

N17

**LE PROJET ALIAS, INVENTAIRE DES SITES AQUACOLES EN NOUVELLE  
CALEDONIE**

**THE ALIAS PROJECT, INVENTORYING AQUACULTURE SITES IN NEW  
CALEDONIA**

L. LOUBERSAC (1), J. POPULUS (2), A. GROTTÉ (2),  
P.Y. BURBAN (1)

(1) IFREMER Station Polynésienne de Télédétection  
BP 610 Tahiti - POLYNESIE FRANCAISE

(2) IFREMER Service Applications de la Télédétection  
Brest - FRANCE

**RESUME**

Le projet ALIAS Calédonie, sélectionné dans le cadre du programme d'études préliminaires SPOT a permis la conception et l'élaboration de produits dérivés de SPOT destinés à étudier et inventorier le potentiel en sites aquacoles (bassins à terre en vue d'élevage de crevettes tropicales) des côtes Ouest et Nord de la Nouvelle-Calédonie.

Après une présentation du problème posé, on explicite la forme des produits cartographiques d'inventaire retenus. On expose les résultats globaux du projet exprimés en termes de surfaces naturelles propices à un aménagement, et on hiérarchise des classes de priorité permettant de jeter les bases d'un plan d'aménagement aquacole global du Territoire.

Plus de 6 000 hectares de terrains côtiers potentiellement aménageables ont été mis en évidence et cartographiés, dont environ le quart (1 290 hectares) facilement aménageables et situés dans la partie centre Ouest et Nord de la Nouvelle-Calédonie.

On évalue l'économie réalisée en matière d'information géographique et on conclue sur l'intérêt de la mise à disposition rapide et efficace grâce à l'image spatiale



1 0 NOV 1996

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire 205

N° : 43055

d'outil d'aide à la planification de projet de développement économique également utilisable pour le contrôle et le suivi.

#### ABSTRACT

The project titled "ALIAS Calédonie" has been selected in the framework of the SPOT preliminary study programme (PEPS). It led to the conception and the elaboration of SPOT derived products applied to the study and the inventory of the aquaculture site potential for tropical shrimp aquaculture on the West and North coasts of New Caledonia.

Once the problem of preselecting sites is exposed, the cartographic forms of the inventory products are described. The final results of the project notably the quantification (surfaces) of the natural sites favourable for an aquaculture management are presented as the priorities proposed for an aquaculture development plan in the Territory.

More than 6 000 hectares of favourable coastal sites have been found and mapped. A quarter of this potential (1 290h) is easy to convert into aquaculture ponds mostly in the West center and North of New Caledonia.

An economic evaluation of the gain in term of geographic information is proposed and a conclusion underlines the interest of supplying planification tools thanks to the space imagery which may help economic development as control and monitoring of the environment.

#### INTRODUCTION

L'élevage des crevettes est une toute petite part de l'aquaculture d'aujourd'hui : 575 000 tonnes en 1987, tout juste un peu plus de 4 % de l'aquaculture mondiale. Mais c'est un secteur de l'aquaculture dont le taux de croissance est tout à fait exceptionnel : la production mondiale de crevettes d'élevage a été multipliée par 36 entre 1972 et 1987. C'est aussi un secteur de l'aquaculture dont le développement est très fortement concentré dans les pays en voie de développement, sur le littoral, dans des zones d'accès pas toujours très facile, de cartographie souvent incomplète ou obsolète. C'est enfin un secteur de l'aquaculture qui se caractérise majoritairement par la construction de grands bassins à terre (quelques milliers de mètres carrés à plus de 20 hectares de surface unitaire), bien repérables sur des images SPOT.

Une filière d'élevage de crevettes péneides a été mise au point par l'IFREMER dans son Centre Océanologique du Pacifique à Tahiti dans les années soixante dix et a été relayé pour son

adaptation et sa maîtrise par la station d'aquaculture de St Vincent en Nouvelle Calédonie. La démonstration des possibilités d'élevage ayant été réalisée grâce à des projets pilotes menés en association progressive avec des privés sur le Territoire néo-calédonien, plusieurs projets d'aménagement ont vu le jour dont celui de la ferme de Teremba (120ha) directement placé sur le creneau de la production industrielle. De sorte à rationaliser les projets de développement de nouvelles fermes et de sorte à planifier les activités, le territoire de Nouvelle Calédonie a cherché à quantifier, à localiser et à hiérarchiser le potentiel des sites exploitables. Les développements qui suivent explicitent l'apport de l'image spatiale à la présélection de sites favorables à un développement aquacole et à la définition de plans généraux d'aménagement.

### Les zones favorables

Parce que ce secteur de l'aquaculture est en développement rapide, dans des pays où la protection de la nature manque encore de force face aux intérêts économiques à court terme, l'élevage des crevettes apparaît aujourd'hui de plus en plus comme un destructeur du milieu naturel, au point de risquer de se mettre en danger lui-même par la destruction de biotopes qui lui sont nécessaires. En effet, les zones les plus favorables à la construction de bassins d'élevage de crevettes sont les "salitrales" dénommés encore "tannes", grands espaces de terrain plat sans végétation, à l'intérieur des milieux de mangroves, milieux d'interface entre la forêt et l'eau sur des littoraux saumâtres (cf. planche N17A). Lorsque commence l'implantation de fermes dans une région vierge, elle se fait sur les "salitrales", les fermes se retrouvant enchâssées dans la mangrove, où se développent les juvéniles qui servent à les alimenter, où s'enrichit l'eau qui sera envoyée dans les bassins. Ces "salitrales" sont facilement aménageables, l'impact de l'aménagement sur l'environnement est très souvent minime et de tels sites se prêtent bien à un élevage semi-intensif.

