

Original article

Latest Miocene-Pliocene Larger Foraminifera and depositional environments of the carbonate bank of La Désirade Island, Guadeloupe (French Antilles)

Grands Foraminifères et environnements sédimentaires de la table calcaire Miocène terminal-Pliocène de La Désirade, Guadeloupe (Antilles Françaises)

Claudia Baumgartner-Mora*, Peter O. Baumgartner

Institut de géologie et paléontologie, Anthropole, université de Lausanne, 1015 Lausanne, Switzerland

Abstract

In this paper we present first results of the study of planktonic Foraminifera, large benthic Foraminifera and carbonate facies of La Désirade, aiming at a definition of the age and depositional environments of the Neogene carbonates of this island. The study of planktonic Foraminifera from the Detrital Offshore Limestones (DOL) of the Ancienne Carrière allows to constrain the biochronology of this formation to the lower Zone N19 and indicates a latest Miocene to early Pliocene (5.48–4.52 Ma) age. Large benthic Foraminifera were studied both as isolated and often naturally split specimens from the DOL, and in thin sections of limestones from the DOL and the Limestone Table (LT). The assemblages of Foraminifera include Nummulitidae, Amphisteginidae, Asterigerinidae, Peneroplidae, Soritidae, Rotalidae (Globigerinidae: *Globigerinoides*, *Sphaeroidenellopsis*, *Orbulina*) and incrusting Foraminifera (*Homotrema* and *Sporadotrema*). The genera *Amphistegina*, *Archaias* and *Operculina* are discussed. Concerning the Nummulitidae we include both “*Paraspiroclypeus*” *chawneri* and “*Nummulites*” *cojimarensis*, as well as a newly described species, *Operculina desiradensis* new species, in the genus *Operculina*, because the differences between these 3 species are rather on the specific than the generic level, while their morphology, studied by SEM, is compatible with the definition of the genus *Operculina* (D’Orbigny emend. Hottinger). The three species can be easily distinguished on the basis of their differences in spiral growth: while *O. desiradensis* has an overall logarithmic spiral growth, *O. cojimarensis* and especially *O. chawneri* show a tighter and more geometric spiral growth. *O. cojimarensis* and *O. chawneri* were originally described from Cuba in outcrops originally dated as Oligocene and later redated as early Pliocene. Therefore, *O. chawneri* was considered until now as restricted to the early Pliocene. However, in the absence of a detailed morphometric and biostratigraphic study of the Caribbean Neogene nummulitids, it is difficult to evaluate the biochronologic range of these species. The history of the carbonates begins with the initial tectonic uplift and erosion of the Jurassic igneous basement of La Désirade, that must have occurred at latest in late Miocene times, when sea-level oscillated around a long-term stable mean. The rhythmic deposition of the Désirade Limestone Table (LT) can be explained by synsedimentary subsidence in a context of rapidly oscillating sea-level due to precession-driven (19–21 kyr) glacio-eustatic sea-level changes during the latest Miocene-Pliocene. Except for a thin reef cap present at the eastern edge of the LT, no other in-place reefal constructions have been observed in the LT. The DOL of western Désirade are interpreted as below wave base gravity deposits that accumulated beneath a steep fore-reef slope. They document the mobilisation of carbonate material (including Larger Foraminifera) from an adjacent carbonate platform by storms and their gravitational emplacement as debris and grain flows. The provenance of both the reefal carbonate debris and the tuffaceous components redeposited in the carbonates of La Désirade must be to the west, i.e. the carbonate platforms of Marie Galante and Grande Terre.

© 2011 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

Keywords: La Désirade; French Antilles; Larger Foraminifera; *Operculina*; Planktonic Foraminifera; Shallow water carbonates/marls; Miocene-Pliocene**Résumé**

Nous présentons dans ce travail nos premiers résultats concernant l’étude des foraminifères planctoniques et grands benthiques, ainsi que des faciès carbonatés du Miocène terminal – Pliocène basal de La Désirade dans le but de définir les environnements de dépôt des formations. L’étude des foraminifères planctoniques des calcaires détritiques off-shore (DOL) de l’Ancienne Carrière permettent de contraindre l’âge de cette formation à la partie inférieure de la zone à foraminifères planctoniques N19, soit un âge Miocène terminal à Pliocène basal (5.6–4.36 Ma). Les grands

* Corresponding author.

E-mail address: Claudia.Baumgartner@unil.ch (C. Baumgartner-Mora).

