

CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL

Doc

CENTRE DE NOUVELLE-CALÉDONIE
BOITE POSTALE N° 411 - NOUMÉA

INVENTAIRE DES PEUPLEMENTS
DE SANTAL
AUX ILES LOYAUTE

CR (13.0) (M7) (5)

Dossier N°421

Décembre 1986 - Juillet 1987



000096509

I N V E N T A I R E D E S P E U P L E M E N T S

D É S A N T A L

A U X I L E S L O Y A U T E

Décembre 1986 - Juillet 1987

3186

CR (43-C) (47) (5)

I N T R O D U C T I O N

L'inventaire des peuplements de SANTAL aux Iles LOYAUTE s'est déroulé de décembre 1986 à Juillet 1987 grâce à la collaboration de toutes les autorités locales et sous le contrôle du Centre Technique Forestier Tropical (pour le protocole, les calculs et les commentaires) et de la Direction du Développement de l'Economie Rurale (logistique et encadrement des équipes de Jeunes Stagiaires pour le Développement recrutés pour l'occasion)

Ce rapport présente dans le premier temps l'environnement naturel et économique des Iles LOYAUTE ; il aborde ensuite le dispositif de l'inventaire, son déroulement et ses résultats et apporte enfin les commentaires et conclusions qui en découlent.

P R E M I E R E P A R T I E pp. 2 à 65

P R E S E N T A T I O N G E N E R A L E D E S I L E S L O Y A U T E

A - MILIEU NATUREL

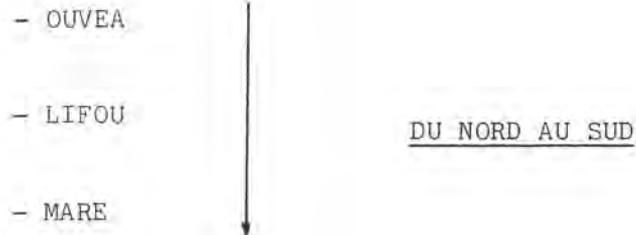
- I - GEOGRAPHIE PHYSIQUE
- II - LES SOLS
- III - LE CLIMAT
- IV - L'HYDROLOGIE → p. 21
- V - LA VEGETATION → p. 23
- VI - LE SANTAL → p. 38

B - ENVIRONNEMENT ECONOMIQUE :

- I - POPULATION
- II - INFRASTRUCTURES ECONOMIQUES
- III - ACTIVITES ECONOMIQUES

A. - LE MILIEU NATURELI - GEOGRAPHIE PHYSIQUE

L'archipel des LOYAUTE, situé à 100km environ à l'Est de la côte orientale de la NOUVELLE-CALEDONIE est composé de trois îles principales :



Il correspond à l'émergence actuelle de la chaîne des LOYAUTE, orientée parallèlement à la Grande Terre, suivant une direction Sud-Est, Nord-Ouest sur 250 kms de long environ, séparée de la Côte Est de la NOUVELLE-CALEDONIE par un bassin sédimentaire profond de 2.000 à 2.500m.

Ces îles correspondent à d'anciens récifs coralliens développés et successivement émergés et immergés sur un socle basaltique.

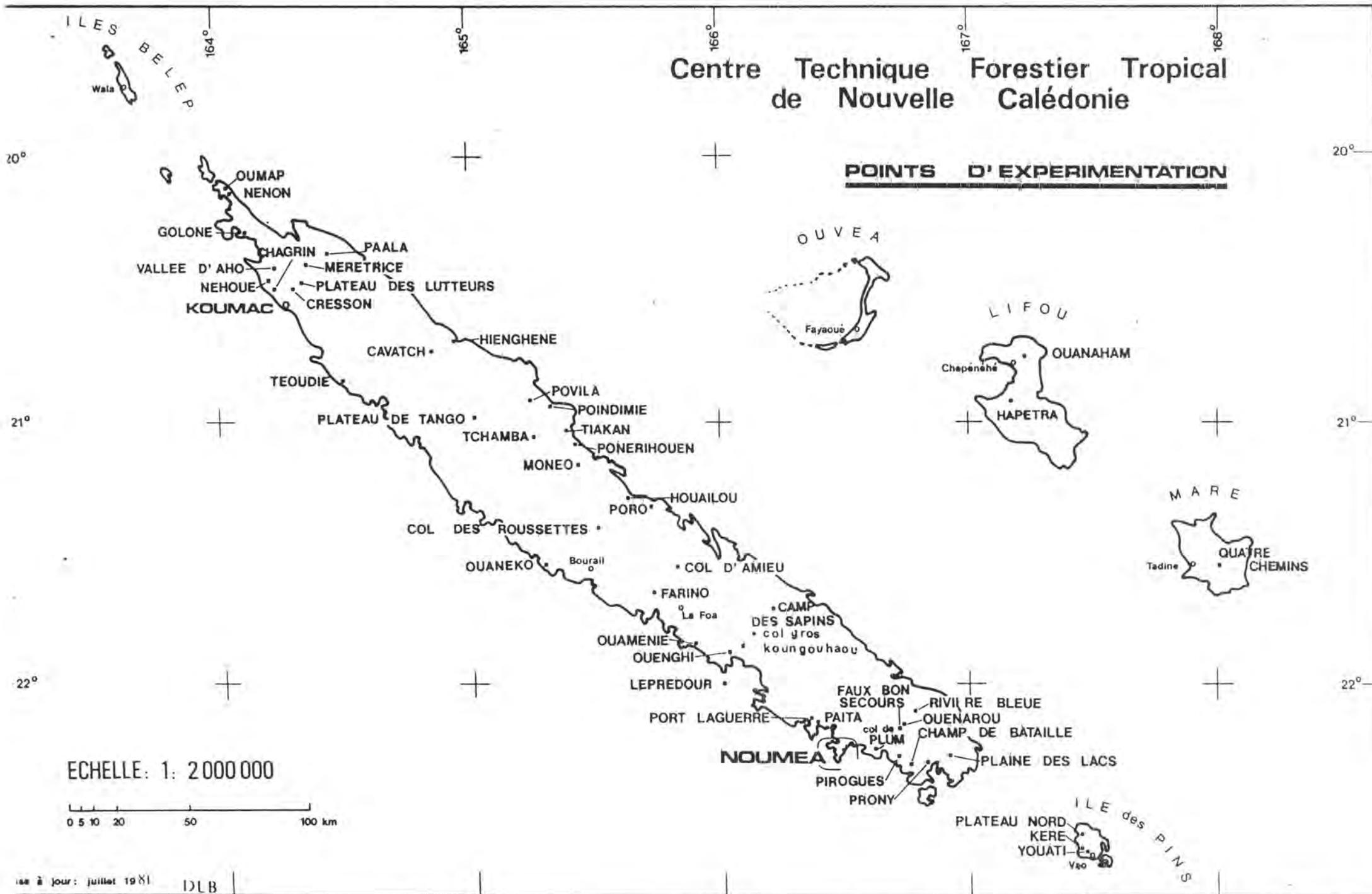
L'altitude de l'ensemble décroît régulièrement vers le Nord :

- MARE culmine à 138 mètres ;
- LIFOU culmine à 104 mètres ;
- OUEVA culmine à 46 mètres.

Malgré la structure homogène de l'archipel, des différences notables existent entre les trois îles.

Centre Technique Forestier Tropical de Nouvelle Calédonie

POINTS D'EXPERIMENTATION



O U V E A

C'est un atoll semi-actif dont l'île principale en forme de croissant est prolongée au Sud comme au Nord d'un chapelet d'îlots : LES PLEIADES qui complètent le contour de cet atoll.

Il est basculé par le bombardement qui précède la plaque plongeante austro-indienne sous la plaque Pacifique.

L'Atoll d'OUVEA n'est pas encore totalement émergé et les constructions récifales se poursuivent dans la partie occidentale immergée. L'île est régulièrement inclinée d'Est en Ouest : la façade littorale Est culminant à 46m au Sud et 42m au Nord est constituée de falaises surplombant un platier frangeant étroit, tandis que la partie Ouest est bordée d'une longue plage de sable blanc de 40km de longueur qui s'ouvre en pente douce entre les îlots de la PLEIADE.

L I F O U

L'île est un ancien atoll annulaire avec une barrière récifale et un lagon central. Elle a la forme d'une cuvette dont l'intérieur est surbaissé (altitude 30m) et dont les bords sont relevés jusqu'à une altitude variant entre 40 et 80m formant une ceinture de falaises calcaires périphériques peu éloignées du rivage.

La côte, découpée par de larges baies, n'est protégée par aucune barrière de corail et les fonds marins descendent très vite.

M A R E

C'est une île intermédiaire entre un atoll et un récif barrière. Son relief est voisin de celui de LIFOU.

Le plateau central forme une dépression d'une altitude moyenne de 50m entourée de collines calcaires culminant à 138m (WABAYOCE au Sud).

Ces collines s'interrompent brutalement en falaises abruptes, parfois subdivisées en gradins dominant tantôt la mer, tantôt des plages, tantôt une étroite plaine littorale.



O U V É A
20

Cap Rossel

Cap S'Hilaire

Passe d'Anemata

Piéiades du Sud

Passe du Slyx

Passe de Mouly

Passe de Lékine

Passe de la Calédonie

Passe de L'Isle

Passe de la Meurthe

Deux Banyans Nord

Deux Banyans Sud

Bagao

Sou

Dietetch

Anématch

Métouainé

Gué

Guetché

Passe du Coellogon

Baie de Mouly

Mouly

Passe de la Calédonie

Passe de L'Isle

Piéiades

I. Haute (Dengala)

I. Agnéhu

I. Djekouténe

Ile de la Table (Ho)

I. des Pins

I. de la Baleine (Motouiné)

I. de la Tortue

I. Ounés

Téoula

Dgné

Pointe Escarpée

Ognat (S. Thomas)

Baie d'Ognat

Passe de la Baleine

Motouainé

Wégnec

Nimék

S. Joseph (Eo)

Wanéki

Gossanat

Takedji

CR6

CR10

Casse-Cou

Wagnéden

Wadrilla

Nimaha

Banout

Wassadieubu

Fayaoué

CR5

CR4

CR3

CR6

CR5

CR4

CR3

Baie de Fayaoué

Grnd Roches de l'Eau du Crabe

Ouloup

Ognahu

Tieou

Passe Gervaise

CR1

CR2

CR3

CR4

CR5

CR6

CR7

CR8

CR9

CR10

CR11

CR12

CR13

CR14

CR15

CR16

CR17

CR18

CR19

CR20

CR21

CR22

CR23

CR24

CR25

CR26

CR27

CR28

CR29

CR30

CR31

CR32

CR33

CR34

CR35

CR36

CR37

CR38

CR39

CR40

CR41

CR42

CR43

CR44

CR45

CR46

CR47

CR48

CR49

CR50

CR51

CR52

CR53

CR54

CR55

CR56

CR57

CR58

CR59

CR60

CR61

CR62

CR63

CR64

CR65

CR66

CR67

CR68

CR69

CR70

CR71

CR72

CR73

CR74

CR75

CR76

CR77

CR78

CR79

CR80

CR81

CR82

CR83

CR84

CR85

CR86

CR87

CR88

CR89

CR90

CR91

CR92

CR93

CR94

CR95

CR96

CR97

CR98

CR99

CR100

CR101

CR102

CR103

CR104

CR105

CR106

CR107

CR108

CR109

CR110

CR111

CR112

CR113

CR114

CR115

CR116

CR117

CR118

CR119

CR120

CR121

CR122

CR123

CR124

CR125

CR126

CR127

CR128

CR129

CR130

CR131

CR132

CR133

CR134

CR135

CR136

CR137

CR138

CR139

CR140

CR141

CR142

CR143

CR144

CR145

CR146

CR147

CR148

CR149

CR150

CR151

CR152

CR153

CR154

CR155

CR156

CR157

CR158

CR159

CR160

CR161

CR162

CR163

CR164

CR165

CR166

CR167

CR168

CR169

CR170

CR171

CR172

CR173

CR174

CR175

CR176

CR177

CR178

CR179

CR180

CR181

CR182

CR183

CR184

CR185

CR186

CR187

CR188

CR189

CR190

CR191

CR192

CR193

CR194

CR195

CR196

CR197

CR198

CR199

CR200

CR201

CR202

CR203

CR204

CR205

CR206

CR207

CR208

CR209

CR210

CR211

CR212

CR213

CR214

CR215

CR216

CR217

CR218

CR219

CR220

CR221

CR222

CR223

CR224

CR225

CR226

CR227

CR228

CR229

CR230

CR231

CR232

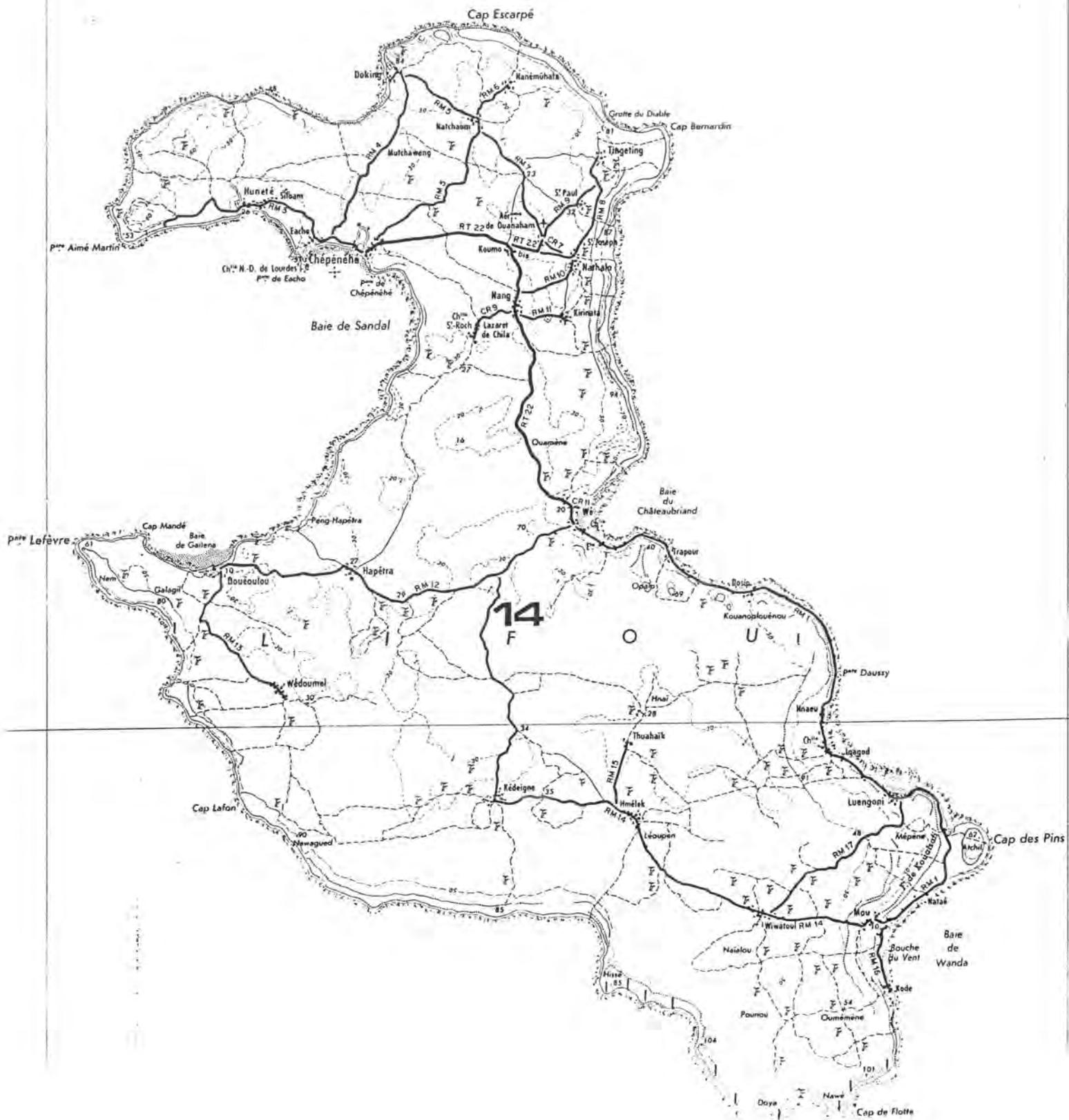
CR233

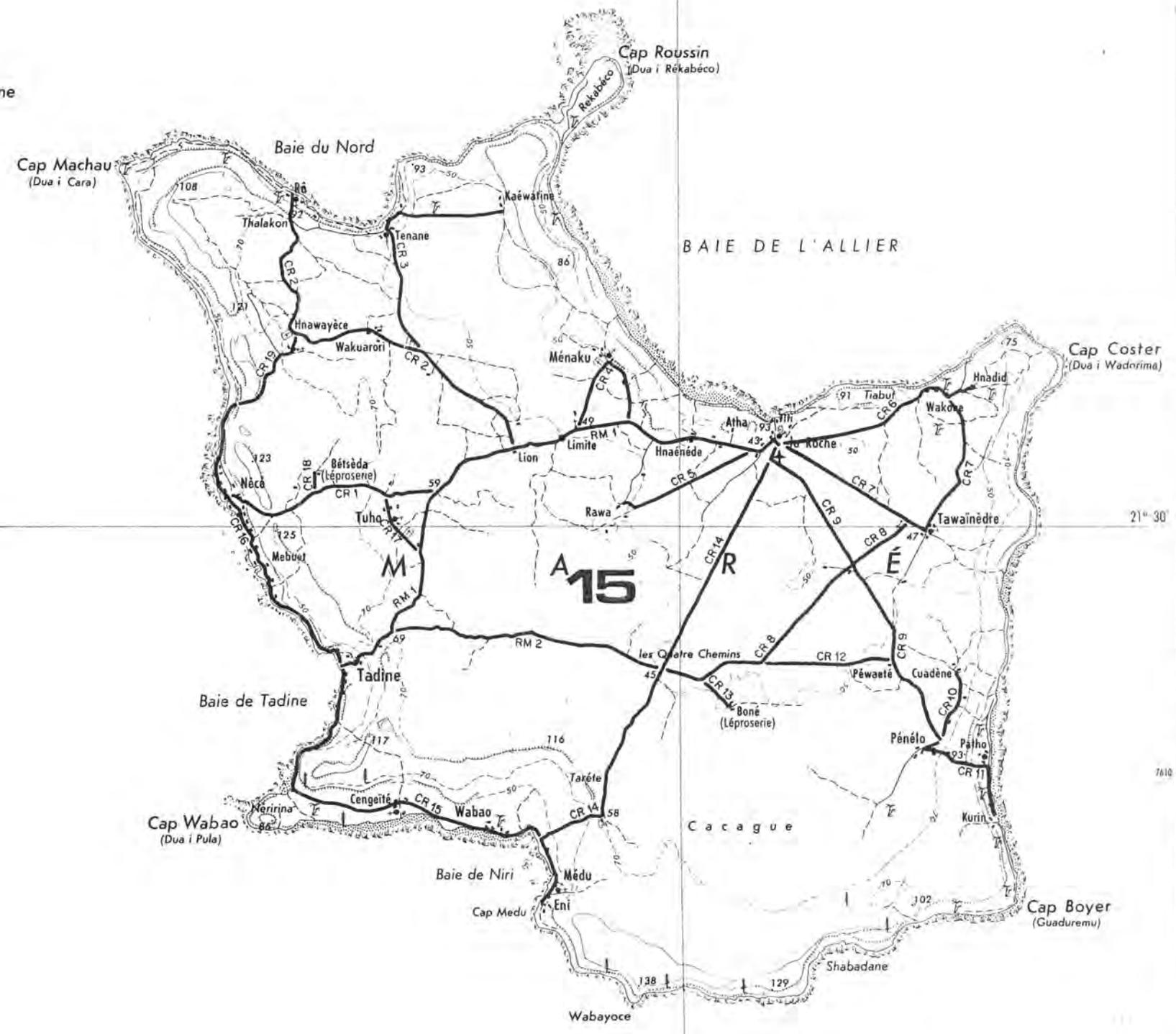
CR234

CR235

CR236

CR237





21° 30'

7610

SURFACE ET POSITION GEOGRAPHIQUE DES 3 ILES LOYAUTE

	OUVEA	LIFOU	MARE
<u>LATITUDES EXTREMES</u>			
- Nord	20°23' SUD	20°41' SUD	21°20' SUD
- Sud	20°45' SUD	21°10' SUD	21°40' SUD
<u>LONGITUDES EXTREMES</u>			
- Nord	166°10' EST	167°00' EST	167°50' EST
- Ouest	166°41' EST	167°51' EST	168°08' EST
<u>SURFACES (ha)</u>			
- Totale	13.200	119.600	64.200
- Forestière(1)	3.580 (27%)	52.770 (44%)	31.000 (48%)
- Agricole(2)	1.485 (11%)	2.435 (2%)	922 (1%)

(1) inventaire des ressources forestières de la Nouvelle-Calédonie 1975 (CTFT)

(2) pour un développement intégré des îles Loyauté décembre 1986 (SEDES REGION ILES)

II - LES SOLS

A - On peut distinguer 4 principaux types de sols :

- Sols brun-rouge ferrallitiques des plateaux ;
- Sols rendziniformes sur les pentes des falaises et les terrains récifaux ;
- Sols d'érosion lithique le long des côtes ;
- Ponces basaltiques ou andésitiques évoluant vers des sols andiques à proximité des côtes, surtout à l'Est.

1 - SOLS BRUN-ROUGE FERRALLITIQUES :

Ces sols ferrallitiques allitiques humifères sur calcaires sont les plus fréquents, au moins sur les plateaux de MARE et LIFOU. Ils résultent de la bauxitisation des produits volcaniques (ponces flottées). Leurs caractéristiques varient selon la nature de la roche-mère.

1-1 : Sur calcaires francs :

STRUCTURE :

Grumelleuse en surface (présence de matières organiques particulières en profondeur).

EPAISSEUR :

Faible, avec une transition brutale entre le matériau meuble et la roche. Sur les plateaux, la couverture éluviale est généralement discontinue, en remplissage des fissures et alvéoles des lapiaz parfois profonds de 2 à 3 mètres. Sur les parties hautes des falaises, la roche affleure partout, même sous végétation dense et le sol est souvent presque complètement dissimulé sous les éléments pierreux.

