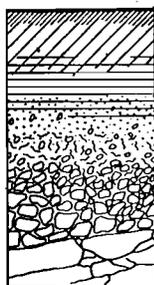


ETUDES DES SOLS DES ILES LOYAUTÉ

**NOTICE
CARTE DES SOLS ET CARTE D'APTITUDES
CULTURALE ET FORESTIÈRE
A L'ÉCHELLE: 1/200 000**



SECTION PÉDOLOGIE

**MARC LATHAM
PIERRE MERCKY**



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

1981

CENTRE DE NOUMEA BP A 5 CEDEX NOUVELLE CALEDONIE

Centre de Nouméa

--

ETUDE DES SOLS DES ILES LOYAUTE.

Notice + carte des sols
et carte d'aptitude culturale et forestière à 1/200 000

Marc LATHAM
Pierre MERCKY

--

1981

SOMMAIRE

	<u>Pages</u>
AVANT-PROPOS	1
1. - LE MILIEU PHYSIQUE	3
2. - LES SOLS	5
2.1. - Cadre de la classification	6
2.2. - Descriptions et caractéristiques des principales catégories de sols	8
2.3. - Répartition des sols	18
3. - FERTILITE DES SOLS ET POSSIBILITES D'UTILISATION...	22
3.1. - Qualités agrologiques des terres	22
3.2. - Aptitudes culturales et forestières	28
3.3. - Essai de bilan	32
CONCLUSION	34
BIBLIOGRAPHIE	35
<u>ANNEXE</u> : Description des principaux profils de sols....	38

AVANT PROPOS

La cartographie des sols et des aptitudes culturales des Iles LOYAUTE à l'échelle du 1/200 000 fait partie de l'inventaire général des sols de la Nouvelle-Calédonie, entrepris en 1976. Elle constitue la première des cinq coupures prévues sur le Territoire. Dans cette étude, les trois îles principales : MARE, LIFOU et OUVEA ont été réunies sur la même feuille pour tenir compte de leur unité géographique et pédologique.

Cette cartographie, entreprise en 1978, fait suite à diverses prospections pédologiques (DUGAIN 1953, SCHMID 1956, TERCINIER 1971 a, b, et c). Ces auteurs avaient effectué des travaux de reconnaissance ou dans le cas de TERCINIER avaient insisté sur les processus pédogénétiques mis en cause dans ce milieu très particulier. Notre objectif a été, en parcourant les routes et les principaux sentiers, de préciser la répartition des terres. Pour cela, nous avons bénéficié de l'aide du Service de l'Agriculture, des cartes topographiques de l'IGN à l'échelle du 1/50 000 et du 1/200 000, et de deux couvertures photographiques aériennes à l'échelle du 1/40 000 et du 1/20 000. Cette étude a été entreprise en collaboration avec J. ILTIS, géomorphologue ORSTOM.

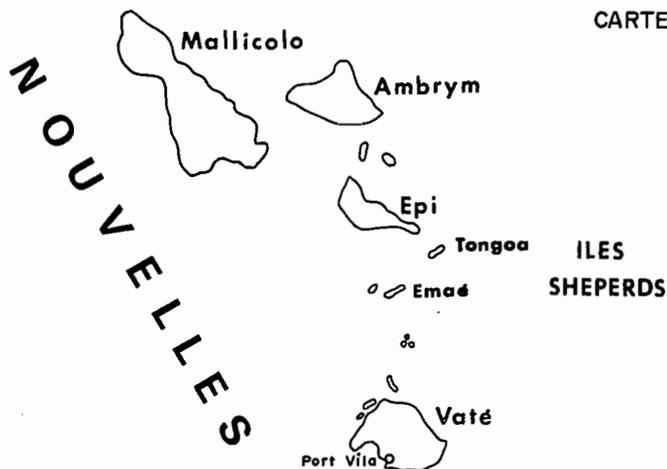
o

o o

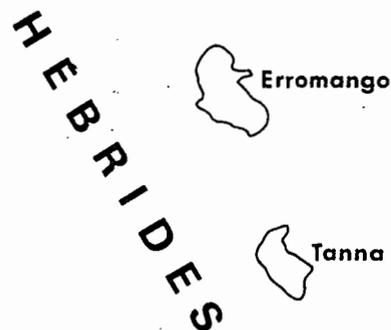
165°00'



ECHELLE : 1/3.640.000 env.



OCEAN
PACIFIQUE

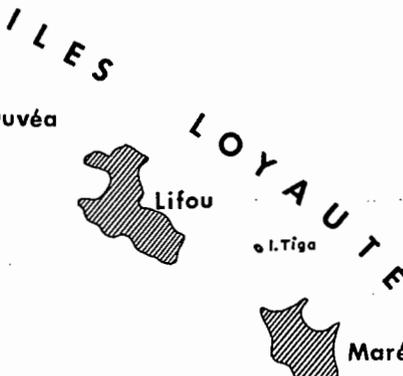


20°00'

20°00'



NOUVELLE
CALEDONIE



NOUMÉA

I. des Pins

I. Walpole

SITUATION RÉGIONALE
DE
L'ARCHIPEL DES LOYAUTÉ

1. - LE MILIEU PHYSIQUE

L'archipel des LOYAUTE est formé par un ensemble d'atolls surélevés construits sur un soubassement volcanique dont seuls trois pointements affleurent à MARE. Ce matériau volcanique est un basalte océanique d'âge Miocène (CHEVALIER 1968, BAUBRON et al 1976). Malgré une couverture végétale très dense, les formes originelles de ces atolls restent particulièrement bien conservées avec des couronnes récifales anciennes et d'anciens lagons (CHEVALIER 1968, ILTIS 1979). Ces atolls sont constitués de biolithites calcaires au niveau de la couronne récifale ancienne et de biomicrites calcaires et dolomitiques dans les anciens lagons (BOURROUILH 1972). Leur surrection a été mise en évidence par CHEVALIER (1968), qui a observé des encoches marines sur la falaise externe de la couronne récifale et des terrasses littorales. Elle serait due à un bombement de la lithosphère de la plaque australo-indienne avant son plongement sous la plaque Pacifique au niveau de la fosse des Nouvelles-Hébrides (DUBOIS et al 1975, MARSHALL et LAUNAY 1978).

Sur les terrasses les plus récentes qui forment souvent une plaine côtière de quelques centaines de mètres de large sont venues s'accumuler, sur les côtes au vent, des ponces volcaniques de provenance lointaine. Partant de cette observation, TERCINIER (1971 a) a émis l'hypothèse que les sols bauxitiques que l'on observe dans l'ancien lagon et sur les terrasses les plus anciennes seraient dûs à une altération de matériaux volcaniques d'apport sur les calcaires. Le climat des Iles LOYAUTE, malgré quelques variations d'une île à l'autre, et au sein de chaque île, est beaucoup plus homogène que celui de la Grande Terre. Les moyennes de température annuelles varient entre 20,9°C et 23,6°C avec des minima sur LIFOU et MARE en saison fraîche, fréquemment inférieurs à 10°C.

La pluviosité moyenne annuelle est comprise entre 1350 et 1800 mm avec des minima de précipitations en août et octobre. La répartition des pluies est toutefois relativement régulière. Si l'on compare la pluviométrie moyenne mensuelle à une évapotranspiration réelle estimée à 60 % de l'évapotranspiration potentielle calculée par la formule de PENMAN (BRUNEL 1975), on s'aperçoit qu'en moyenne seuls les mois d'octobre et de décembre seraient déficitaires. Une comparaison sur Ouanaham de cet ETR calculée aux

TABLEAU 1 - Données climatiques

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
<u>Pluviométrie moyenne</u>													
LIFOU													
Ouanaham (1960-1979)	199	217	246	174	150	168	119	107	64	72	156	126	1790
Wé (1957-1966)(1970-1972)	225	162	186	140	125	149	90	78	70	51	128	52	1468
MARE													
Tadine (1961-66 et 1973-74)	173	159	170	137	134	111	119	83	82	68	81	124	1441
La Roche (1956-66 et 1973-74)	227	201	139	151	131	142	95	106	75	68	95	83	1513
OUVEA													
St. Joseph (1957-1967)	208	159	194	142	111	108	95	80	68	37	71	86	1359
ETP (Penman)*													
Ouanaham (\bar{m} 1960-1969)	157	138	128	110	85	62	64	75	95	128	139	158	1341
ETR (ETP x 0,6)*													
Ouanaham (\bar{m} 1960-1969)	94	83	77	66	51	37	38	45	57	77	83	95	803
Nombre de mois secs (P - ETR < 0)													
Ouanaham période 1969-1979	2	3	0	3	1	0	0	3	4	7	4	7	31

* Données BRUNEL 1975

données pluviométriques des dix dernières années a permis de trouver 31 mois déficitaires (Tableau 1), se répartissant en 13 périodes de 1 mois, 5 périodes de 2 mois, 1 période de 4 mois et une période de 5 mois. Seules deux sécheresses importantes, comparables à celles observées régulièrement sur la Grande Terre ont donc été ressenties à ce poste.

Au niveau hydrologique, ces îles sont dépourvues de cours d'eau du fait de leur substrat calcaire, mais elles renferment, au moins pour les plus importantes LIFOU et MARE, une lentille d'eau douce en profondeur (BRUNEL 1975).

La forêt couvre près des deux tiers de la surface de ces îles. Elle a été caractérisée comme forêt dense humide sempervirente sur calcaire (MORAT et al 1980). On y reconnaît principalement des *Schefflera golip*, des *Elaeodendron curtipendulum*, des *Ficus spp.*, des *Marrubium dissecta* et des *Eleocharis sphaericus*. Cette forêt présente toute une série de faciès de dégradation anthropique liés aux cultures allant des groupements herbacés à des fourrés (SCHMID 1969). Dans ces formations secondaires, on reconnaît principalement : *Acacia spirorbis*, *Melochia odorata*, *Dodonea viscosa*, *Lantana camara*, *Psidium guajava*, *Imperata cylindrica*, et des fougères. Sur la couronne récifale, en particulier dans les zones exposées aux vents alizés, on observe d'importantes populations d'*Arcaucaria columnaris*. En bord de mer, sur les terrasses récifales, et par taches dans l'ancien lagon se développent des plantations de cocotiers (*cocos nucifera*).

Le milieu physique des Iles LOYAUTE apparaît ainsi relativement homogène et diffère en cela énormément de celui de la Grande Terre.

2. - LES SOLS

Par l'originalité de leur constitution et de leur mode de formation, les sols des Iles LOYAUTE représentent un milieu très particulier dans l'ensemble pédologique néo-calédonien (LATHAM 1979). La présence de bauxites souvent phosphatées sur les plateaux calcaires de ces atolls surélevés est l'élément le plus intéressant de cet ensemble. DUGAIN (1953) SCHMID (1956) et surtout TERCINIER (1971 a,b et c) ont étudié ces sols en insistant en ce qui concerne ce dernier auteur sur le caractère très particulier de cette pédogénèse ferrallitique.

Dans le cadre de la cartographie à 1/200 000 du Territoire de la Nouvelle-Calédonie l'accent sera mis sur la caractérisation de ces sols, sur leur classification et sur leur répartition.

2.2. - Cadre de la classification

La classification présentée, suit le cadre de la classification pédologique française (C.P.C.S. 1969) au moins au niveau des classes. De nouvelles subdivisions ont dû être proposées pour mieux représenter la réalité pédologique de ces îles. Ces subdivisions se sont inspirées des travaux de PEDRO 1968, de TERCINIER 1971 et du projet de classification des sols établi en 1979 par un groupe de pédologues ORSTOM animé par P. SEGALEN (SEGALEN et al., 1979).

2.1.1. - Classification des sols des îles Loyauté

SOLS PEU EVOLUES non climatiques

- d'érosion, lithiques sur calcaire.

SOLS CALCIMAGNESIQUES - carbonatés

- rendzines modales sur sables calcaires de plage
- rendzines très humifères à faciès andique sur mélange de débris coquilliers calcaires et de ponces volcaniques
 - non carbonatés
- sols bruns calciques humifères, faciès allitisé, dérivant de ponces volcaniques sur calcaire.

SOLS BRUNIFIES tropicaux

- bruns eutrophes ferruginisés sur basaltes

SOLS FERRALLITIQUES oxydiques

- allitiques, humifères, dérivant de ponces volcaniques sur calcaire.

SOLS HYDROMORPHES - humifères

- tourbes altérées sur calcaire
 - moyennement humifères
- à anmor calcique sur calcaire
 - peu humifères
- salés sur calcaire.

Remarques :

Dans cette classification nous avons proposé des unités intergrades ou même nouvelles.

• Les sols bruns calciques humifères à faciès allitisé ont été créés pour désigner des sols ayant toutes les caractéristiques des sols bruns calciques mais dont les seuls éléments minéraux à l'exception des carbonates sont des sesquioxydes d'aluminium et de fer.

• Les rendzines très humifères à faciès andique sont des sols très riches en sables et en éléments grossiers calcaires ainsi qu'en ponces volcaniques. Ces ponces ont subi une légère évolution sur place permettant la formation d'allophanes mais les matériaux volcaniques représentent moins de 60 % de la matière minérale du sol (Soil Taxonomy).

• Les sols ferrallitiques oxydiques allitiques ont été créés à la suite des travaux de TERCINIER, 1971 et des propositions du projet classification des sols (SEGALEN et al. 1979) pour distinguer des sols composés de sesquioxydes d'alumine et de fer, des sols kaolinitiques. Ils sont l'équivalent alumineux des sols ferrallitiques ferritiques. Leur profondeur minimum est de 30 cm.

2.1.2. - Essai de corrélation avec les unités de la carte des sols du monde (F.A.O./UNESCO 1975) et de la Soil Taxonomy

Cet essai de corrélation reste très imprécis, les critères de classification étant différents d'un système à l'autre. Elle permettra toutefois de préciser la place de ces sols dans l'ensemble pédologique.

TABLEAU 2 - Corrélation entre les classifications française et USDA et la légende FAO.

Classification française (C.P.C.S.)	F.A.O./UNESCO	USDA Soil Taxonomy
Sols peu évolués non climatiques - d'érosion lithiques sur calcaire	Lithosols	Lithic troprothents
Sols calcimagnésiques o carbonatés		
- rendzines modales	Rendzines	Lithic typic Rendolls
- rendzines très humifères à faciès andique	Rendzines	Typic Rendolls
- bruns calciques humifères, faciès allitisé.	Rendzines	Lithic Rendolls
Sols brunifiés tropicaux - bruns eutrophes ferruginisés	Cambisols chromiques Cambisols eutriques	Typic Eutropepts
Sols ferrallitiques oxydiques - allitiques humifères sur calcaire	Ferralsols acriques	Typic Acrorthox Typic Acrohumox
Sols hydromorphes - humifères - tourbes altérées	Histosols eutriques Histosols eutriques	Troposaprist Humic Tropaquent
- à anmor calcique		
- peu humifères	Fluvisols Thioniques	Sulfaquepts
- salés.		

