

N18

**CARTOGRAPHIE THEMATIQUE DES MANGROVES
DU LITTORAL SUD-OUEST DE NOUVELLE-CALEDONIE**

**THEMATIC MAPPING OF MANGROVES OF THE SOUTH WEST COASTS OF NEW
CALEDONIA**

P. THOLLOT (1), F. ALBERT (2), R. MEAILLE (3)

*(1) Océanographie biologique, ORSTOM - PB A5 Nouméa Cédex
NOUVELLE CALEDONIE*

(2) LICAL, ORSTOM BP A5 Nouméa Cédex NOUVELLE CALEDONIE

(3) CTRMN, Sophia Antipolis, France

RESUME

Les mangroves du littoral sud-ouest de Nouvelle-Calédonie ont été cartographiées par traitement d'images satellitaires SPOT. Plusieurs axes de recherche ont été développés selon l'échelle de nos investigations. D'une part, les mangroves du littoral sud-ouest (entre Moindou et Goro) ont été identifiées, localisées selon trois niveaux de densité (clairsemée, faible et forte). D'autre part, la composition floristique de la mangrove de Prizbuer/Bouraké a été définie au cours d'une analyse thématique croisée (taxon x densité). Les principaux résultats de cette étude sont présentés (cartes, surfaces, longueurs des traits de côte, ...). Ils permettent d'identifier les principaux types de formations végétales : les mangroves fluvio-marines, les mangroves de fond de baie et les mangroves de bordure côtière. Celles-ci sont distribuées de façon inégale le long du littoral Sud-Ouest, ce qui laisse présager certaines variations des facteurs écologiques du milieu. L'influence de ces facteurs et leurs conséquences sur la zonation des palétuviers sont également évoquées.

19 FEV. 1996

ORSTOM Documentation



010003861

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

217

N° : 43056

ABSTRACT

The mangroves from the south-west coastline of New Caledonia have been mapped thanks to SPOT satellite images processing. Several points of research have been developed along with the scale of our investigations.

On one hand, the mangroves from the South-West coastline (between Moindou and Goro) have been identified, located and pictured following three types of density (sparse, average, thick). On the other hand, the floristic composition of Prizbuer/Bourake mangrove has been defined during a crossed thematic analysis (taxon and density).

The main results of this survey that have been presented (like maps surfaces, lengths of coastline, ...) allowed to identify the main types of plant formations like the fluvio-marine mangroves, the mangroves at the bottom of bays, and the fringing coast mangroves which are distributed unevenly along the Sout-West coastline. This unfair distribution suggests some variations of the ecological factors of the milieu and the influence of these factors with its consequence on the zonation of the mangroves were also examined.

INTRODUCTION

Les mangroves sont des forêts intertidales situées à l'interface entre les domaines terrestre et maritime de la plupart des rivages tropicaux. Tampons contre les agressions terrestres (apports terrigènes) et maritimes (vagues), elles participent à la stabilisation du littoral (David, 1985). Les racines de palétuviers constituent un filtre efficace piégeant les particules véhiculées par les eaux fluviales et de ruissellement, ce qui est essentiel, entre autres, pour la survie des coraux (Trescases, 1969). Le rôle des mangroves dans les transferts d'énergie vers les eaux côtières adjacentes (Odum et Heald, 1975), bien que récemment discuté (Birkeland, 1985), est généralement reconnu par la communauté scientifique. Sa fonction de nourricerie est justifiée par la présence de nombreux juvéniles, notamment de poissons et de crustacés, parmi les racines échasses et les pneumatophores des palétuviers (Staples et al., 1985 ; Robertson et Duke, 1987).

Les contraintes et les besoins économiques de pays le plus souvent pauvres et densément peuplés occultent la valeur écologique des mangroves. Les dégradations et utilisations des mangroves à des fins diverses, amplement détaillées par Tomlinson (1986), sont en constante augmentation. En Nouvelle-Calédonie, les palétuviers couvrent une superficie d'environ 200km² (Morat et al., 1981) et sont mieux développées sur le littoral occidental, leur importance pouvant atteindre près de 80% du trait de côte (Thollot, 1989). Les mangroves de la zone urbaine du grand Nouméa ne sont pas épargnées, leurs

dégradations correspondant principalement à des conversions en terrains constructibles (Holthus et Galinié, 1988).

Les principaux buts suivis lors de la présente étude sont les suivants :

- inventaire des mangroves du lagon sud-ouest définissant ainsi une image de référence des mangroves actuelles ;
- caractérisation des formations végétales recensées à différents niveaux (floristique, physique et écologique).

MATERIEL ET METHODES

Le traitement des données satellitaires a eu lieu au LATICAL, au sein du Centre ORSTOM de Nouméa. Les scènes SPOT multibandes utilisées (XS1 = 0,50 à 0,59 μ m (vert-jaune); XS2 = 0,61 à 0,68 μ m (rouge); XS3 = 0,79 à 0,89 μ m (proche infra-rouge)), sont les suivantes :

- K/J 413/394 du 18/09/86 (HRV2);
- K/J 414/394 du 17/07/87 (HRV1);
- K/J 414/394 du 17/07/87 (HRV1);
- K/J 415/395 du 17/07/87 (HRV2).

Le canal XS3 permet de différencier aisément le domaine marin et fluvial des autres milieux, les rayons infra-rouge étant absorbés dans leur quasi-totalité dès les premiers centimètres d'eau. De plus, c'est dans cette bande d'absorption qu'apparaissent la plupart des signatures spectrales des végétaux.

Cartographie thématique des mangroves du lagon sud-ouest.

La cartographie des mangroves du lagon sud-ouest a nécessité le traitement de données provenant de quatre scènes différentes. L'image totale a été réduite par 2 (un pixel = 40m x 40m, de signature spectrale égale à la moyenne des 4 pixels de l'image d'origine). La perte d'information est compensée par un gain de rapidité de traitement de l'image. Les différentes étapes de l'analyse sont les suivantes :

- 1) application de masques afin de conserver la bande littorale (mer - mangrove - terre) ;
- 2) extraction du thème mangrove, c'est à ce niveau du traitement qu'interviennent les connaissances du thématicien et les "vérités terrain" ;
- 3) affinage de l'extraction thématique en utilisant un indice de végétation, $IV = (XS3 - XS2) / (XS3 + XS2)$ (Sain et Podaire, 1981), définition par seuillage de trois niveaux grossiers de densité végétale

(clairsemée, faible, forte) et utilisation des filtres éliminant les pixels isolés ;

- 4) mosaïquage, redressement des images dans un repère cartographique (projection UTM) et incrustation des thèmes sur une composition colorée en fausses couleurs ;
- 5) habillage de la carte (titre, légende, échelle, etc...), incrustation des résultats obtenus et présentation du produit fini.

