

O.R.S.T.O.M.-PARIS	
28	SEP. 1993
ARRIVÉE	



INFLUENCE DES EAUX CONTINENTALES SUR UN ECOSYSTEME MARIN
LITTORAL EN CLIMAT TROPICAL HUMIDE : LE CAS DE LA GUINEE
(HYDRODYNAMIQUE COTIERE ET DISPERSION DES APPORTS TERRIGENES,
ROLE DE LA MANGROVE, BILAN DE LA MATIERE ORGANIQUE)

1- PROBLEMATIQUE GENERALE

Les écosystèmes littoraux se caractérisent par des régimes hydrologiques contrastés, une diversité écologique élevée, une forte productivité biologique qui se manifeste en particulier par l'abondance de certaines des formes de vie, parmi lesquelles les espèces commerciales (90 % des prises totales des pêcheries). La variabilité régionale est accusée, et les perturbations peuvent être diverses : locales, elles sont souvent d'origine anthropique (déforestation, construction de barrages sur les fleuves, changement des méthodes culturales sur les bassins versants et dans les régions côtières, urbanisation, industrialisation) ; à plus large échelle, elles sont la conséquence de changements climatiques (sécheresse, phénomènes de type "El Nino", variation du niveau marin).

Malgré l'importance de ces milieux, aujourd'hui unanimement reconnue au plan des équilibres fondamentaux de l'ensemble géosphère-biosphère, qui se traduit par la préparation et la mise en oeuvre de projets internationaux (LOICZ, Land-Ocean Interaction in the Coastal Zone, importante composante de IGBP, International Geosphere-Biosphere Programme) ou nationaux (par exemple en France le Programme National d'Océanographie Côtière, PNOC), les connaissances restent très fragmentaires sur les processus biogéochimiques qui contrôlent leur fonctionnement. On ne perçoit pas non plus de façon très claire leur rôle global dans les cycles du carbone, de l'azote et des autres éléments biogènes importants. En particulier, il convient de s'interroger sur le devenir de la matière organique (consommation, transformation, piégeage, exportation vers les fonds océaniques ou l'atmosphère).

Sur le littoral ouest-africain, deux grands types d'écosystèmes sont présents. Dans un système à upwelling (Mauritanie, Angola...) on observe de faibles gradients physico-chimiques (température, salinité, sels nutritifs) verticaux, voire horizontaux dans la zone d'extension du phénomène, du fait de l'absence de stratification de la couche d'eau, des températures basses, et l'absence de matériel minéral en suspension. En revanche, dans un système tropical soumis à des apports terrigènes, les gradients sont forts de la côte vers le large et de la surface vers le fond ; en Guinée en particulier, du fait des températures élevées à la

Fonds Documentaire ORSTOM



010016134

Fonds Documentaire ORSTOM

Cote: B x 16134 Ex: 1

côte et des phénomènes turbulents (marées), l'énergie thermodynamique est intense et agit sur les réactions physico- et biochimiques ; le particulaire minéral joue un rôle important (augmentation de la turbidité, phénomènes d'adsorption...). La présence d'une mangrove est aussi un facteur déterminant de la structure et du fonctionnement de l'écosystème littoral considéré dans son ensemble.

Ce programme se propose d'évaluer les apports terrigènes et d'en modéliser la dynamique dans les estuaires, d'étudier leur dispersion sur le plateau continental, de déterminer le rôle de la mangrove dans l'enrichissement (sédimentation, transformation, production, exportation d'éléments biogènes) et de suivre les différentes phases du cycle de la matière organique en mer (utilisation pour la production, piégeage, échanges eau-sédiment, exportation).

2- APERÇU SUR LE MILIEU LITTORAL DE LA GUINÉE

La façade maritime de la Guinée s'étend sur environ 250 km (figure 1). Il s'agit d'une côte basse entaillée de nombreux estuaires, Logon, Nunez, Fatala, Konkouré, pour ne citer que les plus importants. Le milieu intertidal est très développé et occupé par une vaste mangrove. Au nord la présence de hauts fonds qui peuvent émerger à marée basse rend la navigation et la pêche difficiles.

Le plateau continental est le plus large d'Afrique, particulièrement au nord (110 milles nautiques à la hauteur de l'île Tristao) ; il se rétrécit quand on va vers le sud (75 milles au niveau de la rivière Mellacorée). La pente, douce et régulière jusqu'à l'isobathe 50 m (0,06 %), est nettement plus accentuée ensuite ; une très grande partie du plateau est ainsi occupée par des fonds inférieurs à 15-20 m ; les marées, de type semi-diurne, présentent un marnage exceptionnel pour la région, jusqu'à 4,5 m, et l'on note l'existence de forts courants de marée, notamment au niveau des estuaires.

Le climat est soumis à l'alternance saison sèche-saison humide. Les pluies se répartissent de juin à octobre avec un maximum centré sur juillet et août. La moyenne se situe autour de 4 m/an dans la région de Conakry. On note cependant, comme dans tout l'ouest africain, une forte tendance à la baisse des précipitations de 1950 à 1985 (figure 2). La pluviométrie reste cependant particulièrement forte pour cette latitude, le phénomène étant lié à l'importance et à l'escarpement des contreforts du Fouta Djallon qui forment un obstacle à la pénétration de la mousson sur le continent. Conséquence de ces hauteurs de pluies enregistrées, et du fait également de la structure du réseau hydrographique (nombreuses rivières réparties sur tout le littoral), le régime hydrologique est de type estuaire sur l'ensemble de la zone littorale de Guinée, avec un grand développement de la vase pré-littorale (figure 3). En saison des pluies, la zone dessalée couvre 30 % du plateau (on mesure parfois moins de 10 ‰ de salinité en deçà des 10 m), et conserve une grande extension, même en saison sèche.