COMPOSITION :

- La teneur en SiO₂ varie entre 1% et 2% ;
- Le rapport $\frac{\text{SiO}_2}{\text{Al}_2\text{O}_3}$ est inférieur à 0,1 ;
- La capacité d'échange est généralement bonne (jusqu'à 50 milliéquivalents en surface, sous forêt), elle est liée à la teneur élevée en matière organique (10% à 20% en surface, 5% à 10% à 30cm de profondeur, sous végétation ligneuse, avec un C/N de 10 à 12).
- On ne trouve pas de calcaire libre dans le sol, mais le complexe est saturé essentiellement par l'ion Ca⁺⁺, le rapport $\frac{\text{Ca}}{\text{Mg}}$ sur substrat non dolomitisé varie de 5 à 19 en surface et est plus élevé en profondeur. Les teneurs en K⁺ sont toujours

faibles, au moins en profondeur et les carences en potassium se manifestent fréquemment dans les cultures. Les teneurs en phosphore total sont très élevées, plus fortes à MARE qu'à LIFOU, l'horizon organique étant riche en phosphore (dont l'assimilation reste incertaine).

- Le pH est normalement voisin de 7 mais peut s'abaisser nettement sous végétation secondaire basse sur des terres relativement profondes.
- La capacité en eau utile est vraisemblablement élevée (humidité équivalente voisine de 50%) et la végétation sempervirente ne semble pas souffrir beaucoup des périodes de sécheresse parfois sévères; il est probable qu'elle s'alimente également à partir de réserves dans la roche sous-jacente : en effet, les forêts les plus belles s'observent sur des sols apparemment squelettiques.

1-2 : Sur sédiments dolomitiques :

Les sols sont plus continus.

Le Ph peut dépasser 8 en profondeur et s'abaisser à moins de 6 en surface sous végétation prairiale, le rapport $\text{Ca}^{++} / \text{Mg}^{++}$ se rapprochant alors de 1. Comme les sols sur calcaires francs, ils sont pauvres en K^+ et riches en P. D'une manière générale, la végétation sur terrains dolomités est moins puissante que celle sur calcaires francs.

En résumé, ces sols brun-rouge ferrallitiques sont :

- peu profonds ;
- moyennement fertiles, à cause de leur carence en potasse et malgré leur richesse en matière organique et en phosphore.

Des cultures vivrières sont pratiquées traditionnellement, mais les sols sont fragiles et s'épuisent rapidement laissant place à une végétation arbustive dégradée, voire à une savane à graminées.

La forêt occupe néanmoins plus des 3/4 de cette surface.

2 - SOLS RENDZINIFORMES :

Ces sols calcimagnésiques décarbonatés (saturés) s'observent sur les terrasses récifales et l'ancien lagon; il s'agit de rendzines brunifiées et humifères sur calcaire.

3 - SOLS D'EROSION LITHIQUE (ou régosols) :

Ces sols carbonatés ou calcaires (peu évolués) sur calcaires sont des sables riches en débris coquilliers sur l'ancienne couronne récifale.

Ces sols (2) et (3) sont peu répandus à LIFOU et MARE et plus fréquents à OUEVA.

4 - PONCES VOLCANIQUES OU ANDESITIQUES :

Plus ou moins mêlées aux sables littoraux, ces ponces flottées peuvent évoluer vers des sols riches en argiles mal cristallisées (caractère andique) à proximité des côtes, surtout à l'Est. Elles forment des terres de teinte sombre, très meubles, relativement riches en K^+ qui constituent les terres les plus fertiles des îles Loyauté (exemple à LUECILLA près de WE, à LIFOU).

B - On remarque aussi d'autres types de sols, plus spécifiquement caractéristiques d'une île :

- Les terres noires d'OUVEA : elles sont situées au-delà d'un cordon littoral sablonneux au fond de dépressions étroites, parallèles à la côte (secteur de FAYAOUE) ou recouvrent une terrasse large de 2km environ (secteur de TEOUTA). Elles sont très riches en P, riches en K^+ et surtout Na^+ (végétation sur une nappe phréatique saumâtre).

- Les terres noires de MARE : ce sont des terres basaltiques profondes et exceptionnellement fertiles, réservées aux cultures vivrières (PONIBOK). Des terres brunes, moins profondes, mais encore riches et fertiles ont été plantées en café sous couvert forestier largement éclairci (PEORAWA).

- Le marais de WABAO (MARE) : sur une même surface de quelques hectares, ces sols tourbeux et la présence de Melaleuca quinquenervia (Niaoulis) constituent une curiosité dans les îles Loyauté.

Les sédiments vaseux salifères au Nord et au Sud d'OUVEA : ils couvrent une superficie importante et sont colonisés par des halophytes herbacées ou par une mangrove claire et basse.

III - LE CLIMAT

Le climat est de type subtropical, tempéré par la double influence de l'OCEAN PACIFIQUE et des alizés de Sud-Est.

1 - LES TEMPERATURES :

La moyenne annuelle oscille entre 22°C et 24°C et reste sensiblement constante d'une année à l'autre.

Les moyennes mensuelles s'échelonnent de 17°C-20°C en Juillet-Août à 26°C-27°C en février, d'où une amplitude moyenne annuelle modérée : 6-10°C environ.

Ces températures clémentes permettent toutefois de distinguer deux saisons principales :

- l'hiver : de juin à septembre ;
- l'été : de décembre à mars,

séparées par des saisons de transition.

Les températures minimum absolues sont inférieures à 10°C sur les trois îles :

ILES	OUVEA	LIFOU	MARE
PERIODES DE REFERENCE ...	1981-1981	1960-1981	1971-1981
MINIMUM ABSOLU	6,4°C	4,5°C	2,8°C

La fréquence des températures basses (inférieures à 15°C) semble nettement inférieure à OUVEA qui connaît un hiver plus doux, sans doute en raison de l'absence de continentalité due à sa surface réduite.

En revanche, le plateau central de MARE apparait comme la région la plus fraîche des ILES LOYAUTE (et souvent de LA CALEDONIE).

Le calcul de la fréquence des températures moyennes journalières inférieures ou égales à 20°C fait ressortir le classement suivant :

	- <u>OUVEA</u>	130=140 jours ;
	- <u>LIFOU</u>	200 jours ;
<u>PLUS FRAIS</u>	- <u>MARE</u>	220-240 jours.

Les maxima absolus dépassent 35°C et sont atteints en décembre-janvier.

La fréquence des températures élevées ($T \geq 30^\circ\text{C}$ et $T \geq 25^\circ\text{C}$) permet d'établir le classement suivant :

<u>PLUS CHAUD</u>	- <u>LIFOU</u>	et plus particulièrement les stations côtières de : - CHEPENEHE - WE
	- <u>OUVEA</u>	
	- <u>MARE</u>	

En résumé, du point-de-vue des températures :

- la variabilité interannuelle est quasiment nulle: 22°C-24°C ;
- la variabilité mensuelle est faible :(19°C-27°C) et sensiblement identique d'une année à l'autre ;
- l'amplitude thermique journalière peut être importante : elle dépasse fréquemment 15°C de juin à novembre et atteint parfois 20°C. Cet écart diurne élevé pourrait être lié aux propriétés thermiques du substrat madréporique ;
- OUVEA apparait comme la plus tempérée des trois îles et MARE comme la plus fraîche.

2 - LES PRECIPITATIONS :

Le régime pluviométrique des ILES LOYAUTE est semblable à celui de la NOUVELLE-CALEDONIE. Il se caractérise avant tout par une grande irrégularité annuelle et mensuelle des hauteurs de pluies, comme le montre l'exemple suivant :

ANNEES	CHEPENEHE (LIFOU)		SAINT JOSEPH (OUVEA)	
	TOTAL	AOUT A OCTOBRE	TOTAL	AOUT A OCTOBRE
1966	1.239 mm	31 mm	716 mm	40 mm
1967	2.649 mm	245 mm	2.248 mm	147 mm

- Répartition annuelle des hauteurs de précipitations :

Celles-ci ont un coefficient de variation annuelle supérieur à 0,3 à cause des cyclones irréguliers en fréquence et en amplitude. ↓

Le passage de dépressions et cyclones tropicaux correspond aux maximum pluviométriques :

- 349mm à CHEPENEHE (LIFOU) ;
- 282mm à OUANAHAM (LIFOU) ; LE 25 FEVRIER 1965
- 199mm à SAINT-JOSEPH (OUVEA).

Néanmoins, en moyenne, on observe :

- 1.729mm/an à LIFOU avec 124 jours de pluie, supérieurs à 1mm ;
- 1.625mm/an à MARE avec 114 jours de pluie, supérieurs à 1mm ;
- 1.400mm/an à OUVEA avec 100 jours de pluie, supérieurs à 1mm.

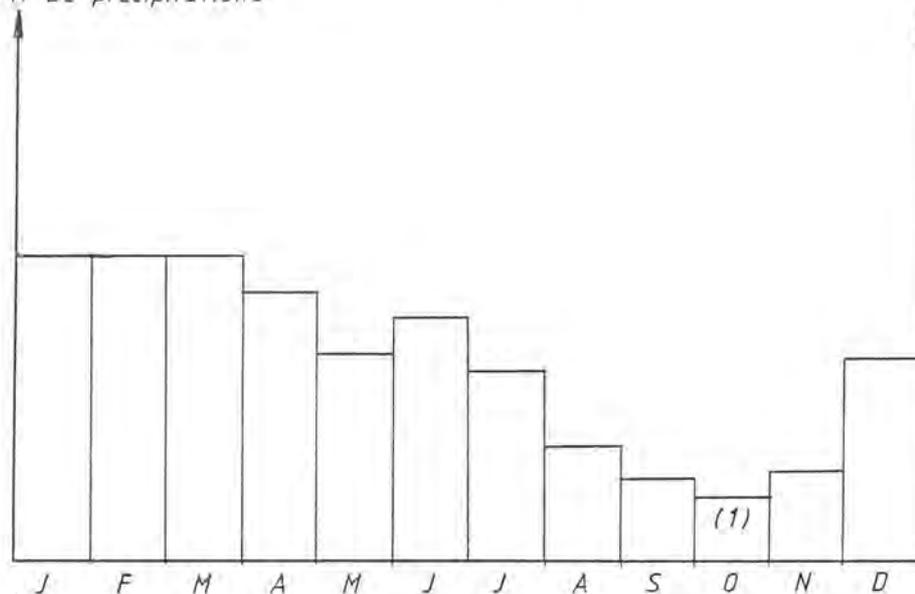
- Répartition mensuelle des hauteurs de précipitations :

Elle est trop irrégulière pour distinguer une saison des pluies et une saison sèche, au sens propre du terme, généralement réservé aux pays tropicaux.

En effet, n'importe quel mois peut être pluvieux ou sec.
Cependant, on peut dégager une tendance :

- janvier
- février ont lieu les pluies les plus abondantes
- mars
- avril décroissance régulière
- mai
- juin court regain pluviométrique
- juillet nette diminution
- août
- septembre
- octobre période traditionnellement la plus sèche
- novembre
- décembre augmentation des hauteurs de précipitation

H De précipitations



(1) Octobre est, en règle générale, le mois le plus sec.

55 mm à Tadine (MARE)

59 mm à Ouanaham (LIFOU)

38 mm à St-Joseph (OUVEA)

Néanmoins, le risque de sécheresse existe toute l'année.

* Répartition géographique.

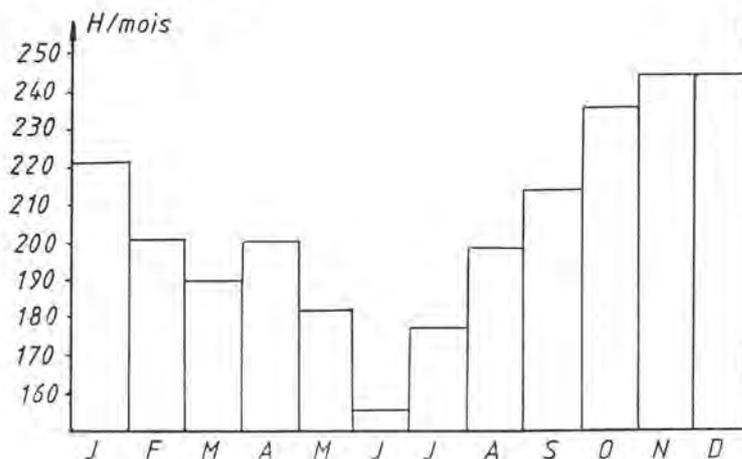
Elle reste sensiblement constante d'une année à l'autre avec un maximum au centre de MARE et de chaque "moitié" de LIFOU.

3 - Insolation annuelle.

Elle a été mesurée à OUANAHAM (LIFOU) sur une période de référence (1966 - 1980)

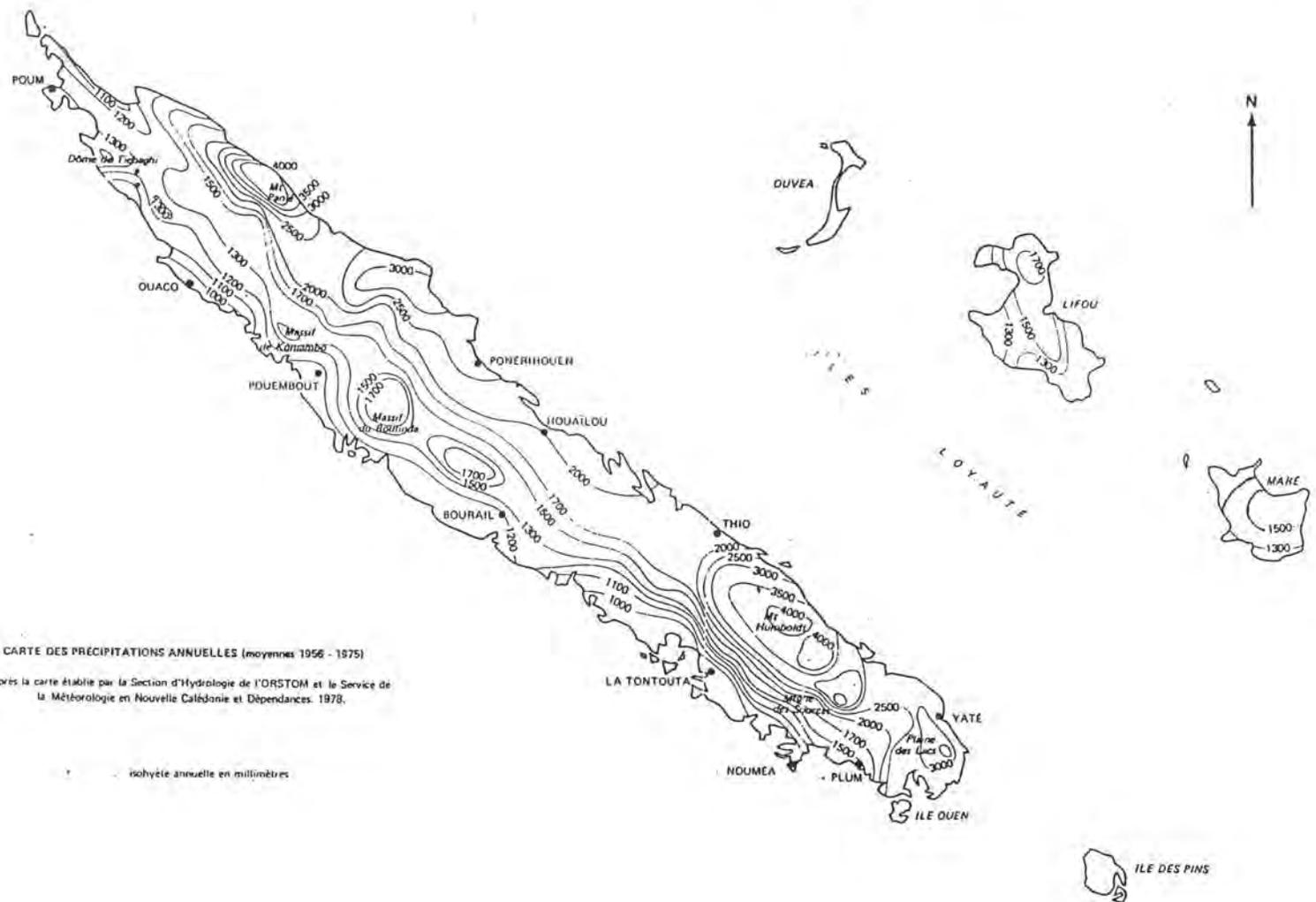
Durée d'insolation (H)

Janvier	220,8 H
Février	201,1 H
Mars	190,0 H
Avril	201,3 H
Mai	182,6 H
Juin	155,8 H
Juillet	177,4 H
Août	199,1 H
Septembre	213,5 H
Octobre	236,8 H
Novembre	243,5 H
Décembre	243,4 H
Total =	2465,3 H



ILES BELEP

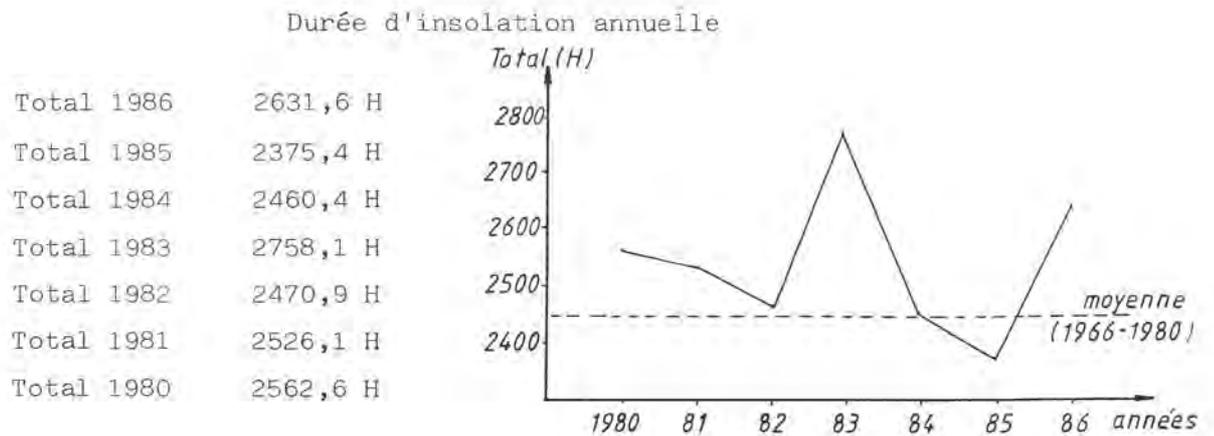
0 100 km



CARTE DES PRÉCIPITATIONS ANNUELLES (moyennes 1956 - 1975)
 D'après la carte établie par la Section d'Hydrologie de l'ORSTOM et le Service de
 la Météorologie en Nouvelle Calédonie et Dépendances. 1978.

isohyète annuelle en millimètres

La durée d'insolation moyenne (1966-1980) est de 2.465,3 H



La durée d'insolation annuelle est de l'ordre de 2500 heures, semblable à celle de la Grande-Terre : 2475,7 heures/an sur 1956-1980 .

4 - Evaporation.

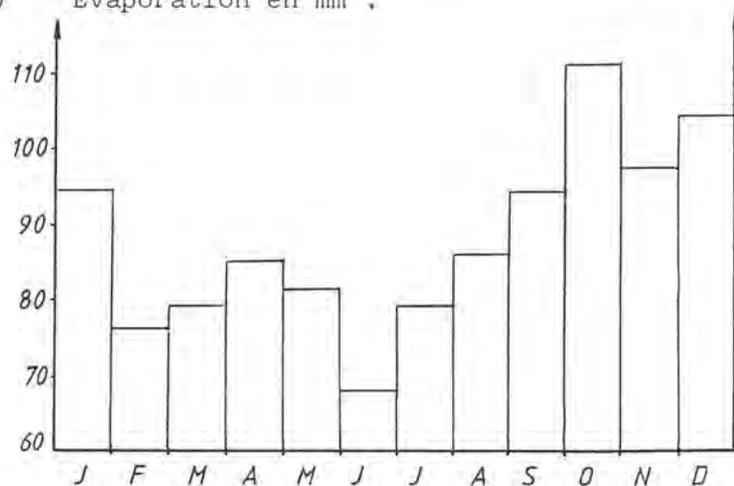
Elle a été mesurée par la méthode du tube de PICHE sur 2 stations :

OUANAHAM (LIFOU) période de référence 1961-1980

OULOUP (OUVEA) période de référence 1971-1980

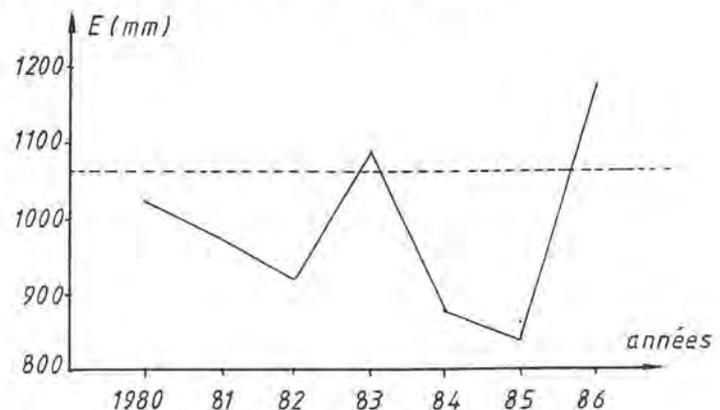
OUANAHAM (1961-1980) Evaporation en mm .