Lorsque la pression foncière se fait plus forte, les fermes débordent sur la mangrove, la détruisant peu à peu, au risque de détruire des équilibres biologiques précieux, dont ceux qui leur fournissent tout ou partie de leurs besoins en juvéniles (cf. planche N17B). On estimait en 1977 qu'1,2 millions d'hectares de mangrove ont été convertis dans la région Indo-Pacifique en bassins d'aquaculture, toutes espèces confondues. Rappelons que, dans le cas des Philippines, 174 000ha de bassins avaient été créés en 1982 et 70 000ha étaient en cours de création.

## L'AMENAGEMENT ET SES PROBLEMES

Dans le cas de l'aménagement direct de la mangrove elle-même, les contraintes sur l'environnement doivent être très étroitement contrôlées. En fait, si l'aménagement des zones plates et nues des marais adjacents aux mangroves "salitrales" ne bouleverse que peu l'environnement, il n'en est pas de même de l'aménagement direct de la mangrove. La question principale est de savoir quelle part de mangrove on peut convertir en bassins sans affecter de manière significative l'écosystème et ce qui en découle, en particulier la pêche côtière adjacente. Il a été en effet constaté, plus spécifiquement aux Philippines, en Indonésie, en Equateur et au Costa Rica, après destruction de la mangrove, des modifications de la fréquence d'inondation, du mode de drainage, de taux de sédimentation et surtout une élévation de la toxicité des eaux en raison de l'acidité naturelle des sols de mangrove avec baisse de la productivité des bassins, et dans certains cas, abandon de ceux-ci. Il est admis, bien que cela n'ait pas été vérifié scientifiquement, que la part de mangrove convertible en bassin aquacole ne doit pas excéder 20 % de la surface totale de mangrove dans l'environnement proche afin que soit minimisé l'impact de cet aménagement.

## LES CRITERES DE SELECTION DES SITES

La sélection des sites s'effectue en fonction d'un certain nombre de contraintes dont on trouvera les principales dans la liste ci-dessous :

- des contraintes d'environnement :
  - . localisation des sites, surfaces, formes,
  - . qualité du sol,
  - . caractéristiques de la marée, courantologie,
  - . température, salinité,
  - . qualité d'eau, risques de pollution
  - . productivité naturelle (richesse du milieu)
  - . topographie, drainage,
  - . bathymétrie des zones avoisinantes,
  - . météorologie (pluviométrie, vents),
  - . risques de catastrophes naturelles,
  - . occupation de l'arrière pays,
  - . impact probable de l'aménagement.
  
- Des contraintes logistiques :
  - . accessibilité des zones,
  - . ressources en électricité et en eau douce,
  - . possibilités de pompage et protection du pompage,
  - . proximité de villes, d'industries.

- Des contraintes économiques :
  - . disponibilité du terrain et coût,
  - . main d'oeuvre,
  - . travaux et supports techniques,
  - . marché,
  - . compétitivité entre l'aménagement projeté et d'autres utilisations de l'environnement lui-même ou de son voisinage.
- Des contraintes socio-politiques.

### RAPPEL DES METHODES TRADITIONNELLES

Les méthodes traditionnelles s'appuyaient sur :

- Une consultation de la documentation existante permettant de se doter de l'approche générale relative aux facteurs d'environnement, de logistique, d'économie. Cette documentation peut prendre la forme de cartes topographiques, hydrographiques, de statistiques ou études scientifiques ou socio-économiques, de photos aériennes, etc... Ainsi que nous l'avons évoqué en introduction, une bonne documentation fait très souvent défaut.

- Une enquête obtenue sur place, soit au sein des bureaux locaux de la Direction des Pêches ou des services équivalents, soit auprès des habitants de la région, des villages proches de la côte, des pêcheurs.

- Des observations et des mesures sur les sites présélectionnés, si la présélection a été possible. Ces observations concernent la nature du terrain, l'environnement immédiat, des mesures ponctuelles de qualité d'eau telles que température, salinité, oxygène dissous, pH, turbidité, ammonium, nitrites...

Les deux premiers niveaux évoqués nécessitent du temps et des déplacements pour des résultats qui sont la plupart du temps très partiels. On a alors souvent recours à une reconnaissance générale par avion ou hélicoptère avec prises de vues obliques.

Cette approche par les méthodes traditionnelles souffre de plusieurs défauts ; notamment :

- Manque de vision synoptique de la région à aménager.
- Non actualisation des données existantes et "trous" dans l'information disponible.
- Quantification du potentiel exploitable difficile voire impossible.
- Rapport performance-coût faible et perte de temps.

C'est pourquoi il a été imaginé de faire appel aux données d'observation de la terre fournies par les satellites de seconde génération dont la résolution au sol est adéquate pour le problème soulevé.