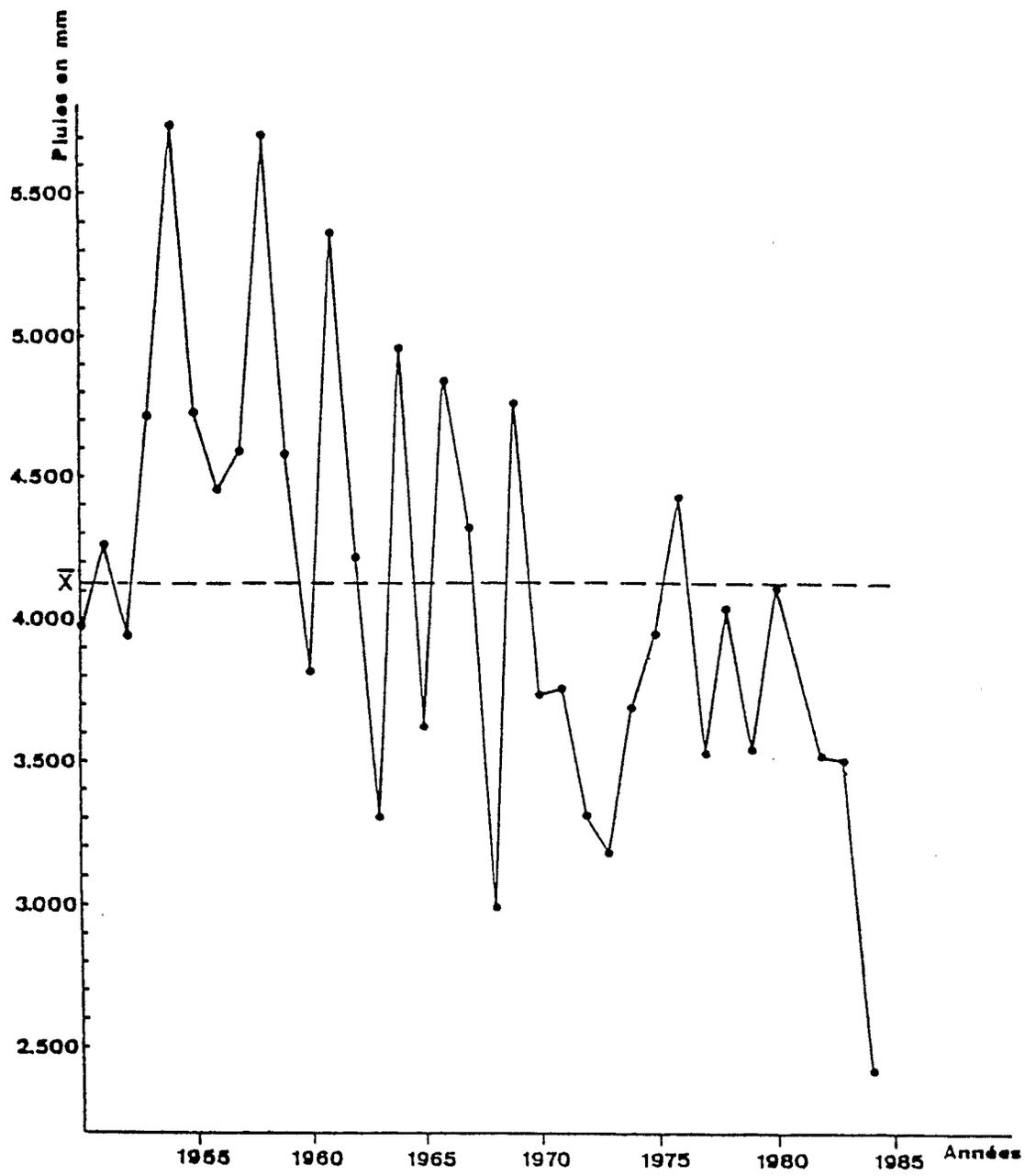


FIGURE 2 : Variations annuelles des pluies en Basse-Côte (CONAKRY) (F.BERTRAND 1988)

