le fragment de décor architectonique en forme de coquille a été retrouvé à proximité du site romain de Centroña, mais hors contexte ; même situation pour le buste retrouvé à proximité du site d'Abegondo. Finalement, le fragment de plaque retrouvé lors d'un sondage archéologique réalisé en 1996 à Ourense constitue l'unique attestation assurée d'emploi de ce marbre italique dès l'époque romaine.

---

[12] La chronologie de l'exploitation est assez bien connue. Aux sources textuelles se sont ajoutés depuis quinze ans des datations ^{14}C (Bruschi *et al.* 2004). Marbre de Luni-Carrara employé pour la première fois à Rome pour la maison de Mamurra, en 48 a.C. *HN*, XXXVI, Cap VI., p 926.

Bien que les indices soient encore une fois très minces, ces résultats permettent tout de même de placer un point certain et d'autres en pointillés sur ce quart nord-ouest qui restait vide dans la carte dressée par Anna Gutiérrez-Garcia M. et Isabel Roda sur la distribution de ce matériau dans l'Hispanie romaine.

De manière générale, il faut noter que nous manquons de travaux sur les importations de marbre de Carrare dans les régions situées sur la frange atlantique. A Carhaix, dans le Finistère en France, un fragment de moulure a été retrouvé en contexte mais non analysé[13]. En Grande-Bretagne, quelques rares têtes en marbre suspectées en marbre de Luni[14] ont été retrouvées mais comme en Galice elles ont toutes le désavantage d'être très mal conservées, hors contexte et n'ont pas fait l'objet d'analyse de provenance.

Se poser la question générale des importations de pièces en marbre méditerranéen dans les régions occidentales de l'Empire conduit à se poser également la question plus large de la projection maritime romaines sur ces territoires atlantiques contrôlait a priori des côtes de la Maurétanie tingitane jusqu'à l'embouchure du Rhin et le littoral de la Grande-Bretagne.

Dans ces régions, les pratiques de navigation étaient très différentes, la tradition maritime se distinguait nettement de celle de la Méditerranée. Or l'étymologie même de Méditerranée et les sources antiques nous montrent clairement que l'Empire ne s'est jamais identifié par une dimension atlantique[15] (Armario 2018). En l'absence de sources antiques sur ce commerce, il a été longtemps considéré dans ces eaux comme limité et local mais Balil a mis en exergue l'importance du commerce maritime atlantique dans l'expansion romaine en Galice (Balil 1971). Reddé a pour la Gaule également montré que l'océan atlantique faisait l'objet d'un commerce bien plus développé qu'on ne le pensait (Reddé 1979).

De manière générale, les ports les plus importants de la frange atlantique étaient *Burdigala* (Bordeaux) et *Londinium* (Londres). Ce sont en tout cas à l'heure actuelle les ports les mieux documentés. Le long des côtes atlantiques de la péninsule Ibérique, les principaux

---

[13] « Dans les fouilles de la domus du Centre hospitalier, on a retrouvé […] un petit corps de moulure. Pour ce dernier, vestige probable du couronnement d'un piédestal de statue ou d'un autel, nous avons cru reconnaître le marbre de Carrare, mais une analyse appropriée serait évidemment nécessaire pour en avoir la certitude." (Eveillard & Maligorne 2000).

[14] C'est le cas notamment de la tête de Hawkshaw (Peeblesshire), probablement d'époque trajane (Robertson 1970) et de la tête de Bosham.

[15] Les routes commerciales sur l'océan atlantique aurait surtout étaient ouvertes par les Phéniciens et les tartésiens.

ports étaient *Gades* (Cádiz), *Olissipo* (Lisboa), *Brigantium* (La Coruña), *Portus Victoriae* (Santander) et *Oiasso* (Irún) (Morillo *et al.* 2016).

Concernant plus spécifiquement le territoire de l'ancienne *Gallaecia*, le matériel archéologique mis au jour à la Corogne atteste d'un commerce antique intense et d'un port important mais aucun vestige concret de ce dernier n'a encore été retrouvé (San Claudio 2003). En outre, la découverte récente d'une épave romaine à Esposende a confrimé récemment la navigabilité du fleuve Cávado pendant cette période ainsi que l'importance du port de *Bracara Augusta*, situé en amont du fleuve (Moraiset al. 2013).

Tout reste à faire finalement pour établir plus clairement la diffusion du marbre de Luni-Carrara au cours de l'époque romaine. Cette diffusion serait intéressante à étudier car selon les données dont nous disposons sur le coût des trajets au cours de l'Antiquité, compilées dans le projet ORBIS, le coût d'acheminement du marbre de Carrare serait au moins 2 à 3 fois plus cher qu'à Rome. L'acquisition de ce marbre revêt dans ces territoires atlantiques une volonté très affirmée de vouloir acquérir ce type de roche.

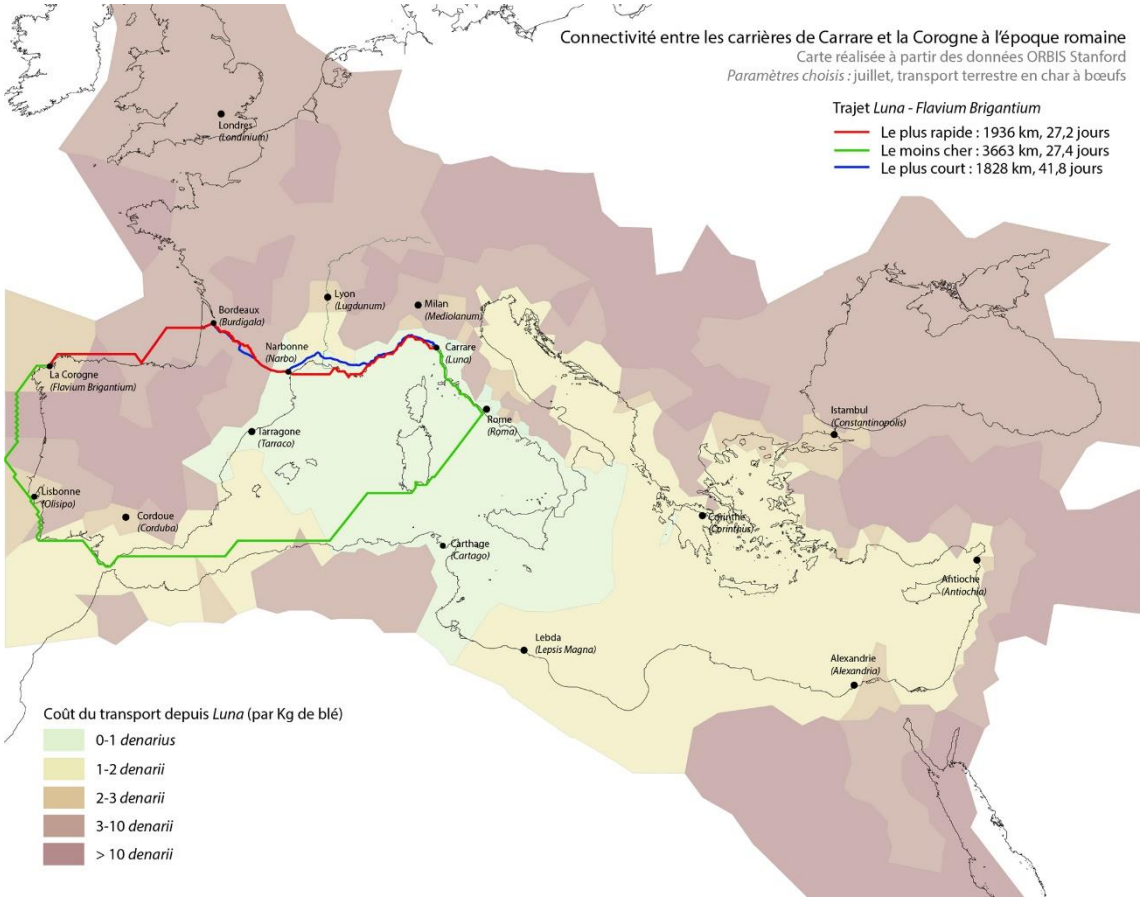


Figure 10 : Evaluation de la connectivité entre les carrières de Carrare et la Corogne, port principal de la Galice à l'époque romaine (source : ORBIS). Transport terrestre sélectionné : Fardiers chars tirés par une ou plusieurs paires de bœufs. (12 km/jour dans Orbis).

I.3. Les restes du riche décor de Santa Eulalia de Bóveda (cf. Vol. C. II.1)

> *"El conjunto monumental de Santa Eulalia de Bóveda (Lugo, Galicia) es una de las arquitecturas más emblemáticas, pero también problemáticas, del patrimonio lucense.*
>
> — Rebeca Blanco-Rotea *et al.*, 2009

Malgré les très nombreuses études consacrées à la décoration et l'architecture du site, sa datation et sa fonction précise nous échappe encore largement aujourd'hui. Si l'on admire aujourd'hui l'état de conservation exceptionnel des peintures murales, les rares pièces en marbre conservées *in situ* sont dans un état de dégradation si avancé que l'identification même du matériau était incertaine. Pourtant, hormis au niveau de la voute en berceau occupait par les fresques, le marbre semble avoir été employé partout (colonnes et chapiteaux, revêtement de sol, placages). L'importance que tenait ce matériau dans la décoration architectonique en dépit de possibilités d'approvisionnement proches fait de ce site un cas unique en Galice et un cas d'étude idéal pour mener des études de provenance.

Dans cette étude n'ont été analysées que deux chapiteaux des colonnes orientales ainsi que l'imposte courant au bas des fresques. Les résultats ont permis de lever les doutes sur la nature du matériau employé : toutes ces pièces sont bien en marbre. En ce qui concerne la provenance, le matériau est très similaire au marbre que l'on trouve dans les carrières les plus proches de l'édifice, celles de Gondrame, situées à une vingtaine de kilomètres. A l'exception de ce site et des églises de Portomarín édifiées beaucoup plus tardivement au cours du XIII^{e} s. p.C., l'emploi de ces carrières a uniquement été mis en relation avec la production épigraphique romaine de la région (cf. chapitre sur les inscriptions romaines galiciennes). Si les pièces étudiées constituent la première preuve d'usage de ce type de marbre pour la réalisation de décors architecturaux antérieure à l'époque romane, elles posent la question de leur mode d'acquisition. Malgré quelques exemples de remplois évidents au sein de l'édifice nous montrerons que la chronologie de leurs changements d'usage reste mal connue et qu'il est impossible d'extrapoler ces cas à l'ensemble des pièces en marbre.

En outre, l'examen visuel a montré que les plaques employés pour le revêtement de la piscine sont similaires au marbre d'O Incio mais montre un aspect ondoyant, peut-être recherché.

I.3.1. Introducton : un édifice encore mal compris

Isolé dans le petit village de Bóveda de Mera dans les plaines fertiles de la meseta de Lugo, l'édifice de Santa Eulalia de Bóveda est situé à environ 14 kilomètres au Sud-Ouest de Lugo, dans la vallée de la rivière Mera. L'édifice, rectangulaire et semi-excavé, s'organise autour d'un bassin qui a donné lieu à des interprétations archéologiques extrêmement diverses. Les dimensions sont modestes mais la délicatesse des fresques qui ornent la voute en berceau – un treillis végétalisé peuplé d'oiseaux[16] et de grappes de raisin – ont fait la renommée du site.

Sanctuaire romain dédié à Cybèle ? Nymphée au sein d'un complexe thermal ? Lieu de bains rituels ? Martyrium dédié à Priscillien ? Baptistère ? Depuis sa découverte en 1926, les interprétations sur la datation et la fonction de cet ensemble se sont multipliées sans qu'aucune réponse définitive n'ait pu être apportée à ce jour. Un phasage a déjà été réalisé mais les datations effectuées dans le cadre du projet de recherche EMCHAHE en cours ne se sont pour l'heure pas avérés concluantes. Une nouvelle campagne est prévue actuellement pour tenter de régler les problèmes[17].

L'objectif ici n'est pas ici d'apporter une vision renouvelée de ces questions mais plus modestement d'évaluer si l'examen des pièces en marbre de ce site pourrait apporter quelques indices supplémentaires au débat. Ces pièces n'avaient, jusqu'à une date récente, jamais vraiment attiré l'attention des chercheurs et aucune analyse détaillée du matériau n'avait été menée. La raison en est simple : l'état de conservation et d'éclairage du site rend la présence de ce matériau quasi invisible.

Un bon exemple de ce problème est donné par les trois colonnes retrouvées près de la piscine avec leurs chapiteaux respectifs en 1929 dont l'état de dégradation est tellement poussé que l'identification même du matériau a posé des problèmes aux archéologues. Seul Xosé-Lois Armada Pita ne semble pas douter que les colonnes et les chapiteaux soient en marbre (Armada Pita 2003). Javier Domingo Magaña pour sa part identifiait les chapiteaux comme étant en grès (Domingo Magaña 2011), tandis que Rebeca Blanco-Rotea et son équipe hésitaient entre de l'albâtre, du calcaire ou du marbre local (Blanco-Rotea et al. 2009).

---

[16] Parmi lesquels on peut distinguer nettement des Colombes, des paons, des perdrix, des faisans, des coqs, des canards ou encore des oies.

[17] Communication "OSL dating of lime mortars in a singular building of NW Spain: Santa Eulalia de Bóveda (Lugo)" présentée par Jorge Sanjurjo lors du colloque international MODIM, le 26 octobre 2018 à Bordeaux.

La perte d'information tant sur l'appréciation du matériau que de l'appareil décoratif est un vrai problème dans cette étude mais plus grave encore est la perte d'un certain **nombre** de pièces en marbre au cours des fouilles et restaurations successives. Ce fut notamment le cas lors de la campagne archéologique dirigée par Manuel Chamoso dans les années 50'. C'est durant cette campagne que la piscine fut découverte en démontant les plaques en marbre qui la couvrait au centre mais, faute de précaution, Enrique Jorge Montenegro Rua signale qu'elles sont aujourd'hui perdues18. Il ne nous reste que le plan établi par Chamoso et les quelques photos de fouilles de l'époque pour avec une idée de l'aspect de ce dallage (fig. 11, à gauche). Le problème ne concerne malheureusement pas uniquement l'ancien couvrement de la piscine. La comparaison entre le plan ci-dessous et des relevés plus récents (fig. 11, à droite) montre que d'autres plaques ont été remplacées dans le reste du dallage. Parmi elles figurait en remploi l'inscription poétique en marbre étudiée au chapitre précédent. Elle fut brisée en plusieurs morceaux suite à une maladresse lors des fouilles des années 1960[19] alors qu'elle constitue un exemple unique de carmen en Galice.

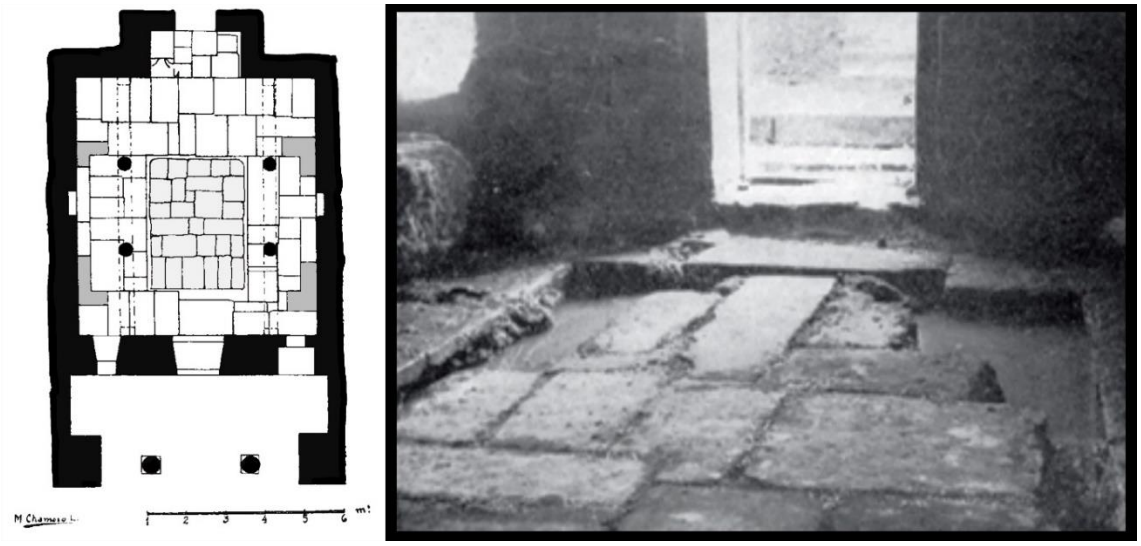


Figure 11 : à gauche, plan de l'édifice souterrain établi par Manuel Chamoso Lamas qui montre la situation approximative des plaques de marbre qui couvraient la piscine (en gris clair, Chamoso Lamas, 1952, p 234) ; à droite : photo de la piscine au moment de sa découverte où l'on voit apparaitre une partie du dallage qui la couvrait (Chamoso Lamas, 1952, lamina VIII).

[18] (Montenegro Rúa *et al.* 2005, 47) : *"la disposición del enlosado es el mismo que el reflejado en el plano de Chamoso, a pesar que la mayoría de las losas de mármol que cubrían la piscina se habían destruido".*

[19] N. Ares (1963: 179-180) "Hace pocos años, al efectuar la restauración y nuevas exploraciones en nuestro monumento, entre la piscina y el ábside se hallaba en el suelo una delgada lápida de mármol, apenas perceptible a simple vista y de cuya existencia nadie sospechó, hasta que un obrero dejó caer sobre ella una piedra que la hizo saltar en pedazos, descubriendo así una inscripción, que estaba con sus letras de 5 cms. grabadas en rojo, vueltas hacia el suelo y pegada a él por esta cara con una dura capa de cal."

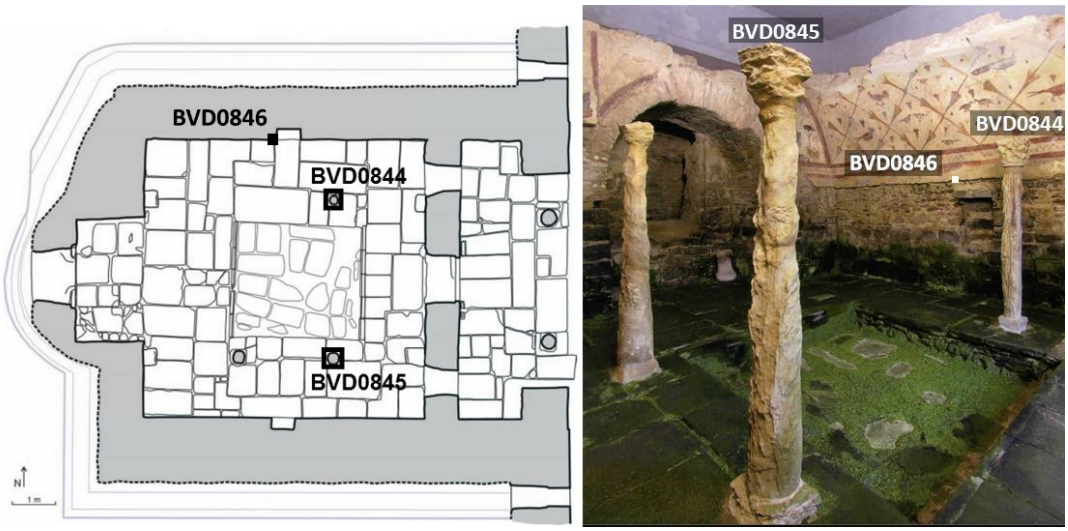


Figure 12 : à gauche : plan de l'édifice souterrain du monument (Patricia Mañaná y Anxo Rodríguez Paz) ; à droite : photo de situation des deux chapiteaux prélevés.

Malgré tous ces problèmes, un examen détaillé révèle pourtant que ce matériau a été largement employé dans ce monument. Sont visibles in situ les restes de trois colonnes extrêmement altérées, des plaques en marbre au sol couvertes d'une patine grisâtre et l'imposte sans décoration courant au bas des peintures. Sous cette dernière le mortier laisse aussi apparaître par endroits des traces d'anciens placages (fig. 13) qui correspondent peut-être à ceux retrouvés dans le comblement de la pièce et conservés actuellement au musée diocésain de Lugo[20].