Composition floristique et zonation des palétuviers

Sur une zone de dimension restreinte (il n'a pas été nécessaire de réduire la taille de l'image), les mangroves ont été cartographiées de façon précise, faisant intervenir une thématisation croisée, par espèce et par densité. Les étapes suivies lors du traitement sont :

- 1) sélection de la zone et application de masques pour conserver uniquement la mangrove ;
- 2) analyse statistique des signatures spectrales, une analyse en composantes principales permet de mettre en évidence des différences entre des pixels de signature spectrales très proches (homogénéité relative des rayonnements XS1, XS2 et XS3) ;
- 3) visualisation de l'image en fonction des résultats de l'ACP (coordonnées sur les trois premiers axes d'inertie), détermination de zones privilégiées qui correspondent aux thèmes que l'on veut extraire (zones de nature floristique homogène, différents niveaux de densité), celles-ci servent de zones d'entraînements pour l'application de la méthode du maximum de vraisemblance à l'ensemble du nuage de points de la classification supervisée ; "débruitage" de l'image par application de filtres ;
- 4) construction de l'image thématique en fausse couleur et incrustation des thèmes extraits, d'une part des ensembles végétaux homogènes (*Rhizophora* spp., *Avicennia* sp. cf. *marina* et *Salicornia australis*) et d'autre part selon 4 niveaux de densité pour *Rhizophora* spp (d1 = clairsemés émergés, d2 = clairsemés immergés, d3 = denses, d4 = très denses) ;
- 5) habillage de la carte et obtention du produit fini.

Extraction de données quantitatives

Les superficies des mangroves présentes dans la zone d'étude sont facilement calculées. En effet, un pixel correspondant à un carré de $1\ 600\text{m}^2$ ou de 400m^2 , il suffit de dénombrer les pixels voulus et de multiplier ce nombre par la surface unitaire.

Après stratification de l'image en trois grandes composantes : mer, mangrove et terre, les distances de contact, c'est à dire les mesures des interfaces mer/mangrove, mangrove/terre et mer/terre, sont évaluées après applications de masques sur l'un des trois thèmes. Les pixels de contact entre les deux thèmes restant sont dénombrés, leurs superficies calculées et les distances linéaires sont estimées grossièrement en utilisant comme unité de longueur la diagonale d'un pixel (56,6m, image réduite deux fois). Sont alors disponibles des longueurs de façade maritime et terrestre de mangroves, leur ratio (FM/FT = façade maritime/façade terrestre) ainsi que la longueur du trait de côte dépourvu de palétuviers. Dans le cadre de cette étude, étant donné le niveau de précision désiré et l'utilisation faite des valeurs calculées, le biais introduit par l'utilisation de la diagonale d'un pixel comme unité de longueur a été négligé et il n'a pas été jugé nécessaire de développer plus avant la démarche entreprise.

RESULTATS

Cartographie des mangroves par niveau de densité végétale

La cartographie thématique des mangroves du lagon sud-ouest de Nouvelle-Calédonie (entre Moindou et Goro) a permis d'identifier, de localiser et de représenter les mangroves selon trois niveaux grossiers de densité (planche 18A). Pour une surface globale de $80,3\text{km}^2$ (tab. 1), les différents niveaux de densité représentent : 13km^2 (mangrove peu dense) et $28,9\text{km}^2$ (mangrove très dense). Les formations les plus vastes apparaissent dans le tableau 1 : St Vincent/Tontouta/Tamoa ($15,5\text{km}^2$), Moindou/Téremba ($14,4\text{km}^2$), Tiaré/Port-Laguerre et Isié/Testard ($7,2\text{km}^2$) et Chambeyron/Ouano ($6,5\text{km}^2$). L'ampleur et le type de formation permettent de distinguer trois ensembles géographiques : une région "sud" (de Goro à Nouméa), une région "centre" (de Nouméa à la baie de Saint-Vincent) et une région "nord" (de la presqu'île de Bouraké à Moindou).

Dans la partie sud de la côte, la superficie des mangroves est le plus souvent trop faible pour être décelée par télédétection, la résolution des pixels de travail étant $1\ 600\text{m}^2$. Les formations cartographiées sont : Goro, Prony au sud et surtout la baie de Boulari (pointe Bureau, baie Morari/estuaire de la Coulée, anse de la Mission, la Conception, Magenta et Ouémo). C'est à proximité de Nouméa,

dans la baie de Boulari, que les mangroves sont les plus florissantes (planche N18A). Elles couvrent $4,2\text{km}^2$, soit $5,19\%$ de la surface totale (tab. 1). Localisées dans des fonds de baie et dans les estuaires, les espèces végétales y trouvent des conditions favorables à leur développement. Les palétuviers constituent de petits ensembles touffus, les deux niveaux de densité les plus élevés ($2,5\text{km}^2$ et $1,3\text{km}^2$) représentant $92,37\%$ des formations identifiées dans cette zone.

Les mangroves de la région "centre", de Nouméa à la baie de Saint-Vincent, sont bien développées, principalement au niveau des estuaires (Dumbéa, Port-Laguerre rivière Nondoué-Tamoa, La Tontouta, Ouenghi) et des fonds de baie (Tindu, Koutio, Gadji, Tiaré, Déama). Cinq sous-ensembles géographiques ont été isolés, ils représentent la quasi-totalité des mangroves de cette zone (planche N18A). Avec une superficie $35,06\text{km}^2$, les palétuviers de la région "centre" constituent $43,66\%$ des mangroves du lagon sud-ouest. Les formations sont peu compactes, que ce soit au niveau de chaque sous-unité (tab. 1) ou globalement : $21,66\%$ de mangrove clairsemée et $28,30\%$ de mangrove très dense, pour $50,04\%$ de mangrove peu dense ($17,5\text{km}^2$).

Au delà de la baie de St-Vincent, la région "nord" s'étend jusqu'à Moindou, elle constitue $42,46\%$ ($34,1\text{km}^2$) des mangroves cartographiées (planche N18A). Cette région est caractérisée par l'ampleur des formations très denses ($15,2\text{km}^2$, soit $44,69\%$ des mangroves de la région "nord"), et le faible pourcentage de mangroves clairsemées : $10,04\%$, soit $3,4\text{km}^2$. De plus, les palétuviers ne sont plus limités aux littoraux abrités des baies et des estuaires. Ils se développent sur des rivages faisant directement face au lagon : sur l'île Le Prédour, entre les presqu'îles de Bouraké et de Ouano (N18A). Ces mangroves bordières, présentes uniquement dans cette zone, couvrent une superficie de $13,9\text{km}^2$, soit $17,33\%$ du total de Moindou à Goro.