2.2. - Descriptions et caractéristiques des principales catégories de sols.

2.2.1. - Sols peu évolués d'érosion lithiques

Ces sols se développent sur les couronnes récifales, sur les falaises les bordant et sur des platiers surélevés pratiquement dénudés qui entourent ces îles. La surface du terrain est très déchiquetée du fait de l'évolution karstique et parsemée de nombreux affleurements de calcaire et de pinacles. Ces secteurs sont couverts d'une forêt, parfois basse ou même rabougrie dans les endroits les plus soumis aux vents mais le plus souvent de belle venue.

Les sols sont très irréguliers dans le détail et ont des profondeurs comprises entre quelques centimètres et 10 à 15 cm (profil MA 2). Ils sont composés d'agrégats brun foncé, très humifères, ne faisant pas effervescence à l'acide, répartia entre des fragments de calcaire dur. Par place, on peut avoir des accumulations de matière organique et la constitution d'un véritable mor.

La teneur en matière organique dans l'horizon humifère dépasse normalement 20 %. L'acidité de ces sols est difficile à mesurer car il faudrait séparer les fragments calcaires des agrégats humifères. L'acidification dans les accumulations humifères est toutefois rapide et l'on a pu mesurer à MARE un pH de 4,7 dans un mor sur calcaire. Ces sols sont normalement riches en cations échangeables et en phosphore. La matière minérale quand elle existe est composée de sesquioxides d'aluminium et de fer.

Dans ce secteur on a pu reconnaître des poches de sols ferrallitiques allitiques de quelques dizaines de centimètres à un mètre de diamètre et s'étendant parfois sur plus d'un mètre de profondeur. Certaines parties dans ces poches bauxitiques peuvent être calcitisées.

2.2.2. - Rendzines modales sur sables calcaires de plage

Les rendzines modales se forment sur des plaines côtières sableuses pauvres en ponces volcaniques. Elles sont le plus souvent couvertes d'une cocoteraie avec en sous-bois une végétation herbacée à Buffalo (*Stenotaphrum secundatum*, fougère *Nephrolepis* sp. et adventices).

Ce sont des sols moyennement profonds (50 cm), sableux et graveleux à sables et graviers calcaires et riches en matière organique dans leur partie supérieure (profil UV 0). Une nappe peut parfois être observée dans le profil à faible profondeur. Ces sols sont d'une façon générale pauvres en potasse.

L'extension des rendzines modales aux LOYAUTE est limitée à la plaine côtière côté lagon à Ouvéa, et à des franges côtières, généralement situées à l'ouest sur les autres îles.

2.2.3. - Rendzines très humifères, faciès andique

Les rendzines très humifères à faciès andique ont été observées en position d'arrière plage principalement sur les côtes au vent. Elles sont couvertes d'une cocoteraie ou font l'objet de cultures vivrières.

Ces sols de couleur très foncée sont le plus souvent moyennement profonds. Sableux et graveleux, ils sont riches en débris coralliens et en ponces volcaniques. La granulométrie est toutefois difficile à réaliser vu la présence d'allophanes (TERCINIER 1971). Leur réserve hydrique potentielle est assez élevée et serait due, tant à la présence d'allophanes qu'à des teneurs en matière organique² très fortes.

Les analyses chimiques révèlent une grande richesse en carbone et en azote et un pH neutre à basique du fait de la présence de carbonates. Le calcium prédomine au sein des bases échangeables et les teneurs en potasse sont relativement faibles (0,25 à 0,5 mé sur près de 70 mé de somme des bases). Les réserves en phosphore sont par contre élevées (2 % et plus). Les analyses chimiques totales indiquent une composition essentiellement alumineuse de la fraction minérale non carbonatée. La désilicification de ces ponces est toutefois variable. TERCINIER (1971 B) a pu mettre en évidence dans ces sols des allophanes, des sesquioxides d'aluminium et de fer mal cristallisés et de la boehmite. On trouve toutefois une très large gamme de variations de ces constituants au sein de cette unité en fonction de la proportion des éléments volcaniques par rapport aux éléments carbonatés et probablement de l'âge des dépôts de ponce.

Le problème d'une éventuelle classification de ces sols dans les andosols se pose. Ils possèdent en effet de nombreuses caractéristiques propres à cette classe : couleur foncée, texture limoneuse dans certains cas, structure peu développée, densité apparente faible, présence d'allophanes et de produits cryptocristallins, forte liaison humus-argile. Ils sont toutefois très riches en carbonates primaires (sables, coquilles et débris coralliens) et l'une des caractéristiques majeures retenue dans les classifications, dominance des produits volcaniques vitriques dans l'ensemble du sol, n'est pas remplie dans la plupart des cas (SEGALEN et al., 1979, retiennent : plus de 50 % de substances amorphes ou cryptocristallines dans la fraction inférieure à 2 μ ; la "Soil Taxonomy" envisage pour sa part plus de 60 % de matériau volcanique vitrique). Sans prendre position pour tel ou tel profil, il a donc paru plus opportun, d'un point de vue cartographique de rattacher ces sols à la classe des sols calcimagnésiques et d'indiquer leur caractère andique au niveau du faciès.

2.2.4. - Sols bruns calciques humifères, faciès allitisé, dérivant de ponces volcaniques sur calcaire

Les sols bruns calciques humifères à faciès allitisé sont les sols les plus répandus des îles LOYAUTE. Ils se forment sur calcaire aux dépens

TABLEAU 3 - Caractéristiques physico-chimiques des sols peu évolués humifères et des rendzines très humifères à faciès andique

N.B. - CO₃^m : + présent; - absent

Catégorie de sol	Sols peu évolués humifères		Rendzines très humifères à faciès andique			
	MA 21	MA 131	LI 31	LI 32	UV 101	UV 102
N° de l'échantillon						
Profondeur en cm.	0 - 10	0 - 10	0 - 10	20-35	0 - 10	40 - 50
Horizon	A ₁	A _{oo}	A ₁	AC	A ₁	C
Granulométrie %						
Argile	-	-	32,6	18,9	17,7	12,2
Limons fins	-	-	40,1	32,3	14,2	13,2
Limons grossiers	-	-	5,8	19,3	2,7	3,8
Sables fins	-	-	8,3	26,0	5,6	8,0
Sables grossiers	-	-	8,6	2,9	58,2	61,9
Eau du sol %						
pF 3	-	-	60,7	67,8	31,8	33,6
pF 4,2	-	-	48,4	54,6	20,5	20,9
Matière organique						
C %	19,4	55,5	18,8	17,4	7,6	3,0
N %	1,6	1,96	1,52	1,46	0,5	0,2
C/N %	12	28	12	12	15	15
M.O. %	33,5	95,7	32,4	30,0	13,2	5,2
pH eau	7,5	4,7	7,9	7,8	8,1	8,1
Complexe d'échange en mē/100 g						
Ca ++	100,1	63,8	129,5	96,0	83,3	85,1
Mg ++	12,7	12,0	22,3	14,8	5,26	3,02
K +	0,72	1,38	0,74	0,25	0,13	0,03
Na +	0,63	2,74	0,76	0,62	0,65	0,47
Capacité d'échange	59,3	164,5	68,5	62,7	19,9	11,2
Taux de saturation %	100	48,6	100	100	100	100
P ₂ O ₅ de réserve (Duval) %	1,97	-	4,1	2,4	2,2	1,6
Éléments totaux %						
Perte au feu	48,8	-	46,4	45,8	43,3	37,8
Résidu	0,56	-	1,44	1,60	1,05	2,62
SiO ₂	0,99	-	4,86	5,53	4,21	7,75
Al ₂ O ₃	25,1	-	18,6	23,9	6,65	6,84
Fe ₂ O ₃	15,0	-	11,1	13,9	3,86	3,79
MnO ₂	0,72	-	0,46	0,39	0,20	0,15
Ca O	5,30	-	10,32	5,50	36,2	37,9
Mg O	0,55	-	1,49	0,74	0,45	0,33
K ₂ O	0,05	-	0,10	0,07	0,04	0,02
Na ₂ O	0,03	-	0,13	0,05	0,34	0,40
SiO ₂ /Al ₂ O ₃	0,06	-	0,4	0,4	1,0	1,9
CO ₃ ^m (Terre fine)	+	-	+	+	+	+

de dépôts de matériaux volcaniques d'apport (TERCINIER 1971) et différent des sols ferrallitiques qui ont la même origine, par leur plus faible profondeur et l'absence d'horizon B. Ces sols de couleur brun foncé ont une texture limono-argileuse. Des éléments de calcaire se retrouvent jusque dans l'horizon humifère. Il n'y a toutefois aucune effervescence sur les agrégats de sol. La structure grumeleuse est due à des agrégats très cohérents, à tel point qu'il est difficile d'effectuer une bonne granulométrie du fait de l'abondance de pseudosables liés à une matière organique très stable. La réserve en eau utile des horizons pédologiques est moyenne; la faible épaisseur du sol limite toutefois les possibilités du stock d'eau. On doit remarquer que la forêt ne semble pas souffrir de manque d'eau.

Les analyses chimiques révèlent de fortes teneurs en matière organique (plus de 20 %) et en azote (1 % en moyenne). Ces sols sont neutres à faiblement acides. Parmi les cations échangeables le calcium domine et les teneurs en potasse sont relativement faibles. Les réserves en phosphore sont par contre très élevées. L'analyse totale nitroperchlorique souligne la composition allitique de la fraction minérale non calcaire. Alumine et oxyde de fer représentent nettement plus de 60 % de la fraction minérale de ce sol (chiffre retenu pour classer un horizon en oxydon par SEGALIN et al., 1979). Les teneurs en silice sont très faibles. Ces sols n'ont toutefois pas été classés en sols ferrallitiques du fait de la présence d'éléments calcaires dans l'ensemble du profil. Dans le détail ces sols se trouvent en juxtaposition avec des sols peu évolués d'érosion et avec des poches de sols ferrallitiques.

2.2.5 - Sols bruns eutrophes ferruginisés

Ces sols sont observés sur les trois pointements volcaniques de MARE : Rawa, Ponibok et Péorawa. Ces roches volcaniques seraient des basaltes océaniques (CHEVALIER 1968, BAUBRON et al. 1966). L'extension de ces affleurements est réduite à trois groupes de petites collines dont les pentes dépassent rarement 10 %. Des blocs de basalte en boule ont été observés en surface sur les collines de Péorawa.

Les sols sont moyennement profonds (50 cm à 1 m), argileux et de couleur brune (10 YR 3/4 à 7,5 YR 4/4). En profondeur des taches brun-rouge et jaunes liées à des minéraux en voie d'altération peuvent être notées. Très argileux et riches en matière organique ils ont une réserve hydrique

TABLEAU 4 - Caractéristiques physico-chimiques des sols bruns calciques humifères à faciès andique et des sols bruns eutrophes ferruginisés

N.B. $\text{CO}_3^{=}$: + présent ; - absent

Catégorie de sol	Sols bruns calciques humifères à faciès allitisé				Sols bruns eutrophes ferruginisés		
	LI 11	LI 12	UV 61	UV 62	MA 111	MA 112	MA 113
N° de l'échantillon	LI 11	LI 12	UV 61	UV 62	MA 111	MA 112	MA 113
Profondeur en cm	0 - 10	30-40	0 - 10	30-40	0 - 10	30-40	90-100
Horizon	A ₁	AC	A ₁	AC	A ₁	(B)	(B) C
Granulométrie %							
Argile	35,6	11,3	31,1	25,7	48,3	32,5	37,5
Limons fins	39,6	43,0	47,3	40,8	19,9	15,7	18,2
Limons grossiers	4,3	23,6	5,0	19,3	6,9	10,3	10,5
Sables fins	4,7	15,9	3,1	10,6	9,3	20,5	26,0
Sables grossiers	2,6	3,6	1,1	0,4	4,5	19,9	8,0
Eau du sol %							
pF 3	55,4	45,1	58,2	47,8	45,4	29,7	37,1
pF 4,2	46,2	35,1	58,2	41,0	39,4	25,6	31,9
Matière organique							
C %	13,6	3,5	13,7	5,9	9,7	1,1	-
N %	0,97	0,30	1,2	0,5	0,6	0,1	-
C/N	14	12	12	11	17	11	-
M.O. %	23,5	6,4	23,6	10,2	16,7	1,9	-
pH eau	6,9	6,5	7,3	7,2	6,8	7,8	7,7
Complexe d'échange en mé/100 g							
Ca ⁺⁺	62,4	13,2	65,1	20,8	69,4	27,6	16,5
Mg ⁺⁺	9,5	1,01	14,6	2,1	10,2	4,92	10,0
K ⁺	0,42	0,06	0,26	0,08	0,95	0,52	1,61
Na ⁺	0,25	0,04	0,65	1,03	0,62	0,35	0,26
Capacité d'échange	49,8	22,5	62,2	26,9	68,8	27,8	26,1
Taux de saturation %	100	63,5	100	89,3	100	100	100
P ₂ O ₅ de réserve (Duval) %	1,75	1,45	1,34	0,96	0,38	0,2	0,2
Éléments totaux %							
Perte au feu	38,4	25,5	38,7	29,2	27,6	12,6	18,8
Résidu	0,87	1,16	0,81	0,85	5,56	8,28	2,52
SiO ₂	0,57	0,47	1,65	2,04	25,2	32,2	33,8
Al ₂ O ₃	36,7	47,5	33,1	41,80	18,6	23,6	20,3
Fe ₂ O ₃	20,7	26,0	19,3	24,3	16,0	20,7	22,2
MnO ₂	0,68	0,70	0,47	0,37	0,23	0,19	0,20
CaO	2,61	0,36	2,92	0,71	3,25	0,84	0,47
Mg O	0,39	0,24	0,63	0,29	1,27	1,03	1,09
K ₂ O	0,03	0,01	0,05	0,04	0,17	0,08	0,22
Na ₂ O	0,02	0,01	0,03	0,05	0,07	0,05	0,04
SiO ₂ /Al ₂ O ₃	0,03	0,02	0,08	0,08	2,3	2,3	2,8
CO ₃ ⁼	+	+	+	+	-	-	-

potentielle moyenne. Des traces de coquilles d'origine anthropique peuvent être observées dans la partie supérieure de nombreux profils.

