

N16

**INTERPRETATION D'UNE IMAGE SPOT A DES FIN AGRICOLES ET
SYLVICOLES DANS LE NORD EFATE (VANUATU), PREMIERS RESULTATS**

**INTERPRETATION OF A SPOT IMAGE FOR AGRICULTURAL AND FORESTY
PURPOSES IN NORTH EFATE (VANUATU), PRELIMINARY RESULTS**

**G. DAVID (1), V. MACKENZIE (2), A. MATHIAS (3), P.F. CALAME
(2), P. TRANQUILINI (4)**

(1) Mission ORSTOM de Port Vila.

(2) Département de l'Agriculture. Ministère de l'Agriculture
des Forêts et de la Pêche, Gouvernement du Vanuatu.

(3) Département des Forêts. Ministère de l'Agriculture des
Forêts et de la Pêche, Gouvernement du Vanuatu.

(4) FAO, South Pacific Forestry Development Programme, Port
Vila.

RESUME

Le présent travail résume les principaux résultats d'une étude pilote effectuée en collaboration par la FAO, le Gouvernement du VANUATU et l'ORSTOM, en vue de tester l'intérêt de l'imagerie satellitaire SPOT pour les services forestiers et de l'agriculture dans le contexte des îles hautes composant le VANUATU. De l'interprétation visuelle d'une composition colorée de la partie nord-ouest de l'île d'EFATE ont été déduites une cartographie de l'occupation du sol et des propositions d'aménagement.

ABSTRACT

This paper deals with a pilot study, result of a co-operation between FAO, the Government of VANUATU and ORSTOM. The aim of this study was to test the high resolution SPOT satellite data for forestry and agricultural studies in VANUATU Islands. An enhanced colour composition covering the



N-W region of EFATE was used for visual interpretation purposes. Mapping and planning proposals were put forward.

INTRODUCTION

Pour les Services Forestiers et de l'Agriculture de l'ensemble de la zone intertropicale humide, la télédétection satellitaire à haute résolution de type SPOT offre de nouveaux moyens d'étude qui viennent s'ajouter aux enquêtes de terrain et à l'utilisation des photographies aériennes, méthodes communément pratiquées.

- Ce nouvel outil est-il réellement pertinent dans le contexte spécifique des îles océaniques, marquées par une grande hétérogénéité du paysage sur de petites superficies ?

- Répond-il aux besoins courants des gestionnaires et des planificateurs de l'environnement terrestre que sont les agronomes et les forestiers ?

- Quels types de traitement leur sont-ils les plus utiles ?

Telles sont les trois questions essentielles qui sous-tendent la présente étude, fruit d'une collaboration entre la FAO, le Gouvernement du VANUATU et l'ORSTOM, amorcée au cours d'un stage d'initiation à la télédétection effectué du 23 au 29 Juillet 1980 au LATICAL de NOUMEA.

METHODOLOGIE D'ETUDE

La zone d'étude

La zone d'étude couvre une centaine de Km² dans le Nord-Ouest de l'île d'Efaté, du village d'Emao (17°S/168°E) à la partie médiane de l'île de Mosso (17°S/168°E). Son principal intérêt réside dans la diversité du relief et de la végétation. De petites plaines littorales succèdent à des plateaux et des versants montagneux entrecoupés de fonds de vallées encaissées. L'ensemble de la zone est abrité de l'alizé du Sud-Est dominant (DAVID, 1990), ce qui explique que les versants exposés à la mer présentent une végétation adaptée à la sécheresse, caractéristique des façades sous le vent. En revanche, les fonds de vallées éloignées du littoral et les versants d'une altitude supérieure à 300-400 mètres sont le domaine de la forêt dense humide. L'agriculture est l'unique forme de mise en valeur de ce milieu qui, d'une manière générale, présente des sols de bonne aptitude agronomique (QUANTIN, 1982). Cette agriculture se pratique sous une forme vivrière ou sous la forme de petites

plantations villageoises ou de plantations plus vastes, héritage de la période pré-indépendance.

Les données et leur exploitation

Une image P + XS, de 10m de résolution au sol, de l'île d'Efate (KJ 416-385), acquise le 2 Juin 1989, a été employée. Une imagerie couvrant la partie Nord-Ouest de l'île d'Efate en a été extraite sur la station SUN du LATICAL. Deux types de traitement ont été appliqués : une composition colorée réhaussée (planche couleur N16A) destinée à l'interprétation visuelle, et une classification supervisée établie à partir des parcelles d'entraînement relevées par les stagiaires lors de deux sorties "sur le terrain" effectuées les 16 et 17 Juillet 1990, une semaine avant le stage au LATICAL. Afin de faciliter l'interprétation visuelle de l'imagerie, une grille de lecture et d'identification des zones homogènes formant les unités de paysage de l'aire étudiée a été élaborée. Cette grille repose sur quatre paramètres principaux : la forme, la taille, la couleur, la texture (tableau 1). L'application de cette grille aux ensembles de pixels formant l'image permet d'identifier des zones homogènes auxquelles l'interpréteur, par ses connaissances et la "vérité terrain", donnera une signification en les convertissant en unités de paysage dont la réunion composera une carte des états du sol. Dans ce processus, les capacités d'analyse de l'interpréteur sont donc essentielles ; c'est la raison pour laquelle les principaux concepts de base applicables à la région en géomorphologie, climatologie et écologie ont été rappelés aux stagiaires durant leur séjour au LATICAL de NOUMEA, en complément à l'initiation à la télédétection.

TELEDETECTION ET AGRICULTURE

Sur Efate, la principale préoccupation des agronomes concerne l'étude des systèmes agraires, qu'il s'agisse de l'agriculture vivrière ou de l'agriculture de plantations.

Etude de l'agriculture vivrière

Brève description du système

Au VANUATU, l'agriculture vivrière se pratique sur de petites parcelles qu'en raison de leur taille réduite on appelle "jardin". Deux types de jardins sont identifiables :

- les jardins "communautaires", ainsi dénommés car les parcelles sont groupées en un même finage villageois sans toutefois que la gestion de ces parcelles soit collective ;

- les jardins "individuels" ainsi dénommés car les parcelles sont isolées les unes des autres, disséminées dans la forêt.