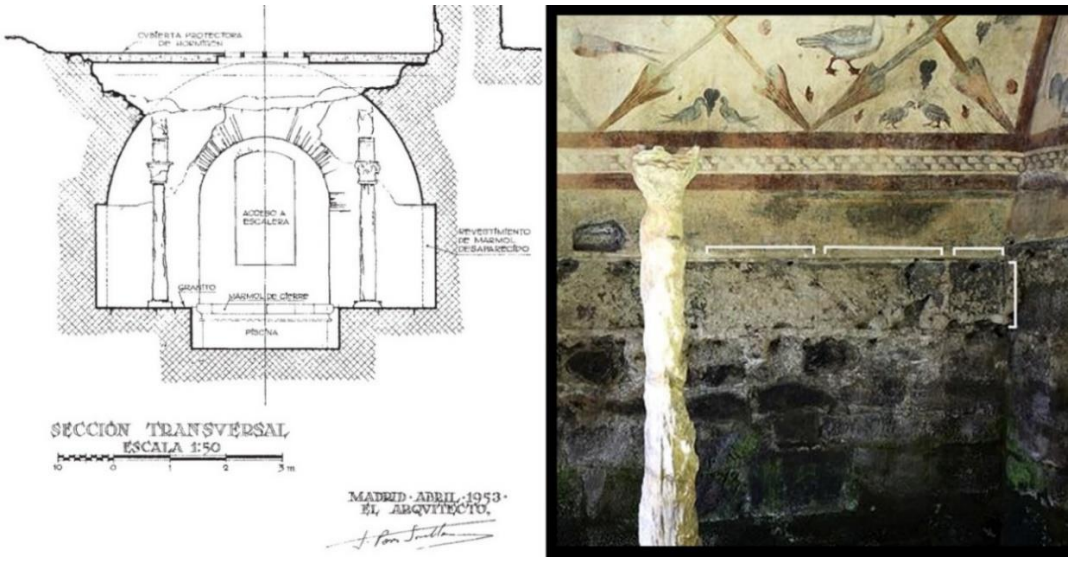


Figure 13 : à gauche : Section transversale de l'édifice souterrain, dessin réalisé par Francisco Pons Sorolla durant l'intervention de 1953 réalisée juste après les fouilles de Chamoso ; à droite : photo de l'angle sud-ouest de l'édifice montrant quelques empreintes laissées par des placages de roches décoratives (probablement de marbre) sur le mortier visible en dessous des peintures murales (Ministerio de la Cultura, Archivo General de la Administración).

[20] Rebeca Blanco-Rotea et son équipe ont tenté de mettre en relation les placages retrouvés avec les empreintes encore visibles dans les maçonneries de l'édifice mais aucune corrélation claire n'a pu être trouvée.

Côté nord, les maçonneries visibles sous les peintures murales laissent apparaître des percements dans les joints qui dessinent trois lignes verticales (fig. 14). On peut ainsi supposer que le décor de marbre fut à un moment composé de trois registres superposés comportant des plaques de plus grandes dimensions dans le registre médian[21].

Figure 14 : Marques des percements et de repiquage visibles sur l'élévation nord de la pièce. Image modifiée à partir de la lecture effectuée par Rebeca Blanco-Rotea et son équipe (Blanco-Rotea et al., 2009).

Ainsi il faut imaginer qu'à l'exception des peintures murales, les maçonneries en granit que l'on voit aujourd'hui étaient en grande partie voir intégralement couvertes de marbre. L'emploi du granit dans le gros œuvre n'a rien d'étonnant puisque le site se situe à proximité de plusieurs affleurements de granit exploitables (fig. 15) et exploitées jusqu'à nos jours comme l'atteste les maisons du village[22]. En revanche l'emploi de nombreuses pièces en marbre pose problème. Les carrières de marbre les plus proches sont celles de Gondrame situées à une vingtaine de kilomètres au sud-est. L'importance que devait tenir le marbre dans l'ornementation de l'édifice fait de ce site un cas unique en Galice et justifie pleinement l'intérêt de mener une étude de provenance.

Concernant leur emplacement originel, les chapiteaux (ainsi que les colonnes) sont problématiques car tous ces éléments ont été retrouvés dans les remblais de la pièce. Ainsi, nous ne pouvons pas être certains qu'ils prenaient place dans cet espace et que

[21] L'étude du bâti réalisée il y a dix supposée l'existence d'une plinthe couverte de mortier. Pourtant la situation des marques de percements repérés fait penser à l'existence d'un registre inférieur recouvert de placages. Cette question mériterait d'être analysée en détail à la lumière des progrès réalisés dans la restitution du positionnement des placages de marbre dans les édifices romains ((Ball 2002 ; Reiterman 2010))

[22] (Ferrero Arias *et al.* 2008)

l'association colonne-chapiteau restituée actuellement soit correcte. E.J. Montenegro Rua a d'ailleurs suggéré que cet ensemble proviendrait en réalité de l'étage supérieur [23].

Leur état de dégradation très avancé interpelle, surtout en comparaison avec les placages retrouvés également dans le comblement du monument dont le décor est quant à lui bien conservé. Bien sûr la qualité différente du marbre entre les deux peut expliquer en partie ces différences[24] mais il est probable que d'autres facteurs soient rentré en jeu comme le suggère encore une fois E. J. Montenegro pour qui ces colonnes étaient probablement originellement situées plus haut dans un espace ouvert sur l'extérieur responsable d'une érosion plus accrue due à l'action conjuguée de l'eau, des sels et du vent. L'hypothèse est séduisante mais la comparaison entre les photos publiées par Chamoso en 1952 et l'état actuel du chapiteau NE ainsi que la colonne sur laquelle il est juchée montre des signes d'une poursuite significative de l'érosion de ces pièces (figure 13.6.).

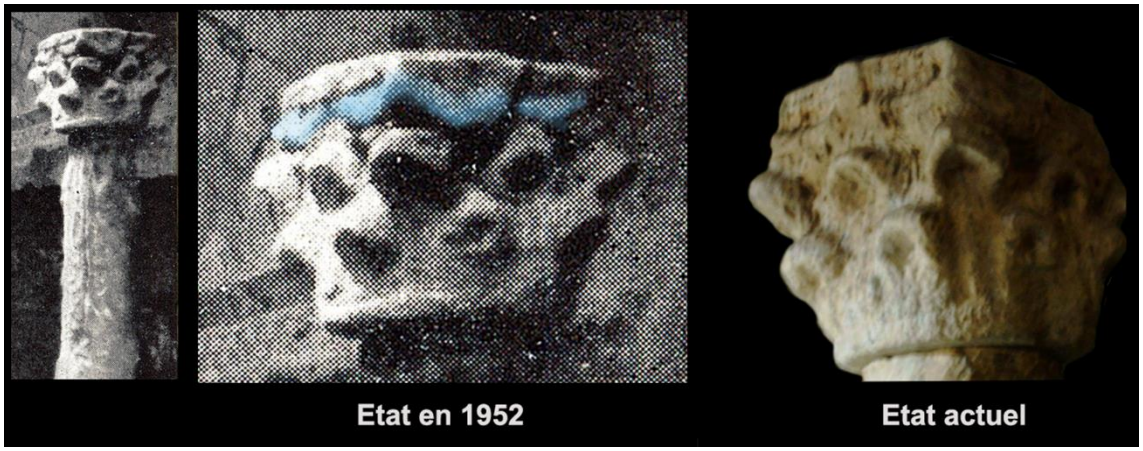


Fig . 86 – à gauche et au centre : images en noir et blanc extraites d'une photographie prise lors des travaux menés par Manuel Chamoso (Chamoso 1952). En bleu sont surlignés les éléments aujourd'hui indiscernables qui prenaient place entre la seconde couronne de feuilles et l'abaque. à droite : état du chapiteau actuel (photo : Domingo Magaña, 2011).

I.3.2. Réponses et questions en suspens

Les analyses effectuées sur deux chapiteaux des colonnes orientales ainsi que l'imposte courant au bas des fresques pointent vers une origine locale, le marbre de la zone de Gondrame, situées à une vingtaine de kilomètres au sud-est de l'édifice (fig. 15).

[23] (Montenegro Rúa *et al.* 2005, 26)
[24] Cela est notamment le cas d'après nos analyses dans le cas de la colonne septentrionale du portique de la Gloire comme nous le verrons plus tard.

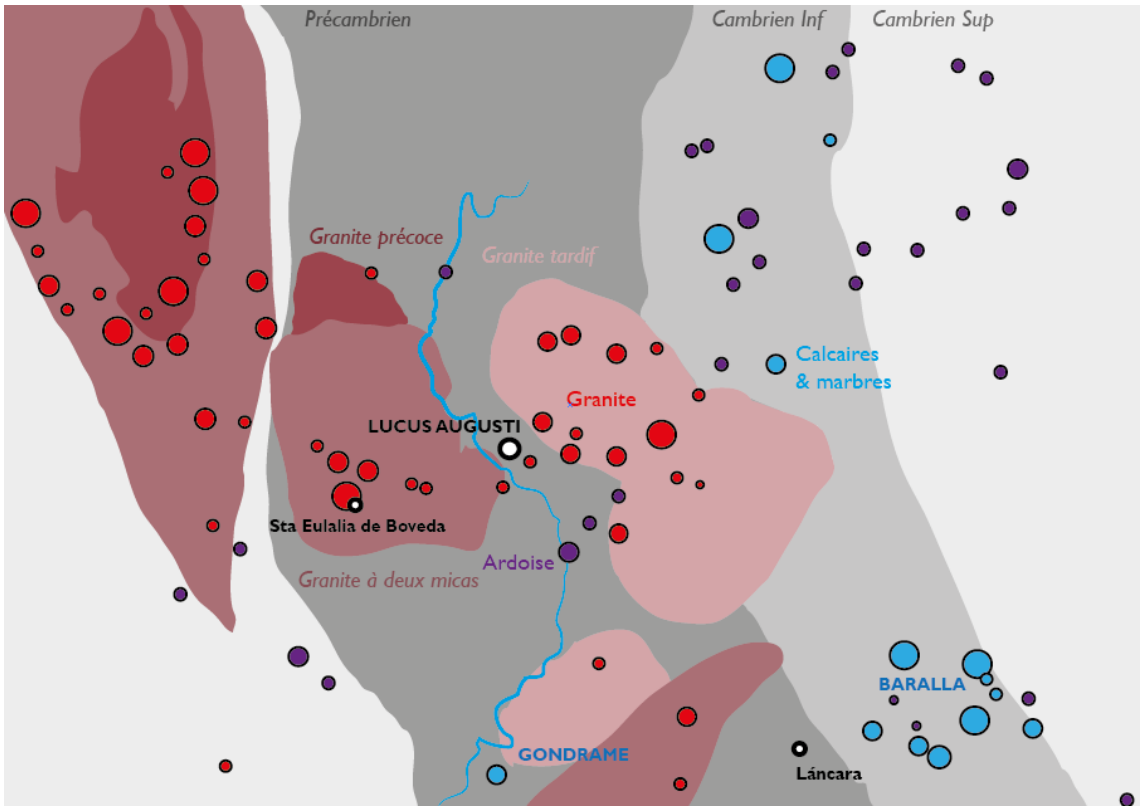


Figure 15 : Cadre naturel et géologique des environs de Santa Eulalia de Bóveda (adapté d'après la carte des roches et minéraux industriels de Galice, Ferrero Arias et al., 2008). Les cercles désignent les exploitations actives et abandonnées repérées sur le territoire et leur taille.

Mais qu'en est-il des plaques pavant la piscine ? Visuellement, elles mettent en œuvre un marbre blanc/gris à gain fin, peu translucide similaire à celui d'O Incio… Mais proviennent-elles bien de ce district ? Contrairement aux pièces analysées qui montrent un choix de proximité, ces pièces pourraient éventuellement attestées de l'emploi d'un marbre dont les carrières se situent à plus d'une quarantaine de km du site. Quelle que soit la provenance, ces plaques ont-elles étaient recherchés pour les effets ondoyants donnés par l'alternance des bandes blanches et grises ?

Figure 16 : à gauche : vue générale de la piscine centrale ; au centre et à droite, détails de deux plaques de la piscine.

I.4. Éléments architectoniques en marbre du premier moyen âge (cf. Vol. C. I.4. et I.5)

En l'absence de tout contexte archéologique, documents historiques ou données épigraphiques, les nombreuses hypothèses proposées pour situer dans le temps la production des nombreux chapiteaux et colonnes que l'on retrouve sur le territoire galicien n'ont pu se fonder que sur des arguments d'ordre stylistiques. En outre cet examen difficile fait l'objet d'une étude menée par Silvia Gonzalez Soutelo et Javier Domingo Magañas. Après une brève mise au point sur les caractéristiques de cette production reprenant les conclusions apportées par Javier Domingo dans sa thèse récemment publié, nous nous focaliserons ici sur le matériau et sa mise en œuvre.

La parution du récent et salutaire article de synthèse de José Carlos Sanchez Pardo offre une révision globale du phénomène de remploi de pièces et de structures d'époque romaine dans les églises du hat Moyen Âge galiciennes depuis un point de vue archéologique. Les problèmes principaux sont les manques de repères chronologiques dus à un défaut de contexte stratigraphique. L'auteur identifie les cas dans lesquels on dispose d'évidences plus solides de réutilisations au cours du haut moyen âge puis il discute les raisons et les significations de ce type de pratiques et les différents niveaux d'interprétations de ce phénomène (fonctionnel, esthétique et idéologique) en relation avec le contexte social de l'époque dans cette région . Il en ressort que les églises qui constituent les expressions architetoniques les plus impressionnantes de l'époque concentrent ces remplois.

L'objectif de ces quelques lignes est seulement de rappeler que ces éléments architectoniques du premier moyen âge regroupe de loin l'essentiel du corpus et que leur répartition géographique conduit à s'interroger sur la diffusion du marbre d'O Incio en dehors du territoire galicien, notamment dans les Asturies.

I.4.1. Introduction : des pièces qui regoupent l'essentiel du corpus archéologique

Plus d'une cinquantaine de pièces datées du premier moyen âge sont taillées dans un marbre blanc/gris peu translucide à grain fin, généralement attribué aux carrières d'O Incio. Ces pièces représentent ainsi près de la moitié de l'ensemble des pièces répertoriés sur le territoire du Ie au XIIe s. p.C.. Malheureusement, les datations proposées pour ses pièces s'échellonent sur plusieurs siècles.

I.4.2. L'exclusivité du marbre d'O Incio : légende ou réalité?

Sur les 17 pièces analysées dans ce travail où la provenance suspectée était O Incio, nos analyses ont confirmé la validité de cette hypothèse dans 13 cas. Ce résultat

La question se pose maintenant de savoir jusqu'où ce matériau fut employé. En effet, plusieurs pièces mettant en œuvre un matériau très similaire se trouvent dans les Asturies.

On peut signaler par exemple pour les trois derniers siècles du premier millénaire les exemples suivants :

— Sous le règne d'Alphonse II (791-842)[25] : les trois colonnettes situées sur le parement extérieur du chevet de l'église de San Tirso à Oviedo.

— Sous le règne de Ramiro I (842-850) : Quatre fûts de colonnes et quatre chapiteaux de la Cámara Santa dans la cathédrale de San Salvador d'Oviedo. Les chapiteaux et colonnes de de San Miguel de Lillo à Oviedo conservé dans le musée d'Oviedo ainsi que des chapiteaux de San Cristina de Lena.

— Sous le règne d'Alphonse III (866-910) : la colonne de gauche au niveau de l'arc triomphal de l'église San Salvador de Valdedios.

Figure 17 : Exemples de pièces en marbre similiaire aux varités d'O Incio dans la province de León. A – vue d'ensemble des trois colonnettes situées sur le parement extérieur du chevet de l'église de San Tirso à Oviedo. B – Vue générale de la situation des quatre fûts de colonnes et des quatre chapiteaux de la Cámara Santa dans la cathédrale de San Salvador d'Oviedo. C – détail de l'aspect d'une des colonnes de la Cámara Santa. D – Vue générale de l'arc triomphal de l'église de San Sanvador de Valdedios. D – Photographie de la colonne de gauche de l'arc triomphal de San Salvador de Valdedios.

[25] La chronique Albeldense précise que toutes les églises construites par Alphonse II possédaient des colonnes en marbre.

I.5. La diversité des marbres au sein du petit édifice rural de Santa Comba de Bande (cf. Vol.C. II.2.)

"Quén poidera mirarte
dende a cume do outeiro
Santa Comba de Bande."

Celso Emilio Ferreiro, 1979

Le petit édifice chrétien de Santa Comba de bande, situé dans l'extrême sud-ouest de la province d'Ourense est l'un des monuments les mieux conservés du premier moyen âge galicien. Selon l'étude du bâti effectuée en 2004 par Luis Caballero, toute son ornementation architecturale appartient à l'édifice originel daté récemment de la seconde moitié du VIII^{e} s. p.C. par OSL et C14 des mortiers. Or cette décoration est, à l'exception des impostes en granit, réparties sur une vingtaine de pièces en marbre concentrées dans un sanctuaire de moins de 6m^2. Sur le plan formel, ces pièces sont toujours débattues, mais tous les chercheurs s'accordent pour y voir une juxtaposition de pièces de styles divers où des influences extérieures multiples se font sentir.

Dans cette étude, trois des colonnes et un des chapiteaux de l'arc triomphal ont pu être analysés. Tous ces éléments sont compatibles avec le marbre régional d'O Incio. Étant donné que les autres pièces en marbre de l'arc triomphal possédaient les mêmes caractéristiques macroscopiques, il est fort probable que l'ensemble provienne des mêmes carrières. Ce résultat est déroutant, car la paire de colonnes occidentales, la plus exposée, est visuellement très similaire au marbre de l'Anticlinal d'Estremoz. Faut-il y voir une volonté des constructeurs de privilégier des colonnes en marbre dont l'aspect se démarque le plus des marbres locaux et s'apparente à des marbres plus lointains ? Dans cette interprétation s'ajouterait à la volonté affichée des constructeurs de faire référence à des modèles stylistiques étrangers celle d'en imiter les matériaux.

En dehors des éléments architecturaux en marbre, l'édifice abrite également un autel, une *mensa* et un sarcophage en marbre. Aucun argument ne permet d'affirmer avec certitude à quel moment ces pièces ont été installées dans l'édifice, mais on dispose pour ce type de production de cartes de répartition des remplois médiévaux qui nous ont servis de base à notre réflexion. Le sarcophage et l'autel se sont révélés tous deux en marbre de Carrare et constituent ainsi les premiers exemples documentés d'emploi de ce matériau d'importation italique en Galice pour ces types de production. Ce sarcophage rejoint ainsi la liste des sarcophages en marbre d'importation méditerranéenne se trouvant remployée dans les édifices chrétiens au cours du premier moyen âge concentré dans la moitié nord de la Péninsule. La table d'autel de marbre blanc enfin a été identifiée comme étant sculptée dans du marbre de la région d'O Incio à l'instar des éléments de l'arc de triomphe. Cependant c'est le seul exemple connu à ce jour d'emploi de la variété blanche de ce district.

I.5.1. Introduction : une chronologie récemment précisée

Ce petit édifice rural de moins de 20 m de long (fig. 19), est l'un des monuments qui furent les plus débattus et étudiés de la péninsule Ibérique. Jusqu'au début des années 2000', l'édifice a été considéré comme l'un des exemples les mieux conservés de l'architecture wisigothique de la seconde moitié du VII^e^ s. p.C. [26] et des datations par thermoluminescence effectuées sur les briques en 2001 semblaient même en donner une preuve irréfutable. Pourtant quelques années plus tard, l'analyse minutieuse du bâti couplée à une révision critique du texte de Palencia effectuée par Luis Caballero et son équipe a aboutie à une remise en compte complète de ce modèle. Pour eux, l'édifice est clairement de facture mozarabe, édifiée au cours de la seconde moitié du IX^e^ s. ou durant le X^e^ siècle. Après quinze ans de vifs débats, la question de la fixation chronologique de cette première phase de construction semble enfin définitivement tranchée : L'édifice ne daterait ni de la seconde moitié du VII^e^ s. comme on l'a longtemps cru, ni du IX^e^-X^e^ s., comme cela avait été proposé par Luis Caballero, mais de la seconde moitié du VIII^e^ s. : "*The combination of stratigraphic data with absolute dating methods has now provided a date of AD 751-789 for construction of the church.*" (Sánchez-Pardo *et al.* 2017).

Figure 18 : Vue extérieure de l'église de Santa Comba de Bande prise depuis l'angle nord-ouest. Le portique d'entrée ainsi que le campanile n'existaient pas dans la première phase de l'édifice. Dimensions extérieures : 18 x 11,8 m

Le débat a donc essentiellement porté sur la fixation chronologique de l'édifice et les pièces en marbre qui ne pouvaient pas aider au débat n'ont quant à elles été que très peu étudiées.