Les teneurs en carbone et en azote, élevées en surface, décroissent rapidement en profondeur. Le pH est neutre à basique et parmi les cations échangeables, le calcium et le magnésium prédominent. Les réserves en phosphore sont élevées en valeur absolue (0,3 à 0,4 %) mais plus faibles que celles notées dans les autres terrains sur les îles LOYAUTE. L'analyse totale acide révèle des rapports silice/alumine nettement supérieurs à 2 indicateurs d'argile 2/1. Par comparaison avec les sols de la Grande Terre sur basalte, ces sols sont plus profonds et plus ferrugineux. L'individualisation d'hydroxydes de fer se manifeste par des couleurs plus rouges en profondeur et par des teneurs en fer total élevées. Ce début de ferruginisation ferait de ces sols des intergrades avec des sols fersiallitiques.

2.2.6 - Sols ferrallitiques oxydiques allitiques humifères

Les sols ferrallitiques oxydiques allitiques humifères sont très certainement les sols les plus originaux des îles LOYAUTE. Ils ont fait l'objet de trois publications principales de TERCINIER (1971 a,b,c). On les observe par poches sur LIFOU et MARE où ils sont souvent mis en culture.

Ces sols ont entre 30 et 80 cm de profondeur et reposent directement sans l'intermédiaire d'un horizon C sur un substrat calcaire. De couleur brune à brun rouge (7,5 YR 4/4 à 5 YR 4/4), ils ont une texture limoneuse, une grande friabilité et une densité apparente faible (0,75-0,85). La granulométrie est difficile à réaliser car la matière organique est très intimement liée à la matière minérale dans des pseudo-particules et impossible à minéraliser par la méthode classique à l'eau oxygénée. Sa signification est donc assez relative. La capacité de rétention du sol pour l'eau est limitée, compte tenu de la faible densité et de la profondeur réduite.

Le carbone et l'azote sont abondants dans les horizons humifères. La difficulté de minéralisation de la matière organique par l'eau oxygénée suggère des liaisons très intimes entre l'humus et la matière minérale. Ceci explique les fortes capacités d'échange mesurées pour ces sols qui ont normalement une capacité d'échange cationique à pH 7 très faible. Neutres en surface à faiblement acides en profondeur, ces sols sont désaturés en bases dans les horizons profonds. On note des traces de carbonates dans les horizons superficiels de certains profils et des teneurs en calcium échangeable et total élevées. Ceci peut provenir de débris de coquilles d'escargots.

TABLEAU 5 - Caractéristiques physico-chimiques des sols ferrallitiques oxydiques allitiques

N.B. CO₃⁼⁼ : + présent , tr traces , - absent

Catégorie de sol	Sols ferrallitiques oxydiques allitiques humifères					
N° de l'échantillon	LI 41	LI 42	LI 101	LI 102	MA 11	MA 12
Profondeur en cm.	0 - 10	30-40	0 - 10	40-50	0 - 10	30-40
Horizon	A ₁	B	A ₁	B	A ₁	B
Granulométrie %						
Argile	35,0	15,2	30,1	33,8	33,1	22,3
Limons fins	40,5	34,5	22,8	34,4	36,3	33,5
Limons grossiers	7,2	26,9	20,3	9,3	10,9	25,3
Sables fins	6,1	19,8	24,2	12,2	13,2	18,2
Sables grossiers	1,4	1,5	2,9	6,3	2,1	0,5
Eau du sol %						
pF 3	54,6	49,5	45,2	41,3	59,5	45,1
pF 4,2	44,6	39,0	36,4	33,4	46,5	36,2
Matière organique						
C %	8,6	3,8	4,8	1,8	9,5	3,2
N %	0,77	0,35	0,51	0,13	0,75	0,3
C/N	11	11	9	14	13	11
M.O. %	14,9	6,5	9,2	3,1	16,4	5,5
pH eau						
	6,8	6,5	6,6	5,5	7,4	5,9
Complexe d'échange en mē/100 g						
Ca ⁺⁺	33,5	13,7	20,3	1,43	65,6	6,50
Mg ⁺⁺	11,2	1,63	3,69	0,60	19,8	3,45
K ⁺	0,25	0,11	0,62	0,06	0,29	0,04
Na ⁺	0,13	0,20	0,09	0,01	0,37	0,21
Capacité d'échange	48,7	26,8	30,2	14,3	57,9	21,0
Taux de saturation %	92	58	81	15	100	48
P₂O₅ de réserve (Duval) %						
	2,6	2,1	2,4	2,4	3,0	2,2
Éléments totaux %						
Perte au feu	28,8	21,6	24,4	19,5	34,7	28,9
Résidu	0,97	1,21	1,07	1,32	0,60	0,98
SiO ₂	0,62	0,65	0,62	0,71	0,73	0,90
Al ₂ O ₃	39,9	47,5	45,6	47,5	34,8	43,7
Fe ₂ O ₃	22,9	26,5	25,3	26,7	20,0	23,6
TiO ₂	-	-	-	-	-	-
MnO ₂	0,84	0,36	0,64	0,65	0,70	0,66
Ca O	1,31	0,56	0,82	0,26	3,48	0,43
Mg O	0,52	0,33	0,28	0,18	1,02	0,35
K ₂ O	0,03	0,02	0,05	0,02	0,04	0,02
Na ₂ O	0,03	0,02	0,01	0,01	0,03	0,02
SiO ₂ /Al ₂ O ₃	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
CO₃⁼⁼						
	tr	-	-	-	tr	-

ou d'un apport latéral de carbonates par les travaux du sol. Le calcium et le magnésium échangeables sont généralement très abondants dans les horizons humifères quand la potasse est déficiente. Les réserves en phosphore sont par contre très élevées à tel point que KOCH (1958) a pu mettre en évidence des sols phosphatisés sur Tiga (terres rouges à environ 20 % d'anhydride phosphorique). Des formations de ce type avaient depuis longtemps été exploitées pour les phosphates sur l'île de Walpole à l'extrémité méridionale de la chaîne des LOYAUTE. TERCINIER (1971 a) en étudiant en détail ces formations a pu mettre en évidence de la crandalite, un phosphate d'aluminium provenant de la transformation sur place d'un guano. Les teneurs en phosphore des sols allitiques sur les autres îles LOYAUTE sont plus faibles mais seraient toujours supérieures à 2 %.

L'analyse totale suggère une constitution oxydique de ces sols avec des taux d'aluminium et de fer dépassant 60 % et des taux de silice inférieurs à 1 %. Il n'y aurait donc pas de kaolinite. Ce qui a pu être vérifié aux rayons X. L'alumine est toujours plus abondante que le fer. Elle se trouverait principalement sous forme de boehmite. Ces sols ont donc été classés ferrallitiques oxydiques allitiques humifères.

2.2.7. - Sols hydromorphes

Les sols hydromorphes se forment en position subcôtière ou dans des zones basses à proximité du niveau de la mer. On a pu en reconnaître trois catégories :

- des sols hydromorphes peu humifères salés de zones marécageuses saumâtres ou salées soumises aux fortes marées et présentant parfois des encroûtements calcaires comme dans les zones basses des atolls (TERCINIER 1962). Ces sols sont localisés principalement dans le sud et dans le nord d'Ouvéa. Ils sont couverts d'une végétation présentant des caractères de mangrove ou d'arrière mangrove (SCHMID 1969);

- des sols hydromorphes moyennement humifères de zones marécageuses peu ou pas salées que l'on retrouve sur Ouvéa. Ces sols sont, soit plantés en cocotiers, soit utilisés pour des cultures vivrières. Souvent profonds, ils sont caractérisés par des teneurs en matière organique élevées (25 à 30 %), des pH neutres à faiblement acides et une désaturation du complexe d'échange faible ou nulle. Parmi les cations échangeables le calcium et le magnésium prédominent, le sodium et surtout le potassium se trouvent à des taux beaucoup plus faibles. Les réserves en phosphore sont élevées. Enfin l'analyse totale révèle de fortes teneurs en alumine et en fer mais aussi en silice (6 à 13 %), indiquant la présence d'argile. Ces argiles seraient de la

TABLEAU 6 - Caractéristiques chimiques des sols hydromorphes

N.B. CO₃⁼ + présent; tr traces; - absent

Cl⁻

SO₄⁼

Catégorie de sol	Sols hydromorphes organiques		Sols hydromorphes moyennement organiques
N° de l'échantillon	MA 61	MA 62	UV 81
Profondeur en cm.	0 - 10	40-50	0 - 20
Horizon	A0 ₁	A0 ₂	A ₁
<u>Matière organique %</u>			
C %	25,6	36,9	16,9
N %	1,84	1,3	1,4
C/N	14	30	12
M.O. %	44,1	63,7	28,7
pH eau	6,0	2,9	7,5
<u>Complexe échangeable en mē/100 g.</u>			
Ca ⁺⁺	59,5	85,0	77,6
Mg ⁺⁺	11,7	9,32	15,0
K ⁺	0,68	0,19	0,57
Na ⁺	6,24	5,87	2,01
Capacité d'échange	95,5	109,2	84,5
Taux de saturation %	81,8	91,8	100
P ₂ O ₅ de réserve (Duval)	1,33	0,87	2,1
<u>Éléments totaux %</u>			
Perte au feu	56,6	67,4	42,4
Résidu	4,7	1,72	0,9
SiO ₂	13,6	6,14	8,43
Al ₂ O ₃	15,2	9,31	24,3
Fe ₂ O ₃	4,15	9,58	15,7
MnO ₂	0,03	0,01	0,23
Ca O	3,20	3,17	4,15
Mg O	0,41	0,26	0,78
K ₂ O	0,06	0,02	0,12
Na ₂ O	0,02	0,01	0,11
SiO ₂ /Al ₂ O ₃	1,5	1,1	0,6
CO ₃ ⁼	+	-	tr
Cl ⁻	+	+	+
SO ₄ ⁼	-	+	-

famille des kaolinites vu leur rapport silice/alumine inférieur à 2.

- des sols hydromorphes humifères observés sur un marais subcotier peu salé de Maré, au village de Wabao. Dans ce secteur on trouve une zone marécageuse couverte actuellement d'une savane à niaouli *Malaleuca quinquenervia* mais qui aurait autrefois été cultivée en taro. Ces sols sont profonds, très organiques, avec des rapports C/N faibles en surface mais élevés en profondeur. Faiblement acides dans la partie supérieure de leur profil, ils sont très acides en profondeur du fait de la présence de sulfures qui s'oxydent rapidement en sulfates. Des chlorures sont présents dans tout le profil. Comme les précédents, ces sols ont, en plus de leur richesse en alumine et en fer, des teneurs élevées en silice combinée indiquant la présence de kaolinite.

2.3. - Répartition des sols

2.3.1. - Règles de distribution

La répartition des sols sur les îles LOYAUTE répond d'une façon générale à des règles géomorphologiques. Pour mieux illustrer ces liaisons, trois coupes sont présentées sur les trois îles principales : Ouvéa, Lifou et Maré (fig. 2). Il ressort de l'étude de ces groupes et de l'observation des cartes, les règles de distribution des sols suivantes :

- dans les plaines côtières on note soit des dépôts de plages et d'arrière plages soit des platiers coralliens surélevés. Sur les plages et arrière plages sableuses et graveleuses, se forment des rendzines modales lorsque les dépôts sont pauvres en ponces ou des rendzines très humifères à faciès andique lorsqu'ils sont riches. Les ponces volcaniques se sont accumulées de préférence sur les côtes au vent : Sud et Est. Derrière le cordon littoral sableux peuvent se constituer des zones marécageuses avec des sols hydromorphes comme c'est le cas à Ouvéa et à Maré. Sur les platiers coralliens surélevés on note le plus souvent des sols peu évolués d'érosion;

- au niveau des remparts et des zones voisines de l'ancien lagon et parfois de la plaine côtière, les calcaires récifaux affleurent sous la forme d'un microrelief karstique à lapiez. Sur ce microrelief on observe des sols peu évolués d'érosion avec parfois des poches décimétriques des sols ferrallitiques.

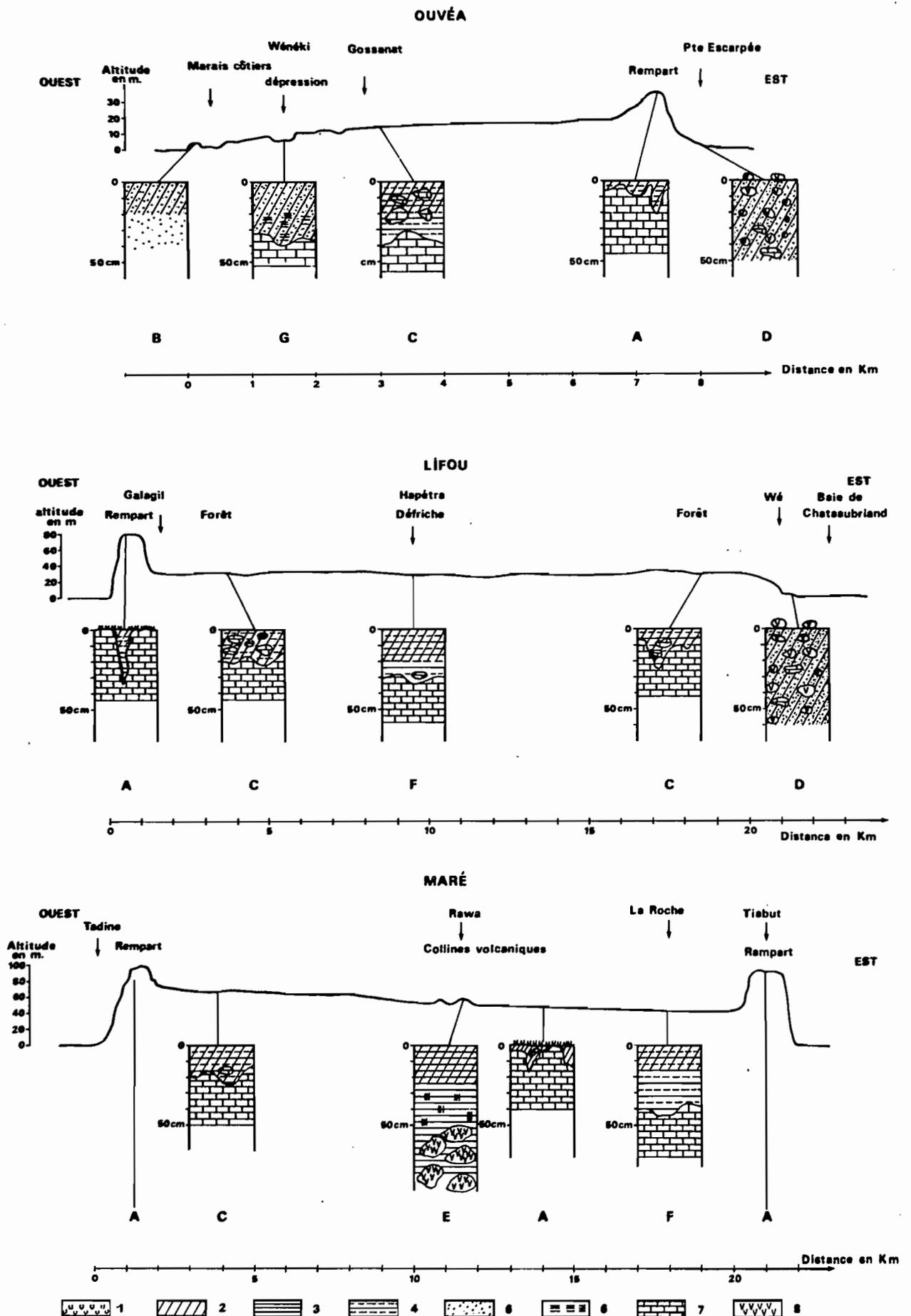


Figure n° 2 - Coupes sur les îles Loyauté

Légende : 1 matière organique; 2 horizon humifère; 3 horizon argileux; 4 horizon limono-argileux; 5 horizon sableux; 6 hydromorphie; 7 calcaire; 8 basalte ou ponces.
 A - Sol peu évolué d'érosion; B - Rendzines modales; C - Sols bruns calciques humifères; D - Rendzines très humifères à faciès andique; E - Sols bruns eutrophes ferruginisés; F - Sols ferrallitiques; G - Sols hydromorphes moyennement organiques.