## ELEMENTS GENERAUX DE MISE AU POINT D'UNE METHODOLOGIE

Une méthodologie originale a pu être mise au point à l'aide des premières données simulées du satellite SPOT acquises en 1983 sur les côtes Ouest de la Nouvelle Calédonie à la faveur d'une campagne aéroportée menée à bien par le Groupement pour le Développement de la Télédétection Aérospatiale (GDTA). Cette méthodologie (Loubersac et al., 1985) appliquée aux images numériques de haute résolution visible sur le marais de Mara (côte Ouest de Nouvelle Calédonie) représentatif des milieux naturels concernés permet d'extraire la zone intercotidale et de représenter celle-ci en deux classes principales, une classe végétalisée qui correspond à la zone d'intérêt pour l'étude c'est à dire à la partie nue du marais ou "salitral" potentiellement aménageable (cf. fig. 1). Le calcul de la surface de cette dernière classe est possible et il a été montré que l'interprétation complémentaire de l'information contenue dans l'image et le croisement de cette information avec celle disponible extérieure aux systèmes d'observation permettait de caractériser plusieurs paramètres qualitatifs et pour certains quantitatifs utilisés à la présélection ainsi :

- l'existence de voies d'accès,
- les possibilités de pompage en eau de mer,
- les risques potentiels de contamination liés à des activités telles qu'agricoles, minières, industrielles, implantées sur les bassins versant à l'amont des sites,
- les formes naturelles des sites conditionnant les plans d'aménagement des bassins,
- la productivité naturelle des eaux directement liée à la richesse et à la taille des mangroves avoisinant les sites,
- la microtopographie du site déduite de l'analyse du gradient d'humidité des sols nus et de leur drainage etc...

Outre cette étude de faisabilité réalisée à partir de données SPOT simulées, il a été proposé dans le cadre de l'appel d'offre "PEPS" (Programme et Evaluation Préliminaire SPOT) lancé par le Centre National d'Etudes Spatiales, préalablement la mise en orbite de SPOT 1 de réaliser un programme intitulé ALIAS : Aménagement Littoral et Inventaire Aquacole par traitement d'images SPOT. Celui-ci visait, à partir des données réelles du satellite, à mettre en forme des produits cartographiques, supports de l'inventaire et outils d'aide à la planification des activités. Les résultats principaux de ce projet (Loubersac et al., 1986 ; Loubersac, 1987) validés par la caractérisation spectroradiométrique des

milieux étudiés (Loubersac et al., 1988) ont été l'élaboration de l'information utile sous forme de deux types de spatiocartes, l'une au 1/150 000 support de l'inventaire général (cf. planche N17C), l'autre au 1/25 000 ou au 1/50 000 (cf. planche N17D) support de l'analyse détaillée d'un site ou d'un groupe de sites. Conformément aux résultats obtenus de ces méthodes développées, il a été décidé, à la demande du Territoire de la Nouvelle Calédonie et sous l'impulsion du Ministère des DOM TOM de réaliser l'inventaire global du potentiel aquacole exploitable dans ce territoire sur la totalité des côtes, siège du développement de formations à mangrove et à tannes, soit les côtes Ouest et Nord du Territoire.

## RESULTATS DE L'INVENTAIRE

### Confection de cartes d'inventaire général au 1/150 000 (cf. planche N17C)

L'intérêt premier, pour l'aménageur, est de pouvoir situer rapidement la taille et la position des sites, mais aussi les positions mutuelles des sites ou groupes de sites. Cet aspect synoptique est apporté par la petite échelle. Le 1/150 000 choisi est compatible avec la taille des scènes SPOT. Il permet de ne pas trop porter préjudice au détail tout en donnant une bonne vision d'ensemble.

Les côtes Ouest et Nord de la Nouvelle Calédonie sont couvertes par 6 feuilles au 1/150 000 allant des îles Belep au Nord à la Baie de St Vincent au Sud (cf. fig. 2).

Les images SPOT sont produites par la société SPOT IMAGE en projection mercator Transverse Universelle, donc directement superposables aux cartes IGN de la Nouvelle Calédonie. Après les adaptations de dynamique donnant le meilleur contraste, les images sont transférées sur un poste de cartographie automatique où sont effectuées plusieurs tâches.

a) Photo-interprétation assistée par ordinateur des sites potentiels, calcul des surfaces et confection des "bulles" enveloppant les groupes de sites.

b) Report des voies de communication et limites communales digitalisées sur les cartes IGN. Positionnement des toponymes.

c) Confection des attributs cartographiques proprement dits : cadre géographique, repères, grille etc...

d) Rédaction du cartouche.

- Sur la partie droite se trouve un certain nombre de données de météorologie et d'hydrologie, critères d'intérêt direct pour l'aquaculture de crevettes. Certaines sont locales

(débits, pluviométrie) d'autres valables pour tout le Territoire.

- La partie inférieure comprend la légende des éléments en superposition, le tableau d'assemblage des feuilles et la position des cartes de détail au 1/25 000 relatifs à la feuille.

L'examen des cartes d'inventaire au 1/150 000 permet d'emblée de reconnaître les régions propices à un aménagement. Le tableau ci-après donne une vue d'ensemble de la répartition territoriale des sites.

