

desde el siglo IV aC, del minio se describió su producción en el siglo VIII, la síntesis del cinabrio (bermellón) se conoce desde el mundo romano, por no mencionar la síntesis de cuprorivaita, conocida en arte como azul egípcio, de amplísima difusión en el imperio romano, tras el cual se pierde su producción hasta que se redescubre el procesos en el siglo XIX.

El hombre empezó por usar pigmentos minerales, sobre todo aquellos compatibles (que no reaccionan) con la cal, pero la paleta cromática se amplió con el uso de aglutinantes orgánicos (proteínas, aceites...). La reactividad de algunos minerales con la cal en un medio de pH elevado limita la variedad de colores, cuya ampliación da lugar a pigmentos que se alteran y cambian de color, como la azurita que se transforma espontáneamente a atacamita y paratacamita, por poner un único ejemplo.

Con esta variedad de productos minerales (sintéticos o naturales) y reacciones entre ellos, no resulta sorprendente que el papel de la Mineralogía pueda ser relevante en el estudio de materiales y técnicas pictóricas, sus procesos de alteración y su conservación.

CERÁMICA: LA PRIMERA PIEDRA SINTÉTICA

Probablemente de forma casual, el hombre descubrió que la arcilla reacciona en caliente para formar un producto estable y duradero, y que si se le daba forma, esta se mantenía: había nacido una piedra artificial (que también existe en la naturaleza) que el hombre podía fabricar con formas diversas y colores limitados.

La experiencia empírica y el mejor conocimiento de los procesos (aun sin comprenderlos totalmente) llevó a una sofisticación de las producciones cerámicas, incorporando capas de acabado, vidriadas o no, coloreadas o transparentes, que con el tiempo y el aumento de la habitabilidad fueron parte importante de la decoración y ajuar de la vivienda.

Resulta obvio que la producción cerámica implica procesos de reacciones entre minerales perfectamente comparables con el metamorfismo de contacto, y en cuya comprensión el mineralogista puede

aportar información valiosa que colabore a comprender el estado de la tecnología y los procesos de producción a lo largo de la historia.

Desde el siglo VIII y hasta nuestros días se ha venido fabricando cerámica que, probablemente, debió ser el primer producto nanoestructurado jamás obtenido por el hombre. Estudios que han visto la luz en los últimos años han mostrado que la cerámica de reflejo dorado consiste en una capa fina formada por cristales nanométricos de plata y cobre metálicos, obtenidos a partir de una mezcla de compuestos de ambos metales, que sometida a ciertas condiciones facilita el intercambio iónico entre elementos alcalinos del vidriado cerámico y cobre y plata, los cuales nuclean y cristalizan durante el proceso.

EL MINERALOGISTA Y EL PATRIMONIO

Como se acaba de ver en un rápida y breve por algunos de los materiales históricos, el campo del patrimonio histórico y muy especialmente algunos de sus productos, se ubican en un ámbito que resulta familiar para el geólogo con formación campo de la Mineralogía.

Desde la formación mineralogista se pueden identificar y caracterizar muchos de los materiales históricos, es posible comprender los procesos de producción, síntesis, tratamiento o mejora de estos materiales, así como entender los fenómenos de alteración y transformación. Todo ello puede tener una clara repercusión en el campo de la conservación del patrimonio, a la vez que en aportar datos muy significativos al análisis histórico y a la propia historia de la técnica.

Probablemente, el avance en el conocimiento de la producción y uso de los materiales históricos vaya en gran parte de la mano de la Mineralogía y ciencias cercanas o afines a la misma, pero sobre todo de la mano de científicos con una mentalidad suficientemente abierta para, más allá de los conocimientos propios de su formación, sean capaces de comprender el alcance, las limitaciones y las necesidades de colegas de otros campos de saber, con los cuales establecer un diálogo científico libre de prejuicios, abierto y, a todas luces, enriquecedor. A eso se le llama interdisciplinariedad.

Marine Minerals as Tracers of Detrital Provenance and Transport Agent

/ NATHALIE FAGEL (*)

Université de Liège, Département de Géologie, U.R. AGes - Argiles, Géochimie et Environnement sédimentaires, B18, Allée du 6 Août, Sart-Tilman B-4000 Liège

INTRODUCTION

In marine sediments mineral assemblages may be used to determine the provenance of detrital inputs. In particular clay minerals have been used as a tracer of provenance and transport mechanisms (e.g., Biscaye, 1965; see Fagel, 2007 for a review - Fig. 1). Detrital clay minerals are formed in soils by physical or chemical weathering. Eroded by river, wind or ice they are carried into shallow and deep water masses of the adjacent seas. Their modern distribution pattern on the sea floor provides information on their dispersion by atmospheric or oceanic currents (Gingele et al. 2001a, b).