Jardins "communautaires" comme jardins "individuels" obéissent dans leurs premières années d'exploitation au même cycle de culture. L'essertage d'une superficie de forêt en constitue la première étape. Seuls les arbres les plus grands et la strate arbustive sont détruites. Les jeunes arbres, dont le houppier occupe peu d'espaces, sont préservés. Entre eux sont plantés des tubercules d'ignames (*Dioscopia spp.*) que l'on complante de maïs, de melon d'eau et de légumes dont la récolte s'effectuera avant que les ignames arrivent à maturité. Dans la troisième phase du cycle de culture, l'igname laisse la place à la patate douce (*Ipomea batatas*) ou au taro (*Colocasia esculenta*). Les bordures du jardin sont plantées de manioc, de bananiers et de canne à sucre qui parfois s'accompagnent d'une ceinture arborée composée de cocotiers, d'arbre à pain (*Artocarpus communis*) et d'amandiers et de noyers forestiers comme les "navel" (*Barringtonia spp*) et les "nangai" (*Canarium indicum*). Au bout de quelques années d'exploitation, l'espace de culture "communautaire" se déplace, les jardins retournant à la jachère forestière.

Le système de culture des jardins individuels est nettement plus long. Après une première phase pionnière de cultures vivrières, les parcelles sont plantées de cocotiers. Une fois les cocotiers en pleine production, une dizaine d'années après leur plantation, soit du cacao est planté en culture intercalaire, soit des bovins sont mis en pâture sous les cocotiers. Ce système d'abord exclusivement vivrier se transforme donc, au bout d'une quinzaine d'années, en une petite agriculture commerciale de rente intégrant parfois l'élevage.

Les objectifs assignés à l'étude du système vivrier par imagerie satellitaire

Ces objectifs, fixés avant le stage "télédétection" au LATICAL par les agronomes du Service de l'Agriculture, donc sans connaissance réelle des possibilités de l'imagerie à haute résolution, sont au nombre de six :

- l'identification des jardins, qu'ils soient "individuels" ou "communautaires" par rapport au milieu naturel dans lequel ils s'insèrent ;
- la détermination du parcellaire, notamment dans les jardins "communautaires" ;
- l'estimation de l'ensemble des surfaces mises en culture ;
- l'estimation des superficies dédiées aux principaux types de culture ;
- l'analyse de la situation géographique et de la répartition spatiale des jardins par rapport au relief et à la morphologie à la distance aux vil-

- lages aux principales voies de circulation et aux routes d'exploitation forestière, à la végétation ambiante ;
- la cartographie du territoire villageois.

Les résultats

La classification supervisée effectuée durant le stage au LATICAL, fruit d'une unique journée de travail, s'est révélée trop simpliste pour répondre aux objectifs énoncés ci-dessus. Le travail d'analyse des stagiaires a donc exclusivement porté sur l'interprétation visuelle de la composition colorée, visualisée à l'écran et sur support papier Versatec.

Le tableau 2 montre que cette interprétation visuelle de la composition colorée s'est révélée pertinente dans le cas des jardins communautaires, mais de peu d'utilité dans l'étude des jardins individuels. En raison de la taille réduite des parcelles et du grand nombre d'espèces y étant complantées, il n'a pas été possible d'établir une typologie des jardins vivriers, malgré l'emploi du canal panchromatique dont le signal, il est vrai, était largement bruité dans la CCT qui nous a été fournie.

Ces résultats doivent bien entendu être considérés en regard du peu de temps (moins de deux semaines au total) qui a été consacré à l'étude et du manque d'expérience des stagiaires. Une classification très supervisée, demandant plusieurs semaines d'analyses, devrait logiquement autoriser de meilleurs résultats quant à la reconnaissance du parcellaire des jardins individuels et l'identification de la structure interne des jardins communautaires. Les résultats obtenus par les stagiaires en un si court laps de temps sont cependant très encourageants. Ainsi a pu être élaborée une carte de l'utilisation du sol de la principale région d'agriculture vivrière de la zone étudiée : la vallée de la Marona et ses alentours (fig. 1).

Etude de l'agriculture de plantation

La principale zone concernée se situe sur le littoral de la baie d'Undine. Elle se présente sous la forme d'une vaste cocoteraie qui présente une grande hétérogénéité de la signature spectrale, de l'état sanitaire des cocotiers, de leur âge et de leur espacement sur les rangs.

Les objectifs assignés à l'étude du système par imagerie satellitaire

Ces objectifs étaient au nombre de trois. Il s'agissait :

- de différencier les étendues de cocotiers de leur environnement végétal ;
- d'identifier la structure interne de la cocoteraie de la baie Undine ;

- d'estimer les surfaces plantées dans un but d'inventaire économique.

Les résultats

Il apparaît que le cocotier s'avère très difficile à discriminer par télédétection SPOT, qu'il s'agisse de classification supervisée ou d'interprétation visuelle. Seuls les jeunes plans en bonne santé présentent une densité de feuillage et une orientation des palmes suffisantes pour induire une signature spectrale qui leur soit propre. Lorsque les cocotiers deviennent adultes, la signature spectrale de la cocoteraie tend à se modifier, la réflectance de la couverture végétale au sol prenant progressivement une place prépondérante par rapport à la réflectance des palmes, indépendamment de la teneur en chlorophylle des tissus.

- Dans le meilleur des cas, lorsque la plantation est bien entretenue, la couverture du sol étant homogène et les cocotiers en bon état phytosanitaire, la cocoteraie peut être identifiée.
- En revanche, les plantations d'un âge supérieur à 40 ans caractérisées par des arbres séniles à la couronne très réduite et des rangs clairsemés, ne sont absolument pas identifiables si ce n'est par l'éventuel réseau routier qui les sillonne. De même, les petites cocoteraies villageoises associées à des jardins ou à de la forêt sont peu ou pas identifiables en raison de leur superficie trop réduite.