	Superficie totale des sites (ha)	Nbre de sites de superficie > 100 ha
Feuille 1	400	3
Feuille 2	1 330	1
Feuille 3	1 410	8
Feuille 4	1 150	3
Feuille 5	700	1
Feuille 6	1 220	4
TOTAL	6 210	20

La superficie totale de 6 200ha est légèrement supérieure aux estimations hautes faites par le passé, la surface de "tannes" estimée avant la réalisation du projet oscillait entre 500 et 5 000ha selon les auteurs. Ces 6 200ha se répartissent assez régulièrement sur le littoral de l'île, en 18 grandes unités qui font l'objet de cartes de détail au 1/25 000. 20 sites ont une superficie supérieure à 100ha d'un seul tenant.

Naturellement, les surfaces exprimées dans ce tableau doivent être considérées comme globales et seront largement précisées par les cartes de détail. La présélection des surfaces effectivement aménageables doit prendre en compte d'autres facteurs, tels que par exemple la forme des sites ou encore l'inondabilité. Le nombre de cartes au 1/25 000 pour chaque feuille ainsi que le nombre de sites de superficie supérieure à 100ha sont des indicateurs de la dispersion des sites. Ainsi, la feuille N°2 (de Poum plage au Cap Deverd) qui pourtant présente la superficie totale la plus conséquente avec 1 330ha est malheureusement très fractionnée géographiquement et ne possède pas de site de grande taille.

#### Analyse des cartes de détail (cf. planche N17D)

Le chiffre global de 6 200ha demande à être précisé en chiffres nets de surfaces effectivement exploitables grâce à l'établissement d'un inventaire plus précis sur des cartes de

détail à plus grande échelle. 16 cartes au 1/25 000è, 2 cartes au 1/50 000e sur les sites et groupes de sites reconnus comme les plus intéressants, exploitables conformément à trois niveaux de priorité.

- **Priorité N°1** : sites à aménager dont les caractéristiques dérivées de l'interprétation des images satellites et du croisement de paramètres extérieurs sont favorables compte tenu des critères suivants :

- . taille adéquate supérieure ou égale à 40ha,
- . pas ou peu de risques d'inondation donc de dessalure, brutale des eaux (petits bassins versants à l'amont),
- . facilité de pompage de l'eau de mer,
- . existence d'un accès au site par voie de terre,
- . forme générale des sites adaptée à la construction aisée de bassins.

- **Priorité N°2** : sites aménageables selon les mêmes critères que précédemment mais pour lesquels des surcoûts de travaux ou des difficultés techniques sont probables (par exemple : site de pompage éloigné, mauvais accès, forme naturelle des sites peu adéquate, éloignement de centres urbains etc.... On a classé dans cette catégorie de priorité les petits sites (taille inférieure à 40ha), facilement aménageables a priori, mais qui ne peuvent être destinés qu'à des implantations familiales et non industrielles.

- **Priorité N°3** : sites pour lesquels il est certain que des difficultés d'aménagement sont à prévoir et pour lesquelles l'implantation de la station de pompage située en zone de dessalure potentielle risque d'être à l'origine de difficultés d'élevage. Ces sites sont généralement situés dans les grands estuaires inondables en cas de crues.

Les surfaces brutes aménageables sont les suivantes :

Priorité 1 : 1 290ha  
Priorité 2 : 1 270ha  
Priorité 3 : 3 640ha

Lors de l'aménagement des zones concernées en bassins d'aquaculture proprement dits, la surface utile effectivement occupée par l'aménagement est généralement inférieure à la surface brute des sols nus de marais en raison principalement de problèmes d'adéquation entre la surface des bassins et la forme naturelle du site. Le facteur moyen d'ajustement entre la surface brute et la surface nette aménageable est estimée à 0,75 sur la base de la connaissance acquise lors de l'aménagement des 200ha de bassins actuellement en eau.

Les surfaces utiles d'élevage pour les priorités 1 et 2 sont donc sensiblement équivalentes l'une et l'autre à 1 000ha.

Il nous paraît important de noter que 610ha de sols nus, soit 450ha environ de surface utile d'élevage, se situent dans

l'extrême nord de la Grande Terre sur de très courtes distances entre les sites de la Baie d'Harcourt et Boat Pass. Ce potentiel représente sensiblement 50 % du potentiel facilement aménageable de l'ensemble du Territoire et il nous paraîtrait judicieux de prendre en compte ces éléments dans le cadre de l'établissement d'un Schéma Directeur Régional du Nord calédonien.

D'autre part, outre la zone définie ci-avant, les zones à plus fort potentiel s'identifient respectivement du nord vers le sud :

- dans la région de Voh (320ha de surfaces brutes en lère priorité),
- dans la région Chambeyron-Leprédour (227ha de surfaces brutes en lère priorité).

### CONCLUSION

L'image de haute résolution de satellite de type SPOT se présente comme un outil précieux à plusieurs titres ; d'une part :

- pour aider à l'identification rapide de zones intéressantes pour l'élevage de crevettes dans des régions d'accès difficile et mal cartographiées,

- comme support à la mission aérienne et de terrain, l'image satellite apportant la caractéristique précieuse de distances et surfaces exactes avec une bonne visualisation des espaces et la possibilité aussi bien d'illustrer le propos que de servir de fond à des schémas d'aménagement.

Mais encore :

- comme élément indiscutable de la mission de suivi et de contrôle de l'évolution de l'activité au cours du temps, une succession d'images à quelques mois ou quelques années d'intervalles permettant de vérifier ce qui s'est construit et si ces constructions se sont faites au dépend de la mangrove ou non (cf. planche N17B).

