

Marie-Thérèse Prost (ORSTOM) (1)

Les variations des rivages de la Guyane vues par la télédétection

Aujourd'hui les satellites de télédétection sont le nouvel outil des chercheurs. La Guyane, par son environnement physique et par sa vocation spatiale, se prête particulièrement bien à ce type d'investigation ; c'est de la base spatiale de Kourou que le lanceur européen Ariane a mis en orbite SPOT-1, SPOT-2, ERS-1(2) et, plus récemment, TOPEX-POSEIDON. Appartenant au réseau de télédétection de l'ORSTOM, le laboratoire de traitement d'images du Centre de Cayenne a été le premier installé dans la zone Antilles-Guyane, dès le début de l'année 1988. Cet atelier apporte un important soutien logistique aux recherches menées sur les écosystèmes côtiers.

Le littoral de la Guyane - qui s'étend sur 320 km entre les fleuves Oyapock et le Maroni - intègre un des plus vastes ensembles mondiaux des côtes basses et argileuses du

monde tropical, celui des Guyanes (1600 km entre les embouchures de l'Amazone et de l'Orénoque). Situées au centre des grands systèmes de circulation

atmosphérique et océanographique de l'Atlantique Tropical, ces côtes sont soumises à l'énorme sédimentation fine amazonienne. On calcule que 280 millions de m³



Traitement multitemporel LANDSAT et SPOT sur la zone de Sinnamary. Une superposition des données à la même échelle permet de suivre la destruction de la mangrove et les transformations du littoral entre 1976 et 1988. Les parties en hachuré (1976) et en foncé (1988) ont été érodées, et la ligne du rivage a reculé de 2 km en 10 ans.
Copyright CNES 86, INPE 76 et 88. Cliché Marc Lointier.

ORSTOM Fonds Documentaire

N° 38.098 exp 1

Cote : B

de sédiments fins amazoniens, transportés en suspension, circulent annuellement le long des côtes de la Guyane. Il en résulte, à l'échelle régionale, une vasière littorale qui, en Guyane, se prolonge jusqu'à environ 20 km du rivage et jusqu'à des fonds de 25 à 30 m. Sur les rivages, la dynamique littorale est très active : de vastes bancs de boue, séparés par des espaces interbancs, migrent lentement et continuellement vers le nord-ouest sous l'action des courants et de la houle. Il en résulte un incessant changement avec alternance (dans l'espace et dans le temps) de côtes en accrétion et en érosion.

Vision globale

L'observation de la Terre par satellite facilite considérablement l'étude de ces phénomènes par la vision globale qu'elle donne des zones étudiées, et aussi par les possibilités qu'offre le traitement des images.

En Guyane, 6 images de base des capteurs passifs SPOT et LANDSAT sont utilisées pour la recherche côtière(3). Les traitements faits au Centre ORSTOM de Cayenne par M. Lointier et C. Charron, sont actuellement poursuivis à l'ORSTOM Montpellier par M. Lointier.

Mais plus intéressantes encore à l'exploitation sont les images ERS-1, car un des grands avantages

de ce satellite par rapport aux capteurs passifs est qu'il assure l'acquisition des images dans les conditions atmosphériques défavorables (couvert nuageux épais, pluies, nuit), ce qui est très important sous nos latitudes.

A la suite de l'opération SAREX 92 (South America Radar Experiment, Guyane, mars de 1992) et dans le cadre du projet pilote PPF12 (programme TREES, "Tropical Ecosystem Environment Monitoring by Satellites" (4) une dizaine de scènes ERS-1 (capteur actif) ont été acquises sur la Guyane. L'utilisation de ces données est encore en phase de validation : l'analyse préliminaire des données acquises en mai 1991 sur la bande côtière de la Guyane (et disponibles depuis septembre 91) concerne la géomorphologie, l'occupation du sol et la géologie(5).

Un premier essai d'intégration de données LANDSAT TM et S.A.R./ERS-1 sur la bande côtière est en cours (6).

Le littoral guyanais sous l'oeil des satellites

Etudiée sur une période d'une quarantaine d'années, la plage de la cocoteraie à Kourou montre de nettes variations. La ligne du rivage était formée, entre 1955 (photographies IGN) et 1976 (LANDSAT MSS), par une plage sableuse rectiligne battue par les vagues. En 1979, par contre, suite à

un engorgement considérable, la plage se trouve piégée derrière 3 km de vases où s'installe la mangrove pionnière. La situation est inversée en 1987 à cause de la migration du banc de vase : les houles atteignent le rivage à la pointe Polux et provoquent des déplacements de sable dans l'anse de la Cocoteraie. La situation est encore plus nette en 1988 (LANDSAT TM) : dans la partie ouest de l'anse des troncs de palétuviers arrachés par les vagues s'amoncellent sur la haute plage, pendant qu'à l'est les sables sont poussés par la mer vers l'intérieur des terres. Un cordon enrochements contre l'érosion - mis en place fin 1988 - est renforcé en 1990, mais dès le milieu 1991 il se trouve en grande partie détruit. L'érosion de la plage s'est poursuivie en 1992 (ERS-1).