---

[26] L'un des travaux qui a le plus célébré l'esthétique wisigothique de cet édifice à l'international est sans aucun doute l'ouvrage de Pedro de Palol paru en 1968 dans la collection *Biblioteca de arte hispanico* où neuf superbes photographies de Santa Comba de Bande, prises par le photographe Oriol Maspons prennent place dans un format in-4° carré à côté d'un texte en quatre langues : espagnol, français, anglais, allemand.

I.5.2. L'importance du marbre dans le marquage du sanctuaire

La diversité des marbres employés dans ce petit édifice ne répond pas uniquement à la recherche d'un polylithisme esthétique, il permet également de distinguer et de hiérarchiser efficacement les espaces intérieurs de l'église. La répartition des pièces en marbre est éloquente. Les vingt pièces intégrées dans le bâti se trouvent toutes dans le chevet originel, l'endroit le plus sacré de l'édifice (fig. 20).

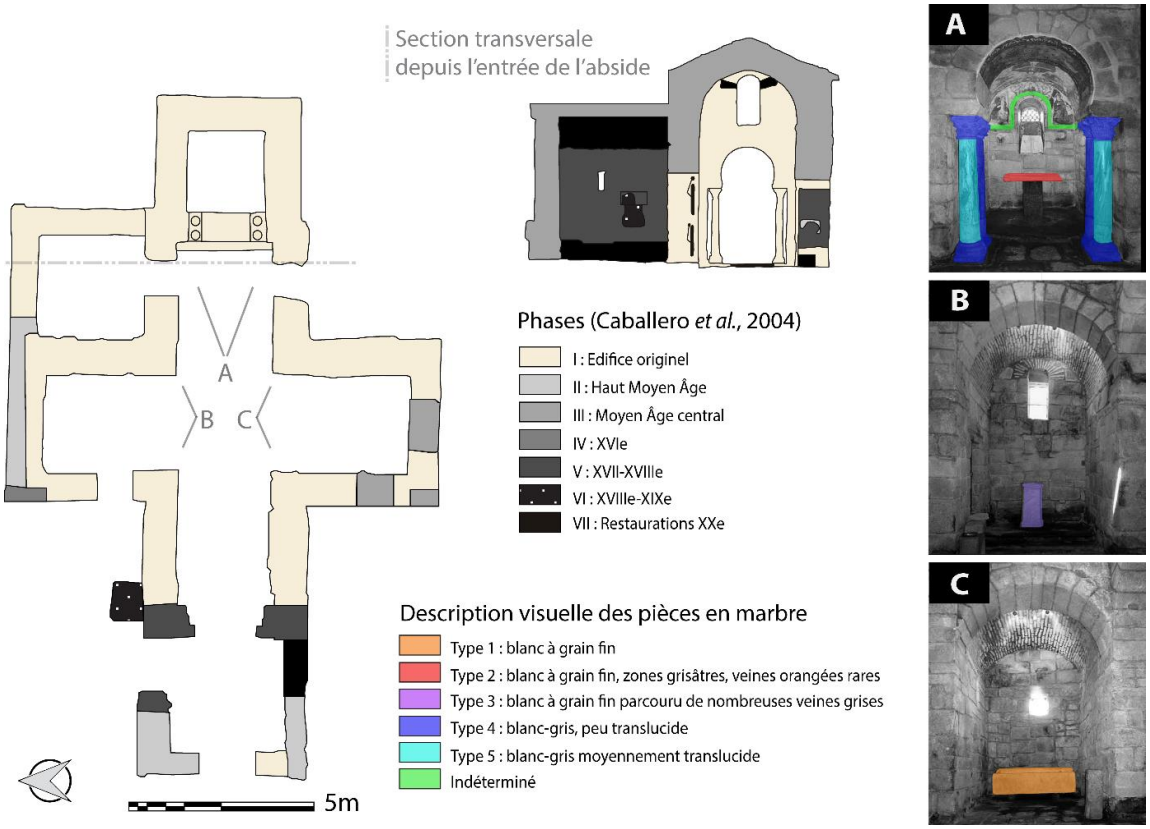


Figure 19 : Phasage de l'édifice (repris de Caballero et al., 2004) et classement macroscopique des marbres employés dans l'édifice. A : Abside rectangulaire, B : collatéral nord, C : collatéral sud.

I.5.3. Les colonnes de l'arc triomphal : du marbre régional qui se fait passer pour du marbre de l'Anticlinal d'Estremoz ?

Suivre l'évolution de l'emploi du marbre durant le premier Moyen Âge est très difficile sur le territoire galicien en raison du nombre élevé de pièces hors contexte ou intégrées dans des édifices mal datés. Fort heureusement, le petit édifice chrétien de Santa Comba de Bande s'est converti depuis peu en un cas d'étude de premier choix. L'on savait depuis l'étude minutieuse du bâti effectuée par Luis Caballero que les pièces en marbre intégrées dans l'élévation du chœur appartenaient toutes à la phase originelle de l'édifice, mais la datation de celle-ci restait discutée.

L'analyse détaillée des pièces du chœur permet ainsi dorénavant d'étudier la question de l'emploi du marbre dans un contexte aussi précis que singulier : un édifice chrétien établi en milieu rural au cours de la seconde moitié du VIII^{e} s. p.C. au sein d'un territoire récemment passé sous domination musulmane en périphérie des Asturies. Même s'il est difficile de savoir si les pièces en marbre du mobilier liturgique visible actuellement ont été intégrées à l'édifice dès cette époque nous les avons intégrées à notre examen en raison de leur importance historiographique et historique.

L'arc de triomphe établit une frontière avec l'espace le plus sacré de l'édifice : le chœur. Quoi de plus logique alors d'élire les matériaux les plus exotiques pour en définir le seuil. Si le marbre semble intervenir clairement par son esthétique propre à la mise en valeur du sanctuaire c'est aussi par les possibilités de taille qu'il offre. Les pièces de l'arc de triomphe ne sont pas d'une facture excellente, mais marquent par la juxtaposition volontaire d'éléments nourris d'influences extérieures multiples. Dans le cas de la frise courant à l'intérieur de l'abside en revanche on est frappé par l'homogénéité et la finesse de son exécution.

abrite plus d'une vingtaine de pièces en marbre. Ce monument, déclaré BIC en 1921, est un cas d'étude idéal pour étudier la place du marbre dans la pensée médiévale, car son architecture a fait l'objet d'une étude minutieuse et un papier récent vient d'établir la première datation numérique fiable pour la première phase de l'édifice.

I.5.4. La question des pièces mobiliaires

— ***le sarcophage en marbre blanc attribué aux carrières de Carrare***

Contrairement à la Péninsule italienne ou au sud de la Gaule où le nombre de sarcophages conservé est très important et présente de grands groupes homogènes, peu de sarcophages sont répertoriés dans la péninsule ibérique et forme un lot extrêmement hétérogène sur le plan matériel et formel[27] (Oepen 2001, 261).

La Galice ne fait pas exception de ce point de vue là avec seulement cinq sarcophages répertoriés, datés entre le IVe et le VIe s. p.C. (González Soutelo *et al.* 2018) :

— Le sarcophage dit du « conde Santo », à Villanueva de Lorenzana (Lourenzá, prov. Lugo), en marbre grisâtre à grain très grossier et translucide suggérant selon nous une provenance lusitanienne des carrières de Trigaches, à ce jour non confirmée par des analyses[28].

— Un fragment de bord latéral à Portosín-Goiáns (municipalité de Porto do Son, prov. La Corogne), en marbre blanc terne à grain fin daté du Ve s. p.C. suggérant une origine locale du matériau, non corroborée par des analyses.

— Le couvercle de sarcophage de Santa Mª de Temes (municipalité de Carballedo, prov. Lugo), en marbre blanc à grain fin, dont la patine couleur crème rappelle visuellement celle que prenne les pièces taillées dans du marbre de l'Anticlinal d'Estremoz. Cette hypothèse de provenance préliminaire reste non vérifiée à l'heure actuelle.

— La cuve de sarcophage de Tui (prov. Pontevedra), en marbre rosâtre à grain fin, provenant de l'Anticlinal d'Estremoz (González Soutelo *et al.* 2018), provenance confirmée dans ce travail.

— Ce sarcophage complet sans décor en marbre blanc uni à grain fin dont l'analyse effectuée dans le cadre de ce travail indique une provenance carraraise. Il apparaît donc comme un exemple unique d'importation de marbre extra-péninsulaire sur ce territoire.

---

[27] Plusieurs de ces sarcophages ont fait l'objet ces dernières années d'analyses afin de déterminer la provenance des matériaux mis en œuvre (Vidal 2007 ; González Soutelo *et al.* 2018). Les derniers résultats de ces travaux ont été présentés par S. Vidal Álvarez, El marmor para las elites hispanas: el uso de los marmora en la elaboración de sarcófagos, (2017). Workshop international MAN-UNED "Paisajes e historias en torno a la piedra" Salle de conférence du MAN, Madrid, 14/12/2017.

[28] Schlunk faisait l'hypothèse qu'il s'agissait d'un sarcophage aquitain du VIe s. p.C. (Regueras Grande 2000).

— ***la table d'autel d'origine locale attribuée aux carrières d'O Incio.***

Selon Sastre, cette *mensae* romaine est la seule répertoriée sur le territoire galicien avec l'autel de San Paio de Antealtares à Saint-Jacques-de-Compostelle (fig, 22, en bas à droite). L'inventaire qu'il a réalisé récemment permet en revanche de voir que ce type de pièce est plus fréquent dans le sud de la péninsule (fig. 21).

Figure 20: Répartition des mensae de tradition romaine (source : Sastre, 2013).

La position primaire de cette table d'autel est inconnue. De même, on ignore si la table était soutenue initialement par un support unique comme aujourd'hui et comme dans le fol. 6r du beatus de San Miguel de Escalada (municipalité de Gradefes, province de León), représentant d'autel du sacrifice d'Isaac (fig, 22, en haut à droite).

Difficile d'en être sûr mais au pied de l'actuel pilier, la couche supérieure de mortier de sol, datée du VIII[e] s. p.C. par OSL (Sánchez-Pardo *et al.* 2017), est marquée par un creusement circulaire (fig. 23, à gauche) qui indique peut-être l'emplacement d'un pilier unique antérieur.

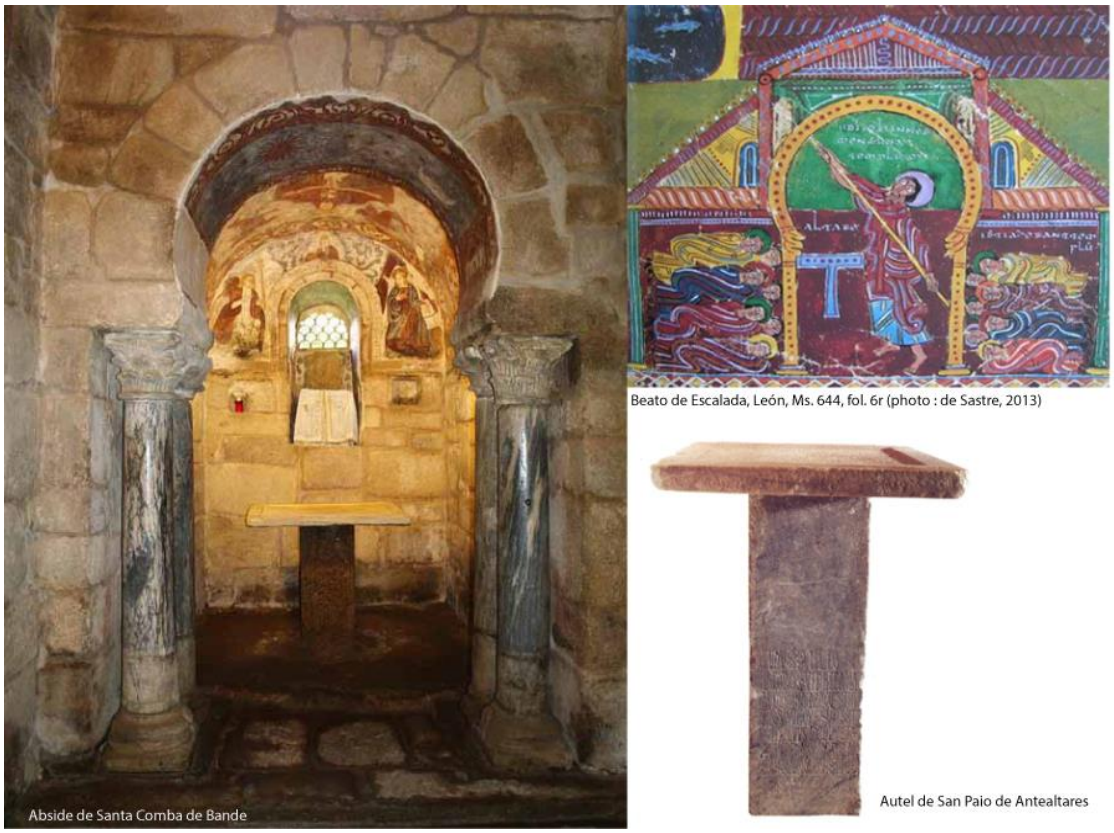


Figure 21 : à gauche, position actuelle de la table d'autel au sein de l'abside. A droite en haut, Beatus de Escalada. A droite en bas, table d'autel de San Paio de Antealtares.

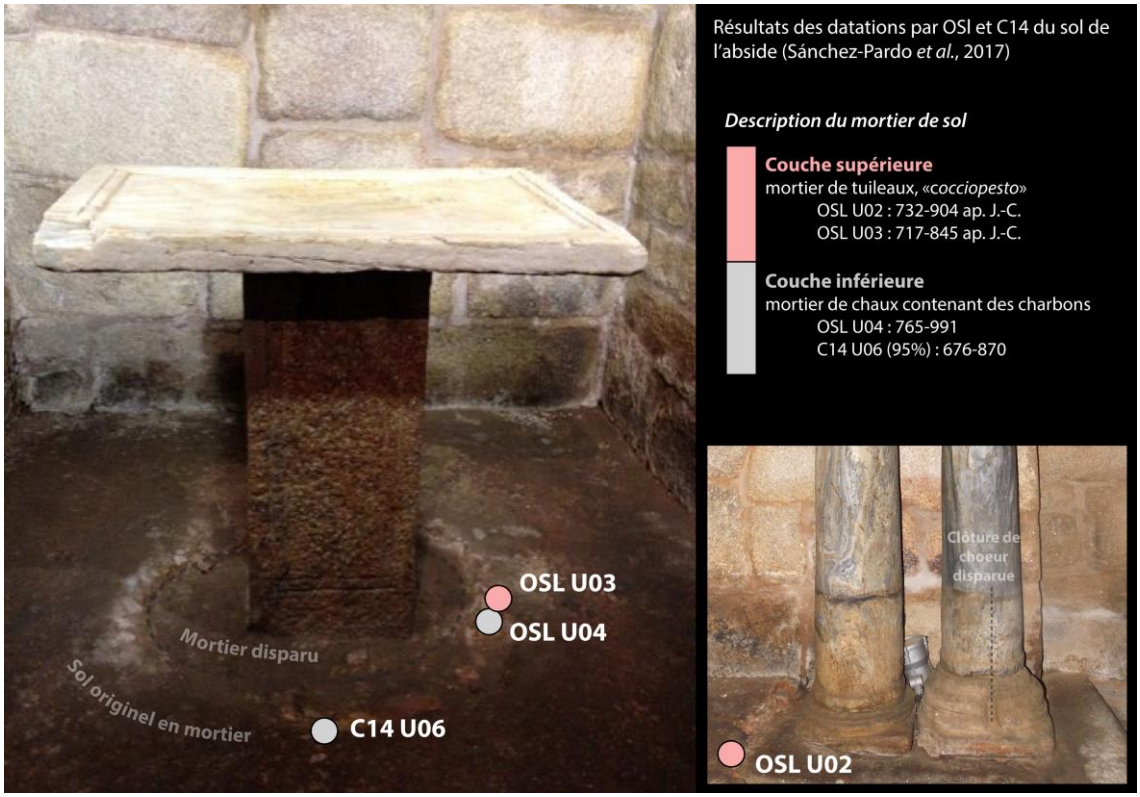


Figure 22 : positions des échantillons prélevés par l'équipe EMCHAHE au sein de l'édifice de Santa Comba de Bande et résumé des résultats obtenus (indications des points d'analyse reprises de Sanchez-Pardo et al. 2017 et replacés sur des clichés personnels).

II. La cathédrale de Saint-Jacques-de-Compostelle

> *Cuando se acomete la re-monumentalización románica del supuesto mausoleo del apóstol Santiago, el único edificio religioso peninsular de envergadura con una calidad sin parangón lo constituía la mezquita de Córdoba*

— J.-L. Senra,
Reflexiones en torno a los principios y fundamentos de la catedral románica de Santiago de Compostela (ca. 1075-1105), Revista Chilena de Estudios Medievales. (2016) 9–46.

II.1. Introduction générale

L'édification de la cathédrale romane fut une étape importante dans l'instauration de Saint-Jacques de Compostelle en tant que lieu de pèlerinage d'envergure. Le chantier de cette troisième basilique débuta en 1075 sous l'impulsion de l'évêque Diego Pelaez et du roi Alphonse VI et ne sera achevée que le 11 avril 1211. Après une première phase constructive poussive durant le dernier quart du XI^e^ siècle. l'activité constructive connaît un pic entre les années 1101 et 1111. C'est à cette décennie qu'on attribue l'érection du transept flanqué de deux portails sculptés. A l'ouest, le chantier se poursuit sur une période plus longue sans que l'on cerne avec précision les étapes de ce dernier. L'achèvement de la façade ouest et de son porche de la Gloire marque la fin de la période romane et le passage à une esthétique gothique.

Fait important à rappeler, la cathédrale fut édifiée sur l'emplacement de la précédente basilique édifiée sous le règne d'Alphonse III et de l'église d'Antealtares. Le cloître associé à cette dernière sera également démantelé durant le chantier.

La cathédrale de Saint-Jacques s'articule autour de trois portails sculptés. Au sein de ces œuvres promotionnelles en granit, quelques rares colonnes en marbre richement sculptées sont placées de manière ostentatoire. Quelques autres éléments du même matériau ornent les tympans et les contreforts et la restauration récente du portique de la Gloire a révélée l'emploi insoupçonné de ce matériau pour l'élaboration d'une tête d'apôtre. Ces pièces se trouvent au centre de la vie quotidienne et sociale.

II.1.1. Sous le marbre se trouve l'apôtre

Le marbre, matériau pourtant complétement absent dans l'environnement géologique de Saint-Jacques de Compostelle, a tenu une place importante dans la légitimation de l'instauration de ce culte en ce lieu à l'aide d'une philologie évasive et intéressée. En effet, par un glissement sémantique opportuniste, l'emplacement du tombeau de Saint-Jacques fut désigné par un enclos en marbre « *arcis marmoricis* » à partir du VIII[e] s., alors que les catalogues apostoliques le situaient en « *Achaïe Marmarique* ». Le rapprochement des deux formules aurait été facilité par les multiples variations introduites par les copistes pour qui l'*Achaïe Marmarique* était une région absconde, l'Achaïe étant une région du nord de la Grèce alors que la Marmarique est entre la Lybie et l'Egypte[29].

Figure 23 : Reconstitution 3D de l'autel principal de la cathédrale de Saint-Jacques de Compostelle au temps de Diego Gelmirez (réalisation : Tomás Guerrero-MagnetoStudio2010 ; direction scientifique : Manuel Castiñeiras pour l'exposition *Compostela y Europa*. La historia de Diego Gelmírez, París-Roma-Santiago 2010). Source : © S. A. de Xestión do Plan Xacobeo (Castiñeiras 2012a).

[29] La question est discutée en détail par Bernard Gicquel dans le paragraphe la sépulture en « Achaïe Marmarique » (Gicquel, 2003, p. 37) en amont de sa traduction française du Codex Calixtinus.

II.1.2. Un édifice de granit serti de colonnes en marbre

C'est sur cette base que la cathédrale romane de Saint-Jacques de Compostelle a été construite et pour qu'elle devienne un lieu de pèlerinage important de la chrétienté et rivaliser avec Rome et Jérusalem l'emploi d'un matériau noble comme le marbre était nécessaire. Près de quatre siècles plus tard, lors de la construction de la cathédrale romane, la légitimation de Saint-Jacques de Compostelle comme un des principaux lieux de pèlerinage de la chrétienté était encore à assoir. Pour s'en convaincre, il suffit de lire la *Translatio sancti Iacobi* et l'*inventio* du sépulcre de saint Jacques, en tête de l'*Historia Compostellana* pour voir l'importance aux yeux de Diego Gelmírez d'affirmer l'authenticité des reliques de Saint-Jacques (Bottineau-Fuchs 1983, 15-23 ; Gicquel 2003 ; Barbanès 2014).