Ces constatations sont à la fois décevantes et encourageantes :

a) Elles sont décevantes dans le sens où, contrairement aux espérances des agronomes et des économistes ruraux, il s'avèrera impossible de dresser un inventaire "en aveugle" -c'est à dire sans connaissance préalable du terrain-, des surfaces consacrées au cocotier dans le pays. Ce travail, indispensable à l'estimation de la valeur économique des territoires, devra donc se faire par interprétation visuelle de photographies aériennes, à un coût nettement plus élevé que l'imagerie satellitaire.

b) Elles sont encourageantes en ce qui concerne l'étude des cocoteraies de vaste superficie dont la localisation géographique est connue. L'exemple de la plantation de la baie d'Undine montre qu'une cartographie fine de la structure de la plantation peut être effectuée (fig. 2). Il devrait être ainsi possible, par imagerie satellitaire, de recueillir des informations sur les conditions édaphiques, l'évolution de la couverture au sol et d'en déduire des éléments intéressants quant à l'entretien de la plantation et le contrôle des couvertures végétales et arbustives sous cocoteraie.

Système agraire, aménagement de l'espace, dynamique du paysage

Si l'interprétation visuelle de l'image a permis aux stagiaires de tester "l'outil télédétection SPOT" en regard de leurs centres d'intérêt, elle leur a également permis de découvrir de nouvelles perspectives qui de prime abord ne figuraient pas dans leur problématique d'analyse des systèmes agraires. Ces nouvelles perspectives sont au nombre de deux ; elles portent sur l'utilisation de "SPOT" comme outil de lecture multitemporelle du paysage, et comme outil de planification.

SPOT, outil de lecture du paysage présent et passé

Le paysage tel qu'il apparaît à travers une image SPOT est bien entendu le témoin d'une situation présente. Dans ce contexte, quatre principales unités physiographiques ont pu être identifiées sur les figures 1 et 2.

Il s'agit :

- de la vaste cocoteraie d'Undine Bay,
- des étendues herbeuses couvrant le plateau de Siviri utilisées pour l'embouche,
- des petites cocoteraies mixtes (jardin-cocotier et cocotier-cacao) et pures de Port-Havannah,
- des jardins vivriers le long de la rivière Marona.

L'image SPOT est également un témoin d'une situation passée. Ainsi, à une végétation climatique de zone sèche sous le vent, caractérisée par la prépondérance de graminées et d'acacias (*Acacia spirorbis*), se sur-impose fréquemment une végétation introduite par l'homme dont les espèces les plus caractéristiques sont le mimosa (*Leucaena leucocephala*), le goyavier "sauvage" (*Psidium guajara*), le lantana et "l'arachide" sauvage (*Cassia tora*). Ces espèces forment des peuplements purs ou des peuplements mixtes avec d'autres végétaux introduits (comme l'association lantana-cassia) ou des espèces climatiques (comme l'association *Acacia spirorbis-leucaena leucocephala*).

L'exemple le plus significatif qui puisse être donné de ces héritages passés est la région du Mont Erskyne et des plateaux de Port-Havannah, où une végétation de savane herbeuse associée à des mimosas et un maquis de goyaviers se sont développés sur d'anciens herbages qui, eux-mêmes, ont remplacé les plantations de coton qui ont occupé cette zone dans les dernières décennies du siècle dernier. La cartographie des différentes formations végétales herbeuses ou arbustes couvrant la zone étudiée permet ainsi de définir un ratio (végétation introduite/végétation climatique), qui peut s'avérer d'un réel intérêt pour l'analyse de l'évolution du paysage et pour la planification du développement agricole si la préservation de la végétation climatique est érigée en contrainte.

SPOT, outil de planification

L'identification des formations végétales et des formes du relief s'avèrent de précieux indicateurs pour la planification agricole. De leur combinaison peut être notamment déduite une estimation du ratio (superficie cultivée/superficie cultivable).

Trois zones ont fait l'objet d'une prospective de planification agricole. Ce travail s'appuie sur l'interprétation des compositions colorées, mais il dépasse largement la simple cartographie des états du sol dont l'information est combinée aux connaissances qu'apportent l'interpréteur de l'environnement biologique, physique et socio-économique de la zone étudiée et aux objectifs de la planification ; ce processus est brièvement décrit sur la figure 3.

La première des zones étudiées intègre l'ensemble Port-Havannah - vallée de la Marona. Dans la perspective d'une pression démographique accrue sur ces terres déjà largement mises en culture, les agronomes proposent d'une part une intensification des pratiques agricoles dans les petites cocoteraies villageoises reposant sur la culture intercalaire de plantes de haute valeur commerciale comme la vanille et le poivre, d'autre part la mise en cultures maraîchères extensives des zones ensoleillées actuellement occupées par les jardins vivriers ou une forêt très dégradée.

La seconde zone couvre l'intégralité du plateau de Siviri, situé à l'ouest de la route menant de la baie d'Undine à Port-Havannah. Cette zone herbeuse très sèche, entrecoupée de fourrés de mimosas (*Leucaena leucocephala*) et d'acacias (*Acacia spiritorbis*), fait actuellement l'objet d'un élevage bovin très extensif. En raison du manque d'eau, l'élevage caprin semble aux agronomes nettement plus approprié.

La troisième zone est adjacente à la seconde. Elle couvre le plateau qui s'étend à l'ouest de la route de la baie d'Undine à la vallée de la Marona. Ce plateau est actuellement couvert d'une forêt d'acacias et d'arbres à pirogue (*Cyrocarpus americanus*). Cette zone semble favorable à la culture de l'igname sucré (*Dioscorea esculenta*) qui serait associé à des cultures intercalaires d'engrais vert, de manière à préserver la fertilité et à éviter l'érosion pluviale.

