

## **Résumé : Origine, distribution et réactivité de la matière organique associée aux lobes terminaux du système turbiditique du Congo**

Le complexe des lobes terminaux du système turbiditique du Congo, localisé à 760 km des côtes de l'Afrique Equatoriale et à 5000 m de profondeur, constitue un système sédimentaire unique pour étudier les transferts de matière organique dans l'Océan Atlantique. En effet, ce complexe, d'une superficie de 3000 km<sup>2</sup> environ, est actuellement le réceptacle final des apports turbiditiques, initiés dans le canyon du fleuve Congo. Cette thèse, qui s'inscrit dans le cadre du projet ANR-Congolobe, a pour objectif d'apporter des connaissances sur la composition biogéochimique de ces apports et d'apporter des conclusions sur leur(s) origine(s), leur distribution et leur devenir dans les sédiments. Pour ce faire, neuf carottes d'interface (~20 cm) et une carotte longue (~900 cm) prélevées en différents sites du complexe des lobes ont été étudiées. La stratégie employée a consisté (1) à réaliser une description des faciès et de la granulométrie des sédiments, (2) à réaliser une étude géochimique globale et moléculaire sur ces mêmes sédiments (%C<sub>org</sub>, C/N, δ<sup>13</sup>C<sub>org</sub> et δ<sup>15</sup>N, <sup>137</sup>Cs, acides gras, tétraéthers) (3) à confronter les données acquises avec celles obtenues sur les sources initiales marines et terrestres par un modèle de mélange binaire (δ<sup>13</sup>C<sub>org</sub>) et par une analyse discriminante (acides gras), (4) à considérer un site spécifique en tant que référence temporelle, (5) à combiner les données acquises à tous les sites dans une analyse multivariée pour appréhender le devenir de cette région à l'échelle millénaire. Tous les marqueurs considérés ont révélé que les sédiments des lobes constituent un véritable puits de matière organique particulaire terrigène en provenance du Congo. Les concentrations en carbone organique sont élevées dans les sédiments argilo-silteux (~3 à 5 %). 70 à 80 % de ce carbone organique dérive du fleuve et consiste en des débris végétaux et en de la matière organique altérée issue de l'érosion des sols, alors que les 20 à 30 % restants consistent en une matière organique marine très dégradée. Une analyse plus détaillée des biomarqueurs lipidiques suggère que la matière organique apportée par les turbidites est peu réactive, néanmoins, l'analyse des acides gras a permis de détecter la présence de composés marins frais dans certains échantillons. Une conclusion importante de cette étude est que tous les résultats portant sur la composition et la distribution de la matière organique dans les sédiments sont en accord avec les modalités de dépôt turbiditique (rapidité du transfert, fréquence des apports, épaisseur des dépôts) ainsi qu'avec les propriétés granulométriques des sédiments. Ces caractéristiques physiques permettent d'expliquer que la matière organique soit exceptionnellement bien préservée dans les couches anoxiques des sédiments, une observation valable à l'échelle des millénaires qui soulève l'intérêt de prendre en compte la région des lobes pour comprendre le devenir de la matière organique terrestre dans l'océan global.

Mots clefs: Fleuve Congo, Apports turbiditiques, Océan profond, Complexe des lobes terminaux, Matière (s) organique (s), Biogéochimie sédimentaire, Préservation.

**Abstract: Origin, distribution and reactivity of the organic matter contained in the terminal lobes of the Congo deep-sea fan**

The terminal lobe complex of the Congo deep-sea fan, which is a unique region to study the transfer of organic matter from the land to the Atlantic Ocean, is located 760 km off the Equatorial African coast and at 5,000 m depth. This region covers 3000 km<sup>2</sup> and is the terminal receptacle of the particulate organic matter provided by turbidity currents originating from the Congo River canyon. This thesis is part of the Congolobe ANR-project and aims at providing information on the biogeochemical composition of these organic matter inputs to study their origin, distribution and fate in lobe complex sediments. Nine short sediment cores (~20 cm) and one long core (~900 cm) were collected in different sites of the lobes complex for different sediment analyses. The strategy of the study consists of the following five analytical steps: (1) to achieve a facies and granulometry description of the sediments; (2) to study the global and molecular geochemical characteristics of the sediments (%OC, C/N,  $\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$ ,  $\delta^{15}\text{N}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ , fatty acids and tetraethers); (3) to compare these data to data from marine and terrestrial end-members using a binary mixing model ( $\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$ ) and a discriminant analysis (fatty acids); (4) to consider a specific site as a time reference and (5) to discuss the fate of the sedimentary organic matter at the millennium time scale of the overall area by combining different data in a multivariate analysis. All the different proxies used in this study revealed that lobe sediments could be a sink for organic inputs from the Congo River. Organic carbon concentrations are high in silty-clay sediments (~3 to 5 %). Over the study region, 70 to 80 % of the organic carbon originate from the Congo River and consist of vegetal detritus and soil derived-OM. The remaining 20 to 30 % consists of highly degraded organic matter. A more detailed lipid biomarker analysis shows that the organic matter is poorly reactive; however, fatty acid analyses reveal the presence of fresh planktonic compounds in some samples. An important finding of this study is that the composition and the distribution of the organic matter in sediments are consistent with turbiditic deposition patterns (e.g., rapidity of transfer, frequency and thickness of deposits) as well as with the granulometry properties of the sediments from the terminal lobe complex. Due to the specific sediment characteristics, organic matter is exceptionally well preserved in the anoxic sediment layers, reaching back to millennial time scales. Hence, studying the lobe complex area is of great interest for a better understanding of the fate of terrestrial organic matter in the global ocean.

Keywords: Congo River, Turbiditic inputs, Deep-ocean, Terminal lobe complex, Organic matters, Sediment biogeochemistry, Preservation.