



ORSTOM

CENTRE DE CAYENNE

Sortie interdite

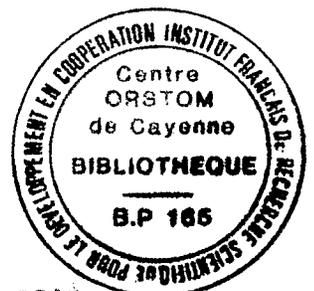
SYMPOSIUM INTERNATIONAL PICG 274 ORSTOM sur
L'EVOLUTION DES LITTORAUX DES GUYANES ET DE LA
ZONE CARAIBE MERIDIONALE PENDANT LE
QUATERNAIRE

SYNTHESE FINALE



CAYENNE

Cayenne 1991.



Fonds Documentaire ORSTOM



010010639

Fonds Documentaire ORSTOM

Cote: Bx10639 Ex: 1

6175

Synthèse finale

TABLE DES MATIERES

Présentation	1
Introduction	3
Partie I - <u>Les communications</u>	4
Communications sur les Sciences de la Terre	6
Communications sur les Sciences de la Nature et de l'Environnement	11
Communications sur les Sciences de l'Homme	13
Partie II - <u>Les ateliers</u>	16
A. Le système de dispersion amazonien et l'évolution actuelle des côtes des Guyanes	17
1. La charge	18
2. Le système de dispersion	18
3. Des variations et des modifications dans le transfert des sédiments amazoniens vers les Guyanes	19
3.1. - Modifications à long terme	19
3.2. - Modifications à moyen terme	20
3.3. - Modifications à court terme	21
B. Variations du niveau de la mer et oscillations paléoclimatiques depuis 20 ka	22
1. Sea-level changes	22
2. Trends during the past 7 000 years	23
3. Fluctuations	23
4. Coastal evolution	25
C. L'occupation humaine entre l'aire Caraïbe et l'aire Amazonienne	26
Conclusions	29

Symposium International sur
L'EVOLUTION DES LITTORAUX DES GUYANES ET DE LA ZONE
CARAIBE MERIDIONALE PENDANT LE QUATERNAIRE
Cayenne. Novembre, 9 -14. 1990. Guyane.

PRESENTATION

Organisateurs :

1. ORSTOM (Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération).

Centre de Cayenne . Guyane.

2. Projet PICG 274

UNESCO & l'Union Internationale des Sciences Géologiques (IUGS)

Avec la participation de :

Conseil Régional de la Guyane. Conseil Général de la Guyane. Mairie de Cayenne.

Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM).

Réseau Guyanais de Culture Scientifique, Technique et Industrielle (CRESTIG).

Direction des Antiquités Préhistoriques et Historiques. Ministère de la Culture et de la Communication.

Collectif d'Etudes et de Recherche de la Martinique - Guyane (CERA).

Centre Spatial Guyanais (CSG).

Ministère des Départements et Territoires d'Outre Mer. Sous-Direction des Affaires Sociales et Culturelles.

Ministère des Affaires Etrangères. Direction de la Coopération Scientifique et Technique.

Comité Français PICG. Groupe Français du Projet PICG 274.

Sous-Commission des Lignes des Rivages des Amériques de l'INQUA (Union Internationale des Etudes sur le Quaternaire).

Ambassade de France (Bureau Régional de Coopération Scientifique et Technique).

Division des Sciences Marines de l'UNESCO.

Présidents du symposium :

Marc LOINTIER, Directeur p.i. du Centre ORSTOM de Cayenne.

Orson VAN DE PLASSCHE, Président du Comité Exécutif du Projet 274.

Comité Organisateur :

1. ORSTOM Cayenne

Président : Mr. Marc LOINTIER, hydrologue.

Vice-Président : Mr. Stéphen ROSTAIN, archéologue.

Trésorière : Mlle. Monique ELFORT, agent administratif.

Trésorier - Adjoint : Mr. Michel GRIMALDI, pédologue.

Sécretaire Générale : Mme. Marie Thérèse PROST, géomorphologue.

Sécretaire-Adjointe: Mlle Florence OUSENIE, secrétaire.

2. BRGM Guyane : Mr. Jean Pierre CAUTRU, géologue.

3. Caraĩbe : Mr. François RODRIGUEZ-LOUBET, archéologue, Directeur des Antiquités Préhistoriques et Historiques de la Martinique - Guyane.

Membres du Comité Scientifique :

CAUTRU J.P., CHARRON C., COLIN C., CREMERS G., GRANVILLE J.J. de, GRIMALDI C., GRIMALDI M. LHOMME F., LOINTIER M., PROST M.T., REYNAUD P., RODRIGUEZ-LOUBET F., ROSTAIN S., TITO DE MORAIS L.

Le symposium a accueilli 125 participants, dont 50 en provenance de l'extérieur (France métropolitaine, Guadeloupe, Martinique, Barbade, Vénézuéla, Colombie, Surinam, Brésil, Etats-Unis, Pays-Bas, Espagne, Suède et Côte d'Ivoire).

Pendant le symposium ont été présentées 36 communications en séance plénière ainsi que 30 panneaux d'exposition.

Deux excursions scientifiques (la presqu'île de Cayenne, et les plaines côtières de Kourou et de Sinnamary) et trois ateliers (workshops) ont été organisés.

Trois brochures ont été remises aux participants : un volume des résumés (communications et panneaux), le guide de l'excursion A (Cayenne) et le guide de l'excursion B (Kourou-Sinnamary).

Une partie des communications a été proposée pour publication dans la série ORSTOM "Colloques et Séminaires".

SYMPOSIUM PICG 274 - ORSTOM. Cayenne, 9-14 novembre
1990

Synthèse

(par M.T. PROST)

INTRODUCTION

Ce document - qui a été soumis auparavant à l'avis de tous les auteurs et des modérateurs - concerne l'ensemble des travaux du symposium international PICG 274- ORSTOM.

Il se compose de deux parties:

- la première est consacrée aux communications présentées en séance plénière et dans l'espace exposition;
- la seconde concerne les ateliers.

Les buts spécifiques du symposium ont été les suivants :

1. "Mieux comprendre les mécanismes, processus et systèmes responsables des variations des lignes de rivage, mieux situer quantitativement - pour chaque région - l'ampleur et la nature des changements et mieux comprendre leur dynamique et leur fréquence dans le temps".

Soit, de faire le point sur les recherches concernant :

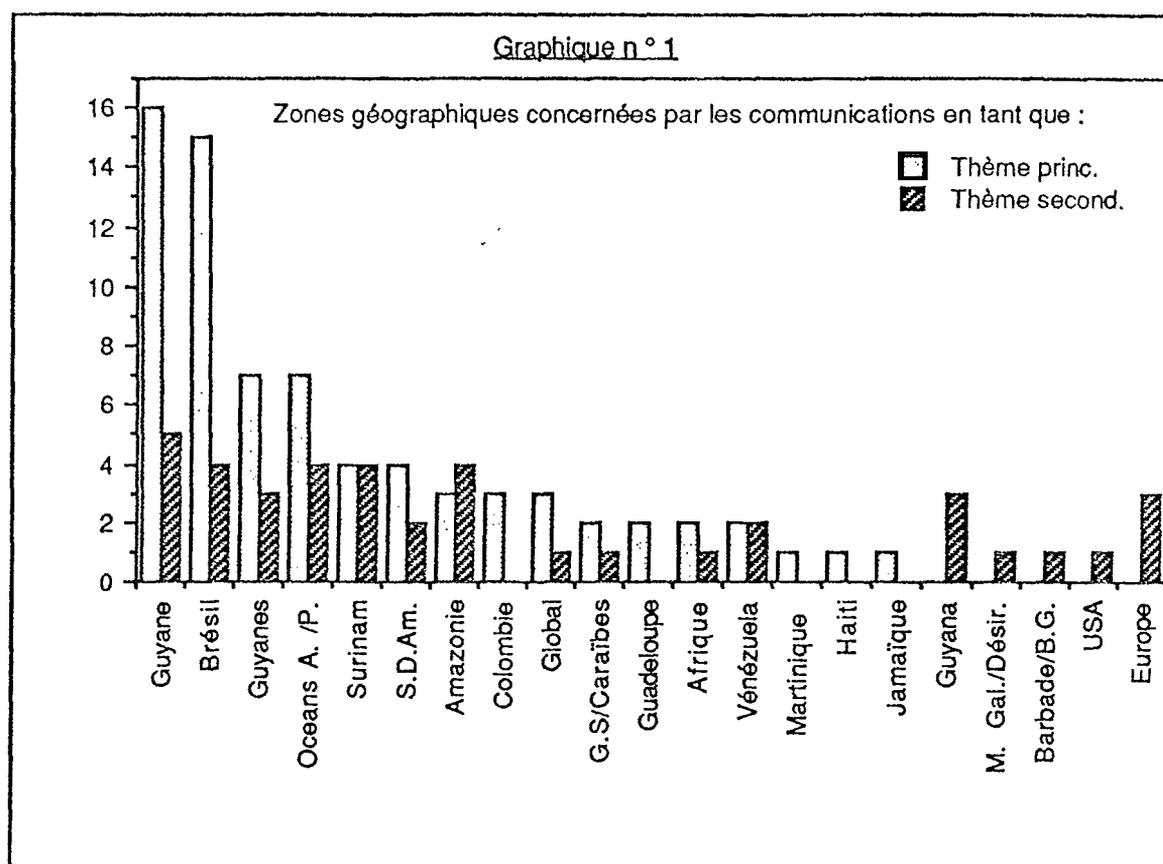
(a) le milieu côtier actuel , et

(b) son évolution aux cours des derniers milliers, centaines ou dizaines d'années, c'est à dire, à différentes échelles du Quaternaire.