- dans l'ancien lagon on a pu noter des sols bruns calciques humifères à faciès allitisé, des sols ferrallitiques et des sols peu évolués d'érosion. D'une façon générale les sols ferrallitiques et les sols bruns calciques se forment sur des calcaires meubles (biomicrites BOURROUILH 1972) quand les sols peu évolués d'érosion se développent sur des formations récifales (biolithites). La séparation entre les sols bruns calciques et les sols ferrallitiques est cependant délicate. Les sols ferrallitiques sont plus fréquents au centre des anciens lagons et les sols bruns calciques en bordure. Mais au sein de chaque unité des poches de sols différents peuvent se présenter.

La végétation peut être utilisée comme un indicateur de la profondeur du sol. Les zones de forêt dense sans défrichement correspondent en général à des sols peu évolués d'érosion quand les cultures vivrières se sont concentrées dans les zones à sols profonds, mais ceci n'est pas toujours le cas.

Ainsi il apparaît que, malgré le petit nombre de sols différents reconnus sur ces îles, leur cartographie pédologique est difficile à réaliser dans le détail. Elle nécessiterait une prospection systématique qui serait très laborieuse du fait de l'importance de la couverture forestière et ne pourrait donc concerner que des secteurs limités. Les 39 observations sur Ouvéa, 88 sur Lifou et 84 sur Maré que nous avons effectuées ne nous permettent donc que de dresser une carte de reconnaissance pédologique.

2.3.3. - Importance relative des différentes catégories de sol

L'importance approximative en surface des différentes unités de sol a été calculée au Tableau 7 à partir de mesures effectuées sur la carte des sols. Ce tableau met en évidence la prédominance des sols bruns calciques humifères à faciès allitisé et des sols peu évolués d'érosion sur ces îles. Les sols ferrallitiques allitiques moyennement profonds recouvrent moins de 16 % de la superficie totale de ces îles. Les autres catégories de sol sont trop marginales pour être représentées avec précision. Plus de 80 % de la surface de ces îles est ainsi caractérisée par une couverture pédologique d'épaisseur très faible à presque nulle.

TABLEAU 7 - Importance relative des différentes unités de sol

Unité du sol	Ouvéa		Lifou		Maré		Total	
	S en km ²	%						
Sols peu évolués d'érosion	47,5	29,8	289,2	25,2	251,0	38,3	587,7	28,7
Rendzines modales	10,0	6,1	0,8	0,1	2,8	0,4	13,6	0,6
Rendzines très humifères à faciès andique	3,9	2,5	6,0	0,5	3,5	0,5	13,4	0,6
Sols bruns calciques, humifères à faciès allitique	86,5	54,1	660,5	57,5	267,6	40,8	1014,6	53,7
Sols bruns eutrophes ferruginisés	-	-	-	-	1,0	0,2	1,0	0,05
Sols ferrallitiques oxydiques allitiques	-	-	192,5	16,7	129,2	19,7	321,7	15,8
Sols hydromorphes humifères	-	-	-	-	0,5	0,1	0,5	0,05
Sols hydromorphes moyennement humifères	5,6	3,5	-	-	-	-	5,6	0,20
Sols hydromorphes salés	6,5	4,0	-	-	-	-	6,5	0,3
T o t a l	160	100	1149	100	655,6	100	1964,6	100

3. - FERTILITE DES SOLS ET POSSIBILITES D'UTILISATION

La production de coprah et les cultures vivrières sont les principales ressources agricoles des îles LOYAUTE. Diverses tentatives d'implantation d'autres spéculations rurales (cultures maraîchères et fruitières, élevage, plantations forestières) ont été effectuées ces dernières années avec des succès divers. L'exploitation de la forêt qui couvre près des 2/3 de la surface de ces îles a jusqu'à présent été limitée à des coupes de bois pour les besoins domestiques et à l'exploitation du santal. La production rurale des îles LOYAUTE est donc essentiellement tournée vers l'autoconsommation et une petite exportation de coprah. Dans ces conditions, quelles perspectives peut on assigner au développement rural de ces îles en fonction de leur potentiel agropédologique ?

3.1. - Qualités agrologiques des terres

3.1.1. - Possibilités d'alimentation hydrique des plantes

Le problème de l'alimentation hydrique des plantes sur les îles LOYAUTE, en particulier sur les sols peu épais sur calcaire de plateau, peut paraître à première vue quelque peu énigmatique. Ces sols ont en effet des réserves hydriques potentielles assez faibles (30 à 40 mm au maximum) et leur drainage interne est très rapide étant donné leur forte porosité (75 %). Leurs réserves hydriques devraient donc être vite épuisées en cas de période non pluvieuse prolongée, ce qui se présente régulièrement. Or ces sols sont couverts d'une forêt dense humide sempervirente voisine de celle observée dans la même zone climatique sur la Grande Terre (MORAT et al 1980). Il faut donc bien admettre que les calcaires contribuent, en plus du sol, à la réserve hydrique de ce milieu. BRUNEL (1975) a pu mesurer pour ces calcaires des porosités efficaces comprises entre 18 et 58 %. Ils sont par ailleurs très fissurés et il est probable que le réseau racinaire pénètre en profondeur et s'alimente en eau directement au contact de la roche. Mais ceci est valable pour des plantes pérennes adaptées à ce milieu. En ce qui concerne les cultures annuelles, l'enracinement ne peut prendre une telle extension et des signes de sécheresse sont régulièrement relevés. Cela peut aussi être le cas de plantes pérennes calcifuges dont le système racinaire ne se développerait que dans la partie ferrallitique du sol.

3.1.2. - Alimentation minérale

Les sols des îles LOYAUTE ont une fertilité chimique assez bonne à l'exception d'une carence générale en potasse.

Les teneurs en azote et en phosphore sont très élevées sous forêt. A la suite d'un défrichement cette richesse en azote peut chuter rapidement comme d'ailleurs les teneurs en matière organique. C'est ce qui a amené les agriculteurs à utiliser des systèmes de culture itinérants avec de longues jachères. En ce qui concerne le phosphore sa présence dans le sol, en grande partie sous forme de phosphate d'alumine complexe (crandalite), n'est pas un élément favorable à une bonne assimilabilité. Toutefois, les analyses effectuées sur un extrait à l'acide citrique, réalisées par DUGAIN (1955), indiquent de fortes teneurs en phosphore assimilable dans les horizons humifères (0,5 ‰).

Cette richesse en phosphore contraste avec la carence générale en potasse qui a été observée par BOTTON (cité par TERCINIER) sur les cultures, par GUINAUDEAU (1978) sur *Pinus caribaea* et par MANCIOT (1979) sur cocotier.

Un déficit en silice peut aussi apparaître pour certaines plantes exigeantes en cet élément comme cela a été noté pour la canne à sucre à Hawaï (FOX et al., 1967). Des analyses de plants de maïs peu vigoureux sur sols ferrallitiques allitiques à Lifou ont donné des concentrations équilibrées en macro et micro éléments mais des teneurs en silice exceptionnellement basses (1 ‰ par rapport à la matière sèche contre quelques pour cent normalement).

Le pH neutre à basique de ces sols peut aussi avoir un effet de blocage pour certains oligoéléments, en particulier pour le zinc (TERCINIER 1971 a), pour le manganèse et peut être pour le bore (MANCIOT, 1979).

3.1.3. - Fragilité de la fertilité de ces sols

La fragilité des caractères de fertilité de ces sols est l'un de leurs traits le plus remarquable. Elle a notamment été évoquée à la suite de la formation de la "plaine" de Ouanaham. Dans ce secteur près de 500 têtes de moutons auraient été installées au début du siècle. La végétation forestière originelle aurait alors rapidement fait place à une formation basse ouverte avec graminées et cyperacées, et la structure du sol aurait été détruite. Ce troupeau a maintenant disparu depuis plus de quinze ans mais l'aspect de la végétation reste rabougrie et le sol conserve une structure particulière. Cet exemple montre bien la fragilité de ce milieu et la difficulté qu'il a à se reconstituer une fois dégradé.

TABLEAU 8 - Fertilité des horizons A₁ des sols ferrallitiques allitiques sous forêt et sous défriche, savane ou culture.

Echantillon	Forêt					Plantation Pinus			Défriche	Culture			Savane		
	LI 41	LI 91	MA 11	MA 81	\bar{M}	LI 71	MA 91	\bar{M}	LI 104	LI 111	LI 121	\bar{M}	LI 131	MA 31	\bar{M}
Structure X	G	G	G	G		P	G		G	G	G		P	G	
C %	8,6	18,1	9,5	8,3	11,1	6,9	8,7	7,8	4,8	4,9	8,4	6,6	7,2	8,0	7,6
N %	0,77	1,4	0,75	0,68	0,9	0,54	0,8	0,67	0,51	0,43	0,58	0,50	0,58	0,7	0,64
C/N	11	13	13	12	12,2	13	12	12,5	9	11	15	13	12	12	12
pH	7,1	7,7	7,4	7,5	7,4	6,4	7,2	6,8	6,7	6,5	7,7	7,1	6,5	7,2	6,8
C _a ++ en mé/100 g	33,3	116	65,5	36,7	62,8	13,4	25,2	19,3	20,3	21,9	109	65,4	19,0	23,2	21,1
Mg ++ "	11,2	13,5	16,8	6,4	12,0	7,0	13,9	10,4	3,7	5,4	6,4	5,9	9,2	16,1	12,6
K ⁺ "	0,25	0,59	0,29	0,26	0,35	0,25	0,44	0,32	0,62	0,78	0,64	0,71	0,20	0,39	0,30
S "	44,9	131,3	83,1	43,8	75,8	20,8	39,9	29,9	24,7	28,1	116,4	72,4	28,2	40,0	34,1
T "	48,7	91,4	57,2	43,2	60,1	40,1	44,7	42,4	34,2	38,6	36,1	37,3	39,8	44,8	43,3
S/T %	92	100	100	100	98	51,8	89,3	70,5	72,3	72,8	100	86,2	64	89,3	76,6
P ₂ O ₅ ‰	25,7	24,4	23,9	21,9	24,0	25,0	26,2	25,6	24,5	24,5	37,5	31,0	20,3	25,95	23,1

X G Structure grumeleuse - P Structure particulaire

Les observations faites sur le terrain dans des zones fortement cultivées ou brûlées confirment cette dégradation du sol. La structure de grumeleuse à polyédrique subangulaire devient rapidement particulière. La couleur des horizons A s'éclaircit et se rubéfie. Les terres des zones brûlées apparaissent comme soufflées.

Chimiquement (Tableau 8) on note dans les horizons A des sols ferrallitiques allitiques une perte de matière organique et d'azote, une acidification et une désaturation de la capacité d'échange qui a elle même tendance à s'amenuiser. Vu l'absence de phyllites argileuses, la capacité d'échange serait directement liée à la matière organique. On comprend ainsi mieux cette baisse de la fertilité naturelle du sol après défrichement. Aucune mesure n'a été réalisée sur la vitesse de cette baisse mais elle serait d'après les renseignements recueillis, très rapide. A tel point qu'en culture itinérante, la jachère serait maintenue de 6 à 10 ans pour seulement deux ans de culture. Au groupement d'Hapétra, après 10 ans de culture semi continue avec un assolement de 3 ans comprenant la suite : haricot, patate douce, sorgho ou maïs et deux ans de jachère et avec des apports d'environ 600 kg d'engrais 10-14-12 par culture, on note une baisse de fertilité du sol très nette (échantillon LI 111) par rapport aux sols sous forêt. Le tout est de savoir si un état d'équilibre peut être atteint de cette façon ou si la baisse de fertilité est continue.

3.1.4. - Risques d'érosion

Les risques d'érosion sur les îles LOYAUTE sont limités. DUGAIN (1955) a signalé une possibilité d'érosion éolienne sur des terres très dégradées et à structure particulière. On peut aussi penser à un risque d'entraînement de terre le long des fissures du karst. Cet entraînement serait moindre pour des sols bien structurés donc riches en matière organique. Enfin il faut signaler les risques d'érosion pour les sols bruns eutrophes sur pentes des collines de roches volcaniques de Maré. De nombreux affleurements rocheux sur Péorawa témoignent de l'importance de cette érosion.