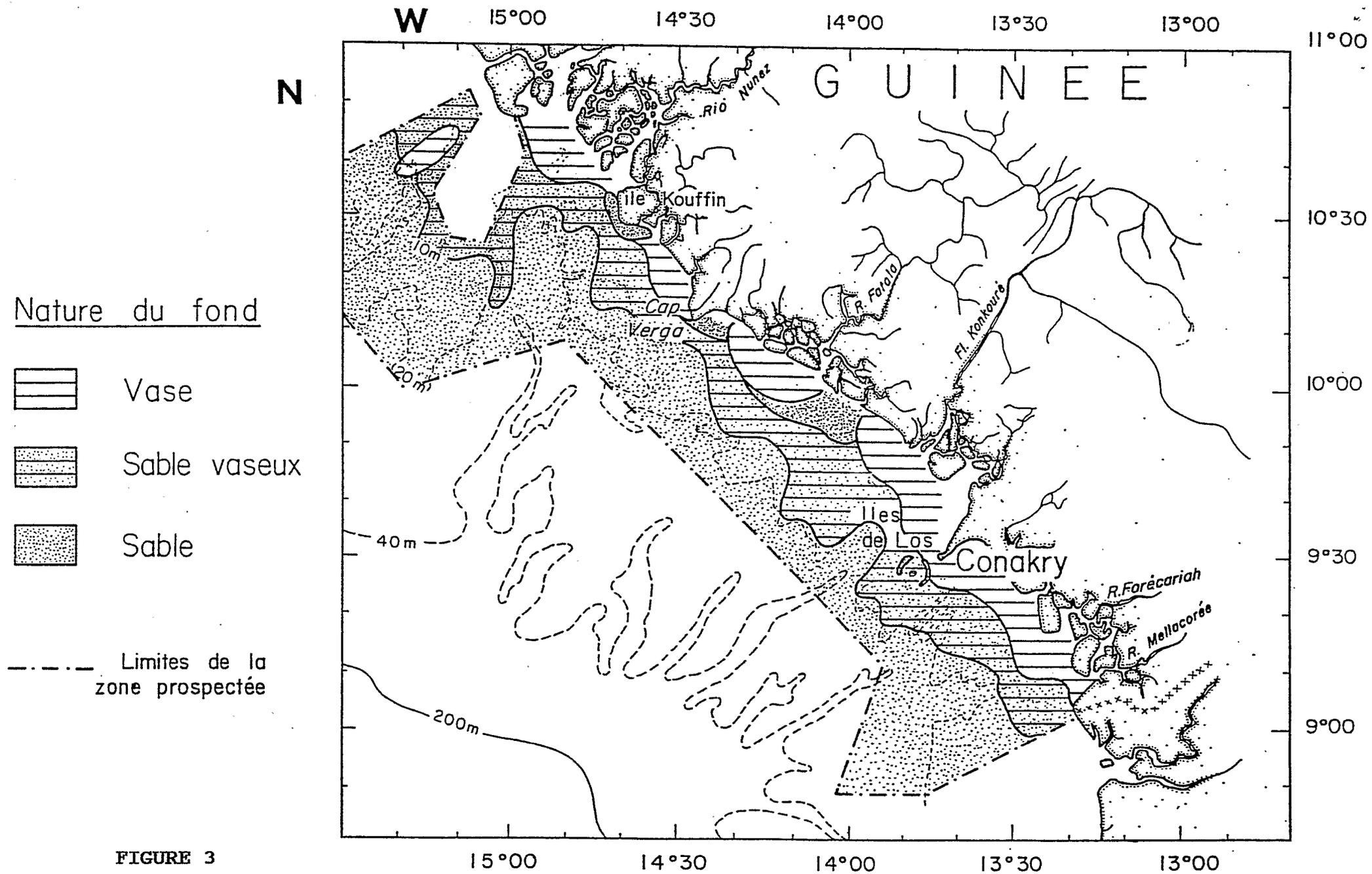


FIGURE 3

Ces conditions hydrologiques et climatiques (les températures restent comprises entre 25 et 30°C) sont des plus favorables à l'installation d'une mangrove développée, parfois sur près de 30 km en profondeur, le long de la totalité du littoral guinéen (figure 4) sur environ 260 000 ha (estimation FAO, 1981) ; cette formation est, de plus, fortement découpée par un réseau complexe de bras de mer. Du fait de l'énergie dynamique intense en milieu côtier (marées et précipitations), on note une mobilité saisonnière et interannuelle exceptionnelle des vasières où s'implantent les palétuviers et qui s'édifient par captage et fixation des particules argilo-organiques fluviococéaniques entre elles. D'une manière générale, on observe une accrétion quand la pluviométrie est forte, une érosion quand elle est faible. Le maintien du caractère maritime de ces milieux est assuré par l'autocurage et la calibration des chenaux lors des chasses hivernales, qui permettent ainsi la pérennisation de la pénétration marine tant physico-chimique que biologique en saison sèche. Cette pénétration, du fait de l'amplitude de la marée, associée à l'étendue des surfaces inondables, représente un volume oscillant qui constitue à la fois un transformateur physico-chimique et biologique et un amplificateur d'énergie des crues fluviales ; en saison humide, la mangrove expulse en effet en mer libre d'énormes quantités de vases chargées en matière organique qui viennent nourrir la vasière pré-littorale où se concentre la plus grande partie des réserves halieutiques du plateau continental. L'enrichissement biologique des eaux littorales est donc en relation directe avec le fonctionnement hydraulique et hydro-sédimentaire des mangroves.

La circulation plus au large se fait par le courant de Guinée (NW-SE) ; un contre-courant côtier (SE-NW) apparaît près de la côte, notamment en saison humide. La composante résiduelle de la marée porte au nord. La dérive littorale est importante à la côte ; elle varie saisonnièrement avec une dominante au NW et peut se manifester par la formation de cordons sableux.

Le climat océanique de la région située immédiatement au nord (Guinée Bissau) est sous la dépendance du déplacement du front thermique des Bissagos, limite entre les eaux d'upwelling froides (22-23 °C en surface) et salées (>35 ‰) au nord et les eaux chaudes du sud. De janvier à avril, ce front se déplace vers le sud et peut atteindre le niveau du cap Verga. Il est possible qu'un certain enrichissement ait lieu par advection à partir de la zone d'upwelling vers de plus basses latitudes.

Au large du plateau continental, on rencontre les conditions hydrologiques océaniques avec la présence du contre-courant équatorial (inclure à cette place le topo de REBERT)