Distribution des espèces végétales de la mangrove de Bouraké/Pritzbuier

Les zones à *Rhizophora spp.* (séparation en 4 niveaux de densités due à l'abondance de ces espèces), *Avicennia sp. cf officinalis* et *Salicornia australis* sont représentées au 1/25 000 dans la planche N18B. Des bosquets d'arbres très denses (d4) sont présents en faible quantité ($0,2\text{km}^2$) dans les zones protégées d'un trop fort hydrodynamisme, soit par la topographie du littoral, soit par d'autres arbres (N18B). La formation la plus importante est constituée de *Rhizophora spp.* denses (d3 : $35,6\%$ de la surface "végétale", soit 1km^2), vient ensuite la zone la plus clairsemée (d1) située en position interne au contact d'*Avicennia sp. cf officinalis* et du sédiment nu ($0,7\text{km}^2$, $26,4\%$). Le dernier niveau de densité de *Rhizophora spp.* (d2) est composé d'arbres moyennement denses situés dans une zone inondée, entre la façade maritime et l'arrière mangrove, ces arbres occupent une superficie de

0,687km². Les deux autres formations végétales, *Avicennia* sp. cf *officinalis* et *Salicornia australis*, sont faiblement développées (tab. 2). Elles couvrent des surfaces respectives de 0,1km² et 0,04km² et sont localisées sur la façade terrestre de la mangrove (N18B).

Les différentes espèces végétales sont réparties selon une zonation horizontale, de la façade maritime aux levées sédimentaires plusieurs ceintures végétales apparaissent :

- *Rhizophora* spp. denses, avec des petites zones très denses dans les endroits les plus abrités ;
- *Rhizophora* spp. clairsemés de l'horizon fréquemment inondé par les marées ;
- *Rhizophora* spp. clairsemés situés dans les zones plus exondées ;
- *Avicennia* sp. cf *officinalis* en position plus interne ;
- *Salicornia australis*, dernière zone avant la végétation terrestre.

Cette distribution des espèces végétales en bandes parallèles, étroitement liée à la fréquence d'immersion par les marées et à la réduction de l'hydrodynamisme, est tout particulièrement visible dans la baie de Pritzbuier (N18B, en haut à gauche). La mangrove de Bouraké possède un réseau de chenaux avec de petites lagunes internes, ce qui augmente la complexité du schéma de répartition (N18B). L'épaisseur variable des ceintures végétales, l'existence de digitations le long des chenaux, ainsi que la présence de bosquets isolés de *Rhizophora* spp. très denses et celle de zones nues entourées de végétation (N18B) sont induits par divers facteurs. Parmi ces facteurs, le drainage des eaux de marée et de pluie par les chenaux, la texture du sédiment et la topographie du littoral semblent être les plus importants.

L'un des thèmes utilisés lors de la classification thématique croisée ne correspond pas à des palétuviers : les sédiments nus (N18B). Ces tannes correspondent à la zone du voile algaire à cyanophycées, arrière mangrove hypersalée où ni les palétuviers ni les végétaux terrestres halophiles ne peuvent se développer en raison entre autres, de la sursalure du sol, du déficit hydrique et de la forte insolation. Ce biotope, réparti équitablement entre les deux formations (Pritzbuier et Bouraké), couvre une superficie de 0,5km², soit 13,75% de la mangrove (N18B).

Estimation des longueurs de trait de côté

Pour un nombre restreint de sites, des données de surface (toute densités confondues) ont été relevées et les longueurs des façades maritimes et terrestres ont été estimées (tab. 3). Sur l'ensemble de la zone d'étude (de Moindou à Goro), les façades maritimes des mangroves (276km) sont 2,4 fois moins développées que leurs façades terrestres (653,5km). L'interface mer/terre,, mangroves exclues, a également été mesurée (13 774 pixels, soit une distance de 779,2km). Ces

valeurs permettent de définir la longueur du trait de côte du lagon sud-ouest. En considérant la mangrove comme une composante du domaine terrestre, le littoral maritime peut être estimé. De plus, la longueur du littoral terrestre peut être calculée, la mangrove étant attribuée au domaine maritime. L'importance de ces deux interfaces est :

- 1 055km de littoral maritime, les mangroves représentant 26,16% de ce littoral ;
- 1 432km de littoral terrestre, les mangroves représentant 45,61% de ce littoral ;

Ces résultats (tab. 3) mettent en évidence la variabilité morphologique des mangroves. Des sites de superficies comparables, montrent des zones de contact mangrove/mer et mangrove/terre très différentes (Téremba/Ouano, Le Prédour/Dumbéa). Ceci est directement lié au type de formation et à la taille des mangroves. Les formations fluvio-marines et dans une moindre mesure les mangroves de fond de baie ont des façades terrestres importantes et sont relativement peu ouvertes sur le lagon (ratio FM/FT inférieur à 1). A l'opposé, l'interface mangrove/lagon est étendu pour les formations de bordures côtières, maximum dans les îlots de palétuviers.

Les différences entre les régions "nord" et "centre" sont à nouveau mises en évidence. Pour quatre des six stations situées entre Téremba et Bouraké, le ratio FM/FT est supérieur ou égal à 1 (tab. 3), avec un maximum à Ouano (ratio = 4,9). Ceci est une caractéristique des mangroves bordières, présentes uniquement dans cette zone. Les sites de la région "centre" présentent des façades terrestres importantes (ratio inférieur à 1) en raison de l'importance des formations fluvio-marines dans cette zone.

DISCUSSION

Les mangroves du lagon sud-ouest : caractérisation et relations avec les facteurs du milieu

La cartographie des mangroves du lagon sud-ouest de Nouvelle-Calédonie (entre Moindou et Goro), a permis de déterminer la surface des mangroves présentes dans cette zone : 80,3km². Les palétuviers occupent 26,16% du littoral maritime (mangrove appartenant au domaine terrestre) et 45,61% du littoral terrestre (mangrove appartenant au domaine maritime). Sans atteindre l'importance suggérée par McGill (1959), 75% du trait de côte entre 20°S et 20°N, les mangroves constituent un interface terre/lagon considérable. Cette zone de contact est même supérieure au nord de Moindou, par exemple entre Poya et Voh où elle peut atteindre 79% du littoral (Thollot, 1989).