- comme document de référence permettant de prouver l'existence ou l'inexistence de tel ou tel bassin, de vérifier une implantation ou une superficie de ferme, de savoir si les bassins étaient en eau ou non à telle date.

Le projet ALIAS tel que présenté dans les lignes qui précèdent a cherché à montrer l'apport de l'image spatiale et de son croisement aux données traditionnelles comme support à l'aménagement de zones d'élevage de crevettes. Plusieurs extrapolations de la méthode et des produits ont été menées en Equateur, Indonésie, Mozambique et Madagascar. Pour un coût

équivalent aux méthodes traditionnelles dans le cas d'ALIAS, l'amélioration du produit final (carte quantitative et non plus qualitative) se double d'une amélioration des performances économiques grâce à la vision synoptique et à la finesse d'analyse thématique. Ce gain en efficacité pour les études d'aménagement est atteint grâce à l'obtention rapide de résultats quantitatifs dérivés de l'adaptation à la cartographie assistée par ordinateur. C'est vers cette économie de l'information géographique (Denegre, 1989) couplée à l'optimisation des outils de gestion du développement et des outils de contrôle et de suivi que l'IFREMER développe l'essentiel de ses travaux en matière de télédétection appliquée aux zones côtières, à la faveur de projets de démonstration du type ALIAS et notamment dans le contexte insulaire des Etats et Territoires du Pacifique Sud.

#### REFERENCES

DENEGRE J., 1989. Place de la télédétection dans l'économie de l'information géographique. *Bulletin du Comité français de cartographie. Fascicule 122, Bulletin N°4* pp. 29-35.

LOUBERSAC L., M. AUTRAND, 1985. Study of intertidal zone using simulated SPOT data : Inventory of aquaculture sites in the inter tropical zone. *Report on Application of Remote Sensing to Aquaculture and Island Fisheries. FAO Remote sensing Center Series (27)* pp. 261-272. Roma.

LOUBERSAC L., GROUPE, A. VIOLLIER M., 1986. Utilisation des images SPOT pour l'aménagement littoral et l'inventaire des sites aquacoles en Nouvelle Calédonie (projet ALIAS) résultats préliminaires. *SPOT 1 premiers résultats en vol. Toulouse CNES, Editions Cepadues* pp. 276-273.

LOUBERSAC L., 1987. SPOT, un outil d'aide à la présélection de sites favorables à l'aquaculture. Bilan et perspectives du projet PEPS ALIAS Calédonie. *SPOT 1, célébration des images, bilan, résultats. Paris CNES. Editions Cepadues* pp. 1041-1049.

LOUBERSAC L., VIOLLIER M., LEMASSON C., 1988. Analyse comparative des réponses spectrales dans le domaine optique des cibles d'un marais tropical à différentes résolutions spatiales et spectrales. *Proceedings of the 4th International Colloquium on Spectral Signatures of objects in Remote Sensing. Aussois France. European Space Agency Scientific Publication N°287* pp. 323-328.

- 1 : zone à *Rhizophora mucronata*.
- 2 : zone à *Avicennia officinalis* et *Bruguiera gymnorhiza* le long des cheneaux internes.
- 3 : zone à *Salicornia australis*.
- 4 : zone à voile algale.
- 5 : partie nue du "tanne".
- 6 : partie nue à encroûtements salins.

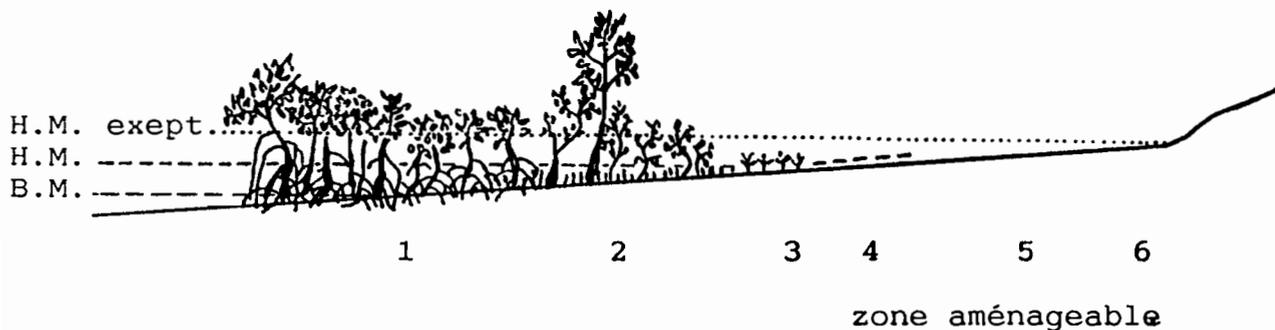


Figure 1 : Marais de Mara, nouvelle Calédonie. Unités de paysage reconnues sur les images SPOT et identification de la zone aménageable.