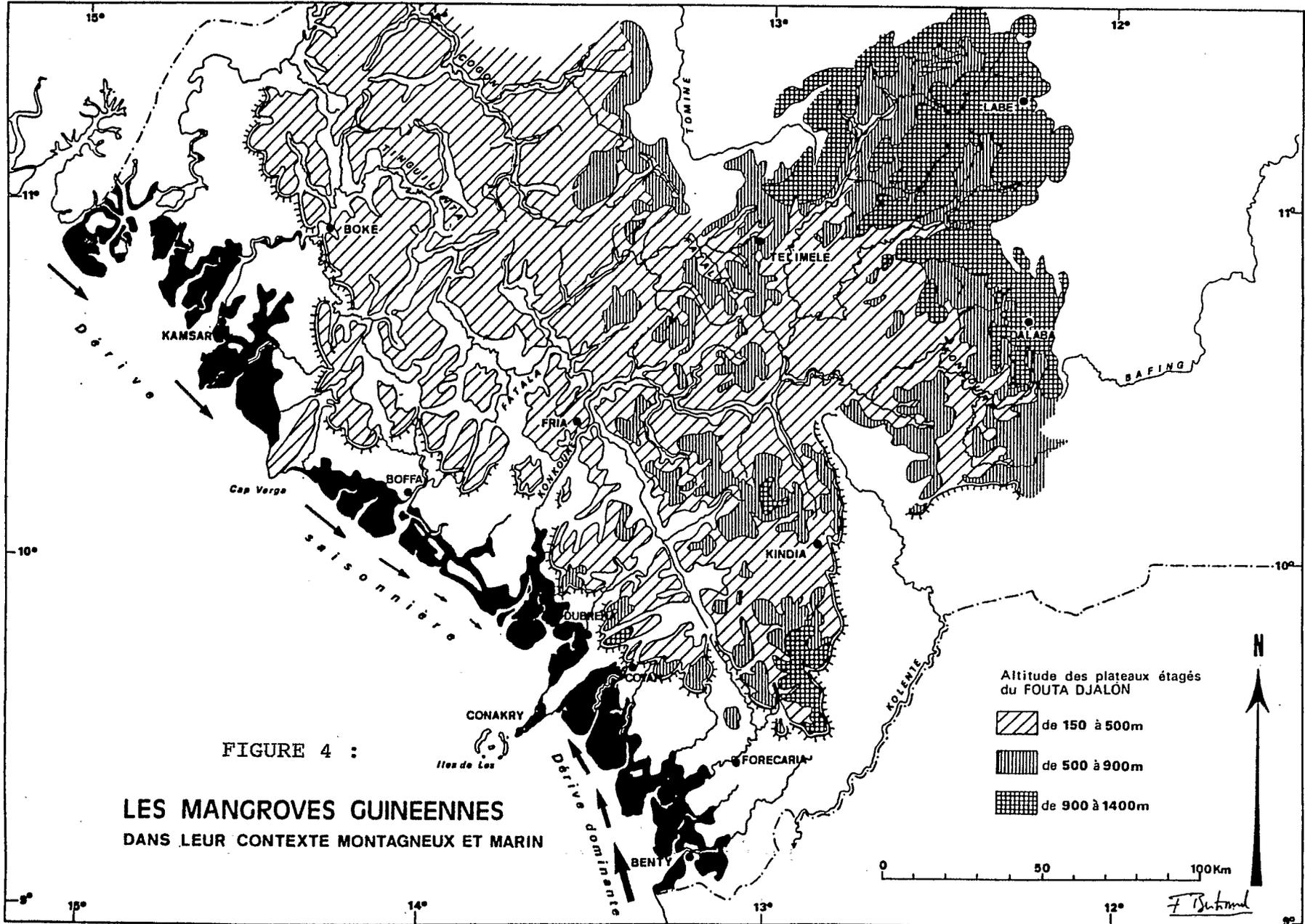


FIGURE 4 :

**LES MANGROVES GUINEENNES
DANS LEUR CONTEXTE MONTAGNEUX ET MARIN**

3- PROGRAMMES SCIENTIFIQUES EN COURS EN GUINEE A L'INTERFACE CONTINENT-OCEAN

Ces programmes ne seront que brièvement rappelés :

- Hydrologie, réseaux hydrométriques sur les cours d'eau Fatala et Konkouré, dynamique des débits et des transports (DEC).
- Evolution de la côte en fonction des conditions climatiques, accrétion-érosion de la mangrove, déplacement des bancs vaseux, dans le cadre du programme "Erosion côtière" de l'UNESCO).
- Peuplements ichtyologiques du cours inférieur des rivières, cycles biologiques des espèces, exploitation par la pêche artisanale (DEC).
- Peuplements ichtyologiques des estuaires, composition et structure, cycles biologiques des espèces, influence des facteurs environnementaux (DEC).
- Faune benthique du plateau continental (mollusques), identification des communautés en relation avec les conditions de milieu (TOA).
- Peuplements ichtyologiques pélagiques et démersaux du plateau continental, distribution et abondance des espèces, détermination des communautés, suivi des stocks (TOA).
- Pêche artisanale, variations saisonnières des captures (composition faunistique et abondance des espèces), écologie et dynamique des principales espèces exploitées, identification et description des nourrisseries côtières (recrutement), impact de l'exploitation sur les stocks (TOA).
- Pêche industrielle, même contenu des études (TOA).
- Composantes sociologiques et économiques de la pêche artisanale (DEC et TOA).
- Adaptabilité des stratégies de pêche artisanale, facteurs biologiques et anthropologiques (DEC et TOA).

Tous ces travaux sont menés conjointement par des scientifiques de l'ORSTOM et du Centre de Recherches halieutiques de Boussoura à Conakry. Les données qui vont pouvoir être acquises sur le milieu physico-chimique, sur le cycle de la matière organique, la production primaire, la place de la mangrove dans l'écosystème sont de première importance pour interpréter les résultats obtenus par l'analyse de la structure des peuplements, en particulier ichtyologiques, et les observations sur les cycles biologiques des espèces. Inversement, les connaissances acquises sur les stocks de poissons pélagiques et démersaux (lieux de concentration, identification des nourrisseries, périodes de

reproduction) peuvent constituer des indications précieuses dans la préparation des plans d'échantillonnage du nouveau programme.

4- RESULTATS SCIENTIFIQUES ATTENDUS

4-1- Bilan des apports fluviatiles : étude des régimes hydrologiques ; détermination de la nature et de la teneur des matériels particulaire (minéral et organique) et dissous (matière organique, sels nutritifs) dans les estuaires tout au long d'un cycle annuel ; modélisation de la dynamique des estuaires.

4-2- Mise en évidence du rôle de la mangrove en tant qu'agent de transformation des effluents terrigènes (enrichissement biologique ?) ; estimation des flux de nutriments entrant et sortant ; sédimentation de matière organique-minéralisation (relation eau-sédiment) ; exportation de la biomasse végétale élaborée (litière de feuilles aux différents stades de dégradation avec leur microfaune, microphytobenthos des vases émergentes mis en suspension à marée haute et évacué par le flot du jusant).

