

Distribution et état de préservation de la matière organique sédimentaire des sédiments superficiels du Lac Caço (Maranhão, Brésil). Production/diagenèse organique précoce et remplissage sédimentaire lacustre

Mohammed BOUSSAFIR*, Foudi Merouane*, Jérémy JACOB*, Jean-Robert DISNAR*, Abdelfettah SIFEDDINE|| ‡, Ana Luiza SPADANO ALBUQUERQUE‡.

* Institut des Sciences de la Terre d'Orléans (ISTO) - UMR 6113 du CNRS, Bâtiment Géosciences, 45067 Orléans Cédex 2, France.

‡ IRD/CNPq, Departamento de Geoquímica, Universidade Federal Fluminense, Morro do Valonguinho s/no. 24020-007 Niteroi, Rio de Janeiro, Brazil.

|| UR055, IRD, Centre d'Ile de France, Institut de Recherche pour le Développement, Programme de PVC, 32 av. Henri Varagnat.93143, Bondy Cedex, France.

Le Lac Caço est situé au Nord-Est du Brésil, dans l'Etat de Maranhão, sous l'Equateur (2°58S 43°25 W), en bordure de la forêt amazonienne et à 80 km de la côte Atlantique. Son altitude ne dépasse pas les 80m. Ce lac est largement influencé par le climat intertropical humide (1500 à 1750mm/an), caractérisé par une saison pluvieuse de 6 mois, de décembre jusqu'au mois de mai. La température annuelle moyenne est de 26°C. Sa situation à l'entrée de la zone de convergence intertropicale lui confère une importance majeure dans les études paléoenvironnementales et paléoclimatiques quaternaires du continent sud américain.

L'objectif principal de ce travail était d'étudier la nature, l'état de préservation et les sources actuelles de la MO sédimentaire d'un bassin lacustre équatorial, par le moyen d'analyses globales en géochimie et pétrographie organiques.

Les buts essentiels de ce travail étaient de comprendre comment un lac oligotrophe, comme le Lac Caço a pu accumuler 4 à 6 m de sédiments organiques, ainsi que d'identifier les sources possibles d'un tel remplissage organique ? Les études paléoenvironnementales antérieures ont montré que le niveau du lac avait fluctué depuis 20.000 ans (Martin 1997; Sifeddine 2002). Cette variation bathymétrique est-elle susceptible de se traduire en terme de diagenèse précoce de la MO ? La réponse à cette question a été appréhendée en suivant l'état diagénétique de la MO le long de deux profils (un longitudinal et un transversal) permettant de mettre en relation l'intensité de la diagenèse de la matière organique et la profondeur du lac.

L'étude de la nature et de l'état de préservation de la MO sédimentaire et des sources organiques actuelles du Lac Caço, nous a révélé une hétérogénéité importante de la distribution spatiale de la MO à l'interface eau / sédiments. Cette distribution dépend en grande partie de la topographie du lac qui favorise une sédimentation organique importante dans les zones de bordures et dans les zones abritées de l'action des courants générés par les alizés, spécialement celles situées au niveau de seuils bathymétriques. Les grandes valeurs des indices qualitatifs (Index d'Hydrogène de la pyrolyse Rock-Eval, IH) et quantitatifs (COT) des échantillons prélevés sur les marges du Lac révèlent la haute productivité organique qui se concentre auprès de celles-ci, sous la forme d'une ceinture de joncs. A la production de ces végétaux s'ajoute celle du zoo- et du phytoplancton qu'ils abritent. La MO produite dans cette zone est ensuite progressivement transportée du lieu de production vers le centre du Lac. Là, elle subit une forte dégradation oxydative dans des eaux bien brassées et oxygénées par les alizés qui soufflent dans l'allongement du lac. Le transfert des débris végétaux de la bordure du Lac vers l'intérieur s'accompagne de sa gélification progressive. De ce fait, l'essentiel de la gélification, s'observe dans les zones les plus profondes. L'évolution de l'amorphisation des débris ligneux reflète ici parfaitement, le rôle de la diagenèse précoce dans les environnements aquatique. La MOA quant à elle montre une tendance générale à l'augmentation de fréquence depuis les berges vers le centre du lac. Cette

observation nous a permis de mettre en relation un indice de gélification (fractions gélifiées rapportées au total des fractions non gélifiées) à l'épaisseur de la colonne d'eau (Figure 1). Cette figure montre une corrélation positive entre la gélification organique et la profondeur du Lac.