3.1.5. - Fertilité naturelle des terres

La fertilité naturelle des différentes unités de sol est schématisée sur le tableau 9. Pour la déterminer sont pris en considération les principaux éléments de la fertilité physique et chimique du sol ainsi que la fragilité de cette fertilité et les risques d'érosion. La synthèse de ces

TABLEAU 9a - Facteur de fertilité naturelle

Légende

P Profondeur utile

- 1 - 0 à 40 cm
- 1 - 1 non améliorabile
- 2 - 40 à 100 cm
- 2

T Texture

A argileux, L limoneux, S sableux, G graveleux, R rocheux

D Drainage

- 1 - drainage interne et externe libre
- 4 - drainage interne et externe faible

E Economie de l'eau

- 2 - déficit pendant certaines périodes clés du cycle végétatif.
- 4 - surabondante

CA Complexe absorbant X X Y

X : bases échangeables

Y : taux de saturation

- | | |
|---------------------|----------------------|
| 1 - 1 mé | 1 - 0 à 20 % |
| 2 - <u>1 à 3 mé</u> | 2 - <u>20 à 40 %</u> |
| 3 - 3 à 8 mé | 3 - 40 à 60 % |
| 4 - 8 à 20 mé | 4 - 60 à 80 % |
| 5 - > 20 mé | 5 - > 80 % |

CR Carences

- 2 - carence en potasse
 - 2.1 carence en potasse faible
 - 2.2 carence en potasse élevée
- 3 - carence en silice

CH Déséquilibres chimiques

- 1. alcalisation sodique

MO Matière organique

- 2.1 teneurs moyennes mull
- 3.1 teneurs fortes mull
- 3.3 teneurs fortes mor

FR Fragilité de la fertilité

- 1 - moyenne
- 2 - forte

ER Risques d'érosion

- 1 - moyens

NB. Caractère défavorable ; caractère extrêmement défavorable

TABLEAU 9b - Fertilité naturelle des différentes catégories de sols

Unité pédologique	P	T	D	E	CA	CR	CH	MO	FR	ER	Fertilité des terres
Sols peu évolués d'érosion	<u>1.1</u>	<u>R</u>	1	<u>2</u>	25	2.1	-	3.3	<u>2</u>	-	Très peu fertiles
Renzines modales	2	<u>S</u>	1	<u>2</u>	25	<u>2.1</u>	-	2.1	<u>2</u>	-	Assez fertiles
Rendzines très humifères à faciès andique	2	<u>L.G</u>	1	<u>2</u>	25	2.1	-	3.1	1	-	Fertiles à Moyennement fertiles
Sols bruns calciques humifères à faciès allitisé	<u>1.1</u>	<u>L.G</u>	1	<u>2</u>	25	2.2 et 3	-	3.1	<u>2</u>	-	Peu fertiles
Sols bruns eutrophes sur basalte	2	A	1	<u>2</u>	25	2.1	-	2.1	1	<u>1</u>	Fertiles à moyennement fertiles
Sols ferrallitiques oxydiques allitiques	<u>1 ou 2</u>	L	1	<u>2</u>	25	<u>2.1</u> et 2-2 3	-	2.1 3.1	<u>2</u>	-	Moyennement fertiles
Sols hydromorphes humifères	2	L	4	4	25	2.1	-	3.1	1	-	Moyennement fertiles
Sols hydromorphes moyennement humifères	2	L	<u>4</u>	4	25	2.1	-	3.1	1	-	Fertiles à moyennement fertiles
Sols hydromorphes salés	2 ou 1	<u>S</u>	<u>4</u>	4	25	2.1	<u>1</u>	2.1	1	-	Infertiles

éléments permet de porter un jugement moyen à médiocre sur la qualité des terres de ces îles. Les terres médiocres l'emportent en superficie sur les terres de qualité moyenne. Il faut aussi signaler la grande fragilité de la fertilité de la plupart de ces sols qui est fondée presque exclusivement sur leur teneur en matière organique. Les savanes de Maré ou de Ouanaham à Lifou, sont là pour souligner que même pour des terres naturellement fertiles sous forêt, il y a risque de dégradation très importante sous l'effet d'une utilisation incontrôlée.

3.2. - Aptitudes culturales et forestières

A cette fertilité naturelle moyenne à médiocre des terres correspond une gamme d'utilisation du sol assez réduite, dominée par les cultures vivrières et le cocotier. Quelques cultures annuelles surtout légumières, de rares caféiers sur les pointements volcaniques de Maré, un élevage extensif sous forêt à Lifou et des plantations forestières à Lifou et Maré constituent l'essentiel de la diversification rurale tentée sur ces îles.

3.2.1. - Les cultures possibles

- Les cultures annuelles mécanisables -

Parmi ces cultures il faut citer les cultures légumières, le maïs, l'arachide et certaines cultures vivrières comme la patate douce et le manioc. Ces cultures demandent des sols moyennement profonds, présentant une absence d'enrochement superficiel et faciles à travailler. Sont concernés essentiellement les sols ferrallitiques allitiques et les sols bruns eutrophes. Des tentatives de mécanisation ont en particulier été faites à Lifou par des groupements agricoles de Hapétra et de Hmeleck. Ce mode de culture, pour être rentable, exige une modernisation des techniques avec des travaux réalisés avec un matériel léger pour éviter les tassements, des apports d'engrais minéraux en particulier potassiques et des cultures d'engrais vert pour maintenir un taux d'humus suffisant dans les sols.

- Les cultures vivrières non mécanisables -

Dans cette catégorie figurent essentiellement l'igname et le taro.

- l'igname par sa racine imposante est cultivée dans des terres profondes avec confection d'une butte. Elle est traditionnellement plantée dans

les sols ferrallitiques allitiques profonds et dans des poches de terre réparties sur les sols peu profonds de l'ancien lagon et de la couronne récifale. Avant la plantation un sondage est réalisé pour repérer les emplacements profonds susceptibles de recevoir un pied d'igname.

BARRAU (1956) a désigné ce mode de plantation "culture au trou". On plante aussi des ignames sur les alluvions marines profondes riches en ponces volcaniques (rendzines très humifères à faciès andique). Aux différentes espèces et cultivars d'ignames correspondent des places précises dans l'organisation traditionnelle du champ (BOURRET, 1973), mais il y a aussi une répartition des ignames en fonction des catégories de terrain.

- le taro est pour sa part relativement peu cultivé à Lifou ou à Maré. Dans ces deux îles, seuls les taros de culture sèche "Makué" *Xanthosoma sagittifolium* sont plantés à la suite des défrichements de la forêt (LAMBERT et PERONNET, 1979). A Ouvéa par contre, dans les sols hydromorphes organiques on cultive diverses espèces de taro d'eau (*Colocasia* sp.). Ces plantes à racine apparaissent donc relativement spécifiques de leurs sites écologiques et de toute façon très difficilement mécanisables.

- Cultures arbustives et arborées -

Les cultures arborées, à l'exception du cocotier et arbustives sont peu représentées aux LOYAUTE. On note cependant des bananiers, des citronniers et divers arbres fruitiers de moindre importance. Le caféier a surtout été planté sur l'affleurement volcanique de Maré mais il en existe des pieds isolés dans d'autres terrains.

Les exigences pédologiques de ces cultures sont assez proches : une terre suffisamment profonde, légèrement acide et sans risque d'hydromorphie. Les sols ferrallitiques allitiques et les sols bruns eutrophes sont de ce point de vue les plus favorables. Ils manquent toutefois de profondeur et sont trop basiques pour permettre une installation parfaite de ce groupe de culture. La question de l'introduction du caféier en dehors des pointements volcaniques de Maré a récemment été reposée et des essais sur sols ferrallitiques allitiques pourraient être tentés.

- Cocotiers -

Le cocotier est l'une des ressources agricoles majeures de ces îles. On le rencontre principalement à Ouvéa où il occuperait plus de 3000 ha, mais aussi sur les plaines côtières de Lifou et Maré. Sur ces deux îles il est peu abondant dans l'ancien lagon où on le rencontre principalement à proximité des zones d'habitation.

Les terres les plus favorables pour le cocotier sont des terres profondes, légères et bien alimentées en eau. Les sols de la plaine côtière (rendzines modales et rendzines très humifères à faciès andique) et de certaines zones basses de l'ancien lagon (sols bruns calciques humifères à faciès allitisé présentant un niveau de nappe à faible profondeur) sont les plus propices à ce type de culture. Mais il y a peu de possibilité d'extension car la cocoteraie occupe actuellement la presque totalité de son aire d'extension potentielle. Il faut toutefois noter son âge très avancé rendant indispensable sa rénovation pour une remise en production (MANCIOT, 1979).

- Pâturages -

Aucun pâturage naturel graminéen continu n'est observé aux LOYAUTE. Le cheptel bovin, d'ailleurs en nombre réduit, est réparti entre les plaines sous cocotier et tout récemment dans certaines zones de forêt. Des essais d'installation de pâturage artificiel à base de graminées et de légumineuses (Sorgho, *Sorghum vulgare* ; Herbe de Guinée, *Paspalum paniculatum* et siratro, *Phaseolus atropurpureus*) ont été tentés à Hapétra. L'échec relatif de ces essais serait dû davantage à une mauvaise conduite du pâturage en saison sèche qu'à des problèmes de croissance de l'herbe. Des tentatives d'implantation de pâturage ont aussi été faites avec succès sur des sols de plage riches en ponces (rendzines très humifères à faciès andique). Mais d'une façon générale les îles LOYAUTE semblent peu aptes à supporter un important élevage. Les sols les plus favorables à ce type d'activité seraient les sols ferrallitiques allitiques et en particulier la grande zone de savane au sud de La Roche à Maré, les rendzines très humifères à faciès andique et les sols bruns eutrophes.

- Plantations forestières -

Les îles LOYAUTE sont couvertes en grande partie d'une forêt naturelle qui contient quelques beaux spécimens d'espèces locales recherchées ("Kohu" *Intsia bijuga* ; pins colonnaires *Araucaria columnaris* ou le santal *Santalum austro caledonicum*). Cette forêt a jusqu'à présent été peu exploitée à l'exception du santal. Mais des projets sont avancés pour la création d'une usine thermique à bois à Lifou. Le problème d'une replantation ou d'une régénération de la forêt pour alimenter cette usine se pose donc.

Des essais de plantation de *Pinus caribaea* ont été réalisés sur Lifou et sur Maré sur des sols ferrallitiques allitiques. Les résultats des dernières mensurations faites par la CTFT (GUINAUDEAU 1878) semblent peu encourageantes. Il y aurait en effet, après un début de croissance normal pendant les dix premières années un ralentissement dans l'accroissement de la taille des arbres et du diamètre des troncs. Cela pourrait provenir de la profondeur relativement faible des sols et de l'inadaptation de cette essence à la présence de calcaire à faible profondeur. Les *Pinus caribaea*, préféreraient, d'après les expériences menées sur le Territoire, des sols profonds et légèrement acides. Il y a donc lieu avant toute nouvelle plantation de *Pinus* de suivre la croissance de ces essais pour juger de leur intérêt. Par ailleurs, la recherche d'espèces adaptées à ce milieu devrait être envisagée en commençant par des espèces locales.

3.2.2. - Carte d'aptitude culturale et forestière

On s'est efforcé dans la légende de la carte d'aptitude de mettre en regard les différents types de qualité agrologique rencontrés dans ces îles et les aptitudes culturales possibles. Pour cela les principes du schéma de l'évaluation des sols de la F.A.O. (1976) et les techniques récemment employées en Nouvelle-Calédonie (LATHAM et al., 1978) et à Fidji (LATHAM et DENIS, 1978) ont été utilisées.

Les terres de la région ont été classées en quatre grandes catégories :

- des terres de qualité agrologique moyenne. Ces terres se prêtent à une exploitation agricole rentable. Elles présentent quelques contraintes pour leur mise en valeur mais pas de caractères très défavorables. Leur mise en exploitation intensive doit être très surveillée de peur d'une

dégradation rapide de la fertilité. Dans cette catégorie figurent les sols ferrallitiques allitiques, les rendzines très humifères à faciès andique, les sols hydromorphes moyennement organiques et organiques et les sols bruns eutrophes sur roches volcaniques. Leurs aptitudes principales sont les cultures annuelles, parfois mécanisables et la cocoteraie. On peut aussi envisager l'établissement de pâturage et de cultures arborées et arbustives;

- des terres de qualité agrologique médiocre. Ces terres présentent un ou plusieurs caractères défavorables et ne sont susceptibles que d'une mise en valeur modeste avec un minimum d'investissement. Sont classés dans cette catégorie les sols bruns calciques humifères à faciès allitisé et les rendzines modales. Les possibilités de mise en valeur portent essentiellement sur les cultures vivrières non mécanisables et la cocoteraie;

- des terres de qualité agrologique très médiocre. Cette unité a été classée de la sorte car au milieu du karst rocheux très difficilement utilisable on peut trouver des poches de terres profondes qui font souvent l'objet de culture d'igname. Ces poches de terres sont très irrégulièrement réparties et sont cultivées "au trou";

- enfin des terres de mauvaise qualité agrologique. Il s'agit là de zones marécageuses salées où pousse une végétation de mangrove ou d'arrière mangrove.

Pour chacune de ces catégories de sol, différentes aptitudes culturales et forestières sont proposées. Ces aptitudes sont accompagnées d'un jugement qui est fonction des récoltes que l'on peut espérer et des investissements à faire pour les obtenir.

3.3. - Essai de bilan

Le tableau 10 montre qu'environ 16 % de la surface totale de ces îles peut faire l'objet d'une exploitation agricole rentable. Les spéculations agricoles possibles restent toutefois limitées et sont essentiellement les cultures annuelles et la cocoteraie. Une mécanisation avec des tracteurs légers et des apports d'engrais devraient permettre une intensification des cultures. La fragilité de ces sols nécessite toutefois une surveillance très stricte au cours de l'exploitation. Des engrais verts ou à défaut des jachères sont indispensables pour maintenir un niveau de matière organique compatible avec l'entretien de la fertilité.

TABLEAU 10 - Répartition des terres sur les îles Loyauté

Qualité des terres	Ouvéa		Lifou		Maré		Total	
	S en Km ²	%						
Terres de qualité agrologique moyenne								
. Terres légères, moyennement profondes, à structure très fragile des plateaux (sols ferrallitiques allitiques).	-	-	192,5	16,7	129,2	19,7	321,7	15,8
. Terres graveleuses moyennement profondes, à débris coralliens et ponces volcaniques de plage et d'arrière plage (rendzines très humifères à faciès andique).	3,9	2,5	6,0	0,5	3,5	0,5	13,4	0,6
. Terres hydromorphes organiques peu salées des dépressions internes (sols hydromorphes organiques et moyennement organiques).	5,6	3,5	-	-	0,5	0,1	6,1	0,25
. Terres lourdes, profondes, sensibles à l'érosion des pointements volcaniques (sols bruns eutrophes).	-	-	-	-	1,0	0,2	1,0	0,05
Terres de qualité agrologique médiocre								
. Terres légères, peu profondes, à structure très fragile des plateaux (sols bruns calciques à faciès allitisé).	86,5	54,1	660,5	57,5	267,6	40,8	1014,6	53,7
. Terres sableuses et graveleuses moyennement profondes à débris coralliens des plages (rendzines modales).	10,00	6,1	0,8	0,1	2,8	0,4	13,6	0,6
Terres de qualité agrologique très médiocre								
. Terres squelettiques à fort enrochement des couronnes récifales (sols peu évolués d'érosion)	47,5	29,8	289,2	25,2	251,0	38,3	587,7	28,7
Terres de mauvaise qualité agrologique								
. Terres salées et hydromorphes des marais sub-côtiers (sols hydromorphes salés).	6,5	4,0	-	-	-	-	6,5	0,3

Le reste des terrains sur ces îles ne peut faire l'objet que de cultures manuelles dispersées ou, par place, de plantations de cocotiers, quand une mise en défens de la forêt n'est pas indispensable.

