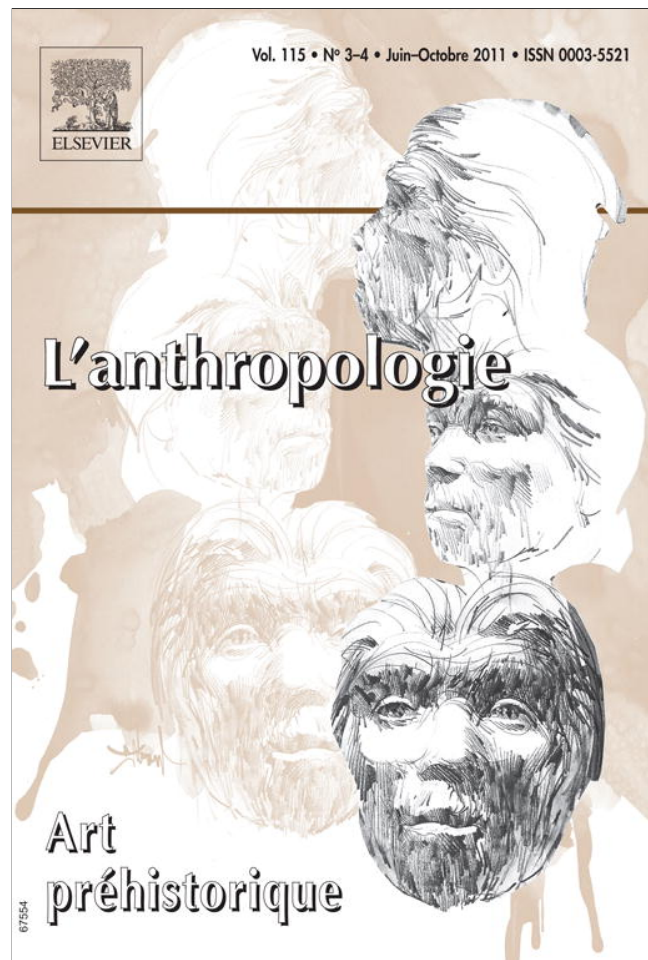


Provided for non-commercial research and education use.
Not for reproduction, distribution or commercial use.



This article appeared in a journal published by Elsevier. The attached copy is furnished to the author for internal non-commercial research and education use, including for instruction at the authors institution and sharing with colleagues.

Other uses, including reproduction and distribution, or selling or licensing copies, or posting to personal, institutional or third party websites are prohibited.

In most cases authors are permitted to post their version of the article (e.g. in Word or Tex form) to their personal website or institutional repository. Authors requiring further information regarding Elsevier's archiving and manuscript policies are encouraged to visit:

<http://www.elsevier.com/copyright>



Article original

Une lecture pluridisciplinaire des analyses chimiques et minéralogiques de peintures rupestres de la Patagonie argentine

Chemical and mineralogical analysis of argentine Patagonian rock paintings: A multidisciplinary reading

Maria T. Boschín^{a,*}, Marta S. Maier^b, Gabriela I. Massaferró^a

^a CENPAT-CONICET, boulevard Brown 2915, (U9120ACD), Puerto Madryn, Chubut, Argentine

^b UBA-CONICET, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Pabellón II, Ciudad Universitaria, Buenos Aires, Argentine

Disponible sur Internet le 16 juin 2011

Résumé

Cet article contient les conclusions d'une recherche dont l'objectif principal a consisté à établir quelles étaient les connaissances et les capacités technologiques que possédaient les artisans-peintres de la Patagonie septentrionale argentine lors des périodes pré- et postcolombiennes. L'étude s'est concentrée sur les propriétés matérielles des peintures qu'exécutaient les sociétés indigènes pour déployer leur langage graphique. Les composants inorganiques et organiques des peintures rupestres ont été analysés, ainsi que les crayons, les substances adhérentes à des artefacts archéologiques, les supports rocheux, les patines et la matière première colorante. On a cherché à déterminer quels pigments, liants, aditifs et fixateurs étaient employés, et quelles recettes étaient appliquées. Au cours de ce projet, nous avons travaillé à partir d'informations historiques et ethnographiques, qui nous ont à leur tour permis de concevoir les études actuelles. L'interprétation du corpus de données a nécessité de faire appel à une lecture pluridisciplinaire, intégrant l'archéologie, la géologie et la chimie.

© 2011 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Mots clés : Patagonie argentine ; Art pariétal ; Pigments ; Peintures ; Minéralogie ; Chimie organique

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : mboschin@cenpat.edu.ar (M.T. Boschín).

Abstract

This paper gathers the conclusions of a research whose principal aim was to inquire about the knowledge and technological skills possessed by the artisans painters of northern argentinian Patagonia during pre- and postcolumbian times. The study focused on the material properties of the paints that aborigine societies were executing to display their graphic language. The organic and inorganic components were analyzed: pastes, patinas and coloring raw material. It was tried to determine what pigments, binders, additives and fasteners were used and what recipes were applied. During the development of the project, historical and ethnography information were analyzed, which allowed us to design actualistic studies. A multidisciplinary reading from the archaeology, the geology and the chemistry was needed to interpret the corpus of information.

© 2011 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

Keywords: Argentinian Patagonia; Rock art; Pigments; Paints; Mineralogy; Organic chemistry

1. Introduction

La Patagonie continentale argentine est délimitée au nord par la rivière Colorado, au sud par le détroit de Magellan, à l'ouest par la cordillère des Andes, et à l'est par l'océan Atlantique. Du point de vue physiographique, ce vaste territoire de plus de 800 000 km² se divise en trois unités de développement longitudinal : la forêt de type cordillère à l'ouest, la steppe dans la partie centrale, et le littoral océanique à l'est. D'un point de vue archéologique et ethnographique, la Patagonie se caractérise par quatre unités transversales : transitionnelle, entre la rivière Colorado et les rivières Limay et Negro ; septentrionale, entre ces deux derniers et jusqu'à la rivière Chubut ; centrale, entre le Chubut et le Santa Cruz ; et méridionale, entre ce dernier et le détroit de Magellan (Fig. 1). Les dix-sept sites rupestres concernés par cet article sont situés en Patagonie septentrionale, au milieu de la steppe des sub-bassins des ruisseaux Pichileufu, Comallo et Maquinchao (Fig. 2).

La recherche qui a donné lieu à cet article a eu pour objectif principal de déterminer les connaissances et les capacités techniques que possédaient les artisans-peintres de la Patagonie septentrionale argentine lors des périodes pré- et postcolombiennes. Pour ce faire, nous avons dû nous concentrer sur la dimension matérielle des peintures exécutées par les sociétés indigènes pour déployer leur langage graphique. Les analyses des constituants inorganiques et organiques des peintures rupestres, pâtes colorantes, substances adhérentes à des artefacts récupérés dans la stratigraphie, supports rocheux, patines et blocs de matière première colorante, nous ont permis d'accéder à la base matérielle de l'iconographie nord-patagonique. Nous avons voulu déterminer quels pigments, liants, additifs et fixateurs étaient employés par les peintres, et quelles recettes ils ont appliquées. Les résultats ont été confrontés aux informations ethnographiques et historiques, étape qui à son tour a permis d'orienter les premières recherches, et finalement à influencer sur la conception des études actuelles. L'interprétation du corpus de données a nécessité une lecture pluridisciplinaire, faisant appel à l'archéologie, à la géologie et à la chimie.

Le projet s'est déroulé selon les étapes suivantes : lecture de sources historiques et ethnographiques, sélection des sites rupestres qui ont intégré l'échantillon, détermination de la palette dans chacun d'entre eux, choix des figures à échantillonner, observation de la disposition en couches des échantillons, analyses inorganiques, analyses organiques, analyses d'échantillons maîtres, analyses expérimentales, analyses archéologiques intra- et intersites.

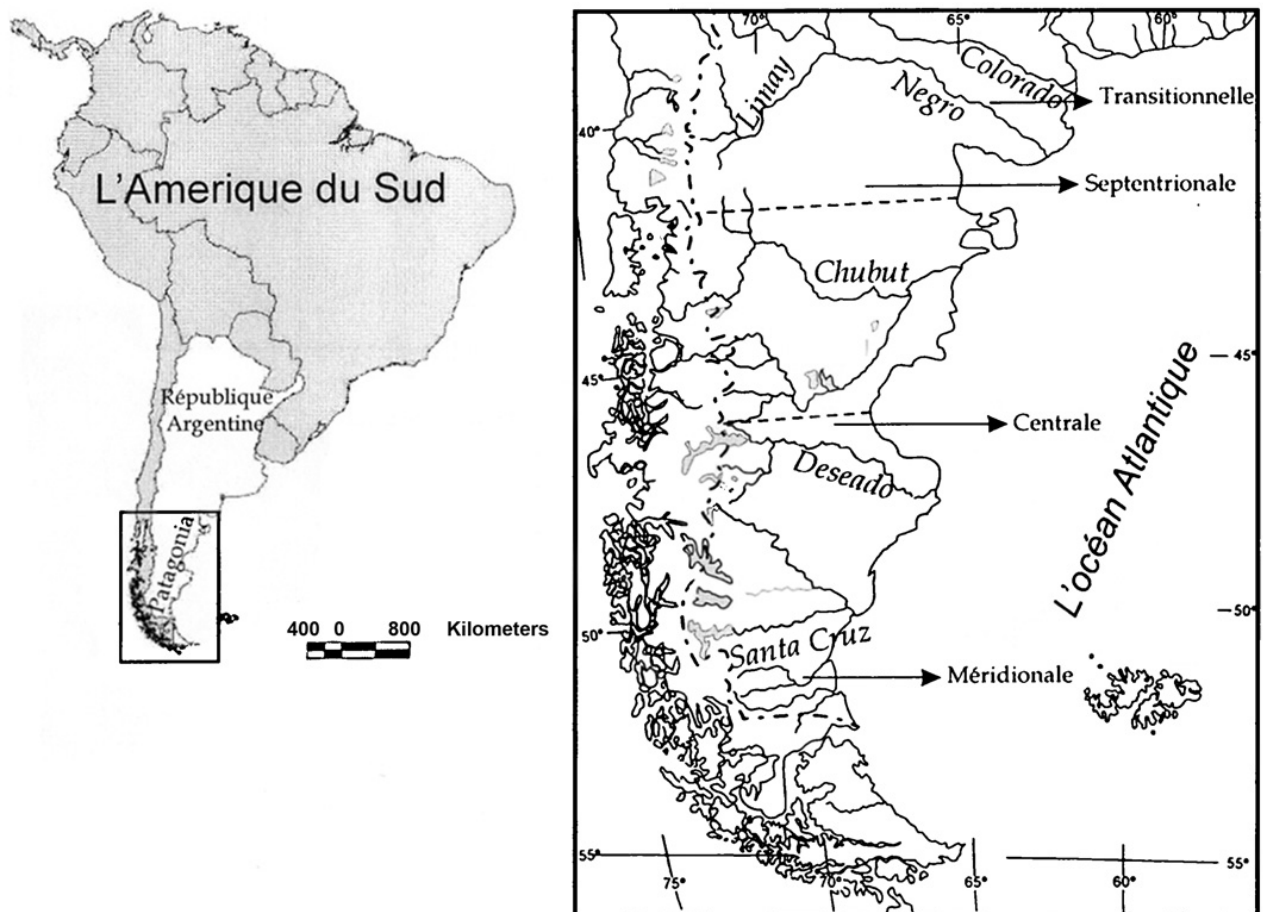


Fig. 1. Carte de situation de l'Argentine en Amérique du sud (gauche) et des secteurs de la Patagonie (droite).
Localization of the Argentina in South America (left) and the different sectors of the Patagonia (right).

2. Synthèse historique de la chimie de l'art rupestre en Patagonie argentine

La première donnée connue concernant l'utilisation de peinture par les indigènes a été rapporté par Antonio Pigafetta, chroniqueur de l'expédition de Magellan, en 1520 : « (...) un homme d'aspect gigantesque s'est présenté (...) son visage était large et teint en rouge, à l'exception de ses yeux, entourés d'un cercle jaune, et deux traits en forme de cœur sur les joues. Ses cheveux, clairsemés, paraissaient blanchis avec une poudre (...). Les femmes (...) sont peintes de la même façon que leurs maris. Il semble que leur religion se limite à adorer le diable. (...) Ils le peignent et le représentent comme les habitants du pays » (Pigafetta, 1963 : 52–57) (nous sommes les auteurs de la traduction).