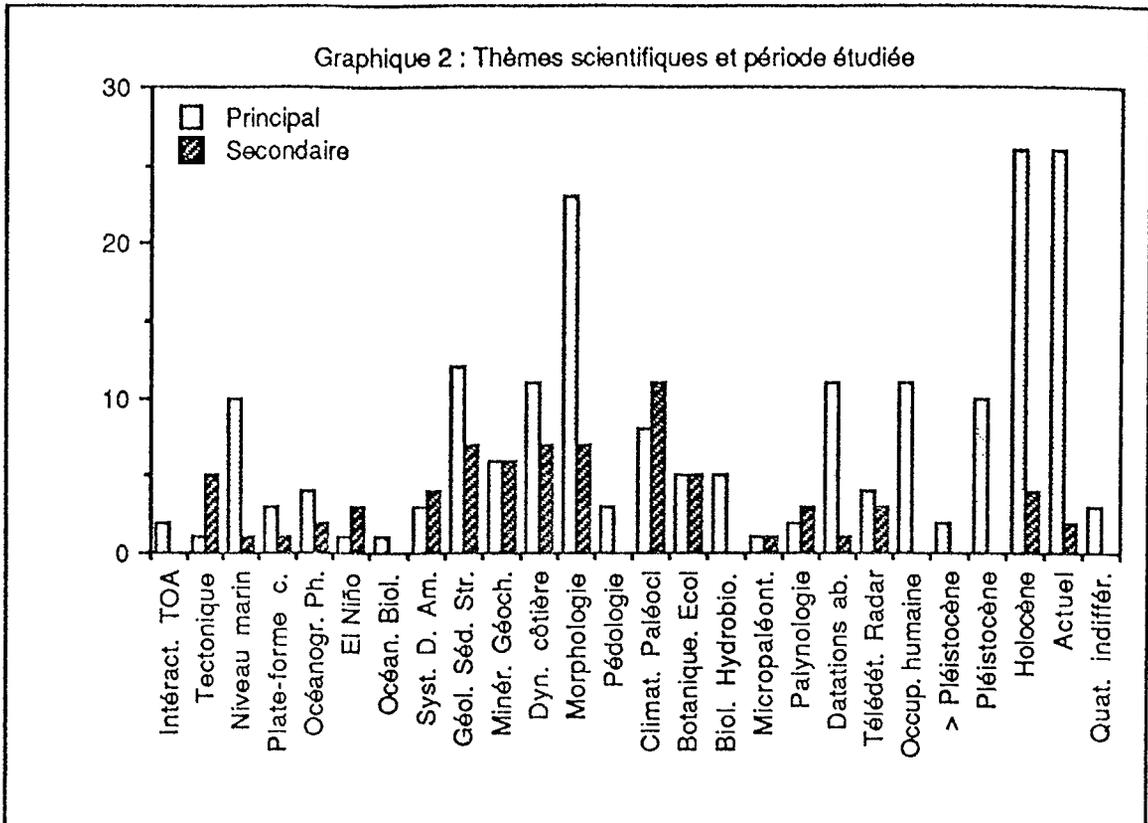
2. "Développer et renforcer une pluridisciplinarité effective et assez large avec les institutions et les équipes scientifiques travaillant sur des thèmes communs ou sur les mêmes espaces régionaux de recherche".

PARTIE I - LES COMMUNICATIONS

La majorité des travaux ont concerné la Guyane française et le Brésil (graphique 1) suivis par ordre décroissant (en tant que thème principal et / ou secondaire) par ceux sur : les Guyanes, l'Atlantique Tropical de l'Ouest, le Surinam, le Système Régional de Dispersion Amazonien, l'Amazonie, la Colombie, la mer des Caraïbes, la Guadeloupe, l'Afrique, le Venezuela, la Martinique, Haiti et la Jamaïque. Des corrélations ont été établies avec le Guyana, l'Europe, les USA, ainsi que les zones de Marie Galante, la Désirade, la Barbade et le Bassin de Grenade.



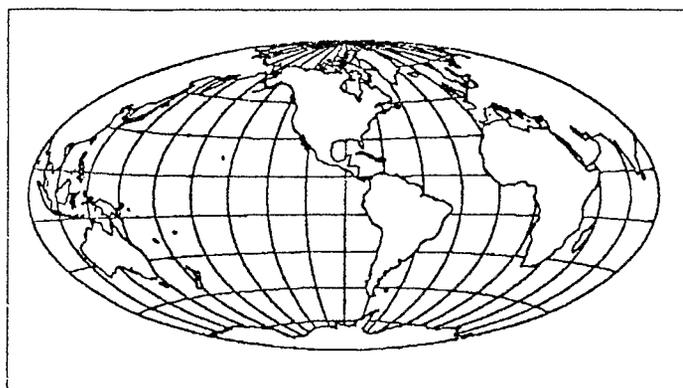
Les thèmes des communications (graphique 2) ont été classés par leur appartenance aux Sciences de la Terre, aux Sciences de la Nature et de l'Environnement, et aux Sciences de l'Homme, à peu près selon l'ordre de présentation au symposium.



La plus grande partie des travaux ont concerné les Sciences de la Terre (géomorphologie, géologie, climatologie, océanographie physique, variations du niveau marin...) et les Sciences de l'Homme (archéologie). Des communications en hydrobiologie, en botanique, en ornithologie, entre autres, ont apporté des données nouvelles dans le cadre des Sciences de la Nature et de l'Environnement.

Les périodes étudiées concernent surtout l'Actuel et l'Holocène et - en moindre mesure - le Pléistocène Supérieur Terminal.

En conclusion, les grands thèmes et les sous-thèmes présentés témoignent de la diversité des approches méthodologiques et scientifiques.



Communications sur les
SCIENCES DE LA TERRE



Nous vivons dans une planète d'une extraordinaire complexité: tout au long de son histoire, les interactions entre l'atmosphère, les océans et les continents ont provoqué des changements globaux auxquels la vie s'est adaptée. La Terre est un système que nous devons essayer de mieux comprendre afin de préserver l'environnement pour les générations futures.

1. SCIENCES DE LA TERRE

Des progrès importants ont été réalisés à la fois par les recherches de pointe de chaque discipline et par des approches nouvelles.

Les interactions entre la biosphère, l'atmosphère, l'hydrosphère et la géosphère sont complexes "car il s'agit de systèmes couplés avec des mécanismes de rétroactions multiples comme les connexions océan-continent, les bilans CO₂ - biomasse ou hydrologiques"... (Symp. Intern. "Global Changes", Dakar, 1986). Pour cette raison, une approche globale est nécessaire, démarche utilisée par MORNER (interactions entre la Terre "solide", l'hydrosphère et l'atmosphère, circulation générale océanique et atmosphérique dans la région des Guyanes et au Brésil, variations du niveau de la mer, paléoclimats...) et par L. MARTIN (projet GEOCIT) sur l'impact des oscillations climatiques entre 20 et 3 ka sur les forêts denses en Amérique du Sud, en Afrique et en Asie (régression et expansion).

Les variations du niveau de la mer ont été mises en évidence par l'étude des sédiments côtiers (O. VAN DE PLASSCHE; DJUWANSAH et al.; MARTIN, SUGUIO et al.; TESSLER & SUGUIO; FELLER, IMBERT et al.; FARIA et al.; VITAL et al., DIAS et al., etc), lacustres (VITAL & FARIA) et par la sédimentologie de la plate-forme continentale de la Guyane (M. PUJOS), du Suriname (L. KROOK) et du N du Brésil (VARGAS BORGES et al...). De nombreuses communications portent sur l'étude stratigraphique fine de coupes ou de sondages (VAN DE PLASSCHE; DJUWANSAH et al, VITAL & FARIA; FELLER, IMBERT et al...) ou sur des séquences stratigraphiques régionales (WONG) tenant également compte des phénomènes tectoniques (BONNETON; KROOK; FARIA, VITAL et al., FELLER, IMBERT et al...).

Il a été constaté que l'étude de niveaux marins quaternaires a fait des progrès dans les Guyanes, mais que des données nouvelles et une meilleure intégration des recherches sont nécessaires au niveau régional. A ce sujet, quelques éléments de réflexion ont été rappelés, à savoir:

- Une tentative de reconstitution d'anciens niveaux marins est forcément compliquée car les modifications répondent (a) aux variations verticales et horizontales du géoïde¹, (b) aux changements dynamiques de la surface des océans, et (c) à leurs réajustements aux variations de la rotation de l'ellipsoïde terrestre (MORNER, 1986).

¹ Géoïde = surface équipotentielle qui passe par le niveau moyen de la mer.

- C'est pourquoi il est indispensable que l'approche méthodologique tienne compte de l'échelle taxonomique des phénomènes étudiés :

* d'une manière générale, les modifications induites dans le volume des bassins océaniques (déformations de la croûte terrestre), dans le volume des eaux des océans (glacio-eustatisme) et dans la surface du géoïde (gravité) sont des phénomènes lents, de longue durée et de très grande amplitude géographique (taux respectifs de 0,06 mm/an, de 10 mm/an et de 10 à 30 mm/an ; MORNER, 1986).

* Par contre, les changements dynamiques du niveau marin sont des processus rapides (quelques mois, voire semaines) et localisés, leur effet étant plus sensible près des côtes.

- L'analyse du niveau relatif de la mer à l'échelle régionale (qui résulte tant des modifications du niveau des océans que des déformations continentales) doit être faite en tenant compte que (a) les variations verticales du niveau marin sont seulement un des composants d'une grande variété de tendances paléogéographiques des côtes; (b) qu'il faut faire la part des tendances et des fluctuations (facteur temps).

