

Zeitschrift: Schweizerische mineralogische und petrographische Mitteilungen =
Bulletin suisse de minéralogie et pétrographie

Band: 41 (1961)

Heft: 1

Artikel: Etude par diffraction des minéraux argileux de vases méditerranéenes

Autor: Grim, R. E. / Vernet, J.-P.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-31893>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 30.04.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Etude par diffraction des minéraux argileux de vases méditerranéennes

Par *R. E. Grim* et *J.-P. Vernet* (Urbana, U. S. A.¹)

Avec 2 figures dans le texte

Abstract

Samples obtained from the sea bottom in the vicinity of the islands of Capri and Sardinia have shown the following mineral composition of their clay fraction: illite, chlorite, kaolinite, and montmorillonite in a mixed-layer assemblage. These determinations have been made by X-ray diffraction. Quantitative estimates and petrographic examinations show that the montmorillonite is of volcanic origin and is altered to produce mixed-layer structures. The alteration continues with the formation of illite from the mixed-layers. No variation in the abundance of kaolinite has been observed. The alterations mentioned above are functions of the thickness of the sediments.

Introduction

Situation des échantillons

Deux échantillons nous ont été remis par G. BOTTERON. Ils ont été récoltés au cours de plongées avec le bathyscaphe „Trieste“, au SSE de l'île de Capri, l'un sur un fond vaseux à 4 kilomètres de la côte, à 1090 m. de profondeur (Latitude N 40° 31', Longitude E 14° 15'), et l'autre sur un éperon rocheux à -450 m. (Latitude N 40° 51' 43", Longitude E 14° 14' 12") dont la pente évaluée à 80° était recouverte d'un voile de sédiments détritiques calcaires renfermant quelques éléments d'origine volcanique (BOTTERON, 1958).

Les autres échantillons étudiés proviennent de quatre carottes prélevées à 32,5 kilomètres de la côte de la Sardaigne, sur le parallèle de Naples, dans la mer Tyrrhénienne. Ils furent récoltés par M. A. B.

¹) Université d'Illinois, Urbana, USA.