En plus des formations fluvio-marines et de fond de baie envasée, présentes indifféremment sur la majeure partie de la

zone des mangroves de bordure côtière se développent au nord de la baie de Saint-Vincent. Ces trois types géomorphologiques, précédemment observés (Picard et al., 1980 ; Thollot, 1989), possèdent leurs propres caractéristiques. Le plus souvent, les mangroves d'estuaire et de fond de baie sont faiblement ouvertes vers le lagon (ratio FM/FT<1). A l'opposé, les mangroves bordières présentent de vastes façades maritimes. Ainsi, la nature et l'importance des échanges entre la mangrove et les eaux côtières pourraient différer selon le type de formation.

Du sud vers le nord, l'importance des mangroves croit, trois ensembles distincts pouvant être distingués. Différents facteurs induisent la présence des mangroves sur le littoral (Baltzer, 1982 ; Chapman, 1976 ; Semeniuk, 1980, 1983 ; Tomlinson, 1986) :

- la géomorphologie côtière, pente et nature du substrat, expliquant entre autres l'absence de mangroves extensives dans la baie de Prony (littoral de pente forte, malgré un hydrodynamisme réduit) ;
- les apports d'eau douce au niveau des estuaires et des deltas où sont présentes les mangroves fluvio-marines, les formations les plus importantes ;
- l'hydrodynamisme côtier, les littoraux abrités sont des sites favorables au développement des palétuviers ; avec la diminution de la largeur du lagon sud-ouest vers le nord, l'influence de la houle induite par les alizés est réduite ce qui rend possible l'installation de mangroves de bordure côtière ;
- les phénomènes de dispersion des plantules et les tolérances physiologiques des palétuviers vis à vis des facteurs du milieu.

Les zones potentiellement aménageables en sites aquacoles de la majeure partie du littoral ouest de la Grande Terre (de la baie de Saint-Vincent et la pointe nord de l'île) ont été cartographiées à partir de données satellitaires SPOT sur le site de Téremba (Loubersac, 1985) et dans le cadre de l'étude ALIAS (Loubersac et al., 1986 ; Ben Mustapha, 1988). Trois thèmes ont été extraits : mangrove arbustive, zone de transition (vasières végétales) et sol nu (tannes). C'est au niveau des tannes, situées en arrière de la mangrove, que l'implantation de bassins d'élevage est envisageable. Ces tannes correspondent en partie au niveau le plus faible de densité de notre étude : les mangroves clairsemées. Il semblerait, au vu de comparaisons rapides dans la zone commune des deux travaux, que les surfaces de tannes mesurées lors du projet ALIAS soient légèrement surestimées (pixels isolés dus à une classification approximative ou à l'absence de filtre majoritaire). La confrontation de l'image de Bouraké/Pritzbuer, où figurent les tannes (0,226km²), et de celle de l'étude ALIAS (0,290km²) semble le confirmer (26,6% de sur-estimation).

Télé-détection des mangroves

D'autres études de mangroves ont été réalisées, à partir de données Landsat MSS en Inde (Quader et al., 1986) ou de photographies Kate 140 prises par Salyut 7 au Bangladesh (Roy, 1989). Les mangroves apparaissent également selon des indices de densité végétale. Quader et al. (1986) n'excluent pas la possibilité d'une relation entre les diverses réflectances et des réponses spectrales d'espèces différentes. Celle-ci a été établie au niveau de la mangrove de Bouraké/Pritzbuër sans qu'une extension à l'ensemble de la zone soit possible. Roy (1989) a pu distinguer 9 associations d'espèces appartenant à la mangrove. SPOT a également été utilisé avec succès pour cartographier les mangroves (études ALIAS *op. cit.* ; David, 1989). Le traitement de l'image consiste principalement à l'analyse et au seuillage des réflectances perçues sur le canal XS3, celui qui supporte la plus grande partie utile de l'information. Des combinaisons linéaires des valeurs des différents canaux permettent parfois, en augmentant les contrastes, d'accéder à des niveaux supérieurs d'interprétation de l'image (Saint et Podaire, 1981). Ces indices sont :

- l'indice de végétation, $IV = (XS3 - XS2) / (XS3 + XS2)$
- l'indice de brillance, $IB = (XS3^2 + XS2^2) / 2$
- l'indice pigmentaire, $IP = (XS1 / XS2)$.

Dans le cadre de l'étude floristique menée sur le site de Bouraké/Pritzbuër, l'utilisation de ces indices, notamment l'indice de végétation (IV) et l'indice pigmentaire (IP), n'ont pas été satisfaisants. Un traitement statistique (ACP) sur les trois canaux et l'emploi de méthodes de classification supervisée se sont révélés les plus efficaces. La relative homochromie et l'homotypie des feuilles de palétuviers (Tomlinson, 1986) confèrent à l'ensemble de la canopée une certaine homogénéité. De plus, les ensembles végétaux monospécifiques sont rares et peu étendus dans la plupart des mangroves de Nouvelle-Calédonie. En conséquence, les signatures spectrales des différentes espèces de palétuviers sont le plus souvent bruitées dans des proportions variables. Les résultats de l'analyse mettent en évidence la stratification horizontale des associations d'espèces de palétuviers (*Rhizophora spp.*, *Avicennia sp. cf. marina*, et *Salicornia australis*). La répartition des espèces est conforme aux descriptions de Virot (1956), Baltzer (1982) et Picard et al. (1980). Les formations les plus florissantes se situent au niveau de la façade maritime, la densité des espèces diminuant ensuite vers l'arrière mangrove où se développent les *Avicennia* puis les *Salicornia*. Cette distribution en ceintures parallèles est ajustée en fonction de la topographie locale, de la nature des sédiments et des conditions de drainage.

CONCLUSION

Les principaux buts fixés lors de la définition de l'étude ont été atteints. Les mangroves du lagon sud-ouest ont pu être cartographiées avec précision et de nombreuses informations quantitatives sont maintenant disponibles. Les diverses formations végétales recensées (mangroves fluvio-marines, de fonds de baies envasées et de bordures côtières) ont été caractérisées. Certaines relations avec les facteurs du milieu apparaissent, elles induisent une zonation horizontale des palétuviers.