Au sein de cet édifice de granit, le marbre tient une place bien particulière. Les éléments en marbre sont très peu nombreux et placés à des endroits stratégiques. A l'intérieur, ce matériau fut réservé pour certaines pièces mobilières telles que l'autel ou les *transannae*[30]. A l'extérieur, il a été employé pour les colonnes les plus visibles et quelques bas-reliefs des portiques. Ce sont ces éléments constitutifs des portiques romans qui retiendront ici l'essentiel de notre attention.

Au total, entre vingt et une et vingt-trois colonnes de marbre ornaint les portails[31] : trois pour la porte des Orfèvres, entre quatre et huit pour la porte de France et quatre pour le portail de la Gloire.Toutes les colonnes sont strictement cylindriques, elles ne présentent ni galbe ni astragale contrairement aux colonnes romaines. Elles sont toutes richement historiées et seulement cinq d'entre-elles ne sont pas torsadées. Aucune de ces colonnes ne recueille véritablement les retombées de charge des arcs, elles sont simplement adossées, leur rôle est donc esthétique avant tout.

Lorsque l'on compare les colonnes qui appartenaient aux trois portails romans, on s'aperçoit qu'ils forment trois groupes homogènes bien distincts. L'ancienne porte de France (*porta francigena*) exhibait des colonnes en marbre d'une belle couleur crème avec des veines roses à rouges tandis que la porte des Orfèvres (*puerta de Platerias*) affiche trois colonnes de marbre d'une extrême blancheur. Enfin le portail de la Gloire (*portico de la*

---

[30] Ces pièces, ornées de paons affrontés, sont d'inspiration byzantines selon (Greenhalgh 2009).

[31] Ce nombre varie selon le nombre de colonnes que l'on restitue à l'ancienne porte de France, six selon Manuel Castiñeiras ou huit selon Serafin Moralejo. Seules les colonnes ornant les portails sont comptabilisées ici, incluant ainsi uniquement pour la façade occidentale organisée sur trois niveaux celles du niveau médian, le portique de la Gloire.

Gloria), plus tardif, présente quatre colonnes en marbre blanc et gris. Si l'on croit l'auteur du Guide du *Liber*, ces pièces en marbre n'étaient pas de simples supports destinées à être peints comme dans le cas du granit mais **participaient à part entière à la scénographie polychrome** par les jeux colorés qu'elles offrent.

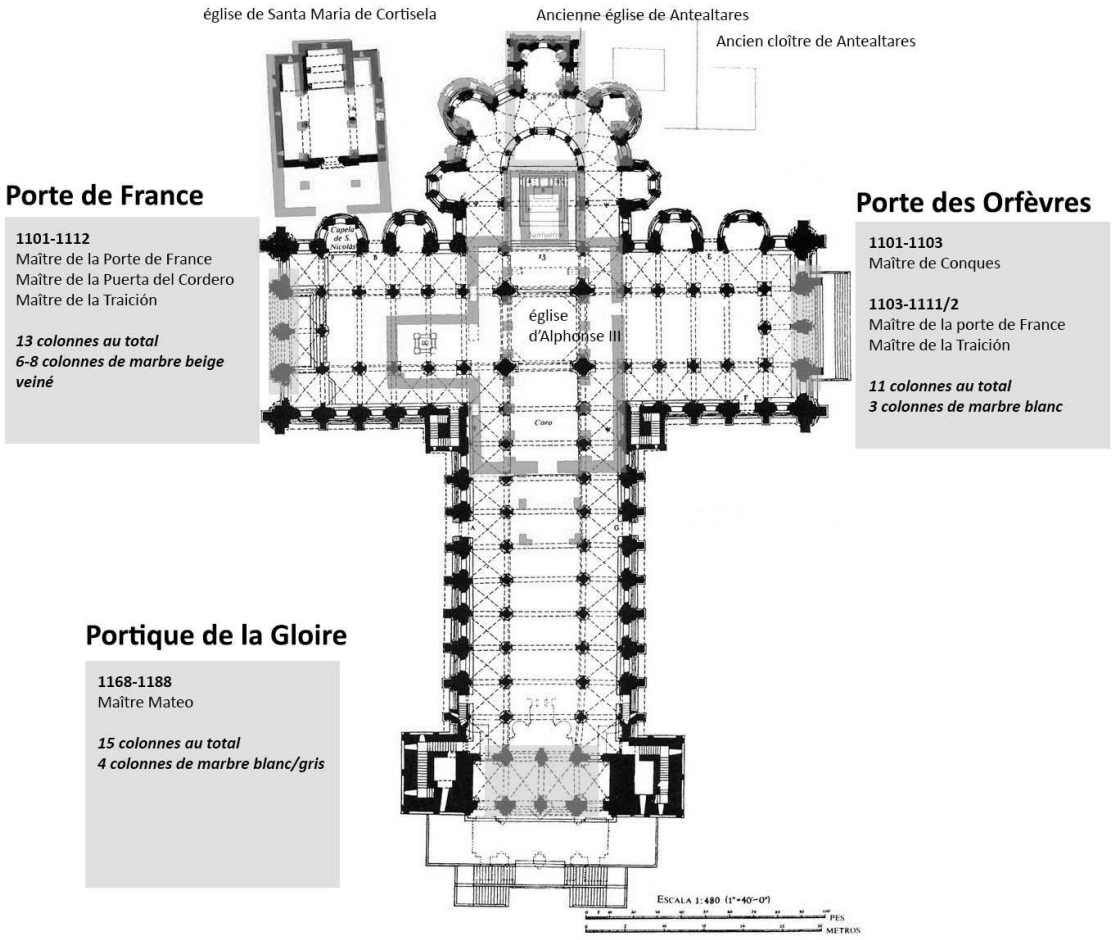


Figure 24 : plan d'ensemble de la basilique romane (d'après Conant, modifié d'après Castiñeiras, cours Aguilar de Campoo 2009)

Au total, ce sont 16 échantillons, 14 colonnes dont 7 fragments et 2 éléments de décor architectural[32]. L'ensemble de l'échantillonage a pu être réalisé grâce à la collaboration établie entre P. Lapuente et les membres du programme *Catedral* en charge de la restauration du porche de la Gloire ainsi que les efforts de S. Gonzalez Soutelo. Les analyses ont été effectuées selon le protocole établi pour l'ensemble des pièces archéologiques et géologiques.

[32] L'ensemble des colonnes en marbre la façade des Orfèvres, de l'ancienne porte de France ainsi que du portique de la Gloire. En dehors des colonnes, seule la tête d'apôtre du porche de la Gloire et le bas-relief d'une figure assisse attribuée à l'ancienne porte de France ont été analysés.

L'analyse de ces pièces combinée à la recompilation de l'ensemble de la documentation historique qui s'y rattache nous as permis d'établir la provenance géologiques des matériaux employés, d'étudier la relation entre les matériaux employés et le programme iconographique développé ainsi que de proposer de nouvelles hypothèses pour la restitution du décor de la porte septentrionale disparue.

II.1.3. La gestion des matériaux de construction dans le chantier roman

L'édifice que nous pouvons admirer aujourd'hui est le fruit de multiples remaniements mais toutes les phases constructives ont privilégié le granit local de très bonne qualité. Il suffit de regarder la carte géologique dressée en 1978 pour se rendre compte des nombreuses carrières de granit présentes à proximité qui ont été mises à profit pour la construction de la ville (de Pablo Maciá *et al.* 1978 ; IGME 1981). L'emploi de ce matériau à portée de main était d'autant plus facilité à l'époque romane que les carrières étaient situées au sein des possessions de l'église (Portela Silva *et al.* 1985). En tant que matériau prédominant dans l'architecture de la cathédrale, plusieurs chercheurs se sont déjà penchés plus en détail sur l'origine de ce matériau (Álvarez Areces 2016 ; abc.es 2017).

Mais le chantier roman nécessita aussi du bois et de la chaux en grande quantité. Si l'approvisionnement en bois ne posa aucun problème, des études ont déjà montré que le problème de la chaux, nécessitant du calcaire non disponible à proximité, fut partiellement résolu par la mise à contribution des pèlerins empruntant le chemin français (Portela Silva *et al.* 1985). Le *Codex Calixtinus* nous enseigne en effet que les pèlerins étaient invités à participer à l'élévation du sanctuaire en ramassant une pierre calcaire à Triacastela (Feo *et al.* 1951, 105-106).

Figure 25 : Restitution digitale de la cathédrale romane.

La mise en évidence de l'emploi de colonnes en marbre de l'AE remet en cause l'hypihèse comunément admise qu'il s'agit de marbres régionaux. La mise en évidence de l'emploi de ces ressources à une époque où il n'était plus dans les circuits commerciaux. Réactive la vieille hypothèse émise par et abandonnée depuis. Tout dépend à quelle source on donne du crédit ce texte ou le récit de la destruction du sac de Saint-Jacques-de-Compostelle !

En ce qui concerne les pièces en marbre, on sait que les carrières les plus proches sont celles d'O Incio situées à 100 km au sud-est et celles de Mondoñedo situées à près de 120 km au nord-ouest de la ville sainte. Les premières ont quelquefois étaient suspectées pour les pièces en marbre blanc gris (Portela Silva et al. 1985 ; García Iglesias 2009). Les colonnes de l'ancienne porte de France (puerta Francigena ou fachada del Paraíso) et des Orfèvres (puerta de Platerías) ont quant à elles le plus souvent étaient attribuées comme des remplois de l'église édifiée sous le règne Alphonse III au Xe s. ap. J.-C. et relevée par l'évêque San Pedro de Mezonzo après la destruction d'Al-Mansur en 997. L'hypothèse que les colonnes en marbre viendraient de la basilique d'Alfonse III est présente dans les Mémoires du cardinal Jeronimo del Hoyo rédigées en 1607 (Hoyo 1950). Dans ce texte, rédigé près de cinq siècles après l'édification des portails du transept roman, l'auteur va même jusqu'à dire que les marbres proviennent d'Athènes selon Sérafin Moralejo[33] (Mateo Sevilla 1992).

Mais que disent les textes médiévaux contemporains au chantier qui nous préoccupe ? Les sources littéraires pour cette époque sont en effet nombreuses et devraient nous

[33] p 14-15 dans la préface écrite par Serafin Moralejo.

fournir de précieux renseignements sur la provenance de ces pièces. Il n'en est rien. *L'historia Compostelana*[34] rédigée par quatre chanoines, nous offre une justification de tous les actes de l'évêque de Compostelle Diego Gelmírez, mais reste muette sur la question des colonnes.

Faut-il voir dans ce silence des sources la marque de la reprise dans la troisième basilique de certains éléments en marbre de la seconde ? l'hypothèse est séduisante. Elle l'est d'autant plus que concernant celle édifié sous le règne d'Alphonse II nous disposons de l'acte d'inauguration de l'édifice qui nous renseigne en détail sur l'origine des pièces en marbre. Il semble toutefois important de revenir plus en détail sur le sac de Compostelle de 997. Si comme chacun sait que les cloches y ont été dérobées[35], aucun texte nous renseigne sur le sort qui fut réservé aux colonnes[36]. Si l'on s'en réfère aux descriptions qui nous sont parvenues, les bâtiments furent détruits et la ville incendiée. Le *Codex Calixtinus* établit un bref inventaire du pillage d'Al-Mansur de Santiago mais les sources musulmanes sont plus détaillées[37].

II.1.4. Localisation des pièces en marbre

Les pièces en marbre intégrées au bâti roman sont principalement concentrées au niveau des portails. Toutes les pièces ont pu être analysées à l'exception de celles innacessibles en l'absence d'échaffaudages comme les deux chapiteaux de la chapelle axiale du Saint-Sauveur et les bas-reliefs situés dans les deux tympans de la porte des Orfèvres.

---

[34] Sur cette source fondamentale, lire l'étude réalisée par Anne-Lise Barbanès ((Barbanès 2014))

[35] Sur la symbolique liée aux cloches, lire (Alibhai 2008b)

[36] (Alibhai 2008a) : le texte Ibn Idhäri, écrit en 1312 nous dit seulement *: il s'agissait de la quarante-huitième expédition contre les chrétiens. En août 1997, Al-Mansour et son armée sont arrivés à Santiago pour constater que la ville avait été abandonnée par tous ses habitants. Ils pillèrent tous les objets de valeur de la ville et détruisirent ses bâtiments, ses murs et son église. Ils effacèrent toute trace de la ville. Al-Mansûr a nommé quelqu'un pour protéger la tombe de Saint-Jacques et pour s'assurer qu'aucun mal ne l'atteignait. Les bâtiments de Santiago avaient été extraordinaires et bien structurés. Ils ont été transformés en poussière comme s'ils n'existaient pas la veille.* (IbnIdhäri2: 296). Comme le signale Alibhai, des récits similaires sont relatés par les sources chrétiennes : Au XIIe siècle *Codex Calixtinus*, l'histoire du sac de Santiago d'Al-Mansûr est dit à propos d'un miracle de Saint Jacques dans le chapitre 25 de l'Histoire du Pseudo-Turpin. Le Codex raconte qu'Al-Mansúr, dont le nom est déformé *Altumaior*, ayant été incité par la tentative de devilandinan pour regagner toutes les terres prises de ses prédécesseurs par Charlemagne, décide de conquérir toutes les terres de Galice. Après avoir atteint Compostelle, Al-Mansùr l'armée profane l'église en la privant de ses nombreux ornements y compris ses manuscrits, ses objets et ses cloches (*tintinnabula*). L'armée utilise l'église comme une étable et mange sans vergogne devant l'autel (Walter Muir Whitehill1 : 345-46)

[37] (Sénac 2005) offre une recompilation synthétique des sources chrétiennes et musulmanes traitant du sac de Compostelle.

II.2. L'ancienne porte de France (cf. Vol. C. III.2)

Le portail roman occidental a été entièrement démantelé au cours des années 1757 et 1758 pour construire la façade baroque de l'Azabacheria encore visible aujourd'hui. C'est par cette entrée qu'arrivaient les pélerins du chemin français ce qui lui donna son nom à une date non connue. Pendant longtemps, les chercheurs ont tenté de restituer l'apparence de ce portail sur la base de la description du Guide du *Liber Sancti Jacobi* ou *Codex Calixtinus* rédigé vers 1140 et des éléments architectoniques déplacés au sein du portail des Orfèvres ou conservés dans les collections du musée de la cathédrale.

C'est l'historien de l'art S. Moralejo qui a effectué la première étude détaillé de ce portail et étayé l'hypothèse que les fûts en marbre conservés au musée de la cathédrale appartenaient à ce portail. Hypothèse qui a notre connaissance n'a pas été remise en cause depuis lors.

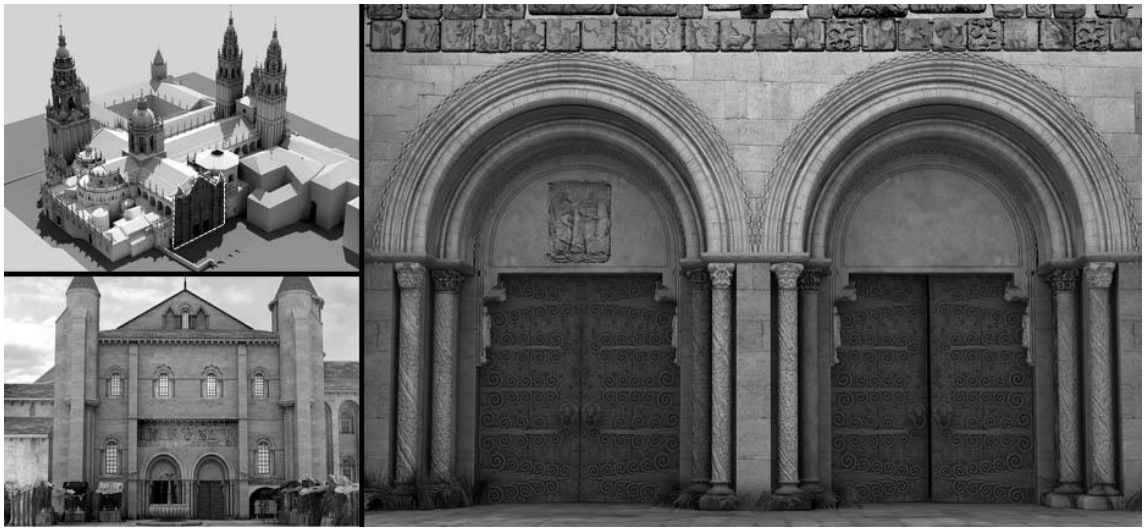


Figure 26 : Porte de France de la cathédrale de Saint-Jacques de Compostelle (reconstitution hypothétique en 3D), 2010. Conseiller scientifique : Manuel Castiñeiras. Production technique : Tomas Guerrero-MagnetoStudio 2010 © S.A. de Xestión do Plan Xacobeo, Saint-Jacques-de-Compostelle. En haut à gauche, restitution volumétrique de la cathédrale actuelle (Naya *et al.* 2012).

II.2.1. Des connaissances récemment renouvellées

La description du *Codex Calixtinus* nous indique que ce portail comportait deux portes flanquées chacune de part et d'autre de trois colonnes (*ad dexteram tres et ad leuam tres*) soit un total de douze colonnes réparties équitablement entre les deux entrées (*sex scilicet in uno introitu, et sex in alio*). Il précise que pour chaque porte, certaines colonnes sont en marbre tandis que d'autre sont en pierre commune (*alie marmoreee, alie lapidee*) mais ne donne aucun renseignement sur leur position et leur nombre précis.

> *DE PORTA SEPTEMTRIONALIS Post paradisum namque illum septemtrionalis porta Francigena eiusdem basilice Sancti Iacobi inuenitur, in qua duo introitus habentur, qui etiam his operibus pulcre sculpuntur. In uno quoque introitu exterius* ***sex habentur columpne, alie marmoree, alie lapidee, ad dexteram tres et ad leuam tres, sex scilicet in uno introitu, et sex in alio. Itaque duodecim habentur columpne. Super uero columpnam que est inter duos portales de foris in pariete, residet Dominus in sede maiestatis*** *et manu dextera benedictionem nuit, et in sinistra librum tenet, et in circuitu troni eius sunt quatuor euangeliste, quasi tronum sustinentes, et ad dexteram eius paradisus est insculptus, in quo ipse Dominus est in alia effigie, Adam et Eva corripiens de peccato, et ad leuam est similiter in alia persona, eiciens eos á paradiso. Ibidem uero circum circa multe immagines sanctorum, bestiarum, hominum, angelorum, feminarum, florum, ceterarumque creaturarum sculpuntur, quarum essenciam et qualitatem pre magnitudine sua narrare non possumus. Sed tamen super portam quæ est ad sinistram cum basilicam intramus, in ciborio scilicet Beate MARIE uirginis annunciacio sculpitur. Loquitur etiam ibi angelus Gabriel ad eam. Ad leuam uero super portas in laterali introitu, menses anni, et alia multa opera pulcra sculpuntur. Duo uero Leónes magni et feroces forinsecus in parietibus habentur, qui ualuas quasi obseruantes semper respiciunt, unus ad dexteram et alius ad leuam. In liminaribus uero sursum quatuor apostoli habentur manibus sinistris libros singuli singulos tenentes, et dextris manibus eleuatis introeuntibus, basilicam innuunt benedictionem. Petrus est in introitu sinistrali ad dexteram, Paulus ad leuam et in dextrali introitu Iohannes apostolus ad dexteram, et Beatus Iacobus ad leuam. Sed et super singula apostolorum capita quorumdam boum ex liminaribus exiliencium capita sculpuntur.*
>
> — Description de l'ancienne porte de France dans le *Codex Calixtinus,* transcription de Fidel Fita *(Fita 1882).*

C'est sur la seule base de ce texte et des dimensions déterminées entre autres par la ligne d'imposte courant tout autour de l'édifice et le niveau de sol que Serafin Moralejo avaient fondé ces premières hypothèses. Le principal problème qu'il tentait de résoudre était de comprendre comment les constructeurs avaient résolu les problèmes d'harmonie architectonique en dépit d'une hauteur des portes qui apparaissait très réduite par rapport au développement des archivoltes et au positionnement de la frise supérieure. En raison de l'importance historiographique de son travail j'ai choisi de reproduire ci-après les passages principaux de son argumentaire (Moralejo Álvarez 1977a, 92-93) :

> *Le portail nord a dû avoir un agencement architectonique moins heureux que celui des Orfèvres. Pour ce dernier, un grand carré déterminé par l'auvent, le sol et les contreforts enserre quatre carrés égaux formés par l'intersection de la ligne des linteaux et de la ligne du trumeau – ce qui donne un shéma régulateur pour l'articulation architectonique et l'harmonie des proportions de l'ensemble. Pour le portail nord, il y avait une dénivellation d'un mètre quinze entre le sol de la place et celui de l'église, et on a dû la compenser en réduisant la hauteur de certains des éléments. Il ne semble pas qu'on ait résolu le problème en diminuant l'ampleur de la frise et en surhaussant les linteaux, vu que la hauteur de ces éléments, à en juger par le portail des Orfèvres, est déterminée par celle de l'imposte qui court tout autour de l'édifice, en épousant le niveau inférieur des fenêtres. Ce sont plus probablement les colonnes qui furent affectées. Or, quatre des sept fragments de fûts de colonnes que l'on suppose provenir de ce portail offrent justement des dimensions approchant de 1,85 m, hauteur, qui, si l'on y ajoute les 1,15 m du dénivellement, nous donnerait les trois mètres que mesurent les fûts du portail méridional. On obtiendrait alors des proportions très lourdes, avec des supports qui sembleraient dérisoirement petits par rapport au développement des archivoltes et à la hauteur de la frise supérieure. Mais certains indices portent à croire que l'architecte, prévoyant un tel effet, s'est efforcé d'y remédier, dans la mesure du possible. […] Vu l'impossibilité d'obtenir des effets par la simplicité de la structure et des proportions, l'architecte semble avoir reporté le maximum de valeur au détail, à la richesse du décor, aux matériaux. Au portail des Orfèvres, il n'y a que trois colonnes de marbre. Au portail nord, il devait y en avoir huit – en supposant qu'il y en avait un nombre pair – car les fragments et les fûts conservés sont au nombre de sept, et ils semblent tous provenir d'éléments différents. Leur profil dynamique hélicoïdal et la vivacité anarchique des représentations qui y figurent constrastent, en outre, avec la décoration rigide et monotone des éléments correspondants des Orfèvres.*
>
> — S. Moralejo Álvarez, *Saint-Jacques de Compostelle. Les portails retrouvés de la Cathédrale romane,* Les dossiers de l'Archéologie. 20 (1977) 87–103.