Janvier	94,7
Février	77,2
Mars	79,5
Avril	85,5
Mai	82,6
Juin	68,3
Juillet	79,1
Août	86,9
Septembre	94,4
Octobre	111,3
Novembre	97,8
Décembre	104,6



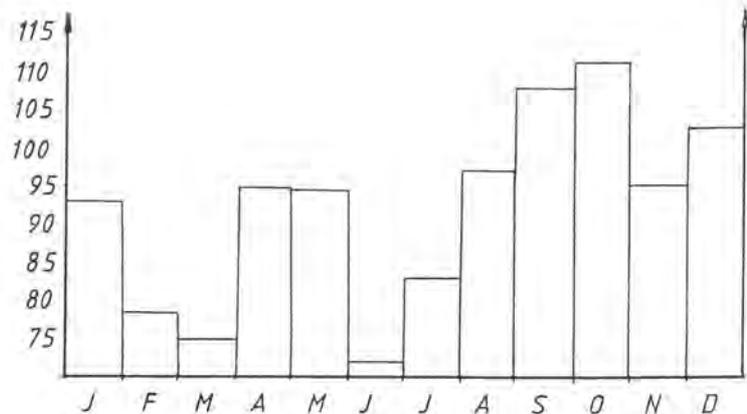
Total : 1061,9 mm

Total 1986	1172,2	(+ 110,3)
Total 1985	847,5	(- 214,4)
Total 1984	873,7	(- 188,2)
Total 1983	1098,7	(+ 36,8)
Total 1982	928,4	(- 133,5)
Total 1981	979,3	(- 82,6)
Total 1980	1028,8	(- 33,1)



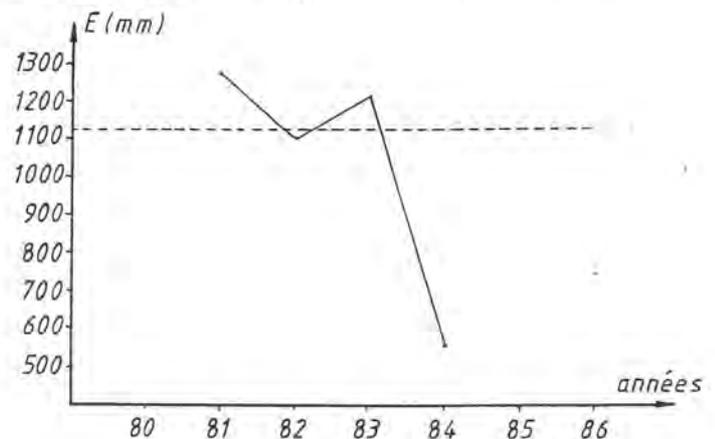
OULOUP (1971-1980) Evaporation en mm

Janvier	93,2
Février	77,4
Mars	75,2
Avril	95,4
Mai	95,2
Juin	72,1
Juillet	83,1
Août	97,5
Septembre	108,6
Octobre	112,0
Novembre	95,2
Décembre	103,5



Total : 1107,6 mm

Total 1986	730,1 (- 377,5)
Total 1985	-
Total 1984	551 (- 556,6)
Total 1983	1202,0 (+ 94,4)
Total 1982	1100,2 (- 7,4)
Total 1981	1270,5 (+ 162,9)
Total 1980	-

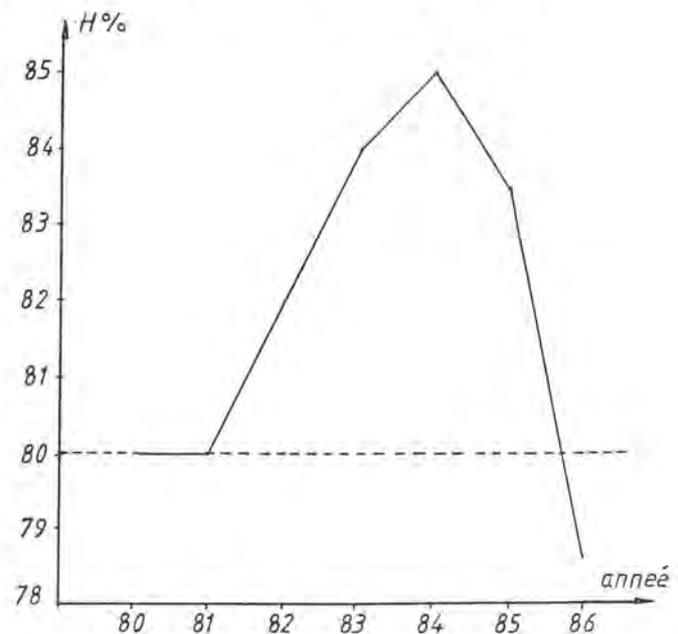


L'ordre de grandeur de l'évaporation moyenne annuelle est de 1000-1100 mm avec des variations importantes à OUEVA (-50 % en 1984) et plus faible à LIFOU (-20 % en 1985).

5 - Humidité .

Les données de la station de OUANAHAM (LIFOU) indiquent les valeurs suivantes, mesurées au psychromètre.

: H (%)	: Moyenne	: Min.	: Date
: 1961-1980	: 80	:	:
: 1980	: 80	: 33	: Sept.:
: 1981	: 80	: 22	: Nov.:
: 1982	: 82	: 37	: Sept.:
: 1983	: 84	: 42	: Oct.:
: 1984	: 85	: 40	: Sept.:
: 1985	: 83,4	: 33	: Déc.:
: 1986	: 78,6	: 29	: Août:



L'humidité relative a une valeur moyenne de 80 % sur l'année avec des minima de l'ordre de 30% à 40 % autour du mois de septembre (correspondant à la saison chaude et "sèche").

Pour interpréter ces valeurs d'humidité, voici les températures et tensions de vapeur correspondantes (la tension de vapeur est déduite de la valeur de la température du point de rosée).

	T (°C)	Tension de vapeur (mbar)
1961-1980	22°7	22,3
1980	22°8	22,4
1981	23°	22,5
1982	22°7	22,7
1983	23°3	23,6
1984	23°2	23,9
1985	22°8	23,4
1986	22°6	21,7

6 - Pression. (réduite au niveau de la mer)

	Pression (hPa)	Minimum (mois/année)	Maximum (mois/année)
1961-1980	1012,9	980,0 (fév.1969)	1023,8 (Sept. 1963)
1980	1013,2	998,7 (Mars)	1023,4 (Août)
1981	1012,3	991,3 (Fév.)	1023,5 (Sept.)
1982	1012,9	997,7 (Fév.)	1025,1 (Août)
1983	1014,1	999,5 (Déc.)	1022,6 (Juil.)
1984	1012,2	987,5 (Fév.)	1021,9 (Juil.)
1985	1012,2	996 (Mars)	1022,5 (Août)
1986	1012,4	988,8 (Déc.)	1022,5 (Août)

La pression atmosphérique est de 1012,9 hPa en moyenne avec des minima de l'ordre de 990 hPa de décembre à mars (min. obsolu 980,0 en février 1969) , des maxima de l'ordre de 1022 hPa en juillet-août (max. absolu 1025,1 en août 1982)

7 - Vents.

La direction du vent est celle d'où il souffle. La vitesse du vent est mesurée à une hauteur de 10 m environ sur une période de 10 mn au cours de 8 observations à 02 H ; 05 H ; 08 H ; 11 h ; 14 H ; 17 H ; 20 H ; 23 H .

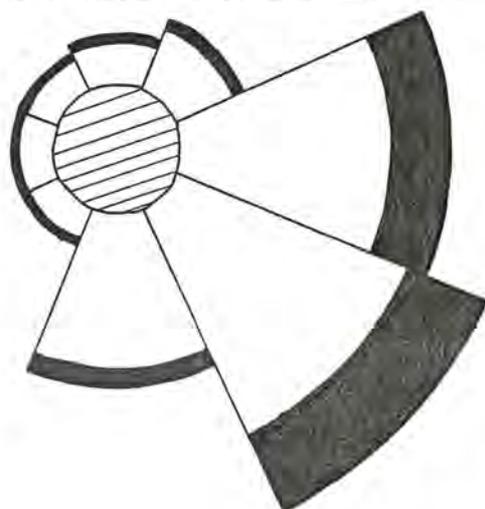
	Vitesse moyenne m/s	Secteurs princip.	Maximun absolu VV(m/s)DD(°)mois
1961-1980	4,0		31m/s Fév.1979
1980	4,0		19m/s/120°/juillet
1981	3,3	Est - Sud-Est	31m/s/080°/février
1982	3,4	Est - Sud-Est	17m/s/140°/août
1983	3,3	-	16m/s/340°/déc.
1984	3,4	Sud - Sud-Est	41m/s/140°/février
1985	3,2	Est - Sud-Est	18m/s/160°/mars
1986	2,9	Est - Sud-Est	29m/s/80°/déc.

Le régime habituel des vents soufflant sur les îles Loyauté est celui de l'alizé de secteur Est ; Nord-Est à Sud ; Sud-Est.

La vitesse des vents subit une nette variation journalière :

- faible le matin

- se renforçant dans la journée pour atteindre un maximum entre 14 H et 17 H et décroître ensuite progressivement. Les perturbations (dépressions ou cyclones) tropicales engendrent des vents cycloniques tournants, sans direction précise : elles sont à l'origine des vitesses maximum de vent (ainsi que des mesures de précipitation) : exemple : ALISON (mars 1975) = 148 kmh⁻¹ Est (Baie Ugné) avec une pointe maximale instantanée record de 191 kmh⁻¹ enregistrée.



OUANAHAM

 VENT NUL

 VENT INFÉRIEUR A 5m/s

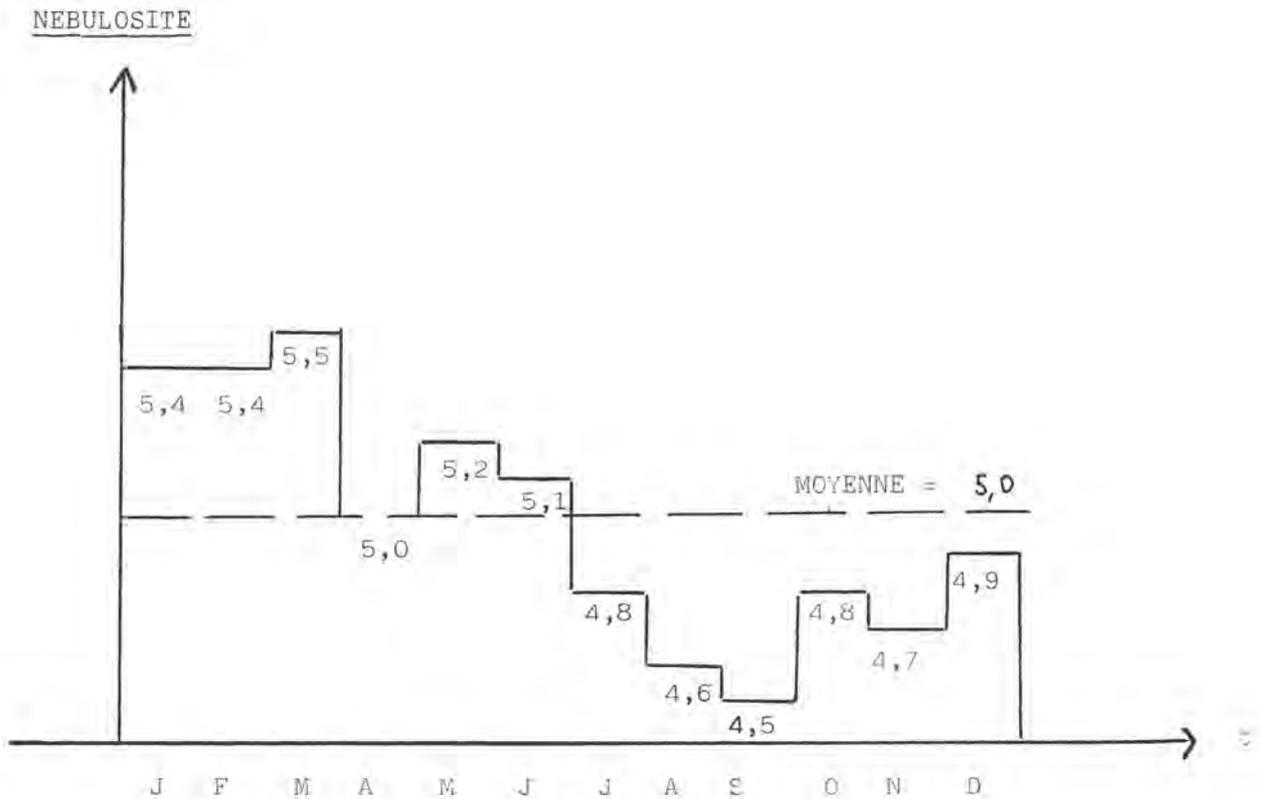
 VENT SUPÉRIEUR A 5m/s

8 - NEBULOSITE TOTALE :

C'est la fraction de la voûte céleste occultée par l'ensemble des nuages visibles. Elle est évaluée en huitième de ciel couvert. Elle est mesurée à la station de OUANAHAM à LIFOU.

VARIATIONS MENSUELLES :

NEBULOSITE	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	MOYENNE ANNUELLE
1961-1980	5,4	5,4	5,5	5,0	5,2	5,1	4,8	4,6	4,5	4,8	4,7	4,9	5,0
1980	4,8	4,8	5,2	4,7	5,3	4,8	4,1	-	-	3,8	4,4	4,7	4,7
1981	-	-	-	-	5,2	4,6	4,7	3,5	4,6	5,5	4,8	6,0	4,9
1982	5,2	5,3	5,2	5,2	4,7	5,2	4,6	5,5	3,7	4,1	5,7	4,9	4,9
1983	5,3	5,0	4,6	4,2	4,9	5,0	4,0	4,5	3,9	5,1	4,6	5,2	4,7
1984	5,2	5,4	4,4	4,6	5,2	5,6	5,1	3,7	3,6	4,9	5,7	3,9	4,8
1985	4,3	5,9	5,6	5,1	4,9	5,5	5,3	4,5	4,7	4,9	4,6	3,7	4,9
1986	4,2	4,9	5,6	5,0	4,6	4,1	4,7	4,0	3,9	3,3	4,3	5,0	4,5

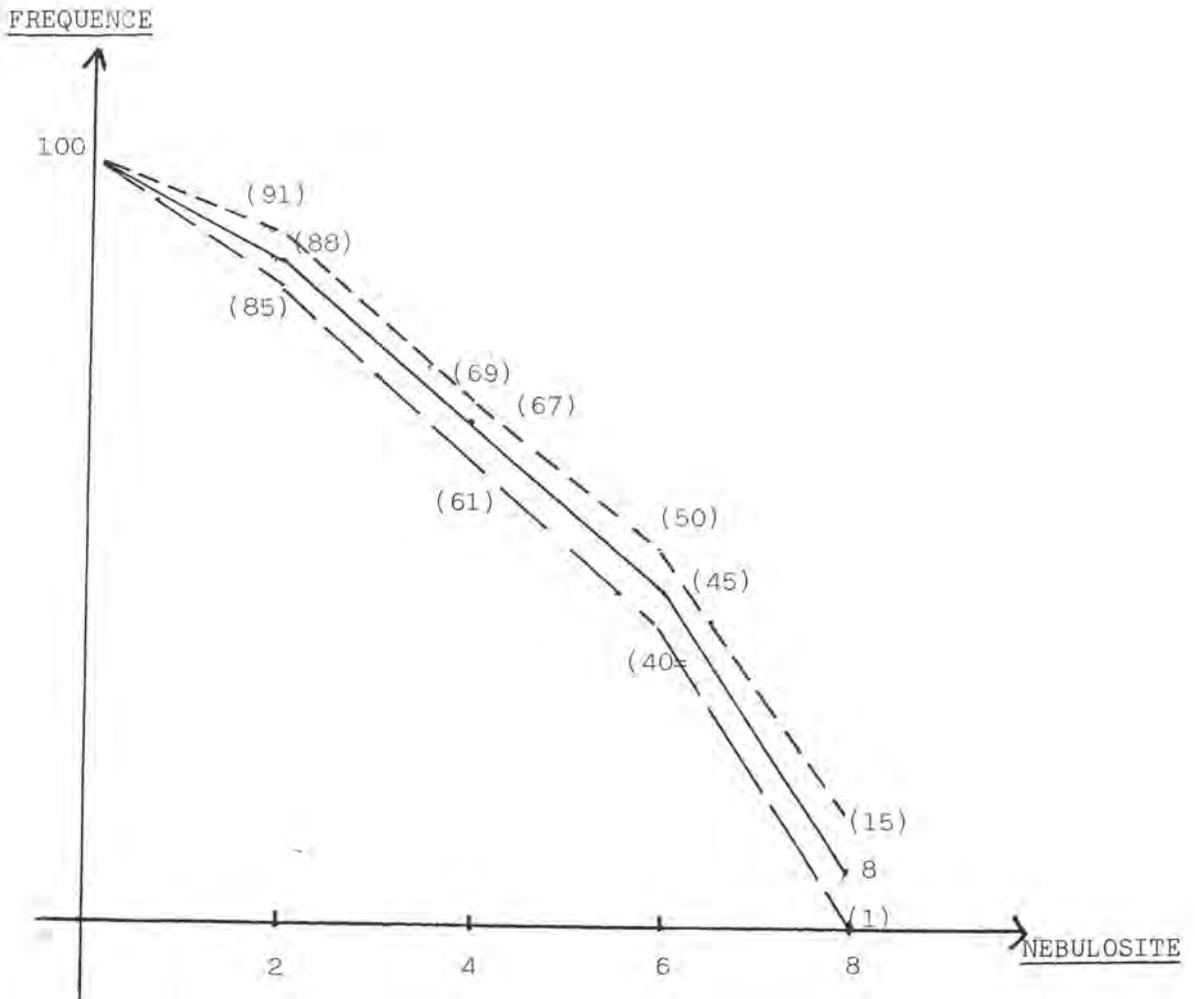
NEBULOSITE MENSUELLE :

La nébulosité varie autour de 5 au cours de l'année, on remarque la corrélation, logique, avec les précipitations :

- nébulosité faible (≤ 5) pendant la saison traditionnellement sèche de juillet à décembre ;
- nébulosité plus forte (≥ 5) pendant la saison traditionnellement humide, de janvier à juin.

VARIATIONS INTERANNUELLES :

FREQUENCE (%) DES CAS OU LA NEBULOSITE A ETE	0	2	4	6	=8
1986	100	85	61	40	11
1985	100	87	69	46	15
1984	100	85	65	50	9
1983	100	89	67	45	4
1982	100	91	69	49	1
1981	100	91	68	44	10
1980	100	86	67	40	9
MOYENNE	100	88	67	40	9
DE 1980 à 1986/ECART-TYPE .	0	3	3	4	5
COEFFICIENT DE VARIATION ..	0	3%	4%	9%	55%

FREQUENCE :

Les variations annuelles de nébulosité sont très faibles (pour les nébulosités inférieures à 8) -contrairement à celles concernant les précipitations-.

On peut affirmer que :

- dans 88% des observations (6 par jour en moyenne) la nébulosité est supérieure à..... 2
- dans 67% des observations (6 par jour en moyenne) la nébulosité est supérieure à..... 4
- dans 45% des observations (6 par jour en moyenne) la nébulosité est supérieure à..... 6

Par contre, le nombre d'observations de nébulosité totale (égale à 8) est très variable (de 1% en 1982 à 15% en 1985).

IV - HYDROLOGIE

Il n'existe pas de réseau hydrographique de surface sur aucune des 3 îles LOYAUTE. Les eaux de pluie ruissellent peu (uniquement sur les formations d'altération, plus imperméables que le calcaire corallien) et s'infiltrent en totalité dans le massif corallien.

Elles s'accumulent au-dessus de l'eau de mer, infiltrée latéralement, et forment une lentille d'eau douce à MARE et LIFOU et saumâtre à OUVEA.

Cette lentille se maintient en équilibre dynamique au-dessus de l'eau de mer (à cause de sa plus faible densité) sous certaines conditions :

- alimentation suffisante en eau douce ;
- perméabilité adéquate de la roche réservoir ;
- absence de mouvements de la nappe.

1 - LES NAPPES D'EAU DOUCE DE MARE ET LIFOU :

Les nappes d'eau douce de MARE et LIFOU sont en équilibre hydrostatique et présentent des caractéristiques semblables.

PROFONDEUR :

- 40-50m à MARE (atoll soulevé le plus haut) ;
- 30m à LIFOU.

PUISSANCE :

- 50-70m à LIMITE (MARE).

NIVEAU :

- stable, \pm 20cm en fonction des précipitations ;
- variations sensibles selon la marée, à proximité du rivage (moins de 2kms).

COMPOSITION :

- eau calcaïque et magnésienne (du fait de la nature des réservoirs calcaires et dolomitiques) ;
- salinité faible (20mg/l à 50 mg/l) ;
- salinité élevée à proximité des rivages (influence plus forte de l'eau de mer).

Cette ressource précieuse et abondante est exploitée pour les besoins alimentaires, domestiques et agricoles de la population de LIFOU et MARE. Le débit des forages varie de 10m³/J à 100m³/J, en fonction de la distance à la mer (100m³/J au centre).

Pour préserver cette réserve d'eau douce abondante mais fragile, il faut respecter un maillage minimum entre forages de 1km².

2 - LA NAPPE D'EAU d'OUVEA :

La forme et la surface de l'île d'OUVEA ne permettent pas d'accumulation d'eau douce.

Il faut distinguer :

- la région de FAYAOUE (Sud) : nappe subaffleurante dans une zone sableuse et une dépression marécageuse ;
- la zone centrale : les formations aquifères sont plus profondes et culminent à 7-10m de la surface ;
- la région de SAINT JOSEPH (Nord) : La nappe d'eau est fortement contaminée par l'eau de mer.

La salinité élevée de cette lentille d'eau SAUMATRE (supérieure à plusieurs grammes par litre) interdit son emploi pour l'alimentation et l'irrigation. C'est l'un des facteurs les plus contraignant d'OUVEA pour le développement agricole et touristique.

V - LA VEGETATION

Le domaine Loyaltien présente une réelle unité floristique et écologique. Le milieu physique est assez uniforme (malgré une hétérogénéité des sols) en dehors des secteurs littoraux et la flore est moins riche et moins originale que sur la Grande-Terre. Les groupements végétaux sont peu nombreux et se confondent avec les grands types de formation végétale dont la distribution résulte de l'intervention de facteurs physiques (sol, climat) et de facteurs humains (activité agricole, défrichement, implantation de village...)

Les principales formations végétales rencontrées sur les trois îles sont :

FORMATIONS CLIMACIQUES :

- La forêt dense sempervirente ;
- Les peuplements d'Araucarias ;
- La forêt basse ou le fourré saxicole des falaises ;
- La suffrutiçaie des terrasses rocheuses littorales.

FORMATIONS SECONDAIRES :

- La forêt secondaire ;
- Le fourré ;
- La savane ou la prairie ;
- La cocoteraie.

FORMATIONS SPECIFIQUES :

- La mangrove (OUVEA) ;
- La savane d'arrière mangrove (MARE) ;
- Le maquis à Niaoulis (MARE) ;
- La futaie d'Araucarias (LIFOU).

Le tableau suivant indique la répartition de chaque formation végétale sur chaque île (les chiffres de MARE et OUVEA n'ont qu'une valeur indicative).

FORMATIONS VEGETALES	LIFOU	MARE	OUEVA
FORET DENSE	40.000 ha	10.000 ha	1.500-2.000 ha
ARAUCARIAS	2.500 ha	800 à 1.000 ha	-
FOURRES SAXICOLES	12.000 ha	13.000 ha	5.000 ha
DIVERS (suffruticæie littorale...)	qq. centaines ha	qq. centaines ha	qq. centaines ha
FORET BASSE SECONDAIRE	40.000 ha	15.000 ha	5.000 ha
FOURRES BAS	15.000 ha	25.000 ha	-
SAVANES, PRAIRIES	1.500-2.000 ha	-	-
COCOTERAIES	3.000 ha	qq. centaines ha	3.000 ha
MANGROVES ET GROUPEMENTS SUR SOLS HYDROMORPHES	-	-	1.000 ha

1 - LA FORET DENSE :

1-1 : Caractéristiques générales :

La forêt dense des îles Loyauté est une forêt humide sempervirente comprenant trois strates de végétation ligneuse et une strate herbacée discontinue.