Les recettes en circulation dans les ateliers indigènes, durant le *xix^e* siècle et le début du *xx^e*, se trouvent dans les carnets de voyage et les documents de voyageurs, missionnaires, naturalistes et premiers ethnographes qui ont parcouru la Patagonie. La peinture faciale et corporelle, et celle qui s'appliquait sur les cuirs, se préparait en mélangeant du pigment minéral rouge ou jaune, de la terre noire ou du charbon pulvérisé, avec de la moelle ou de la graisse de camélidé, d'autruche ou de jument. La peinture blanche consistait en du gypse en poudre humidifié, du kaolin ou du calcaire fin. Il existe des références à l'usage du bleu et du vert bleuté. Les pigments étaient réduits en poudre ou en pâte, à travers l'emploi d'un mortier ou d'un moulin, et étaient emmagasinés dans de petits récipients, avec ou sans adjonction d'additif organique (entre autres :

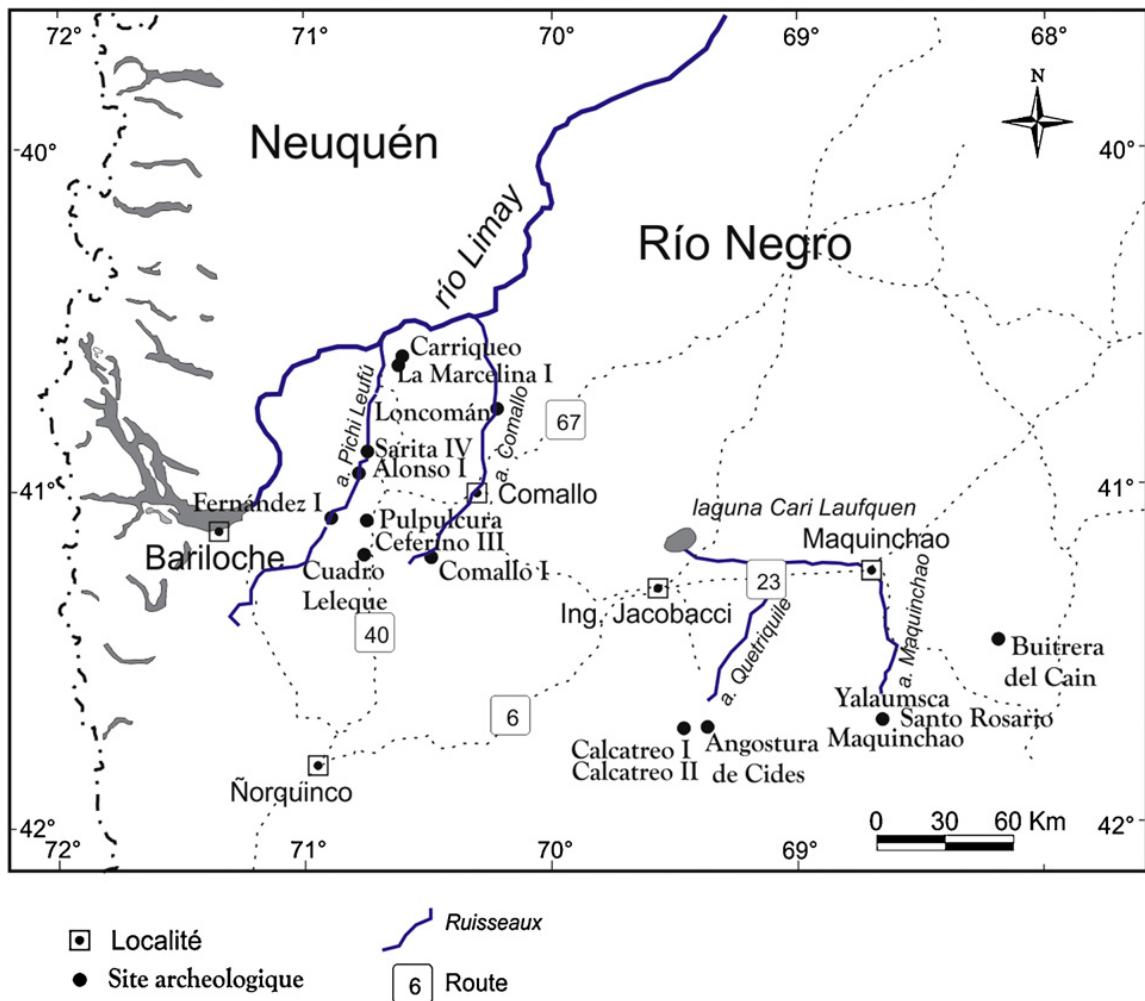


Fig. 2. Carte de situation des sites archéologiques.
Localization of the archaeological sites.

Bormida et Casamiquela, 1964 ; Burmeister, 1888 ; Harrington, 1968 ; Lista, 1894 ; Moreno, 1979 ; Musters, 1964 ; Onelli, 1977 ; Schmid, 1964 ; Spegazzini, 1884).

Pedersen (1970 : 454–455) a été le premier à publier des résultats d'analyses chimiques et minéralogiques : « Les analyses spectroscopiques sur des échantillons de peintures appartenant à l'art rupestre de la Patagonie révèlent que celles-ci correspondent à des types différents, (...) peintures aqueuses et peintures pâteuses, selon les agglutinants employés (...). Dans la préparation (...) de type aqueux, les substances colorantes ont pu être diluées avec de l'eau ou des urines (...). [Les] peintures pâteuses (...) ont été mélangées à de la graisse animale (...) ». Les analyses ont permis à Pedersen d'identifier de l'hématite, de la limonite, du manganèse, du charbon et du calcaire (nous sommes les auteurs de la traduction).

L'étude systématique de la chimie de l'art rupestre a débuté de manière conjointe avec ce que nous avons caractérisé comme l'étape de transition de l'archéologie patagonique, depuis sa période conservatrice jusqu'à celle qui a imposé des changements théoriques et méthodologiques (Boschín, 1993). Gradin a impulsé l'introduction de ces techniques, qu'il a appliquées aux sites de la Patagonie centrale (Gradin et al., 1977 ; Iñiguez et Gradin, 1978). Quelques années plus tard, se sont succédés les travaux de Abad et al. (1999), Aschero (1985a, 1985b), Barbosa et Rial (1985), Barbosa et Gradin (1988), Belardi et al. (2000), Boschín et al. (2000, 2003, 2004), Gómez

Otero (1991), Maier et al. (2005, 2006, 2007), Parera et al. (2005), Rial et Barbosa (1985), et Wainwright et al. (2000, 2002a, 2002b).

En 1977, la publication de l'examen par diffraction de rayons X (DRX) d'une peinture rouge détectée sur un fragment de paroi de la Cueva de las Manos a révélé qu'il s'agissait d'un mélange de gypse et d'hématite (Gradin et al., 1977). Ce premier résultat a encouragé les chercheurs à poursuivre ce type d'études, conduisant au prélèvement d'échantillons des motifs représentatifs des groupes stylistiques de la grotte, de pigments et de fragments de gypse localisés durant les fouilles, et d'affleurements proches qui auraient pu constituer des sources d'approvisionnement pour les pigments. Il a ainsi été établi que les peintures contenaient du gypse et des argiles (kaolinite, montmorillonite et illite), et que les variations de la couleur rouge dépendaient de son contenu en oxydes de fer. L'hématite a été employée pour obtenir le violacé et le vermillon, la maghémite et l'hématite pour le rouge, la maghémite pour l'ocre rougeâtre, la natrojarosite pour l'ocre jaune et pour le jaune, et l'illite pour le blanc. On a considéré qu'il était possible que le gypse ait été calciné à basse température pour être transformé en gypse semi-hydraté, acquérant ainsi des propriétés d'adhérence et de dureté. La composition des sédiments dans les environs immédiats n'a pas correspondu avec celle des échantillons de la grotte. Concernant la préparation des peintures, on a proposé que les pigments et le gypse semi-hydraté auraient été moulus et appliqués avec un liant, de nature indéterminée car s'étant dégradé depuis (Iñiguez et Gradin, 1978).

Dans le cadre de cette voie de recherche visant à déterminer la fraction inorganique des peintures des sites de la Patagonie centrale, et en appliquant la DRX sur la base des analyses de Barbosa et Rial (1985) sur les échantillons du site de Casa de Piedra 5, Aschero (1985a) est parvenu aux mêmes conclusions que Gradin et a posé les questions suivantes : les tons rouges auraient été obtenus à partir de différents degrés de dilution du pigment ou en ayant recours à différents diluants¹, la goethite aurait été altérée thermiquement ; le quartz proviendrait du pigment ou du gypse ; la présence de fragments de roche avec peinture s'expliquerait par leur utilisation pour mélanger les pigments en présence de chaleur ou s'ils avaient été trempés dans du pigment avec un certain degré de dilution. Quant au gypse, Aschero a proposé trois explications possibles :

- le gypse n'intégrait pas la dilution ;
- il s'appliquait pour endurcir la peinture ;
- il était appliqué uniquement comme base.

Cardich (1981) avait observé dans la Cueva Los Toldos que certaines mains négatives étaient exécutées sur une base de couleur blanche.

En 1988, Barbosa et Gradin ont publié des données concernant le site Alero Cardenas, dans les pâtes duquel ils ont reconnu de la jarosite, en plus des minéraux déjà cités, ils ont considéré le quartz, les feldspaths, la kaolinite et le mica comme des impuretés, et ont observé que les échantillons qui contenaient du gypse avaient subi un processus de calcination incomplète ou de réhydratation de la basanite par humidité ambiante ou par l'emploi d'eau comme solvant².

Les articles de Gómez Otero (1991) et Belardi et al. (2000) contiennent des analyses réalisées sur des peintures et pigments de différents sites de la Patagonie méridionale. Le premier article rapporte la composition inorganique de deux échantillons stratifiés qui n'offrent aucune

¹ Aschero reprend la différenciation établie par Pedersen entre peintures pâteuses et aqueuses.

² Les considérations finales rapportées ont été formulées de manière hypothétique.

différence avec ce qui avait déjà été rapporté par d'autres chercheurs. Le second article énonce les résultats obtenus sur des échantillons en provenance de quatre sites, résultats fondamentalement identiques à ceux déjà disponibles pour la Patagonie centrale. Les chercheurs mettent de plus en évidence une quantité significative de limonite et de magnétite, et postulent que celle-ci se serait incorporée sous la forme d'impuretés de l'hématite ou de la roche sédimentaire de laquelle le pigment a été extrait, ou bien – soumise à une température de 220 °C –, elle aurait employée pour obtenir du rouge. La rodocrosite est également considérée comme une impureté. La découverte de plagioclase a été expliquée par le fait qu'elle constitue un composant habituel des argiles ou des matériaux dont proviennent habituellement les pigments. La présence de calcite s'interprète par son association au gypse. Ces travaux maintiennent l'explication de la présence du gypse par son emploi comme base et additif.

La présentation réalisée par notre équipe (Abad et al., 1999) au XII Simposio Nacional de Química Orgánica introduit une nouveauté dans le domaine des études de chimie archéologique appliquée à l'art rupestre. À cette occasion, nous avons communiqué le fait que nous avons pu déterminer des composants organiques dans des échantillons prélevés sur des sites rupestres de la Patagonie septentrionale. Cette voie de recherche, que nous avons initiée en 1993, enregistre des avancées (Boschín et al., 2000, 2003, 2004 ; Maier et al., 2005, 2006, 2007 ; Parera et al., 2005) ; malgré les difficultés dues à la réalisation de déterminations sur des échantillons très réduits, avec les techniques disponibles jusqu'alors³. Les antécédents de ce projet se trouvent dans les travaux des chimistes et des historiens, des œuvres d'art colonial de l'Argentine (Burucua et al., 2000), et dans ceux des archéologues ayant réalisé des datations absolues de l'art rupestre du Nord-ouest argentin et de la Patagonie (Boschín et al., 1999 ; Boschín et Llamazares, 1996 ; Hedges et al., 1998).