TELEDETECTION ET EXPLOITATION FORESTIERE

Dans le cadre de cette thématique, il s'agissait de tester l'intérêt de l'imagerie SPOT pour identifier et cartographier les zones exploitées, et pour dresser l'inventaire des principaux ensembles forestiers encore non exploités.

a) L'emploi du canal panchromatique a permis de souligner l'étroite dépendance de la végétation vis à vis des formes du relief. La pente et la profondeur du sol jouent notamment un rôle essentiel dans la composition du couvert végétal et la taille des arbres qui le composent.

b) Si l'essai de classification supervisée réalisée au LATICAL durant le stage n'a permis d'extraire qu'un thème "forêt", l'interprétation visuelle s'est avérée beaucoup plus détaillée et une véritable typologie, comprenant 16 classes différentes a pu être dressée par le forestier participant au stage (fig. 4). Sur la même zone, les agronomes, qui avaient de la forêt une connaissance nettement moindre, ont pu reconnaître jusqu'à 8 classes de couvert forestier. Ces résultats sont tout à fait satisfaisants.

c) En revanche, hormis les parcs à engins qui correspondent à des surfaces de coupe à blanc, il n'a pas été possible de différencier les zones d'exploitation des zones non exploitées, compte tenu du caractère sélectif de la coupe, de la faible dimension des superficies exploitées dans la zone étudiée et de la repousse rapide d'une végétation ubiquiste, notamment composée de lianes, dans les zones d'abattage. Sur d'autres parties de l'image, qui ne faisaient pas partie de la zone test étudiée, les routes forestières sont parfaitement identifiables, les résultats obtenus sur la zone test n'ont donc aucune valeur de généralisation et l'imagerie SPOT peut être considérée comme un outil intéressant d'"identification des zones forestières exploitées dans un passé récent. C'est également un témoin des dommages occasionnés par les cyclones sur la végétation, comme le montre l'exemple de l'île de Mosso où le couvert forestier se réduit à un maquis impénétrable de mimosas aux branchages cassés d'où dépassent des acacias spirorbis isolés, arbre qui a beaucoup mieux résisté à la violence des vents. Dans ce contexte, la plantation de santal au pied des acacias existants, qui lui serviraient de plante hôte, semble être une proposition d'aménagement tout à fait séduisante.

Le Vanuatu fait actuellement l'objet d'un inventaire forestier exhaustif à l'aide de photographies aériennes. Cette étude, d'une durée de trois ans, est effectuée par la CSIRO et le Département des Forêts du Queensland en étroite collaboration avec le Département des Forêts du Gouvernement du Vanuatu. Bien qu'une comparaison systématique des deux méthodes (image satellitaire et photographies aériennes) n'ait pu être encore effectuée, les premiers résultats concernant l'utilisation de l'imagerie SPOT pour ce type d'étude sont encourageants. Il apparaît notamment que l'image SPOT fournit une excellente base d'échantillonnage, la combinaison des données "télé-détection" avec des informations complémentaires relatives au climat et à la morphologie permettant de différencier des unités écologiques et d'établir un échantillonnage stratifié.

DISCUSSION METHODOLOGIE ET CONCLUSION

Au regard des résultats présentés, il est indéniable que la télédétection satellitaire SPOT offre d'intéressantes perspectives d'utilisation pour les Services Forestiers et de l'Agriculture des petits Etats insulaires du Pacifique. Quels types de traitements employer? Telle était la troisième question que nous formulions en introduction. La présente étude n'a fait qu'effleurer le problème et s'est limitée à deux types de produits dérivés : la classification supervisée et la composition rehaussée destinée à l'interprétation visuelle.

La classification supervisée présente l'intérêt d'être un produit fini, parfaitement lisible même pour le néophyte. Son contenu informationnel est suffisant pour dresser une cartographie d'inventaire au 1/100 000ème, et si la classification est très supervisée une cartographie au 1/50 000ème est réalisable. Les inconvénients de ce procédé sont de deux ordres :

- D'une part, il s'agit d'un travail qui requiert la présence au laboratoire de télédétection d'un spécialiste en traitement d'images et d'un thématicien connaissant le "terrain", rares étant encore les thématiciens ayant une connaissance suffisante en télédétection. Le travail est de surcroît très long et donc nécessairement coûteux en raison des nombreux "va et vient" entre l'unité de traitement d'image et le terrain. Ainsi une classification très supervisée dans une région de paysages hétérogènes de petite dimension, comme en présentent souvent les îles de Mélanésie, peut-elle prendre plusieurs mois ;

- D'autre part, le traitement s'accompagne d'une perte d'information, notamment en ce qui concerne la texture et la structure de l'image.

La composition colorée rehaussée présente l'avantage d'être effectuée rapidement et à faible coût. Le contenu informationnel est nettement plus riche que celui de la classification supervisée, les détails apparents sont plus nombreux notamment en ce qui concerne la texture. Leur lisibilité est toutefois étroitement dépendante de la qualité du rehaussement de contraste effectué, du degré de définition du moniteur couleur sur lequel l'image est visualisée, et des performances de la reproduction graphique lorsque l'interprétation se fait sur support papier. Ce dernier type de produit est très attractif pour les petits pays insulaires car il est peu coûteux et ne nécessite aucun déplacement du thématicien sur le site de traitement d'image. Des inévitables biais visuels dans la reconnaissance des formes et de la texture de l'image, inhérents à la reproduction sur papier, en limitent toutefois l'intérêt lorsqu'un degré de précision est demandé.

Le principal inconvénient de la composition rehaussée réside toutefois dans la difficulté de son interprétation,

difficulté que l'élaboration d'une simple grille de lecture ne peut lever. Il s'agit là d'un travail de spécialiste, du même type que celui effectué par les photo-interpréteurs travaillant sur photographie aérienne et qui, de la même façon, demande un apprentissage parfois long et nécessite une parfaite connaissance des thèmes étudiés.

Une fois défini le produit désiré, se pose le problème de son emploi. Les résultats exposés ci-dessus ont montré que trois formes d'utilisation pouvaient être envisagées :

- La lecture directe d'information concernant une situation présente, l'exemple le plus représentatif étant la carte des états de surface qui traduit la nature physiographique du milieu ;

- L'interprétation dynamique dans le temps et/ou dans l'espace d'une information au présent, matérialisée par les états de surface, dans un but de compréhension des processus physiques et humains façonnant le paysage ou dans une logique de planification et de prospective ;

- L'élaboration d'un protocole d'étude permettant l'acquisition future d'une information, comme un plan d'échantillonnage stratifié.

Enfin, pour conclure, nous rappellerons une évidence : la télédétection ne doit pas être une fin en soit, c'est avant tout un outil. Dans ce contexte, les produits de l'analyse satellitaire doivent s'intégrer dans un ensemble informationnel dont les formes les plus achevées sont l'atlas sur un support "papier" et le système d'information géographique sur un support numérique. Toutes deux nécessitent de gros moyens techniques, financiers et humains pour être mises en oeuvre.