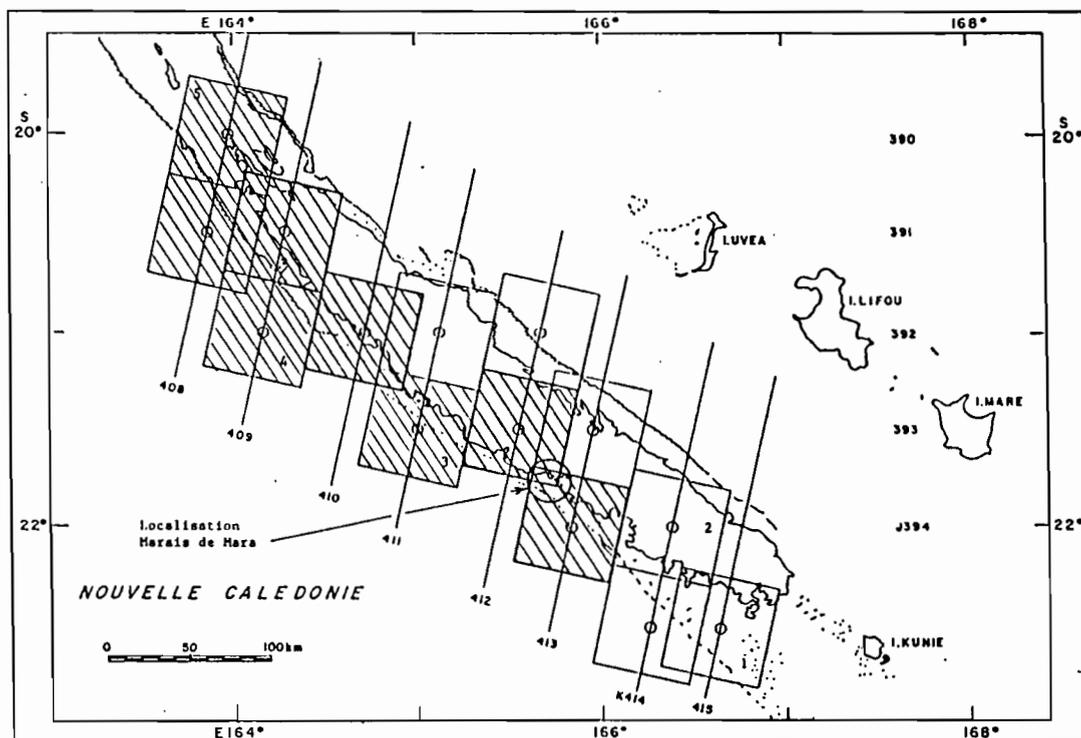
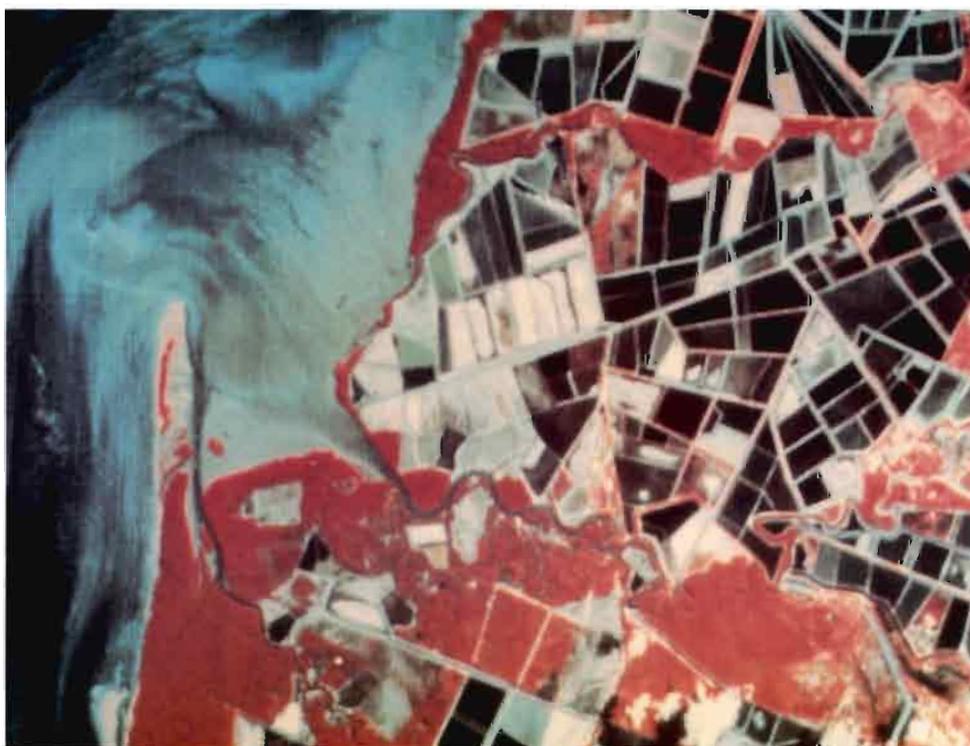


Figure 2 : Côte Ouest et Nord de la Grande Terre Néocalédonienne. Localisation des images SPOT (en hachuré) utilisées dans le cadre du projet ALIAS.