4-3- Dispersion des effluents sur le plateau continental : extension et évolution des zones turbides (données satellitaires, cartes saisonnières), gradients de turbidité en surface ; paramètres contrôlant la dispersion (circulation océanique côtière, courants de marée et dérive littorale, phénomènes de stratification et de diffusion turbulente) ; turbidité et salinité (en surface, profils verticaux), relation turbidité-salinité ; absorption lumineuse avec la profondeur (zone euphotique) ; charge en seston, nature, composition (parties minérale et organique) ; origine de la matière organique (marine, terrigène, mangrove) par analyse de sa composition biochimique et isotopique ; richesse en sels nutritifs (N, P, Si), facteurs limitants, variations spatiales, bathymétriques, saisonnières ; production primaire et biomasse végétale (suivi au point fixe de la saturation en O₂ et dosage de la chlorophylle).

4-4- Sédimentation et échanges eau-sédiment : taux de sédimentation (pièges à sédiments), rétention de matière organique, minéralisation, libération des sels nutritifs (en particulier présents dans l'eau interstitielle) par remise en suspension ; variations en fonction du type sédimentaire ; exportation éventuelle vers le talus par glissement le long des petites fosses présentes au bas du plateau.

4-5- Synthèse : première estimation du bilan de carbone sur le plateau continental de Guinée.

5- VALORISATION A TERME DE CES RESULTATS

5-1- Connaissances de base (données physiques et géochimiques) nécessaires aux recherches de bioécologie qui pourront être entreprises par la suite et surtout aux travaux en cours de biologie des pêches et halieutique (interprétation des observations).

5-2- Point de référence sur un milieu naturel encore relativement préservé mais qui aura certainement à subir, dans les prochaines années, des atteintes qui peuvent être la conséquence :

- d'une exploitation plus intensive et d'un aménagement de la mangrove (coupe des palétuviers pour fourniture de bois de chauffe, extension de la riziculture ...),
- de l'installation de nouveaux barrages sur les cours d'eau modifiant leur régime hydraulique et donc les apports fluviaux à la mer, en quantité et en qualité,
- du développement urbain (rejets polluants dans la région de Conakry) et industriel (extraction minière à l'origine de déversements de boues minérales dans les rivières),
- de la déforestation accrue sur les bassins versants (défrichements pour accroissement des surfaces cultivées).

La Guinée, qui est restée longtemps un pays défavorisé, possède un potentiel en ressources naturelles (agriculture, richesses minières) qui devrait le conduire à se développer rapidement. Dans cette perspective, éminemment souhaitable, les risques pour l'environnement littoral sont connus et devront être contrôlés autant que possible dès lors que la situation de départ a pu être objectivement déterminée.

5-3- Mise en évidence des principaux facteurs (forçants) responsables des équilibres physiques, géochimiques et biologiques dans la perspective d'une surveillance à long terme de l'écosystème par la mesure en routine de ces facteurs en quelques points significatifs.

5-4- Caractérisation d'un modèle d'écosystème littoral tropical humide pouvant être transposé à d'autres régions de régime climatique analogue (Nigeria, Cameroun).

6- OPERATIONS DE RECHERCHE - ECHELLES D'OBSERVATION

6-1- Les apports fluviaux

- Exploitation du "réseau hydrométrique" déjà installé (Fatala, Konkouré) avec éventuellement une extension (station sur un petit cours d'eau côtier, par exemple le Sumbuya) de façon à suivre régulièrement les débits et la qualité physico-chimique de l'eau, en particulier les taux de matière en suspension.

- En estuaire il convient de réaliser des campagnes de mesures de quelques jours, plusieurs fois dans l'année, pour couvrir les cas de figure : crue et étiage en mortes eaux, crue et étiage en vives eaux. L'acquisition de données se fait sur un cycle de marée complet, soit 12 heures, de façon à obtenir une description des vitesses, des débits oscillants et des volumes. Des mesures de salinité (fluctuations du coin salé) et des prélèvements d'eau pour analyse du matériel dissous et

en suspension doivent aussi avoir lieu. La pluviométrie sur le littoral doit être connue (formation d'une couche d'eau douce modifiant la stratification des eaux saumâtres en cas de faibles profondeurs), de même qu'il est intéressant de suivre la dynamique côtière locale pouvant modifier la géométrie des estuaires (longueur, largeur, profondeur) à partir d'études de sédimentologie et de télédétection.

6-2- Hydrodynamique côtière (océanographie physique)

- Collecte de données de base météorologiques (pluviométrie, vents) et océanographiques (niveau de la mer, houle).

- Identification, collationnement et vérification des données physiques historiques. Il s'agit essentiellement des résultats des campagnes océanographiques soviétiques dans la région. Un jeu de ces données est déposé au CERESCOR de Conakry mais, après examen, elles seraient incomplètes et donc inutilisables en l'état. Il conviendrait donc d'avoir accès aux archives des Instituts de recherche de l'ex-URSS, en particulier celui de Kiev en Ukraine, dont dépendaient les scientifiques en poste au CERESCOR.

- Campagnes océanographiques de prospection sur l'ensemble du plateau continental guinéen. Ces campagnes sont à programmer plusieurs fois dans l'année pour suivre le cycle hydroclimatique (relevés au moment où les saisons sont bien établies et éventuellement aux périodes de transition). Il suffira vraisemblablement d'échantillonner une demi-douzaine de radiales de la côte jusqu'au talus continental. Les paramètres classiques seront mesurés (profils de courant, de température, de salinité, d'oxygène, de turbidité) ; l'absorption lumineuse sera déterminée. Des prélèvements d'eau permettront d'entreprendre l'analyse du seston (charge, composition), des sels nutritifs (N, P, Si), de la matière organique dissoute.

La configuration du plateau continental de Guinée, où les fonds inférieurs à 10 m occupent une grande surface et se trouvent être les plus productifs, va nécessiter de faire appel à deux types d'embarcations ; d'une part un navire océanographique classique comme l'"André Nizery", d'autre part un bâtiment à faible tirant d'eau capable de travailler par petits fonds, voire de pénétrer dans les chenaux de mangrove. L'idéal serait que les deux bateaux travaillent de façon conjointe, ce qui obligerait cependant à doubler les équipes scientifiques à bord. Une alternative possible : enchaîner les campagnes, au large puis à la côte, avec la même équipe et le même matériel, en espérant que les conditions hydrologiques n'évoluent que faiblement pendant toute la durée des missions à la mer. Le type de navire côtier adapté à ces travaux reste à déterminer, puis à construire, si un financement peut être obtenu.