L'intégration de la télédétection aux systèmes d'information géographique est un sujet très actuel et certainement porteur d'avenir. Quelle stratégie adopter pour le Pacifique Sud en la matière? Trois conceptions peuvent être envisagées :

- Un centre serveur régional archivant la donnée, la traitant, puis en "dispatchant" les résultats auprès des pays sous la forme de produits finis de qualité, tant du point de vue visuel que du point de vue informationnel ;

- La création de petits centres de télédétection dans la plupart des pays de la région.

- La mise en place d'un réseau de petits centres régionaux relié à un centre serveur régional, conception intermédiaire qui éviterait l'atomisation des moyens et des hommes tout en préservant une indispensable souplesse d'utilisation.

D'un choix entre ces trois conceptions dépend l'avenir de la télédétection et de l'information géographique dans la région. Aux responsables politiques des pays de jouer!

Tableau 1 - GRILLE DE LECTURE ET D'INTERPRETATION VISUELLE DES UNITES
PAYSAGERES IDENTIFIABLES SUR UNE IMAGE SATELLITAIRE SPOT

Geosystèmes							
Unités Structurales du géosystème							
Forme							
Taille							
Couleur							
T E X T U R E	Granularité						
	Linéarité						
	Autres paramètres						

Tableau 2 - ADEQUATION DES RESULTATS DE L'INTERPRETATION VISUELLE DE L'IMAGE SATELLITE AUX ATTENTES
DES AGRONOMES CONCERNANT L'ANALYSE DU SYSTEME VIVRIER

	Identificat. des jardins	Détermination du parcellaire	Estimation des surfaces	Estim. Surfaces/ type de cultures	Situation Géographique distribution spatiale	Cartograp.
Jard. ind.	0	0	0	0	0	0
Jard. com.	1	0	1	0	1	0,5

1 : objectif atteint

0,5 : objectif partiellement atteint

0 : Objectif non atteint

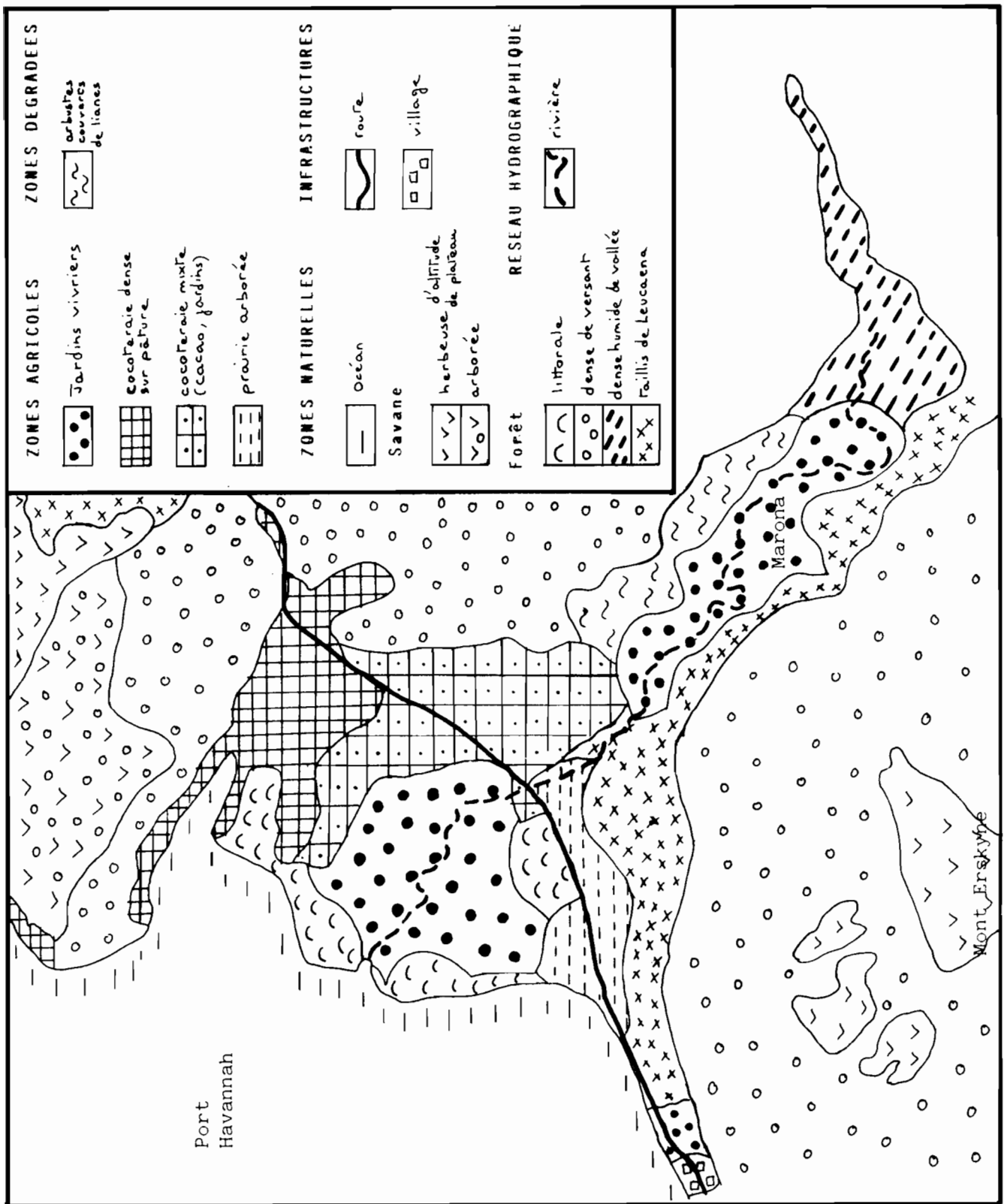


Figure 1 : Cartographie de l'utilisation du sol de la principale zone d'agriculture vivrière du N-W d'Efate d'après l'interprétation visuelle de la composition colorée N16A.