N17

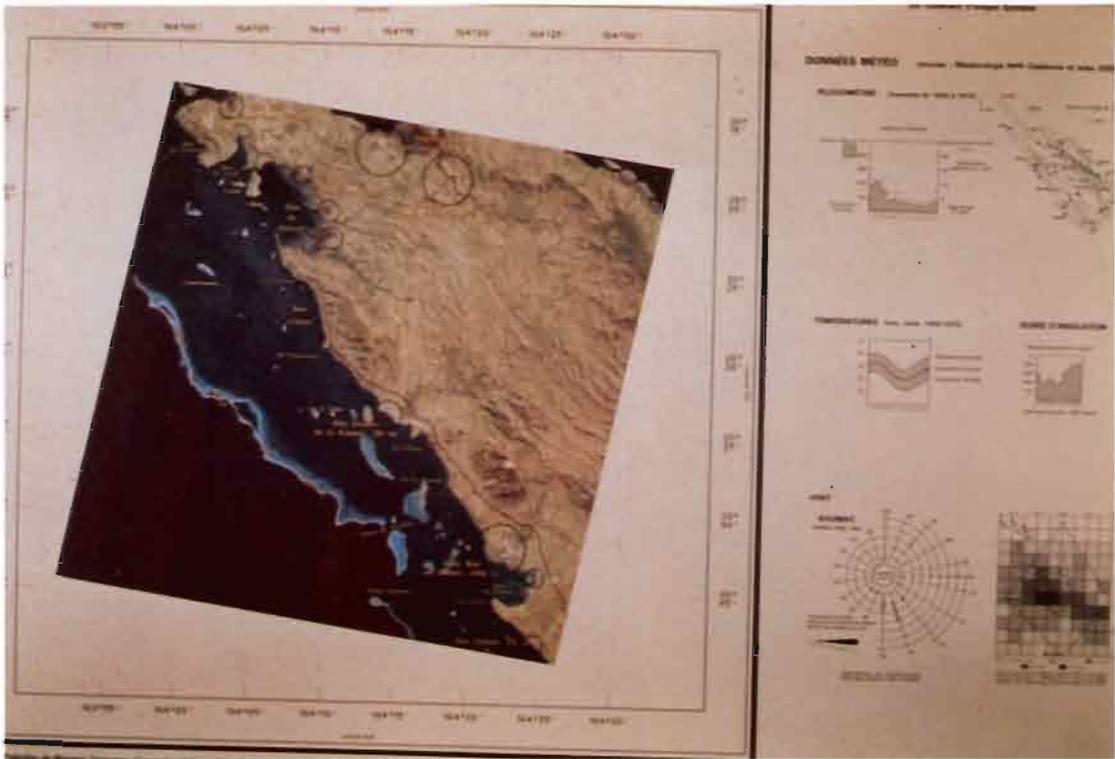


N17A : Marais de Mara côte Ouest de la Nouvelle Calédonie. Vue de la zone nue du marais en brun jaune (salitrable) avec la mangrove à rhizophora et avicennia au premier plan, la partie terrestre en arrière plan.

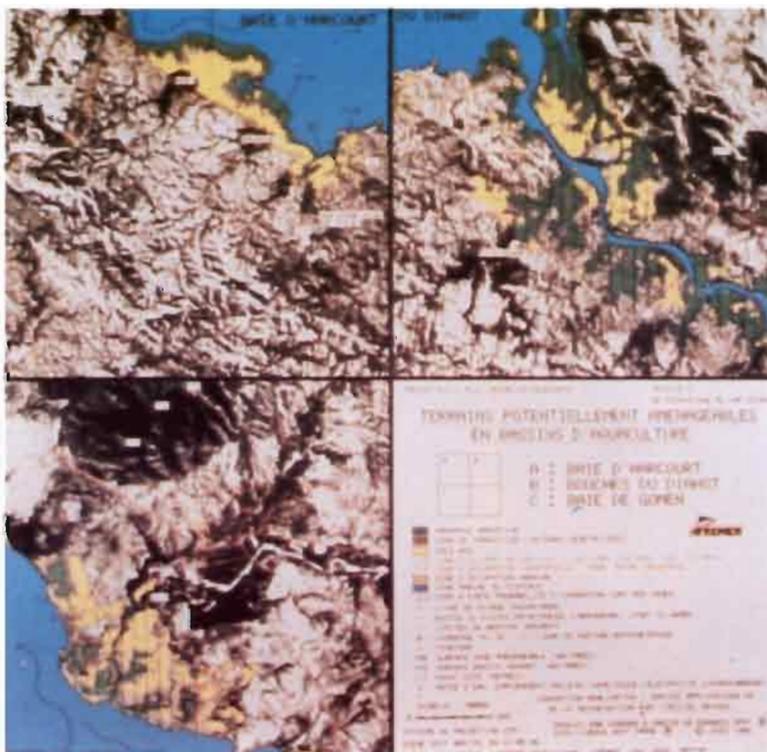


N17B : Equateur, Golfe de Guayaquil, image SPOT mode XS c CNES 1986/dist SPOT IMAGE. Exemple de destruction de la mangrove (en rouge) sous l'effet de la construction de bassins. Noter les bassins en eau (couleur foncée) et les bassins à sec (couleur claire).

N17



N17C : Spatiocarte d'inventaire au 1/150 000e.