La cartographie thématique des mangroves par traitement d'images satellitaires représente un mode d'investigation privilégié en raison des difficultés d'accès généralement rencontrées sur le terrain. L'analyse des données est assez simple (les signatures spectrales des palétuviers appartiennent aux longueurs d'ondes des principaux capteurs en service) et peu onéreuse, ne dépassant pas les coûts liés à des investigations selon les méthodes traditionnelles (Ben Mustapha, 1988 ; Denis et al., 1988). La précision des résultats, leur disponibilité et la facilité de répétition des traitements font de la télédétection un outil moderne, particulièrement adapté à la description et au suivi temporel des mangroves. Une démarche annexe (Thollot, sous presse) permet d'envisager l'utilisation de données satellitaires pour l'étude de ressources halieutiques côtières. Menée avec soin, cette approche constitue un nouvel axe de recherche et de développement, qui, devant le besoin de la plupart des pays possédant un littoral, ne saurait être négligé.

REFERENCES

BALTZER F., Géodynamique de la sédimentation et diagénèse précoce en domaine ultra basique - Nouvelle-Calédonie. *Trav. Doc. ORSTOM* : 283 pp.

BEN MUSTAPHA S., Présélection des sites potentiels à l'aquaculture de la crevette par imagerie satellitaire en Nouvelle-Calédonie. *D.A.A. de l'Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie de Rennes (France)*, 49 pp.

BIRKELAND C., 1985. Ecological interactions between tropical coastal ecosystems. *UNEP Regional Seas Reports and Studies*, 73 : 1 - 26.

CHAPMAN V.J., 1976. Mangrove vegetation. J. Cramer : Vaduz (Liechtenstein), 447 pp.

DAVID G., Pêche de subsistance et milieu naturel : les mangroves de Vanuatu et leur intérêt halieutique. Mission ORSTOM de Port-Vila. *Notes et documents d'océanographie*, 13:67 pp.

DAVID G., 1989. Thematic mapping of Vanuatu's coastline by means of SPOT imagery : preliminary findings. In : *Remote sensing of land and sea resources*. Report of a workshop on remote sensing for land and sea resources surveys and evaluation in the Pacific : applications, co-ordination and training. Port-Vila, 7-11 Août 1989 : 28-39.

DENIS J., A. GROTE, J. POPULUS, E. DUTRIEUX. Application de l'imagerie SPOT à la préparation de plans d'intervention contre les pollutions par hydrocarbures. *SPOT 1. Utilisation des images, bilans et résultats*. Cepadues : Toulouse (France) : 1069-1078.

HOLTHUS P., D. GALINIE, 1988. Regional state of the art report : mangroves of New Caledonia. Paper presented at the Working Group Meeting for the rational Use of Mangroves (Apia, Western Samoa, 8-13 February, 1988), 14 pp.

LOUBERSAC L., 1985. Inventaire et aménagement du milieu en zone tropicale, deux exemples en Nouvelle-Calédonie. *Metropolis*, 70/71 : 68-75.

LOUBERSAC L., A. GROTE, M. VIOLLIER, 1986. Utilisation des images SPOT pour l'aménagement littoral et l'inventaire des sites aquacoles en Nouvelle-Calédonie. ALIAS (résultats préliminaires). *Coll. int. "SPOT 1 Premiers résultats en vol"*. CNES SPOT IMAGE, Toulouse, 7 pp.

Mc GILL J.J., 1959. Coastal landforms of the world (Map Suppl.). In J.R. Rusell (Ed.) : *Second coastal geography conference*. Louisiana State University, 472 pp.

MORAT P., T. JAFFRE, J.M. VEILLON, H.S. MACKEE, 1981. Végétation. Planche 15 dans, *Atlas de Nouvelle-Calédonie et dépendances*, ORSTOM : Paris (France), 108 pp., 53 pl.

ODUM W.E., E.J. HEALD, 1975. The detritus-based food web of an estuarine mangrove community. In L.E. Cronin (Ed.) : *Estuarine research*, 1 : 265-286.

PICARD J., L. BIGOT, M.L. ROMAN, 1980. Rapport sur la mission 1980-1 de l'ATP/CNRS 4067 "Etudes de l'interpénétration des faunes marines littorales et des faunes terrestres halophiles, en bordure du lagon néo-calédonien. *CNRS/LA*, 41, 20 pp. + 2 figures.

QUADER O., M.A. PRAMANIK, F.A. KHAN, F.C. POLCYN, 1986. Mangrove ecosystems study of Chakoria Sunderbans at Chittagong with special emphasis on shrimp ponds by remote sensing techniques. In J.C.J. Nihoul (Ed.) : *Marine interfaces ecohydrodynamics*, Elsevier Oceanography series : Amsterdam (Hollande), 42 : 645-653.

ROBERTSON A.I., N.C. DUKE, 1987. Mangroves as nursery sites : comparisons of the abundance and species of fish and crustaceans in mangroves and other nearshore habitats in tropical Australia. *Mar. Biol.*, 96 : 193-205.

ROY P.S., 1989. Mangrove vegetation stratification using Salyut 7 photographs. *Geocarto International*, 3 : 31-41.

SAINT G., A. PODAIRE, 1981. Simulations radiométriques de SPOT : résultats d'expérimentation sur la végétation et les sols. *Coll. int. "Signatures spectrales d'objets en télédétection"*, Avignon (France) : 73-83.

SEMENIUK V., 1980. Mangrove zonation along an eroding coastline in King Sound, north-western Australia. *J. Ecol.*, 68 : 789-812.

SEMENIUK V., 1983. Mangrove distribution in north-western Australia in relationship to regional and local freshwater seepage. *Vegetatio*, 53 : 11-31.

STAPLES D.J., H.G. POLZIN, D.S. HEALES, 1985. Habitat requirements of juvenile penaeid prawns and their relationship to offshore fisheries. In P.C. Rothlisberg, B.J. Hill et D.J. Staples (Ed.) : *Second Nat. Prawn Sem.*, NPS 2.

THOLLOT P., 1989. Les poissons de mangrove de Nouvelle-Calédonie : caractérisation du peuplement et relations avec les autres communautés ichtyologiques du lagon. Résultats préliminaires : mangrove de Déama (avril-mai 1987). *Rapp. scient. tech., Sci. Mer*, 52, 58 pp.

THOLLOT P., sous presse, Contribution des données satellitaires à la connaissance des ressources halieutiques côtières : les poissons de mangrove du lagon sud-ouest de Nouvelle-Calédonie. Communication présentée aux journées internationales "PIX'ILES 90" Télédétection et milieux insulaires du Pacifique : approches intégrées, Nouméa - Papeete, 19-24 novembre 1990, 9 pp.