Wainwright et al. (2000) ont analysé huit échantillons de peintures de sites de la Patagonie du nord, en appliquant la DRX et la microscopie électronique à balayage avec microsonde électronique dispersive en énergie (SEM-EDAX), et ont découvert les minéraux suivants, non mis en évidence dans les travaux précédents : pirulosite dans la peinture noire, lepidocrosite dans la peinture jaune-orangée et glauconite/celadonite dans la peinture verte. De l'oxalate de calcium hydraté a été mis en évidence dans les peintures, et il a été conclu qu'il correspondait à une période de plus grande humidité qui aurait favorisé la croissance de lichens, de champignons et de micro-organismes. À l'occasion d'un second travail portant sur 63 échantillons en provenance de sites du Nord-ouest argentin, de la Pampa, de la Patagonie centrale et septentrionale, Wainwright et al. (2002a) ont ajouté la spectroscopie à infrarouges avec transformée de Fourier (FTIR) aux techniques appliquées jusqu'alors. Les auteurs rapportent un seul composant absent des analyses précédentes : l'hydroxylapatite, responsable de l'apport du blanc, à travers l'emploi d'os calciné, dans des échantillons du Nord-ouest. Concernant les oxalates de calcium, l'hypothèse est restée ouverte qu'ils aient été partie constituante de la peinture ou d'origine microbiologique. Le gypse, identifié sur 36 échantillons, soit 57 % du total, est interprété comme une accréation. Hernández Llosas et al. (1998 : 46), dans un article sur l'art rupestre du Nord-ouest argentin, observe que quasiment toutes les peintures présentent, sur leur partie supérieure, une fine accréation de gypse, et que celle-ci apparaît également sur des échantillons prélevés sur le support dans des secteurs sans peintures, et conclut que le gypse « (...) n'a pas fait partie du mélange pigmentaire ni d'une préparation éventuelle du support, mais constitue un processus de

³ Les résultats que nous avons publiés seront traités en même temps que les informations inédites présentées dans cet article.

formation naturelle de la croûte rocheuse » (la traduction est de nous). Wainwright et al. (2002b) ont appliqué de nouveau les mêmes techniques sur des échantillons en provenance de sites de la Patagonie centrale. Ces analyses ont indiqué que les minéraux colorants étaient les mêmes que ceux qui avaient déjà été commentés, et ajoutent un progrès supplémentaire : l'identification par FTIR d'une protéine qui aurait été employée comme liant pour la peinture rouge, adhérente à un fragment de roche découvert durant la fouille de Cerro de los Indios.

3. Sites étudiés

3.1. Sub-bassin du ruisseau Pichileufu et cours moyen du ruisseau Comallo

Ces deux cours d'eau font partie du bassin du Rio Limay, sur sa rive droite. Leurs vallées contiennent vingt-deux sites d'art rupestre : gravures, gravures recouvertes de peintures et peintures. Elles ont été occupées par des sociétés de chasseurs-cueilleurs qui habitaient la rive gauche du Rio Limay, et qui l'ont traversé vers 3400 ans BP en direction du sud, débutant une période d'exploration des environs du Pichileufu, suivie, vers 2800 ans BP, d'une étape de colonisation, d'expansion et d'appropriation progressive du territoire, atteignant, vers 2000 BP, le cours moyen du sub-bassin du ruisseau Comallo, se consolidant durant les siècles précédant la conquête de l'Amérique, avec une occupation complète de la région.

Sur cet espace sont situés les sites des grottes Cuadro Leleque, Alonso I, Pulpulcura I, des abris Pulpulcura II, Ceferino III, des grottes Fernandez I, Sarita IV et Loncoman, dans lesquels ont été prélevés des échantillons pour l'analyse des peintures. Des datations ont été réalisées sur les deux dernières, indiquant un début d'occupation, respectivement en 2300 ± 50 BP, (LATYR LP-199) et 1960 ± 40 BP. (LATYR LP-1130) (Boschín, 2009). Le type de manifestations rupestres de Cuadro Leleque, Alonso I, Pulpulcura II, Ceferino III et Fernandez I correspond à la période tardive⁴, et auraient été réalisés entre le XIII^e siècle de notre ère et la période posthispanique (Boschín, 2006 ; Fernández, 2006).

3.2. Sub-bassin du ruisseau Maquinchao et cours inférieur du ruisseau Comallo

Le sub-bassin du ruisseau Maquinchao fait partie du bassin endorhéique de la lagune Carilafquen. Onze sites rupestres ont été répertoriés dans sa vallée, et dans celle de son ruisseau tributaire, le Quetrequile. Les datations les plus anciennes ont été obtenues dans les occupations de l'abri Calcatreo II, 2747 ± 37 BP-calibrée 1000 BC (OxA-11861), et de l'abri Santo Rosario, 2566 ± 37 BP-calibrée 820 BC (OxA-10265) (Boschín, 2009). Ces datations indiquent que la chronologie du peuplement initial coïncide avec celle des sites du sub-bassin du Pichileufu et du cours moyen du Comallo. Cependant, notre hypothèse est que la concomitance chronologique n'aurait pas impliqué qu'il se soit agi des mêmes groupes, ni qu'ils soient provenus des mêmes lieux. Les sociétés qui sont arrivées au Maquinchao, au Quetrequile et au cours inférieur du Comallo se sont déplacées depuis le bassin du Rio Chubut, selon une direction sud-nord. Les niveaux plus récents ont été datés de 800 ± 150 BP (AC 1744) à Calcatreo II et de 593 ± 32 BP.-calibration 1300 AD-1420 AD (OxA-10264) à Santo Rosario (Boschín, 2009). Les échantillons ont été prélevés sur les sites de Calcatreo I et II, Santo Rosario, abri Comallo I, cassée Angostura de Cides, grotte *Yalaumsca*, grotte Maquinchao et cassée Buitrera del Cain.

⁴ Aucune chronologie n'est disponible pour la Cueva Pulpulcura I.

3.3. *Styles rupestres, variétés stylistiques et cycles artistiques*

À la fin des années 1940, le préhistorien autrichien Osvaldo F.A. Menghin s'est installé en Argentine, faisant partie de l'immigration de l'après-guerre occasionnée par la défaite de l'Allemagne. Pendant quasiment trente années, il s'est consacré, depuis l'Université de Buenos Aires, à l'étude de l'archéologie et de l'art rupestre patagoniques. Il réalise (Menghin, 1957) une classification stylistique basée sur la théorie des *kulturkreisse*, qui constitue aujourd'hui encore le cadre de référence pour les études rupestres, malgré le fait que les données accumulées pendant cinquante ans de constitution du corpus iconographique aient entraîné des tensions entre les données issues du terrain et une systématique apparue dans un contexte théorique déjà anachronique lors de sa formulation. En 2006, l'une d'entre nous a avancé une proposition théorique alternative sur la base des singularités régionales, circonscrite à un espace restreint – Patagonie septentrionale centre-ouest – en donnant la priorité aux chronologies courtes, et en écartant le style comme indicateur chronologique : « (...) la restriction chronologique imposée au style permet de le considérer comme un patrimoine idéologique porteur d'une continuité temporelle, qui ne perd pas de sa force face à l'apparition d'idées nouvelles. Dans le même temps, ce modèle dépasse les explications évolutives basées sur le remplacement mécanique d'un style par l'autre, et facilite la compréhension de styles qui coexistent dans un même espace, au même moment et sur des supports variés, configurant un cycle artistique » (Boschín, 2009 : 341). Dans ce schéma, trois cycles artistiques remontant à 3000 BP ont été reconnus, exprimés à travers cinq styles et leurs variations, présentes dans l'art rupestre jusqu'au XIX^e siècle. Une partie de ce patrimoine iconographique perdure sur d'autres supports – corps humain, animaux, textiles, argenterie, instruments de musique – témoignant de la puissance des énoncés idéologiques qui le soutiennent.

Le style Signes Identitaires est constitué, par ordre de prévalence numérique, par les classes morphologiques géométrique, zoomorphe, objets, combinée et scènes. Parmi ces représentations, 90 % sont simples : 68 % correspondent à un système de signes et 32 % ont été associées à un référent réel. Les variétés stylistiques – basées sur les techniques employées – ont été, au cours du cycle I, la gravure et la gravure surpeinte. Ces deux techniques, ainsi que la peinture et le gravé et peinture, ont été employées durant le cycle II. Les techniques de gravure épaisse et fine, de gravure surpeinte et de peinture correspondent au cycle III. Le thème⁵ dominant a été les lignées familiales et groupales ; le thème accessoire correspond au registre céleste en relation avec la narration concernant les ancêtres.

Le style Reproduction de souche réitère les mêmes classes pourtant, il présente certaines particularités : les classes géométrique et zoomorphe sont équilibrées du point de vue des pourcentages, les dessins simples sont limités à 60 % du total, le répertoire s'enrichit de la présence de nouveaux sous-groupes et d'une plus grande variétés de types répartis en sous-groupes qui existaient déjà dans le style Signes Identitaires, la typologie des marqueurs de lignée se diversifie, et la combinaison de lignées fait son apparition. Les variétés stylistiques se sont

⁵ Ce que nous entendons par thème a été développé dans la proposition alternative à celle à laquelle nous avons fait référence : il s'agit de l'attribut du style qui exprime le contenu à travers les types morphologiques ou les motifs qui ont constitué le support d'une histoire sur un fait survenu, ou le rapport d'événements. Bien que les archéologues admettent que les images ont constitué le support d'un énoncé, il n'y pas de consensus sur les possibilités de la discipline pour les élucider. Nous soutenons une position intermédiaire entre l'interprétation *faxa* et le rejet du recours interprétatif. Nous considérons qu'en Patagonie, la continuité entre les sources archéologiques, historiques et ethnographiques nous autorise à approcher, même de manière partielle, la signification de l'art rupestre.

exprimées – durant le cycle II – à travers la gravure épaisse et fine, la gravure surpeinte, la gravure et peinture, et la peinture ; durant le cycle III, à travers la gravure épaisse et fine, la gravure surpeinte, et la peinture. La reproduction sociale a été un thème cher à ceux qui ont exécuté ce style, qui l'ont fait ressortir au travers de la représentation de vulves, de copulations et de phallus. L'autre nouveauté sont les anthropomorphes schématiques et les figures de cachés avec coiffes de plumes, exécutés dans des contextes qui suggèrent qu'ils ont pu être officiants ou-chamans ? La question reste ouverte, mais ne constitue qu'une hypothèse. Même si nous avons signalé que plusieurs dessins qui sont, aujourd'hui encore, imprimés sur le cuir des tambours cérémoniels des peuples de la Patagonie, ont également fait partie du répertoire décrit.

Avec le style Formation ethnique, on retrouve la prééminence numérique de la classe géométrique au détriment de la zoomorphe, on voit surgir la classe couvertures et la représentation de types de la classe objets poursuit son augmentation. La relation entre dessins simples et complexes équivaut à celle du Style Reproduction de souche. Le processus de multiplication typologique de certains sous-groupes se poursuit, en compagnie de ceux qui sont présents, certains ne sont pas représentés dans les deux styles déjà définis. Le tracé crénelé-échelonné apparaît pour la première fois, les motifs qui perdureront dans l'art *quillanguero*⁶ se renforcent, et ceux propres à l'art textile font leur apparition. La gravure épaisse et fine, la gravure surpeinte et la peinture laissent la place à trois variétés stylistiques. Ce style se singularise par la formulation de thèmes préexistants, en les soulignant au moyen de dessins complexes, et en les accentuant par des combinaisons formelles et chromatiques.

Le Style Images de Personnages correspond aux « (...) processus de complexité sociale qui ont caractérisé les sociétés de chasseurs-cueilleurs du nord de la Patagonie au cours des derniers siècles de la période tardive. Dans ce style, des mécanismes d'affirmation de la légitimité auraient pu s'exprimer en ce sens (...), cette légitimité se manifestant au travers de la représentation des images des chefs qui la concentraient, ou celles de leurs ancêtres »⁷ (Boschín, 2009 : 328). Ce style n'a eu qu'une seule classe morphologique, zoomorphe, et deux variétés stylistiques : gravure fine et peinture.

Le Style Funéraire est composé fondamentalement de la classe géométrique, complété par la représentation d'objets. La complexité a atteint 72 %. Les labyrinthes et le tracé de chemins vers l'au-delà, et la reproduction du cuir de cheval peint, qui était employé comme linceul, constituent les deux motifs qui ont permis de définir thématiquement ce style. Les variétés stylistiques ont été la gravure épaisse, la gravure surpeinte et la peinture.

Ces cinq styles se sont développés à travers trois cycles :

- lignées colonisateurs – de 2800 BP à 2000 BP – époque de constitution du Style Signes Identitaires ;
- des Lignées en Expansion – 2000 BP à 700 BP auquel s'ajoute le Style Reproduction de la souche ;

⁶ On appelle art *quillanguero* les dessins peints qui ont eu comme support les capes confectionnées dans des peaux de *Lama guanicoe* que les indigènes de Patagonie – hommes et femmes – ont employé jusqu'à la fin du XIX^e siècle, principalement comme vêtement. Ce vêtement était également employé comme couverture et comme rideau pour délimiter des secteurs à l'intérieur de la tente, ou habitation transportable construite au moyen d'une structure de pieux recouverts de peaux de cuir.

