

Dynamique de la matière organique lors de l'évolution d'une mangrove à palétuviers gris (*A. germinans*), Guyane française. Un exemple de processus suboxiques en milieu hydromorphe.

C. Marchand^a, E. Lallier-Vergès^a, F. Baltzer^b et P. Albéric^a

^a Institut des Sciences de la Terre d'Orléans, UMR 6113 CNRS-Université d'Orléans, Bât. Géosciences, 45067 Orléans, France.

^b Laboratoire d'Hydrogéologie et de Géochimie Isotopique, UMR 8616, Université Paris Sud, Bât. 504, 91405 Orsay cedex, France.

Mél: cyril.marchand@univ-orleans.fr

La mangrove est un système ouvert écotone couvrant 22 millions d'hectares, sur près de 75% des littoraux tropicaux et subtropicaux. Il s'agit de forêt de palétuviers caractérisées par une forte productivité, développant des systèmes d'adaptation remarquables leur permettant de pallier aux contraintes d'un milieu très sélectif (sursalure, anoxie, houle...). Pour exemple, les Rhizophoraceae s'ancrent dans le substrat grâce à des racines échasses tandis que les Avicenniaceae utilisent des pneumatophores pour la respiration; leur mode de reproduction de type vivipare leur permet de coloniser des surfaces de vase inondées par les marées. Les mangroves ont un rôle prépondérant dans le cycle des nutriments en milieu côtier, et permettent la stabilité du trait de côte, limitant l'action érosive des vagues. Ces dernières décennies, la surface colonisée par les mangroves a nettement diminué du fait de la pression anthropique : exploitation du bois, riziculture ou bien encore utilisation de la mangrove comme décharge.

De l'embouchure de l'Amazone à celle de l'Orénoque (~1600km), le littoral est essentiellement composé de sédiments fins, résultant du système dispersif Amazonien. Il s'agit en réalité d'une succession de bancs de vase sur lesquels se développe une mangrove principalement composée d'*Avicennia germinans*. Les caractéristiques du substrat sont : i) une nature suboxique résultant du remaniement sédimentaire permanent (Aller, 1998), ii) une composition minéralogique du type : pour le sédiment amazonien (98 %) : 29 à 38 % d'illites, 22 à 28 % de smectites et 13 à 19 % de chlorites; pour les apports locaux (2 %) : 83 % de kaolinite et 17 % d'illite (Jouanneau *et al.*, 1988), iii) les bancs de vase de 30 km de long migrent à la vitesse de 1.4 km/an sous l'influence des courants côtiers (Allison *et al.*, 2000), limitant la durée de vie des mangroves à quelques dizaines d'années.

Les mangroves sont considérées à juste titre comme des systèmes sédimentaires cependant sur bien des points elles s'apparentent à des sols. En effet, elles sont le siège d'un enrichissement permanent en matière organique, et l'évolution de celle-ci s'accompagne de processus redox complexes. L'objectif de ce travail est de déterminer la composition qualitative et quantitative de la matière organique sous une succession de forêts à *A. germinans* d'âge croissant mais également de déterminer la nature des processus redox dans ce type d'environnement. Nous avons distingué 5 stades de mangrove : la mangrove pionnière, jeune, mature jeune, mature et sénescence; des analyses d'images aériennes et satellitaires ont donné des âges respectifs de 1an, 3ans, 10ans, 15ans, 50ans (Véga, 2000).

Les mesures des paramètres physico-chimiques (pH, Eh, salinité, potentiel de sulfures), les données Rock-Eval et LECO CNS, les valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ ainsi que des observations et comptages pétrographiques ont permis d'identifier deux systèmes de fonctionnement de la mangrove. D'une part pour les forêts jeunes (<10ans), la composition organique, caractérisée par un C/N<8, un $\delta^{13}\text{C}$ proche de -22 (il manque pour mille), et une prédominance des matières organiques amorphes grisâtres en observation optique, dérive principalement des mattes microbiennes. L'apport en matière organique dérivée de végétaux supérieurs s'effectue par le système racinaire, souligné par des pics de COT (3%) et C/N à 10cm de profondeur. L'absence de litière s'explique par l'intense export tidal que subissent ces jeunes mangroves qui sont submergées à chaque marée. L'originalité de ce type d'environnement réside dans les processus redox qui s'y développent. Malgré l'hydromorphie de ce milieu et la nature fine du sédiment, les valeurs des Eh sont très élevées et croissent avec l'âge de la forêt, jusqu'à 400mV, par ailleurs le soufre total est faible et le potentiel de sulfure est proche de -100mV . Ceci résulte du fait que les *Avicennia* sont capables de diffuser de l'oxygène dans le sédiment grâce à leur système racinaire (Scholander *et al.* 1955), la dégradation de la matière organique est donc de type suboxique. D'autre part pour les forêts âgées, l'enrichissement en carbone organique est beaucoup plus important, avec des COT qui peuvent dépasser les 30%. A ce stade, la matière organique provient principalement des végétaux supérieurs, caractérisée par des valeurs de C/N proches de 20, un $\delta^{13}\text{C}$ à -28 (?) et une prédominance de débris lignocellulosiques en observation optique. Cet enrichissement est dû à une biomasse aérienne et racinaire plus importante mais aussi à un export tidal limité, en effet ces mangroves ne sont submergées que lors des très grandes marées. L'oxygène diffusé par les racines ne suffit plus à dégrader cette importante quantité de matière organique et le milieu évolue vers l'anoxie. Les valeurs de Eh avoisinent 0mV, le soufre total peut atteindre 3% et le potentiel de sulfure atteint -400mV . A ce schéma peuvent se superposer d'importantes variations saisonnières. Ainsi en fin de saison sèche, l'abaissement de la nappe et la diffusion d'oxygène atmosphérique à la surface du sédiment permet le développement de processus suboxiques et une stratification des processus redox. Cette étude permet de mettre en évidence les liens étroits existant entre la végétation, la géochimie du substrat et le climat.

Références:

Aller, R.C. 1998. Mobile deltaic and continental shelf muds as suboxic, fluidized bed reactors. *Marine Chemistry* 61, 143-155.

Allison, M.A., Lee, M.T, Ogston, A.S. & Aller R.C 2000. Origin of Amazon mudbanks along the northeastern coast of South America. *Marine Geology* 163, 241-256.

Jouanneau, J.M. & Pujos, M. (1988). Suspended matter and bottom deposits in the Maroni estuarine system (

Netherlands Journal of Sea Research 22 (2), 99 – 108.

Scholander, P.F., Van dam, L. & Sholander, S. I. 1955. Gas exchange in the roots of mangrove. *American Journal of Botany* 42, 92-98.

Vega, C. 2000. Dynamique côtière et structuration des mangroves en Guyanes françaises. Analyse du site de Sinnamary sur la période 1951-1999, par teledetection et etude in situ. Mémoire de DEA, Université Paul Sabatier, Toulouse.