Reconstituer l'histoire du passé est donc mieux connaître à la fois les changements qui ont affecté (et affectent) les océans (BOURLES), les plate-formes continentales (M. PUJOS et KROOK), les continents (KROOK; WONG), ainsi que la biosphère (L. MARTIN et al., projet GEOCIT), l'atmosphère et les climats (MORNER; MARTIN et al.; CARNEIRO FILHO, etc...). C'est également comprendre les "signaux" continus enregistrés par l'environnement : biologiques et isotopiques (A. PUJOS), géochimiques (RAMIREZ et al.), géophysiques (MORNER), sédimentologiques (KROOK, M. PUJOS, etc). Par exemple, M. PUJOS propose un modèle d'évolution du milieu au cours de 20 000 dernières années par l'étude de la sédimentologie de la plate-forme continentale de la Guyane. L'auteur a identifié des hauts et des bas niveaux marins et a souligné que les sables fins qui couvrent la plate-forme au-delà de l'isobathe de 20 m constituent une relique d'origine essentiellement locale. Bien qu'admettant l'importance de cette source, L. KROOK soutient qu'elle n'est pas exclusive car une partie des sables fins contient des minéraux lourds dont le cortège est typique de l'Amazone.

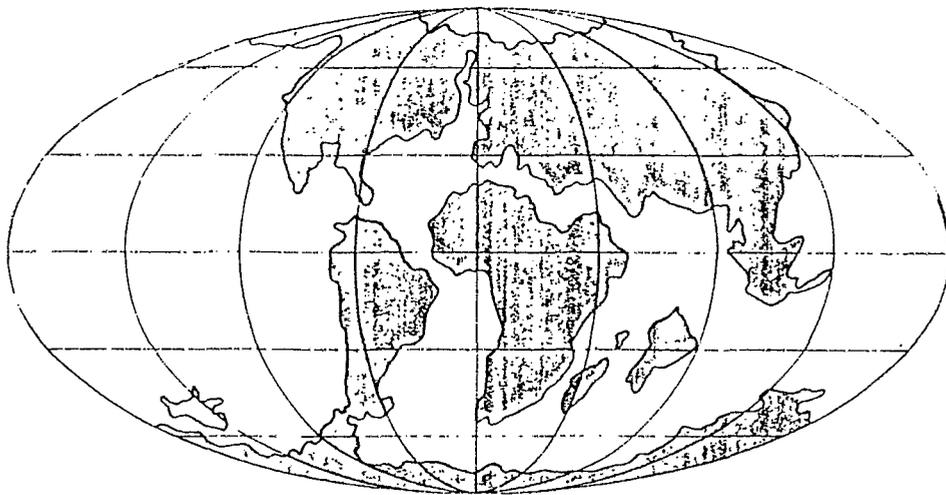
Quoi qu'il en soit, le système de dispersion amazonien est, sans aucun doute, un des éléments majeurs de l'évolution régionale des côtes. Les datations par des nannofossiles calcaires et par des isotopes (A. PUJOS) mettent en relief la périodicité de ce système en mer des Antilles au cours des

140 000 dernières années et permettent de déduire tant le déplacement saisonnier (hiver et été) que l'impact de diverses masses d'eau superficielles.

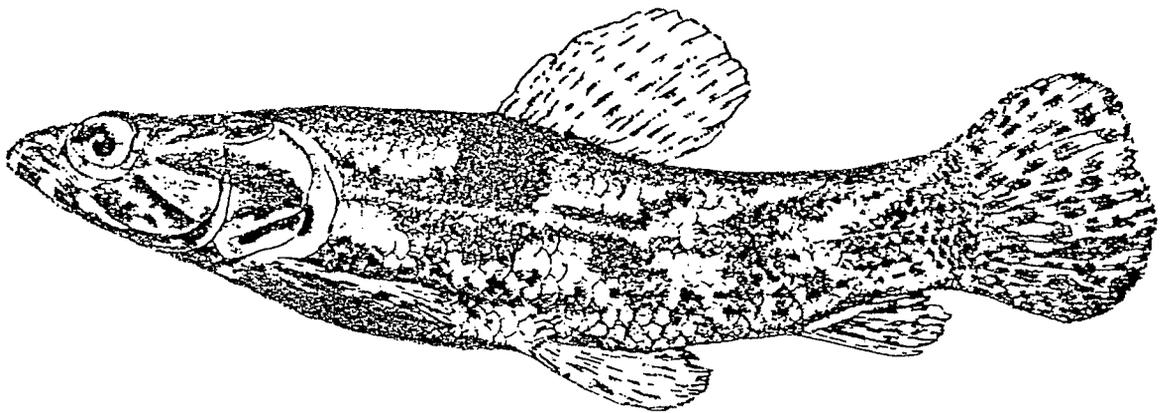
Certes, dans les conditions actuelles, ce système de dispersion est le "moteur" de l'évolution des côtes des Guyanes (MULLER-KARGER; EISMA, AUGUSTINUS et ALEXANDER; DIAS et al., etc.). Les conditions de circulation océanographique superficielle dans la bordure ouest de l'Atlantique Tropical (COLIN; MORNER...) règlent - avec la circulation atmosphérique - la dispersion et le cheminement des eaux fluviales et le rythme annuel du transfert des sédiments amazoniens vers les Guyanes. Mais d'autres paramètres pourraient intervenir de façon plus au moins intense et localisée dans l'évolution des rivages comme, par exemple, les modifications actuelles du régime des alizés (EISMA, AUGUSTINUS & ALEXANDER) ou la force érosive des marées au nord de l'embouchure de l'Amazone (DIAS et al.).

Les sessions scientifiques ont compris une importante revue des processus côtiers en cours et de la morphologie littorale actuelle, car l'étude du présent peut éclairer celle du passé et est une des clés du futur. Les communications concernent des plaines d'accumulation marine et fluviomarine, des barres sableuses et des cheniers, des marais et des marécages, des estuaires, des deltas, des lacs, des bancs de boue et des zones interbancs, des terrasses et des espaces insulaires, thèmes traités en liaison avec la dynamique littorale (transformations des rivages, accrétion, érosion...), par MARTIN, SUGUIO et al.; TESSLER & SUGUIO; CORREA; EL-ROBRINI; FARIA, VITAL et al.; VITAL & FARIA; FRANZINELLI; MACHADO & FARIA; LOINTIER et al., BONNETON, etc...La dynamique côtière a été analysée soit de façon qualitative (DIAS; KOFFI-KOFFI; FRANZINELLI; VITAL & FARIA; MACHADO & FARIA; CORREA, etc), soit de façon quantitative au Surinam et au Guyana (EISMA, AUGUSTINUS et ALEXANDER) et en Guyane par télédétection (LOINTIER, CHARRON & PROST). Les progrès dans les techniques spatiales et la télédétection permettent d'acquérir une vision globale dans l'espace d'une multitude de facteurs environnementaux (RUDANT et al.; MULLER-KARGER; LOINTIER et al.; BOURLES; DIAS et al., etc)

Les sessions scientifiques ont été complétées par des **panneaux**, dont deux traitent de la variabilité spatiale des caractères physiques et morphologiques des sols des barres pré littorales de la Guyane, par des approches naturalistes et géostatistique (ANDRIEUX; M. GRIMALDI, C. GRIMALDI & BARTHES). L'étude pédologique intègre également la communication de CARNEIRO FILHO (volume des résumés), qui pose le problème de zones "refuges" et de paléoclimats à Roraïma (Amazonie brésilienne) dans une zone de contact brutal entre la forêt dense et les savanes. Ces formations végétales se développent à présent sur des sols polygéniques dans des milieux géologiques et géomorphologiques similaires, la forêt étant en expansion par rapport aux savanes. Certains types de modelé (terrasses alluviales, versants en pente forte avec colluvions, surfaces d'érosion, paléodunes...) résulteraient des conditions paléoclimatiques plus sèches.



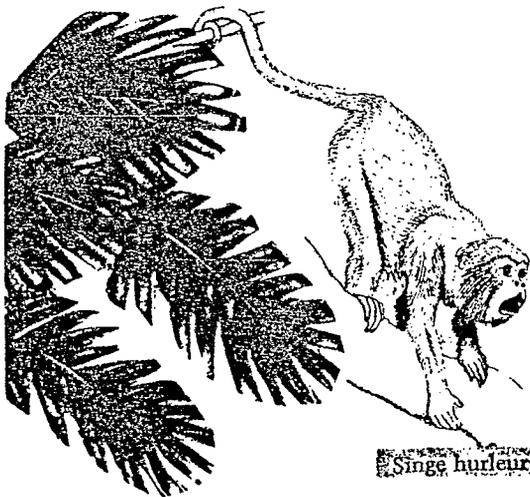
Communications sur les
SCIENCES DE LA NATURE ET DE L'ENVIRONNEMENT



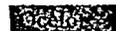
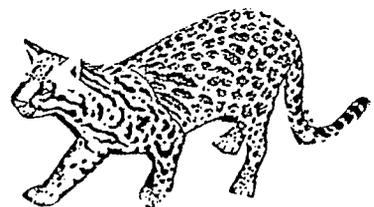
Hoplias Aimara

(une espèce des fleuves de la Guyane)

In, C.H. EIGENMANN (1912) "The freshwater fishes of British Guiana"
Memoirs of the Carnegie Museum, vol 5. Pittsburg