- La strate supérieure s'établit entre 10 et 25m avec des arbres dispersés (à cause de la dissémination de leurs graines par les oiseaux sur de grandes distances et de leur grande exigence vis-à-vis des conditions de germination, rarement réalisées).
- En revanche, les espèces des strates moyennes et inférieures se régénèrent normalement en sous-bois.
- Les épiphytes sont parfois abondants, mais peu variés (principalement des fougères).
- Les lianes et les plantes semi-épiphytes sont fréquentes mais leurs dimensions restent modestes.
- La végétation en sous-couvert constitue rarement un obstacle sérieux à la pénétration de la forêt.
- Les orchidées ne sont pas rares, mais leur distribution est irrégulière.

Il faut remarquer l'absence ou la rareté de Santalum austrocaledonicum (Santal) dans cette forêt dense et humide. Il semble plutôt se développer dans les forêts secondaires et les fourrés, ou au bord des pistes et des chemins.

1-2 : Composition selon les îles :

1-2-1 : OUEVA :

Voici la liste des principales essences forestières observées à OUEVA.

NOM SCIENTIFIQUE	FAMILLE	NOM VERNACULAIRE	STRATE	
			SUP.	INF.
<u>Intsia bijuga</u>	Légumineuses	Kohu	X	
<u>Aglaia elaeagnoïdes</u>	Rubiaceés	-		X
<u>Elattostachys apetala</u>	Sapindacées	-	X	
<u>Maba fasciculosa</u>	Ebénacées	-	X	
<u>Garcinia sp. cf. pedicelleta</u>	Guttifères	Faux Houp	X	
<u>Guettarda sp.</u>	Rubiaceés			X
<u>Hernandia cordigera</u>	Hernandiaceés	Bois bleu	X	
<u>Mimusops elengi</u>	Sapotacées	Rapore	X	
<u>Podonaphelium homei</u>	Sapindacées		X	X
<u>Serianthes sp. cf. lifouensis</u>	Légumineuses	Fail-Fail	X	
<u>Acacia spirorbis</u>	Légumineuses	Gaïac		X
<u>Casuarina collina</u>	Casuarinacées	Bois de fer	X	
<u>Dysoxylum sp.</u>	Méliciaceés	Bois d'ail	X	
<u>Elaeocarpus angustifolius</u>	Elaeocarpaceés	Cerisier bleu	X	
<u>Fagraea schlechteri</u>	Loganiaceés	Bois tabou		X
<u>Manilkara pancheri</u>	Sapotacées	Buni	X	

OBSERVATIONS :

- A OUEVA, la forêt dense se confond avec la forêt basse saxicole des falaises : elle est plus basse qu'à MARE et LIFOU (hauteur maximum 15m). Les strates inférieures sont plus denses et peuvent entraver la pénétration des sous-bois.

Ces caractères particuliers peuvent s'expliquer par le climat plus venté, plus chaud et plus sec et par la présence d'une nappe d'eau plus ou moins saumâtre à faible profondeur.

- On remarque l'absence de Schefflera golip (Ralia), très répandu sur les autres îles, remplacé par Intsia bijuga (Kohu).
- On note quelques espèces particulières à la forêt d'OUVEA :

- Halfordia kendack (Rutacées) ;
- Alangium bussyanum (Alangiacees) ;
- Calpidia sp. (Nyctaginacées).

1-2-2 : MARE :

Le district de MEDU comporte une forêt primaire représentative de la végétation forestière de l'île de MARE. Cette forêt, caractérisée comme forêt dense humide sempervirente sur calcaire (MORAT et al. 1980), a été inventoriée par le C.T.F.T. en 1984.

Elle contient les essences suivantes, classées par ordre décroissant de fréquence :

NOM SCIENTIFIQUE	FAMILLE	NOM VERNACULAIRE	STRATE	
			SUP.	INF.
<u>Schefflera golip</u>	Araliacées	Ralia = kade	X	
<u>Olea paniculata</u>	Oleacées	Peng(o) ou Peng(e)	X	
<u>Elaeodendron curtispiculum</u>	Celastracées	Bilche	X	
<u>Celtis paniculata</u>	Ulmacées	Majara-hneco	X	X
<u>Elattostachys apetala</u>	Sapindacées		X	
<u>Cryptocarya lifuensis</u>	Lauracées	Emelem	X	
<u>Aglaia elaeagnoidea</u>	Méliciées	Suju ou Suyu		X
<u>Diospyros olen</u>	Ebénacées	Tharenti		X
<u>Diospyros sp.</u>	Ebénacées	Tija-tija ou alanhed		X
<u>Sarcomelicope sp.</u>	Rutacées	Nesekan		X
<u>Rapanea sp.</u>	Myrsinacées	(Toka) epod		X
<u>Mimusops elengi</u>	Sapotacées	Gay	X	

<u>Allophyllus sp.</u>	Sapindacées	Thaie		X
<u>Manilkara dissecta</u>	Sapotacées	Buni-Nek(h) ub(u) ou Alu	X	
<u>Araucaria columnaris</u>	Araucariacées	Pin colonnaire Ode	X	
<u>Hernandia cordigera</u>	Hernandiacees	Bois bleu Ed(e) ou Edul	X	
<u>Eurochinus obtusifolius</u>	Anacardiacees	Dange	X	X
<u>Guettarda sp.</u>	Rubiacees	Uge		X
<u>Arytera sp.</u>	Sapindacées	Zinegat(h)a	X	X

Il faut remarquer l'absence de Santalum austrocaledonicum dans la forêt "haute".

1-2-3 : LIFOU :

Dans les forêts denses de LIFOU, une centaine d'espèces sont assez communes, dont une trentaine semblent étroitement associées au climax forestier.

Parmi celles-ci, il convient de mentionner :

NOM SCIENTIFIQUE	FAMILLE	NOM VERNACULAIRE	STRATE		
			SUP.	MOY.	INF.
<u>Syzygium lifuanum</u>	Myrtacées	Haoca Ekö Haic	X		
<u>Canarium balansae</u>	Burséracées	Megel	X		
<u>Elaeodendron curtispiculum</u>	Celastracées	Thidaxep	X		
<u>Elaeocarpus angustifolius</u>	Elaeocarpacees	Hmetrewen (cerisier)	X	X	
<u>Bischofia javanica</u>	Euphorbiacées	Madrathöni	X		
<u>Cryptocarya lifuensis</u>	Lauracées	Hao Puny (citronelle)	(X)	X	
<u>Hernandia cordigera</u>	Hernandiacees	Bois bleu Ed(e) ou Edul	X		
<u>Schefflera golip</u>	Araliacées	Xaj-Ralia Keulep	X		
<u>Planchonella linggensis</u>	Sapotacées	Al ou Xacha	X		

<u>Geigeria balansae</u>	Rutacées	Tinege	X	X
<u>Harpullia austro-caledonica</u>	Sapindacées	Jiji	X	X
<u>Rapanea sp. cf. lecardii</u>	Myrsinacées	Jehe (Göti)		X
<u>Ochrosia elliptica</u>	Apocynacées	Hmelea		X
<u>Maba fasciculosa</u>	Ebénacées	Hmejez	X	X
<u>Peperomia cf. baueriana</u>	Pipéracées	Egö Saë		X
<u>Peperomia cf. endicheri</u>	Pipéracées			
<u>Peperomia insularum</u>	Pipéracées			
<u>Peperomia leptostachya</u>				
<u>Cirrhopetalum sp.</u>	Orchidées			X
<u>Pholidota pallida</u>	Orchidées			X
<u>Calanthe veratrifolia</u>	Orchidées	Nho Iwete		X
<u>Drypetes deplanchei</u>	Euphorbiacées	H(neron)		
<u>Syzygium austrocaledonicum</u>	Myrtacées	Nidraweroc	X	
<u>Cupaniopsis sp.</u>	Sapindacées	Cage	X	X
<u>Dysoxylum bijugum</u>	Méliacées	Bois d'ail Neguba	X	
<u>Garcinia pedicellata</u>	Clusiacées	Faux-houp Ila	X	
<u>Cryptocarya Schmidii</u>	Lauracées	Thedekan	X	X
<u>Intsia bijuga</u>	Cesalpiniacées	Kohu-Kaen	X	
<u>Serianthes lifuensis</u>	Mimosées	Thi	X	
<u>Elaeocarpus angustifolius</u>	Elaeocarpacees	Cerisier -Si	X	

REMARQUE :

Les noms vernaculaires mélanésiens peuvent avoir plusieurs orthographes
Exemple : NECO = NEICO = NETCHO = HNECO.

OBSERVATIONS :

Les essences les plus fréquentes sont :

- Schefflera golip : 45% des tiges de $\varnothing > 30\text{cm}$;
(ralia) 63% des tiges de $\varnothing > 40\text{cm}$;
55% du volume sous écorce pour un $\varnothing > 30\text{cm}$.
- Olea sp ;
- Elaeodendron sp ;
- Celtis sp.

Les essences d'intérêt économique sont :

- Intsia bijuga (Kohu) ;
- Hernandia cordigera (Bois bleu) ;
- Manilkara dissecta (Buni) ;
- Dysoxylum bijugum (Bois d'ail) ;
- Araucaria columnaris (Pin colonnaire).

Elles sont rares et ne représentent que :

- 8% des tiges de $\varnothing >$ à 30cm ;
- 10% des tiges de $\varnothing >$ à 40cm.

Le diamètre moyen des arbres est faible :

- aucun arbre de plus de 80cm de \varnothing ;
- beaucoup d'arbres de $\varnothing > 40\text{cm}$ (limite inférieure d'exploitabilité en Nouvelle-Calédonie).
- 62% du nombre de tiges ;
- 48% du volume sous écorce.

OBSERVATIONS :

La composition estimée de la forêt indique pour une surface de 1 ha :

- 2-3 très grands arbres (hauteur supérieure à 15m) ;
- 300-600 tiges | de hauteur supérieure à 12m ;
| de diamètre supérieur à 20 cm ;
- 500-1000 tiges | de hauteur comprise entre 8 et 12m ;
| de diamètre supérieur à 10cm.

La strate ligneuse moyenne est composée principalement d'Ebénacées, de Sapindacées et d'Araliacées au détriment des Euphorbiacées qui y tiennent peu de place.

La flore forestière varie peu au sein de la forêt dense humide de LIFOU. Seule une espèce (Hernandia cordigera) ne s'étend pas à l'ensemble de la forêt, son aire étant restreinte à la partie Sud.

1-3 : Distribution :

Les massifs forestiers les plus importants se trouvent au Sud-Est de LIFOU et MARE, un peu en arrière des falaises exposées aux alizés.

Les terres superficielles sur calcaire fissuré semblent un milieu favorable à la forêt (réserve en eau suffisante et facilement mobilisable).

L'action de l'homme a repoussé la forêt sur les terres les plus difficiles, celle ci regagne parfois des zones d'anciennes cultures (lisière Nord du massif de Médu-Pénélo à MARE).

2 - FORETS ET FOURRES SAXICOLES DES FALAISES :

Il s'agit d'une végétation ligneuse constituée d'espèces sempervirentes le plus souvent communes à la forêt dense des plateaux, mais dont le développement est gêné par :

- le vent qui dessèche la plante et gêne sa croissance en hauteur ;
- l'approvisionnement en eau limité.

La hauteur du couvert ne dépasse pas quelques mètres , à l'exception de quelques arbres qui atteignent 15 à 20m (Manilkara).

Les strates supérieures et inférieures se confondent et la végétation au sol est très dense, rendant la pénétration très difficile : c'est le refuge des chèvres sauvages.

La flore des falaises varie moins d'une île à l'autre que celle des forêts denses : moins de 100 espèces ont été inventoriées dans les groupements typiques.

On remarque des formes de transition entre la végétation des falaises et celle des forêts denses.

La composition de la flore saxicole peut être résumée dans le tableau suivant :

1 - ESSENCES UBIQUISTES :

(forêt dense et forêt saxicole)

- Maba buxifolia ;
- Aglaia elaeognoidea ;
- Podonephelium homei ;
- Glochidium.

2 - ESSENCES PREFERENTIELLEMENT SAXICOLES :

- Dysoxylum sp. ;
- Elattostachys sp. ;
- Alectryon sp. ;
- Arytera sp. ;
- Baloghia sp. ;
- Hemicyclia sp. ;
- Eugenia oraria ;
- Ficus prolixa et F. virgata ;
- Geniostoma sp. ;
- Strobilopanax sp.

3 - ESSENCES SAXICOLES CARACTERISTIQUES :

- Xylosma lifuana ;
- Ochrosia elliptica sp. ;
- Rapanea lecardii ;
- Fagraea schlechteri ;
- Sarcostemma australis ;
- Eugenia mendute ;
- Portulacca sp. ;
- Celtis conferta ;
- Pisonia grandis ;
- Guettarda speciosa] FRONT DE MER

4 - ESSENCES DE TRANSITION AVEC LA FORET DENSE DE PLATEAU :

- Pichonia balanseana ;
- Mimusops elengi ;
- Manilkara dissecta ;
- Serianthes sp. ;
- Adenanthera sp.

5 - ESPECES SAXICOLES D'OMBRE :

- Cryptocarya lifuana ;
 - Codiaeum inophyllum ;
 - Baloghia sp. ;
 - Cleidion sp. ;
 - Asplenium robustum ;
 - Tectaria lifuensis .
-] ARBRES
] FOUGERES

3 - FORETS D'ARAUCARIAS :

La quasi-totalité des peuplements d'Araucaria columnaris (= A. cookii) des îles Loyauté est implantée au Sud de LIFOU et MARE, sur le rebord supérieur et au pied de falaises exposées au Sud et au Sud-Est, à proximité de la mer.

Cette localisation est due à deux facteurs principaux :

Araucaria columnaris semble tolérer, plus qu'exiger, ces conditions de développement difficiles qui éliminent les autres essences forestières.

- un facteur édaphique : l'Araucaria se développe sur les lithosols (éboulis, crêtes érodées, carapace ferrugineuse), les lapiaz et les sols très superficiels sur calcaire.
- un facteur climatique : le vent.

Les Araucaria du CAP DES PINS à LIFOU constituent un peuplement remarquable :

- futaie claire sur lapiaz ;
- très forte densité de gros arbres (diamètre atteignant 90cm) 100 à 1'hectare ;
- hauteur atteignant 50m ;
- feuillus de 10 à 15m de hauteur (5 à 10 tiges/100 m²) entre les Araucaria.

Toutefois, la majorité des peuplements de Pins colonnaires sont des bouquets ou des cordons le long des falaises atteignant rarement de telles dimensions.

La végétation en sous-couvert est variable selon l'exposition et la richesse du peuplement :

- sur le rebord des falaises, la végétation est plus dense qu'au pied des falaises ;
- dans les zones très ventilées, les strates moyenne et inférieure se confondent en un fourré très dense (Pisonia sp., Strobilopanax sp., Pandanus spp).
- lorsque la végétation au sol est claire, les semis abondent (cas de peuplements âgés de belle venue).

4 - GROUPEMENTS LITTORAUX :

En avant des formations végétales voisines de la côte, on trouve :

- des forêts basses de bord de mer ;
- des fourrés colonisant les parois ou l'extrême rebord des falaises ;
- des suffruticiales (végétation rase) denses, puis ouvertes

lorsqu'on se rapproche de la mer ;

- des prairies quand une mince couche de terre végétale recouvre le corail ;
- des groupements psammophiles (qui poussent en milieu sableux) très fréquents à OUEVA où ils ont été modifiés par l'homme à la suite de l'implantation des villages.

La plupart des espèces littorales des îles LOYAUTE sont largement répandues sur les côtes du PACIFIQUE.

On trouve cependant quelques espèces endémiques aux ILES LOYAUTE :

- Eugenia menduta ;
- Xylosma littoralis ;
- Cyrtandra mareesis.

La flore varie très peu dans les limites de l'archipel. Sur les côtes des trois îles, les mêmes groupements sont associés aux mêmes milieux, seules varient leurs proportions : c'est ainsi que s'explique la rareté relative de certaines espèces :

- plantes saxicoles à OUEVA (Eugenia sp., Xylosma sp. ...) ;
- plantes psammophiles à LIFOU (Casuarina equisetifolia) :

La composition botanique des différents faciès végétaux littoraux est représentée dans le tableau suivant par les principales espèces caractéristiques :

MILIEUX	GENRES (espèces)
<u>FORETS DE BORD DE MER</u> : - <u>sur rocailles</u> : - <u>sur sols plus évolués</u> ;	- <u>Barringtonia asiatica</u> ; - <u>Guettarda speciosa</u> ; - <u>Manilkara dissecta</u> ; - <u>Myoporum crassifolium</u> ; - <u>Ochrosia elliptica</u> ; - <u>Pisonia grandis</u> . - <u>Calophyllum inophyllum</u> ; - <u>Casuarina equisetifolia</u> ; - <u>Excoecaria agallocha</u> ; - <u>Terminalia littoralis</u> ; - <u>Thespesia populnea</u> .
<u>FOURRES</u> :	- <u>Bikfia tetrandra</u> (parois) ; - <u>Hibiscus tiliaceus</u> ; - <u>Pandanus sp.</u> ; - <u>Sesbania sp.</u> (LIFOU) ; - <u>Strobilopanax macrocarpus</u> .

<p><u>SUFFRUTICAIE SAXICOLE :</u></p> <p>- <u>dense</u> :</p> <p>- <u>ouverte</u> :</p> <p>- <u>très ouverte</u> :</p>	<p>- <u>Capparis spinosa</u> ; - <u>Eugenia mendute</u> ; - <u>Timonius forsteri</u> ; - <u>Triumfetta procubens</u> ; - <u>Wedelia uniflora</u>.</p> <p>- <u>Canavalia sp.</u> ; - <u>Lotus australis</u> ; - <u>Pemphis acidula</u> (zone abritée, arbuste sur le sable suffrutuscent sur les rochers) ; - <u>Tephrosia villosa</u>.</p> <p>- <u>Acrostichum sp.</u> ; - <u>Heliotropium sp.</u> ; - <u>Nicotiana sp.</u> ; - <u>Oldenladia sp.</u> ; - <u>Sesuvium sp.</u> ; - <u>Statice sp.</u></p>
<p><u>PRAIRIE SUR FOND ROCHEUX :</u></p>	<p>- <u>Dactyloctenium aegyptiacum</u> ; - <u>Eragrostis sp.</u> ; - <u>Stenotaphrum subulatum</u>.</p>
<p><u>GROUPEMENTS PSAMMOPHILES :</u></p> <p>- <u>arrière plage</u> :</p> <p>- <u>limite de haute mer</u> :</p>	<p>- <u>Acacia simplicifolia</u> ; - <u>Argusia argentea</u> ; - <u>Casuarina equisetifolia</u> ; - <u>Hernandia cordigera</u> ; - <u>Scaevola frutescens</u> ; - <u>Sophora tomentosa</u> ; - <u>Suriana maritima</u>.</p> <p>- <u>Euphorbia sp.</u> ; - <u>Lepturus reptans</u> ; - <u>Spinifex hirsutus</u> ; - <u>Thuarea involuta</u>.</p>

5 - MANGROVE ET ARRIERE-MANGROVE :

La mangrove n'existe qu'à OUEVA, au Nord (TEOUTA) et au Sud (LEKINE) de l'île principale. Elle y occupe d'anciens fonds lagunaires, en partie recouverts par les eaux à marée haute.

La flore de la mangrove d'OUEVA est moins riche que celle de la grande terre : les rhizophoracées ne sont représentées que par :

- Brughiera sexangula (sur fonds rocheux) ;
- Rhizophora mucronata (au bord des chemins suivis par les courants de marée) ;
- Avicennia officinalis (peu abondant) ;
- Carapa obovata (dans l'isthme, au bord de quelques trous d'eau associé à Brughiera) ;
- Sonneratia alba (peut être dans le secteur de TEOUTA ?).

Les espèces d'arrière-mangrove, caractéristiques des terres sursalées, sont beaucoup plus abondantes :

- | | | |
|------------------------------------|---|-----------------------------------|
| - <u>Lumnitzera littorea</u> ; | } | <u>PRAIRIE A ALLURE STEPPIQUE</u> |
| - <u>Lumnitzera racemosa</u> ; | | |
| - <u>Cladium junceum</u> ; | | |
| - <u>Fimbristylis ferruginea</u> ; | | |
| - <u>Suaeda australis</u> ; | | |
| - <u>Salsola kali</u> ; | | |
| - <u>Scirpus lacustris</u> . | | <u>PRAIRIE MARECAGEUSE</u> |

En limite de la mangrove de LEKINE, poussé le seul peuplement de Casuarina collina signalé aux Loyauté.

6 - LE MARAIS A NIAOULIS DE WABAO :

Le marais de WABAO, au Sud-Ouest de MARE, est la seule station à Melaleuca quinquenervia (Niaouli) trouvé aux Loyauté. Il s'est implanté sur des terres noires tourbeuses favorables à son développement. Les espèces qui l'accompagnent forment une strate herbacée haute et dense sous les Niaoulis.

Elles sont toutes rares ou inconnues dans le reste de l'ARCHIPEL DES LOYAUTE.

- | | |
|--|--------------|
| - <u>Cladium mariscus ssp. jamaicensis</u> | Cypéracées ; |
| - <u>Scirpus sp.</u> | Cypéracées ; |
| - <u>Blechnum sp.</u> | Fougères ; |
| - <u>Cyclosorus sp.</u> | Fougères ; |
| - <u>Lygodium sp.</u> | Fougères. |

7 - LA COCOTERAIE :

Elle joue un rôle important, tant dans la paysage que pour l'économie (autoconsommation et production de coprah). Elle semble se maintenir le temps de plusieurs générations de palmiers en zone littorale, même sans intervention humaine.

Elle est surtout développée à OUEVA où elle occupe 19% de la surface totale.

L E S A N T A L

Il est important de constater que l'étude des groupements végétaux et des formations végétales (ORSTOM) ne fait aucune mention de Santalum austrocaledonicum (Santal).

Cela amène plusieurs remarques :

- a - Santalum austrocaledonicum est un petit arbre discret qui se rencontre dans divers types de formations végétales :
 - forêt basse ;
 - fourrés ;
 - végétation rudérale (du bord des pistes).
- b - L'inventaire du Santal permettra de mieux cerner sa répartition.
- c - Sa rareté à certains endroits, pourtant favorables à son développement, est due à la surexploitation dont il a fait l'objet depuis 1828.
- d - Peu d'études ont porté spécifiquement sur Santalum austrocaledonicum. Par contre, plusieurs travaux ont concerné Santalum album des Indes. Pour mieux connaître Santalum austrocaledonicum donnons un bref aperçu de sa biologie :

1 - DESCRIPTION SOMMAIRE :

Santalum austrocaledonicum vieill. (famille des Santalacées) :

Santal ou Tapakae (LIFOU), Ouaâta (OUVEA), Tepeka ou Outchikem (ILE DES PINS). C'est un petit arbre de taille moyenne comprise entre 6 et 8m, dont le diamètre atteint 25 à 30cm (mesuré à 1,30m du sol) à maturité.