La sédimentation organique est dominée par les apports en débris ligneux qui proviennent de la biodégradation *post mortem* des végétaux supérieurs et plus particulièrement des joncs. Une MO phytoplanctonique (épiphytique pour la plus part) souvent sous estimée participe aux MO amorphes retrouvées dans le lac. Cette MO phytoplanctonique est responsable de l'augmentation en composés hydrocarbonés en bordures du lac. L'analyse détaillée des courbes de pyrolyse S2 en fonction du TpS2 ont révélé la présence de trois types de composés pyrolytiques. Ceci nous a permis de conclure que les échantillons de la marge NW, de l'entrée du lac et du seuil, contiennent une part importante de composés biologiques labiles. La marge SE, est caractérisée par une participation plus importante de lignine et/ou de cellulose. Vers le centre du lac, les composés labiles et fractions lignocellulosiques disparaissent au profit des résidus stabilisés, provenant de la transformation par biodégradation et oxydation progressive des MO produites sur les berges et transportées et déposées dans des zones de plus en plus profonde du lac. Sous l'effet d'une variation de la tranche d'eau, une dégradation sub-aérienne dans les bordures du lac pourrait être l'agent responsable de différenciation de types de MOA. Cette fluctuation de 2 m annuelle, de la colonne d'eau est probablement à l'origine de la dégradation oxydative du matériel phytoplanctonique des épiphytes, donnant ainsi une MOA grisâtre non fluorescente, dépourvue de composés hydrocarbonés, malgré son héritage planctonique.

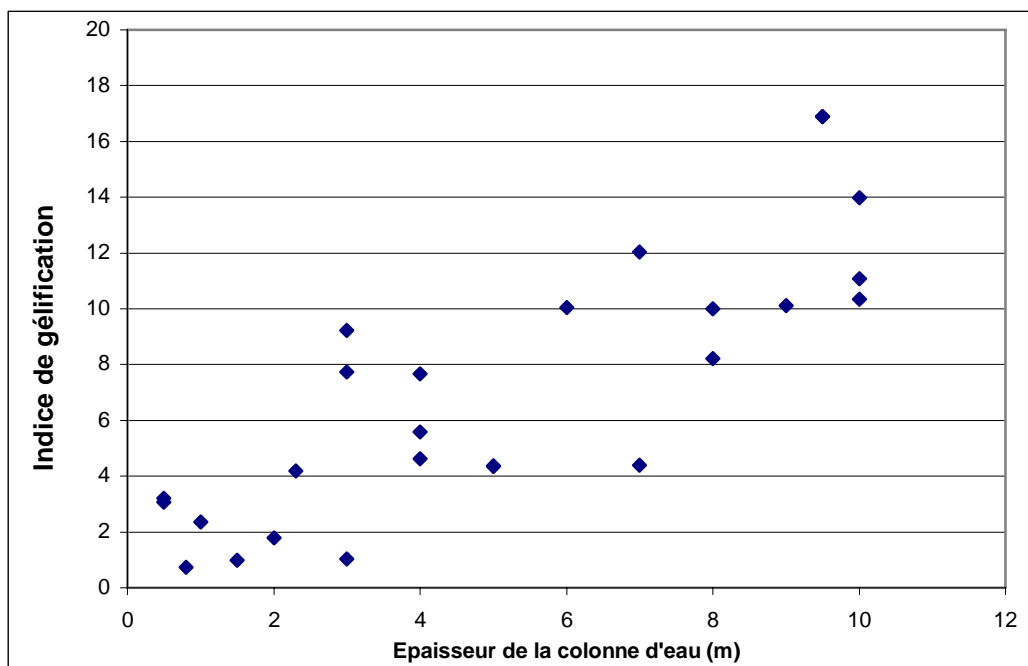


Figure 1: Indice de gélification pétrographique représenté en fonction de la profondeur du Lac Çaço.

Références

- Martin L., Bertaux J., Corrège T., Ledru M. P., Mourguiart Ph., Sifeddine A., Soubiès F., Suguio K., Turcq B., (1997). *Quat. Res.*, 47, pp. 117-122.
- Sifeddine A., Albuquerque A.L., Ledru M. P., Turcq B., Knoppers B., Martin L., Mello W.Z., Passenau H., Dominiguez J.M., Corederio R.C., Abrão J.J., Bittencourt A.C., (2002). *Paléogéographie, Paléoclimatologie Paléoécologie*. Accepté pour publication.