Les possibilités de diversification des cultures aux îles LOYAUTE restent donc limitées du fait de la nature des sols. Des expérimentations sont toutefois à entreprendre ou à poursuivre dans le domaine forestier et peut être dans l'implantation de pâturage et de caféiers.

CONCLUSION

Les îles LOYAUTE forment, par la relative homogénéité de leur substrat géologique et de leur climat, un milieu de pédogenèse assez uniforme. En cela, il contraste avec la grande variété observée sur la Grande Terre. Cet ensemble est toutefois très original par la nature et par le mode de formation des sols qui le constituent. Les sols bauxitiques (sols ferrallitiques allitiques, sols bruns calciques humifères à faciès allitisé) ou andiques (rendzines très humifères à faciès andique) reconnus, sont les profuits de l'altération différentielle de dépôts de ponces sur des formations calcaires récifales ou de lagon émergées. Ils s'apparentent en cela à d'autres sols d'atolls ou de récifs coralliens surélevés du Sud Pacifique ou des Caraïbes. Mais la cartographie de ces sols est complexe car l'épaisseur des terres, principal critère de classement, est éminemment variable d'un point à l'autre.

La fertilité naturelle de ces terres dépend de leur profondeur et de leur teneur en matière organique. Cette dernière sert en effet de support aux éléments nutritifs et de facteur d'agrégation de la structure dans un milieu dépourvu de phyllites argileuses. Ces sols ont ainsi une structure très fragile et des défrichements prolongés entraînent une baisse rapide du taux d'humus et de la fertilité d'une façon générale. Sur le plan chimique, la potasse est enfin l'élément majeur le plus déficient de ces terrains souvent très riches en phosphore.

Les possibilités de développement rural dans ce milieu, dévolu jusqu'à présent aux cultures vivrières traditionnelles et à la cocoteraie sont restreintes. On peut toutefois espérer, avec un soutien technique convenable, voir une diversification des activités rurales vers des cultures mécanisées, des pâturages artificiels et éventuellement après expérimentation préalable des caféiers ou des plantations forestières.

BIBLIOGRAPHIE

- BARRAU (J.), 1956 - L'agriculture vivrière autochtone de la Nouvelle-Calédonie (précédé de l'organisation sociale et coutumière de la population autochtone par J. GUIART). Doc. Techn. n° 87, Com. Pac. Sud, 153 p.
- BAUBRON (J.C.), GUILLON (J.H.) et RECY (J.), 1979 - Géochronologie par la méthode K/Ar du substrat volcanique de l'île de Maré, Archipel des Loyauté (Sud-Ouest Pacifique). Bull. B.R.G.M., 2 série, sect. IV n° 3 p. 163-176.
- BOURROUILH (F.), 1972 - Diagenèse récifale : calcitisation et dolomitisation. Leur répartition horizontale dans un atoll soulevé : île de Lifou, Territoire de la Nouvelle-Calédonie. Cah. ORSTOM sér. Géol. vol. IV, n° 2 p. 121-148.
- BRUNEL (J.P.), 1975 - Etude de la lentille d'eau douce de Lifou. ORSTOM Nouméa 56 p. multigr.
- CHEVALIER (J.P.), 1968 - Les récifs actuels de Maré. Ed. de la Fondation Singer-Polignac vol. III p. 57-85.
- C.P.C.S., 1967 - Commission de pédologie et de cartographie des sols. Classification des sols. ENSA Grignon 87 p. multigr.
- DUBOIS (J.), LAUNAY (J.), RECY (J.), 1975 - Some new evidence on lithospheric bulges close to island arcs. Tectonophysics 26. p. 189-196.
- DUGAIN (F.), 1953 - Note sur les sols de Maré (archipel des Loyauté). Institut Français d'Océanie Nouméa. 14 p. multigr.
- F.A.O./U.N.E.S.C.O., 1974 - Soil map of the world, vol. I, Legend. U.N.E.S.C.O. Paris 59 p.
- F.A.O., 1976 - A framework for land evaluation. F.A.O. Rome 72 p.
- FAUCK (R.), LAMOUROUX (M.), PERRAUD (A.), QUANTIN (P.), ROEDERER (P.), VIEILLEFON (J.) et SEGALEN (P.), 1979 - Projet de classification des sols. ORSTOM Paris 301 p.
- FOX (R.L.), SILVA (J.A.), YOUNG (O.R.), PLUCKNET (D.L.), SCHERMAN (G.D.), 1967 - Soil and plant silicon and silicates response by sugar cane. Soil Sci. Amer. Proc. vol. 31 n° 6 p. 775-779.
- GUINAUDEAU (F.), 1978 - Recueil des fiches, mises à jour des données de croissance sur pins en Nouvelle-Calédonie. C.T.F.T. Nouméa 39 p. multigr.

- ILTIS (J.), 1979 - Géomorphologie des îles Loyauté (Nouvelle-Calédonie) : un paysage d'atolls soulevés, étude préliminaire. ORSTOM Nouméa 67 p. multigr.
- KOCH (P.), 1958 - Hydrogéologie des îles Loyauté. Bull. Géol. de Nouvelle-Calédonie n° 1 p. 135-185.
- LAMBERT (M.); PERONNET (A.), 1979 - La culture du *Xanthosoma sagittifolium* (L.) SCHOTT ou "Makue" aux îles Loyauté. C.P.S. Nouméa 11 p. multigr.
- LATHAM (M.), QUANTIN (P.), AUBERT (G.), 1978 - Etude des sols de la Nouvelle-Calédonie. ORSTOM Paris 138 p. + 2 cartes.
- LATHAM (M.), DENIS (B.), 1978 - Définition des qualités agrologiques des terres et de leurs aptitudes culturales. Une approche multidisciplinaire. Dans note technique du M.A.B. - U.N.E.S.C.O. Paris (sous presse).
- LATHAM (M.), 1979 - Atlas de la Nouvelle-Calédonie : planche pédologie + notice (sous presse).
- MANCIOT (R.), 1979 - Etude technique et socio-économique de la cocoteraie calédonienne. Proposition d'intervention. I.R.H.O. Paris 70 p. multigr. + annexes.
- MARSHALL (J.F.), LAUNAY (J.), 1978 - Uplift rates of the Loyalty islands as determined by $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ dating of raised coral terraces. Quaternary research 9 p. 186-192.
- MORAT (P.), JAFFRE (T.), VEILLON (J.M.), MACKEE (H.S), 1980 - Atlas de la Nouvelle-Calédonie : Carte de la végétation + notice (sous presse).
- SCHMID (M.), 1956 - Note sur les îles Loyauté. Mission des terres Nouvelle-Calédonie. Minis. Fr. Outre-Mer - Dir. des Aff. Econ. et Plan. 18 p. multigr.
- SCHMID (M.), 1969 - Note sur la végétation des îles Loyauté. ORSTOM Nouméa, 24 p. multigr.
- TERCINIER (G.), 1971 a - Sols des terrasses et lagons calcaires surélevés des îles Loyauté. Application aux formations bauxitiques à boehmite et phosphatisées à crandalite. Note présentée au 12e Congr. des Sci. du Paci. Canberra.
- TERCINIER (G.), 1971 b - Sols des karsts de l'atoll surélevé de Lifou (îles Loyauté, Territoire de la Nouvelle-Calédonie) et problème de la bauxitisation. C.R. Acad. des Sc. Paris 272 D 2067-2070.

TERCINIER (G.), 1971 c - Contribution à la connaissance des phénomènes de bauxitisation et d'allitisation. Les sols des karst d'atolls surélevés du Sud-Ouest Pacifique. Cah. ORSTOM, sér. Pédol. vol IX n° 3 p. 307-334.

U.S.D.A., 1975 - Soil Taxonomy. Agriculture Handbook 436 Washington 754 p.

o
o o

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient MM. les professeurs AUBERT et LENEUF et MM. P. QUANTIN et P. SEGALEN pour avoir bien voulu lire ce texte, le critiquer et ainsi l'améliorer.

A N N E X E

Description des principaux profils de sols

- Sols peu évolués d'érosion lithiques : MA 2, MA 13
- Rendzines modales : UV 0
- Rendzines très humifères, faciès andique : LI 3, UV 10
- Sols bruns calciques humifères, faciès allitisé : LI I, UV 6
- Sols bruns eutrophes ferruginisés : MA 11
- Sols ferrallitiques allitiques humifères : LI 4, LI 10, MA 1
- Sols hydromorphes organiques : MA 6
- Sols hydromorphes moyennement organiques : UV 8

o

o o

Sol peu évolué d'érosion lithique : MA 2

- . Localisation : Maré route La Roche - Rawa.
- . Climat : tropical océanique; pluviométrie moyenne 1513 mm/an.
- . Site : ancienne zone récifale surélevée.
- . Matériau originel : calcaire.
- . Végétation : forêt dense.

2 à 5 cm de litière dans une zone à microrelief chaotique du fait des affleurements calcaires avec seules quelques poches de terre.

0 -10 cm - Frais; brun foncé 7,5 YR 3/2; limoneux; très nombreux cailloux et graviers calcaires; la terre elle-même ne fait pas effervescence; structure fragmentaire nette polyédrique moyenne à fine; volume des vides important; microporosité forte; friable; nombreuses racines moyennes et fines; transition nette et irrégulière.

10 cm et plus, calcaire dur.

Sol peu évolué d'érosion lithique : MA 13

- . Localisation : Maré Rte. Awi - croisement des 4 chemins, passe d'Uré.
- . Climat : tropical océanique; pluviométrie moyenne 1513 mm/an.
- . Site : ancienne couronne récifale surélevée; sommet de la couronne.
- . Matériau originel : calcaire.
- . Végétation : forêt dense avec *Araucaria columnaris* et fougères.

Accumulation humifère épaisse parfois de 20 cm dans certains trous.
Surface du sol chaotique, contact net et irrégulier avec le calcaire.

Rendzine modale sur plage calcaire surélevé

- . Localisation : Ouvéa, Fayaoué, route d'Ouloup à 300 m du croisement.
- . Climat : tropical océanique; pluviométrie moyenne 1359 mm/an.
- . Site : terrasse côtière.
- . Matériau originel : sable calcaire.
- . Végétation : cocoteraie avec en sous bois Buffalo *Stenotaphrum secundatum*, fougère *Acrostichum aureum*.

0 -25 cm - Humide; brun gris très foncé 10 YR 3/2; matière organique non directement décelable; calcaire; limono-sableux; structure fragmentaire nette polyédrique moyenne à fin subangulaire; volume des vides entre les agrégats assez important; non plastique, non collant; nombreuses racines moyennes et fines, quelques grosses; transition distincte et régulière.

25 -35 cm et plus - Humide; blanc 10 YR 8/2, quelques taches grises 10 YR 6/1 peu contrastées; calcaire; limono-sableux; structure fragmentaire peu nette polyédrique moyenne subangulaire; volume des vides entre les : agrégats assez important; quelques pores tubulaires; racines moyennes et fines.

Rendzine très humifère à faciès andique : LI 3

- . Localisation : Lifou, Luengoni.
- . Climat : tropical océanique; pluviométrie moyenne 1468 mm/a .
- . Site : terrasse côtière.
- . Matériau originel : formation récifale recouverte de ponces volcaniques.
- . Végétation : cocoteraie.

0 -35 cm - Frais; brun rouge foncé, 5 YR 3/2 ; limoneux; nombreux cailloux calcaires quelques ponces; structure particulière à grumeleuse très fragile; densité apparente très faible; très friable; très nombreuses racines moyennes et fines, transition nette et irrégulière.

35 cm et plus, calcaire dur.

Rendzine très humifère à faciès andique : UV 10

- . Localisation : Ouvéa, à proximité de la pointe sud de Mouli.
- . Climat : tropical océanique; pluviométrie moyenne 1359 mm/an.
- . Site : terrasse côtière à 7 à 8 m au-dessus du niveau de la mer.
- . Végétation : jachère.

0 -35 cm - Frais; brun noir, 10 YR 2/2; nombreuses ponces et cailloux calcaires; sablo-argileux; structure fragmentaire très nette, grumeleuse à polyédrique fine ; volume des vides important; friable; très nombreuses racines moyennes et fines; transition distincte et régulière.

35 -55 cm - Frais; brun 10 YR 4/3; sablo-argileux; nombreuses ponces et cailloux calcaires; structure particulière; volume des vides très important; toucher onctueux; meuble; nombreuses racines moyennes et fines.

Sol brun calcique humifère à faciès allitisé : LI 1

- . Localisation : Lifou, route Wé-Mou, 12 km de Wé.
- . Climat : tropical océanique; pluviométrie moyenne 1468 mm/an.
- . Site : ancien lagon surélevé.
- . Matériau originel : calcaire.
- . Végétation : jachère avec *Lantana camara*, papayers ...

0 -14 cm - Frais; brun foncé 7,5 YR 3/2; limono-argileux; quelques cailloux et graviers calcaires; pas d'effervescence sur les agrégats de sol; structure fragmentaire nette grumeleuse fine à moyenne; volume des vides important; meuble; cohésion entre les agrégats, faible; cohésion des agrégats, forte; porosité des agrégats très faible; très friable; très nombreuses racines horizontales moyennes et fines, quelques grosses; transition distincte et régulière.

14 -40/60 cm - Frais; rouge jaunâtre 5 YR 4/8; blocs et cailloux de calcaire; limono-argileux; structure fragmentaire peu nette polyédrique subangulaire; volume des vides entre les agrégats très faible; microporosité très importante; meuble; très friable; nombreuses racines fines, quelques moyennes; transition très nette et irrégulière.

40/60 et plus, calcaire dur.

Sol brun calcique humifère à faciès allitisé : UV 6

- . Localisation : Ouvéa, Gossanat.
- . Climat : tropical océanique; pluviométrie moyenne 1359 mm/an.
- . Site : ancien lagon surélevé; quelques affleurements calcaires en surface.
- . Matériau originel : calcaire.
- . Végétation : cocoteraie.