Singe hurleur



2. SCIENCES DE LA NATURE ET DE L'ENVIRONNEMENT

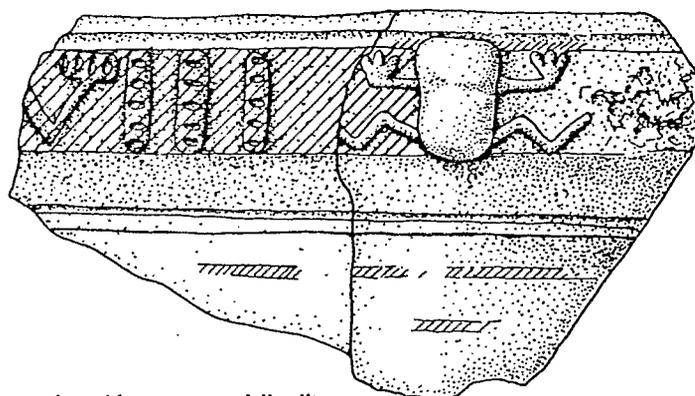
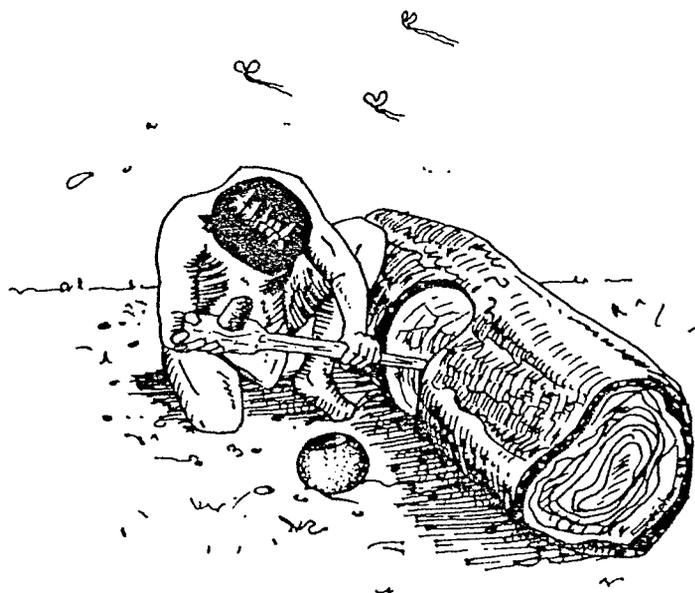
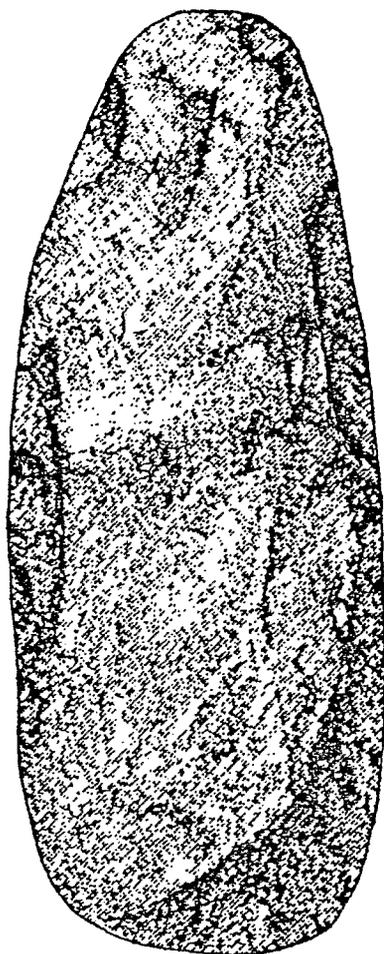
Les thèmes ont concerné l'herpétofaune (LESCURE), l'ornithologie (REYNAUD), l'hydrobiologie (BOUJARD & MORAIS; JEGU), l'océanographie biologique (LHOMME) et la botanique (GRANVILLE, CREMERS).

La majorité des travaux se sont situés dans le cadre actuel. LESCURE a posé le problème de la morphologie du promontoire de Cayenne et du rôle joué sur la migration de l'herpétofaune : constitue-t-il une barrière biogéographique? REYNAUD a analysé le rôle des vasières pour l'avifaune résidente et migrante. Les comptages et l'observation systématique dans la zone de Cayenne permettent à l'auteur d'affirmer que les vasières constituent une zone fondamentale pour la nourriture des résidents et des limnicoles en provenance de l'Amérique du Nord.

L'impact des modifications de la ligne du rivage sur les échanges entre les eaux estuariennes et continentales et la production halieutique des zones côtières a fait l'objet d'une étude par LHOMME (panneau et guide n° 1). Il a abordé les relations entre pêche et environnement par l'analyse des variations d'abondance des postlarves et des juvéniles de crevettes dans les estuaires d'eau saumâtre et dans les marais côtiers. L'auteur a mis en évidence une relation étroite entre les captures de pêche et le débit moyen des fleuves. Il a souligné également l'impact morphologique créé par la croissance de plages dans les zones interbanes : c'est ainsi que les émissaires du Marais Sarcelle (région de Mana) ont été coupés de la mer par effet d'un barrage sableux aux embouchures, bouleversant totalement des nurseries autrefois très riches.

Les communications relatives à la botanique ont concerné d'une part le couvert végétal actuel de la bande côtière et de la zone de bordure du socle (GRANVILLE) et, d'autre part, l'étude de la répartition circumamazonienne de fougères et du rôle de celles-ci en tant qu'indicatrices des refuges forestiers du Quaternaire (CREMERS). Le problème des paléoenvironnements et des variations du niveau marin a été également posé par les hydrobiologistes sur la répartition des poissons d'eau douce en Amazonie orientale (relations entre les transgressions marines quaternaires, l'évolution des zones des rapides et la distribution des poissons, par JEGU) et en Guyane (modèle de dispersion côtière des espèces au cours des régressions et transgressions marines quaternaires, par BOUJARD & MORAIS).

Communications sur les
SCIENCES DE L'HOMME



Ebauche de lame bouchardée en amphibolite.
 Indien Xeta fouillant un tronc avec sa hache de pierre pour récolter du miel dans une
 poterie.
 Bord de céramique quadrangulaire peint et à modèle batraquiforme de la phase Aristé,
 provenant de l'abri sous-roche de Carbet Mitan.

(Composition, légendes et dessins : S. ROSTAIN)

3. SCIENCES DE L'HOMME

La majorité des communications ont concerné l'archéologie. Le thème de l'homme et son adaptation dans le Nouveau Monde à la jonction du Pléistocène et de l'Holocène a été traité par RODRIGUEZ-LOUBET. L'auteur a montré que l'anthropisation de l'Amérique continentale, dans l'état actuel des connaissances, peut être subdivisée chronologiquement en trois grandes périodes : 30 à 14 ka (Pléistocène Supérieur); 14 à 10 ka (Pléistocène Terminal) et de 10 à 7 ka (Holocène). Dès la première phase la présence humaine a été attestée dans le continent. Elle s'affirma pendant le Pléistocène Terminal par des sites plus nombreux. Enfin, entre 10 et 7 ka, il y a eu un développement significatif de sites continentaux et insulaires.

Les débuts de la céramique américaine ont été datés du 4ème et du 3ème millénaires BC sur la côte caraïbe de la Colombie (LEGROS). Les premiers sites connus sont quasiment tous des amas coquilliers, les groupes humains produisant une céramique très élaborée. La comparaison des datations absolues, des typologies céramiques et des stratigraphies, amenèrent l'auteur à réévaluer les tentatives de chronologie générale de cette céramique. CRAIG a présenté des "zemis" haïtiens (figurines d'idole) dont l'authenticité a été réfutée. Quant à la télé-détection, elle a été utilisée pour localiser la position du rivage holocène et pour identifier des sites archéologiques en Colombie (LEGROS & THOMAS).

VERSTEEG a traité les inter-relations entre des milieux physiques et les implantations humaines dans l'ouest du Surinam. Certes, un écosystème varié comme celui de la basse plaine côtière holocène (avec des flores et des faunes adaptées à des eaux salées, saumâtres ou douces) fournit des possibilités variées de nourriture et de subsistance et constitue un excellent environnement pour l'homme. Mais seules les conditions d'eau douce ont permis l'installation amérindienne permanente. C'est ainsi que les premiers habitats (vers 1700 BP) sont situés à l'est, sur des monticules artificiels au milieu de grands marécages. Les populations se sont ensuite déplacées vers l'ouest (entre 1300 et 1000 BP) où elles ont pu s'implanter sur des cheniers. Un parallèle a été fait avec l'évolution géomorphologique.

PEROTA & BOTELHO ont présenté un modèle d'évolution de l'environnement en Amazonie brésilienne (bassin du Rio Xingú) entre 3200 et 300 BP, par l'étude du "sambaqui" (amas coquillier) de Guará-I; les auteurs établissent des relations entre les périodes d'occupation du site, le régime des eaux du fleuve et les fluctuations climatiques.

Des sites d'habitat et des sites spécialisés constituent les deux catégories majeures de l'habitat ancien en Guyane (ROSTAIN). La distribution des premiers est fonction du modelé (ligne des rivages, barres pré littorales et cheniers, berges fluviales, bas versants et sommets des collines, abris sous roche) et des vestiges (type céramique, outillage lithique...). Quant aux sites spécialisés, ils se distinguent par leur fonction spécifique et par les vestiges associés (funéraires, ateliers de polissage, collines à fossé, pétroglyphes, géoglyphes, champs surélevés), les critères de choix de l'implantation humaine étant soit endogènes, soit exogènes au groupe. Quoi qu'il en soit, il est certain que l'étude des sites côtiers en Guyane (CORNETTE & NOWACKI) doit prendre en compte la relation archéologie / dynamique du littoral afin de mieux retracer la chronologie des vestiges.

L'occupation humaine de la basse plaine de la Guyane pendant le XVIII^e siècle a été le thème de l'analyse historique de LE ROUX, qui a décrit la genèse, entre 1764 et 1780, de la première phase d'occupation, question traitée en privilégiant l'histoire des mentalités.