⁷ Aujourd'hui encore, les indigènes de Patagonie font référence à leurs ancêtres en parlant des « anciens », ou de « ceux d'avant ».

- cycle de l'Intégration Régionale – 700 BP jusqu'à environ 200 BP – durant lequel, en compagnie des styles préexistants, se sont développés les Styles Formation Ethnique, Images de Personnages et Funéraire.

4. Méthodologie

Les analyses de DRX ont été réalisées au moyen d'un diffractomètre Philips® équipé d'un goniomètre vertical (PW1510), utilisant une radiation de cuivre et un filtre de nickel. Les mesures de SEM-EDAX ont été réalisées au moyen d'un microscope à balayage électronique Philips® XL 30 ESEM. Les spectres FTIR ont été obtenus dans un spectromètre Nicolet Magna 550 sur des échantillons dispersés en disques de KBr (concentration de 1 %). Pour chaque échantillon, 32 spectres ont été enregistrés, sur une largeur spectrale de 4000 à 400 cm^{-1} en mode transmittance avec une résolution de 4 cm^{-1} . Les spectres Raman ont été obtenus au moyen d'un Bruker RFS 100/S équipé d'un détecteur de germanium, et par excitation au moyen de la ligne 1064 nm d'un laser de $\text{Nd}^{3+}/\text{YAG}$.

Pour réaliser l'analyse des acides gras présents dans les lipides, les échantillons ont été transméthylés à 60 °C avec une solution d'acide chlorhydrique 2 % de méthanol pendant deux heures. Par la suite, de l'eau distillée a été ajoutée et chaque mélange de réaction a été extraite avec du chloroforme, le solvant a été évaporé sous courant de nitrogène et le mélange des esters de méthyle des acides gras a été analysé par chromatographie gazeuse et chromatographie gazeuse couplée à une spectrométrie de masse. Puis on a utilisé un chromatographe Hewlett-Packard 5890A équipé d'un détecteur à ionisation de flamme et une colonne ULTRA 2 (30 m \times 0,25 mm d.i., épaisseur du film : \sim 0,25 μm). Le programme de températures a été : 1 minute à 110 °C, puis 100 à 290 °C à 10 °C.min⁻¹ et 10 minutes à 290 °C. Les analyses de CG-EM ont été réalisées au moyen d'un spectromètre de masse TRIO-2 VG couplé à un chromatographe Hewlett-Packard 5890A.

Au cours de ce travail, nous avons adopté la terminologie suivante, qu'il nous paraît opportun de définir : on désigne par pigment la matière première d'origine minérale ou végétale possédant des propriétés colorantes et pouvant être utilisé à l'état naturel ou étant soumis à des transformations physicochimiques ; par matrice, les minéraux entre lesquels on trouve le pigment dispersé, qui peuvent être des impuretés ou des ajouts ; par liant les substances ajoutées au pigment pour obtenir une pâte homogène ; par additif les éléments incorporés à la préparation pour lui conférer une propriété qui lui fait défaut ou pour optimiser une propriété qu'elle possède ; par fixateur, la solution appliquée sur la peinture pour que l'œuvre résiste dans de meilleures conditions à l'action d'agents atmosphériques ; par pâte, le résidu de peinture constitué de pigment et liant, qui a été conservé dans les couches stratigraphiques d'un site archéologique.

5. Échantillons

Les analyses chimiques et minéralogiques ont été réalisées sur un total de 107 échantillons, dont 46 ont été communiqués dans des travaux antérieurs (Boschini et al., 2003 ; Maier et al., 2007) : 51 motifs rupestres⁸, 25 crayons, 7 roches-support, 8 patines, 5 pierres non transformées,

⁸ Nous employons indifféremment les termes unités de dessin ou motif rupestre.

3 artefacts avec des substances collées, 2 peintures sur une peau de cuir de *Lama guanicoe* et 6 échantillons de contrôle. La discussion est organisée à partir des résultats fournis par ces prélèvements, l'information iconographique de référence étant celle contenue dans notre base de données Rupestre-CENPAT-CONICET, dans laquelle ont été entrées jusqu'à aujourd'hui les caractéristiques morphologiques, techniques, thématiques et opérationnelles de 3515 unités de dessin, présentes sur vingt-six sites d'art rupestre situés dans les sub-bassins définis au titre 3 de cet article. Pour établir des relations entre la couleur et les autres propriétés, la consultation de la base de données a été limitée aux 991 motifs incluant de la peinture.

6. Discussion des résultats

6.1. Analyse de composants inorganiques

Dans la Fig. 3, on présente, regroupés par couleurs, les différents composants des peintures, patines, supports rocheux, lithos, artefacts avec substances adhérentes et peinture d'une pièce ethnographique, qui ont été interprétés sur la base de la méthodologie appliquée, la bibliographie préalable, ainsi que les caractéristiques géologiques de l'aire concernée.

Il a été démontré que le principal pigment constituant la couleur rouge est l'hématite, parfois mélangée à des impuretés de quartz, comme l'a signalé Wainwright et al. (2002a, 2002b). À ce propos, on peut noter que des analyses réalisées sur deux pierres de couleur rouge (A274 et A272), ont montré la présence d'hématite, de quartz, de tridimite et d'argiles. À l'exception des sites rupestres de *Yalaumsca*, Maquinchao et Santo Rosario, sur l'ensemble des autres, l'hématite apparaît mélangée avec de la kaolinite, vraisemblablement pour obtenir des changements de coloration, par exemple pour le rose et le rouge orangé. À proximité des localités de Comallo et Jacobacci, dans l'actuelle province de Rio Negro, on rencontre de nombreuses carrières de kaolinite, apparues du fait de l'altération hydrothermale des tufs et des ignimbrites rhyolitiques de la F. Collon Cura. En particulier, le site Loncoman se trouve à moins de 500 m de l'une d'entre elles. Ce type de gisement est appelé résiduel, et il est courant qu'il contienne un pourcentage de quartz, résistant à la météorisation, provenant de la roche d'origine. Pour vérifier cette hypothèse, une analyse par DRX a été réalisée sur un échantillon prélevé dans une carrière située à proximité de Loncoman (A270). L'analyse a révélé la présence de quartz, de tridimite et de micas, tout comme des impuretés en compagnie du « kaolin ». Cette conclusion qui expliquerait la présence de quartz dans les peintures rupestres, au lieu de penser qu'il provient de la roche-support, se trouve renforcée par sa présence dans les crayons découverts dans la stratigraphie, comme dans le cas de l'échantillon P764. Il y a également d'autres antécédents bibliographiques de l'emploi de kaolinite comme pigment blanc (Goodall et David, 2001 ; Ward et al., 2001).

L'absence de kaolinite à Maquinchao, *Yalaumsca* et Santo Rosario est due au fait que ces trois sites sont situés sur les formations basaltiques du Complejo Pire Mahuida de l'âge Miocène, qui sont dépourvues de ce minéral. Cependant, le blanc a été employé dans des monochromies, des bichromies et des polychromies de *Yalaumsca* et Santo Rosario. En l'absence de gisements proches, on peut supposer que l'approvisionnement en pigment blanc a pu s'effectuer à la formation Los Menucos, dont les affleurements les plus proches sont situés à une distance de sept kilomètres à l'ouest, et qui est composée de tufs et d'ignimbrites rhyolitiques à dacitiques avec du quartz, des feldspaths alcalins et des argiles.

L'absence de kaolinite à Maquinchao, *Yalaumsca* et Santo Rosario est due au fait que ces trois sites sont situés sur les formations basaltiques du Complejo Pire Mahuida de l'âge Miocène, qui sont dépourvues de ce minéral. Cependant, le blanc a été employé dans des monochromies, des

Echantillon	Couleur	Sub-bassin	Site	Motif	Pigment	Patine	Impuretés	Support	Formation géologique
A173	Rose	Pichileufu	Cuadro Leleque	N° 1: croix à angles droits	hématite, caolinite		quartz	sanidine, mordenite	Collón Cura
A174	Rose	Pichileufu	Cuadro Leleque	N° 7: croix à angles droits			quartz		
A181	Rose intense	Pichileufu	Cuadro Leleque	N° 58: serpent			quartz		
A182	Rose clair	Pichileufu	Cuadro Leleque	N° 58: serpent			quartz		
A185	Rose	Pichileufu	Alonso I	Peinture indéchiffrable	Si, Al, Fe, Ca	gypse		quartz, sanidine	Collón Cura
A187	Rose intense	Pichileufu	Alonso I	N° 19: multiples cercles concentriques avec appendices rectilignes	hématite, caolinite	gypse	quartz		
A248	Rose	Pichileufu	Pulpulcura II	N° 2 : paire de cercles de contours plein		gypse	quartz, argilles		
A196	Rose	Pichileufu	Alonso I	N° 147: empreinte de pas d'autruche schématiques		gypse	quartz		
A132	Rose	Comallo	Comallo I	N° 159: anthropomorphe à lignes droites et courbes en symétrie axiale, organes sexuels saillants.			quartz	quartz, sanidine	Huiterera
A74	Rose orangé	Comallo	Comallo I	Pierre non-transformée	Si, Al, K, Ca, Mg, Na y Fe				
A177	Rouge sombre	Pichileufu	Cuadro Leleque	N° 18: tête avec coiffe.	hématite, charbon? Pour obtenir le rouge foncé, caolinite	Si, S, Ca, Fe(gypse, ox de fer et silicates)	quartz	sanidine, mordenite	Collón Cura
P638	Rouge sombre	Comallo	Loncomán	Crayon. Niveau supérieur, occupation 2	hématite				
A194	Rouge intense	Pichileufu	Alonso I	N° 135: cape avec figures scalariformes et crnelées, et garde avec triangles		gypse		quartz et sanidine	
A238	Rouge	Pichileufu	Ceferino III	N° 1: figure crnelée en symétrie axiale	Fe, Ti, Al, Si, Ca (possible hématite et caolinite)			Si, Ca	
A239	Rouge	Pichileufu	Fernández I	N° 1: empreinte de pas d'autruche schématique	Al, Si, K, Fe, Ca (possible hématite et caolinite)			feldspath potassique, plagioclase	Collón Cura
A245	Rouge	Pichileufu	Pulpulcura I	N° 18: multiples cercles concentriques regroupés	Al, Si, S, K, Fe, Ca (possible hématite, caolinite et gypse)	Al, Si, S, K, Fe y Ca (gypse, ox de fer et silicates)		Al, Si, K y Ca (silicates compat. avec la composition de Collón Cura)	
A78	Rouge	Comallo	Comallo I	N° 178: figure crnelée non identifiée	hématite			quartz, sanidine	Huiterera
P764	Rouge	Comallo	Loncomán	Crayon. Niveau supérieur, occupation 3	hématite, caolinite		quartz		
A59	Rouge	Comallo	Loncomán	N° 77: plaquette gravée avec appendices droits et courbes	hématite, caolinite				
A62	Rouge	Comallo	Loncomán	N° 158: plaquette gravée avec appendices droits et courbes.				quartz, feldspath	Collón Cura
A272	Rouge	Comallo	Loncomán (proximité)	Pierre non-transformée	hématite, caolinite, argille				
A274	Rouge	Comallo	Buiterera del Cain	Pierre non-transformée	hématite, caolinite, argille, tridimite, feldspath				
A201	Rouge	Maquinchao	Angostura de Cides	N° 22: labyrinthe de lignes polygonales et serpent	hématite	gypse, calcite?	quartz	Basalte	Basalto Crater
A206	Rouge	Maquinchao	Calcatreo I	N° 21: hache crnelée	hématite, caolinite, argille	gypse	quartz, feldspath potassique	Dacite?	Taquetrén
A217	Rouge	Maquinchao	Santo Rosario	N° 22: pied naturaliste avec doigts saillants.	hématite	gypse	feldspath potassique	Basalte: plagioclase, augite, clorite et opaques	Complejo Volcanico Pire Mahuida
A208	Rouge	Meseta de Somuncura	Buiterera del Cain	N°1: triples lignes crnelées irrégulières avec ligne crnelée irrégulière intérieure	hématite	gypse, calcite?	quartz	Basalto	Volcanitas Corona Chico
A210	Rouge	Maquinchao	Yalaumsca	N° 17 : paire de serpents	hématite	gypse	feldspath potassique	Basalte: plagioclase, augite, clorite et gypse	Complejo Volcanico Pire Mahuida
A264	Rouge	Maquinchao	Maquinchao	N° 2 : ligne échelonnée avec extrémité prolongée	hématite	gypse		Basalte: plagioclase, magnetite	
P278	Rouge	Maquinchao	Santo Rosario	Crayon. Niveau supérieur, base	hématite, quartz, argille				
P234	Rouge	Maquinchao	Santo Rosario	Crayon. Niveau inférieur, base	hématite, caolinite, quartz				

Fig. 3. Détail d'échantillons étudiés par diffraction de rayons X et microsonde électronique à balayage (SEM-EDAX). Cette dernière ne détecte que les éléments chimiques présents, et ne réalise pas de détermination minéralogique. Pour cette raison, les échantillons qui ont été étudiés uniquement par cette technique ont leurs résultats présentés en éléments chimiques, qui donnent une approximation de la minéralogie présente, mais pas avec exactitude.