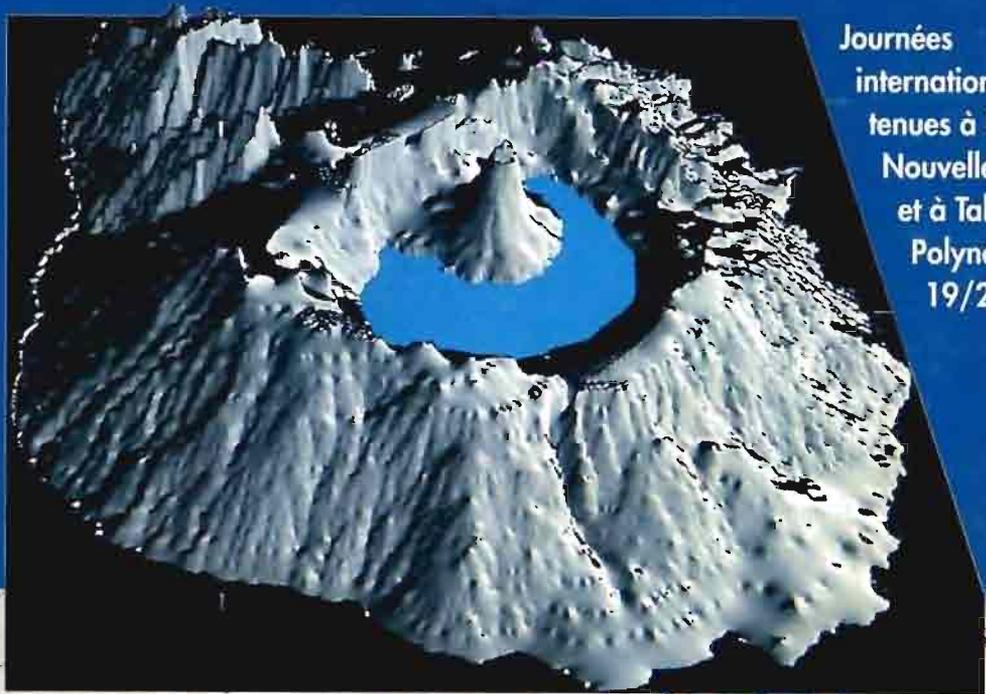
N17D : Spatiocarte de présélection (sites favorables en jaune) au 1/25 000).

# "PIX'ILES 90"

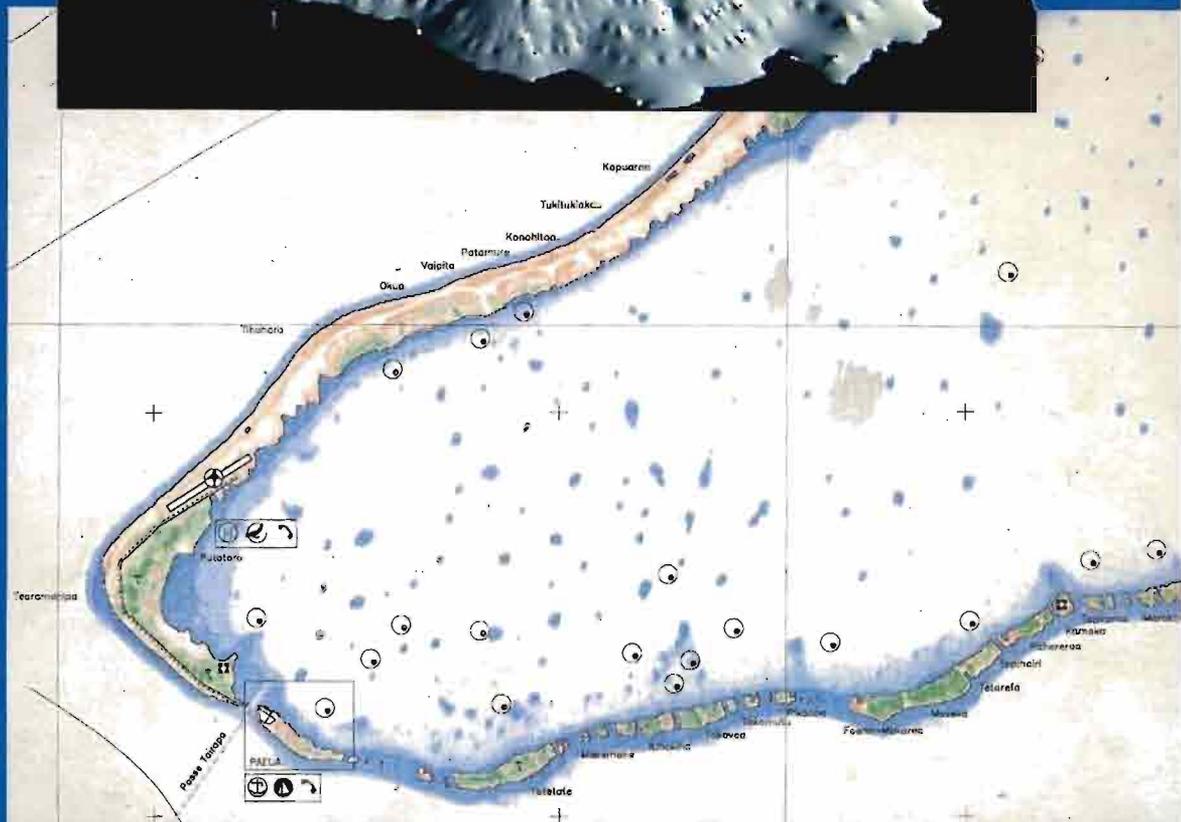
TELEDETECTION ET MILIEUX INSULAIRES DU PACIFIQUE : APPROCHES INTEGRES

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  
POLYNÉSIE 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