PHOTOCRIE



PARTIE II - LES ATELIERS

A. LE SYSTEME DE DISPERSION AMAZONIEN ET L'EVOLUTION ACTUELLE DES COTES DES GUYANES.

B. VARIATIONS DU NIVEAU DE LA MER ET OSCILLATIONS PALEOCLIMATIQUES DEPUIS 20 KA

C. L'OCCUPATION HUMAINE ENTRE L'AIRE CARAIBE ET L'AIRE AMAZONIENNE

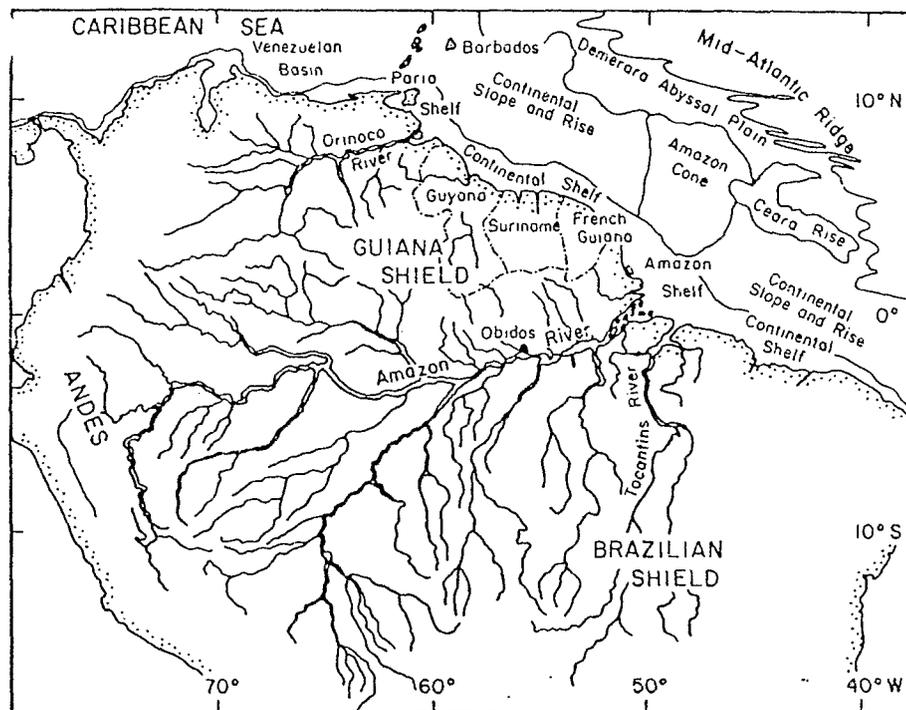


A. Le système de dispersion amazonien et l'évolution actuelle des côtes des Guyanes.

Modérateurs : Drs. D. EISMA (Netherlands Institute for Sea Research. Texel. Pays-Bas) et P. AUGUSTINUS (Geographical Institute. Université d'Utrecht. Pays-Bas).

Quatre points ont orienté les échanges :

1. Le bilan actuel des sédiments déchargés par l'Amazonie.
2. Le système de dispersion lui-même et son impact sur les côtes des Guyanes.
3. Les variations et les modifications du système.
4. Les conditions actuelles de recherche.



Zones influencées par le système de dispersion amazonien

(modifié de NITTROUER & DeMASTER, 1987)

Les zones influencées par le système de dispersion amazonien constituent un ensemble d'environ 5 000 km au nord de l'Amérique du Sud, comprenant : le bassin versant de l'Amazonie et une partie du bouclier brésilien; le bouclier guyanais et les plaines des Guyanes; les plate-formes continentales de l'Amazonie, des Guyanes et de Paria; le bassin vénézuélien; une partie des Caraïbes.

1. En ce qui concerne *la charge*, il est acquis que :

- l'Amazonie est le premier fleuve du monde par l'étendue de son bassin (7.10^6 km^2) et par son débit (moyenne de $1,75.10^5 \text{ m}^3/\text{s}$, soit 5 fois celui du Zaïre qui arrive en seconde position). Il contribue pour approximativement 17 à 18% au total des apports fluviaux dans l'Océan mondial.
- la charge de fond est relativement limitée (1×10^8 tonnes / an), formée par des sables et des graviers, et n'atteint la plate-forme que dans les périodes de pointe (maximum en mai-juin-début juillet); elle s'accumule directement en face de l'embouchure au-delà de 50 m de fond.
- la charge en suspension est largement dominante (11 à 13×10^8 tonnes/an) et s'accumule principalement dans la zone de l'estuaire et sur la plate-forme.
- seulement $1,5 \times 10^8$ tonnes/an de sédiments en suspension sont transportés le long des côtes des Guyanes (entre 10 et 20% de la charge totale en suspension) dont 1×10^8 tonnes/an transitent sous la forme de bancs de vase qui migrent vers le Nord-Ouest.
- la partie de cette charge en suspension qui s'accumule définitivement dans la zone côtière des Guyanes est faible ($< \text{ou} = 1\%$), la presque totalité transitant le long de nos côtes et s'accumulant dans la zone du delta de l'Orénoque (véritable trappe à sédiments), dans le golfe de Paria et au nord de la plate-forme du Vénézuéla.

2. Le deuxième point concerne le *système de dispersion* lui-même. Dans le schéma classique de la circulation dans l'Atlantique Tropical Ouest, le Courant Côtier Nord du Brésil (NBCC) puis le Courant des Guyanes (CG) - qui représentent une extension du Courant Sud Equatorial (CSE) - transportent des eaux du centre de l'Atlantique Sud le long des côtes brésiliennes et guyanaises puis dans le Mer des Antilles.

La dispersion amazonienne obéit à un rythme annuel, à savoir :

(a) Une période de plus grand transport et de plus forte énergie (début de l'année) à cause :

- de la Zone Intertropicale de Convergence (ZIC), dépression qui est à l'origine, en Guyane, d'une forte activité des vagues induites par l'alizé de NE. Les vagues accélèrent le transport côtier et l'érosion dans les parties arrière des bancs de boues (à l'Est) et dans les espaces inter-bancs.
- de la dynamique saisonnière de la circulation marine, qui est alors sous l'emprise directe du Courant des Guyanes. Avec des vitesses estimées à $1,5 - 2 \text{ m/s}$, ce courant prolonge vers le NO le Courant Côtier Nord du Brésil et assure l'essentiel du transfert des sédiments amazoniens vers les côtes

guyanaises. De février à mai les eaux amazoniennes sont ainsi exportées vers les Caraïbes et s'écoulent sous la forme d'une bande continue de 150 à 200 km de large caractérisée par des concentrations élevées de pigments (plus de $1,5 \text{ mg/m}^3$) et de sédiments (MULLER KARGER).

L'imagerie satellitaire (série d'images GOES, NOAA ET CZCS) autorise une vision synoptique indispensable à l'analyse de cette variabilité (MULLER-KARGER; LOINTIER et al.) tant dans le temps que dans l'espace (turbidité des eaux fluviales, concentration des pigments ...). Par exemple, au moment du pic annuel de la décharge de l'Amazone (fin mai - début juillet), la zone côtière amazonienne - située entre le rivage et une distance de 10 à 20 km - est localisée de part et d'autre de l'embouchure (de 2° S à plus de 5° N). Les concentrations en matières en suspension sont alors de l'ordre de 300 à 500 mg/l.

(b). Pendant la saison "sèche" en Guyane (centrée sur août-septembre), la mer est calme, l'alizé de SE est moins instable et plus faible et la ZIC se trouve alors au nord des Guyanes. C'est également une période de blocage au passage des rejets amazoniens à cause de la réflexion, vers le NO, du Courant Côtier Nord du Brésil dans le Courant Equatorial Nord (NECC) qui "aspire" vers le large les eaux côtières; on peut considérer que les eaux amazoniennes arrivant dans l'Atlantique entre juillet et janvier représentent environ 50 à 60% de la décharge annuelle de l'Amazone. C'est pendant cette même période que les eaux les plus "claires" sont observées le long des côtes des Guyanes.

Ce rythme annuel du transport des vases (fort au début de l'année, plus faible ensuite) serait en cours depuis 3500 BP (RINE & GINSBURG, 1985). Il se traduit, dans la partie sous-marine des bancs de boue, par des "paquets" de plusieurs mètres de vase compacte, non bioturbée, séparés par des couches fines (plusieurs cm) de vases litées (alternance d'argiles et de limons).

3. Des variations et des modifications s'observent dans le transfert des sédiments amazoniens vers les Guyanes.

3.1 - Modifications à long terme.

Au maximum de la dernière régression glacio-eustatique (18 000 BP), le niveau de la mer se trouve à environ 100 m plus bas que l'actuel. Les rejets amazoniens sont déversés entièrement dans le canyon situé au N-NO de l'embouchure actuelle. Des conditions climatiques plus sèches affecteraient la Guyane (PUJOS & ODIN, 1986, M. PUJOS et al., Symp. 274/ORSTOM).

Les fleuves guyanais - qui entaillent leurs cours dans la plate-forme émergée - transportent et accumulent de grandes quantités de sables au-delà de l'isobathe actuelle de 20 m, donnant naissance à des réseaux fluviaux et deltaïques successifs et superposés (PUJOS M. et al). Les eaux océaniques, chaudes et claires, permettent le développement de récifs, dont les restes jalonnent l'accroissement du plateau continental actuel.

Au cours de la lente transgression qui suit - et en réponse aux nouvelles conditions climatiques (plus humides) et océanographiques - le système de dispersion amazonien se met peu à peu en place.

3.2 - Modifications à moyen terme

Le haut niveau marin holocène dans les Guyanes accumule les dépôts de la phase MARA (maximum transgressif vers 6 000 BP. WONG; DJUWANSAH et al.). Par la suite, pendant l'accumulation des dépôts CORONIE (phases Wanica, Moleson et Comowine. WONG), le niveau marin semble relativement "stable" (DJUWANSAH et al.). Vers 5 000 BP, la progradation de la ligne du rivage dans le marais de Mana (Guyane) est à l'origine du remplacement des Rhyzophora côtiers par une savane herbeuse (DJUWANSAH et al.).

Ces changements de l'environnement sont comparables à d'autres (enregistrés par la palynologie) au Suriname et au Guyana. Simultanément, des sécheresses intenses, qui ont culminé vers 6 000 et 5000 BP, provoquent, en Amazonie brésilienne et en Bolivie, une large régression de la forêt dense, de grands incendies et un abaissement des lacs (L. MARTIN, projet GEOCIT). Ce n'est que vers 3 000 BP que les forêts sont à nouveau en extension en Amérique du Sud .