6-3- Etude de l'extension des effluents vers le large

Il est nécessaire de faire appel à l'observation satellitaire pour déterminer l'étendue des zones turbides et

mettre en évidence dans ces zones des gradients qui devront ensuite être confrontés aux mesures de terrain. L'intérêt est de pouvoir suivre au long de l'année les variations d'intensité des apports terrigènes.

Le satellite SPOT (figures 5 et 6) donne des images d'une grande résolution. Malheureusement, il faut au moins trois de ces images pour couvrir toute la zone littorale de Guinée et le rythme de passage de SPOT est de 20 jours. Dans une région où la nébulosité est forte et fréquente, le nombre d'images utilisable dans l'année risque d'être limité.

En revanche, la station de réception de Dakar capte les émissions d'un satellite NOAA muni d'un capteur AVHR ; sa résolution est faible (1 km²) mais la répétitivité est élevée avec deux passages par jour. On a ainsi une bonne chance d'obtenir un nombre intéressant d'images exploitables.

6-4- Dynamique de la matière organique - mesures au point fixe

A l'issue des premières campagnes exploratoires, un certain nombre de points caractéristiques des milieux rencontrés au large (eau claire sur fonds sableux), à la côte (eau turbide sur fonds vaseux) et dans la mangrove, seront choisis pour être étudiés plusieurs fois dans l'année et sur un cycle de marée au moins (rythme de prise d'échantillons à définir). Il faut envisager :

- le dosage des sels nutritifs dans la couche d'eau,
- le dosage de la chlorophylle,
- le dosage de l'oxygène (évolution au cours du nyctémère pour suivre l'équilibre respiration-production d'O₂),
- le dosage de la matière organique dans la couche d'eau et le sédiment (nature, origine),
- le dosage des éléments biogènes dans l'eau interstitielle du sédiment (il semble que ce soit la remise en suspension du sédiment et donc la libération de l'eau interstitielle, qui soit à l'origine des échanges eau-sédiment, bien plus, 100 à 400 fois, que les flux diffusifs),
- l'étude de la sédimentation par pose de pièges à sédiments (évaluation du taux de sédimentation et d'exportation de carbone vers le fond).

6-5- Etudes particulières dans la mangrove

Compte tenu de l'importance présumée de ce milieu dans la sédimentation et la transformation des matériaux terrigènes, des recherches spécifiques doivent y être entreprises :

- sur les processus de sédimentation-minéralisation,
- sur les productions macrophytique (feuilles de palétuviers) et microphytique (films de diatomées sur les vases émergentes dont il faudra estimer les superficies par télédétection).