Depuis lors, plusieurs éléments ont permis de restituer une ancienne façade nord beaucoup plus harmonieuse que ne l'avait imaginé ce spécialiste.

D'une part, il a été suggéré que le niveau primitif de la place se trouvait à mi-hauteur entre le niveau actuel et celui de l'intérieur de l'église sur la base de l'observation du côté nord de la Cortisela qui apparaît enterré des deux tiers de la hauteur de la porte (Vigo Trasancos 1999, 27-29). Cette constatation permet d'agrandir les dimensions des portes de plus de 50 cm mais comme le souligne les architectes Nicolai Bernd et Klaus Rheidt, il est dans ce cas encore plus difficile d'imaginer que les colonnes en marbre qui les ornaient faisaient seulement 1,85 m comme l'indique les plus grands fragments de colonne conservés au musée de la cathédrale[38]. Les auteurs indiquent en bas de page (voir note 12) qu'une des solutions à ce problème est évidemment d'envisager que les fûts conservés ne sont que des fragments[39].

D'autre part, la publication récente d'un plan réalisé près de vingt ans après le démantellement de ce portail[40] a complétement renouvellé notre compréhension de l'organisation de ce dernier (Fernández González 2003). Le plan a été dessiné à une hauteur non précisée au dessus du sol mais a l'avantage d'être extrêmement précis et nous indique que ce portail présentait une disposition comparable à la porte des Comte de Toulouse. La configuration montre quatre colonnes mises en avant tandis que les autres se trouvent appairées en retrait. Cet arrangement par paires des colonnes internes restitue des portes plus larges que celles imaginées jusqu'à présent en se basant sur l'arrangement des colonnes de la porte des Orfèvres.

Comme l'indiquent si bien les deux architectes allemands cités plus haut, la conjonction de ces deux faits nouveaux : la topographie plus basse à l'époque romane qu'actuellement couplée à la disposition par paires des colonnes offrant des ouvertures plus larges nous permettent d'imaginer un portail bien résoud les problèmes d'harmonie qu'avaient soulevés Serafin Moralejo[41].

---

[38] "The resulting height certainly results in far more harmonious proportions than previously thought, but how was this height obtained, especially if we accept Moralejo's suggestions that the relatively short 1.85 meter shafts represent the entire height of the column shafts for this door?" (Nicolai & Rheidt, éd. 2015, 96).

[39] "The other solution, of course, is to disagree with Moralejo's suggestionand to add length to the columns which have survived, considering them to be, in facts, fragments. One might even consider doubling them, arriving at shafts some 3,7 meters in length" (Nicolai & Rheidt, éd. 2015, 96).

[40] Ce plan dessiné en 1739 par Simon Rodriguez est actuellement conservé aux archives de la cathédrale de Saint-Jacques-de-Compostelle.

[41] "This information on the arrangement of the columns, along with the greater height to this portal achieved by lowering the level of the porch and reducing the number of steps from there to the transept floor, suggested by Vigo, allows us to begin to imagine a Porta Francigena more harmonious than had been thought" (Nicolai & Rheidt, éd. 2015, 96).

Plusieurs propositions de restitution graphique ont été produites depuis lors (Williams 2008 ; Castiñeiras 2012b ; Nicolai & Rheidt, éd. 2015) dont nous ne reproduisons ici que les deux plus récentes. La restitution réalisée par l'UCLA présente l'avantage d'estimer les dimensions horizontales sur la base du plan de Rodriguez et les dimensions des éléments de l'élévation sur la base des considérations topographiques évoquées plus haut, des dimensions conservées des fûts conservés dans le musée et pour le reste sur la base des éléments conservés dans le portail roman des Orfèvres. Une des dimensions importantes estimée est celle de la hauteur sous la ligne d'imposte de 4,2 mètres qui restitue des portes abaissées de moins d'un mètre par rapport à la porte des Orfèvres.

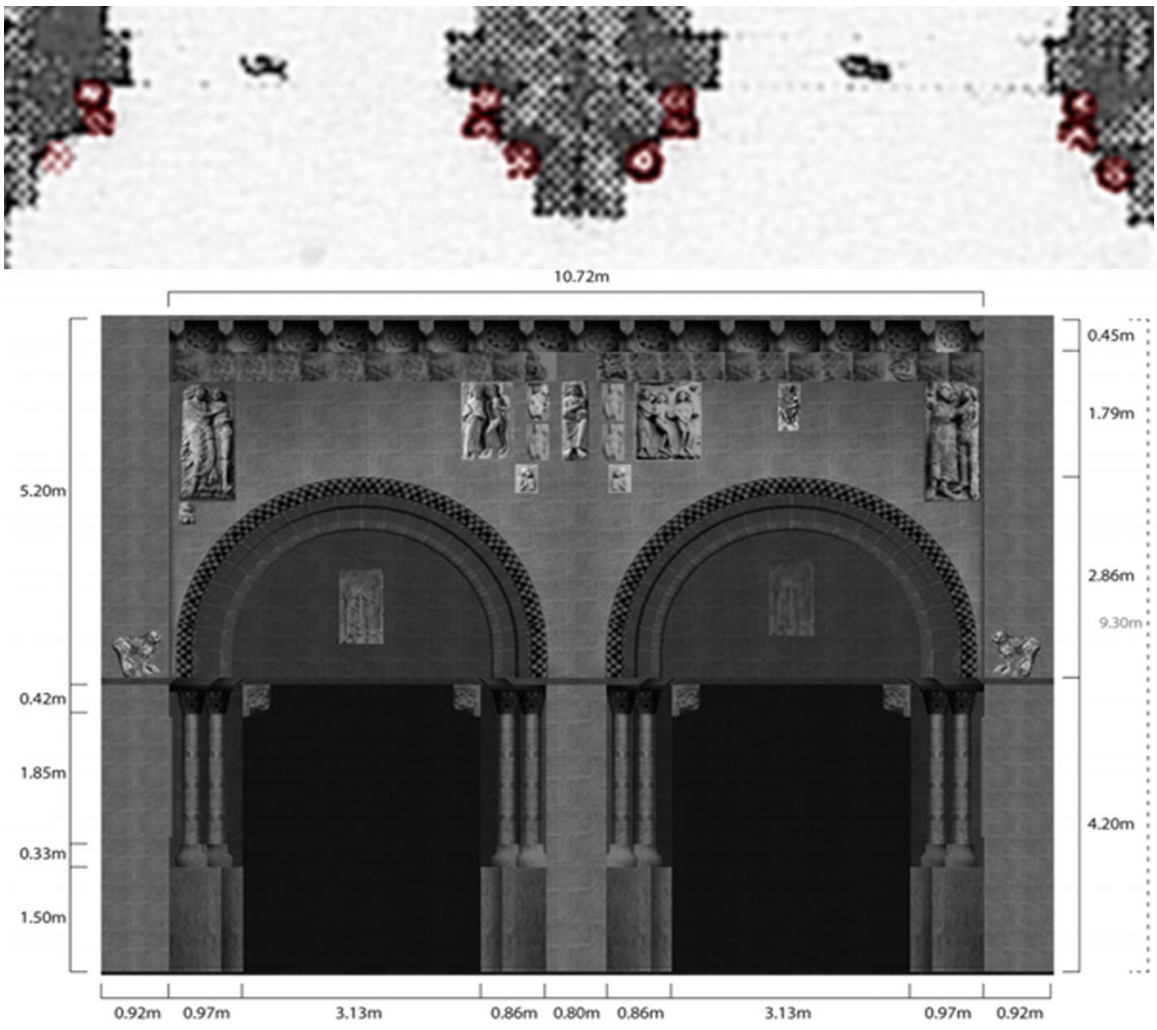


Figure 27 : En haut, détail du plan de 1739 montrant la disposition en plan de l'ancienne porte de France ; en bas, restitution réalisée par l'UCLA de la portion centrale de l'ancienne façade nord montrant les dimensions estimées des différents éléments.

II.2.2. Nouvelle proposition de restitution des colonnes de marbre

La somme des observations menées sur les fûts de colonnes conservés au musée de la cathédrale (cf. chapitre dédié dans le vol. III) permet d'ajouter de nouveaux éléments de discussion à l'effort de reconstitution de cette porte disparue à propos du problème que pose la restitution des colonnes en marbre. L'hypothèse que nous proposons porte sur le nombre, la hauteur, mais aussi la disposition de ces colonnes.

— *Nombre de colonnes en marbre proposé : Quatre* et non six à huit comme cela avait été suggéré jusqu'à présent. Justification : Cette hypothèse est basée sur la combinaison des résultats analytiques obtenus sur les matériaux employés et une étude préliminaire du décor sculpté (cf. vol. III). Les quatre fûts mesurant entre 1m83 et 1m85 seraient ainsi des tronçons des quatre colonnes initiales sciées pour être intégrées dans un fronton après le démantèlement du portail (Yzquierdo Peiró 2017). Il est vrai que nous rejoignons l'opinion de nos prédécesseurs sur le fait qu'aucune liaison évidente n'ait perceptible entre les fragments, mais il est tout à fait possible d'imaginer des fragments non jointifs.

— *Hauteur des colonnes en marbre proposée :* 3m50. Justification : Tout d'abord, il faut rappeler que l'argument de la dénivellation de 1m15 entre le sol de la place et celui de l'église pour expliquer les dimensions très réduites des colonnes ne tient plus. Par ailleurs, le plan de Rodriguez fait apparaître des sections de fûts et non des piles maçonnées. Bien que le plan est été réalisé à une hauteur inconnue, il semble peu probable qu'il est été réalisé à une hauteur de plus d'1m80 comme le prévoirait les estimations de Nicolai et Rheidt… Il y a donc des raisons sérieuses de penser que les colonnes étaient bien plus hautes et ces auteurs n'excluent d'ailleurs pas cette possibilité. Sans prendre en compte les résultats de nos analyses matérielles, nous pouvons faire l'hypothèse que les colonnes initiales suivaient la modulatio particulière que nous avons constatée au niveau de la porte des Orfèvres. Nous aurions ainsi des colonnes de 14 modules soit 14x25 : 3m50. Ces dimensions sont cohérentes avec les dimensions proposés par les architectes allemands en laissant la place pour les bases et chapiteaux qui les accompagnaient.

Si de plus, notre hypothèse d'association des fragments s'avère correcte, deux déductions pourraient être faites. D'une part les fragments ornés d'amours vendangeurs restitueraient une hauteur d'au moins 2m85. D'autre part, les deux fragments présentant des torsades décorées permettraient de restituer — en envisageant que le motif de transition entre les deux thèmes se trouve au centre — une hauteur d'au moins 3m40 se rapprochant des 3m50 envisagés si la *modulatio* respecte celle de la porte des Orfèvres.

— *Disposition des colonnes en marbre proposée :* Au niveau des quatre emplacements les plus visibles. Les colonnes présentant un cycle épique et un vigne dégénérée, toutes deux parcourues de torsades orientées à 45° par rapport à l'horizontale, auraient occupées la porte de gauche tandis que celle de droite aurait été ornée des colonnes de transition et des amours vendangeurs, présentant quant à elles des torsades orientées à 45° par rapport à la verticale.

Figure 28 : Restitution hypothétique de la position des quatre restituées.

II.2.3. Polychromie naturelle et programme iconographique

Figure 29 : Détail d'une des veines rosâtres que présentent la plupart des fûts de colonne.

Les sept fragments affichent visuellement une homogénéité matérielle flagrante avec la mise en œuvre commune d'un marbre à grain fin blanc rosâtre parcouru de veines roses assez diffuses (fig. 30, ci-contre).

Figure 30 : Vue générale de la colonne représentant un cycle épique (à gauche) et indication des détails présentés à droite.

Cependant, une des colonnes se distingue très nettement des autres par un veinage rouge sang beaucoup plus prononcé (fig. 31, à gauche ci-contre).

Est-ce complétement fortuit si cette colonne se distingue en outre très nettement des autres en développant une thématique guerrière ? ...

II.3. La porte des Orfèvres (cf. Vol. C. III.3)

II.3.1. Un portail largement remodellé depuis sa construction

Ce portail fut érigé en même temps que la porte de France au cours de la première décennie du XII^e^ s. (dans les années 1101-1111). Il convient tout d'abord de rappeler que la lecture de ce portail doit prendre en compte la fonction de l'espace dans lequel elle s'inscrivait durant les deux premières décennies du XII^e^ s.. En effet, la porte était celle utilisée par l'évêque et s'ouvrait d'ailleurs sur l'atrium jouxtant le palais épiscopal primitif immédiatement au sud[42][43].

Selon l'*Historia Compostelana*, des jugements présidés par l'évêque se tenaient tous les vendredis devant cette porte, symbolisant ainsi pleinement une « architecture du pouvoir » selon l'expression de l'historien de l'art Manuel Castiñeiras[44] .

Il a par ailleurs été suggéré que ce fut la porte employée pour l'entrée et la sortie triomphale de l'enfant-roi Alfonso Raimúndez lors de son couronnement dans la cathédrale en 1111.

Si l'architecture générale de la porte est conservée, les sculptures ornant les tympans ont subi plusieurs remaniements (fig. 32), en particulier plusieurs bas-reliefs de l'ancienne porte de France y ont été intégrée suite à son démantellement au milieu du XVIII^e^ s. p.C.

Au-delà de l'omniprésence du granit, cette porte est celle qui comporte le plus d'éléments en marbre :

— Les trois fûts de colonnes encadrant les deux portes taillées dans un marbre blanc à grisâtre à grain fin et richement historiées.

— Une vingtaine d'éléments en bas-relief prenant place dans les tympans en marbre blanc à rosâtre ou rubané blanc/gris[45]. La pièce la plus évidente est le relief d'Abraham en marbre blanc à veines roses.

Sur l'ensemble de ces pièces, nous avons pu échantilloner les trois colonnes qui sont quant à elles représentatives de l'édifice originel.

---

[42] (Castiñeiras González 2011)

[43] C'est K.J. Conant qui a fait en premier l'hypothèse que le premier palace de Gelminez se trouvait au sud de la porte des Orfèvres. Moins de vingt ans après l'achèvement des travaux de cette porte, Le palais épiscopal primitif fut remplacé par le cloître des chanoines inauguré en 1124.

[44] (Castiñeiras 2014)

[45] L'instauration prochaine d'échaffaudages en vue de la restauration de ce portail permettra d'en confirmer le nombre exact.

L'association de matériaux divers au sein des tympans permettent de moduler les effets et ce n'est pas sûr que c'était l'objectif ici. Colonnes de granit à grain grossier. Les murs en pierre de pierre sont faits avec un granit au grain encore plus grossier. Les chapiteaux et la figure de David sont en leucogranite à grain fin. Gneiss dans les parements[46].

D'autres pièces en marbre ornent le portail dans les parties supérieures. pouvant faire supposer une provenance portugaise du matériau. Celui-ci n'était cependant pas destiné à être placé ici et à été remployé à une date indéterminée comme l'ont mis en lumière G. Gaillard et S. Moralejo[47]. Façonné dans le même matériau et par le même artiste, le saint Jacques entre cyprès montre lui aussi des marques de remploi. Plaques de marbre sur les tympans présentant des motifs d'imbrications, ce dessin décoratif qui rappelle des imbrices, des tuiles creuses, superposées.

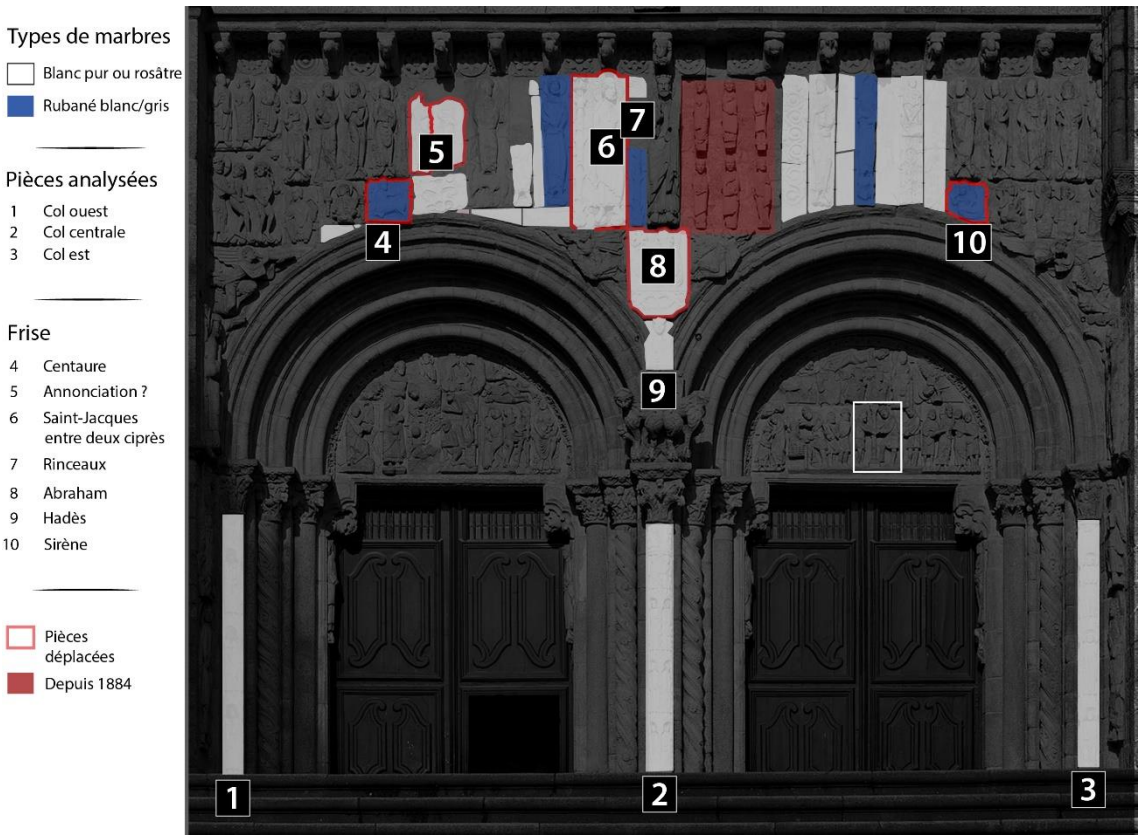


Figure 31 : Localisation des pièces en marbre de la porte des Orfèvres et première approximation des variétés visuelles présentes.