TOMLINSON P.B., 1986. *Botany of mangroves*. The press syndicate of the University of Cambridge : Cambridge (Angleterre), 413 pp.

TRESCASES J.J., 1969. Premières observations sur l'altération des péridotites en Nouvelle-Calédonie. *Pédologie, Géochimie, Géomorphologie. Cah. ORSTOM, Ser. Géol.*, 1 (1) : 27-57.

VIROT R., 1956. La végétation canaque (Thèse). *Mém. Mus. Nat. Hist. Natur.*, 7 : 400 pp. + 24 pl.

TABLEAUX

Tableau 1 : Superficies (km²) des mangroves du littoral sud-ouest de Nouvelle-Calédonie.

Les pourcentages par site sont donnés pour chaque niveau de densité.

Site	Clairsemée	Surface de Mangrove		Total
		Faible Densité	Forte Densité	
Région "nord"				
Moindou/Téremba	1,517 (10,54%)	7,245 (50,36%)	5,626 (39,10%)	14,388
Chambeyron/Ouano	0,261 (04,01%)	2,875 (44,19%)	3,370 (51,80%)	6,506
Isié/Testard	0,542 (07,54%)	3,632 (50,50%)	3,018 (41,96%)	7,192
Pritzbuier	0,398 (33,36%)	0,422 (35,37%)	0,373 (31,27%)	1,193
Bouraké	0,427 (15,73%)	0,915 (33,70%)	1,373 (50,57%)	2,715
Le Prédour	0,278 (13,24%)	0,347 (16,52%)	1,475 (70,24%)	2,100
Sous-total	3,423 (10,04%)	15,436 (45,27%)	15,235 (44,69%)	34,094
Région "centre"				
St Vincent/Boulouparis	1,538 (41,24%)	1,778 (47,68%)	0,413 (11,08%)	3,729
St Vincent/Ouenghi	0,792 (29,87%)	1,530 (57,69%)	0,330 (12,44%)	2,652
St Vincent/Tontouta/Tamoa	4,074 (26,29%)	8,571 (55,30%)	2,854 (18,41%)	15,499
Tiarc/Port-Laguerre	0,541 (07,51%)	3,267 (45,34%)	3,398 (47,15%)	7,206
Dumbéa	0,650 (10,86%)	2,408 (40,25%)	2,925 (48,89%)	5,983
Sous-total	7,595 (21,66%)	17,554 (50,06%)	9,920 (28,29%)	35,069
Région "sud" Boulari	0,318 (07,63%)	1,328 (31,85%)	2,523 (60,52%)	4,169
Autres formations éparses	1,693 (24,29%)	4,007 (57,50%)	1,269 (18,21%)	6,969
TOTAL	13,029 (16,22%)	38,325 (47,73%)	28,947 (36,05%)	80,301

Tableau 2 : Importance des différents taxons végétaux de la mangrove de Pritzbuier/Bouraké.

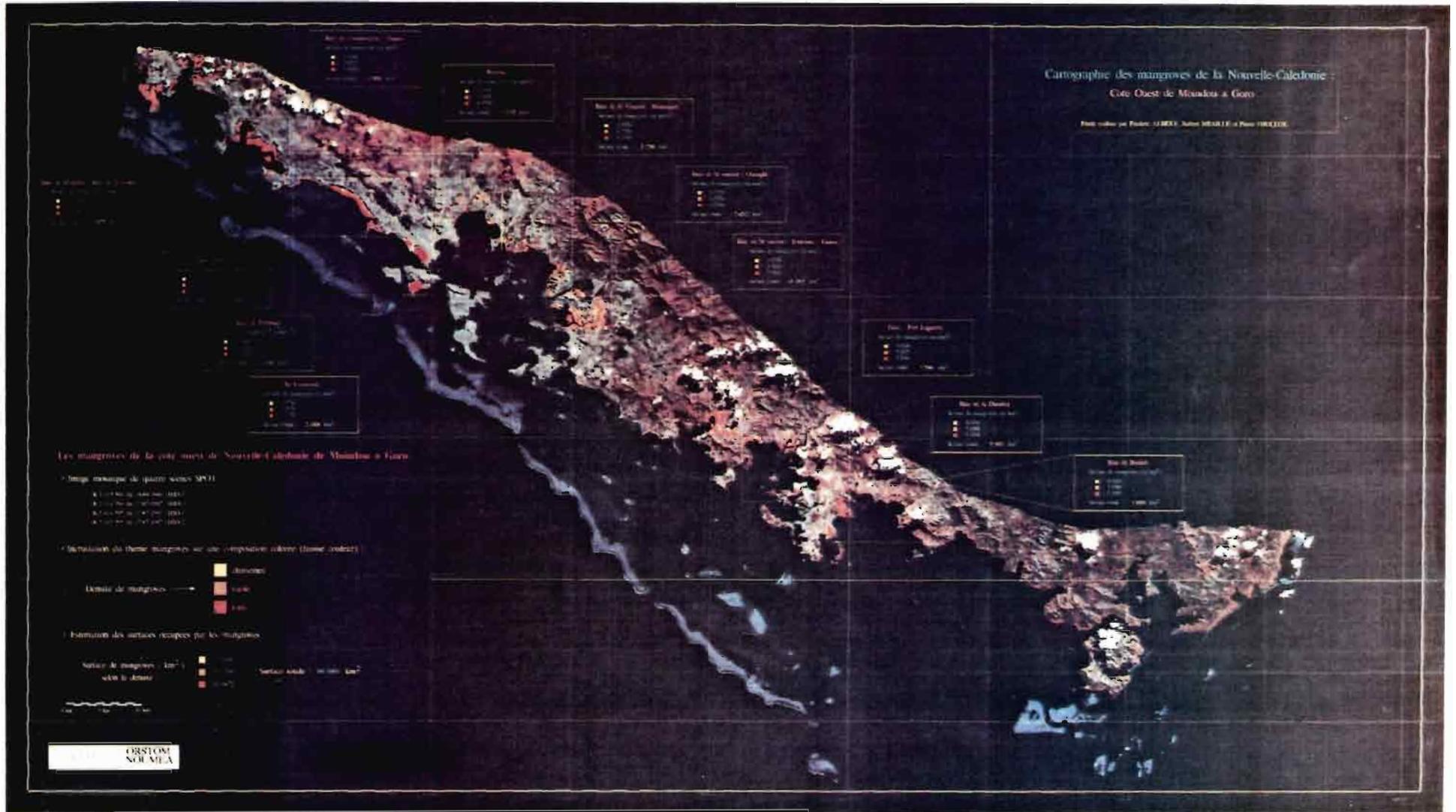
Surf.=surface en km², %age=pourcentage par site.