7- MOYENS A METTRE EN OEUVRE

7-1- Moyens navigants

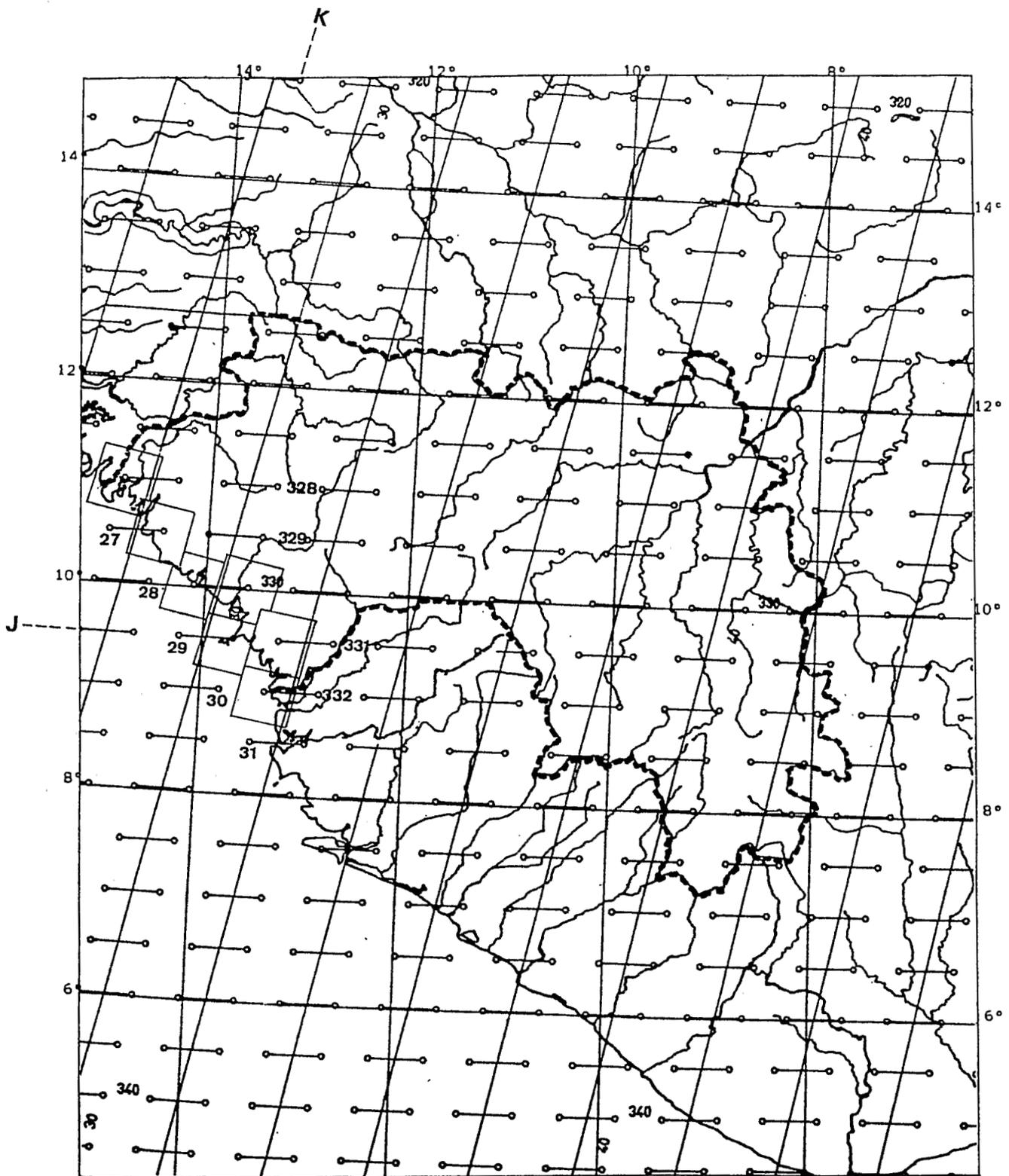
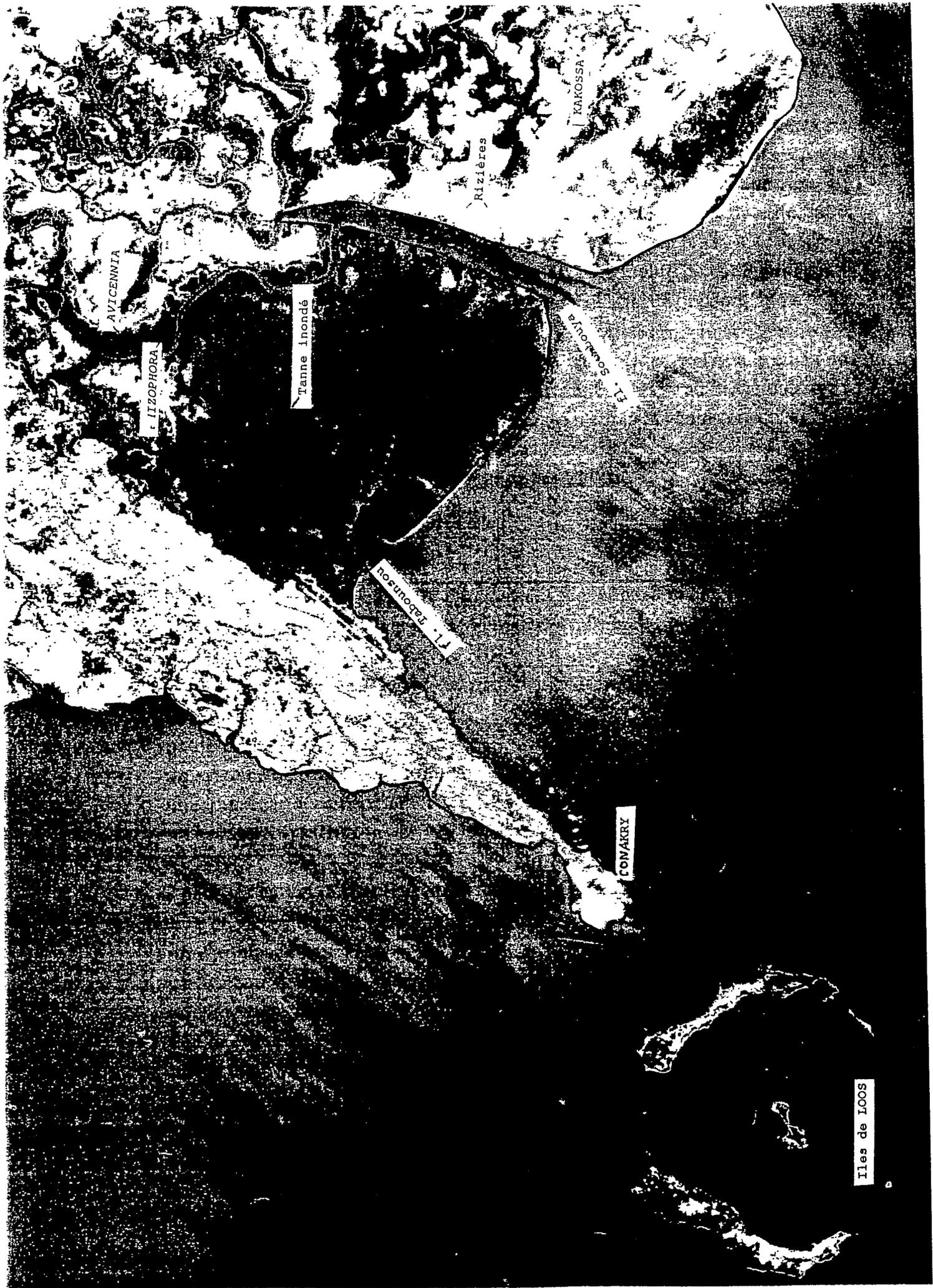


FIGURE 5 : COORDONNEES DES IMAGES SPOT COUVRANT LE LITTORAL GUINEEN

K: numéro de la trace orbitale, J: numéro de la rangée.
(d'après SPOT IMAGE)



N ← S

FIGURE 6 : Composition colorée photographique SPOT de la Guinée du Sud. KJ 30-331 du 15.01.87 au 1/200.000

- Un navire océanographique de haute mer ("André Nizery" ou futur navire Atlantique de l'ORSTOM).
- Un bâtiment adapté à la navigation sur les petits fonds (catamaran ? modèle à définir).
- Embarcations légères permettant l'accès à la mangrove.