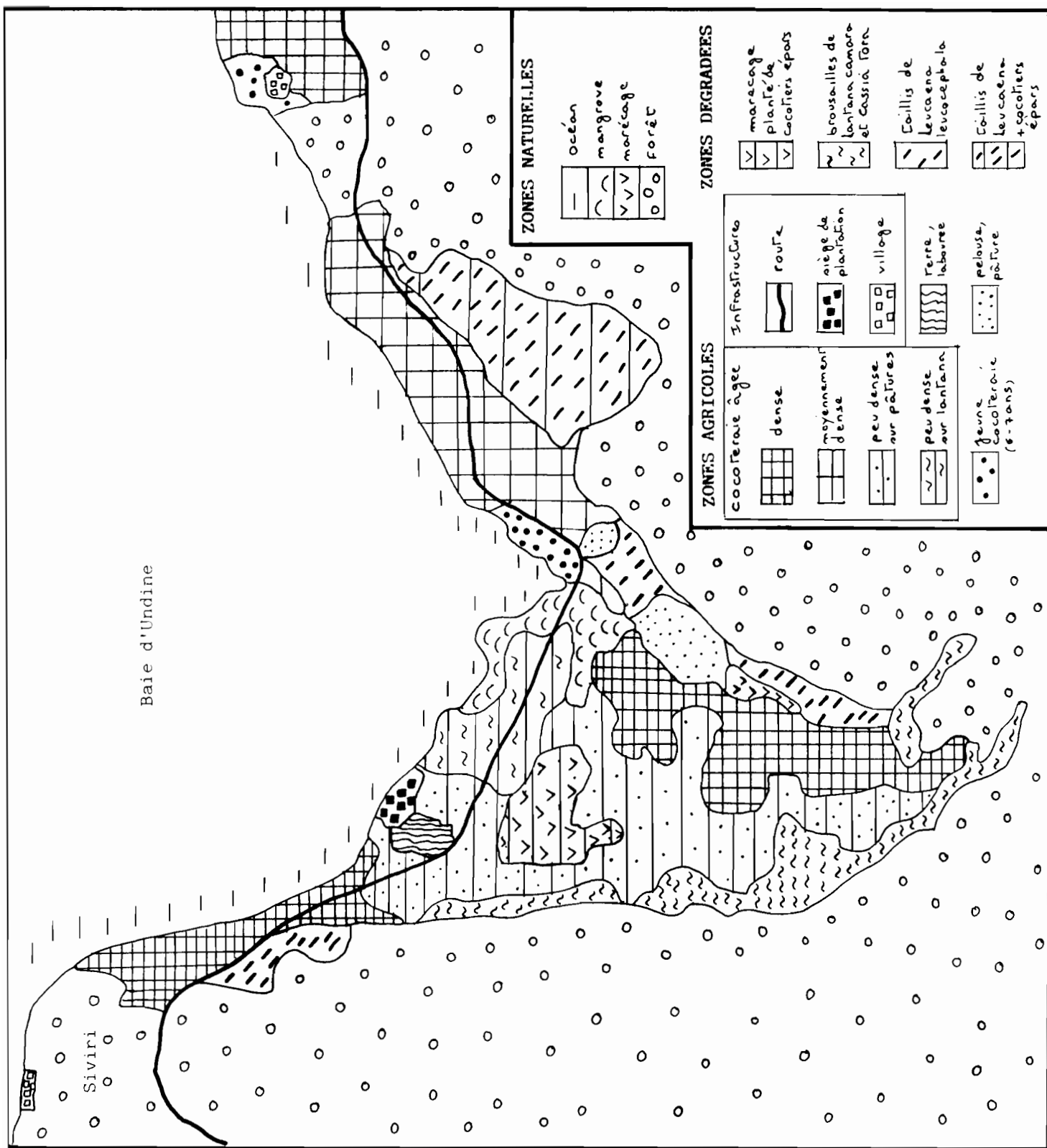


Figure 2 : Cartographie de la plantation d'Undine Bay et les alentours par interprétation visuelle de la composition colorée N16A.