La mangrove de front de mer est un milieu sélectif (dominance d'une espèce, *Avicennia nitida*) et fragile (à cause de la rapidité et de l'ampleur des variations des dépôts de sédiments). Ces conditions - ainsi que l'accès plutôt difficile de ce milieu - impliquent l'utilisation des vues satellitaires. Les traitements numériques des images SPOT et LANDSAT mettent en relief la typologie des mangroves (pionnière, jeune, adulte, sénescence, morte) et permettent de suivre leur comportement. On observe, par exemple, une mangrove sénescence tant sur la rive droite de l'embouchure du Kourou que sur la façade maritime (ERS-1).

Les analyses multitemporelles par télédétection (LANDSAT MSS, SPOT et LANDSAT TM) ont également démontré, par exemple, que la côte de Sinnamary a reculé d'environ 2 km en 10 ans, de 1976 à 1986. Actuellement la situation est inversée et la partie avant du banc de Kourou protège l'estuaire du fleuve Sinnamary. Quant à la partie distale (arrière) du banc, elle se trouve aujourd'hui en face de l'ensemble de lancement du CSG (SAR/ERS-1).

Par ailleurs, l'intégration des données LANDSAT TM et SAR/ERS-1 confirme que la vitesse moyenne de déplacement de cette partie du banc a été d'environ 4 km au cours des 4 dernières années. Pendant la même période la côte située en face de la crique Malmanoury a progressé de 1,5 km(7).

L'étude des variations morphologiques des rivages de la Guyane intègre des phénomènes à caractère régional. La réalisation de banques de données spécifiques sur le milieu est nécessaire pour mieux les appréhender. Les études doivent faire impérativement appel au traitement et à l'interprétation des images confrontées avec les observations de terrain. On acquiert, simultanément, une vision homogène et instantanée des grands phénomènes et une information quantitative fiable.

Les perspectives nouvelles ouvertes par les capteurs radar ne font que renforcer ce choix.

(1) *Géomorphologue et sédimentologue. Chercheur rattachée au Centre ORSTOM de Cayenne. Programme : "Environnement côtier de la Guyane". B.P. 165 - 97373 Cayenne.*

(2) *L'agence Spatiale Européenne (ESA) maintient juridiction et contrôle sur le satellite et est habilitée à définir les règles concernant son utilisation.*

(3) *2 scènes LANDSAT MISS (Multispectral Scanner, avec résolution de 56 m x 79 m), du 30 et 31 octobre 1976 ; 2 scènes SPOT (avec résolution de 20 m x 20 m), du 20 octobre 1986 ; 2 scènes LANDSAT TM (Thematic Mapper, avec résolution de 30 m x 30 m) du 18 juillet 1988.*

(4) *TREES est un projet conjoint de l'ESA et du Centre de Recherche (situé à Ispra, Italie) de la Commission des Communautés Européennes. L'objectif principal du programme est l'acquisition des données sur les types et l'extension spatiale des forêts tropicales.*

(5) *Rudant J.P., Cautru J.P., Lointier M. & collab., novembre 1992 ; Prost M.T., Charron C. & collab., novembre 1992 ; Lointier M. et al., à paraître.*

(6) *C. Charron & M.T. Prost, à paraître.*

(7) *C. Charron et M.T. Prost, à paraître.*

Références bibliographiques

Lointier M., Prost M.T., Charron C., Rudant J.P., Deffontaines B., Raymond D., Cautru J.P., & Deroin J.P., 1993 - Apport des données SAR ERS-1 dans l'environnement côtier tropical guyanais.

Accepté par, Colloque "De l'optique au radar : les applications de SPOT/ERS". CNES et ESA. Paris, mai 10-14, 1993

Rudant J.P., Cautru J.P., Lointier M., avec la collaboration de Charron C., Dechambre M., Deffontaines B., Deroin J.P., Prost M.T., Raymond D., & Vandreaeghe - Pilot Project PPF 12. Coastal and fluvial environment in French Guiana : first results of ERS-1 SAR data analysis.

First ERS-1 Symposium : "Space at the Service of our Environment". 4-6 novembre 1992. Cannes