L'écorce est grise, rugueuse, fendillée en long.

Les rameaux sont brun-rouge, recouverts d'une légère florescence blanche.

Le feuillage est fin et assez touffu, vert clair et brillant.

Les feuilles sont opposées, à limbe ovale, vert brillant sur la face supérieure, glauque sur la face inférieure.

Les fleurs sont petites, blanc verdâtre, disposées en corymbe.

Les fruits sont semblables à des petites cerises noires, ovoïdes (8mmx5mm environ) terminées par une pointe contenue dans une cupule.

Le semis et le jeune plant présentent un feuillage très différent de la plante adulte (forme de jeunesse très caractéristique).

En fait, on remarque des variations sur :

- le port de l'arbre ;
- la taille des feuilles ;
- la couleur et l'aspect de l'écorce ;
- la couleur du bois ;
- les formes de jeunesse.

Des travaux ultérieurs du C.T.F.T., associé au MUSEUM d'HISTOIRE NATURELLE, permettront de distinguer, s'il y a lieu, plusieurs espèces, ou sous-espèces ou variétés.

2 - REPARTITION :

Les principaux peuplements de Santal se trouvent sur les îles LOYAUTE et à l'ILE DES PINS et ne subsistent plus sur la Grande-Terre qu'à l'état de reliques, par pieds dans les jardins du OUEN-TORO et de l'ORSTOM, dans la région de PAITA et dans l'extrême Nord-Ouest.

Le Santal paraît capable de croître sur tous les types de sols de CALEDONIE, mais semble préférer les sols secs, soit imperméables, soit très filtrants.

Il se limite à la zone de basse altitude (inférieure à 200m) car il ne supporte pas le froid (une température mensuelle minimum de 15°C semble la limite de son extension).

Il peut s'adapter à divers types de milieu, sans en être caractéristique :

- forêt dense où il pousse par pieds isolés ;
- maquis assez dense, où on en rencontre des pieds robustes mais dispersés ;
- des formations dégradées par le feu ou le défrichement où il peut devenir abondant ;
- son habitat de prédilection paraît être les formations ouvertes buissonnantes en lisière de forêt et les zones cultivées.

Il semble, donc, que le Santal joue un rôle pionnier mais que les formations végétales denses s'opposent à la germination et au développement des semis.

3 - PARASITISME :

Le Santal est hémiparasite : une partie de ses racines est munie de suçoirs qui parasitent les racines des plantes voisines (appelées plantes-hôtes) afin d'y puiser les aliments qui lui manquent. Le système parasitaire est plus ou moins développé selon les plantes-hôtes : il forme une masse de tissus blancs, sphérique au début, puis en cloche aplatie au fur et à mesure de la croissance de la racine parasitée. Il semble fonctionnel sur les jeunes racines essentiellement, qui jouent un rôle prépondérant dans la nutrition du pied de Santal.

Ce parasitisme a été particulièrement étudié par le Docteur BARBER chez Santalum album, espèce originaire de MALAISIE et présente :

- en INDE (ILE de MYSORE) ;
- en BIRMANIE ;
- à JAVA ;
- à TIMOR ;
- à la REUNION (introduit).

Il favorise, significativement, la croissance du Santal qui peut rechercher un hôte jusqu'à plus de 30m !, mais toutes les plantes ne conviennent pas et l'association (Santal : plante-hôte) est plus ou moins efficace selon les espèces de plante-hôte et les conditions du milieu.

RAMA-RAO a observé 250 plants associés à Santalum album dans son habitat naturel ; certaines se révèlent très favorables à la croissance de Santalum album :

- | | |
|--------------------------------------|--------------|
| - <u>Gossypium arboreum</u> (coton) | Malvacée |
| - <u>Albizzia lebbek</u> (Bois noir) | Légumineuse |
| - <u>Cleistanthus collinus</u> | Euphorbiacée |
| - <u>Tectona grandis</u> (Teck) | Verbénacée |
| - <u>Lantana camara</u> | Verbénacée |

et la liste n'est pas exhaustive.

Des essais ont été menés en NOUVELLE-CALEDONIE (OUENAROU-SUD) par le C.T.F.T. et la DIDER (SRFD) sur Santalum austrocaledonicum pour tester différentes plantes-hôtes et pour mesurer la croissance du Santal sans plante-hôte et sur sols ferrallitiques.

L'essai C.T.F.T. n° 288 a porté sur 16 espèces susceptibles d'être parasitées par le Santal.

Il a été mis en place en 1980 et les résultats en 1986 indiquaient que :

- Le Santal croît sur les sols ferrallitiques, mais un travail du sol et une fumure sont nécessaires ;
- Les plants de Santal acceptent tous les hôtes proposés ;
- Les plants de Santal se développent mieux quand la plante-hôte est peu vigoureuse et couvre peu le sol ;

- La croissance moyenne, en hauteur, varie de 40 à 60cm/an avec des écarts-types importants. Seule la croissance du bois de coeur est économiquement importante.
- Les plantes-hôtes donnant de bons résultats sont :
 - Dalbergia sisoo Légumineuse ;
 - Albizia falcata Légumineuse ;
 - Khaya senegalensis Méliacée (=Acajou d'AFRIQUE = Cailcedrat) ;
 - Acacia spirorbis Légumineuse (galaac) ;
 - Albizia lebbek Légumineuse (Bois noir) ;
 - Casuarina spp. Casuarinacée (Bois de fer) ;
 - et une strate herbacée : surtout des graminées du genre Paspalum
- Les plantes-hôtes à développement végétatif trop important gênent la croissance du Santal, exemples :
 - Pinus caribea Pinacée ;
 - Araucaria spp. Araucariacée ;
 - diverses légumineuses.

Le Santal continue sa croissance, même après la disparition de la plante-hôte, ce qui fait supposer plusieurs hypothèses :

- le parasitisme est facultatif, il est surtout utile au cours des premières années de croissance et le Santal adulte peut s'en passer par la suite ;
- Le Santal continue à parasiter d'autres plantes-hôtes :
 - en dehors de la parcelle dans un rayon de 30m ;
 - de la strate herbacée ;
 - d'autres Santal voisins.

Des travaux ultérieurs permettront de préciser la nature de ce parasitisme et les caractéristiques de l'association (Santal-plante-hôte) selon les espèces et les conditions de milieu.

4 - REPRODUCTION :

Le Santal peut se reproduire de deux façons :

a) reproduction sexuée par semis :

La floraison semble s'échelonner sur toute l'année avec un maximum en janvier-février et une fructification deux mois plus tard.

Le germination est épigée et la croissance varie entre 0,10m et 0,90m la première année, 1,50m à 3,00m la troisième année.

Le jeune semis est sensible :

- aux températures basses ;
- à un ensoleillement brutal ;
- à un excès d'humidité ;
- à un excès de sécheresse ;
- aux dégâts des insectes, des rats et du bétail ;
- au feu.

Il a besoin d'une plante-hôte dans son voisinage et d'un ombrage latéral (et non vertical) les premières années. Ensuite, il supporte un couvert dense mais semble préférer une végétation aérée.

b) Multiplication végétative par drageons et rejets :

Le Santal coupé peut rejeter des souches si les conditions d'éclairement sont favorables (ombrage latéral, éclairement vertical) et si la souche n'est pas trop âgée (ni arrachée car elle contient du bois de coeur riche en essence!).

On remarque alors plusieurs brins partant d'une même base (cas fréquent). Les racines peuvent aussi émettre des drageons après exploitation. Ces rejets et ces drageons sont, en général, moins vigoureux et plus mal formés (tordus, couchés) que les arbres de franc-pied (issus de semis) mais ils sont utilisables en distillerie et peuvent produire des graines. Cette multiplication végétative a sans doute permis au Santal de survivre aux coupes très sévères depuis 1828.

5 - MALADIE :

Le Santal des INDES (Santalum album) est sensible à un virus qui déclenche la maladie de l'épi (maladie de SPIKE), mais le Santalum austrocaledonicum en est encore préservé. Néanmoins, il convient d'être prudent car les risques de contamination extérieure se sont accrus avec le développement des échanges internationaux.

6 - SYLVICULTURE :

Aucune sylviculture suivie n'est appliquée en NOUVELLE-CALEDONIE et Dépendances. Pourtant des conseils techniques ont pu être proposés à la lumière de l'expérience acquise après plus d'un siècle de production dans l'ETAT de MYSORE, premier producteur mondial de Santal.

La méthode la plus indiquée semble le jardinage extensif, plutôt que la simple cueillette qui est pratiquée en NOUVELLE-CALEDONIE.

Elle permet d'exploiter des arbres aux dimensions et aux caractéristiques adaptées aux besoins.

a) Régénération :

Faciliter la régénération naturelle :

La fructification du Santal est abondante et régulière dans les zones où il se plaît (végétation ouverte, fourrés, bord de routes, forêts claires, jardins...).

La germination exige un éclaircissement au sol moyen et un sol frais sans excès.

On pourra faciliter la régénération naturelle en :

- enfonçant légèrement les graines tombées au sol ;
- protégeant les jeunes semis du feu, du bétail (par des branchages ou des buissons épineux) ;
- contrôlant le développement de la plante-hôte, parfois envahissante.

Regarnir avec une régénération artificielle :

Elle n'est envisageable que dans les zones où le Santal pousse déjà naturellement.

Plusieurs techniques ont été testées :

- La simple transplantation de plants depuis une zone riche en Santal à proximité ;
- Le semis direct en forêt ouverte après une bonne préparation du sol avec des graines traitées avec un répulsif à rongeurs. Les avis sont partagés sur cette technique.
- Le semis en pépinière et la plantation de moignons (stumps) : les semis sont gardés 2 ans en pépinière sans plante-hôte (!) puis sélectionnés. On coupe la tige à 5cm et la racine à 20cm et le moignon ainsi obtenu est planté dans un pot accompagné de la plante-hôte. Les résultats sont bons (INDE).
- La plantation de drageons :
On prélève des portions de racines d'environ 20cm de longueur pour un diamètre de 1cm et on les plante, horizontalement, à 5cm de profondeur en compagnie d'un hôte vigoureux. Des drageons se développent avec une réussite variable (10% à 50%) (INDE).
- Germination en étuve, repiquage en pépinière et transplantation :
Cette technique a été mise au point en NOUVELLE-CALÉDONIE conjointement par :
 - l'OFFICE DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE et TECHNIQUE d'OUTRE-MER (ORSTOM) pour la partie germination des graines ;
 - La section semences du SERVICE DE RECHERCHE FORMATION ET DIFFUSION (SRFD) de la DIRECTION DU DÉVELOPPEMENT ET DE L'ÉCONOMIE RURALE (DIDER).

Bien maîtrisée, elle aboutit à des résultats excellents :

- 60 à 80% de réussite à la germination ;
- 90 à 100% de réussite au repiquage.

Les différentes opérations sont les suivantes :

- dépulpage des fruits (et obtention des graines) ;
- désinfection des graines ;
- séchage à l'ombre plusieurs mois (levée de dormance embryonnaire) ;
- scarification des graines ;
- trempage dans une solution d'hormone de croissance (acide gibberellique GA3) ;
- germination à 28°/30° dans une étuve ou en couche chauffante ;
- repiquage en pochon plastique avec une bouture d'Alternanthera sp. (plante-hôte) ;
- développement du plant pendant 4-6 mois (20-30cm) ;
- transplantation et paillage.

Une cassette vidéo décrivant ces différentes étapes (et la sylviculture sommaire du Santal) a été projetée aux Jeunes Stagiaires pour le développement au cours de la semaine de formation aux techniques de plantation dans le cadre de l'inventaire Santal aux ILES LOYAUTE..

b) Amélioration - soins à apporter aux jeunes semis :

- maintenir les plantes-hôtes à proximité et contrôler leur développement; éventuellement recéper ou étêter le Santal s'il n'est pas entouré de plante-hôte ;
- favoriser le développement de la cime des jeunes plants ;
- Conserver une protection latérale contre les courants d'air et le soleil ;
- éviter le développement des plantes concurrentes au pied (recru herbeux ou plante grimpante) ;
- protéger le jeune pied du bétail (qui broute le feuillage, qui tasse le sol), du feu ;
- installer une végétation d'accompagnement favorisant l'élagage naturel ou empêchant le développement des branches latérales. A défaut, on pourra pratiquer l'élagage artificiel sur 3 à 4m de hauteur ;
- dépresser progressivement les jeunes pieds jusqu'à la récolte.

c) Ensemencement :

- choisir comme semenciers les plus beaux arbres ;
- la quantité optimale de semenciers à l'ha est de l'ordre de 50 à la récolte définitive, seulement lorsque la régénération est acquise (semis de 2 ans) ;
- éliminer les broussailles sous la cime des semenciers.

7 - EXPLOITATION DU BOIS DE SANTAL :

a) Utilisations :

Le Santal est un bois précieux dont le coeur et les racines contiennent une essence très odorante composée d'alcools (α et β santalol) en proportion variable selon les espèces, les provenances et les conditions de croissance de chaque pied.

On utilise le bois sous diverses formes :

- rondins ou avivés : -en menuiserie de luxe (encadrement, cercueil) ;
-en marqueterie-ébénisterie (meubles, coffret) ;
-en sculpture.
- sciure agglomérée sous forme de baguette d'encens pour les cérémonies religieuses en CHINE ;
- essence de Santal (provenant de la distillation de copeaux) pour :
 - l'industrie cosmétique (parfumerie) ;
 - l'industrie pharmaceutique (maladie des bronches).

b) Caractéristiques du bois :

Le bois de Santal est facile à travailler et presque imputrescible. Seul le bois de coeur contient de l'essence à l'odeur caractéristique qui, elle-même, renferme des α et β santalols.

L'aubier est blanc, le bois de coeur jaunâtre à brun foncé. Il est terne ou un peu lustré avec un toucher huileux. Sa densité est voisine de 0,9, son fil est droit ou peu ondulé dans le plan radial.

Une première coupe de deux arbres à LIFOU en 1979 avait permis d'étudier le pourcentage de bois de coeur (en poids et en volume), la densité, l'humidité et la proportion d'essence dans les différents billons de chaque arbre.

Les conclusions de cette étude avaient montré la variabilité :

- du pourcentage de bois de coeur (en volume) :
 - 30dm³ pour 101dm³ de bois brut (30%) pour l'arbre 1.081 ;
 - 17dm³ pour 80dm³ de bois brut (21%) pour l'arbre 1.082.

- du pourcentage d'essence dans le bois de coeur :

- 4,4% $\left(\frac{\text{Poids d'essence}}{\text{Poids de bois de coeur sec}} \right)$ pour l'arbre 1.081
- 1,6% $\left(\frac{\text{Poids d'essence}}{\text{Poids de bois de coeur sec}} \right)$ pour l'arbre 1.082

Des mesures ultérieures réalisées sur 21 Santal coupés aux ILES LOYAUTE lors d'une coupe expérimentale permettront de compléter ces résultats.

c) Critères d'exploitabilité :

Ils sont fonction des conditions de croissance du Santal qui sont très variables d'un site à l'autre.

Pour la distillation, seul le bois de coeur présente un intérêt économique, il intervient de plusieurs façons :

- proportion pondérale de bois de coeur par rapport au poids total ;
- richesse du bois de coeur en essence.

Il apparait utile de fixer une circonférence minimum d'exploitabilité pour :

- éviter une surexploitation et équilibrer les classes de circonférence pour assurer une production stable ;
- augmenter la rentabilité des coupes en augmentant la proportion de bois de coeur commercialisable et en diminuant les travaux de désaubierage ;
- améliorer la qualité du produit livré (éviter de fournir des rondins sans bois de coeur qui ont pu faire une mauvaise publicité au Santal Calédonien).

Les rares mesures de croissance disponibles aujourd'hui sur Santalum austrocaledonicum font état d'un accroissement assez lent, mais surtout variable selon les sites et les conditions du milieu :

- 1 cm/an sur la circonférence en forêt naturelle (essai n° 246 à NATHALO (LIFOU) ;
- 2 cm/an sur la circonférence avec travail au sol, fertilisation et sylviculture intensive (essai n° 288 de OUEVAROU).

Les SEUILS MINIMUM D'EXPLOITATION actuellement recommandés en NOUVELLE-CALEDONIE oscillent entre 50 ET 60CM DE CIRCONFERENCE A 1,30m DU SOL.

Une coupe expérimentale de 21 Santal sur LES LOYAUTE et les mesures qui suivront permettront, si possible, de préciser ces seuils et de les moduler, le cas échéant, selon les conditions de milieu.

B - ENVIRONNEMENT ECONOMIQUEI - POPULATION

- La population des îles LOYAUTE est :

- Mélanésienne à 98% ;

- très jeune : -proportion de jeunes de -20 ans
-taux de fécondité

les plus élevés du
Territoire

- Le solde migratoire est nettement négatif vers le "grand Nouméa" (100 personnes/an) et semble concerner une importante population masculine en âge de travailler. Cependant ces départs ne sont jamais définitifs et les retours réguliers permettent une redistribution des revenus sur les îles LOYAUTE.

- Le taux de croissance démographique est modeste (1,7%/an en moyenne entre 1969 et 1983) et très inférieur à celui de la région Sud.

Le recensement de 1983 indique une population de 15.500 habitants répartis comme suit :

	<u>OUVEA</u>	<u>LIFOU</u>	<u>MARE</u>	<u>TOTAL(ou GLOBAL)</u>
- <u>POPULATION</u> (hab) :	2.772	8.128	4.610	15.510
- <u>DENSITE</u> (hab/km ²) :	21	6,8	7,18	7,87
- <u>% DE JEUNES DE MOINS DE 20 ANS</u> :	53	55	55	55
- <u>% DE SCOLARISES</u> :	31	39	35	42
- <u>NOMBRE DE MENAGES</u> :	503	1.600	810	2.913

Chaque île représente une commune et correspond à une réserve intégrale, divisée en districts (dirigés par les Grands Chefs), eux-mêmes découpés en tribus (sous l'autorité de Petits Chefs).

L'ensemble des trois îles qui forme la région ILES (avec TIGA) est géré par la Subdivision Administrative des ILES dont le siège est à LIFOU (WE).

	<u>OUVEA</u>	<u>LIFOU</u>	<u>MARE</u>
- <u>CHEF LIEU (MAIRIE)</u>	FAYAOUÉ	WE	TADINE
- <u>NOMBRE DE DISTRICTS</u>	3	3	5
- <u>NOMBRE DE COMMUNES</u>	18	37	29

II - INFRASTRUCTURES ECONOMIQUES1 - SANTE :

	<u>OUVEA</u>	<u>LIFOU</u>	<u>MARE</u>
- Centres médicaux	1 (FAYAOUÉ)	2 (WE-CHEPENEHE)	1 (TADINÉ)
- Infirmeries	1	1	3
- Dispensaires	-	7	2

2 - ENSEIGNEMENT :

	<u>OUVEA</u>	<u>LIFOU</u>	<u>MARE</u>
- Ecoles maternelles (nombre élèves)	1 (19)	7 (317)	8 (278)
- Ecoles primaires (nombre élèves)	8 (888)	34 (2235)	19 (1194)
- Collèges (nombre élèves)	1 (229)	3 (689)	2 (336)
- A.L.E.P. (nombre élèves)	-	1 (72)	1 (45)
- Internats (nombre élèves)	1 (59)	5 (645)	1 (157)

3 - ACCES - TRANSPORTS :- Avion :

- 1 à 2 vol(s) journaliers sur NOUMEA
- 1 vol inter-îles par semaine

assurés par la Compagnie AIRCAL

avec 1 aéroport par île :

<u>OUVEA</u>	<u>LIFOU</u>	<u>MARE</u>
OULOUP	OUANAHAM	LA ROCHE

- Bateau :

	<u>OUVEA</u>	<u>LIFOU</u>	<u>MARE</u>
- Equipement	1 wharf	2 quais (WE) (CHEPENEHE)	1 quai (TADINE)
- Destination *	NOUMEA	NOUMEA	NOUMEA
- <u>Fréquence des bateaux</u>			
"CAP DES PINS"		1 semaine	1 semaine
"BOULARI"	15 jours	15 jours	15 jours
* <u>PAS DE LIAISON INTER-ILES PAR BATEAU</u>			

- Voirie classée :

	<u>OUVEA</u>	<u>LIFOU</u>	<u>MARE</u>
- Chemins ruraux non revêtus (km)	40 (38%)	63 (57%)	62
- routes municipales non revêtues (km)		113	
- routes municipales revêtues (km)	65 (62%)	102 (43%)	
- routes territoriales (km)		31	
<u>TOTAL (kms)</u>	105	309	247
- Lignes de bus	<u>OUVEA</u> : 1	<u>LIFOU</u> : 5	<u>MARE</u> :

- Eau potable :

Sur MARE et LIFOU, le problème de l'eau a été résolu par des forages équipés de stations de pompage. MARE est bien desservie mais le réseau de LIFOU doit être renforcé et étendu.

A OUVEA, deux forages ont été réalisés (1 à OULOUP - 1 à GUEHI). Restent à installer la station de pompage et les réseaux de distribution pour desservir la zone OULOUP-FAYAQUE - GUEHI-BANOUT (au centre de l'île).

Pour le reste de l'île, on peut envisager de construire :

- des réservoirs d'eau de pluie, individuels ou collectifs ;
- un réservoir de grande capacité alimenté par bateau depuis LIFOU et installé au wharf de WADRILLA.

- Electricité :

2 concessionnaires sont présents :

- E.E.C. à LIFOU ;
- ENERCAL à MARE et OUEVA.

L'énergie provient de centrales thermiques au fuel sauf pour les zones de OGNAT-TEOUTA et FAYAWA à OUEVA, où elle est (ou sera) fournie par des panneaux solaires.

Toutes les tribus ne sont pas encore desservies aujourd'hui : les études ont été faites, seul reste à établir un programme de financement...

- Téléphone :

Le réseau est relativement développé à MARE et LIFOU mais reste limité à OUEVA (seule la région de FAYAOUE est desservie).

4 - TOURISME :

<u>Capacité hôtelière</u> :	<u>OUEVA</u>	<u>LIFOU</u>	<u>MARE</u>
- nombre de gîtes	1	1	2

5 - COMMERCE :

	<u>OUEVA</u>	<u>LIFOU</u>	<u>MARE</u>
- artisans	3	14	4
- commerçants	9	10	18

III- ACTIVITES ECONOMIQUES

L'économie est principalement axée sur l'agriculture, les autres secteurs (artisanat et commerce, pêche, tourisme) sont peu développés. Cela entraîne une forte dépendance vis-à-vis des produits de consommation courante, y compris alimentaires (1,5 milliards de CFP/an pour la région ILES).

Le producteur type des ILES LOYAUTE est tout à la fois agriculteur, pêcheur, éleveur. L'essentiel de sa production est auto-consommée lors des fêtes traditionnelles et sa consommation courante est principalement importée de la Grande Terre. Les échanges marchands à l'intérieur des îles et avec la Grande Terre sont réduits. Le taux d'activité est de l'ordre de 38% de la population totale (10,5% sans les agriculteurs).