0 -13 cm - Sec; 7,5 YR 4/4; brun; limono-argileux; quelques cailloux calcaires; structure fragmentaire peu nette, grumeleuse fine; meuble; volume des vides très important; friable; très nombreuses racines moyennes et fines; transition distincte et régulière.

13 -40 cm et plus par endroit - Sec; brun 7,5 YR 4/4; limoneux; nombreux cailloux calcaires; structure massive à débit particulière; meuble; très fragile; macroporosité et microporosité importante; nombreuses racines moyennes et fines; transition nette et irrégulière.

40 cm et plus, calcaire dur.

Sol brun eutrophe ferruginisé : MA 11

- . Localisation : Maré, Rawa.
- . Climat : Tropical océanique : pluviométrie moyenne 1513 mm/an.
- . Site : Colline de basalte dans l'ancien lagon.
- . Matériau originel : basalte océanique.
- . Végétation : plantation de cocotier à côté de jardins de case.

0-22 cm - Frais ; 10 YR 2/2, brun très foncé, argileux ; structure fragmentaire très nette, polyédrique moyenne à fine ; volume des vides faible entre les agrégats ; peu poreux ; matériau cohérent : très nombreuses racines moyennes à fines ; par endroit présence de coquilles et d'éléments calcaires d'origine antropique ; transition graduelle et régulière.

22-50 cm - Frais ; brun très foncé, 7,5 YR 3/2 ; quelques petites taches jaune rouge, 7,5 YR 6/6 diffuses ; argileux ; structure prismatique moyenne à polyédrique moyenne très nette ; volume des vides faible entre les agrégats ; poreux ; petits pores vésiculaires ; cohérent ; racines moyennes et fines ; transition graduelle et régulière.

50-120 cm et plus - Frais ; brun, 7,5 YR 4/4 ; taches jaunes 10 YR 8/8 et rouilles 5 YR 4/6 de petite taille bien contrastée ; argilo-sableux ; roches altérée ; structure prismatique nette moyenne ; volume des vides faible ; poreux ; cohérent ; racines fines et moyennes.

Sol ferrallitique oxydique allitique humifère : LI 4

- . Localisation : Lifou, Rte. Wé-Nang 8 km de Wé.
- . Climat : tropical océanique; pluviométrie moyenne 1468 mm/an.
- . Site : fond de lagon surélevé.
- . Matériau originel : matériau volcanique sur calcaire.
- . Végétation : forêt basse à *Acacia spirorbis*, *Lantana camara*, fougère.

0 -14 cm - Frais; 5 YR 3/3 brun rouge foncé; limono-argileux; pas d'effervescence; structure fragmentaire très nette grumeleuse fine; meuble; volume des vides important entre les agrégats; agrégats peu poreux; friable; très nombreuses racines moyennes et fines; transition distincte et régulière.

14 -40 cm - Frais; 5 YR 3/4 brun rouge foncé; sans effervescence; limono-argileux; structure massive à débit angulaire; meuble; densité apparente très faible; microporosité importante; très friable; racines fines quelques moyennes; transition nette et régulière.

40 cm et plus - calcaire.

Sol ferrallitique oxydique humifère : LI 10

- . Localisation : Lifou, Hmeleck.
- . Climat : tropical océanique; pluviométrie moyenne 1468 mm/an.
- . Site : fond de lagon surélevé.
- . Matériau originel : matériau volcanique sur calcaire.
- . Végétation : défriche à *Lantana camara*, *Psidium guajava*, *Indigofera* sp. et Malvacées.

0 -25 cm - Frais, 7,5 YR 4/4 brun; limono-argileux; pseudo concrétion bruns; structure fragmentaire nette grumeleuse moyenne à fine; volume des vides important entre les agrégats; agrégats peu poreux; meuble; friable; nombreuses racines fines quelques moyennes; transition nette et irrégulière (semelle de labour).

25 -40 cm à 80 cm - Frais; 7,5 YR 4/4, brun; limono-argileux; structure massive à débit angulaire; quelques petites pseudo-concrétions brunes; volume des vides faible; microporosité importante; friable; quelques racines fines; transition très nette et ondulée.

40/80 cm et plus - calcaire.

Sol ferrallitique oxydique humifère : MA 1

- . Localisation : Maré, La Roche, Route de Rawa à 100 m du croisement.
- . Climat : tropical océanique; pluviométrie moyenne 1513 mm/an.
- . Site : ancien lagon surélevé.
- . Matériau originel : matériau volcanique sur calcaire.
- . Végétation: Fourré à faux poivrier; *Dodonea viscosa*; *Lantana camara* et *Imperata cylindrica*.

0 -15 cm - Frais; brun foncé, 7,5 YR 3/2; limono-argileux; structure fragmentaire nette grumeleuse à polyédrique fine; volume des vides assez important entre les agrégats; microporosité importante; friable; meuble; nombreuses racines moyennes et fines; transition distincte et régulière.

15 -40 cm - Frais; 7,5 YR 4/4 brun; limono-argileux; structure massive; meuble; microporosité très importante; densité apparente très faible; très friable; quelques racines moyennes et fines; transition nette et régulière.

40 cm et plus - calcaire friable.

Sol hydromorphe organique : MA 6

- . Localisation : Maré, Wabao.
- . Climat : tropical océanique; pluviométrie moyenne 1513 mm/an.
- . Site : terrasse côtière.
- . Matériau originel : ponce volcanique sur calcaire.
- . Végétation : *Melaleuca quinquenervia*, mandarine, jamelon.

0 -40 cm - Humide; brun très foncé 10 YR 2/2; apparemment très organique; limoneux; structure fragmentaire assez nette polyédrique moyenne et fine; quelques ponces; volume des vides assez important; agrégats peu poreux; meuble; plastique; peu collant; nombreuses racines moyennes et fines; transition graduelle et régulière.

40 -60 cm et plus - Très humide; 10 YR 2/2 brun très foncé; débris de feuilles mal décomposées; limoneux; consistance malléable; peu plastique, peu collant; pas de racines - Niveau de la nappe à 40 cm.

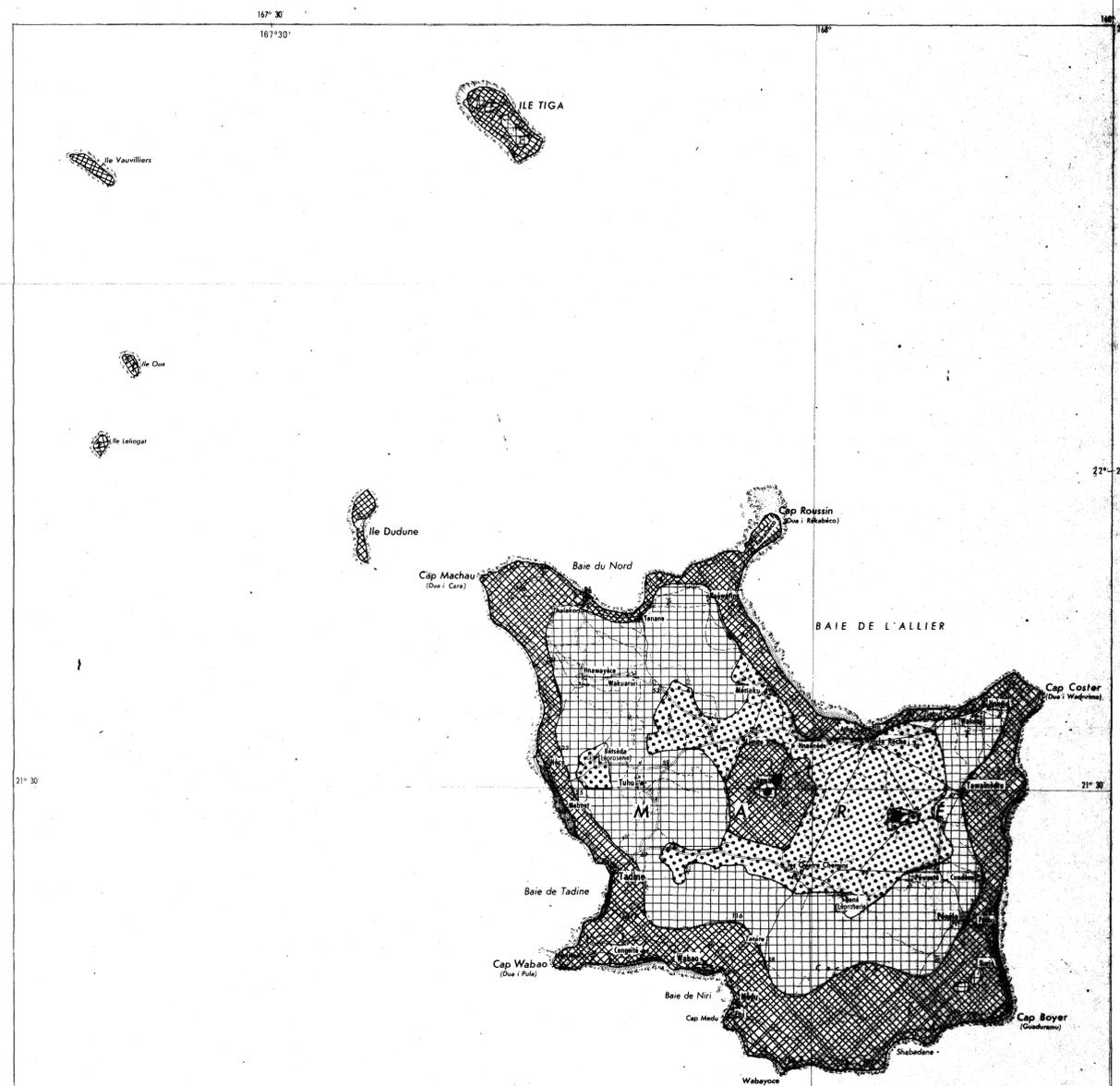
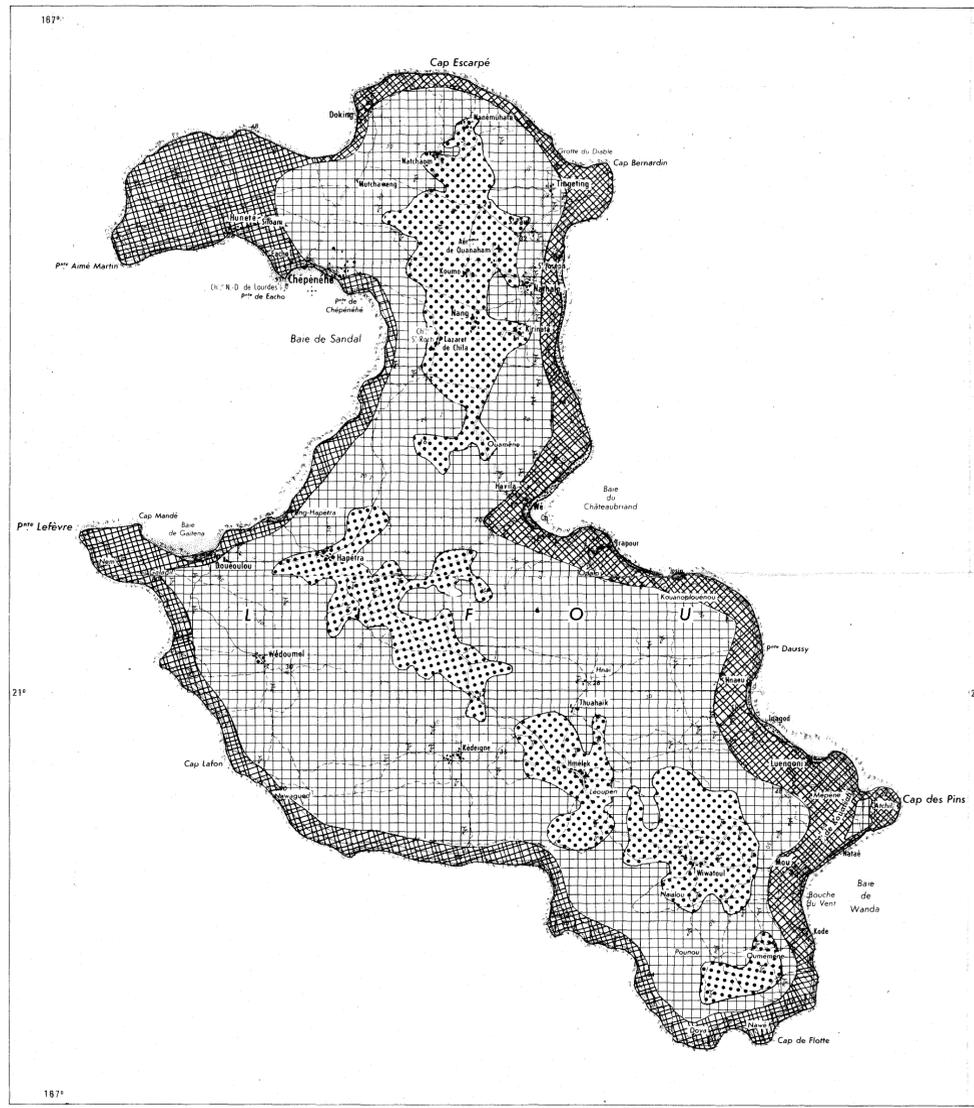
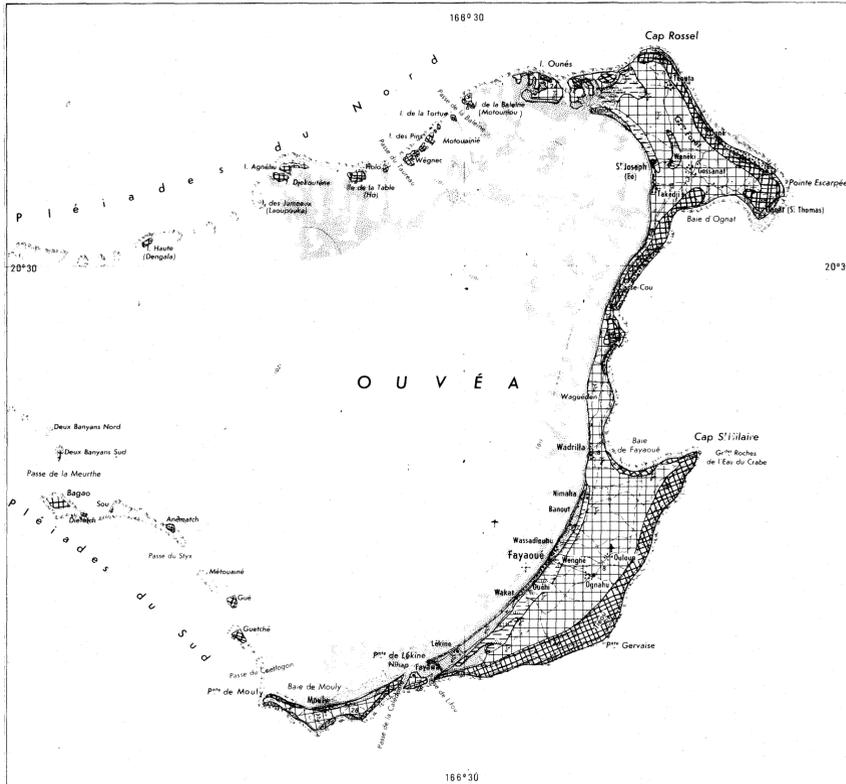
Sol hydromorphe moyennement organique : UV 8

- . Localisation : Ouvéa, Waneki.
- . Climat : tropical océanique; pluviométrie moyenne 1359 mm/an.
- . Site : ancien lagon surélevé; ride au sein du lagon.
- . Matériau originel : matériau volcanique sur calcaire.
- . Végétation : défriche après culture.