foraminifères on été étudiés grâce à des formes isolées et souvent naturellement éclatées des DOL, mais aussi en lames minces des calcaires des DOL et de la table calcaire (LT). Les genres *Operculina*, *Amphistegina* et *Archaias* sont discutés. Nous incluons « *Paraspiroclypeus* » *chawneri* et « *Nummulites* » *cojimarensis*, ainsi qu'une espèce nouvellement décrite, *Operculina desiradensis* n. sp. avec le genre *Operculina*, car les différences entre ces trois espèces nous semblent plutôt être du niveau spécifique que générique, alors que leur morphologie, étudiée à l'aide du MEB, est compatible avec la définition d'*Operculina* (D'Orbigny, emend. Hottinger). Les trois espèces peuvent être distinguées facilement par leur croissance de spire différente : alors que *O. desiradensis* a une croissance générale logarithmique irrégulière, *O. cojimarensis* et en particulier *O. chawneri*, montrent des spires plus serrées et plus géométriques. *O. cojimarensis* et *O. chawneri* étaient originalement décrites à Cuba dans des affleurements datés initialement de l'Oligocène mais plus tard redatés du Pliocène. C'est pourquoi *O. chawneri* a été considéré comme restreinte au Pliocène inférieur. Toutefois, en l'absence d'une étude morphométrique et biostratigraphique détaillée des nummulitités du Mio-Pliocène des Caraïbes, il est difficile d'évaluer la valeur biochronologique de ces espèces. Leur présence dans les carbonates de La Désirade ne peut actuellement pas être considérée comme un diagnostic de leur âge. L'histoire des carbonates commence avec le soulèvement tectonique initial du soubassement ignée d'âge jurassique de La Désirade, qui a du se produire au plus tard au Miocène supérieur, quand le niveau marin oscillait autour d'une moyenne stable à long terme. Les dépôts rythmiques de la Table Calcaire (LT) peuvent être expliqués par une subsidence syn-sédimentaire dans un contexte de changements rapides du niveau marin glacio-eustatique contrôlé par la précession des équinoxes (19–21 ka) pendant le Miocène terminal – Pliocène basal. Hormis un petit chapeau récifal qui couronne le bord oriental de la LT, nous n'avons pas trouvé d'autres constructions récifales in situ dans la LT. Les DOL de La Désirade occidentale sont interprétés comme des dépôts gravitationnels qui se sont formés sous la base de vagues au pied d'une pente raide prérécifale. Ces dépôts documentent la mobilisation du matériel carbonaté y inclus les grands foraminifères, par des tempêtes et sa résédimentation sous forme de coulées détritiques et grain flows. L'origine du matériel récifal et de la composante volcanique (cendres) résédimentés dans les formations carbonatées de La Désirade se trouvait à l'ouest, c'est-à-dire dans les plateformes carbonatées de Marie Galante et Grande Terre.

© 2011 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Mots clés : La Désirade ; Antilles Françaises ; Grands Foraminifères ; *Operculina* ; Foraminifères planctoniques ; Carbonates peu profondes/marnes ; Miocène-Pliocène

1. Introduction

No modern study exists on the Neogene carbonates of La Désirade, besides a few remarks in Léticée et al. (2005). So far, the La Désirade Table Limestones have been considered as Plio-Quaternary reefal deposits. However, the prominent feature of this formation is its rhythmic bedding, well observable all along the cliffs of the N-coast of the island. Between 2004 and 2009 we have done a total of 4 weeks of fieldwork on La Désirade. In 2009, during a field camp with advanced geology students we have totally remapped the island at a 1:10 000 scale and we have extensively sampled both the igneous and the carbonate sequences, including the Pleistocene reefal terraces located up to a few tens of meters above sea level. We are actually in the process of studying strontium, carbon and oxygen stable isotopes of selected fossils and bioclasts that will allow for more precise dating and a better interpretation of the cyclostratigraphy and the diagenetic history of these carbonates (Weber et al., 2011).

The objective of this first paper on the carbonates of La Désirade is to describe some Larger Foraminifera including an unusual concentration of a new species: *Operculina desiradensis* n. sp. and to give precisions on the age of the carbonates based on planktonic Foraminifera. In addition, we report on field observations and microfacies analysis that are critical to a new interpretation of the depositional environment of the carbonates observed on La Désirade.

2. Geologic setting and previous work on La Désirade

La Désirade is a small (2 × 12 km) island located E of Grande Terre and Basse Terre, the main Islands of the Guadeloupe Archipelago in the Lesser Antilles Arc (Fig. 1a, b). La Désirade is a “forearc outer high” located immediately west of the trench where Atlantic crust is presently subducted under the

Caribbean Plate. La Désirade, together with Grande Terre and Marie-Galante form part of the “Calcareous Lesser Antilles” characterized by Neogene-Quaternary carbonate platforms that formed on top of an extinct and eroded Tertiary outer arc and have become subaerially exposed due to late Quaternary uplift. Basse Terre to the west with the Soufrière Volcano is part of the Modern volcanic arc, active since the Burdigalian (early Miocene, Bouysse and Westercamp, 1988).

Barrabé (1953) was the first to realize that the carbonates of La Désirade rest on an igneous basement. He thought the limestones to be of late Miocene age, in analogy with limestones of Grande Terre. La Désirade was originally mapped by Fink (1970) and then by Westercamp (1980), who dated the carbonates by means of planktonic Foraminifera as early Pliocene. Carbonate facies descriptions are short in the explanatory notes that accompany Westercamp's (1980) geological map. He distinguishes two late Pliocene formations:

- the “table calcaire” that forms the limestone plateau of the Montagne and the Morne à Marthe (Fig. 1c);
- the “calcaires meubles organo-détritiques” that form the low hills around Morne à Marthe in W-Désirade (W of Beauséjour, Ancienne Carrière, and les Galets [Fig. 1c]).

For this article we have kept these two formations, although facies analysis and field work in progress show that the Désirade carbonates may be subdivided differently.

For Westercamp (1980) the “table calcaire” is a reef in place, represented by biomicrites and biosparites in which coral debris and melobesian (red) algae dominate. He mentions the presence of rare Larger Foraminifera such as *Amphistegina* and some peneropliids, associated with rare planktonic Foraminifera. He concludes on a lower to/or middle Pliocene “parareefal” facies. The “calcaires meubles organo-détritiques” are described as

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/4751621>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/4751621>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)