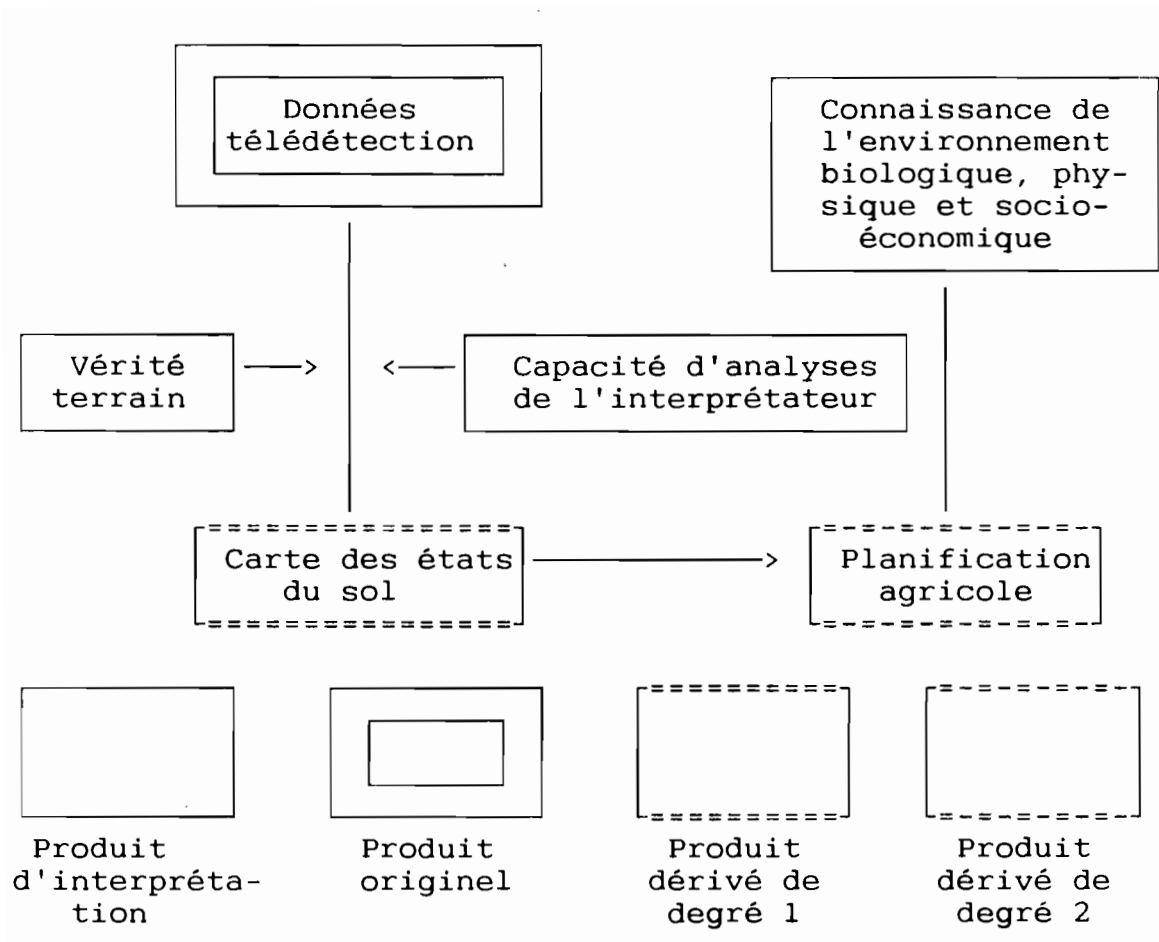


Figure 3 : Processus d'interprétation des données satellitaires à des fins agricoles, du Pixel à la planification

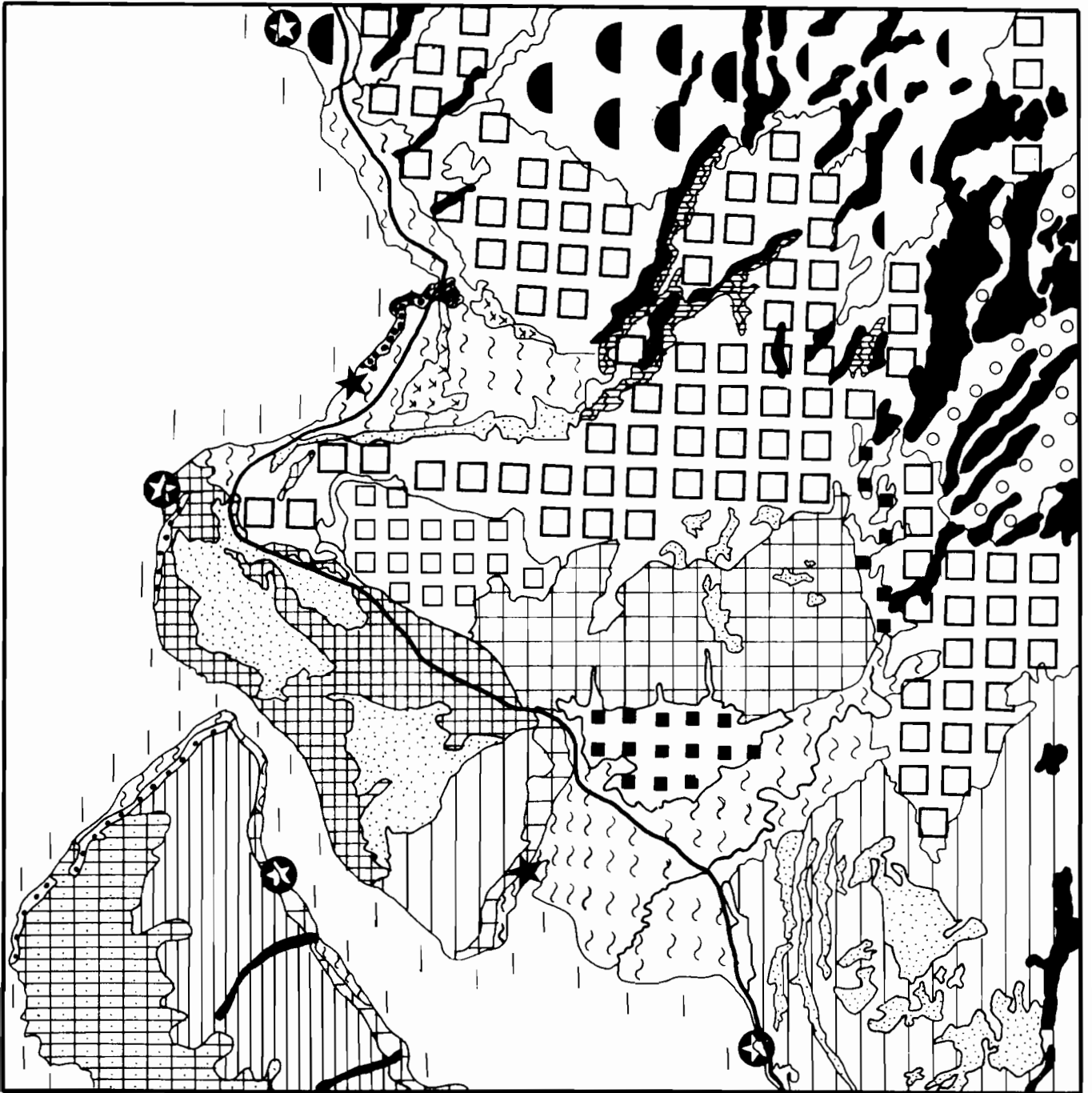


Figure 4 : Cartographie des principales formations forestières de la zone étudiée par interprétation visuelle de la composition colorée N16A.

PAYSAGE ANTHROPISE



Villages



Hameaux



Route



Zone agricole



Zone de pâture

FORMATIONS LITTORALES HUMIDES



Mangroves



Marécages



Fourrés arbustif d'Acacia simplex

DIVERS



Océan



Réseau hydrographique



Ombre due au relief, nuages et ombres portées

FOURRES FORESTIERS HUMIDES



Dominés par des fougères arborescentes

FORETS HUMIDES DE HAUTE ET MOYENNE TAILLES



de basse altitude



d'altitude > 300 m

} avec couronnes de banians émergentes



de plaine alluviale



de vallées encaissées

FORMATIONS FORESTIERES SECHES



Forêt basse (couronne de 10-20 m) dominée par Acacia spirorbis



Fourrés forestiers (couronne < 10 m) dominés par Acacia spirorbis



Fourrés forestiers dominés par A. spirorbis et Leucaena leucocephala



Fourrés forestiers dominés par Leucaena leucocephala



Fourrés arbustifs dominés par A. spirorbis et L. leucocephala



Fourrés arbustifs dominés par les acacias, les mimosas et les buraoos



Fourrés arbustifs de versants littoraux



Fourrés arbustifs dominés par L. leucocephala

Légende de la figure 4.