[46] (Jiménez & Díaz-Martínez 2013) ce guide géologique fournit une description très succincte des matériaux employés.

[47] (Moralejo Álvarez 1977b), p 102. «son aspect en forme de blason semble conçu pour s'adapter à un écoinçon, comme l'indique la découpe de sa partie inférieure, mais cela ne coïncide pas avec le développement des archivoltes du portail des Orfèvres. Si nous ajoutons à cela le fait que, selon toute apparence, les anges qui le flanquent ont été déplacés pour lui laisser une place entre eux – il faut remarquer que, contrairement aux anges occupant les écoinçons latéraux, ceux-ci dépassent le cadre tracé par les archivoltes – l'hypothèse d'un remploi se confirme de façon notoire.

II.3.2. Des colonnes imposantes pour une place de représentation du pouvoir

Ces colonnes sont remarquables dans le contexte galicien par leurs dimensions imposantes (avec une hauteur approchant les trois mètres), on connait de nombreux exemples de colonnes de cette dimension en marbre d'Estremoz en Lusitanie (cf. les fûts de colonne du théatre de Mérida), confortant l'hypothèse de leur origine. Le choix effectué de placer ces colonnes de ce côté de l'édifice est certainement à mettre en relation avec le fait que c'est devant cette entrée que l'évêque rendait justice et donc démontrer son pouvoir.

II.3.3. Une blancheur remarquable

Si le choix de placer ces colonnes au sud peut être lié avec la fonction de la place attenante, il peut aussi être expliqué par une volonté de mettre ces colonnes le mieux en valeur d'un point de vue strictement architectural. En effet, leur disposition plein sud permet de maximiser leur impact visuel. Ainsi disposées, elles sont largement exposées à la lumière.

Même si ces colonnes ne sont pas tout à fait blanches lorsqu'on les observe de près[48], leur exposition plein sud ajoutée au contraste du granit brun dominant, laissent une impression de blancheur étincellante. Cet effet semble en effet avoir été recherché car dans le codex de Saint-Jacques de Compostelle, ces colonnes sont décrites à deux reprises comme étant « *albi*[49] *marmoris* » soulignant ainsi avec insistance leur couleur blanche[50].

Il est par contre plus délicat d'interpréter la symbolique associée à cette couleur dans ce contexte. A-t-on choisi de placer ces colonnes de ce côté de l'édifice pour symboliser la pureté[51] et la justice, en lien avec les jugements prononcés par l'évêque à proximité ?

---

[48] Si deux des colonnes, ouest et centrale, sont en marbre blanc parcouru de très fines veines grisâtres la colonne est en confectionnée dans un marbre grisâtre.

[49] Albus est un terme qui fut très largement employé au Moyen-âge en Espagne et au Portugal, son usage se perd au début de l'époque moderne (Silvestre *et al.*, éd. 2016, 12-13).

[50] Évidemment, il est toujours délicat de mettre en relation des descriptions médiévales qui obéissent toujours à certaines conventions littéraires avec la réalité du bâti. Un bon exemple en est donné dans l'étude comparative menée par Fleur Vigneron entre les constructions commanditées par le duc d'Anjou et les descriptions qu'il en donne dans *Le livre du cuer d'amour espris*.

[51] Le pape Innocent III (1198-1216), écrivait dans *De sacrosancti altaris mysteri* que le blanc est un symbole de pureté utilisé durant la fête des anges et des vierges utilisé durant leslfêtes de la Noël, de l'Epiphanie,dimanche de Pâques, l'Ascention et la Toussaint. (Dos Santos Freitas, 2013, p 31)

II.4. Le portique de la Gloire (cf. Vol. C. III.4)

La virtuosité des sculpteurs pour donner vie à des figures sculptées dans un matériau si difficile[52] est d'ailleurs évoqué dans le poème *N'a catedral* de Rosalía de Castro. Nous savons qu'au sein de ce portique, trois types de granit différents ont été identifiés, de tonalités et taille de grain diverses. Il a pu être mis en évidence la corrélation entre la qualité de la pierre et la nécessité de réaliser des détails plus ou moins fins. Le granit le plus grossier est ainsi employé pour les blocs de maçonnerie lisses[53].

II.4.1. Un portique d'une remarquable cohérence

Contrairement à la porte des Orfèvres que nous venons de traiter, le portique de la Gloire n'a pratiquement pas connu de bouleversements dans son agencement structural et rend compte de la remarquable cohérence de l'ensemble.

II.4.2. Un trumeau qui participe à la renommée de l'édifice

Comme tous les *Finis Terrae*, il faut avoir eu l'intention de s'y rendre pour les visiter. La ville ne contrôle aucune voie de communication importante. Aujourd'hui encore, la ville actuelle vit principalement du tourisme généré par la cathédrale.

Figure 32 : *à gauche* - capture d'écran de la première image affichée sur le site www.santiagoturismo.com (consulté le 14/02/2018), *à droite* – ancienne carte postale du *parteluz*.

Si pendant longtemps le fait de toucher la main du *parteluz* était un passage obligé recommandé dans tous les guides de voyage cela est comme nous l'avons vu désormais prohibé. Le programme *Catedral*, en révélant la polychromie du portique de la Gloire, ambitionne de remplacer cette expérience tactile par une expérience visuelle plus spectaculaire.

---

[52] Il ne faut pas exclure à cet égard la possibilité que le granit de cette région ait été taillé en usant des procédés similaires à ceux employés pour l'édification du Mont Saint-Michel et permettant de tailler ce type de matériau relativement aisément. Par ailleurs, on sait que la dureté d'une roche n'est pas le seul facteur conditionnant la difficulté de taille d'une roche. D'autres facteurs tels que la densité, l'homogénéité ou la résistance à l'écrasement entrent aussi en compte (voir ces aspects, voir (Bessac 2014)

[53] (Cirujano *et al.* 2012).

Figure 33 : Pèlerins faisant la queue pour toucher la main du trumeau central

Quoi qu'il en soit cela montre que la matérialité du marbre de cette colonne a joué un rôle rôle indéniable dans l'émotion résseni par les pélerins[54]. Des travaux ont clairement montrés que les propriétés aptiques des matériaux jouent un rôle important dans la perception émotionnelle (Iosifyan & Korolkova 2019).

[54] Certains pensent cependant que ce n'était pas le projet initial et qu'à l'origine, la main était dorée pour symboliser la main de dieu. Les restitutions proposées par l'équipe en charge de la restauration du portique replace une main dorée pour les 3 phases identifiées. Se base sur ce témoignage uniquement ou bien il a été possible de démontrer la présence de dorures alors même qu'elle a disparu ?

II.4.3. Deux curieuses pièces en marbre régional

Alors que le portique est d'une grande cohérence, deux pièces en marbre semblent perturber cet ensemble très bien organisé : la colonne grise septentrionale sans pendant et l'unique tête en marbre d'apôtre.

— *la colonne septentrionale*

Comment expliquer que la colonne septentrionale ne dispose pas de pendant côté sud ? Est-il possible qu'une colonne en marbre existait originellement de l'autre côté mais qu'elle fut remplacée plus tardivement au profit d'une colonne en granit ? L'établissement par l'entreprise GEOARTEC d'une carte de distribution du taux d'humidité à l'échelle de l'ensemble du portique semble aller dans ce sens. En effet, cette carte montre que c'est au niveau de la partie sud de l'édifice qu'elle se concentre le plus.

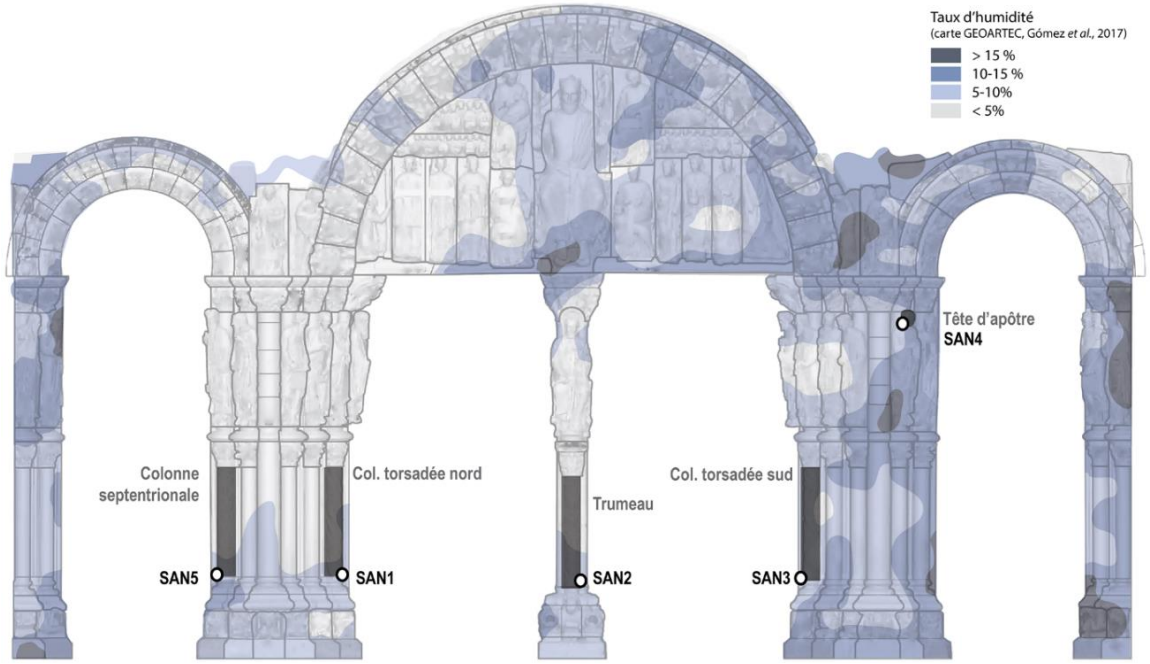


Figure 34 : Carte de répartition du taux d'humidité établie sur l'ensemble du portique de la Gloire réalisé par GEOARTEC (García *et al.* 2017, 140 ; Gómez 2017).

— *la tête d'apôtre*

Chacun des apôtres représenté dans ce portique a été réalisé dans un bloc de granit. Il est ainsi étonnant de voir que Saint Andrès est constitué de deux parties mettant en œuvre des matériaux différents. Qui plus est, la jonction entre la tête et le reste du corps semble n'est pas parfaite. Les analyses réalisées par l'équipe en charge de la restauration du portique sur les couches de polychromie ont cependant montré qu'elle était comtemporaine de l'état initial.

II.5. Conclusion : Des marbres hiérarchisés ?

II.5.1. Des fûts de colonnes répartis par couleur

L'examen attentif de la répartition spatiale des éléments en marbre montre une distribution générale claire par couleur des fûts de colonnes pour chaque portail :

- Blanches pour la porte des orfèvres
- Blanches parcourues de veines roses à rouges pour l'ancienne porte de France
- Blanches et grises pour le portique de la Gloire

En observant plus finement ces fûts, des hiérarchisations plus subtiles apparaissent :

- Au niveau de la porte des orfèvres, la colonne qui présente une tonalité légèrement plsu grisâtre que les autres a été placée à droite, dans une position un peu moins exposée au soleil que les deux autres
- Au niveau du portique de la Gloire, la colonne totalement grise a été placée dans l'arcade de gauche tandis que celles qui sont blanches et grises prennent place dans l'arcade centrale.

II.5.2. Polychromie naturelle et programme iconographique

On observe en outre une bonne corrélation entre l'aspect visuel des marbres employés et le programme iconographique développé sur ces fûts. Au niveau de l'ancienne porte de France, l'unique colonne présentant des veines rouge sang a été employée pour y sculpter des scènes guerrières tandis qu'au niveau du portique de la Gloire, c'est l'unique colonne entièrement grise qui a été employée pour cela.

Cette constation est généralement vraie également pour les autres éléments en marbre présents dans les portails. Tous les éléments en marbre blancs ont été employés pour représenter des personnages bibliques (Saint-Jacques et Abraham pour la porte des Orfèvres, Saint-André pour le portique de Gloire) tandis que les marbres rubanés blanc/gris ont été employés pour des créatures tels que le centaure ou la sirène de la porte des orfèvres. Seul Hadès, dieu des enfers, est taillé dans un marbre blanc…

II.5.3. Une hiérarchisation spatiale des marbres régionaux et lusitaniens cohérente à l'échelle de l'édifice

L'étude de provenance nous a permis de montrer qu'à une exception près, toutes les colonnes ont été réalisées en marbre de l'Anticlinal d'Estremoz, une formation géologique située à plus de 550 km de Saint-Jacques de Compostelle. Les trois autres pièces étudiés (le bas-relief attribué à l'ancienne porte de France ainsi que la tête d'apôtre et la colonne la plus septentrionale du portique de la Gloire) sont quant à eux façonnés dans du marbre local.

Les analyses effectuées sur une partie des pièces en marbre de l'édifice dessinent une hiérarchisation spatiale des marbres : mise en avant du marbre d'importation lusitanien et emploi du marbre régional dans des positions périphériques. Reste à déterminer si ce schéma s'applique vraiment à tout l'édifice sans exception.

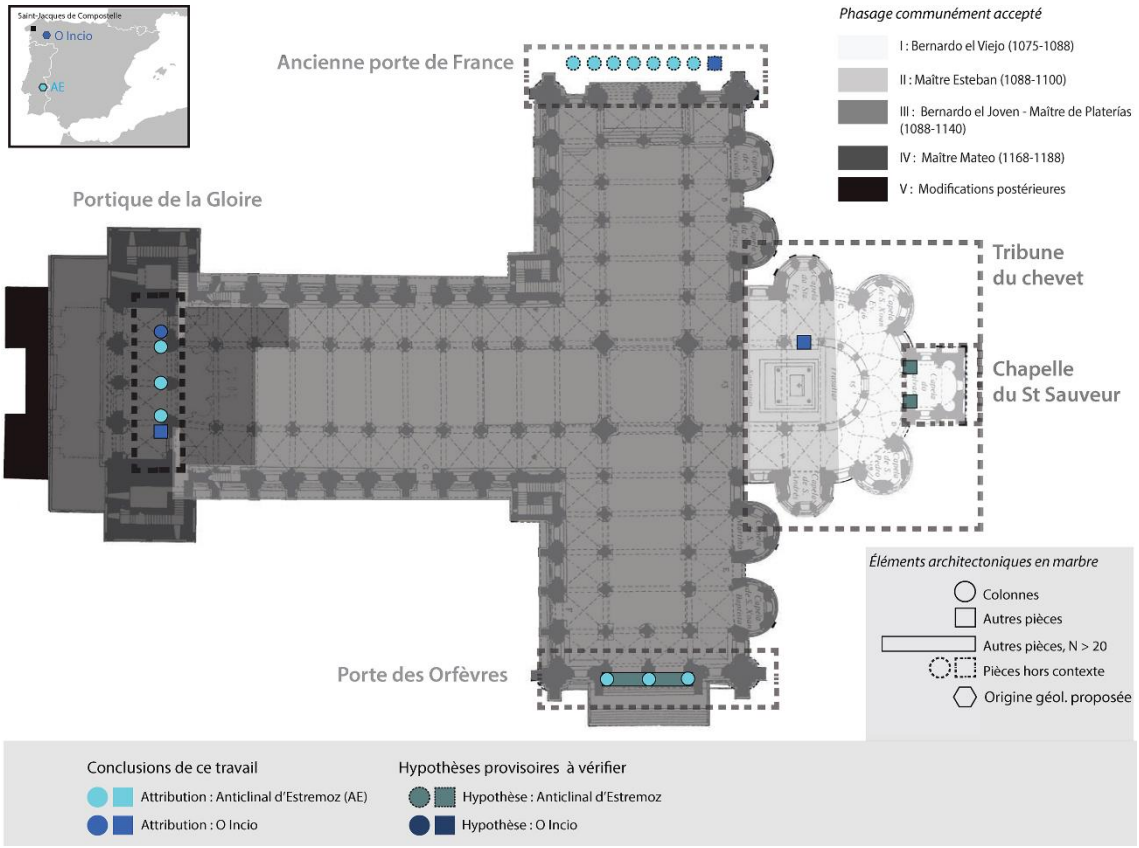


Figure 35 : Plan de la cathédrale romane de Saint-Jacques de Compostelle avec l'indication de l'emplacement des pièces en marbre et les attributions provisoires ou finales proposées dans ce travail (plan : Konant, phases constructives : Karge 2009). En niveaux de gris sont indiquées les différentes phases constructives de l'édifice.

Si le schéma qui se dessine semble cohérent et sans surprise, il convient de noter que toutes les pièces en régional, suspectées ou avérées, sont toutes isolées, placées ou mises en oeuvre de manière discordante avec le reste du bâti. Au niveau de la tribune du chevet, tous les chapiteaux sont de facture assez simple et standardisée alors que le chapiteau en marbre très élaboré placé sans logique évidente côté nord. Pour le portique de la Gloire,

la colonne en marbre septentrionale constraste avec l'effort de symétrie général tandis que l'unique tête d'apôtre en marbre s'insère imparfaitement dans le reste du corps en granit de manière intrigante par rapport à la mise en œuvre soignée de l'ensemble. Ces constatations nous amènent à poser l'hypothèse que ces pièces étaient entièrement peintes. En effet, si tel était le cas, la matérialité de ces pièces était totalement soustraite à la vue et ne posait ainsi aucun problème de cohérence visible.

La situation est tout autre pour les fûts de colonnes. Leur mise en avant, leur répartition raisonnée par couleurs au sein des trois portails ainsi que les descriptions du guide du Liber nous amène à penser que le matériau n'était dans ce cas là pas entièrement recouvert de peintures mais qu'il participait à part entière aux jeux polychromes de ces ensembles.

III. Synthèse historique des résultats

III.1. Une histoire au ras du sol. Gestion des ressources marbrières locales et part des importations

Après avoir analysé un échantillon représentatif des différents usages du marbre entre le I^er^ et le XIII^e^ s. p.C. à la lumière d'un examen approfondi des possibilités géologiques, quel bilan pouvons-nous dresser sur la gestion des ressources marbrières et leurs mutations ? Il convient de rassurer dès à présent le lecteur ; il va de soi qu'en vertu des lacunes énormes de la documentation et de l'état partiel de nos investigations, ce n'est pas un tableau, mais une simple esquisse préliminaire que nous allons présenter.

La faible occurrence du marbre sur le territoire a toujours été expliquée par une certaine fatalité géologique mais nos résultats permettent de nuancer grandement cette assertion car les ressources marbrières se sont révélées plus importantes et diversifiées que ne laissait prévoir l'historiographie (IV.1.1.). Par ailleurs, la sous-exploitation et la sur-sélection des ressources locales que nous avons constaté est un point qu'il convient de préciser (IV.1.2.). En rajoutant la dimension chronologique aux résultats collectés, il semble en outre qu'un changement d'approvisionnement se produit à la transition entre l'Antiquité et le Moyen Âge (IV.1.3.).

Au-delà des ressources régionales, l'emploi des marbres supra-régionaux apparaît exceptionnel tout au long de la période. A l'échelle de la Péninsule Ibérique, en incluant les Pyrénées, on note que seuls des marbres de l'Anticlinal d'Estremoz ont été (r)employés quasiment sans partage à l'exception d'une pièce wisigothique en marbre de Trigaches (IV.1.4.). Pour les importations effectuées à très longues distances, les quelques pièces que nous attribuons au marbre de Carrare disposent malheureusement d'une chronologie très incertaine. Aucun argument ne permet à l'heure actuelle d'assurer que ce marbre était présent sur le territoire dès l'époque romaine mais les présomptions sont fortes pour placer l'édifice de Santa Comba de Bande comme un exemple exceptionnel où ce marbre était présent dans le mobilier dès sa construction ou du moins avant le XIII^e^ siècle (IV.1.5.).

III.1.1. Une rareté non imputable aux impératifs géologiques

Bien que les affleurements de marbre n'occupent qu'une portion très réduite du territoire, l'évaluation des ressources marbrières régionales (vol. II) a mise en évidence des ressources disponibles bien plus importantes et accessibles que l'historiographie ne le laissait présager. En prenant en compte la géologie du territoire, la topographie et le réseau de communication, nous avons montré que les ressources facilement accessibles étaient suffisantes pour permettre une exploitation bien plus soutenue dans les secteurs galiciens d'O Incio, de Gondrame et de Mondoñedo mais aussi au-delà dans la province voisine de León.