ACTIFS PAR STATUT PROFESSIONNEL DANS LES ILES LOYAUTE

<u>STATUT PROFESSIONNEL</u>	<u>COMMUNES</u>			TOTAL R.I.L.	%
	LIFOU	MARE	OUVEA		
- Exploitants agricoles - Propriétaires	1.053	595	364	2.012	34,3%
- Exploitants agricoles - Fermiers-Métayers ..	30	5	-	35	-
- Professions libérales	1	-	1	2	-
- Employeurs ou indépendants (commerces)	53	17	13	82	-
- Travailleurs à domicile	2	2	-	4	-
- Aides familiaux	737	1.137	877	2.751	47,0%
- Apprentis	6	-	-	6	-
- Salariés secteur privé	199	74	102	375	6,4%
- Salariés secteur public	347	134	67	548	9,3%
- Autres	11	11	8	30	-
<u>TOTAL</u>	2.435	1.984	1.432	5.851	100,0%

POPULATION EN ACTIVITE DANS LES ILES LOYAUTE PAR SECTEUR ECONOMIQUE ET PAR COMMUNE

(NIVEAU 15)

SECTEURS	COMMUNES			TOTAL R.I.L	%
	LIFOU	MARE	OUEVA		
- Agriculture - Sylviculture - pêche	1.825	1.745	1.240	4.810	82,2%
- Industries agricoles et alimentaires	12	4	6	22	
- Production-Distribution d'énergie	7	1	2	10	
- Industrie des biens intermédiaires	11	1	2	14	
- Industrie des biens d'équipements	1	-	-	1	1,2%
- Industrie des biens de consommation de courants	1	-	-	1	
- Industrie de mise en oeuvre du B.T.P.	28	17	5	50	
- Commerce	53	20	16	89	1,5%
- Transports et télécommunications	32	14	14	60	1,2%
- Services marchands	69	19	33	121	2,6%
- Location et crédit bail immobilier	-	-	-	-	-
- Assurances	-	-	-	-	-
- Organismes financiers	3	-	-	3	-
- Services non marchands	393	161	110	664	11,3%
- Secteurs non déclarés	-	2	4	6	-
<u>TOTAL</u>	2.435	1.984	1.432	5.851	100,0%
- Population totale	8.128	4.610	2.772	15.510	
- Taux d'activité	30%	43%	52%	38%	

AGRICULTUREPOPULATION ACTIVE DU SECTEUR PRIMAIRE PAR TEMPS D'OCCUPATION ET TYPES DE PRODUCTIONS(VIVRIERE ET MARCHANDE)

AGRICULTURE	LIFOU		MARE		OUVEA		TOTAL	
	VIVRIERE	MARCHANDE	VIVRIERE	MARCHANDE	VIVRIERE	MARCHANDE	VIVRIERE	MARCHANDE
- Population active	2.182	1.208	410	1.477	224	872	3.446	3.857
- Moins ½ temps	1.844	913	135	207	72	297	2.051	1.417
- ½ temps plein	192	93	278	1.270	96	397	563	1.760
- temps plein	146	202	-	-	56	178	202	380
- Famille	2.182	1.208	410	1.477	224	872	3.446	3.857

RECENSEMENT GENERAL DE L'AGRICULTURE 1983-1984

PRODUCTIONS VEGETALES	OUVEA	LIFOU	MARE
- S.A.U. totale (ha)	1.485	2.435	906
- Nombre d'habitants	2.772	8.128	4.610
- S.A.U./habitant (ha).....	0,54	0,30	0,20
- Nombre d'exploitations	490	1.665	787
- S.A.U./exploitation (ha).....	3,03	1,46	1,15
- Utilisation du sol	S(ha)(N)	S(ha)(N)	S(ha)(N)
- <u>Cultures vivrières</u>	<u>55(456)</u>	<u>428(1651)</u>	<u>776(787)</u>
igname	31(399)	230(1639)	468(787)
patate douce	6(227)	137(1335)	49(171)
taro	3(113)	-	96(879)
waele	-	27(272)	86(433)
banane à cuire	1(8)	31(152)	52(747)
manioc	-	2(50)	20(391)
ouare	12(260)	-	-
- <u>cocoteraie</u>	<u>1.419(433)</u>	<u>153(354)</u>	<u>3(3)</u>
- <u>Vergers</u>	<u>2(8)</u>	<u>5(49)</u>	<u>36(301)</u>
banane dessert	2(8)	4(49)	1(1)
papaye	-	1(37)	1(1)
ananas	-	-	14(116)
avocat	-	-	2(27)
litchis	-	-	3(17)
mandarine	-	-	2(18)
mangue	-	-	1(7)
orange	-	-	1(18)
pamplemousse	-	-	1(6)
pastèque	-	-	9(212)
- caféière	-	1(4)	17(17)

1 - L'AGRICULTURE :

Il s'agit d'une agriculture traditionnelle caractérisée par une pluri-activité dans trois domaines, axée essentiellement sur l'autoconsommation des produits traditionnels :

- les productions végétales (principalement) ;
- les productions animales ;
- la forêt.

1-1 : Productions végétales :

Il s'agit essentiellement de :

- cultures vivrières (igname, patate douce, taro, banane à cuire, manioc, wæle, ouare) ;
- cultures maraichères (tomates, haricots verts, concombre, choux, courgette, poireau) ;
- cultures fruitières(papaye, banane dessert, ananas, avocat, letchi, mangue, pastèque, agrumes...).

La majeure partie de ces produits est auto-consommée pour l'alimentation humaine ou animale (manioc, papaye). LIFOU, et surtout MARE, commercialisent des produits de belle qualité sur les marchés de NOUMEA.

Le potentiel de ces trois types de culture est très élevé à MARE et à LIFOU, mais semble beaucoup plus faible à OUVEA où les facteurs limitants sont :

- la nature des sols ;
- le manque d'eau pour l'irrigation ;
- la pluviosité plus faible.

En revanche, à OUVEA, la cocoteraie est très développée avec une production importante de coprah dont il faut encore améliorer la qualité.

On peut également noter pour mémoire les productions (limitées) de :

- céréales : maïs grain pour l'élevage (12ha à MARE) ;
- pommes de terre ;
- café (17ha à MARE) ;
- vanille (MARE).

En résumé, on peut établir le tableau suivant :

	<u>OUVEA</u>	<u>LIFOU</u>	<u>MARE</u>
- SAU (ha)	1.485	2.435	906
- SAU/habitant (ha)	0,54	0,30	0,20
- SAU/exploitation (ha)	3,03	1,46	1,15
- cultures vivrières (ha)	55	428	776
- cultures fruitières (ha)	2	5	36
- cultures légumières (ha)	-	3	40
- cocoteraie (ha)	1.419	153	3

	OUVEA	LIFOU	MARE
- Céréales (maïs grain)	-	1(37)	12(398)
- Légumes (plein champs)	-	3(165)	40(778)
- fourrages et paturages	-	1.840(50)	22(2)
- paturages améliorés	-	7(4)	-
- paturages naturels	-	625(6)	12(1)
- parcours utilisés	-	1.208(40)	10(1)
- jardin familial	(8)	6(409)	(3)
- jachère	10(41)	-	-

d'où le classement suivant, par ordre croissant de productions végétales :

- MARE : très productive en dépit de la plus faible SAU et malgré l'absence d'agriculteur à plein temps !
- LIFOU : avec un potentiel élevé, encore sous exploité ;
- OUVEA : aux possibilités limitées mais tournée vers la cocoteraie et la production de coprah.

1-2 : Productions animales :

L'élevage bovin est très limité :

- 343 têtes à OUVEA pour 111 exploitations ;
- 678 têtes à LIFOU pour 81 exploitations ;
- 390 têtes à MARE pour 89 exploitations.

1.411 têtes au total soit 1,17% du cheptel bovin total en NOUVELLE-CALEDONIE.

Les élevages les plus répandus sont :

	<u>OUVEA</u>		<u>LIFOU</u>		<u>MARE</u>	
	E	(N)	E	(N)	E	(N)
- porcins	1.351	(423)	6.537	(1.257)	3.912	(777)
- volailles	6.399	(368)	45.865	(1.172)	14.878	(568)
- caprins	2.957	(336)	1.180	(191)	785	(121)

E = Effectif recensé

N = Nombre d'exploitations concernées

- Les élevages porcins sont de type traditionnel. Chaque famille possède quelques porcs qu'elle sacrifie à l'occasion des fêtes. Ces porcs sont nourris de déchets ménagers, d'herbe, de coprah, de papaye, de résidus d'exploitation...
- la chèvre est un petit ruminant rustique très adapté aux conditions d'élevage dans les îles : elle fournit du lait et de la viande sans être exigeante pour son alimentation. Les troupeaux sont parqués la nuit et parcourent librement les zones de jachères (ou les forêts !), ce qui impose de clôturer les champs et les jardins et de les contrôler pour éviter de lourds ravages sur la végétation.
- l'élevage de volailles est réalisé en totale liberté, les poules prélevant leur nourriture dans les champs et les tribus. Les oeufs ne sont, en général, pas ramassés et le prélèvement pour la consommation est fonction des besoins.

Il faut également remarquer la présence limitée de :

	<u>OUVEA</u>	<u>LIFOU</u>	<u>MARE</u>
- chevaux	73 (49)	94 (53)	141 (124)
- ânes	-	-	exclusivement à MARE

Les fourrages sont inexistantes et les pâturages très limités :

- 625 ha de pâturages naturels à LIFOU
- 12 ha de pâturages naturels à MARE
- NEANT à OUVEA

ce qui explique la rareté du cheptel bovin et des chevaux.

1-3 : La forêt :

1-3-1 : Les essences forestières :

Les principales essences d'intérêt économique sur les ILES LOYAUTE sont :

- Intsia bijuga (KOHU) très fréquent à OUVEA, inexistant à LIFOU ;
- Hernandia cordigera (BOIS BLEU) ;
- Mamilkera dissecta (BUNI) ;
- Dysoxylum bijugum (BOIS D'AIL) ;
- Araucaria columnaris (PIN COLONNAIRE) -seul exploité actuellement-

et les massifs forestiers les plus importants sont situés en bordure Sud-Est de LIFOU et de MARE, en retrait des falaises exposées aux alizés.

- * - A OUVEA, on remarque seulement quelques arbres dispersés en forêt secondaire basse, ne justifiant pas une exploitation rationnelle et commerciale.

* - Un inventaire de la forêt de MEDU à MARE, réalisé de février à mai 1985, avait apporté les conclusions suivantes :

- composition : Schefflera golip (RALIA) représente 15% des tiges
- volume : les essences de valeur représentent 10% du volume total
- accessibilité: la topographie empêche toute exploitation sur 60% de la surface
- il n'existait aucune infrastructure d'exploitation forestière, ni de personnel qualifié.

En conséquence, le projet d'exploitation de la forêt de MEDU a été rejeté en 1985.

* A LIFOU, un projet de centrale énergétique à bois a été étudié puis abandonné et seul le massif du CAP des PINS est actuellement exploité. Il produit des grumes d'Araucaria Columnaris qui alimentent une scierie.

Emplois du Pin Colonnaire :

- charpente ;
- grosse menuiserie ;
- menuiserie intérieure ;
- meubles ;
- coffrage ;
- caisserie.

Le déroulage est possible (pour contreplaqué).

L'exploitation du CAP des PINS s'est déroulée de la façon suivante :

- 26-03-1984 : Procès verbal de palabre autorisant coutumièrement l'exploitation forestière de la forêt du CAP des PINS ;
- Mars 1984 à SEPTEMBRE 1984 : exploitation d'Araucaria sans autorisation ni contrôle administratif (martelage) ;
- 13 septembre 1984 : martelage de 118 Araucaria en régularisation (abattus de mars à septembre 1984) ;
- 1er octobre 1984 : visite de la Commission de Prévention des Pollutions en matière forestière avec avis favorable pour la poursuite de l'exploitation après :
 - réalisation d'un inventaire forestier ;
 - demande d'autorisation d'exploitation assortie d'un cahier des clauses d'exploitation forestière (martelage et contrôle par le Service Forestier) ;

- 15 novembre 1984 : délivrance de l'autorisation d'exploitation ;
- 15 avril 1985 : résultats de l'inventaire forestier :
 - une surface totale exploitable de 118 ha
 - volume total d'Araucaria $\simeq 5.000 \text{ m}^3 \pm 8 \%$
 - volume total d'Araucaria exploitables $\simeq 3.000 \text{ m}^3 \pm 11\%$
(dont 583m³ déjà exploités
404m³ déjà martelés).
- 19-20 septembre 1985 : réalisation de 2 martelages suite au redémarrage de l'exploitation après les événements de novembre 1984 :
 - un martelage de régularisation pour les Araucaria abattus fin 1984
 - un martelage normal.

<u>Volumes exploités</u> : (en M3 grummes) :	988m ³	1984-1985
	810m ³	1985-1987
	1.798m ³	exploités depuis 1984

La scierie fournit :

- LIFOU en charpente et menuiserie extérieure, planches pour clains
- NOUMEA en panneaux pour meubles.

En conclusion, seul le Pin Colonnaire est exploité (abattu et scié) en petites quantités (1.798m³ depuis 1984) et cela uniquement au CAP des PINS à LIFOU. Les autres essences forestières ne sont pas rentables, compte tenu des contraintes techniques et économiques de leur abattage, transport et transformation.

Un cas particulier se différencie pour le Santal, bois précieux qui a fait l'objet de trafics passionnés.

1-3-2 : Le Santal :

Le Santal Néocalédonien n'a été exploité qu'à partir de 1841 sur l'ILE DES PINS et les ILES LOYAUTE (puis la Grande Terre). C'était l'époque des santaliers qui l'achetaient aux habitants des îles contre des hâches, des clous, des colliers et des armes à feu et le vendaient à des marchands Australiens qui le revendaient à leur tour en échange de thé et autres denrées précieuses qui faisaient cruellement défaut en Australie. Le Santal leur servait ainsi de monnaie d'échange pour tenter de limiter les énormes dépenses de devises.

Ensuite, le marché Européen prit la relève à la fin du 19e siècle.

Le tableau suivant indique les quantités exploitées :

<u>LIEU</u>	<u>DATE</u>	<u>TONNE(S) DE BOIS DESAUBIERE</u>
	1 841	plus de 2 000 tonnes* !...
<u>NOUVELLE CALEDONIE</u>	1 906	184
<u>NOUVELLES HEBRIDES</u>	1 907	323
	1 908 (1)	332
	1 909 -1er semestre-	111
	1 910	55
	1 911	51
	1 923	24

(1) la diminution régulière de l'exportation à partir de 1907 est due à la substitution de l'essence naturelle de Santal par des produits de synthèse dans l'industrie de la parfumerie.

* à l'Ile des PINS

PRODUCTION DE SANTAL (BOIS ECORCE EN Kg)

ANNEE	PRODUCTION EN KG	ANNEE	PRODUCTION EN KG	ANNEE	PRODUCTION EN KG
1948	153.000	1958	14.423	1968	1.487
1949	156.052	1959	40.474	1969	695
1950	24.167	1960	53.316	1970	235
1951	18.725	1961	71.177	1971 ⁽²⁾	NEANT
1952	72.720	1962	17.189	1972	NEANT
1953	-	1963	7.141	1973	NEANT
1954	25.588	1964	14.896	1974	NEANT
1955	19.232	1965	5.455	1975	NEANT
1956	6.251	1966	1.226	1976	NEANT
1957	933	1967	1.763	1977	NEANT
				1978	96,65t
				1979	247 t
				1980	235 t
				1981 ⁽³⁾	0 t
				1982	0 t
				1983	0 t
				1984	120 t
				1985	185 t

(2) l'exploitation du Santal a cessé de 1970 à 1978 car les acheteurs métropolitains, à la suite d'un chargement de mauvaise qualité (Santal sans doute trop jeune, sans essence,) ont refusé toute commande de Santal Calédonien.

La S.O.C.O.M.E.R. (Société Océanienne de Commerce) via la Distillerie Calédonienne reprit les achats en 1978 et l'exploitation recommença à un rythme croissant.

(3) arrêt d'exploitation pour raisons commerciales semble-t-il.

Il faut souligner le caractère spéculatif du marché du Santal et l'anarchie des coupes de Santal, véritables coups de Santal qui provoquaient une surexploitation sauvage entraînant un gaspillage des bois coupés non vendus et l'appauvrissement des ressources en Santal.

2 - LA PECHE :

C'est encore une activité d'auto subsistance, peu préparée à une économie de marché (irrégularité des sorties en mer, manque de rigueur dans le stockage et la manutention des produits). Elle est surtout développée à OUVEA, grâce à la présence d'un lagon poissonneux, facile d'accès et indemne d'ichthyosarcotoxisme (gratte). Les techniques employées sont essentiellement :

- la ligne à la main
- la traîne
- la pêche à pied et la plongée
- la pirogue traditionnelle est remplacée par des canots à moteur.

Malgré les nombreux échecs en matière d'unités de pêche (seules 7 unités sur 23 financées par des actions FADIL/ODIL sont encore actives), quelques groupements ont obtenu de bons résultats :

- le groupement GAICA de DUEULU à LIFOU
- le groupement ROH à MARE

- Production totale : 150t à 200t/an.

- Echanges coutumiers traditionnels par avion avec NOUMEA : 30 à 40t/an

- Production commercialisée : 15 à 20t/an

- OUVEA(1) : 10t/an marché saturé

- LIFOU(2) : 5t/an marché ouvert

- MARE (2) -

Le reste est autoconsommé soit 100 à 150t/an (75%) :

- (1) poissons de lagon
- (2) poissons d'eau profonde (vivaneaux).

3 - LE TOURISME :

Les ILES LOYAUTE ont un potentiel touristique très important (51km) encore peu valorisé.

La seule forme de tourisme actuellement proposée est l'hébergement dans des gîtes (repas et nuits) commercialisé par AIRCAL.

On dénombre 7 gîtes pour un total de 35 chambres :

- 1 à LIFOU
- 2 à MARE
- 4 à OUVEA.

Le bilan d'activité de ces gîtes fait apparaître :

- une qualité des services très inégale d'un gîte à l'autre, en raison de l'absence de contrôle ;

5 - LE SECTEUR TERTIAIRE :

La quasi totalité des salariés du secteur privé (375 sur les trois îles) travaille dans le secteur tertiaire. Ils représentent 6,4% de la population active, soit un chiffre inférieur aux fonctionnaires et assimilés, salariés du secteur public (9,3%).

Ce phénomène est surtout sensible à LIFOU où les fonctionnaires représentaient plus du 1/4 de la population active (hors agriculteurs) en 1983 avant la création des régions!...

DEUXIEME PARTIE

INVENTAIRE DU SANTAL AUX ILES LOYAUTE

- A - NECESSITE D'UN INVENTAIRE
- B - PROTOCOLE D'INVENTAIRE
 - 1 - Première phase
 - 2 - Deuxième phase
- C - DEROULEMENT
- D - RESULTATS
- E - COMMENTAIRES

A - NECESSITE D'UN INVENTAIRE DES PEUPEMENTS DE SANTAL AUX ILES LOYAUTE

Depuis 1828, le Santal de la Nouvelle-Calédonie et des Iles est exploité. Les coupes ont toujours été faites sans soucis d'aménagement et sans aucune régularité.

Les données statistiques du Service Forestier Territorial (depuis 1948) confirment cette exploitation anarchique et par à coups souvent très forts.

En 1979, puis en 1983, des coupes portant sur plusieurs centaines de tonnes ont été effectuées. Les conditions de ces exploitations ont entraîné de graves difficultés économiques, sociales et politiques. C'est pourquoi, en 1986, devant le désir de poursuivre les coupes de bois de Santal, il a été décidé par les autorités du Territoire de la NOUVELLE-CALEDONIE de confier au C.T.F.T. - N.C. l'inventaire des peuplements de Santal dans les ILES LOYAUTE.

Il a été retenu un inventaire par échantillonnage dans un but économique : gain très important de temps et diminution des coûts.

Les objectifs à atteindre étaient :

- 1 - délimitation des zones renfermant du Santal
- 2 - détermination des formations végétales renfermant du Santal
- 3 - connaissance de la répartition des tiges de Santal par classes de diamètres permettant ainsi :
 - 3-1 : l'estimation des quantités exploitables
 - 3-2 : l'estimation des populations d'avenir.

En outre, devaient être approchés les :

- 4 - quantités de bois de coeur (=duramen) par classes de diamètres -enquête complémentaire en cours- et ce, si possible, en fonction des origines géographiques et des conditions du milieu (sol, climat...)
- 5 - diamètres d'exploitabilité.

B - PROTOCOLE D'INVENTAIRE

Pour des raisons d'économie de temps et de coût, cet inventaire a été réalisé en deux phases :

- une phase de prospection systématique sur la surface totale de chaque île pour y délimiter les zones les plus riches en Santal ;
- une phase d'inventaire proprement dit, réduit à ces zones.

1 - LA PREMIERE PHASE : PROSPECTION QUALITATIVE :

Elle s'est déroulée en plusieurs étapes :

- étude bibliographique pour connaître l'écologie du Santal et sa répartition à priori dans les divers types de formations végétales : une végétation basse et claire (fourré, forêt secondaire) semble la plus favorable ;
- étude des photos aériennes au stéréoscope (mission P.A.C. de 1985) ;
- examen des cartes I.G.N. récentes (établies sur la base des photos aériennes de 1985) avec indication de diverses formes de végétation : repérage des forêts sèches, des fourrés et broussailles ;
- désignation de zones potentiellement riches en Santal (végétation basse et claire) et de transects les traversant en coupant divers types de formations végétales ;
- exploration sur le terrain :
 - systématique le long des pistes et sentiers sur toute la surface de chaque île ;
 - le long des transects désignés dans les zones à priori riches en Santal ;
- notation sur la carte au 1/50.000e de chaque pied de Santal (symbolisé par X pour un arbre adulte - . pour un arbre jeune) ;
- enquête auprès des chasseurs et des propriétaires terriens qui connaissent bien les lieux et indiquent la localisation du Santal sur la carte au 1/50.000e.

L'examen des cartes topographiques, ainsi annotées, a permis de déterminer les zones vraisemblablement les plus riches en Santal qui ont fait l'objet d'un sondage systématique et de réduire ainsi les surfaces échantillonnées.

2 - LA DEUXIEME PHASE : L'INVENTAIRE QUANTITATIF DES ZONES "RICHES" :

2 - 1 : Dispositif d'échantillonnage :

La surface inventoriée, par île, a été limitée à celle des zones définies lors de la prospection et réellement parcourue lors de la deuxième phase. Cette surface, réellement échantillonnée, servira de base aux calculs d'estimation de densité moyenne.