	PRITZBUER		BOURAKE		TOTAL	
	Surf.	%age	Surf.	%age	Surf.	%age
<i>Rhizophora spp.</i> très denses (d4)	0,034	3,45	0,206	8,98	0,240	7,32
<i>Rhizophora spp.</i> denses (d3)	0,281	28,50	0,726	31,65	1,007	30,70
<i>Rhizophora spp.</i> clairsemés inondés (d2)	0,195	19,78	0,492	21,44	0,687	20,95
<i>Rhizophora spp.</i> clairsemés exondés (d1)	0,159	16,12	0,588	25,63	0,747	22,77
<i>Avicennia sp. cf officinalis</i>	0,080	8,11	0,028	1,22	0,108	3,29
<i>Salicornia australis</i>	0,012	1,22	0,028	1,22	0,040	1,22
Sédiments nus (tannes)	0,225	22,82	0,226	09,86	0,451	13,75
TOTAL	0,986	100,00	2,294	100,00	3,280	100,00

Tableau 3 : Superficies, façades maritimes et terrestres de certaines mangroves.

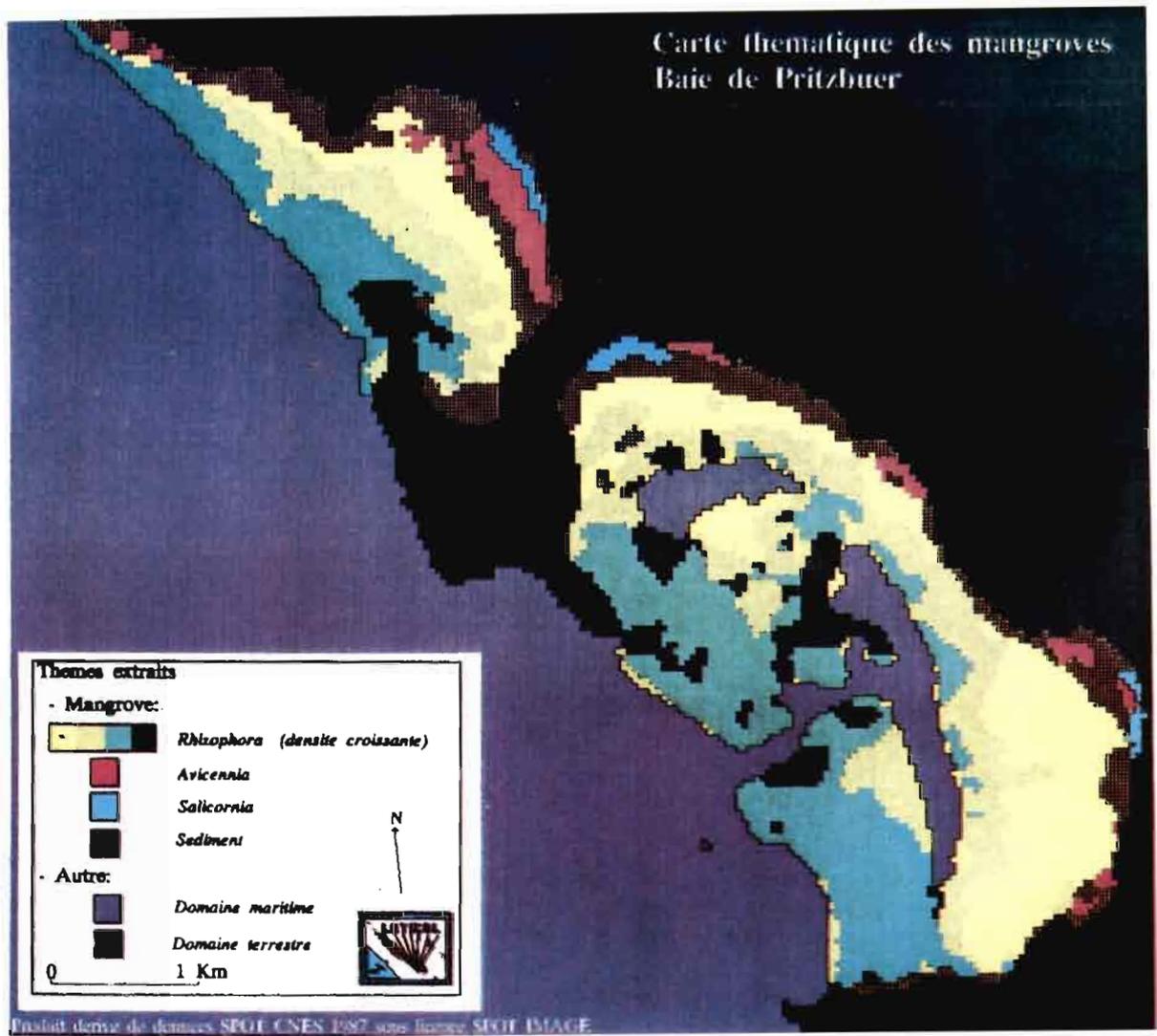
Surf.=surface en km², Dist.=distance linéaire en km.
Ratio FM/FT=rappport des distances de la façade maritime sur la façade terrestre.

Site	Surf.	Façade Maritime		Façade Terrestre		Ratio FM/FT
		Surf.	Dist.	Surf.	Dist.	
Téremba	0,562	0,091	3,224	0,219	7,750	0,416
Lebris	0,131	0,045	1,584	0,096	3,394	0,467
Ouano	0,608	0,120	4,243	0,030	1,075	3,947
Quemel	1,862	0,323	11,427	0,315	11,144	1,025
Le Prédour	2,275	0,285	10,069	0,160	5,657	1,780
Bouraké	2,923	0,269	9,504	0,253	8,938	1,063
Déama	0,296	0,069	2,432	0,118	4,186	0,581
Ouenghi	1,110	0,080	2,828	0,536	18,950	0,149
Tamoa	11,810	0,542	19,177	2,150	76,028	0,252
Gadji	1,678	0,152	5,374	0,224	7,920	0,678
Dumbéa	2,339	0,400	14,142	0,541	19,120	0,740
Autres	54,707	5,432	192,050	4,643	164,162	—
TOTAL	80,301	7,808	276,054	18,483	653,480	—



N18

N18A : Cartographie thematique des mangroves de Moindou a Goro par niveau de densite vegetale.