La tombe du compositeur de l'hymne galicien Pascual Veiga (1842-1906), finement sculptée dans le marbre de sa ville natale de Mondoñedo, est un exemple frappant de la disponibilité de ressources marbrières de bonne qualité sur le territoire galicien. Ainsi, la très faible proportion des productions en marbre durant l'Antiquité et le Moyen Âge ne peut être uniquement expliquée par une absence de ressources suffisantes.

Pour l'époque romaine, la prise en compte de la proximité des centres urbains concentrant l'essentiel de la demande en ressources lithiques offre une bonne explication à l'emploi exclusif du marbre de Gondrame, situé à une vingtaine de kilomètres au sud de la ville. Pour le cas du marbre d'O Incio à l'époque médiévale, c'est en revanche la proximité du monastère de Samos qui semble avoir été déterminante.

III.1.2. Sur-sélection des ressources locales

À la sous-exploitation des ressources marbrières que nous venons d'évoquer, il faut ajouter une sur-sélection marquée des marbres. Seules deux districts marbriers semblent avoir été exploités au cours de la période et parmi eux ce ne son que des variétés très spécifiques qui ont été recherchées : à quelques exceptions près, du marbre blanc ou rubané blanc/gris présentant des bandes bien parallèles.

III.1.3. Modifications des approvisionnements locaux à la transition entre Antiquité et Moyen Âge

Concernant les carrières locales, aucune trace d'exploitation clairement antique ou médiévale n'a été retrouvée lors des prospections effectuées. En général, la reprise de l'exploitation des carrières au cours des siècles a conduit soit à la destruction des anciens fronts ou à leur dissimulation sous les débris. Lorsque des traces d'exploitation traditionnelles ont été repérées[55], il est très délicat de les dater. Ainsi, leur exploitation durant les époques qui nous intéresse n'ont pu être appréhendées que de manière indirecte par la mise relation des matériaux de ces carrières avec ceux mis en œuvre dans les pièces archéologiques.

Quoi qu'il en soit, le marbre apparaît au Ier siècle comme un matériau nouveau qu'expérimentent occasionnellement les ateliers de lapicides au moins jusqu'au III^e^ siècle. Le seul marbre local mis en œuvre à cette période est un marbre blanc à grain grossier, mal adapté à la taille. Ce marbre montre de grandes similarités avec les ressources disponibles à Gondrame, secteur aisément accessible situé à seulement une vingtaine de kilomètres au sud de la capitale de *conventus Lucus Augusti*. Il apparait surtout pour la production d'inscriptions funéraires assez frustes accessibles à une frange assez élargie de la population. Aucun indice ne permet de soupçonner ni une exploitation soutenue de ces carrières ni un contrôle particulier de celles-ci par les responsables administratifs de la ville. Bien au contraire, son emploi semble assez libre.

À partir du IV^e^ siècle en revanche, l'emploi de ce marbre paraît tombé en désuétude au profit d'un marbre rubané blanc-gris, plus adapté à la taille, et présentant de grandes similitudes avec le marbre d'O Incio[56]. Hypothèse encore à vérifier, il semble qu'on ait à ce moment-là un changement majeur : non plus une exploitation peu contrôlée et occasionnelle orientée vers des besoins privés, mais l'apparition d'une production de colonnes et chapiteaux, régulée et monopolisée par et pour les besoins d'apparat de l'Église naissante.

---

[55] Pour rappel, des traces d'extraction traditionnelles ont été retrouvées uniquement au niveau des secteurs d'O Incio (carrières de Pacios et d'Hospital) et de Gondrame (carrière d'As Eiras)

[56] Dans un article récent, José Carlos Sánchez Pardo proposait de faire au moins remonter le début de l'exploitation des carrières d'O Incio au ixe s. p.C. (Sánchez-Pardo *et al.* 2018, 353)Nos résultats montre que nous pouvons reculer cette date sans risque au ive s.

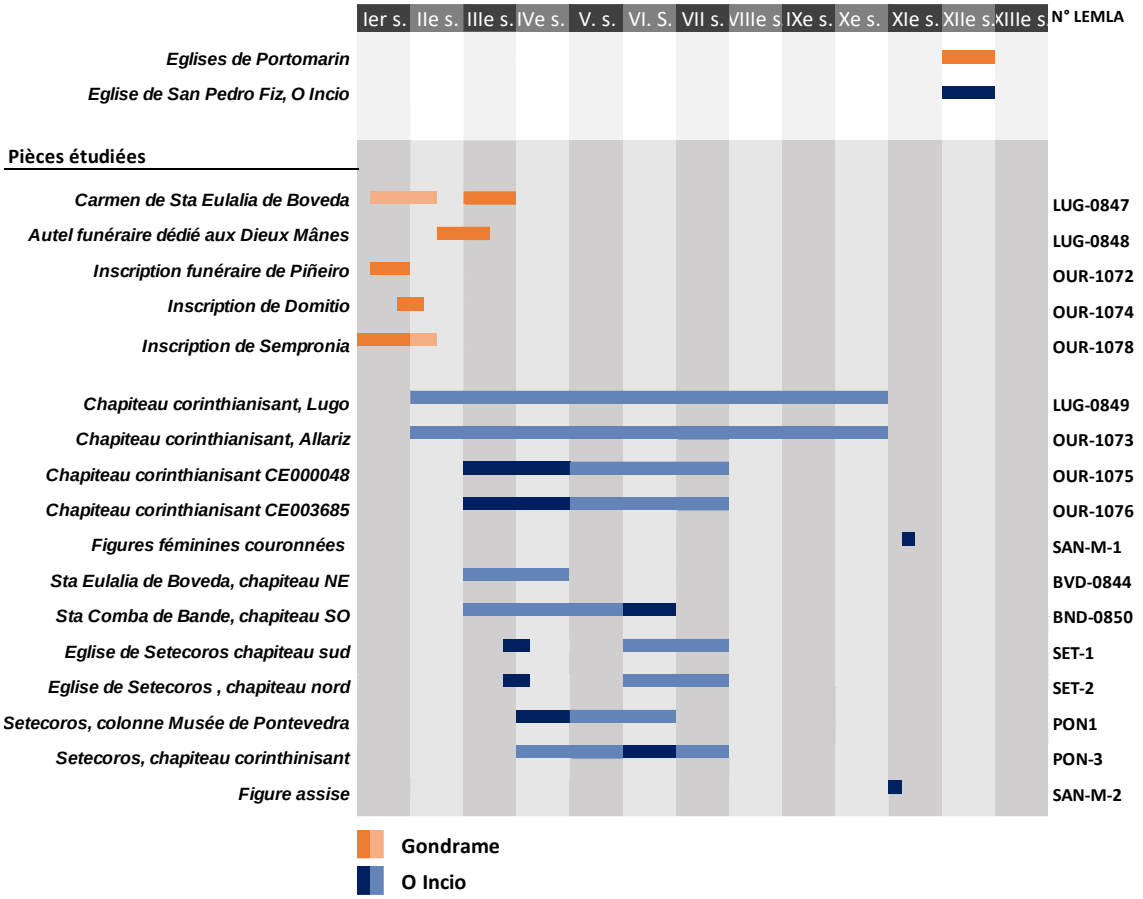


Tableau 2 : Tableau présentant les pièces archéologiques assignées à des ressources locales dont nous disposons d'une chronologie approximative de l'époque a laquelle le matériau a été mis en œuvre. Les fourchettes chronologiques aux coloris plus saturés sont plus probables.

III.1.4. La faible part des marbres d'importation

Si notre compréhension de l'usage des marbres locaux reste partielle, la situation est bien pire concernant les importations. Par définition, elles désignent des productions mettant en œuvre des matériaux dont la qualité a fait consentir leur acquisition sur de longues distances et à grands frais. Problème évident, plusieurs personnes ont pu convoiter ces objets singuliers et exotiques, entraînant déplacements et modifications multiples au cours des siècles. Entre leur lieu d'extraction et leur dernière localisation, il est dès lors bien souvent naïf d'imaginer un trajet direct.

Malgré ses problèmes, la présence de marbres lusitaniens et l'absence des marbres pyrénéens est un élément intéressant à soulever. Toutes les pièces concernées se trouvent à proximité de la côte ouest mais leur nombre est trop restreint pour conclue sur des relations commerciales par voie maritime privilégiées avec le sud de la Péninsule. Néanmoins, la comparaison avec d'autres types de production bien documentés telles que la céramique pourrait permettre d'y associer ces maigres indices.

III.2. Les raisons de l'emploi de ces ressources

Si l'argument géologique est largement insuffisant pour expliquer la très faible part des productions en marbre sur l'ensemble de la période considérée, comment expliquer une telle différence ? D'autres facteurs d'ordre éconcomiques, sociaux, culturels, idéologiques sont évidemment à prendre en compte.

III.2.1. Un symbole de romanité ?

Dans l'immense majorité des cas, les objets en marbre en usage sur le territoire galicien au cours des douze premiers siècles entretiennent des liens évidents avec les productions romaines : inscriptions funéraires en latin, chapiteaux corinthiens, fûts de colonnes, sarcophages, ….ce matériau appraît donc généralement associé à des formes issues du répertoire romain. Ce n'est pour autant pas le cas de toutes les pièces. Certaines comme la plaque de Carcasia semble utiliser le marbre transluscide de Trigaches sans référence directe à des formes romaines.

III.2.2. Une marque de prestige ?

Tous les objets façonnés dans du marbre au sens géologique du terme n'étaient pas forcément des objets de prestige. D'une part car plusieurs variétés sont présentes dans le registre archéologique et que des hiérarchisations devaient exister entre elles et ont pu fluctuer avec le temps. D'autre part il est possible que certaines variétés n'étaient pas considérées à l'époque romaine et médiévales comme des marbres mais comme des calcaires en raison de leur aspect terne et de leur faible translucidité.

III.2.3. Un signe de démarcation spatial…ou un simple support peint ?

Durant l'époque médiévale, le marbre semble avoir tenu un rôle de marqueur spatial et devait rester bien identifiable. Cependant, dans certains cas on peut suspecter que ces pièces étaient totalement soustraites à la vue comme dans le cas des pièces en marbre local employées au sein de la cathédrale de Saint-Jacques-de-Compostelle.

IV. Conclusion générale de l'étude

En dépit de la diversité des questionnements et de l'immense portée chronologique considérée, nous avons réussi à apporter des premiers éléments de réponse à l'ensemble des questions posées.

IV.1. Apports méthodologiques

IV.2.1. Perfectionnements du protocole analytique proposés

La méthodologie éprouvée, basée sur la combinaison pétrographie/OM-CL/SMRI s'est avérée efficace sur le territoire galicien où les analyses isotopiques ont l'avantage de présenter des valeurs de $\delta^{18}O$ très faibles par rapport aux grands districts marbriers extra-régionaux pris en considération (Anticlinal d'Estremoz, Saint-Béat, Carrare, Proconnèse, Thasos, …). Afin de préciser les descriptions des cathodomicrofaciès, nous avons proposé une quantification des paramètres descriptifs généralement employés : couleur, intensité et distribution. En outre, nous avons mis en œuvre des méthodes complémentaires, et parfois novatrices, pour améliorer à l'avenir les déterminations de provenance (ICP-OES, CL spectrale, RMN du ^{13}C, RAMAN). Ces développement ont été motivés par les difficultés rencontrées dans certains cas pour différencier certains marbres régionaux de ceux de l'Anticlinal d'Estremoz. Les premiers résultats sont prometteurs mais doivent être validés sur un corpus élargi.

IV.1.2. Etablissement d'un corpus de référence des marbres pour le NO Ibérique

Aux 86 échantillons prélevés au cours du projet *Marmora* Galicia s'ajoutent désormais 137 nouveaux échantillons de carrières prélevés au cours de ce travail doctoral principalement sur le territoire galicien mais aussi dans la province de León. La base de données actuelle compte ainsi 223 entrées.

IV.1.3. Caractérisation et discrimination du marbre d'O Incio et de Gondrame

Sur le plan analytique, nos efforts se sont concentrés sur les deux uniques districts historiques avérés pour la période : O Incio et Gondrame. Pour le secteur d'O Incio, les trois lithotypes précédemment définis (O INC-1 de marbre blanc, O INC-2 rubané blanc/gris, O-INC-3 gris sombre) ont fait l'objet d'une révision et le champ isotopique a été redéfini. Concernant la variété blanche, des différences notables ont été constatées entre les échantillons provenant de la carrière de la Perla (grain plus grossier, réponse en CL très intense), et ceux analysés dans les autres carrières. Ceci nous as conduit à subdiviser le premier lithotype en deux sous-groupes et trouver des premiers critères qui

permettent d'être plus résolutifs. Pour les carrières de Gondrame, en revanche, un seul lithotype GON-1 de marbre rubané blanc/gris à grain grossier a été défini. Les marbres des autres secteurs n'ont, quant à eux, fait l'objet que d'un examen préliminaire. En dehors des marbres régionaux, nous avons également été amenés à établir une caractérisation préliminaire du marbre portugais de Trigaches pour assurer l'usage de cette ressource pour une des pièces étudiées.

IV.2.4. Examen approfondi de la matérialité d'un ensemble de pièces archéologiques antiques et médiévales

La reprise de ces analyses a permis de lever un certain nombre d'ambiguïtés. La caractérisation du marbre de Gondrame nous a permis de mettre en évidence des similarités avec celui mis en œuvre pour les pièces de Santa Eulalia de Bóveda ainsi que pour les cinq inscriptions romaines en marbre à grain grossier. Pour l'édifice de Santa Comba de Bande, où toutes les hypothèses de provenance étaient incertaines à l'exception du cas du chapiteau SO, nous avons pu établir des hypothèses solides pour 4 des 7 pièces problématiques. Pour le reste, la révision des pièces a permis de renforcer celles déjà émises. Nous avons achevé l'analyse de 25 de ces pièces et une partie des résultats sont déjà publiés (ceux concernant les pièces du portique de la Gloire ainsi ainsi que ceux de l'inscription de Titus Cananius).

IV.2. Implications historiques générales des résultats

IV.2.1. Conclusions générales sur l'exploitation régionale et la part des importations

De manière très générale, le premier aspect à souligner est la disponibilité et la pluralité de ces ressources dans le territoire. Le travail mené a clairement montré que les marbres sont bien plus abondants et diversifiés que le corpus archéologique en marbre et l'historiographie ne le laissaient imaginer. Cette constatation montre à la fois une sursélection de certaines variétés très spécifiques en accord avec ce qui avait déjà été constaté sur d'autres secteurs marbriers antiques et médiévaux plus éloignés (p.e. pour les marbres pyrénéens ou les marbres du Proconnèse) mais aussi une sous-exploitation des ressources marbrirèes qui montre que le faible nombre de pièces en marbre antiques et médiévales ne peut être expliqué uniquement pas l'argument géologique. Sur le plan économique, l'exploitation de cette ressource semble être restée assez modeste sur l'ensemble de la période considérée et aucune des pièces en marbre local ne pose de problème de transport particulier. Ces matériaux locaux ont dans certains cas été mis en œuvre pour la réalisation de pièces raffinées comme l'inscription de Sempronia, la colonne septentrionale et la tête d'apôtre du portique de la Gloire.

Cependant, ce sont les marbres d'importation qui sont privilégiés pour les pièces les plus prestigieuses (p.e. l'inscription de *Titus Cananius* ou la majorité des fûts de colonnes de la cathédrale de Saint-Jacques-de-Compostelle, pour prendre des exemples comparables à ceux que nous venons d'évoquer) mais aussi pour les pièces les plus imposantes posant de véritables problèmes logistiques de transport (p.e. les sarcophages de Tui et de Santa Comba de Bande).

Malgré les problèmes d'attribution chronologique qui existent pour la majorité du corpus étudié, nous pouvons toutefois *a minima* mettre en regard les données obtenus avec les deux grandes périodes historiques considérées et mettre en évidence des différences nettes.

IV.2.2. Conclusions spécifiques à l'époque romaine

Au niveau régional, seuls les marbres de Gondrame semblent exploitées à l'époque romaine entre le I^er^ et le III^e^ siècle. L'exploitation de ces carrières, situées à une vingtaine de kilomètres au sud de l'ancienne capitale de *conventus Lucus Augusti* (actuelle Lugo), semblent clairement liées à ce contexte urbain et même si l'onomastique n'est pas tranchée à ce sujet, leur emploi pourrait être en relation avec une demande émanant d'étrangers très romanisés. En revanche, nous n'avons trouvé aucun argument pour l'instant pour faire remonter l'exploitation des carrières de O Incio à cette période.

Concernant les importations à longue distances (150-500 km), seuls les marbres de l'AE ont été reconnus parmi le corpus étudié. Pour celles à très longue distance (> 500 km), le buste d'Abegondo et le sarcophage en marbre de Santa Comba de Bande sont les premières preuves d'emploi du marbre de Carrare, un matériau dont l'importation coûtait au moins trois fois plus cher qu'à Tarragone. Il faut toutefois rester prudents pour ces pièces dont on ne connaît pas avec certitude la date d'acheminement sur le territoire et qui ont pu connaître des parcours mouvementés faits de remplois succesifs.

IV.2.3. Conclusions spécifiques à l'époque médiévale

A l'époque médiévale, on ne retrouve quasiment plus de pièces en marbre à grain grossier, mais de nombreuses productions en marbre rubané blanc/gris, d'une homogénéité troublante, qui témoigne de manière évidente d'un goût nouveau pour ce type de marbre que l'on retrouve au-delà du territoire galicien du côté des Asturies et de la province de León. L'exploitation semble destinée avant tout, et probablement exclusivement, aux besoins de l'église. L'homogénéité matérielle de la plupart des colonnes, bases et chapiteaux de cette période étaient autant de fanions dans le paysage.

L'exploitation du marbre à l'échelle régionale se déplace à une quarantaine de kilomètres au sud l'emploi du marbre disparait au profit de celui d'O Incio. Ce changement Si la sélection spécifique des marbres Sur-sélection des marbres blancs comme ailleurs à l'époque romaine (pareil notamment dans les Pyrénées ou dans l'Anticlinal d'Estremoz où pourtant le blanc/gris prédomine) mais choix différent à l'époque médiévale tout à fait singulier.

IV.3. Apports à la connaissance de la cathédrale romane de Saint-Jacques-de-Compostelle

IV.3.1. L'apport général de l'étude à la compréhension architecturale de l'édifice

L'étude détaillé des éléments en marbre mis en œuvre a montré qu'il faut distinguer nettement le cas des pièces en marbre de l'Anticlinal d'Estremoz des autres pièces en marbre local. Les premières font l'objet d'une mise en scène très soignée tandis que les secondes au contraire sont placées à des endroits périphériques et semblent avoir été destinés à être de simples supports pour la polychromie.

IV.3.2. L'apport spécifique de l'étude des pièces en marbre attribuées à l'ancienne porte de France à la restitution de son aspect originel

Plus spécifiquement, un des résultats les plus surprenants de ce travail est la mise en évidence de possibles appariement de plusieurs fragments de colonne conservés au musée de la cathédrale qui permettent de formuler l'hypothèse qu'il y avait seulement quatre colonnes au niveau de ce portail disparu.

V. Conclusión general del estudio

A pesar de la diversidad de las preguntas y del inmenso alcance cronológico considerado, hemos logrado dar las primeras respuestas a todas las cuestiones planteadas.

IV.1. | Aportaciones metodológicas

IV.2.1. Perfeccionamientos para el protocolo analítico

La metodología empleada, basada en la combinación de petrografía/OM-CL/SMRI, ha demostrado su eficacia en el territorio gallego, donde los análisis isotópicos tienen la ventaja de presentar valores muy bajos de δ18O, en comparación con los grandes distritos marmóreos extrarregionales considerados (Estremoz Anticline, Saint-Béat, Carrara, Proconnese, Thasos, ...). A fin de aclarar las descripciones de las catodomicrofacies, propusimos una cuantificación de los parámetros descriptivos generalmente utilizados: color, intensidad y distribución. Además, hemos puesto en práctica métodos complementarios y a veces innovadores para mejorar en el futuro las determinaciones de origen (ICP-OES, CL-espectral, RMN ^{13}C, RAMAN). Estas propuestas fueron motivadas por las dificultades encontradas en algunos casos para diferenciar ciertos mármoles regionales de los del Anticlinal de Estremoz. Los primeros resultados son prometedores, pero deben ser validados en un corpus de referencia más extenso.