Sample analyzed by X-ray, SEM-EDAX. This last method detected only chemical elements and does not allow mineralogical determination. Is the reason that the samples only analyzed by this method have their results presented in chemical elements which give an estimate of the mineralogy but not exactly.

P228	Rouge	Maquinchao	Santo Rosario	Crayon. Niveau supérieur, base	hématite, quartz, argille					
P279	Rouge	Maquinchao	Calcatreo II	Crayon. Niveau inférieur, base	hématite, quartz, caolinite, argilles.					
P280	Rouge	Maquinchao	Calcatreo II	Crayon. Niveau inférieur, base	hématite, quartz, caolinite, argilles.					
P281	Rouge	Maquinchao	Calcatreo II	Crayon. Niveau inférieur, base	hématite, quartz, caolinite, argilles, feldspath.					
P282	Rouge	Maquinchao	Calcatreo II	Crayon. Niveau inférieur, base	hématite, quartz, caolinite, argilles.					
A193	Rouge clair-orangé	Pichileufu	Alonso I	N° 135: cape avec figures scalariformes et crénelées, et garde avec triangles.	hématite, sanidine, tridimite	gypse		quartz, sanidine		Collón Cura
A195	Rouge orangé	Pichileufu	Alonso I	N° 129: équidé et cavalier schématiques	Si, Al, Fe, K, Ca			quartz, sanidine		Collón Cura
P969	Rouge orangé	Comallo	Loncomán	Crayon. Niveau inférieur, occupation 2	hématite, Si, Al, K et Ca					
P736	Rouge orangé	Comallo	Loncomán	Crayon. Niveau inférieur, occupation 2	hématite: atténuée avec caolinite		quartz			
P763	Rouge orangé	Comallo	Loncomán	Crayon. Niveau inférieur, occupation 3	hématite, tridimite, sanidine					
P478	Rouge orangé	Comallo	Loncomán	Crayon. Niveau inférieur, occupation 2	óx. de Fe (possiblement limonite) sanidine, tridimite					
P146	Jaune	Comallo	Comallo I	Crayon. Surface	limonite, caolinite, quartz					
A176	Jaune	Pichileufu	Cuadro Leleque	N° 20: vêtement distinctif de la lignée	oxyde de Fe amorphe, caolinite, gypse	Ca, Si, Al, K	quartz	sanidine, mordenite		
A179	Jaune intense	Pichileufu	Cuadro Leleque	N° 44: hache scalariforme	oxyde de Fe amorphe, caolinite.	gypse	quartz	sanidine et mordenite		
A188	Jaune	Pichileufu	Alonso I	N° 391: lignes échelonnées et brisées contigües	limonite, caolinite.	gypse	quartz	quartz, sanidine		
A189	Jaune	Pichileufu	Alonso I	N° 135: cape avec figures scalariformes et crénelées, et triangles.	limonite, caolinite.	gypse	quartz	quartz, sanidine		Collón Cura
A190	Jaune	Pichileufu	Alonso I	Peinture indéchiffrable	limonite, caolinite, quartz	gypse	quartz	quartz, sanidine		
A191	Jaune	Pichileufu	Alonso I	N° 82: ligne échelonnée irrégulière avec tangeantes	limonite, caolinite.	gypse	quartz	quartz, sanidine		
A244	Jaune	Pichileufu	Pulpulcura I	N° 18: multiples cercles concentriques regroupés	oxyde de Fe amorphe	gypse		muscovite		
A134	Jaune	Comallo	Comallo I	N° 185: anthropomorphe géométrique en symétrie axiale, avec cape et coiffe	óxido de Fe amorphe, caolinite	gypse		quartz, sanidine		
A82	Jaune	Comallo	Comallo I	N° 35: anthropomorphe schématique avec organes sexuels saillants	limonite, caolinite.			quartz, sanidine		Huitrera
A89	Jaune	Comallo	Comallo I	Peinture indéchiffrable	Si, Al, Fe, K, Ca, Mg			quartz, sanidine		
P749	Jaune clair	Comallo	Loncomán	Crayon. Niveau supérieur, occupation 3	óxido de Fe, sanidine					
P745	Jaune	Comallo	Loncomán	Crayon. Niveau inférieur, occupation 3	limonite-goethite, sanidine et tridimite					Collón Cura
A209	Jaune	Maquinchao	Yalaumsca	Coulée de peinture	goethite		quartz	Basalte: plagioclase, augite, clorites et opaques		Complejo Volcanico Pire Mahuida
A218	Jaune	Maquinchao	Santo Rosario	N° 21: combinaison de droite, courbe, cercle et rectangle	oxyde de Fe amorphe	gypse	quartz	Basalte: plagioclase, augite, clorites et opaques		Complejo Volcanico Pire Mahuida
A265	Jaune	Maquinchao	Maquinchao	N° 3: croix à angles droits	oxyde de Fe amorphe	gypse		Basalte: plagioclase, augite, clorites et opaques		Complejo Volcanico Pire Mahuida
A94	Jaune		Museo Francisco P. Moreno (Río Negro, Argentina)	Cape (pièce ethnographique)	Si, Fe, Al, K, Ca, Ti					
A219	Jaune clair	Maquinchao	Santo Rosario	N° 17: ellipse simple avec contour pointillé	Edax de Fe et Ti qui indiquent la présence d'un oxyde de Fe. Argilles	gypse	mica?	Basalte: plagioclase, augite, clorite et opaques		Complejo Volcanico Pire Mahuida

Fig. 3. (Suite)

P967	Jaune orangé	Comallo	Loncomán	Crayon. Niveau inférieur, occupation 2	hématita, caolinite		quartz		
A83	Jaune orangé	Comallo	Comallo I	N° 303: hache rectiligne gravé	Si, Fe, Al, Ca (possibles limonite-caolinite)	gypse?		quartz, sanidine	Huitrera
A180	Vert	Pichileufu	Cuadro Leleque	N° 48: pied naturaliste avec doigts saillants	Si, Fe, K, Al, Mg, Cu			sanidine, mordenite	Collón Cura
A242	Vert	Pichileufu	Alonso I	N° 52: hache scalariforme	Possible terre verte, (glauconite et/ou celadonite)	gypse	mica	quartz, sanidine	
A246	Vert	Pichileufu	Pulpulcura I	N° 18: multiples cercles concentriques regroupés		gypse	mica	quartz, plagioclase	
A81	Vert	Comallo	Comallo I	N° 95: tambour chamannique avec cercles concentriques, soleil et cercle intérieur	Fe		muscovite	quartz, sanidine	
A88	Vert	Comallo	Comallo I	N° 111: tambour chamannique avec cercles concentriques, contenant un dessin de triangles, soleil et cercle intérieurs	Fe			quartz, sanidine	Huitrera
A216	Vert	Maquinchao	Yalaumsca	N° 1: lignes brisées régulières		gypse	feldspath potassique	Basalte	Complejo Volcanico Pire Mahuida
A192	Vert bleuté	Pichileufu	Alonso I	N° 75: cape avec intérieur indéchiffrable	Fe ou Mn?	gypse	quartz, muscovite	quartz, sanidine	Collón Cura
A269	Noir	Maquinchao	Calcatreo II	N° 11: cercles concentriques	oxydes de Fe et Mn	gypse, phosphate		feldspath	Taquetrén
A273	Noir	Comallo	Loncomán (proximité)	Pierre non-transformée	criptomelane				
A175	Blanc	Pichileufu	Cuadro Leleque	N° 29: empreinte de pas d'aiguille schématiques	Si, K, Ca,	1- P, Ca; 2- Ca, Si, Al		sanidine, mordenite	Collón Cura
A186	Blanc	Pichileufu	Alonso I	N° 26: plaquette gravée	muscovite, quartz et gypse	gypse		quartz, sanidine	Collón Cura
A135	Blanc pur, avec rouge?	Comallo	Comallo I	non identifié	caolinite		quartz	quartz, sanidine	Huitrera
P738	Blanc	Comallo	Loncomán	Crayon. Niveau supérieur, occupation 1	tridimite et sanidine				
A270	Blanc	Comallo	Loncomán (proximité)	Echantillon de carrière de caolin	caolinite, tridimite, quartz et mica?				
A268	Blanc	Pichileufu	Sarita IV	Substance adhérente sur fragment d'os long de <i>Lama guanicoe</i> . Niveau supérieur, occupation 2	gypse				
A286	Blanc	Pichileufu	La Marcelina	Substance adhérente sur artefacts de broyage	gypse				
A287	Blanc	Pichileufu	Alero Carriqueo	Substance adhérente sur artefacts de broyage	gypse				
A93	Bleu	-	Musée Franciso P. Moreno (Río Negro, Argentina)	Cape en cuir de <i>Lama guanicoe</i> (pièce ethnographique)	Si, S, Ca, Ba, Al, Fe, K (S y Ca indiquent la présence de gypse dans le pigment)				

Fig. 3. (Suite).

bichromies et des polychromies de *Yalaumsca* et Santo Rosario. En l'absence de gisements proches, on peut supposer que l'approvisionnement en pigment blanc a pu s'effectuer à la formation Los Menucos, dont les affleurements les plus proches sont situés à une distance de sept kilomètres à l'ouest, et qui est composée de tufs et d'ignimbrites rhyolitiques à dacitiques avec du quartz, des feldspaths alcalins et des argiles.

Certaines analyses d'échantillons de couleur blanche indiquent la présence de trimidite et sanidine (P738). La trimidite est une variété polymorphe de quartz, caractéristique des roches volcaniques. La sanidine est un feldspath potassique également caractéristique des roches volcaniques et l'on peut s'attendre à la présence de ces minéraux dans les ignimbrites ou tufs de la F. Collon Cura, qui est celle qui a hébergé la majorité des manifestations rupestres faisant l'objet de cet article. Il paraît probable, par conséquent, que dans ces cas, la couleur blanche ait été obtenue en utilisant comme matière première colorante un tuf fin de la F. Collon Cura. La moscovite, apparue de manière occasionnelle dans certaines peintures, est une impureté provenant de ces mêmes tufs.

Quant à la couleur jaune, elle a été obtenue à partir d'une phase amorphe d'hydroxide de Fe, la limonite, atténuée avec de la kaolinite. De la goethite a été identifiée dans un seul échantillon.

Tableau 1
Patines.
Patina.

Échantillon	Site	Matériaux	SEM-EDAX	DRX
A52	Loncoman	Patine noire. 1,5 cm d'épaisseur dans l'aire échantillonnée	Principal : Si. En proportions moindres : Al, Ca, K, Cl, Mg, Na En proportions variables selon la zone : Fe, C	
A53	Loncoman	Patine inférieure noire qui présente une coulée beige par dessus	Principal : Si. En proportions moindres : Al, Mg, K, Ca, Cl. En proportions variables selon la la zone : Fe, C	
A61	Loncoman	Patine noire	Principal : Si. En proportions moindres : Al, K, Ca, Mg, Fe, Cl En proportions variables selon la zone : Na	
A73	Comallo I	Patine noire	Si, Al, K et Fe	
A214	Yalaumsca. Panneau I	Patine noire	Si, Al, Ca, Fe	Gypse, calcite, plagioclase, oxyde de Fe
A213	Yalaumsca	Patine argileuse	Principaux : S, Si, Ca. En proportions moindres : Al, Fe, K	Gypse, quartz. Feldspath K ?
A215	Yalaumsca. Paroi Est	Patine salitre	Zone patine salitre blanche translucide : Ca, S, Si. Zone patine salitre blanche : Ca, Mg et Si	Gypse, quartz. Calcite ?
A221	Santo Rosario	Patine noire	Principaux : Ti et Fe. En proportions moindres : Si et Mg	

On estime que la couleur verte a été obtenue en employant des minéraux du groupe des argiles, comme la celadonite ou la glauconite, qui peuvent faire partie de facies tuffacés ou arénitiques. La celadonite peut pour sa part remplir des vésicules, en tant que minéral secondaire, dans des basaltes. La présence, dans ces pigments, d'impuretés telles que la moscovite, le quartz et les feldspaths suggère l'emploi de matériaux tuffacés ou sédimentaires fins, pour l'obtention des tonalités vertes.