Ces conditions paléoclimatiques ont dû avoir un impact sur la charge sédimentaire amazonienne. L'hypothèse peut être émise, car des hiatus sédimentaires ont été observés sur la plate-forme amazonienne (DIAS et al.) En outre, l'expansion vers le large du delta de l'Orénoque (entre 700 et 400 ans BP) semble coïncider avec des périodes plus humides (EISMA et al.). Enfin, dans la région du Rio Xingú (PEROTA & BOTELHO) l'occupation archéologique du "sambaqui" de Guará I (amas coquillier) a varié en fonction des fluctuations du niveau de l'eau du fleuve qui s'accordent bien avec l'histoire paléoclimatique de la zone de Carajás (ABSY et al., 1989 : L. MARTIN, projet GEOCIT).

3.3. - Modifications à court-terme

La dispersion des sédiments est également fonction des variations dans le volume sédimentaire annuel déchargé par le fleuve, lui-même dépendant des conditions climatiques régnant sur le nord du continent sud-américain. Parmi les anomalies climatiques susceptibles de provoquer des oscillations naturelles dans les cycles hydrologiques, on peut citer le phénomène El Niño (A. DESSIER, 1990). Mais cela n'explique pas tout, et certains participants ont émis l'hypothèse du rôle joué par la destruction de la forêt dense dans une grande partie du bassin-versant amazonien. Mais il n'y a pas de réponse satisfaisante car, pour identifier avec certitude les effets anthropogéniques sur les bassins forestiers tropicaux, il faut disposer de séries d'observations suffisamment longues, ce qui n'est pas encore le cas pour la plus grande partie de l'Amazonie.

D'autres paramètres pourraient également jouer dans la dispersion des sédiments. Par exemple, la côte du Suriname a été le siège tout d'abord d'une forte érosion (1947-1966) et ensuite d'une accumulation accrue (1966-1981) à cause d'un changement dans la direction des alizés (EISMA, AUGUSTINUS, ALEXANDER). En outre, les forts coefficients de marnage (11 m) dans la zone de l'île de Maracá (côte de l'Amapá) expliqueraient, pour DIAS et al., la sévère érosion observée sur cette côte, pourtant située à la proximité de l'embouchure de l'Amazone et de son immense apport sédimentaire.

4. En ce qui concerne les conditions de recherche, les techniques et les méthodes disponibles les participants estiment que - pour mieux comprendre le système de dispersion - des données détaillées sont nécessaires, à savoir:
- (a) Définir, dans le cadre régional, l'emplacement initial et les conditions qui conduisent à la formation des bancs de boue.
 - (b) Mieux connaître la dynamique océanographique côtière.
 - (c) En ce qui concerne les processus côtiers, passer du plan descriptif aux plans qualitatif et quantitatif.
 - (d) Obtenir des datations radiométriques.
 - (e) Utiliser plus de moyens satellitaires, radar, etc..
 - (f) Veuille à l'intégration effective de travaux (océanographie physique, climatologie, sédimentologie de la plate-forme continentale; géomorphologie; archéologie...).

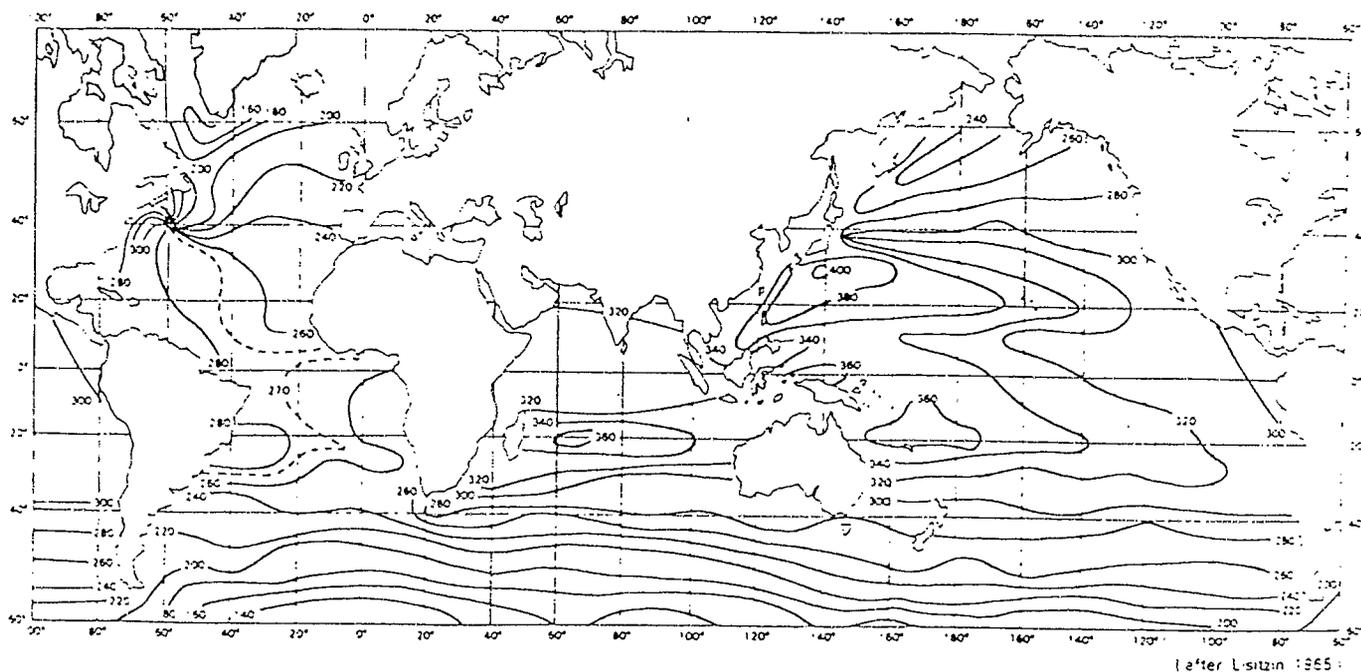
B. Variations du niveau de la mer et oscillations paléoclimatiques depuis 20 ka

Modérateurs :

O. VAN DE PLASSCHE (Vrije Universiteit, Amsterdam, Pays-Bas. Président du Porjet PICG 274)

K. SUGUIO (Departamento de Geociências, Universidade de São Paulo, Brésil)

(Texte : Orson VAN DE PLASSCHE)



The distribution of different heights of mean sea level (in dyn. cm) in the world's ocean

in, "Sea-level research : a manual for the collection and evaluation of data".

Ed. by O. VAN DE PLASSCHE, Geo Books, Norwich, NR3 3AP, 1986

1. Sea-level changes

Sea-level changes were discussed on two different time scales : millennia (trends) and centuries (fluctuations). At both scales, discussion of the aspects of causes and consequences was hindered by lack of data and lack of confidence in the existing data.

2. Trends during the past 7 000 years

Going from the Antilles to Brasil, three sea-level "provinces" can be distinguished :

- (a) Continued relative sea-level (RSL) rise (Jamaïca, Guadeloupe).
- (b) More or less stable RSL since about 6 000 BP (Suriname).
- (c) Higher RSL between 6 500 and 5 100 BP, followed by RSL fall until the present (Bahia down to the State of Santa Catarina, Brasil) (HENDRY).

It was noted that in the N of Brazil no evidence for a higher Holocene sea level has been observed so far (MARTIN).

There is little doubt that the main factor of this regional differentiation in RSL trend is crustal movement, but to which extent this is of tectonic or isostatic origin is unknown.

The Guadeloupe age-depth data suggested the occurrence of two seismotectonic events (downwarp), but the reliability and accuracy of the data was insufficient for conclusive interpretation.

The gradually lower position of the RSL curves going from the State of Bahia to the State of Santa Catarina (Brazil) was tentatively explained as the result of a geoidal shift. As a possible confirmation of this explanation, attention was drawn to the ria coast in the N of Brasil, where submergence was to be expected. The ria coast, however, might also be the result of sediment loading in the mouth of the Amazone and of a macrotidal regime.

3. Fluctuations

Interpretation of the depth-frequency variation of transgressive and regressive overlap boundaries in saltmarsh deposits in Connecticut, yields 5 low-amplitude (10-30 cm) sea-level fluctuations during the past 2 000 years.

This is in marked contrast with the number and magnitude of three (very) marked sea-level drops in all the sea-level records from eastern Brazil during the past 5 500 radiocarbon years (after 5 100 BP, between 3 800 and 3 600 BP, and between 2 700 and 2 500 BP). It was noted that records from the Netherlands indicate a much reduced rate of RSL rise between 5 000 and 4 700 BP, 3 900 and 3 600 BP, 3 400 and 3 100 BP, and between 2 800 and 2 600 BP. It was admitted that the Brazilian data do not preclude future recognition of more sea-level fluctuations.

The discussion about the reliability and accuracy of the data highlighted the difficulty of testing hypothesis offering an explanation for the observed sea-level movements. One such hypothesis is the response of the hydrosphere to a change in spin rate of the solid Earth (MORNER). The Earth

is considered a multi-layered unit (from atmosphere down to the Earth's core) of which the momentum must remain constant. The correlation between LOD changes and the occurrence of El Niño events was given as a model for this hypothesis. The sea-level lowerings along the Brazilian eastcoast could represent "Super El Niño events" in which, as a result of transfer of momentum from the lithosphere to the hydrosphere, ocean water was piled up to the western shores of Africa for more than a century.

The majority of the five small amplitude sea-level fluctuations mentioned above show overall correlation with global glacier fluctuations, which suggests some relation to climate changes and/or climate related changes in ocean currents and ocean-water density. It was pointed out (again) that, in theory, transfer of momentum from the lithosphere to the hydrosphere can result in climate changes through ocean-current changes. Both can be expressed in sea-level movements. It was agreed that progress in the highly interesting and important field of research is strongly dependent on the collection of many more high-quality sea-level data, not in the least along the coast of northern South America.