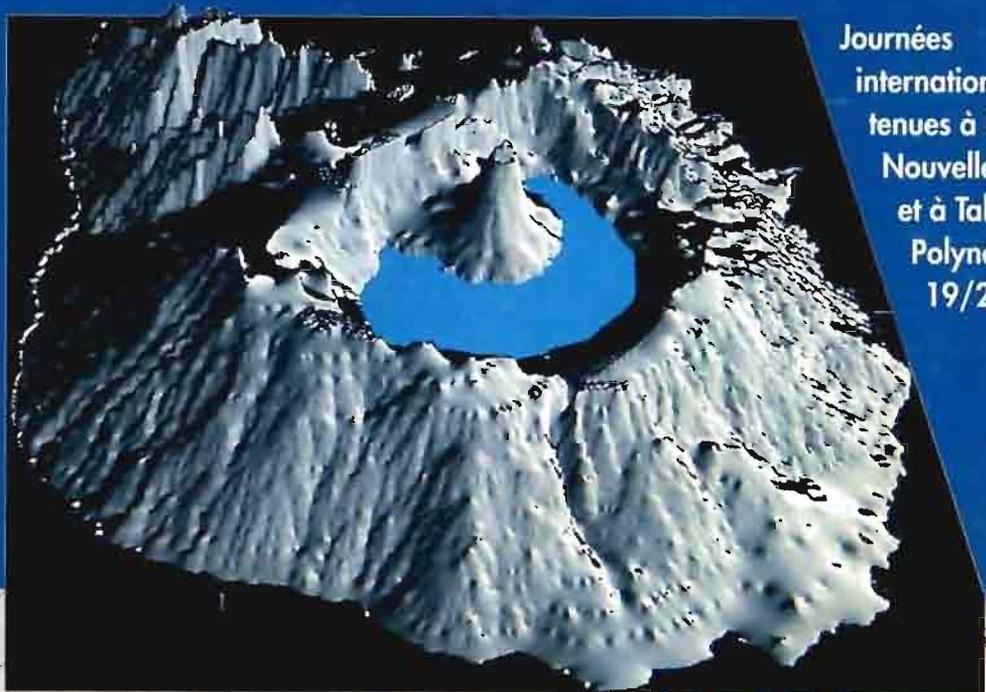
N18B : Cartographie thématique des mangroves de Pritzbuër et de Bouraké par taxon végétal.

"PIX'ILES 90"

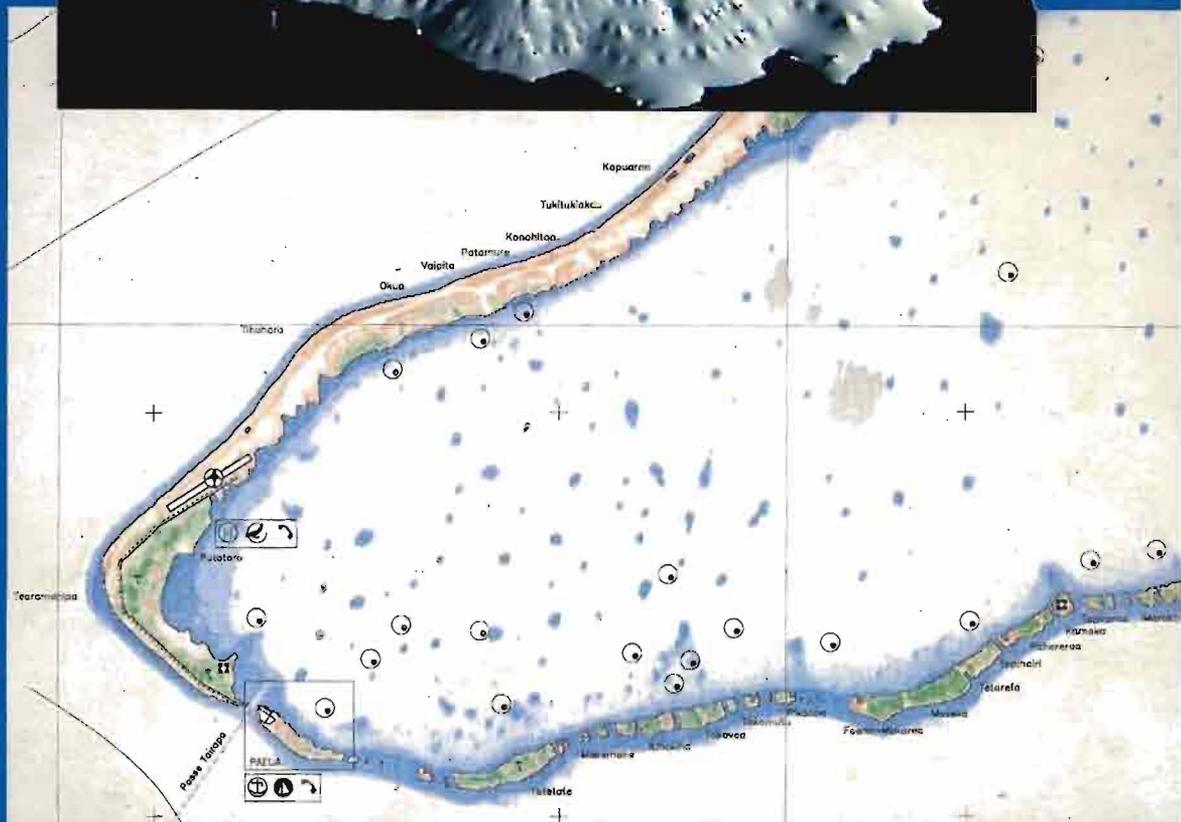
TELEDETECTION ET MILIEUX INSULAIRES DU PACIFIQUE : APPROCHES INTEGRES

REMOTE SENSING AND INSULAR ENVIRONMENTS IN THE PACIFIC :
INTEGRATED APPROACHES

International
workshop
held at Noumea
New Caledonia
and Tahiti
French Polynesia
Nov. 19/24 1990



Journées
internationales
tenues à Nouméa
Nouvelle-Calédonie
et à Tahiti
Polynésie Française
19/24 nov. 1990



ORSTOM



TERRITOIRE DE
POLYNESIE FRANÇAISE

"PIX'ILES 90"

**Journées internationales tenues à Nouméa - Nouvelle-Calédonie
et à Tahiti - Polynésie Française
19 / 24 novembre 1990**

**International workshop held at Noumea - New Caledonia
and Tahiti French - Polynesia
November 19 / 24 1990**



© ORSTOM, Nouméa, 1992

Imprimé par le Centre ORSTOM
de Nouméa
Septembre 1992