Un seul échantillon de couleur noire a été analysé (A269), par SEM-EDAX et DRX, qui a mis en évidence la présence de Mn comme unique minéral responsable de la couleur. Les patines noires (Tableau 1) ne montrent pas de chromophores de cette tonalité. L'échantillon A52 contenait C, ce qui permettrait de supposer que la coloration des patines trouverait son origine dans la combustion des foyers.

Une pierre de couleur noire (A273), provenant du lieu-dit Canteras Comallo, le même où est située la grotte Loncoman, a été analysé par DRX, avec mise en évidence de cryptomélane (oxyde de Mn).

Le gypse est présent dans un grand nombre d'échantillons. Les spécialistes ne sont pas d'accord sur les raisons de sa présence. Ils ont tout d'abord considéré qu'il faisait partie du mélange pigmentaire (entre autres : Belardi et al., 2000 ; Iñiguez et Gradín, 1978) ou qu'il avait été utilisé comme additif à des fins diverses (Aschero, 1985a ; Belardi et al., 2000 ; Boschín et al., 2003). Au contraire, Hernández Llosas et al. (1998), Wainwright et al. (2002a) et Garate et al.

(2004) ont conclu que le gypse constituait une patine se formant naturellement, présente indifféremment sur les peintures et sur la roche support. Dans le corpus analysé au cours de ce travail, on a détecté du gypse dans la peinture utilisée pour réaliser des dessins rupestres et ethnographiques, des patines et des artefacts recueillis dans la stratigraphie, tandis que le gypse est absent des crayons analysés. Ce fait nous fait pencher vers une origine naturelle du gypse, précipité à partir de solution en circulation, qui se serait déposée indifféremment sur les parois des abris, qu'ils présentent ou pas des peintures. Il est possible que la calcite mise en évidence sur un petit nombre d'échantillons ait la même origine. Cependant, nous disposons également d'indicateurs qui nous obligent à formuler une hypothèse complémentaire. Selon Abad (1998), le gypse faisait partie de la matrice du jaune du site de Leleque. De plus, dans l'échantillon (A93) de peinture utilisé pour décorer une cape en cuir de *Lama guanicoe*, le gypse faisait partie de la peinture, on a aussi retrouvé dans le canal médullaire d'un fragment d'os long de *Lama guanicoe* de Sarita IV (A268) des restes de gypse moulu, comme dans deux artefacts de broyage retrouvés dans deux sites proches de ceux considérés (A286 et A287, Eduardo Crivelli, communication personnelle). Valdez et al. (2008), dans son étude des peintures du site archéologique El Vallecito (Mexique), ont conclu que les minéraux blancs (calcite, gypse et kaolin), ont été employés comme support ou diluant des pigments.

Les preuves considérées indiquent que l'on ne peut pas écarter l'emploi, dans certains cas, du gypse comme partie intégrante du mélange pigmentaire, comme l'indiquent les sources historiques et ethnographiques.

En comparant les matériaux utilisés en Patagonie septentrionale pour préparer les peintures sur les sites de la steppe que nous avons étudiés, avec ceux de la forêt (Wainwright et al., 2000), on observe des éléments communs, comme hématite, le gypse, la glauconite/celadonite et le manganèse. Par contre, les oxalates et la lépidocrocite (pigment rouge orangé) n'ont pas été mis en évidence dans la steppe. Ce dernier minéral constitue une variété polymorphe de la goethite, qui n'est également pas très représentée dans la steppe, où la limonite et l'hydroxyde de fer amorphes ont été plus courants. Les oxalates se rencontrent fréquemment sous forme de patines, leur origine étant liée à l'activité de champignons et lichens. L'absence de ce biominéral pourrait être due à une plus grande sécheresse du climat de la steppe par rapport à celui de la forêt, pour des périodes synchroniques. On retrouve l'emploi des mêmes minéraux, non seulement dans plusieurs environnements différents de la Patagonie septentrionale, mais aussi dans les secteurs central et méridional, ce qui indique que les chasseurs-cueilleurs disposaient de connaissances communes concernant les propriétés des éléments colorants, et que les différences mises en évidence étaient uniquement dues à des particularités régionales de la disponibilité de certaines ressources.

6.2. Analyse de composants organiques

Le Tableau 2 présente les résultats de l'analyse des composants organiques dans les échantillons de peintures rupestres et de crayons des sites de Comallo I, Leleque I, Alonso I, Loncoman, Calcatreo II et Pulpulcura 1. Les acides gras mis majoritairement en évidence par CG-EM sont les acides saturés palmitiques (16:0), stéarique (18:0) et l'acide insaturé oléique (18:1). Les acides palmitiques et stéariques sont des constituants minoritaires des huiles végétales et majoritaires des graisses animales (Mills et White, 1994). Dans les huiles végétales, les acides gras majoritaires sont les acides insaturés de 18 atomes de carbone : oléique (18:1), linoléique (18:2) et linoléique (18:3). En particulier, les acides linoléique et linoléique sont très réactifs, et subissent très facilement des réactions de polymérisation et d'oxydation, et, de ce fait,

Tableau 2

Composants organiques déterminés en crayons et peintures.

The organic components determined in pencils and paints.

Échantillon	Couleur	Sub-bassin	Site	Motif	Fraction organique	Fonction
A59	Rouge	Comallo	Loncoman	W 77 : plaquette gravée avec appendices droits et courbés	Acides gras provenant de l'hydrolyse d'une cire végétale	Liant ?
P277	Rouge	Pichileufu	Pulpulcura	Crayon. Surface	Graisse animale et acide hippurique	Liant et fixateur
P750	Rouge	Comallo	Loncoman	Crayon. Niveau supérieur, occupation 3	Germe d'œuf de <i>Pterocnemia pennata</i>	Liant
P279-P282	Rouge	Maquinchao	Calcatreo II	Crayon. Niveau inférieur, base	Graisse animale (<i>Lama guanicoe</i> ou <i>Pterocnemia pennata</i>)	Liant
P969	Rouge orangé	Comallo	Loncoman	Crayon. Niveau inférieur, occupation 2	Graisse animale	Liant
P736	Rouge orangé	Comallo	Loncoman	Crayon. Niveau supérieur, occupation 1	Graisse	Liant
A176	Jaune	Pichileufu	Cuadro Leleque	W 20 : vêtement distinctif de la lignée	Exsudat végétal, huile séchante	Fixateur
A179	Jaune intense	Pichileufu	Cuadro Leleque	W 44 : hache scalariforme	Exsudat végétal, huile séchante	Fixateur
P967	Jaune orangé	Comallo	Loncoman	Crayon. Niveau inférieur, occupation 2	Graisse animale	Liant
A192	Vert bleuté	Pichileufu	Alonso I	W 75 : cape avec intérieur indéchiffrable	Exsudat végétal	Liant
A186	Blanc	Pichileufu	Alonso I	W 26 : Plaquette gravée	Substance avec profil chromatographique similaire à A176, A179 Y A192	Liant

ne survivent pas sous cette forme au fil du temps. Chez les lipides d'origine animale, l'acide oléique est un constituant majoritaire, du fait de sa plus grande stabilité que les acides linoléique et linolénique, que l'on peut identifier dans des matériaux archéologiques non exposés au processus d'oxydation. Ainsi, les graisses animales préservées sont les résidus organiques les plus courants absorbés dans les céramiques archéologiques (Spanenberg et al., 2006). En particulier, sur deux crayons provenant du site de Loncoman (P967 et P969), nous avons identifié des lipides contenant majoritairement les acides palmitique (16:0) et oléique (18:1), et contenant des quantités mineures d'acides palmitoléiques (16:1) et stéarique (18:0) (Maier et al., 2007). Sur la base d'une comparaison avec des échantillons de référence de graisses animales de la région, nous avons conclu que le liant utilisé pour élaborer les crayons a été une graisse d'origine animale, probablement provenant du nandou ou du guanaco (Tableau 3).

L'analyse par CG et CG-EM des crayons de Calcatreo II (P279, P280, P281 et P282) a permis d'identifier, comme composants majoritaires, les acides palmitique (16:0) (16 %) et oléique

Tableau 3

Relations entre les acides palmitiques et esthéariques des échantillons-patrons et des crayons.
Relations between the palmitic and esthearic acids in the pattern-samples and pencils.

Échantillon	Site	% palmitique	% esthéarique	P/E
A 96 Graisse de <i>Zaedyus pichi</i> y	Échantillon-patron	19,33	4,92	3,93
A 97 Graisse de brebis	Échantillon-patron	19,68	42,09	0,47
A 99 Germe d'œuf de <i>Pterocnemia pennata</i>	Échantillon-patron	26,28	47,2	1,78
Graisse de <i>Pterocnemia pennata</i>	Échantillon-patron	34,3	5,2	6,6
Moelle de <i>Pterocnemia pennata</i>	Échantillon-patron	29,5	12,2	2,42
Moelle de <i>Lama guanicoe</i>	Échantillon-patron	26,9	3,8	7,1
P969	Loncoman	28,5	8,3	3,43
P967	Loncoman	29,8	13,2	2,25
P656	Loncoman	18,78	24,79	0,86
P709	Loncoman	11,93	9,04	1,32
P736	Loncoman	15,73	18,72	0,84
P748	Loncoman	19,75	20,34	0,97
P750	Loncoman	8,95	5,03	1,78
P753	Loncoman	12,12	13,49	0,9
P756	Loncoman	10,49	8,14	1,3
P757	Loncoman	17,4	17,78	0,98

(18:1) (22 %), ainsi que, en moindre proportion, les acides miristiques (14:0) (11 %), palmitoléiques (16:1) (10 %) et stéariques (18:0) (6 %). D'autres éléments ont également été identifiés, plusieurs isomères minoritaires d'acides gras insaturés de 15 et 17 atomes de carbone, et un stérol (2 %) de poids moléculaire 384 dont le spectre de masse correspondrait au 22-déhydrocholestérol, un produit de la dégradation de l'ergostérol, qui constitue un marqueur de l'activité bactérienne. La composition de l'échantillon en acides gras majoritaires correspond à celle d'une graisse animale, et la relation entre les acides palmitique et stéarique (3,2), associée au pourcentage d'acide oléique, suggère une graisse de moelle de *Pterocnemia pennata* (Tableau 3).

L'analyse par CG-EM de la fraction organique du crayon de Pulpulcura 1 a indiqué que les composants majoritaires étaient les acides palmitique (16:0), stéarique (18:0) et oléique (18:1), ce qui suggère l'utilisation d'une graisse animale comme liant. De plus, on a trouvé la présence d'acide hypurique (N-benzoilglycine), caractéristique de l'urine des animaux herbivores. Pedersen (1968 : 466) affirme que « (...) l'urine à l'état de décomposition contient une grande quantité d'ammoniac qui est, à son tour, un excellent fixateur » (la traduction est de nous). Cennini (1988) fait référence à l'emploi de l'urine dans des recettes en vigueur dans l'art médiéval.

Notre approche expérimentale de la connaissance des processus d'altération des peintures a débuté a posteriori de l'identification d'une graisse animale dans les crayons analysés et de la mise en évidence de la haute teneur en acide oléique. Cela nous a conduits à étudier les effets de la température sur la dégradation des lipides d'autruche à l'intérieur d'une matrice minérale contenant de l'hématite. Nous avons combiné plusieurs méthodes analytiques (CG-EM, FTIR, spectroscopie Raman et résonance magnétique nucléaire (RMN)) et nous avons démontré que l'échantillon a subi un processus de dégradation oxydative, non observé dans les crayons archéologiques (Maier et al., 2006). Ce résultat renforce l'hypothèse, dans des conditions environnementales favorables, d'une conservation des lipides dans les matériaux archéologiques.