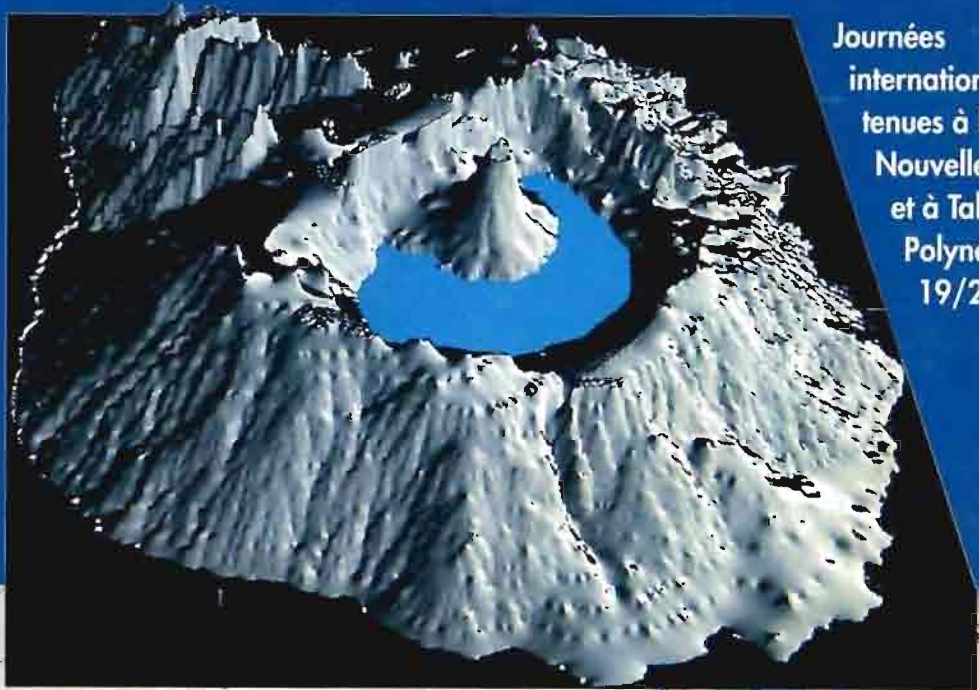
N16A : Composition colorée rehaussée de l'image SPOT P+xS de l'île d'Efate KJ 416-385 du 2/6/89. c CNES 86/dist SPOT IMAGE.

"PIX'ILES 90"

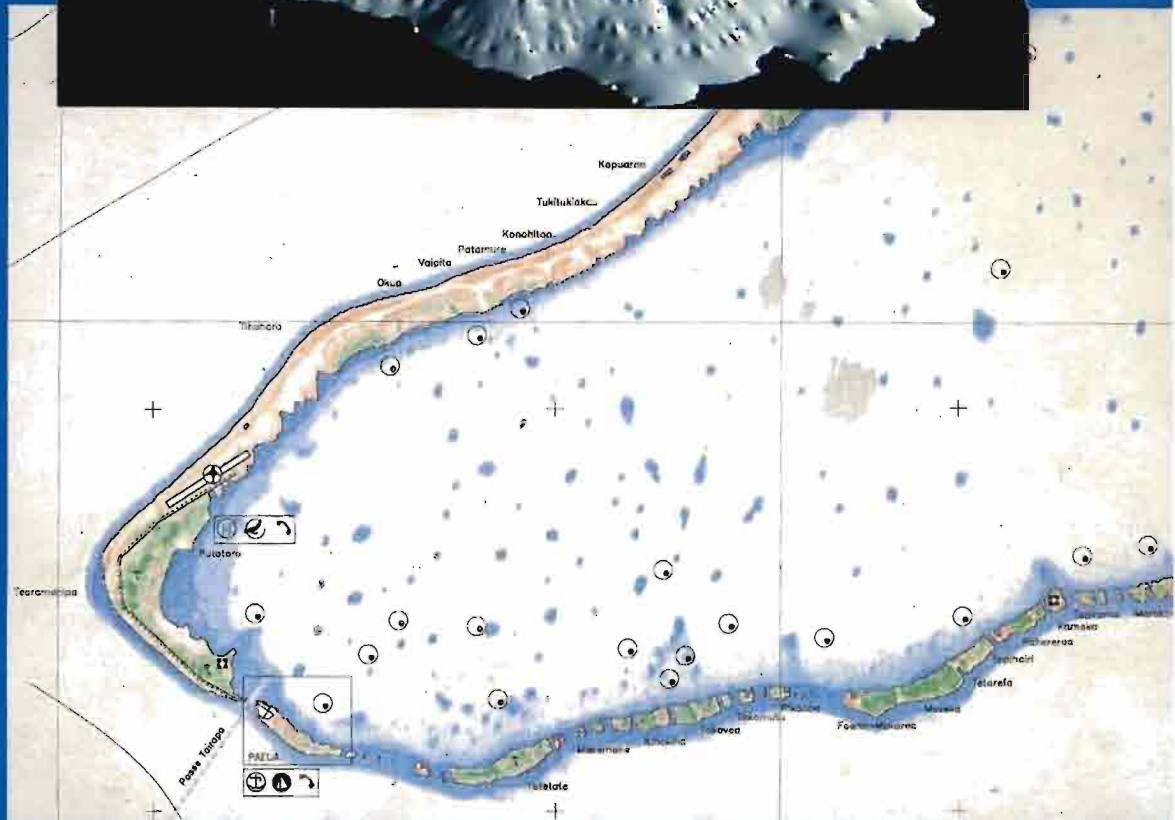
TELEDETECTION ET MILIEUX INSULAIRES DU PACIFIQUE : APPROCHES INTEGREES

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