7-2- Equipement scientifique

A bord des navires :

- Système GPS de positionnement par satellite
- Sonde multiparamètres
- Courantomètre à effet Doppler
- Courantomètre électromagnétique (pour utilisation par petits fonds)
- Bouteilles de prélèvement (rosette ?)
- Carottier à fermeture par le fond
- Pièges à sédiments à barillets
- Quantum-mètre (mesure de la turbidité)
- Granulomètre-laser (donne in situ le spectre de taille des particules en suspension)
- Sonde à ultra-sons (mesure de la densité des vases)

Au laboratoire :

- Analyseur en continu (sels nutritifs)
- Fluorimètre
- Analyseur de matière organique particulaire
- Analyseur de matière organique dissoute
- Sédigraphe (pour analyse de la granulométrie des sédiments)
- Centrifugeuse à flux continu
- Spectrographe de masse (accès à ce type d'appareil)
- Station de réception et de traitement de données satellitaires (collaboration nécessaire avec le laboratoire UTIS de Dakar)

7-3- Personnel scientifique

- Un ingénieur hydrologue (affectation)
- Un hydrologue géochimiste (mission)
- Un ingénieur océanographe physico-chimiste (affectation)
- Un océanographe physicien (mission)
- Un sédimentologue géochimiste (affectation ou mission ?)
- Un dynamiqueur de la matière organique (mission)
- Un productiviste (affectation ou mission ?)
- Un expert en télédétection (temps partiel d'un chercheur ou ingénieur en poste à Dakar)

Parmi ces participants potentiels au programme on peut envisager d'intégrer des étudiants en thèse à condition de bien préciser et délimiter les sujets proposés.

7-4 Coût budgétaire

Il conviendra de prendre en compte les postes budgétaires suivants :

- Achat ou construction d'un bâtiment à faible tirant d'eau
- Achat de matériel scientifique (d'après la liste indiquée au paragraphe 7-2)
- Frais d'entretien du matériel
- Achat de consommable (verrerie, produits chimiques)
- Achat de données satellitaires
- Frais de mission et indemnités à la mer (4 fois quinze jours pour 4-5 personnes)
- Frais d'analyse et de traitement de données
- Frais inhérents à l'animation de la recherche (organisation de séminaires, réunions de groupes de travail, formation-stages en particulier pour les scientifiques guinéens) ou à la valorisation des résultats (publications)

8- INSERTION DANS LES PRIORITES DES POLITIQUES SCIENTIFIQUES NATIONALE ET INTERNATIONALE

Un effort de recherche considérable est en cours aujourd'hui, à l'échelle planétaire, pour mieux appréhender les mécanismes qui interviennent dans les phénomènes climatiques et pour déterminer les facteurs responsables des changements globaux dans la biosphère terrestre (effet de serre).

Ainsi, des programmes internationaux sont en cours de réalisation ou en préparation qui font intervenir de nombreuses disciplines scientifiques en sciences de la terre. Il faut citer l'"International Geosphere-Biosphere Programme : a study of global change" (IGBP), avec les projets consacrés au milieu océanique littoral, "Land-Ocean Interaction in the Coastal Zone" (LOICZ), et au milieu océanique du large "Joint Global Ocean Flux Study" (JGOFS). JGOFS entretient par ailleurs des liens étroits avec WOCE, "World Climate Research Programme" et ses sous-programmes TOGA, "Tropical Ocean and Global Atmosphere" et GEWEX, "Global Energy and Water Cycle Experiment" auxquels participe déjà le département TOA de l'ORSTOM.

Les thèmes de recherche qui structurent le projet "Guinée", tel qu'il vient d'être décrit, à savoir les échanges de matière et d'énergie entre continent et océan et l'étude du cycle de carbone en milieu côtier sont précisément parmi les plus importants de LOICZ dont l'objectif final est de comprendre "comment les changements dans le climat et l'utilisation des terres pourront affecter les transferts de matériaux de la terre vers les fleuves, puis les régions côtières".

Cette même problématique apparaît tout aussi nettement dans la construction du "Programme National d'Océanographie Côtière" (PNOC) qui se propose d'évaluer, dans des zones côtières significatives (chantiers Manche et Golfe du Lion), les termes du bilan de carbone entrée-production/consommation-piégeage-sortie.

Il faut étudier comment ce projet en cours de montage peut s'intégrer dans ces recherches ou établir avec elles des relations étroites (collaborations d'experts, participation à des groupes de travail ou des congrès, harmonisation des méthodologies etc).

9- COOPERATION ORSTOM-GUINEE

Il va sans dire que ce programme devra être discuté et soumis à l'accord de nos partenaires guinéens. Il est nécessaire qu'ils soient demandeurs et participent effectivement aux recherches. Ceci nécessite la mise au point et la signature d'un contrat de programme dans lequel les structures d'accueil seront précisées et les conditions de participation des scientifiques guinéens et de ceux de l'ORSTOM (formation, organisation de stages, directions scientifiques) définies.

10- ECHEANCES

Il est prudent, dans la mesure où la recherche de financements et de collaborations va certainement coûter du temps et des efforts, de même qu'il faudra du temps aux scientifiques intéressés par le programme pour achever leurs travaux en cours, de fixer le début des opérations à 1995, ce qui laisse un délai de deux ans pour la préparation.

Il faut estimer la durée des activités de terrain à trois ans pour que soit obtenue une première estimation de la variabilité interannuelle mais le plan d'échantillonnage devrait pouvoir être allégé en fin de programme. Deux ou trois années devraient être consacrées à l'analyse, l'interprétation et la publication des résultats qui peut être envisagée, après la tenue d'un séminaire marquant la cloture des études, sous la forme d'un ouvrage de synthèse.

CONCLUSION

Tel qu'il vient d'être défini, ce programme doit seulement être considéré comme un ensemble de travaux à mener pour obtenir la base minimale de connaissances nécessaires à la compréhension des processus qui régissent le fonctionnement de l'écosystème. On ne saurait exclure toute recherche particulière visant à comprendre la structure d'un peuplement pélagique ou benthique, dans la mangrove ou sur le plateau continental, à évaluer la production d'un compartiment trophique, à étudier le cycle biologique d'une espèce ou d'un groupe d'espèce, à enrichir les connaissances floristiques ou faunistiques. Chacune de ces informations, à condition de savoir l'intégrer dans l'ensemble des résultats, est précieuse quand il s'agit de mieux saisir les interrelations entre les parties d'un même ensemble et les interactions avec les systèmes voisins (biogéographie).

Nantes, le 15 novembre 1992

Pierre LE LOEUFF