It was noted that very little was known of the history of sea-level change prior to 6 000 or 7 000 BP, implying that much more research on the continental shelves of northern and eastern South America is needed.

4. Coastal evolution

The effect of sea-level changes was discussed on several time scales, from hours (hurricanes) to thousands of years (trends of RSL changes).

Hurricanes may build up or break down beaches in a few hours time. In both cases, but especially in the first, it is important if the sediment has been removed temporarily or permanently from the system. This depends to a large extent on factors like submarine topography, wave climate and current strength and direction.

On a time scale of years (El Niño phenomena) sea level may rise a few decimeters. When coincident with a period of stronger waves, coastal erosion may result. On decades to centuries, flat coastal environments (marshes and swamps) appear to be quite sensitive to small changes in the rate of rise.

Strong sea-level drops and rises, such as claimed for the eastcoast of Brazil (SUGUIO & MARTIN), would completely disrupt such depositional systems. Data from Brazil suggest that during the three periods of sea-level fall (after 5 100 BP, 3 800 BP and 2 700 BP) strong delta progradation occurred, while coastal erosion took place during the subsequent periods of

(strong) sea-level rise. The trend of RSL fall since 5 100 BP favours overall progradation along the Brazilian eastcoast.

In addition to sea-level change, short - and long-term evolution of coastal areas depend on factors like sediment supply, and the (relative) strength and direction of waves and currents. Both factors are, to a large degree, dependent on climate. The coast and coastal plains of the Guyanas and of Brasil provide excellent examples.

Palyнологical and archeological data from the Amazone basin indicate repeated changes in precipitation during the past 6 000 years (PEROTA & BOTELHO). Three periods of low river discharge during the past 2 500 years seem to correlate with periods of delta erosion on the Brazilian eastcoast. On a smaller time scale, the effects of El Niño appear to be clearly recorded in beach ridge complexes of these Brazilian deltas (MARTIN). During El Niño events cold fronts with accompanying destructive waves are blocked, as a result of which constructive waves related to the NE tradewinds dominate the wave climate for a few days.

The seasonal displacement of mudbanks along the Surinam coast (related to the shift in tradewind direction) appears to be surimposed on longer-term changes in net erosion/accretion. A change from net erosion to net deposition between 1947 and 1981 is related to a shift of the tradewinds to a more ENE direction (EISMA, AUGUSTINUS & ALEXANDER). From 1959 onward the mean wind velocities increased.

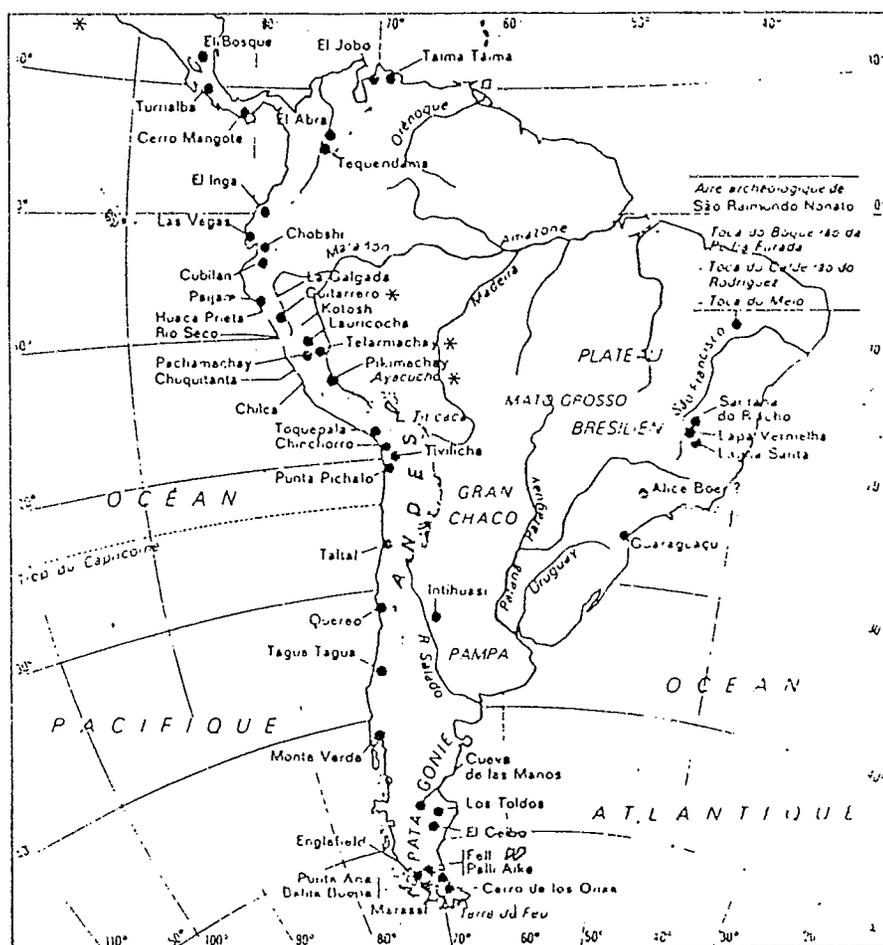
Larger scale changes (centuries) in deposition and non-deposition off the Amazon river mouth and at the Orinoco delta can be correlated with phases of wetter and dryer climate (variations in the suspended sediment supply). Clearly, it is of the greatest importance to know, for different spatio-temporal scales, how changes in precipitation, in wind direction and wind force, and in ocean circulation are interrelated and to understand what initiated these changes. As a final example of climate change in the past are the higher levels of the first generation of cheniers compared to that of younger ones in the coastal plain of Suriname. Apparently, wave height was greater, i.e. tradewinds were stronger then.

C. L'occupation humaine entre l'aire Caraïbe et l'aire Amazonienne.

Texte des modérateurs :

F. RODRIGUEZ-LOUBET (Directeur de la Direction des Antiquités Préhistoriques et Historiques Martinique-Guyane)

A. VERSTEEG (Institute of Prehistory, Université de Leiden, Pays-Bas)



Amérique du Sud et Mésomérique

- Gisements antérieurs à 13 000 av. J.C.
- Gisements occupés entre 13 000 et 8 000 av. J.C.
- Gisements occupés entre 8 000 et 4 000 av. J.C.
- Premiers villages à partir de 3 000 av. J.C. environ
- * Foyers de domestication connus

Principaux gisements et sous-aires culturelles en Amérique du Sud et Mésomérique
(In, F.RODRIGUEZ-LOUBET, 1990, d'après Jean GUILAINE, D. LAVALLEE et al., 1989)

Les participants ont tenu à revoir en détail les thèmes abordés lors des communications préalables, c'est-à-dire : (a) le problème des éventuels sites préhistoriques qui pourraient se trouver actuellement sur la plate-forme continentale, (b) la question des sites de l'Holocène précéramique et des amas coquilliers de la zone côtière intertropicale ainsi que (c) les graves déficiences des différents Etats concernés, faute de moyens mis en oeuvre dans l'inventaire et dans la protection des sites. Le problème des faux (counterfeits) en archéologie a été abordé de façon ponctuelle: il apparaît clairement à travers la collection de zemis d'Haiti qu'il faut être particulièrement prudent sur des collections présentées hors contexte archéologique.

Les discussions sur ces différents sujets ont permis aux participants d'approfondir certains aspects. C'est ainsi que l'on a pu souligner le rôle joué par le littoral comme milieu d'accueil privilégié des populations en transhumance. Toutes époques confondues, cette observation, a été nettement corrélée à la richesse des ressources naturelles offertes par ce biotope et, tout particulièrement, aux embouchures des cours d'eau et dans la mangrove.

Des évidences de la présence de Paléo-Indiens dans les aires de savanes du sud des Guyanes ont été avancées. L'extension anciennes des savanes, combinée à l'étude des techniques d'obtention des outils de pierre est attestée dans les sites de la savane de Sipaliwini, au sud du Surinam.

Des phénomènes de nomadisme saisonnier entre hautes terres et littoral font actuellement l'objet de recherches dans tous les pays représentés au symposium. L'anthropisation des bandes côtières est attestée partout, de façon plus au moins intensive et continue, depuis la fin de la dernière glaciation (Wisconsin). En dehors des activités de cueillette et de collecte, voire même de fabrication d'objets quotidiens en matériaux trouvés "in situ", quelques cas spécifiques de pratiques agricoles ont été abordés.

Les données actuelles laissent penser que la culture du maïs et du manioc fut dominante sur les champs surélevés (ensemble de buttes symétriquement réparties sur des zones inondables à fin agricole) qui s'étendent au nord de l'Amérique du Sud. Il est probable qu'avant 1 200 BP au moins, le manioc fut la tubercule principale dans l'est du Vénézuéla (travaux de ROOSEVELT).

Les récents travaux archéologiques dans l'aire du Xingu montrent la présence de sites fiables aux Guyanes notamment à travers les phases archéologiques Alaka et Koriabo.

En ce qui concerne l'ancienneté des sites céramiques, le travail de LEGROS sur les amas coquilliers de la plaine côtière colombienne atteste d'une céramique remontant à 5 000 BP, datation la plus ancienne obtenue jusqu'à présent.

D'une manière générale, il est encore difficile d'évaluer l'impact de l'anthropisation sur le littoral, faute de données suffisantes obtenues scientifiquement.

Dans leurs conclusions, les participants ont souligné :

1. La nécessité de voir des projets interdisciplinaires aborder des problématiques définies en fonction des grandes interrogations qui subsistent.