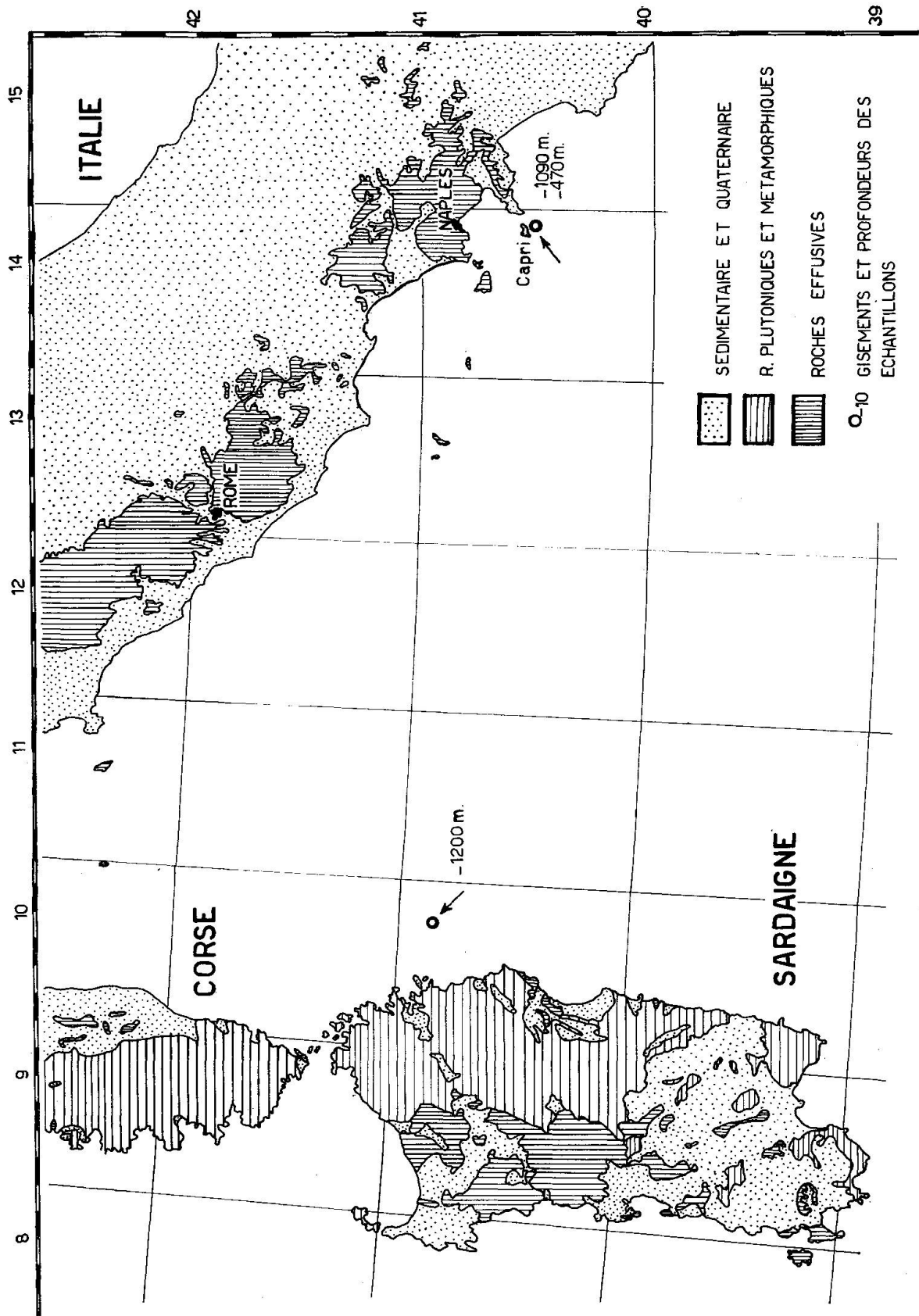


Fig. 1.

RECHNITZER à bord du „Cormorano“, par 1200 m. de fond, avec un carottier du type „Gravity Corer“.

Le plan de situation (fig. 1) donne l'endroit exact des prélèvements, ainsi qu'une esquisse géologique des côtes de la mer Tyrrhénienne, esquisse établie d'après la feuille No 38 de la carte géologique internationale de l'Europe au 1 : 1 500 000.

Méthodes d'études

A. Examen au spectromètre à diffraction X des poudres de ces échantillons, sans sélection granulométrique.

B 1. Mise en suspension de ces échantillons sans addition d'aucun réactif chimique; 2. prélèvement de leur fraction granulométrique inférieure à 2 microns; 3. préparation d'agrégats orientés par sédimentation; 4. exécution des spectrogrammes par diffraction de rayons X sur ces agrégats orientés bruts, puis traités par le glycol (éthanediol); 5. traitements accessoires au chlorure d'ammonium, au chlorure de potassium, au chlorure de magnésium et cuisson des plaquettes orientées à 450° et 550°.

Estimation quantitative des minéraux argileux

La méthode d'estimation quantitative des minéraux argileux par diffraction X, précédemment décrite par l'un des auteurs (JOHNS, GRIM et BRADLEY, 1954), a été utilisée. Elle est basée sur la mesure, faite sur le spectrogramme, des aires des différents pics²⁾ des minéraux argileux.

Exposé des résultats

Au seul point de vue qualitatif, les deux échantillons récoltés au large de Capri renferment les minéraux argileux suivants: illite, chlorite et kaolinite, ainsi qu'un assemblage à couches mixtes (mixed-layer) de montmorillonite et, semble-t-il, de chlorite. La proportion de montmorillonite indépendante du mixed-layer est faible. Le mixed-layer est en quantité beaucoup moins importante dans l'échantillon essentiellement détritique de l'éperon rocheux (- 450 m.) que dans la vase des sédiments profonds (- 1090 m.).

²⁾ Il s'agit, bien entendu, des maxima des courbes fournies par le diffractomètre à compteur de Geiger-Müller.