0 -30 cm - Frais; brun foncé 10 YR 3/3; limoneux; quelques éléments calcaires; structure fragmentaire très nette polyédrique subangulaire; volume des vides très important entre les agrégats; très nombreuses racines moyennes et fines ; transition nette et régulière.

30 cm et plus - calcaire.

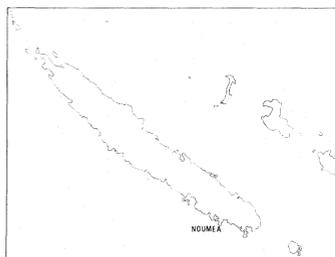
CARTE PÉDOLOGIQUE DE RECONNAISSANCE



LÉGENDE

-  **SOLS PEU ÉVOLUÉS-non climatiques**
-d'érosion,lithiques sur calcaire.
-  **SOLS CALCIMAGNÉSIQUES-carbonatés**
-rendzines modales sur sables calcaires de plage.
-  -rendzines très humifères à facies andique sur mélange de débris coquilliers calcaires et de ponces volcaniques.
-non carbonatés.
-  -bruns calciques humifères, facies allitisé, dérivant de ponces volcaniques sur calcaire.
-  **SOLS BRUNIFIÉS-tropicaux**
-bruns eutrophes, ferruginisés, sur basalte.
-  **SOLS FERRALLITIQUES-oxydiques**
-allitiques, humifères, dérivant de ponces volcaniques sur calcaire.
-  **SOLS HYDROMORPHES-organiques**
-tourbes altérées sur calcaire.
-moyennement organiques.
-  -à anmor calcique sur calcaire.
-peu humifères.
-  -salés sur calcaires.

CARTE DE SITUATION

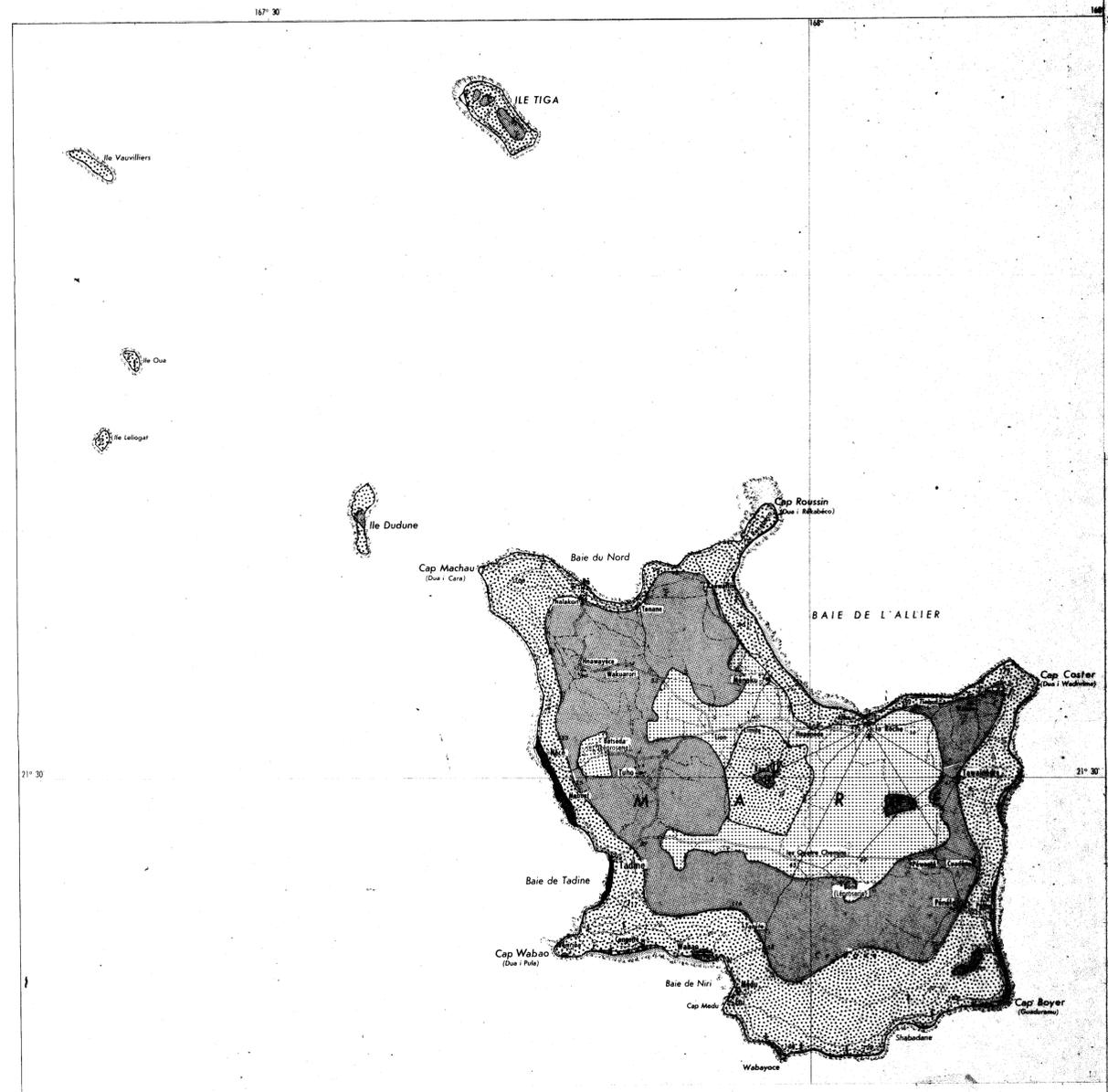
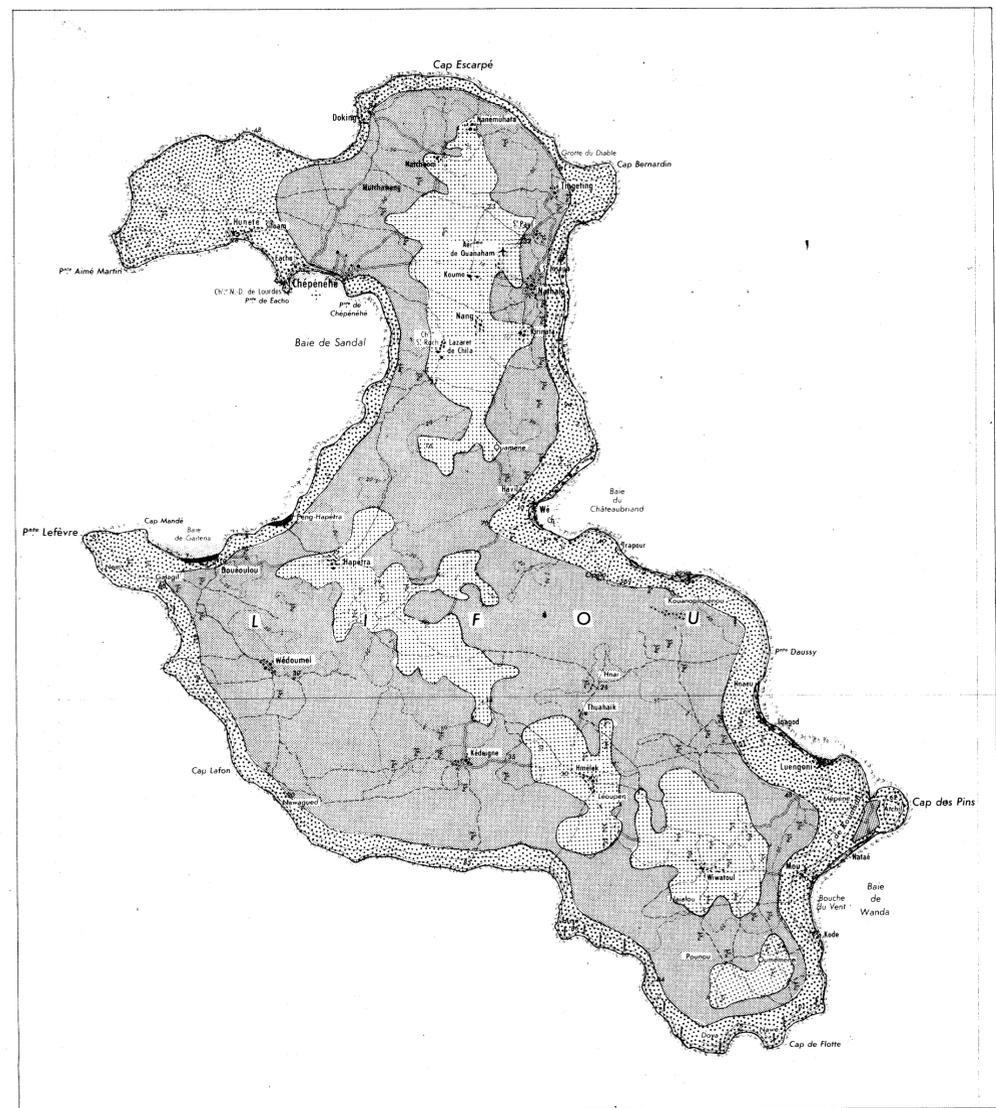
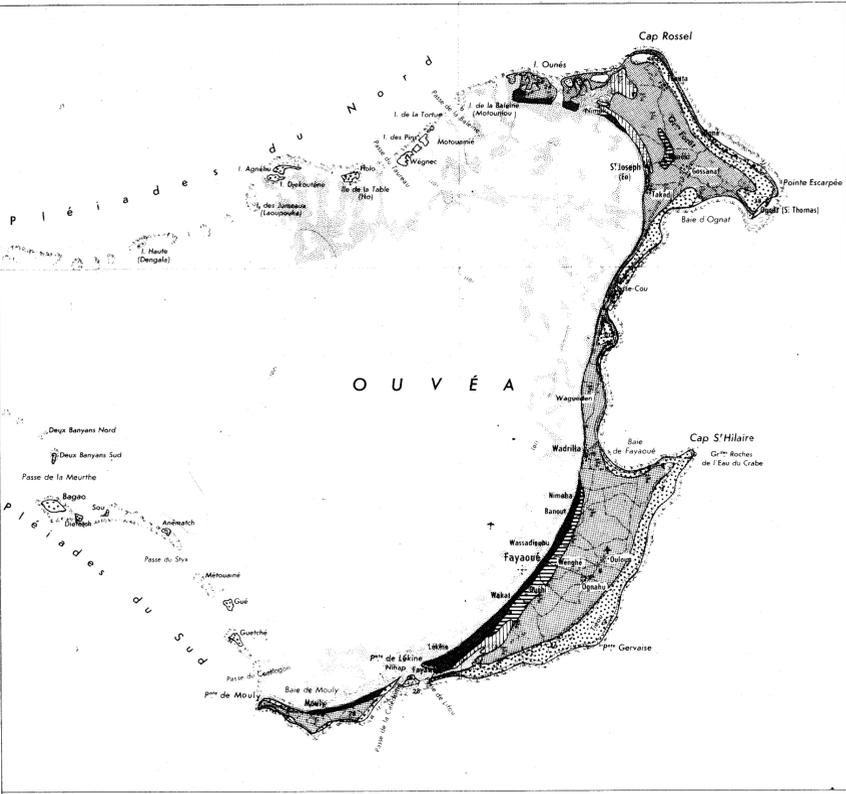


ECHELLE 1/500 000

ILES LOYAUTÉ

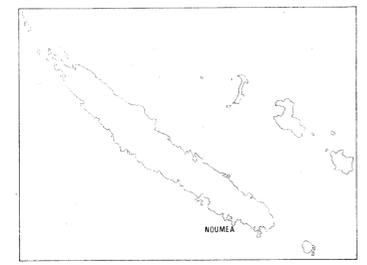
CARTE D'APTITUDES CULTURALES ET FORESTIÈRES

OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE
OUTRE-MER
CENTRE DE NOUMÉA



Catégories de terrain	Aptitudes culturales					
	Cultures annuelles mécanisées	Cultures vivrières non mécanisées	Cultures arborescentes et arborées	Cocotiers	Pâturages	Plantations forestières
TERRES DE QUALITÉ AGROLOGIQUE MOYENNE						
Terres légères moyennement profondes, à structure très fragile, des plateaux.	++	+++	++	+	++	++
Terres graveleuses moyennement profondes, à débris coralliens et ponces volcaniques de plage et d'arrière plage.	+	+++	+	+++	++	-
Terres hydromorphes, organiques, peu salées, de dépressions internes.	+	+++	-	++	-	-
Terres lourdes, profondes, sensibles à l'érosion des pointements volcaniques de Maré.	++	+++	+++	++	++	-
TERRES DE QUALITÉ AGROLOGIQUE MÉDIOCRE						
Terres légères, peu profondes, à structure très fragile, des plateaux.	-	++	+	++	+	-
Terres sableuses et graveleuses moyennement profondes à débris coralliens des plages.	-	+	-	++	-	-
TERRES DE QUALITÉ AGROLOGIQUE TRÈS MÉDIOCRE						
Terres squelettiques à fort enrochement des couronnes récifales.	-	++	-	-	-	-
TERRES DE MAUVAISE QUALITÉ AGRONOMIQUE						
Terres salées et hydromorphes des marais subcotiers.	-	-	-	-	-	-

CARTE DE SITUATION



- PHOTOGRAPHIES AERIENNES I. G. N. 1955 1976 - CARTE GÉOMORPHOLOGIQUE J. ILTIS