2. L'urgence d'unir les efforts entre chercheurs des Sciences de la Terre et des Sciences de l'Homme pour attirer l'attention des décideurs politiques et économiques sur la préservation de l'environnement et des sites culturels, dans la mesure où ceux-ci partagent une histoire commune.

CONCLUSIONS

Les deux objectifs du symposium ont été de :

1. "Mieux comprendre les mécanismes, processus et systèmes responsables des variations des lignes des rivages, mieux situer quantitativement - pour chaque région - l'ampleur et la nature des changements et mieux comprendre leur dynamique et leur fréquence au cours du temps".

Ce premier objectif a été atteint grâce à la participation active des collègues dont les communications, les échanges et les discussions ont assuré le succès du symposium. Il y a eu un effort systématique de confrontation des points de vue, de controverses, de débat, ainsi que le refus des "consensus" parfois trop rapidement établis. Les milieux côtiers des Guyanes et de la Caraïbe méridionale ont un passé qui est riche d'éléments précieux pour l'analyse du patrimoine naturel et humain.

2. " Développer et renforcer une pluridisciplinarité effective et assez large avec les institutions et les équipes scientifiques travaillant sur des thèmes communs ou sur les mêmes espaces régionaux de recherche".

Ce but a été très largement atteint et va se poursuivre. Le symposium ORSTOM PICG 274 a été unanimement salué comme étant un premier pas, à développer résolument, dans la direction d'une intégration des connaissances et d'une meilleure prise en compte des richesses naturelles et culturelles du littoral guyanais et caribéen.

REFERENCES

I - VOLUME DES RESUMES ET POSTERS**ANDRIEUX Patrick**

Influence de la variabilité spatiale des caractéristiques physiques des sols sur la dynamique hydrique d'une barre pré littorale (plaine côtière ancienne de la Guyane française).

BONNETON Jean Roger

Marine terraces and Quaternary crustal movements of Guadeloupe island

BOUJARD Thierry & TITO DE MORAIS L.

Biogéographie des poissons d'eau douce en Guyane Française.

BOURLES Bernard

Variabilité de la hauteur dynamique dans l'Atlantique Tropical vue par altimétrie

CARNEIRO FILHO Arnaldo

Amazon savanne : climax situation or botanic relict (preliminary results)

COLIN Christian

Western bouandary currents in front of French Guiana

CORNETTE Alain & NOWACKI BRECZEWSKI Philippe

Archéologie et géomorphologie : quelques exemples d'études de sites littoraux.

CORREA Ivan Dario

Registros históricos de cambios de linea de costa en los litorales caribe y pacífico de Colômbia

CRAIG Alain

Stone zemis from Fort Liberté, Haiti.

DIAS Gilberto Tavares de Macedo, RINE J.M., NITTROUER C.A., ALLISON M., KUEHL S., SUCASAS da COSTA JR. P., FARIA JR L.E.C. & FIGUEREDO A.G.

Géomorphologie côtière de l'Amapá, Brésil. Considérations sur la dynamique sédimentaire actuelle.

DJUWANSAH M., DELAUNE M. & MARIUS C.

Sédimentologie des formations holocènes de la Guyane française.

EISMA Doeke, AUGUSTINUS P.G.E.F. & ALEXANDER C.

Recent and subrecent changes in Amazon Mud Dispersal.

EL-ROBRINI Maamar

Evolução rápida dos fundos de uma zona estuarina : o setor de Itaquí. Baía de São Marcos, Maranhão. Brasil

FARIA JR. L.E.C., MENDES A.C., VITAL H., NITTROUER C.A., RINE J.M., ALLISON M.A., KUEHL S.A. & SEGALL M.R.

Evolução geológica da ilha de Maracá, costa do Amapá, e relação com a elevação relativa do nível do mar durante o Holoceno na região norte do Brasil.

- FELLER C., FOURNIER M., IMBERT D., CARATINI C. & MARTIN L.**
Datations ¹⁴C et palynologie d'un sédiment tourbeux continu (0-7 m) dans la mangrove de Guadeloupe (F.W.I.) : résultats préliminaires
- FRANZINELLI Elena**
Evolução geomorfológica da costa do Estado do Pará (Brasil)
- GRANVILLE Jean Jacques de**
Les formations végétales actuelles du littoral des Guyanes
- GRIMALDI M., GRIMALDI C. & BARTHES B.**
Variations spatiales du sol des barres pré littorales de la plaine côtière de Guyane: analyse structurale et cartographie.
- JEGU Michel**
Variations du niveau marin et distribution des poissons d'eau douce en Amazonie orientale
- KROOK Leendert**
Evidence of Amazon provenance of part of sandy sediments in the coastal and shelf areas of the Guianas
- KROOK Leendert**
Geological and morphological evolution of the hinge zone of Northern Suriname.
- LEGROS Thierry**
Les 4ème et le 3ème millénaires BC sur la côte caraïbe colombienne : débuts de la céramique américaine.
- LEGROS Thierry et THOMAS Yves.**
Reconstitution de paléorivages sur le littoral caraïbe de la Colombie par emploi de l'imagerie SPOT.
- LE ROUX Yannick**
La révolution agricole des "terres basses" au XVIII siècle des Guyanes
- LESCURE Jean**
La presqu'île de Cayenne : une barrière biogéographique pour l'herpétofaune des marécages côtiers guyanais.
- LHOMME Frank**
Les marais côtiers, nurseries de crevettes
- LOINTIER Marc, CHARRON Christophe & PROST Marie Thérèse**
Quantification des changements côtiers actuels en Guyane par télédétection.
- MACHADO DA SILVEIRA O.F. & FARIA JR L.E.C.**
Morfologia dos fundos do estuário Guajará-Belém (Brasil).
- MARTIN L. & membres du Programme GEOCIT**
Forêts denses tropicales en Amérique du Sud et en Afrique (20 000 - 3000 ans BP)
- MARTIN L., LANDIM J.M., SUGUIO K. & FLEXOR J.M.**
Enregistrement des oscillations du niveau relatif de la mer après 5 100 ans BP dans les terrasses couvertes de cordons littoraux des plaines côtières des Rios Dôce, Paraíba do Sul et Jequitinhonha (Brésil)

MORNER N.A.

Sea Level changes and paleoclimate in view of ocean circulation changes and the key position of data from de Brazilian - Guiana region.

MULLER-KARGER F.

River discharge variability in the wider Caribbean region including plume dispersal patterns observed with the coastal zone color scanner (CZCS)

PEROTA Celso & BOTELHO Walne Cassiano

O sambaquí de Guamá I e as variações climáticas no Holoceno.

PUJOS Annick

Periodicité du système amazonien au Quaternaire Moyen/Terminal en Mer des Antilles (nanofossiles calcaires et isotopes)

PUJOS M., PARRA M., PONS J.C. & JOUANNEAU J.M.

Forçage amazonien sur la plate-forme continentale de la Guyane française : mythes et réalités d'une sédimentation allochtone.

RAMIREZ A., MOGOLLON J. & BIFANO C.

Sediment dissolved solids and nutrients input to Venezuelan coastline

REYNAUD Pierre A.

Importance of littoral mudflats for migrant and resident avifauna

RODRIGUEZ-LOUBET F.

L'homme et son adaptation dans le Nouveau Monde à la jonction du Pléistocène et de l'Holocène

ROSTAIN S.

L'occupation amérindienne ancienne du littoral de la Guyane

RUDANT J.P., CHARRON C., DECHAMBRE M., DEROIN J.P. & LE TOAN T.

Les données hyperfréquences pour l'étude de la géomorphologie, des états de surface et du couvert végétal.

SENNAC C.

Quaternário et Arqueologia : aspectos interativos.

TESSLER M. & SUGUIO K.

Hydrodynamic circulation pattern and Quaternary evolution of southern State of São Paulo (Cananéia - Iguape) regressive coastal plains, Brasil.

THOMSON R.

Oceanic factors affecting coastal sea level variability

VAN DE PLASSCHE O.

Changing Sea Level changes in the North Atlantic Ocean

**VARGAS BORGES H., SILVA M.A., FIGUEREDO JR. A.,FALEIRO J.C.,
PATCHENEELAM S. M., BEISL C.H., BAPTISTA NETO J.A., RESENDE M. C. C.M.,
NITTROUER C.A., RINE J.M. & KUEHL S.**

The Amazon delta on the northern Brazilian Continental shelf : some results from the AMASSEDS Project

VERSTEEG A.H.

Environment and man in the young coastal plain of west Suriname.

VITAL H. & FARIA JR. L.E.C.

Ararí, estudo de um lago tropical. Ilha de Marajó, Brasil

WONG T.

Quaternary stratigraphy of Suriname

II - GUIDE DE L'EXCURSION A (presqu'île de Cayenne)

CAUTRU J.M.

Evolution des littoraux des Guyanes : cadre géologique

GRANVILLE J.J. de

L'excursion dans l'île de Cayenne : aperçu botanique

LHOMME F.

La rivière de Cayenne, nurserie de crevettes

LOINTIER M. & CHARRON C.

L'hydrodynamisme des fleuves autour de l'île de Cayenne : seuillage et classification d'images

PROST M.T.

Modification des rivages et conditions actuelles de formation de cheniers sur les côtes de Cayenne

ROSTAIN S.

L'occupation amérindienne ancienne.

III - GUIDE DE L'EXCURSION B (plaines côtières de Kourou et de Sinnamary)

CAUTRU J.P.

Evolution des littoraux des Guyanes : cadre géologique

GRANVILLE J.J. de

Excursion Kourou-Sinnamary : aperçu botanique

GRIMALDI M.

Pédologie des barres préllitorales de la plaine côtière ancienne

PROST M.T., LOINTIER M. & CHARRON C.

La zone de Sinnamary : données géomorphologiques, hydrologiques et télédétection.

REYNAUD P. & LE DREEF A.

Visite ornithologique des vasières de Sinnamary

ROSTAIN S.

Archéologie et la plaine côtière de Kourou et de Sinnamary