Les carottes prélevées au large de la Sardaigne sont des vases d'apparence très homogène. Elles ont une quarantaine de centimètres de longueur. De décimètre en décimètre une prise a été faite pour l'étude par diffraction X. La composition qualitative de la fraction argileuse est la même pour toutes les prises et pour toutes les carottes, soit: illite, chlorite et kaolinite, ainsi qu'un mixed-layer de montmorillonite et d'illite. Il y a très peu de montmorillonite en dehors de cet assemblage à couches mixtes. La proportion de la chlorite à la kaolinite est bien moindre que dans les deux échantillons provenant du large de l'île de Capri.

Parmi les minéraux non argileux de ces échantillons de Sardaigne, on observe la présence d'une forte quantité de carbonate de calcium, de peu de quartz et d'une proportion très variable de feldspaths. Ceux-ci sont de la plus grande rareté, mais dans trois des dix-neuf prises étudiées, ils sont aussi abondants que le carbonate.

Un double diagramme (fig. 2) nous permet de présenter les résultats quantitatifs obtenus avec les échantillons des quatre carottes prélevées au large de la Sardaigne.

En abscisse sont portés les pourcentages des minéraux argileux et en ordonnée la profondeur en centimètres des différentes prises, mesurée à partir de la surface des sédiments.

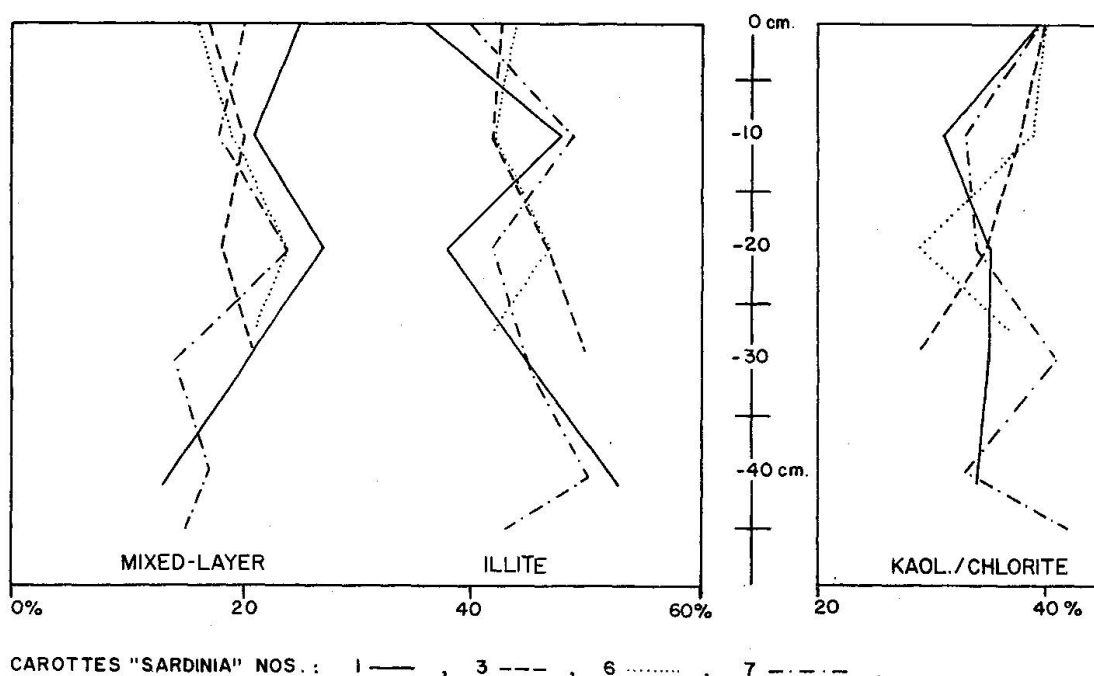


Fig. 2

Les minéraux argileux qui font l'objet de cet essai quantitatif ont été divisés en trois groupes: 1. le mixed-layer et les traces de montmorillonite indépendante, 2. l'illite, 3. la kaolinite et la chlorite, ce dernier minéral étant en quantité trop faible pour qu'il soit possible de le distinguer de la kaolinite.

Le diagramme montre une augmentation du pourcentage du mixed-layer entre la surface et une profondeur de -20 cm., puis une diminution très importante entre 20 cm et -40 cm. Une variation inverse est observable pour l'illite. Son pourcentage croît très nettement à partir de -20 cm. Le groupe kaolinite-chlorite varie d'une façon désordonnée, mais la proportion moyenne reste fixe aux environs de 35%.