Le taux d'échantillonnage est variable selon les îles :

ILES	TAUX D'ECHANTILLONNAGE (%)	VEGETATION DENSE		VEGETATION DIFFUSE	
		DISTANCE ENTRE PARCELLES:d(m)	LONGUEUR DES PARCELLES:l(m)	DISTANCE ENTRE PARCELLES:d(m)	LONGUEUR DES PARCELLES:l(m)
OUVEA	2	-	-	100	100
LIFOU	1	200	200	-	-
MARE	2	0	200	-	-

Le taux de sondage f (%) se calcule par les formules suivantes :

$$f \text{ (%) } = \frac{n s}{S} \times 100 \quad \text{avec} \quad \underline{n} = \text{nombre de parcelles ;}$$

$$\underline{s} = \text{surface d'une parcelle (0,2 ha) ;}$$

$$\underline{S} = \text{surface échantillonnée.}$$

- Le principe d'un inventaire par sondage est de n'inventorier qu'un échantillon réduit de surface s dans chaque zone et d'extrapoler ensuite les résultats obtenus sur l'échantillon à toute la surface S . Ainsi, seuls seront comptés et mesurés les pieds de Santal situés à l'intérieur de parcelles d'échantillonnage, réparties dans toute la zone à inventorier.
- L'échantillonnage retenu pour cet inventaire, c'est-à-dire la façon de répartir les parcelles d'échantillonnage dans les zones à inventorier, présente les caractéristiques suivantes :
 - aléatoire : basé sur un réseau systématique, lui même placé de façon aléatoire ;
 - simple : non stratifié ;
 - à 1 degré : toutes les tâches de la surface de référence ont été sondées.
- Les unités de sondage (ou parcelles de mesure), disposées le long de layons par allèles et espacés de 500m, sont de forme rectangulaire et de surface constante, égale à 0,2 ha :
 - en végétation diffuse :-100m de longx20m de large (10m de part et d'autre du layon) ;
 - en végétation dense : - 200m de longx10m de large (5m de part et d'autre du layon).

L'orientation des layons est telle qu'ils :

- traversent divers types de végétation (perpendiculaires aux gradients de variation : exemple : la proximité de la côte) ;
- évitent, au maximum, les obstacles naturels (falaise cf. MARE zone E) ;
- s'appuient sur une ligne repérable sur le terrain pour compter l'espacement entre layons (piste, route, bord de mer...). En l'absence de cette ligne remarquable, un layon de base est ouvert sur un côté de la zone et sert de départ aux layons de mesure ; cela occasionne une perte de temps importante (cf. LIFOU).
- la première parcelle de chaque layon coïncide avec le départ du layon.

$$f = \frac{n \times s}{S}, \text{ avec}$$

$$- n = \frac{L}{1 + d} \quad \text{avec } L = \text{longueur totale des layons d'une zone ;}$$

$$- S = L \times 500 \quad (\text{en m}^2) ;$$

$$- s = 2.000 \text{ m}^2 ;$$

$$\text{d'où : } f (\%) \text{ théorique} = \frac{2.000}{500 (1+d)} \times 100$$

ILES	1+d	f%
OUVEA	100+100 = 200	2
LIFOU	200+200 = 400	1
MARE	200+0 = 200	2

En réalité, certains layons butent sur un obstacle (falaise, trou, côte, tabou...) et le dernier couple (parcelle-interparcelle) est réduit.

Dans ce cas :

$$f \% \text{ réel} = \frac{(n \times 2000) + s}{L \times 500} \times 100$$

avec : n = nombre de parcelles entières ;

s = surface de la dernière parcelle réduite ;

L = longueur parcourue

DU LAYON I

Dans la suite, on calculera f% réel en tenant compte des surfaces réelles.

$$f \% \text{ réel} = \frac{\text{surface totale des parcelles réellement inventoriées}}{\text{surface totale de la zone réellement échantillonnée}}$$

mais on supposera la surface des parcelles constante (0,2 ha) pour l'estimation des densités moyennes.

2 - 2 : Layonnage :

Il a pour but d'ouvrir des layons rectilignes à travers la végétation suivant un cap fixe suivi à la boussole, de mesurer les distances grâce à un topefil et de matérialiser le début et la fin de chaque parcelle de mesure avec des piquets, des feutres et des rubans.

Chaque équipe de layonnage comporte 3 personnes :

- 1 boussolier qui désigne le cap et mesure les distances ;
- 2 sabreurs qui dégagent la végétation et matérialisent les repères de distance tour à tour.

2 - 3 : Comptage et mesures :

A l'intérieur de chaque parcelle de sondage, il faut recenser chaque pied de Santal, mesurer sa circonférence à 1,30m du sol et à 0,20m du sol pour les arbres de + de 50cm de circonférence à 1,30m, compter les semis et mesurer la profondeur du sol au pied de chaque Santal en enfonçant un sabre. C'est la tâche des compteurs répartis de part et d'autre du layon qui vérifient la distance à l'axe du layon des arbres limites au moyen d'une cordelette de 5 ou 10m (selon la densité de végétation) et qui annoncent les résultats à voix haute au Chef d'Equipe.

Celui-ci les note sur la fiche d'inventaire propre à chaque parcelle en les répétant à haute voix, suivi de la formule "REPETE" pour éviter les confusions et les oublis. Il estime, aussi, la hauteur des pieds de Santal, le type de formation végétale et l'accessibilité. Il indique, également, l'orientation du layon, les distances de début et de fin de parcelle, le numéro de la parcelle (en chiffres arabes) sur le layon (numéroté lui en chiffre romain).

Pour les arbres fourchus, il a été convenu de :

- compter un seul arbre si la fourche est supérieure à 1,30m ;
- compter 2 brins (notés sur la même ligne) si la fourche est comprise entre 0,50m et 1,30m, dont seul le plus gros sera compté par la suite ;
- compter 2 arbres distincts si la fourche est inférieure à 0,50m.

Sur la fiche d'inventaire, chaque arbre correspond à une ligne, numérotée.

On a également noté, pour mémoire, les Santals aperçus en dehors de parcelles :

- soit à plus de 10m (5m) du layon ;
- soit entre deux parcelles à moins de 10m (5m) du layon ;
- pour localiser de façon précise tous les Santals aperçus ;
- pour indiquer si le sondage est surestimé (beaucoup plus de santals dans les parcelles qu'en dehors) ou sous estimé (inverse). Sur un grand nombre de parcelles, les deux tendances doivent s'équilibrer.

Un exemple de fiche d'inventaire est présenté en annexe.

2 - 4 : Apurement manuel des données :

Les fiches d'inventaires envoyées au fur-et-à-mesure au C.T.F.T./NC NOUMEA sont classées par layons et par zones.

Toutes les données sont vérifiées (nombre de parcelles, distances parcourues, nombre d'arbres...) et les effectifs de Santal sont groupés par classes de circonférence (en cm) et relevés sur une fiche propre à chaque zone.

2 - 5 : Traitement des données sur calculatrices scientifiques :

Plusieurs calculs sont réalisés :

2-5-1 : Les densités :

2-5-1-1 : Densités par parcelles :

Pour toutes les parcelles d'une même zone, on somme les effectifs de Santal de chaque parcelle :

Par classe de circonférence .. densité/classe de circonférence/zone
Toutes les classes .. densité globale/zone

On obtient :

<u>La valeur moyenne</u> <u>L'écart type</u> <u>Le coefficient de variation</u>	<u>des densités de Santal par parcelle</u>
---	--

2-5-1-2 : Les densités par hectare :

On peut les obtenir de deux façons :

- en divisant l'effectif global pour la zone considérée (T_i) par la surface de cette même zone (s_i) :

$$\text{résultats } d_1 = \frac{T_i}{s_i}$$

- en divisant la densité par parcelle globale sur la zone (x_i) par la surface d'une parcelle (constante : 0,2ha)

$$\text{résultats } d_2 = \frac{x_i}{0,2}$$

On obtient les densités par hectare, par classes de circonférence outoutes classes confondues

2-5-2 : Les circonférences moyennes :

Pour tous les arbres recensés, sur chaque île, on somme les circonférences :

- par classes de circonférence ;
- toutes classes confondues

et on obtient la circonférence moyenne de chaque classe soit :

$$C_m = \frac{1}{m} \times \sum_{i=1}^m C_i$$

avec C_i = circonférence de l'arbre i ;
 m = nombre de Santals recensés sur une île.

2-5-3 : Les types de formations végétales :

La proportion des classes de végétation indique le type de formation le plus fréquemment associée au Santal.

2-5-4 : Autres calculs ultérieurs :

Il serait souhaitable d'estimer la proportion de Santal exploitable facilement accessible, mais compte-tenu des délais de présentation du rapport de l'inventaire et des moyens de calcul limités, ce résultat ne sera obtenu que dans un deuxième temps, ainsi que d'autres paramètres intéressants mais nécessitant "la trituration" des données (nombre de parcelles contenant plus de "x" pieds de Santal, relation densité/circonférence moyenne par parcelle, par layon, par tâche et par île...).

2 - 6 : Précision des résultats :

L'erreur d'échantillonnage est due à l'extrapolation d'un effectif recensé sur un échantillon (ici un ensemble de parcelles) à une valeur estimée sur toute une population (ici une zone ou une île).

La notion de précision de l'estimation doit être associée à celle de seuil de probabilité ; une estimation : "x" avec une erreur de e% au seuil "P" signifie que :

- parmi tous les échantillonnages aléatoires qu'il serait possible de réaliser sur la même population, "P" % des résultats obtenus seraient compris dans l'intervalle

$$\left[\bar{x} (1-e) ; \bar{x} (1+e) \right]$$

- ou encore qu'on a 95% de chance d'avoir raison en annonçant le résultat \bar{x} à e% près

$$(\bar{x} \pm e \%).$$

Plus le seuil P est élevé (moins le risque d'obtenir une estimation en dehors de l'intervalle de confiance est élevé), plus large est la fourchette (plus grande est l'erreur d'échantillonnage).

Nous avons choisi le seuil P=0,95 communément employé pour un tel inventaire. C'est un seuil élevé qui minimise le risque d'erreur mais augmente la marge d'incertitude e%.

$$\underline{e \% \text{ au seuil } 0,95} = \left(T_{0,95}^{n-1} \right) \times \sqrt{\frac{1-f}{n}} \times C_v \times 100$$

avec n = nombre de parcelles de mesure inventoriées

$T_{0,95}^{n-1}$ = valeur de t de STUDENT pour $k = n-1$ (cf. table de distribution $p = 0,95$ (t de STUDENT)

C_v = coefficient de variation du paramètre x mesuré (effectif) par parcelle

$$C_v = \frac{\text{écart type } (\sigma_x)}{\text{moyenne } (\bar{x})}$$

f = taux de sondage = $\frac{(f\%)}{100}$

en faisant l'approximation $T_{0,95}^{n-1} = 2$, on aboutit à la relation :

$$\bullet \underline{e\%} = 200 \times \sqrt{\frac{0,98}{n}} C_v \text{ à OUEVA et MARE (f=0,02)}$$

$$\bullet \underline{e\%} = 200 \times \sqrt{\frac{0,99}{n}} C_v \text{ à LIFOU (f=0,01)}$$

on voit que la précision de l'estimation dépend :

- du coefficient de variation : si la population est très hétérogène (C_v élevé), l'erreur d'échantillonnage augmente (à n égal).

Il faut remarquer que c'est un paramètre intrinsèque de la population qu'on ne peut pas modifier car il dépend seulement de la variabilité naturelle de la végétation.

La première phase de prospection fait supposer un C_v élevé, de l'ordre de 250 à 300%.

- du nombre de parcelles : plus il est élevé, plus l'inventaire est fiable (la précision augmente).

C'est sur ce paramètre, et sur lui seul, qu'on peut agir dans le dispositif d'inventaire pour minimiser l'erreur d'échantillonnage. Il faut inventorier un nombre n maximal de parcelles, d'où l'importance des délais assez longs.

Avec les hypothèses suivantes : - $T_{0,95}^{n-1} = 1,6$ pour $n > 100$

- $C_v = 3$ (300%)

on voit que : $e\% = \frac{475}{\sqrt{n}}$ à OUVEA et MARE d'où $n = \left(\frac{475}{e\%}\right)^2$

$e\% = \frac{477}{\sqrt{n}}$ à LIFOU d'où $n = \left(\frac{477}{e\%}\right)^2$

Pour que e% soit inférieur à	5%	10%	15%	20%	
Il faut que n soit supérieur à	9.031	2.258	1.004	565	A OUVEA ET MARE
	9.124	2.281	1.014	570	A LIFOU
globalement	10.000	2.500	1.000	500	SUR CHAQUE ILE

Or, la vitesse de progression des équipes d'inventaire est estimée, en moyenne, à 1km/jour/équipe soit :

- 5 parcelles/jour à OUVEA soit 1ha exploré pour 50ha échantillonnés/jour ;
- 7,5 parcelle/jour à LIFOU soit 1,5ha exploré pour 150ha échantillonnés/jour ;
- 10 parcelles/jour à MARE soit 2ha exploré pour 100ha échantillonnés/jour.

e%	5%	10%	15%	20%	
durée (j)	1.800	450	200	113 (6 mois)	OUVEA
	1.216	304	135 (7 mois)	76 (4 mois)	LIFOU
	900	228	101 (5mois)	57 (3mois)	MARE

Il faut donc prévoir une durée minimale de 6 mois pour la deuxième phase d'inventaire (de mars à août 1987) au cours desquels on peut escompter les résultats suivants :

ILE	JOURS DE TRAVAIL	NOMBRE DE PARCELLES	SURFACE TOTALE ECHANTILLONNEE (ha)	ERREUR * D'ECHANTILLONNAGE
OUVEA	120	600	3.000 ha	$\pm 20\%$
LIFOU	360	900	9.000 ha	$\pm 16\%$
MARE	240	1.200	6.000 ha	$\pm 14\%$

* $(e\% = \frac{475}{\sqrt{n}} \text{ ou } \frac{477}{\sqrt{n}})$

C - DEROULEMENT DE L'INVENTAIRE1 - LA PREMIERE PHASE :

Elle s'est déroulée du 1er décembre 1986
au 09 janvier 1987 avec :

- 1 équipe à OUVEA (1 technicien et 4 stagiaires) ;
- 2 équipes à MARE (2 techniciens et 6 stagiaires) ;
- 3 équipes à LIFOU (3 techniciens et 9 stagiaires).

Chaque équipe était dirigée par un technicien du Service des Forêts et du Patrimoine Naturel (S.F.P.N. ex. SERVICE DES EAUX ET FORETS) mis à disposition par la Direction du Développement de l'Economie Rurale (DIDER) 19 jeunes stagiaires pour le développement ont été recrutés par la Subdivision des ILES LOYAUTE pour accompagner et assister les techniciens.

Messieurs OHLEN (CIDER ILES), CREMIERE et MATHIEU (C.T.F.T.) sont également intervenus sur le terrain à l'occasion de 3 missions :

- OUVEA 22-23 décembre 1986 ;
- MARE 05-06 janvier 1987 ;
- LIFOU 08-09 janvier 1987 ;

pour dresser un premier bilan, ajuster les zones de prospection sur les indications fournies par les cartes et les photos aériennes et prêter main forte aux équipes de prospection.

Cette phase de prospection a été interrompue durant une semaine par les pluies diluviennes occasionnées par le passage du cyclone PATSY les 16 et 17 décembre 1986 sur le territoire.

Compte-tenu du délai très court (1 mois) pour parcourir la totalité des surfaces de chaque île (197.000 ha), il s'est avéré impossible de prospecter partout et de consulter les autorités coutumières et les propriétaires fonciers de chaque tribu.

Un questionnaire (cf. annexe) a donc été distribué aux Petifs Chefs de chaque tribu et aux propriétaires fonciers de chaque île pour compléter nos informations sur la répartition du Santal. Une enquête complémentaire (du 02 au 13-02 à OUVEA - du 02 au 06-02 à MARE - du 09 au 13-02 à LIFOU) devait permettre de recueillir les questionnaires remplis et de localiser les pieds de Santal et les zones riches non délimitées au cours de la prospection (notamment les arbres de gros diamètres dispersés dans la forêt, selon l'avis des responsables coutumiers).

En pratique, cette opération a eu peu de succès pour diverses raisons :

- la distribution des questionnaires, confiée aux Grands Chefs, n'a pas été correctement réalisée partout ;

- pratiquement, aucun propriétaire, ni Petit Chef, n'a assisté aux réunions prévues et annoncées pourtant trois semaines à l'avance ! ;
- la plupart des indications reçues correspondaient aux zones déjà reconnues comme riches lors de la phase de prospection.

Quelques peuplements supplémentaires ont néanmoins pu être localisés :

- POINTE LEFEBVRE à LIFOU ;
- Cap WABAO à MARE ;
- Cap SAINT-HILAIRE à OUVEA ;
- Ilots de LA PLEIADE Nord (MOULIFENOUA) à OUVEA.

Cette enquête a cependant apporté des résultats :

- sensibilisation de la population à l'inventaire Santal (meilleure compréhension des objectifs) Disparition de certaines craintes vis-à-vis d'un éventuel contrôle de l'Administration. Prise de conscience de la fragilité du Santal au feu, au bétail et à la surexploitation ;
- confirmation de la densité importante de pieds de Santal à proximité immédiate des tribus ;
- confirmation de la rareté du Santal en forêt (un seul propriétaire nous a indiqué une grosse tige (80cm de circonférence) en forêt secondaire.

A l'issue de la première phase de prospection, on a pu confronter les observations réalisées sur le terrain (localisation des Santals jeunes et adultes) et les zones favorables au Santal (végétation basse et peu dense), ce qui a permis de délimiter les tâches potentiellement les plus riches.

2 - Formation des jeunes stagiaires pour le développement :

Une semaine de formation des Jeunes Stagiaires pour le Développement des équipes d'inventaire s'est déroulée du 02 mars au 06 mars 1987, prise en charge par les Techniciens Chefs d'Equipe et Messieurs SUPRIN (DIDER) et MATHIEU (C.T.F.T.).

Cette opération avait pour but d'informer les Jeunes Stagiaires pour le Développement sur :

- la biologie du Santal (et sa fragilité au feu et au bétail) ;
- son exploitation (et les dangers de sa surexploitation) ;
- les techniques de germination et de plantation ;
- les techniques d'inventaire.

Elle s'est déroulée à travers trois volets :

- un document synthétique photocopié, commenté par Messieurs SUPRIN et MATHIEU (partie théorique d'une 1/2 journée) ;
- un film vidéo illustrant le "cours" du matin, retraçant toutes les étapes de la plantation du Santal (depuis la récolte de graines jusqu'à l'élagage du jeune plant) ;
- des travaux pratiques de plantation de jeunes pieds de Santal et d'inventaire (avec initiation au maniement de la boussole, du topofil, de l'orientation et de la lecture sur une carte topographique), indication des principes fondamentaux de la technique du sondage et des conventions de mesure retenues pour cet inventaire.

3 - L'inventaire quantitatif des parcelles de sondage :

L'inventaire quantitatif (comptage des pieds de Santal situés dans les parcelles de sondage) s'est déroulé :

- à OUVEA du 09 mars au 26 juin 1987 :
avec 1 équipe, soit 1 technicien : Monsieur ONGAT (DIDER) ;
et 6 J.S.D..
- à LIFOU du 09 mars au 24 juillet 1987 :
avec 3 équipes, soit 2 techniciens : Monsieur WAPAE (DIDER) ;
Monsieur CASE (C.T.F.T.) ;
et 15 J.S.D.
- à MARE du 09 mars au 17 juillet 1987 :
avec 2 équipes, soit 2 techniciens : Monsieur CORNAILLE (DIDER) ;
et 1 adjoint remplacé tour à tour ;
et 11 J.S.D.

SOIT AU TOTAL : un effectif de 5 techniciens ;

32 Jeunes Stagiaires pour le Développement.

On a déploré un fort taux d'absentéisme sur les Iles et des vols de matériel à MARE. Des retards de paiement des J.S.D. ont aussi entravé le bon déroulement de cette opération (avec grève et démissions).

Le temps, anormalement sec pour cette période de l'année, a été favorable à la progression des équipes.

Au terme de l'inventaire, on peut dresser le bilan suivant des surfaces parcourues :

ILE	SURFACE TOTALE(ha) S	SURFACE TOTALE DES ZONES A INVENTORIER		S2 — S1	S2 — S
		INITIALEMENT PREVUE(ha) S1 (S1 / S %)	REELLEMENT PARCOURUE(ha) S2		
OUVEA	13.200	5.000 (38%)	4.756,5	95%	(36%)
LIFOU	119.600	11.700 (10%)	8.936	76%	(7%)
MARE	64.200	9.300 (14%)	8.887	96%	(13%)

COMMENTAIRES :

A OUVEA : l'inventaire a été achevé comme prévu, sans problème.

A MARE : 2 zones, initialement prévues, n'ont pu être inventoriées faute de temps et après une rapide reconnaissance indiquant la pauvreté de ces zones en Santal.

A LIFOU : Un retard important dans la progression de l'inventaire est dû :

- à l'absentéisme denombreux J.S.D. (surtout à partir du mois de juin) ;
- aux problèmes de déplacement des équipes d'inventaire qui limitaient leur temps de travail ;
- à l'ouverture de layons de base longs et (trop) nombreux.

Ce retard nous a obligé à :

- tirer au sort une zone non inventoriée au Nord Est (zone G) ;
- abandonner l'inventaire de la pointe LEFEVRE (zone I) et des petites zones disséminées dans le Sud.

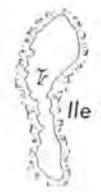
L'inventaire a donc porté sur le Nord de LIFOU où les zones sont plus riches et plus grandes (facilités de déplacement et nombre élevé de parcelles pour diminuer l'erreur d'échantillonnage).