A prerequisite for the reconstruction of transport pathways is the identification of specific source areas on the adjacent continent (Hillenbrand and Ehrmann 2005). Once the relationship between a specific clay mineral assemblage, a given source and a transport agent is established, variations of this assemblage in down-core profiles may be used to detect paleocurrent changes (Diekmann et al. 1996, Gingele et al. 1999, Gingele et al. 2004). However the interpretation of down-core changes in mineral assemblages depends on available information on the modern distribution and sources.

The use of clay proxies to reconstruct transport pathways is most efficient in areas characterised by distinct mineralogical provinces (e.g., Gingele et al. 2001a; Moriarty 1977; Fagel et al., 1992; Liu et al. 2003; Venkatarathnan and Ryan 1971). For instance the alternation of two distinct clay mineral assemblages as expressed by their clay mineral ratios has been used to trace seasonal monsoon circulation in the South China Sea (Liu et al. 2003) and the Arabian Sea (Fagel et al. 1992).

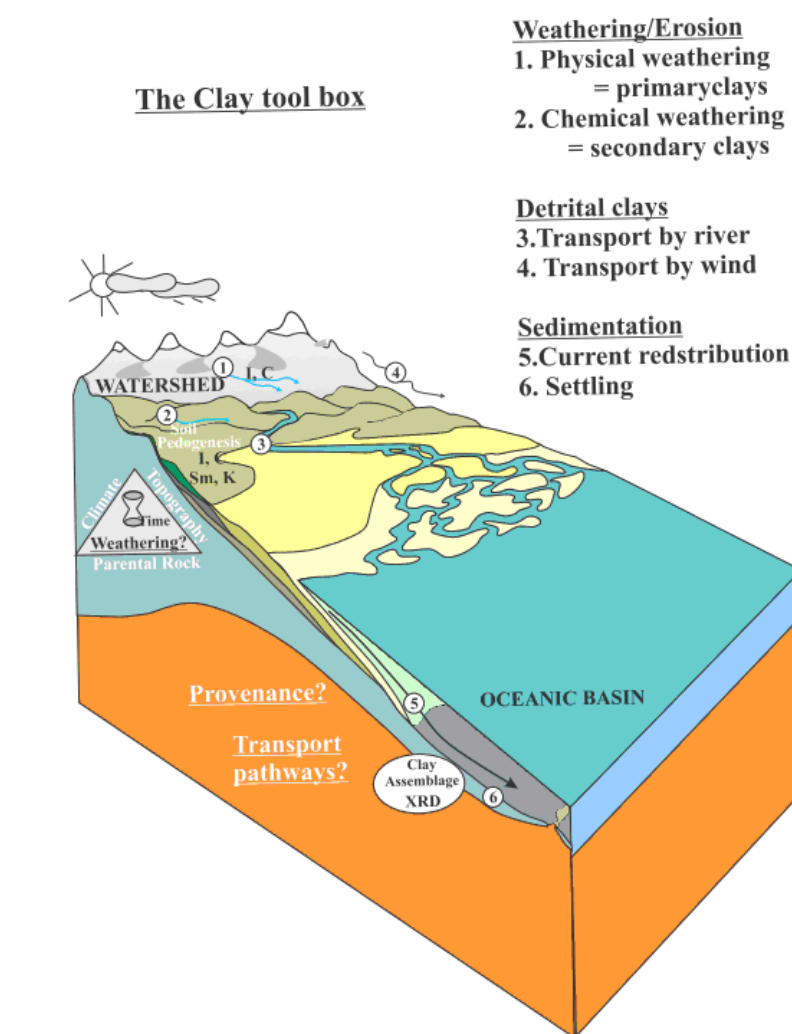


fig. 1. The clay tool box (modified from Fagel 2007)

Likely Petschick et al. (1996) has used the clay mineral assemblages in surface ocean sediments to outline the extent and propagation of North Atlantic Deep water into the South Atlantic.

However it may be difficult to assign one main source area to a specific clay

mineral assemblage since several sources and transport processes may be involved. In that case the distribution pattern of clay minerals is not sufficient to define their provenance (Carson and Arcaro 1983). The radiogenic isotopic signature of the detrital sedimentary fraction may provide additional