La quantité réduite d'échantillons ayant livré une quantité suffisante de matière organique pour réaliser des déterminations est une preuve supplémentaire de la difficulté à laquelle sont

confrontées ces études. Cela ne doit pourtant pas nous conduire à sous-estimer le degré d'avancement qui a été atteint par rapport à il y a vingt ans, lorsque l'on attribuait la méconnaissance des composés organiques à leur caractère éphémère (Iñiguez et Gradín, 1978). Nous savons maintenant que les additifs organiques se détériorent moins dans les crayons que dans les peintures rupestres (même aussi si nous avons pu également les identifier) et que leur périssabilité n'est pas la limitation majeure pour les mettre en évidence, mais bien les techniques et les instruments disponibles⁹.

6.3. Analyse archéologique

Les relations entre les attributs suivants ont été analysées : chromatisme, sous-groupe typologique et thème ; couleurs, sites et groupes typologiques, couleurs, sites et techniques. Pour éviter des travers dus au travail réalisé sur un échantillonnage trop faible, comme celui soumis à l'analyse minéralogique et chimique, un échantillon de 991 motifs d'art rupestre est considéré comme référence. Échantillons et chromatisme :

- Échantillons avec analyse minéralogique et chimique :
 - Monochromie, 21 : 51 %,
 - Biochromie, 11 : 27 %,
 - Polychromie, 9 : 22 %,
 - Total motifs, 41 : 100 %.
- Référence rupestre :
 - Monochromie, 802 : 81 %,
 - Biochromie, 128 : 13 %,
 - Polychromie, 61 : 6 %,
 - Total motifs, 991 : 100 %.

6.3.1. Chromatisme, sous-groupe typologique et thème

La nette supériorité numérique de la monochromie dans les ensembles rupestres augmente ou diminue lorsqu'elle est analysée en relation avec certains thèmes et sous-groupes typologiques. Dans nos recensements, elle atteint 100 % des peintures de lignes brisées et de pieds, elle constitue plus de 80 % des empreintes de pas d'autruche (97 %), des cercles simples (96 %) des lignes droites (92 %) et des lignes échelonnées (90 %). La présence de dessins monochromes diminue dans les sous-groupes cuirs peints (15 %), cercles composés (46 %), plaquettes gravées (56 %), haches (57 %), *kultrunes*¹⁰ (60 %), figures humaines (60 %) et figures crénelées (67 %).

Il a été observé sur tous les échantillons que pour la représentation des thèmes masculins et dentition du *kollón*¹¹, ainsi que pour la fonction d'encadrement, la monochromie a été employée. La monochromie prédomine dans les thèmes funéraire, tatouage, lignée,

⁹ La chimie de l'art rupestre partage la même difficulté que sa datation absolue ; elle se heurte aux processus de dégradation des composés organiques qui ont entraîné le manque de concentration suffisante.

¹⁰ *Kultrun* est le terme employé jusqu'à aujourd'hui, dans une des langues indigènes parlées en Patagonie (en Argentine comme au Chili), pour désigner le tambour cérémoniel du chamane. Les dessins les plus courants figurant sur la peau de cet instrument sont reproduits dans les peintures et les gravures rupestres.

¹¹ *Elümgássüm* était l'une des principales divinités du panthéon des Tehuelches du nord de la Patagonie. Au cours des festivités, on utilisait un masque, ou *kollón*, qui lui « appartenait », et on a observé sur les gravures et les peintures rupestres des reproductions du tracé des dents tel qu'il est visible sur les masques conservés dans des collections argentines.

quillangueria et textile ; tandis que les bichromies et polychromies sont majoritaires dans les contenus rituels, l'*eliümgássim* et les personnages avec parures et distinctifs de lignée. Dans l'échantillon rupestre de référence, le thème identité présente un équilibre entre monochromies et bi-polychromies, et les personnages présentant des marques ethniques distinctives ont été réalisés majoritairement au moyen de bichromies, les polychromies étant absentes.

6.3.2. Couleurs, sites et groupes typologiques

Rouge : 654 motifs au total, comprenant les variantes rouge-orangé et orangé. Comallo 1 (251 motifs –38,3 %), Alonso 1 (87 motifs –13,3 %), cassée Piedra Bonita de Beroiz (54 motifs –8,25 %), Calcatreo II (50 motifs –7,6 %), Calcatreo 1 (39 motifs –5,9 %), Loncoman (31 motifs –4,7 %), Cuadro Leleque (29 motifs –4,4 %), Sarita III (27 motifs –4,1 %), Angostura de Cides (25 motifs –3,8 %), Santo Rosario (16 motifs –2,44 %), grotte Peña 1 (12 motifs –1,8 %), Paredones du Rio Pichileufu (9 motifs –1,3 %), grotte 1 du Rio Pichileufu (9 motifs –1,3 %), Sarita IV (2 motifs –0,3 %), Sarita II (1 motif –0,15 %), Paredón Alonso (1 motif –0,15 %). Monochromies, 73 %. Bien que l'emploi du rouge montre une distribution généralisée parmi tous les groupes, on peut signaler une tendance notable : cette couleur est plus représentée dans les lignes droites, les objets (haches, massues, blasons, *kultrunes*, plaquettes et les pipes), les cercles, les empreintes de pas d'autruche et les labyrinthes, et de manière exclusive pour peindre des mains.

Blanc : 196 motifs au total. Alonso 1 (74–38 %), Comallo 1 (57 motifs –29 %), Santo Rosario (30 motifs –15 %), Cuadro Leleque (21 motifs –11 %), grotte 1 du Rio Pichileufu (7 motifs –3,5 %), Peña 1 (5 motifs –2,5 %), Paredones du Rio Pichileufu (2 motifs –1 %). Monochromies, 52 % ; bi-polychromies, 48 %. Les groupes les plus représentés constituent 60 % du total des spécimens de cette couleur, dont 25 % correspondent à des dessins complexes (haches, *kultrunes*, plaquettes, cercles composés, cuirs peints), et 35 % à des dessins simples (lignes droites, points, empreintes de pas d'autruche et cercles simples).

Jaune : 153 motifs au total. Alonso 1 (42 motifs –28 %), Comallo 1 (37 motifs –24 %), Cuadro Leleque (24 motifs –16 %), grotte 1 du Rio Pichileufu (19 motifs –12 %), Santo Rosario (13 motifs –8,5 %), Calcatreo 1 (6 motifs –4 %), Calcatreo II (6 motifs –4 %), Peña 1 (5 motifs –3 %), Cides (1 motifs –0,5 %). Quatre sites concentrent à eux seuls 80 % des dessins exécutés dans cette couleur. Monochromies, 53 % ; bi-polychromies, 47 %. Les groupes typologiques les plus représentés sont : lignes et figures crénelées, objets (plus de 50 % de haches, suivies des plaquettes gravées, des attributs de lignée et une pipe), lignes droites, cercles (la plupart complexes), et empreintes de pas d'autruche.

Rose : 129 motifs au total. Comallo 1 (68 motifs –53 %), Peña 1 (30 motifs –23 %), Cuadro Leleque (17 motifs –13 %), Ceferino III (12 motifs –9 %), Alonso 1 (1 motif), Angostura de Cides (1 motif). Monochromies, 52 % ; bi-polychromies, 48 %. Sur le site de Comallo 1, 25 % des dessins réalisés dans cette couleur correspondent au sous-groupe figures humaines. Si l'on considère le groupe anthropomorphe sur l'ensemble, le rose intervient dans 43 % des types. À Peña 1, il a servi, à 90 %, à réaliser des points. À Cuadro Leleque et à Ceferino III, on n'observe aucune prévalence significative : le rose a été utilisé de manière équivalente dans les sous-groupes de composition simple qui ont perduré depuis les deux Cycles les plus anciens, et dans les complexes associés au Cycle de l'Intégration Régionale.

Noir : 48 motifs au total. Grotte Sarita III (31 motifs –65 %), Peña 1 (10 motifs –21 %), Calcatreo II (2 motifs –4 %), Piedra Bonita de Beroiz (2 motifs –4 %), Santo Rosario (2 motifs –4 %), Angostura de Cides (1 motif –2 %). Monochromies, 81 % ; bichromies, 15 % ; polychromies, 4 %. Le sous-groupe points se détache quantitativement (25–52 %), suivi, avec

seulement trois exemplaires chacun, par les objets, cercles, serpents, lignes crénelées et lignes combinées.

Vert : 34 motifs au total, incluant la variante vert-bleuté. Alonso 1 (21 motifs –62 %), Comallo 1 (11 motifs –32 %) et Cuadro Leleque (2 motifs –6 %), choisi majoritairement pour exécuter des types morphologiques bi-chromes et polychromes (82 %) des sous-groupes cuirs peints, figures frises, haches, cercles (composés), trames et objets (plaquettes et *kultrunes*). Cette couleur a été l'une des dernières à faire partie de la palette des artisans rupestres, et il est possible qu'elle ait été utilisée depuis les siècles postérieurs à la Conquête.

6.3.3. Couleurs, sites et techniques

Peinture : Sur quatre sites, la majorité des motifs ont été réalisés de la même couleur. Le rouge prime à Piedra Bonita de Beroiz (96 %), Angostura de Cides (89 %), Calcatreo 1 et II (86 %), tous situés sur le sub-bassin du ruisseau Maquinchao. Le rose est la seule couleur présente à Ceferino III. Le noir domine à Sarita III (53 %), suivi du rouge (41 %). À Alonso 1, Cuadro Leleque, Comallo 1, Pefia 1, Santo Rosario, la palette mise en évidence est plus variée.

Gravure surpeinte : la base de référence indique l'usage de cette technique sur les sites d'Alonso II, grotte 1 du Rio Pichileufu, Paredones du Rio Pichileufu, Paredón Alonso et Loncoman, où ont été prélevés des échantillons. Dans 69 % des cas, le rouge a été employé pour surpeindre, les autres couleurs présentes étant le jaune et le blanc.

En résumé, les matériaux inorganiques et organiques mis en évidence nous ont permis de réaliser une première approche analytique de la connaissance des recettes picturales employées par les indigènes de la steppe occidentale et centrale de la Patagonie du nord, depuis environ 3000 BP. Des substances organiques d'origine végétale et animale ont été incorporées à cette palette¹², comprenant ses variétés chromatiques. Dans certains cas, il a pu être montré que de la moelle de *Pterocnemia pennata* a été utilisée, du jaune d'œuf de *Pterocnemia pennata* et de l'urine d'herbivore. Durant l'intervalle spatiotemporel concerné par l'échantillonnage considéré dans le cadre de ce travail, on observe la persistance de la même technologie. Une partie des ingrédients coïncide avec ceux recensés par les sources historiques et ethnographiques de l'ensemble de la Patagonie, produites au cours des 200 dernières années, et avec les analyses de la fraction inorganique réalisées durant la décennie 1970. Le corpus de données réuni indique que les sociétés patagones ont partagé la technologie pour la fabrication de peinture. Les coïncidences concernent également certains types morphologiques, peut-être certains sujets, qui se retrouvent dans l'iconographie des régions septentrionale, centrale et méridionale. Ces savoirs et idées communes démontrent l'existence d'un flux d'information sociale basée sur les relations interethniques qui ont dû être facilitées par des pratiques de mobilité saisonnière, mercantiles et d'exogamie.

Remerciements

Nous remercions les archéologues Rossana Ledesma et Maria Florencia del Castillo Bernal qui ont passé la durée de leurs bourses dans notre projet de recherche, dans le cadre de la « Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires » et du « Centro Nacional Patagónico del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de la Republica

¹² La seule exception a été le noir : l'échantillon prélevé ne contenait pas la concentration nécessaire de matière organique pour fournir des résultats.

Argentina » (CENPAT-CONICET). Nous remercions également Sara D. Parera, étudiante-auxiliaire au « Laboratorio de Química Orgánica de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires ». Le Dr. Eduardo E. Crivelli, chercheur du « Centro de Investigaciones en Antropología Filosófica y Cultural » (CIAFIC-CONICET), qui nous a permis d'incorporer à la discussion les résultats de deux échantillons prélevés sur des sites fouillés sous sa direction, et analysés au « Laboratorio de Química Orgánica ». Le Dr. Enriqueta Diaz de Vivar de la « Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco », pour avoir répondu à nos questions. Héctor Alcantara et Jaime Groizard du Laboratorio de Investigación y Desarrollo de la empresa ALUAR S.A. qui ont appliqué les techniques DRX et SEM-EDAX sur 4 échantillons. Le Dr. Viviana Alric par les suggestions pratiques expérimentales avec gypse et son inestimable collaboration pour la traduction de l'article.