Discussion des résultats

Toute cette zone de la Méditerranée est le siège d'une activité volcanique ancienne et actuelle qui a fourni aux sédiments marins un matériel détritique abondant. Les cendres volcaniques ont donné naissance à la montmorillonite. Il est intéressant de noter que cette montmorillonite apparaît toujours, dans la vingtaine d'échantillons étudiés, sous forme de mixed-layer, avec seulement des traces de montmorillonite indépendante de ce minéral composé. Cette observation est valable même dans le cas du matériel essentiellement détritique de sédimentation toute récente, récolté sur l'éperon rocheux au large de Capri (-450 m.). Il semble que la montmorillonite se dégrade rapidement en mixed-layer. Elle donne naissance à un phyllosilicate qui peut être une chlorite comme dans la région de Capri (-1090 m.) ou une illite comme au large de la Sardaigne.

Dans les échantillons de Capri, la présence dans une proportion équivalente de chlorite et de kaolinite est très aisément déterminable. Mais les échantillons de Sardaigne n'offrent pas la même facilité de discrimination. Le pic à 14 \AA (001) de la chlorite est masqué par l'abondance du mixed-layer, et celui à $4,6 \text{ \AA}$ (003) est difficilement décelable. Aussi la distinction a-t-elle été faite en utilisant le pic à 25° (2θ) qui correspond aux réflexions du plan (004) de la chlorite et du plan (002) de la kaolinite. Nous nous sommes servis des critères mis au point par W. F. BRADLEY (BRADLEY, 1954). Il apparaît que la chlorite est notablement plus rare que la kaolinite dans les vases des fonds marins du large de la Sardaigne. C'est là une différence certaine entre ces sédiments et ceux de Capri. Une analyse plus poussée montre que l'illite est le composant

non montmorillonitique du mixed-layer dans le cas des vases de Sardaigne, tandis que, dans celles de Capri, c'est une chlorite.

Si l'on tente maintenant d'interpréter ces résultats, il semble que l'on soit en présence du processus suivant :

La montmorillonite dérivant d'un matériel d'origine volcanique donne très rapidement naissance, dans ce milieu marin, à un assemblage à couches mixtes de montmorillonite et de mica. Dans le cas des carottes prélevées au large de la Sardaigne, on observe que la proportion du mixed-layer montmorillonite-illite est maximum à une vingtaine de centimètres sous la surface des sédiments. Puis cette proportion décroît parallèlement à l'augmentation du pourcentage d'illite, ce qui suggère que ce mixed-layer donne naissance à une illite.

La kaolinite, toujours dans les échantillons de carottes de Sardaigne, ne présente aucune variation quantitative. La chlorite qui l'accompagne est trop rare pour fournir une observation prêtant à des déductions suivies.

Remerciements

Les auteurs remercient vivement MM. W. F. Hapgood, A. B. Rechnitzer et G. Botteron qui leur ont aimablement remis le matériel faisant l'objet de cette étude, ainsi que M. J. Piccard qui les a renseignés sur les lieux de provenance des échantillons en leur fournissant d'autres informations complémentaires.

C'est en tant que chercheur indépendant du Fonds National Suisse pour la recherche scientifique que l'un des auteurs, J.-P. Vernet, a pu réaliser ce travail. Il exprime à cette institution sa profonde reconnaissance.

Bibliographie

- BOTTERON, G. (1958): Etude de sédiments récoltés au cours de plongées avec le bathyscaphe „Trieste“ au large de Capri. Bull. soc. vaud. sc. nat. 67, pp. 73—92.
- JOHNS, W. D., GRIM, R. E. et BRADLEY, W. F. (1954): Quantitative estimations of clay minerals by diffraction methods. Journ. Sed. Petr. Vol. 24, No 4, pp. 242—251.
- BRADLEY, W. F. (1954): X-ray diffraction criteria for the characterization of chloritic material in sediments. Clays and Clay minerals, 2th Conf., pp. 324—334.

Urbana, Juin 1958.

Manuscrit reçu le 2 novembre 1960.