IV.1.2. Establecimiento de un corpus de referencia de mármoles para el NO ibérico

Además de las 86 muestras tomadas durante el proyecto *Marmora* Galicia, se han tomado ahora 137 nuevas muestras de canteras durante este trabajo de doctorado, principalmente en Galicia pero también en la provincia de León. Así pues, la base de datos marmórea actual cuenta con 223 entradas.

IV.1.3. Caracterización y discriminación de los mármoles O Incio y Gondrame

Analíticamente, nuestros esfuerzos se centraron en los dos únicos distritos históricos probados para el período: O Incio y Gondrame. Para el área de O Incio, se revisaron los tres litotipos previamente definidos (O INC-1 mármol blanco, O INC-2 blanco/gris con bandas, O-INC-3 gris oscuro) y se redefinió el campo de isótopos estables de C y O. En cuanto a la variedad blanca, se encontraron notables diferencias entre las muestras de la cantera de Perla (tamaño de grano más grueso, respuesta LC muy intensa) y las analizadas en otras canteras. Esto nos llevó a subdividir el primer litotipo en dos subgrupos y a encontrar los primeros criterios que nos permitieran ser más resolutivos. Para las canteras de Gondrame, por otro lado, sólo se definió un litotipo GON-1 de mármol de

grano grueso con bandas blancas y grises. Los mármoles de los otros sectores han sido examinados de manera preliminar. Además de los mármoles regionales, también se ha establecido una caracterización preliminar del mármol lusitano de Trigaches para asegurar el uso de este recurso en alguna de las piezas estudiadas.

IV.2.4. Un examen profundo de los materiales de un grupo de piezas arqueológicas antiguas y medievales

La revisión analítica de ciertas piezas ha permitido eliminar una serie de incertidumbres previas. La caracterización del mármol de Gondrame ha permitido destacar las similitudes con el utilizado para las piezas de Santa Eulalia de Bóveda, así como para las cinco inscripciones romanas en mármol de grano grueso. Para el edificio de Santa Comba de Bande, donde todas las hipótesis de procedencia eran inciertas excepto para el caso del capital del SW, hemos establecido hipótesis sólidas para 4 de las 7 piezas problemáticas. Por lo demás, la revisión de las piezas previamente estudiadas nos ha permitido reforzar las procedencias ya emitidas. Hemos completado el análisis de 25 de estas piezas, algunas de las cuales se han publicado parte de los resultados (los relativos a las piezas del Pórtico de la Gloria y los de la inscripción de Tito Cananio).

IV.2. | Implicaciones históricas generales de los resultados.

IV.2.1. Conclusiones generales sobre la explotación regional y la cuota de importación

De manera muy general, el primer aspecto a destacar es la disponibilidad y pluralidad de estos recursos en el territorio. El trabajo realizado ha demostrado claramente que los mármoles son mucho más abundantes y diversificados de lo que el corpus arqueológico de mármol y la historiografía nos hacen creer. Esta observación muestra tanto una sobre-selección de ciertas variedades muy específicas de acuerdo con lo que ya se había observado en otros sectores de mármol antiguos y medievales más distantes (por ejemplo, para los mármoles de los Pirineos o los mármoles de Proconneso) como también una subexplotación de los recursos de mármol que muestra que el bajo número de piezas de mármol antiguas y medievales no puede explicarse únicamente por el argumento geológico. Desde el punto de vista económico, la explotación de este recurso parece haberse mantenido bastante modesta durante todo el período considerado y ninguna de las piezas de mármol locales plantea problemas particulares de transporte. Estos materiales locales se utilizaron en algunos casos para la producción de piezas refinadas como la inscripción de Sempronia, la columna norte y la cabeza del apóstol del Pórtico de la Gloria.

Sin embargo, se prefieren los mármoles importados para las piezas más prestigiosas (por ejemplo, la inscripción de Tito Cananio o la mayoría de los fustes de columnas de la Catedral de Santiago de Compostela, por tomar ejemplos comparables a los mencionados anteriormente), pero también para las piezas más imponentes que plantean verdaderos problemas logísticos de transporte (por ejemplo, los sarcófagos de Tui y Santa Comba de Bande).

A pesar de los problemas de atribución cronológica que existen para la mayoría de los corpus estudiados, podemos, sin embargo, al menos, comparar los datos obtenidos con los dos principales períodos históricos considerados y poner de relieve claras diferencias.

IV.2.2. Conclusiones específicas del período romano

A nivel regional, sólo los mármoles de Gondrame parecen haber sido explotados en la época romana entre los siglos I y III. La explotación de estas canteras, situadas a unos veinte kilómetros al sur de la antigua capital del convento, *Lucus Augusti* (hoy Lugo), parece claramente vinculada a este contexto urbano. Aparte de eso, la decena de soportes epigráficos en mármol conservados dejan intuir que su uso fue esta vinculado con ciudadanos romanos que tienen una buen conocimiento de las prácticas y normas de l'*Urbs*. Por otra parte, no hemos encontrado ningún argumento hasta ahora para rastrear la explotación de las canteras de O Incio para este período.

En cuanto a las importaciones de larga distancia (150-500 km), sólo se reconocieron los mármoles del Anticlinal de Estremoz entre el corpus estudiado. Para los que se encuentran a muy largas distancias (> 500 km), el busto de Abegondo y el sarcófago de mármol de Santa Comba de Bande son las primeras pruebas del uso del mármol de Carrara, un material cuya importación era al menos tres veces más cara que en otros sectores de la fachada mediterránea como Tarraco. Sin embargo, hay que ser cautos con estas piezas, cuya fecha de llegada al territorio no se conoce con certeza, y que pueden haber sido objeto de una serie de movimientos y sucesivos reemplazos.

IV.2.3. Conclusiones específicas del período medieval

En la época medieval apenas se han detectado piezas de mármol de grano grueso, pero sí había producciones en mármol de bandeados blanco/gris, de una cierta homogeneidad, lo que demuestra claramente un nuevo gusto por este tipo de mármol, que se encuentra además fuera del territorio gallego en el lado de Asturias y en la provincia de León. Las explotaciones de mármol parecen ser usadas sobre todo, y probablemente exclusivamente, para las necesidades de la Iglesia. La homogeneidad material de la

mayoría de las columnas, basas y capiteles de este período han podido ayudar a marcar una unidad territorial durante el reino de Asturias.

Las canteras de mármol a escala regional se emplazaron unos 40 km al sur y el uso del mármol se centró en el de O Incio. Este cambio supone una selección específica de los mármoles, como en otras partes en la época romana (el mismo en particular en los Pirineos o en el Anticlinal de Estremoz donde sin embargo predomina el blanco/gris) pero diferente elección en el período medieval bastante singular.

IV.3. | Contribuciones al conocimiento de la catedral románica de Santiago de Compostela

IV.3.1. La contribución general del estudio a la comprensión arquitectónica del edificio

Un estudio detallado de los elementos de mármol utilizados ha demostrado que el caso de las piezas de mármol del Anticlinal de Estremoz debe distinguirse claramente de las demás piezas de mármoles locales. Los primeros son objeto de una escenificación muy cuidadosa mientras que los segundos, por el contrario, se colocan en lugares periféricos y parecen haber sido concebidos simplemente como soportes de la policromía.

IV.3.2. La contribución específica del estudio de las piezas de mármol atribuidas a la Puerta Antigua de Francia a la restitución de su aspecto original

Más específicamente, uno de los resultados más sorprendentes de este trabajo es el descubrimiento de posibles emparejamientos de varios fragmentos de columnas conservados en el Museo de la Catedral que permiten formular la hipótesis de que sólo había cuatro columnas al nivel de este portal desaparecido.

Bibliographie

ABC.ES (2017) : “Las abandonadas canteras del Camino de Santiago”, *abc*.

ALIBHAI, A.A. (2008a) : “The reverberations of Santiago’s bells in reconquest Spain”, *Corónica J. Mediev. Hisp. Lang. Lit. Cult.*, 36, 2, 144-164.

ALIBHAI, A.A.H. (2008b) : *From sound to light: The changing symbolism of bells in Medieval Iberia in Christian and Muslim contexts*, .

ÁLVAREZ ARECES, E. (2016) : *De piedra*, Colección Planeta tierra, ,Madrid.

ARIAS VILAS, F., P. LE ROUX ET A. TRANOY (1979) : *[IRLu] Inscriptions romaines de la province de Lugo*, publications du centre Pierre Paris (E.R.A. 552), ,Paris.

ARMADA PITA, X.L. (2003) : “El culto a Santa Eulalia y la cristianización de" Gallaecia": algunos testimonios arqueológicos”, *Habis 34 365-388*.

ARMARIO, F.J.G. (2018) : “El descubrimiento del océano Atlántico por Roma. Una perspectiva metodológica”, *Bajo Guadalquivir Mundos Atlánticos*, 1, 155–172.

BALIL, A. (1971) : “Galicia y el comercio atlántico en época romana”, in : Galicia y el comercio atlántico en época romana 1971, 341-346.

BALL, L.F. (2002) : “How did the Romans install revetment?”, *Am. J. Archaeol.*, 551–573.

BARBANES, A.-L. (2014) : “Écrire l’histoire d’un évêque et de son Église au XIIe siècle : le cas de Diego Gelmírez (1100-1140) et de l’Historia Compostellana”, *Rives Méditerranéennes*.

BARRANDON, N. (2013) : “Approche technique des pratiques épigraphiques dans la péninsule Ibérique au Ier millénaire av. J.-C.”, *Mélanges Casa Velázquez Nouv. Sér.*, 43-1, 141-172.

BESSAC, J.-C. (2014) : “Les ressources minérales face aux impératifs de la construction et de la décoration antique en pierre”, in : Bonetto *et al.*, éd. 2014, 15-32.

BLANCO-ROTEA, R., R. BENAVIDES GARCÍA, J. SANJURJO SÁNCHEZ ET D. FERNÁNDEZ MOSQUERA (2009) : “Evolución constructiva de Santa Eulalia de Bóveda (Lugo, Galicia)”, *Arqueol. Arquit.*, 0, 6, 149-198.

BOTTINEAU-FUCHS, Y. (1983) : *Les chemins de Saint-Jacques*, Réed,Paris.

BRUSCHI, G., A. CRISCUOLO, E. PARIBENI ET G. ZANCHETTA (2004) : “14C-dating from an old quarry waste dump of Carrara marble (Italy): evidence of pre-Roman exploitation”, *J. Cult. Herit.*, 5, 1, 3–6.

CABELLERO ZOREDA, L. ET J. SÁNCHEZ SANTOS (1990) : “Reutilizaciones de material romano en edificios de culto cristiano”, *Antigüedad Crist.*, 7.

CASTIÑEIRAS GONZÁLEZ, M.A. (2011) : “Santiago de Compostela y los portales ‘parlantes’ del Románico”, in : El camino de Santiago. Encrucijada de saberes 2011, 85-108.

CASTIÑEIRAS, M. (2012a) : “Las portadas del crucero de la catedral de Santiago (1101-1111)”, in : Las portadas del crucero de la catedral de Santiago (1101-1111) 2012, 215-241.

— (2012b) : “La ‘Porta Francigena’: una encrucijada en el nacimiento del gran portal románico”, *An. Hist. Arte*, 0, 0.

— (2014) : “El portal románico como «performance»”, in : Guedes, éd. 2014, 154-175.

CIRUJANO, C., A. LABORDE ET F. PRADO (2012) : “La restauración del Pórtico de la Gloria en la Catedral de Santiago de Compostela”, *Patrim. Cult. Esp.*, 6, 183–95.

DEBIAIS, V. (2013) : “Le chant des formes. L’écriture épigraphie entre matérialité du tracé et transcendance des contenus”.

DOMINGO MAGAÑA, J.Á. (2011) : *Capiteles tardorromanos y visigodos en la península ibérica (siglos IV-VIII d. C.)*, Documenta / Institut Català d’Arqueologia Clàssica 13, ,Tarragona.

EVEILLARD, J.-Y. ET Y. MALIGORNE (2000) : “L’approvisionnement en pierre de Vorgium-Carhaix : un état de la question”, *Supplément À Rev. Archéologique Cent. Fr.*, 18, 1, 61-74.

FEO, J., A. MORALEJO LASSO ET C. TORRES RODRÍGUEZ (1951) : *Liber Sancti Jacobi : Codex Calixtinus*, .

FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, A.F. (2003) : “Un viejo plano olvidado en el Archivo de la Catedral de Santiago: la Porta Francigena, su atrio y la Corticela en el año 1739”, *Compost. Rev. Arch. Santiago Compost.*, 48, 1, 701–743.

FERNÁNDEZ-CID, M. et Fundación Cidade da Cultura de Galicia, éd. (2012) : *Gallaecia petrea*, ,Santiago de Compostela.

FERRERO ARIAS, Á., J. FERNÁNDEZ SUÁREZ, J. RUBIO NAVAS, F. PÉREZ CERDÁN ET J.M. BALTUILLE MARTÍN (2008) : *Mapa de rocas y minerales industriales de galicia a escala 1:250.000*, .

FITA, F. (1882) : *Le codex de Saint-Jacques de Compostelle (Liber de miraculis S. Jacobi). Livre IV / publ. pour la première fois en entier par le P. F. Fita,... ; avec le concours de Julien Vinson,...*, ,Paris.

GARCÍA IGLESIAS, J.M. (2009) : "La mano del parteluz del Pórtico de la Gloria. Santiago de Compostela. De la leyenda a la Historia".

GARCÍA, P.P., M.ª A. GARCÍA ET L. FERRAZZA (2017) : "Aportación de los estudios científicos a la restauración del Pórtico de la Gloria de la Catedral de Santiago de compostela: análisis de las alteraciones", in : La ciencia y el arte VI. Ciencias experimentales y conservación del patrimonio, 2017, ISBN 978-84-697-8851-6, págs. 134-151 2017, 134-151.

GICQUEL, B. (2003) : *La légende de Compostelle : le Livre de Saint Jacques*, .

GÓMEZ, M. (2017) : "La evolución del análisis de pinturas y policromías. Experiencia en el IPCE", in : La ciencia y el arte VI. Ciencias experimentales y conservación del patrimonio, 2017, ISBN 978-84-697-8851-6, págs. 7-21 2017, 7-21.

GONZÁLEZ SOUTELO, S., A. GUTIÉRREZ GARCÍA-MORENO ET H. ROYO PLUMED (2018) : "El sarcófago romano de Tui (Pontevedra): un ejemplo de la presencia de material marmóreo foráneo en el noroeste de la península Ibérica", *SPAL*, 27, 2, 229-246.

GREENHALGH, M. (2009) : *Marble past, monumental present: building with antiquities in the mediaeval Mediterranean*, The medieval Mediterranean v. 80, ,Leiden ; Boston.

Rodríguez González, A. et B. Varela Jácome, éd. (1950) : *Memorias del Arzobispado de Santiago*, Colección Galaica: Grandes Obras, .

IOSIFYAN, M. ET O. KOROLKOVA (2019) : "Emotions associated with different textures during touch", *Conscious. Cogn.*, 71, 79-85.

JÉGOREL, P. (2014) : *Chartres Compostelle*, .

JIMÉNEZ, R. ET E. DÍAZ-MARTÍNEZ (2013) : *Las piedras del Camino de Santiago en Galicia*, ,Madrid.

LE ROUX, P. (2012) : *Mémoires hispaniques: essai sur la pratique de l'histoire*, .

MAGENTA, C. (1866) : *L'industria dei marmi di Carrara, Massa e Serravezza, etc*, .

MATEO SEVILLA, M. (1992) : *El Pórtico de la Gloria en la Inglaterra victoriana: la invención de una obra maestra*, ,Santiago de Compostela.

MONTENEGRO RÚA, E.J., C. FERNÁNDEZ OCHOA ET F. ARIAS VILAS (2005) : *El descubrimiento y las actuaciones arqueológicas en Santa Eulalia de Bóveda (Lugo) estudio historiográfico y documental de los avatares de un Bien de Interés Cultural*, ,Lugo.

MORALEJO ÁLVAREZ, S. (1977a) : "Saint-Jacques de Compostelle. Les portails retrouvés de la Cathédrale romane", *Doss. L'Archéologie*, 20, 87–103.

— (1977b) : "Saint-Jacques de Compostelle. Les portails retrouvés de la Cathédrale romane", *Doss. L'Archéologie*, 20, 87–103.

MORILLO, Á., C. FERNÁNDEZ OCHOA ET J. SALIDO DOMÍNGUEZ (2016) : "Hispania and the Atlantic Route in Roman Times: new Approaches to Ports and Trade: Hispania and the atlantic route in roman times", *Oxf. J. Archaeol.*, 35, 3, 267-284.

NAYA, V.B., L.A.H. IBÁÑEZ, A.J. VILLANUEVA ET G.F. FERNÁNDEZ (2012) : "Aplicación para la inspección espacial, volumétrica y seccional interactiva de la Catedral de Santiago de Compostela", *Virtual Archaeol. Rev.*, 3, 6, 78–82.

NICOLAI, B. ET K. RHEIDT, éd. (2015) : *Santiago de Compostela: Pilgerarchitektur und bildliche Repräsentation in neuer Perspektive*, ,Bern.

OEPEN, A. (2001) : "Rasgos generales del sarcófago paleocristiano en Hispania. Bases para la redaccion de un primer Corpus.", in : Noguera Celdrán & Conde Guerri, éd. 2001, 257-272.

PORTELA SILVA, E., M.C. PALLARES MENDEZ, J.E. GELABERT GONZALEZ, S. JIMENEZ GOMEZ, F. LOPEZ ALSINA ET J. A. PUENTEMIGUEZ (1985) : "Le bâtiment à Saint-Jacques de Compostelle (1075-1575) : demande, financement, travail et techniques", *Cah. Méditerranée*, 31, 1, 7-34.

REDDE, M. (1979) : "La navigation au large des côtes atlantiques de la Gaule à l'époque romaine", *Mélanges Ecole Fr. Rome Antiq.*, 91, 1, 481-489.

REGUERAS GRANDE, F. (2000) : "Sobre un posible sarcófago de época visigoda en Tábara", *Brigecio Rev. Estud. Benavente Sus Tierras*, 10, 7-18.

REITERMAN, A.S. (2010) : "Clamp-holes and marble veneers: the Pantheon's lost original facing", *J. Roman Archaeol.*, 23, 395-412.

ROBERTSON, A. (1970) : “Roman finds from non-Roman sites in Scotland: more Roman ‘drift’in Caledonia”, *Britannia,* 1, 198–226.

SÁNCHEZ-PARDO, J.C., R. BLANCO-ROTEA ET J. SANJURJO-SÁNCHEZ (2017) : “The church of Santa Comba de Bande and early medieval Iberian architecture: new chronological results”, *Antiquity*, 91, 358, 1011-1026.

SÁNCHEZ-PARDO, J.C., M.J. DE LA TORRE LLORCA ET M.F. FERREIRO (2018) : “Élites, arquitectura y fundación de iglesias en Galicia entre los siglos IX y X”, *Reti Mediev. Riv.*, 19, 2, 311-366.

SENAC, P. (2005) : “Al-Mansûr et la reconquête”, in : Guerre, pouvoirs et idéologies dans l?Espagne chrétienne aux alentours de l?an mil 2005, 37-50.

SIAT, J. (1998) : “La mort dans les inscriptions latines d’Italie”, *Société DÉtudes Lat. Brux.*, 57, 52-60.

SILVESTRE, J.P., E. CARDEIRA, A. VILLALVA ET S.N. DWORKIN, éd. (2016) : “A diachronic overview of color terms in the romance languages: the lexical stability of the latin color vocabulary”, in : 2016.

SOUTELO, S.G., A.G. GARCIA-MORENO, H.G. BORDAS ET M.-C. SAVIN (2020) : “Estudio epigráfico y arqueométrico de la placa funeraria de Cela (Mos, Pontevedra): nuevas propuestas de interpretación.”, *Estud. Quaternário Quat. Stud.*, 20, 71-84.

VIDAL, S. (2007) : “Nuevos datos para el estudio de la producción de sarcófagos del noroeste de la Península Ibérica entre los siglos IV–VI: el sarcófago de Portosín (A Coruña) y los relieves de Gijón (Asturias)”, in : Koch, éd. 2007.

VIGO TRASANCOS, A. (1999) : *La catedral de Santiago y la iilustración: Proyecto clásico y memoria histórica (1757-1808),* Consorcio de Santiago,Santiago de Compostela.

WILLIAMS, J. (2008) : “Framing Santiago”, in : Romanesque art and Thougt in the Twelth Century. Essays in Honor of Walter Cahn 2008, 219-238.

YZQUIERDO PEIRÓ, R. (2017) : *Los tesoros de la catedral de Santiago de Compostela*, 1ª ed.