À différents moments de nos recherches, nous avons reçu des financements du « CONICET » (PIA 6006, PIP 6475), de la « Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica » (PICT 3399), de la « Universidad de Buenos Aires » (UBACYT IF 009), de la « Fundación Antorchas » (3434, H57), et du Groupe Benetton (9800, 0003).

Références

- Abad, G.E., 1998. Proyecto Historia, Arqueología y Química: enfoque pluridisciplinario para el análisis del arte en la Argentina. 2° Informe Semestral de Beca, CICEHP, Museo Leleque, Chubut.
- Abad, G., Maier, M.S., Aznares, J., Gros, E.G., Seides, A.M., Boschín, M.T., Perez, A.E., 1999. Química arqueológica: un enfoque pluridisciplinario para el estudio del arte rupestre en la Patagonia. XII Simposio Nacional de Química Orgánica, Sociedad Argentina de Investigaciones en Química Orgánica, Córdoba 131–132.
- Aschero, C.A., 1985a. Notas sobre el uso de pigmentos minerales en el sitio CCP-5, Provo de Santa Cruz, Argentina. Primeras Jornadas de Arte y Arqueología, Museo Chileno de Arte Precolombino, Santiago de Chile 13–20.
- Aschero, C.A., 1985b. Pinturas rupestres en asentamientos cazadores-recolectores: dos casos de análisis aplicando difracción de Rayos X. Cuadernos 10, 291–306.
- Barbosa, C.E., Gradín, C.J., 1988. Estudio composicional por difracción de Rayos X de los pigmentos provenientes de la excavación del Alero Cárdenas (Provincia de Santa Cruz). Relaciones 17, 143–171.
- Barbosa, C.E., Rial, G.E., 1985. Analisis mineralogico por difraccion de rayos X de muestras de pintura de Cerro Casa de Piedra, sitio CCP-5, Provincia de Santa Cruz, Republica Argentina. Primeras Jornadas de Arte y Arqueologia. Museo Chileno de Arte Precolombino, Santiago de Chile 21–24.
- Belardi, J.B., Sunico, A., Puebla, D.N., 2000. Análisis de pigmentos minerales y sus fuentes potenciales de aprovisionamiento en el Área del Lago Roca (Sector Chorrillo Malo), Provincia de Santa Cruz (Argentina). Anales del Instituto de la Patagonia 28, 291–304.
- Bormida, M., Casamiquela, R.M., 1964. Etnografía Gününa-kena. Testimonio del último de los tehuelches septentrionales. Runa 9, 153–193.
- Boschín, M.T., 1993. Historia de las investigaciones arqueológicas en Pampa y Patagonia. Runa 20, 111–144.
- Boschín, M.T., 2006. Identidad, territorialidad e ideología de las sociedades de cazadores recolectores (3000 AP-1400 AD) de la Patagonia Argentina. Arte rupestre del ámbito estepario septentrional en las subcuentas de los arroyos Pichileufu, Comallo y Maquinchao. Tesis de Doctorado, Universidad de Salamanca, Salamanca.
- Boschín, M.T., 2009. Tierra de Hechiceros. Arte Rupestre de Patagonia Septentrional Argentina. Ediciones Universidad Salamanca, Salamanca.
- Boschín, M.T., Hedges, R., Llamazares, A.M., 1999. Dataciones absolutas de arte rupestre de la Argentina. Ciencia Hoy 9, 54–65.
- Boschín, M.T., Llamazares, A.M., 1996. La datación absoluta del arte rupestre. Ciencia Hoy 6, 14–20.
- Boschín, M.T., Maier, M.S., del Castillo Bernai, M.F., Parera, S.D., 2004. Análisis químico de pastas procedentes del nivel inferior de la Cueva Loncoman, Provincia de Rio Negro. XV Congreso Nacional de Arqueología Argentina. Rio Cuarto 409–410.
- Boschín, M.T., Seldes, A.M., Casamiquela, R.M., 2000. Arqueología, Etnografía y Química: un abordaje pluridisciplinario para el análisis del Arte Rupestre de la Patagonia Septentrional Argentina. 50 Congreso Internacional de Americanistas, MS, Varsovia.

- Boschín, M.T., Seldes, A.M., Maier, M.S., Casamiquela, R.M., Ledesma, R.E., Abad, G.E., 2003. Análisis de las fracciones inorgánica y orgánica de pinturas rupestres y pastas de sitios arqueológicos de la Patagonia Septentrional Argentina. *Zephyrus* 55, 183–198.
- Burmeister, C.W., 1888. Relación de un viaje a la Gobernación del Chubut. *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires* 3, 175–238.
- Burucua, E., Bustillo, A., de las Carreras, M., Filipelli, V., Jauregui, A., Martini, J.X., Ortiz, D., Schenone, H.H., Seides, A., Siracusano, G., 2000. Tarea de diez años. Fundación Antorchas, Buenos Aires.
- Cardich, A., 1981. A propósito de un motivo sobresaliente en las pinturas rupestres de El Ceibo (Provincia de Santa Cruz, Argentina). *Relaciones* 13, 163–182.
- Cennini, C., 1988. *El Libro del Arte*. AKAL S.A, Madrid.
- Fernández, M.M., 2006. Cronología del Estilo de Grecas en la Cuenca superior y media del río Limay. In: Fiore, D., Podestá, M.M. (Eds.), *Tramas en la Piedra. Producción y Usos del Arte Rupestre*. WAC, Sociedad Argentina de Antropología, AINA, Buenos Aires, pp. 75–83.
- Garate, D., Laval, E., Menu, M., 2004. Étude de la matière colorante de la grotte d'Arenaza (Galdames, Pays-Basque, Espagne). *L'Anthropologie* 108, 251–289.
- Gómez Otero, J., 1991. Cazadores tardíos en la zona fronteriza del paralelo 52 Sur, 1. El Paraje de Juni Aike. *Anales Instituto de la Patagonia* 19, 47–71.
- Goodall, R., David, B., 2001. Mineralogical and chemical analyses of an ochred rock, Ngarrabullgan Cave (N Qld, Australia). *Rock Art Research* 18, 58–60.
- Gradin, C.J., Aschero, C.A., Aguerre, A.M., 1977. Investigaciones arqueológicas en la Cueva de las Manos, Estancia Alto Río Pinturas (Provincia de Santa Cruz). *Relaciones* 10, 201–250.
- Harrington, T., 1968. Toponimia del *Günina Küne*. *Investigaciones y Ensayos* 5, 1–32.
- Hedges, R.E.M., Bronk Ramsey, C., Van Klinken, G.J., Pettitt, P.B., Nelsen-Marsh, C., Etchegoyen, A., Fernández Niello, J., Boschín, M.T., Llamazares, A.M., 1998. Methodological issues in the ^{14}C dating of rock paintings. *Radiocarbon* 40, 35–44.
- Hernández Llosas, M.I., Watchman, A., Southon, J., 1998. Fechado absoluto y análisis de pigmentos para las pinturas rupestres de Pintoscayoc (departamento de Humahuaca, Jujuy). *Estudios Sociales del NOA* 2, 31–58.
- Iñiguez, A.M., Gradin, C.J., 1978. Análisis mineralógico por difracciones de rayos X de muestras de pinturas de la Cueva de las Manos, Estancia Alto Río Pinturas. *Relaciones* 11, 121–128.
- Lista, R., 1894. Una raza que desaparece: los indios tehuelches. P.E. Coni e Hijos, Buenos Aires.
- Maier, M.S., Boschín, M.T., Parera, D.S., del Castillo Bernal, M.F., 2005. Applications of Fourier-Transform Infrared Spectroscopy (FT-IR) to the study of pastes from Argentinian Septentrional Patagonian archaeological site. Sixth Infrared and Raman Users Group Conference (IRUG6). *Proceeding, Editorial II Prato, Padova*, 276–280.
- Maier, M.S., De Faria, D.L.A., Boschín, M.T., Parera, S.D., 2006. Characterization of reference lipids and their degradation products by Raman spectroscopy, nuclear magnetic resonance and gas chromatography-mass spectrometry. *ARKIVOC* 12, 311–318.
- Maier, M.S., De Faria, D.L.A., Boschín, M.T., Parera, S.D., del Castillo Bernal, M.F., 2007. Combined use of vibrational spectroscopy and GC-MS methods in the characterization of archaeological pastes from Patagonia. *Vibrational Spectroscopy* 44, 182–186.
- Menghin, O.F.A., 1957. Estilos del arte rupestre de Patagonia. *Acta Praehistorica* 1, 57–87.
- Mills, J., White, R., 1994. *The Organic chemistry of Museum Objects*. Butterworth-Heinemann, Oxford.
- Moreno, F.P., 1979. *Reminiscencias de Francisco P. Moreno*. Eudeba, Buenos Aires.
- Musters, G.C., 1964. Vida entre los Patagones. Un año de excursiones por tierras no frecuentadas desde el Estrecho de Magallanes hasta el Río Negro. Ediciones Solar/Hachette, Buenos Aires.
- Onelli, C., 1977. *Trepando los Andes*. Ediciones Marymar, Buenos Aires.
- Parera, S.D., Maier, M., De Faria, D.L., Boschín, M.T., del Castillo Bernal, M.F., 2005. Caracterización de lípidos y sus productos de degradación por FT-IR, FT-RAMAN, RMN y CG-EM. XV Simposio Anual de Química Orgánica, PN-51. Sociedad Argentina de Investigaciones en Química Orgánica, Mar del Plata.
- Pedersen, A., 1968. Acotaciones al estudio del arte rupestre sudamericano. *Actas y Memorias XXXVIII Congreso Internacional de Americanistas*, Buenos Aires 463–475.
- Pedersen, A., 1970. El arte rupestre del Parque Nacional Perito Moreno (Prov. de Santa Cruz, Patagonia, Republica Argentina). *Actes du Symposium International d'Art Préhistorique*. Edizione del Centro, Capo di Ponte 443–460.
- Pigafetta, A., 1963. *Primer Viaje en torno del Globo*. Espasa-Calpe, Madrid.
- Rial, G.E., Barbosa, C.E., 1985. Análisis mineralógico por difracción de rayos X de muestras de pintura del Cerro Casa de Piedra, sitio CCP5 (Provincia de Santa Cruz, Republica Argentina). *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología* 10, 313–318.

- Schmid, T., 1964. *Misionando por Patagonia Austral, 1858-1865. Usos y Costumbres de los indios patagones*. Academia Nacional de la Historia, Buenos Aires.
- Spanenberg, J.E., Jacomet, S., Schibler, J., 2006. Chemical analyses of organic residues in archaeological pottery from Arbon Bleiche 3, Switzerland - evidence for dairying in the late Neolithic. *Journal of Archaeological Science* 33, 1–13.
- Spegazzini, C., 1884. *Costumbres de los Patagones*. *Anales de la Sociedad Científica Argentina* 17, 221–240.
- Valdez, B., Cobo, J., Schorr, M., Zlatev, R., Cota, L., 2008. Characterization of materials and techniques used in Mexican rock paintings. *Rock Art Research* 25, 131–135.
- Ward, I., Watchman, A., Cole, N., Morwood, M., 2001. Identification of minerals in pigments from Aboriginal rock art in the Laura and Kimberley regions, Australia. *Rock Art Research* 18, 15–23.
- Wainwright, L.N.M., Helwig, K., Podestá, M.M., Bellelli, C., 2000. Analysis of pigments from rock painting sites in Rio Negro and Chubut Provinces, Argentina. In: Podestá, M.M., de Hoyos, M. (Eds.), *Arte en las Rocas*. Sociedad Argentina de Antropología, AINA, Buenos Aires, p. 203–6.
- Wainwright, L.N.M., Helwig, K., Rolandi, D.S., Gradín, C., Podestá, M.M., Onetto, M., Aschero, C.A., 2002a. Rock painting conservation and pigment analysis at Cueva de las Manos and Cerro de los Indios, Santa Cruz (Patagonia), Argentina. 13th Triennial Meeting, ICOM Committee for Conservation, Rio de Janeiro, 582–588.
- Wainwright, L.N.M., Helwig, K., Rolandi, D.S., Aschero, C.A., Gradín, C., Podestá, M.M., Onetto, M., Bellelli, C., 2002b. Identification of pigments from rock painting sites in Argentina. 10^o Journées d'études de la Section Française de l'Institut International de Conservation, Paris 15–24.