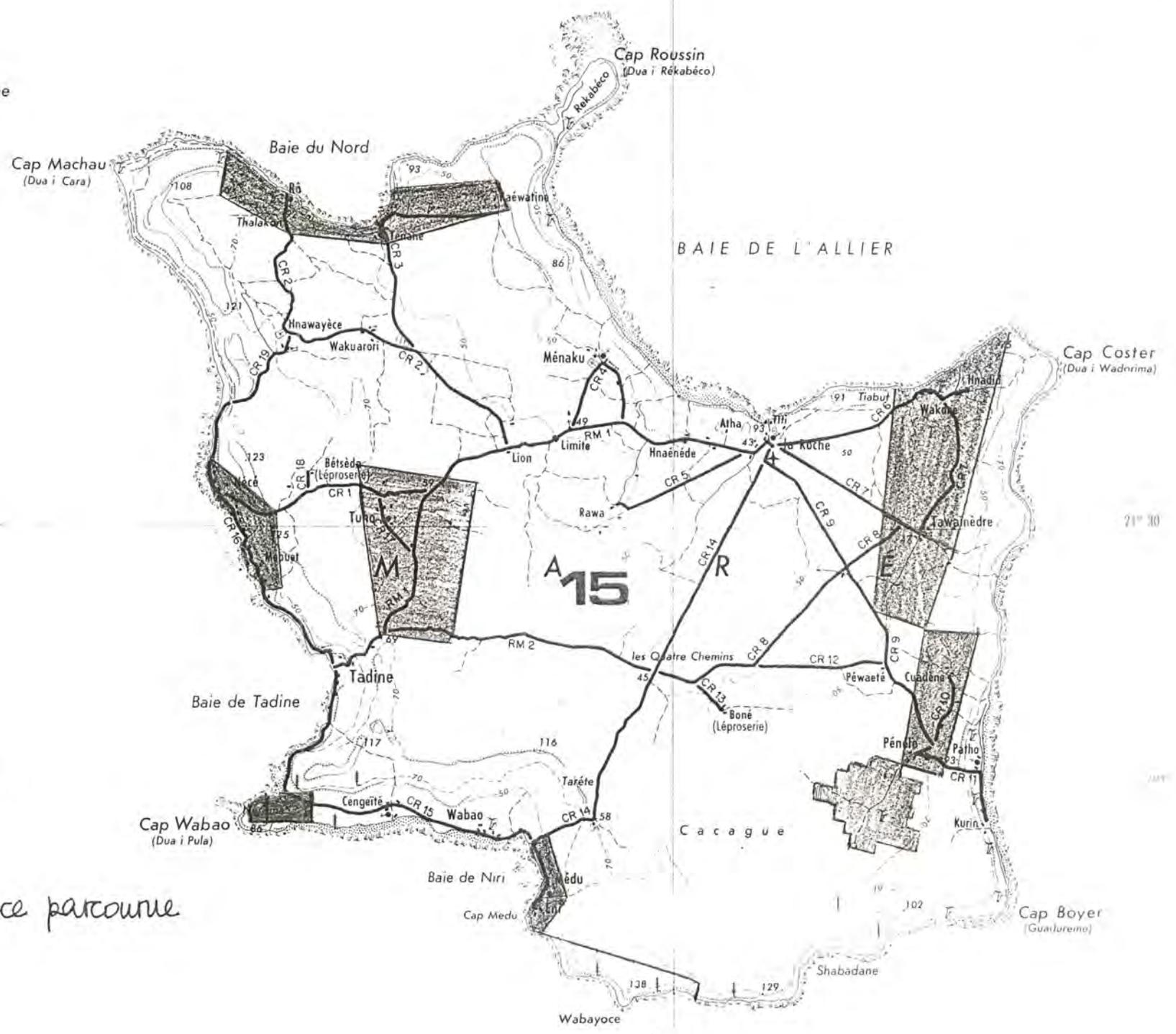
30
Passe d'Anemata

O U V É A
20

■ surface parcourue



Ile Dudune



MARE.

■ Surface parcourue

D - RESULTATS DE L'INVENTAIRE

Ils sont présentés pour chaque île sous forme de tableaux et graphiques selon les paramètres suivants :

- densité \underline{d} (nombre moyen de pieds de Santal à l'hectare) :

<ul style="list-style-type: none"> - pour chaque classe de circonférence - toutes classes confondues]	(tableaux1)
--	---	-------------

2 calculs sont possibles (cf. protocole d'inventaire § 2-5-1-2).

Les résultats diffèrent de 5% au maximum, négligeable devant l'erreur d'échantillonnage ; les intervalles de confiance sont centrés sur

$$\text{la valeur } d_{i_2} = \frac{\bar{x}_i}{0,2}$$

- la répartition des pieds de Santal selon la classe de circonférence :

<ul style="list-style-type: none"> -(tableaux 2) -histogramme par île et par zone]	
---	---	--
- les circonférences moyennes de chaque classe de circonférence :
 - (tableaux 3)

les résultats zone par zone :

Deux tableaux récapitulatifs présentent

- avec les valeurs mesurées (tableaux 4) ;
- avec les valeurs extrapolées (tableau 5).

1 - OUVEATABLEAU - OUVEA 1

DENSITE A L'HECTARE	CLASSES DE CIRCONFERENCE				
	1 TOTALE	2 + 50cm	30 - 50cm	15-30 cm	0 - 15 cm
Valeur moyenne	7,47 (7,70)	0,24 (0,25)	1,65 (1,70)	3,21 (2,43)	2,36 (2,43)
Erreur d'échantillonnage	± 20%	± 42%	± 19%	± 25%	± 33%
Coefficient de variation	280%	585%	267%	342%	460%

TABLEAU - OUVEA 2

FREQUENCE DE REPARTITION	TOTALE	+ 50cm	30-50cm	15-30 cm	0-15cm
Effectif	763	25	169	328	241
% du total	100%	3%	22%	43%	32%

TABLEAU - OUVEA 3

CIRCONFERENCE MOYENNE	TOTALE	+ 50cm	30-50cm	15-30cm	0-15cm
Moyenne	23,5	56,82	37,0	21,0	11,2
Effectif mesuré	630	23	152	278	177

(1) 1er calcul $d_{i2} = \frac{\text{moyenne par parcelle}}{\text{surface d'une parcelle}} = \frac{\bar{X}}{0,2} = 5x \frac{\bar{X}}{X} / \text{ha}$

(2) 2e calcul $d_{i1} = \frac{\text{effectif recense}}{\text{surface des parcelles (ha)}}$

OUVEA

TABLEAU - OUEVA 4

Population		Echantillon			Effectifs recensés par classes de circonférences à 1,30 m (% du total)							
Zone	Surface Si (ha)	Surface Sij (ha)	Taux de sondage f (%)	Nombre de parcelle ni	0-15 cm	15-30 cm	30-50 cm	+ 50 cm	Toutes classes confondues			
									Total Ti	Moy./parcel : x i	C _v %	
A	357,5	7,3	2,04	38	12 (40%)	10 (33%)	8 (27%)	0	30	0,79	299 %	
B	262	5,7	2,18	30	33 (55%)	20 (34%)	5 (8%)	2 (3%)	60	2,00	296 %	
C	447,5	8,8	1,97	44	5 (12%)	28 (67%)	8 (19%)	1 (2%)	42	0,95	312 %	
D	175	3,6	2,06	18	2 (13%)	5 (33%)	4 (27%)	4 (27%)	15	0,83	181 %	
E	751,5	15,5	2,06	79	31 (43%)	30 (41%)	12 (16%)	0	73	0,92	212 %	
F	88	2,0	2,27	10	1 (17%)	2 (33%)	2 (33%)	1 (17%)	6	0,6	179 %	
G	366	7,9	2,16	43	4 (19%)	10 (48%)	7 (33%)	0	21	0,49	254 %	
H	184	4,1	2,23	21	8 (29%)	11 (39%)	8 (29%)	1 (3%)	28	1,33	161 %	
I	160	3,4	2,10	18	4 (13%)	14 (44%)	11 (34%)	3 (9%)	32	1,78	149 %	
J	410	8,4	2,05	43	1 (3%)	19 (56%)	14 (41%)	0	34	0,79	243 %	
K	41	0,85	2,07	5	0	9 (47%)	10 (53%)	0	19	3,8	168 %	
L	170	3,4	2,0	17	8 (20%)	14 (35%)	12 (30%)	6 (15%)	40	2,35	205 %	
M	462	9,6	2,07	49	16 (14%)	57 (48%)	41 (35%)	4 (3%)	118	2,41	170 %	
N	225	4,6	2,04	24	31 (82%)	5 (13%)	2 (5%)	0	38	1,58	342 %	
O	272	5,8	2,13	30	61 (37%)	77 (47%)	23 (14%)	3 (2%)	164	5,47	204 %	
P	385	8,2	2,13	42	24 (56%)	17 (40%)	2 (4%)	0	43	1,02	214 %	
Total	4756,5	99,15	2,08	511	241	328	169	25	763	1,49	280 %	

OUVEA

TABLEAU - OUVEA 5

Densités calculées à 1'ha (1)								
Zone	0-15 cm	15-30cm	30-50cm	+ 50 cm	Total d_{i1}	$5 \times \bar{x}_i$ d_{i2}	Erreur d' échantillon- nage e_i % au seuil 0,95(2)	Intervalle de confiance au seuil 0,95 (3)
A	1,64	1,37	1,10	0	4,11	3,95	+ 81 %	0,75 ; 7,15
B	5,79	3,51	0,88	0,35	10,53	10,00	+ 91 %	0,90 ; 19,10
C	0,57	3,18	0,91	0,11	4,77	4,75	+ 78 %	1,05 ; 8,46
D	0,56	1,39	1,11	1,11	4,17	4,95	+ 73 %	1,12 ; 7,18
E	2,00	1,94	0,77	-	4,71	4,60	+ 39 %	2,81 ; 6,39
F	0,50	1,00	1,00	0,50	3,00	3,00	+ 103 %	
G	0,51	1,27	0,89	-	2,66	2,45	+ 65 %	0,86 ; 4,04
H	1,95	2,68	1,95	0,24	6,83	6,65	+ 60 %	2,66 ; 10,64
I	1,18	4,12	3,24	0,88	9,41	8,90	+ 60 %	3,56 ; 14,24
J	0,12	2,26	1,67	-	4,05	3,95	+ 62 %	1,50 ; 6,32
K	-	10,59	11,76	-	22,35	19,00	+ 159 %	-
L	2,35	4,12	3,53	1,76	11,76	11,75	+ 86 %	1,65 ; 21,86
M	1,67	5,94	4,27	0,42	12,29	12,05	+ 40 %	7,23 ; 16,87
N	6,74	1,09	0,43	-	8,26	7,90	+ 118 %	-
O	10,52	13,28	3,97	0,52	28,28	27,35	+ 63 %	10,12 ; 44,58
P	2,93	2,07	0,24	-	5,24	5,10	+ 55 %	2,30 ; 7,91
Total	2,43	3,31	1,70	0,25	7,70	7,47	+ 20 %	5,96 ; 8,98

$$(1) \quad d_i = \frac{T_i}{\Delta_i} \gg \frac{\bar{x}_i}{0,2ha} \quad \text{car}$$

toutes les parcelles ne font pas 0,2 ha, certaines parcelles en bout de layon, sont plus courtes d'où un écart de 3% environ entre d_i et $5 \bar{x}_i$

$$(d_i \simeq 5 \bar{x}_i + 3\%)$$

(2)

$$e \% = T_{0,95}^{ni-1} \times \sqrt{\frac{1-fi}{ni}} \times C_v$$

(3)

$$\left[(100 - e_i\%) \bar{x}_i ; (100 + e_i\%) \bar{x}_i \right]$$

C.T.F.T NOUVELLE-CALÉDONIE

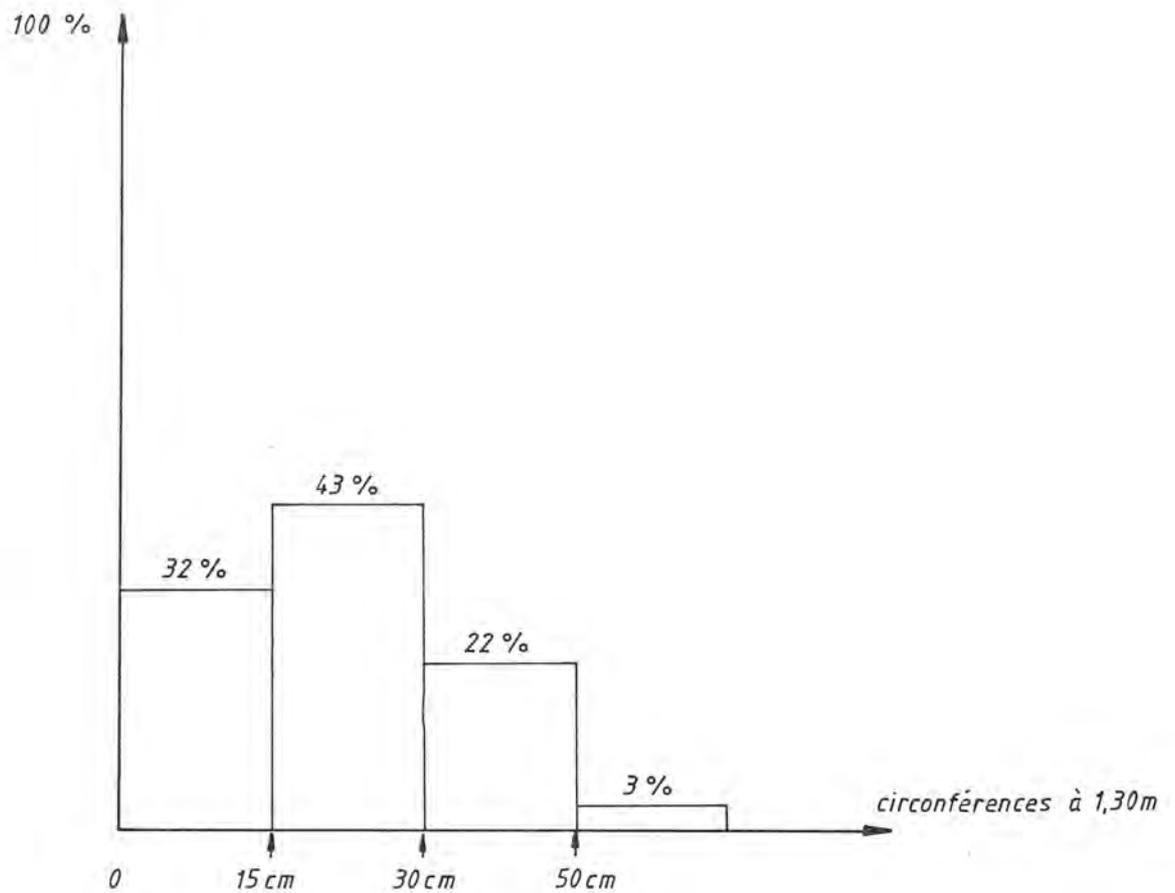
TITRE: HISTOGRAMMES DE RÉPARTITION DES CLASSES DE CIRCONFÉRENCE À 1,30m (MOYENNE SUR L'ÎLE)

LIEU: OUVÉA

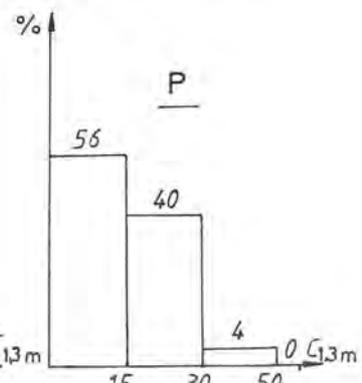
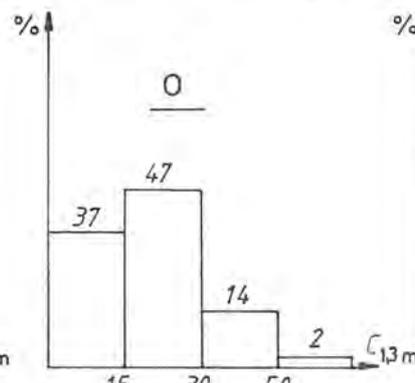
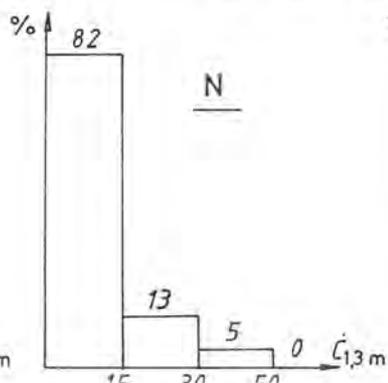
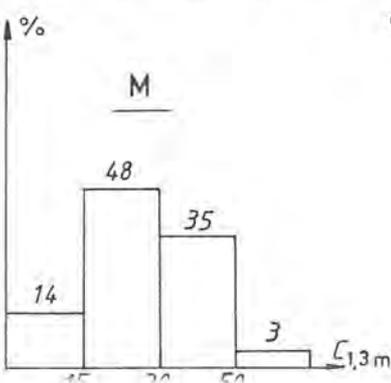
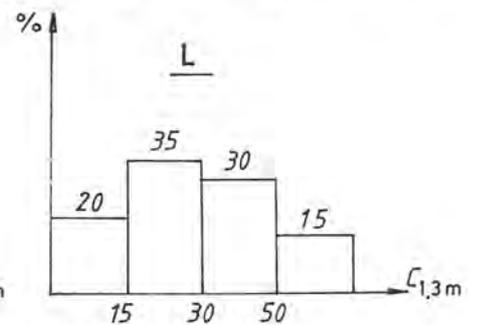
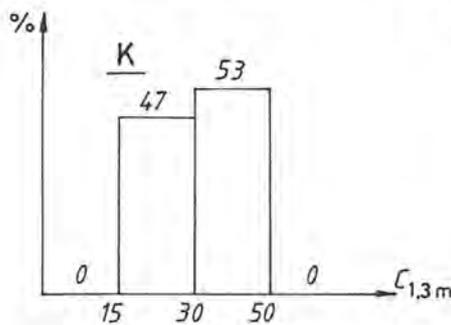
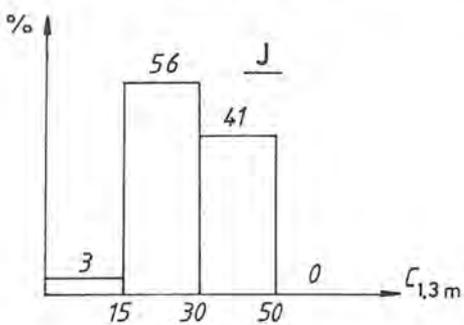
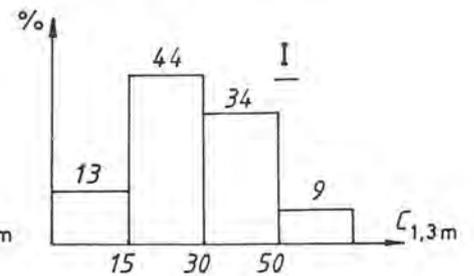
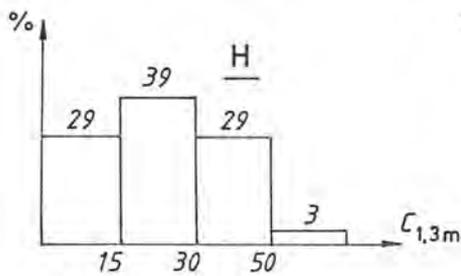
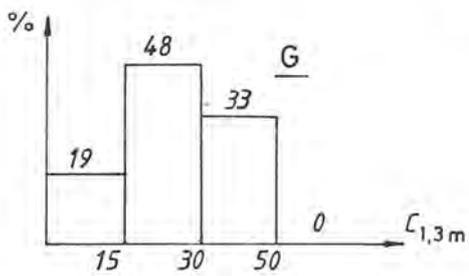
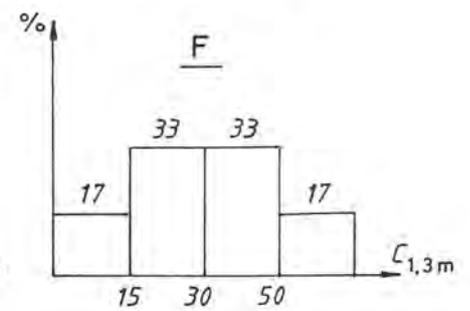
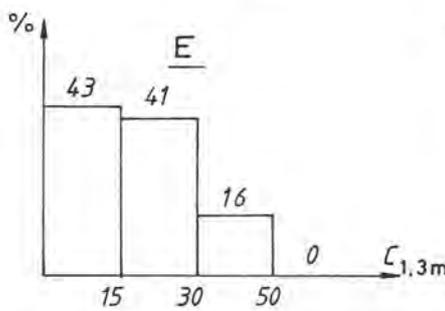
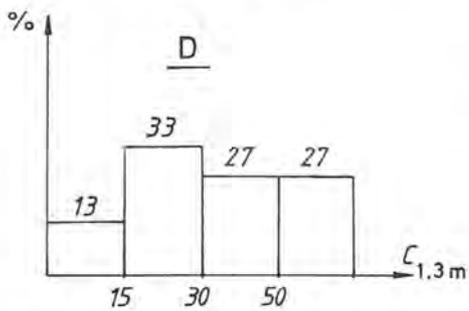
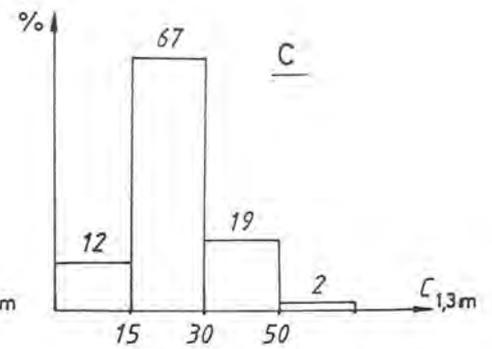
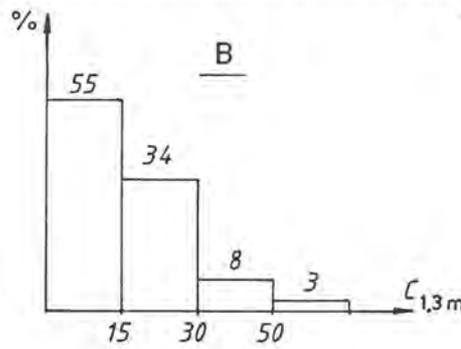
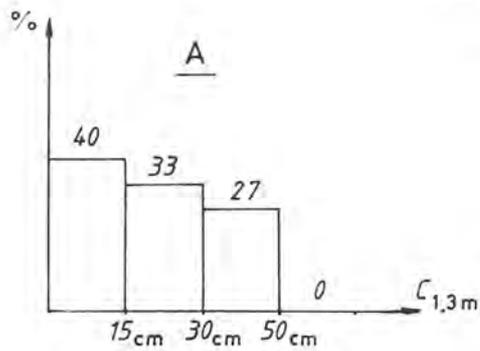
DOSSIER: INVENTAIRE SANTAL AUX ILES LOYAUTÉS

N° 421

DATE: MARS À JUILLET 1987

MOYENNE SUR L'ÎLE

MOYENNES PAR ZONE D'INVENTAIRE



2 : LIFOU

TABLEAU LIFOU 1

classes de circonférence

Densité à 1'ha	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
	totale		+ 50 cm		30 - 50 cm		15 - 30 cm		0 - 15 cm	
valeur moyenne.....	15,3	(15,33)	0,35	(0,35)	2,76	(2,76)	8,23	(8,24)	3,96	(3,97)
erreur d'échantillonnage..	+ 18%		+ 35%		+ 20%		+ 19%		+ 29%	
coefficient de variation..	237%		458%		260%		252%		382%	

TABLEAU LIFOU 2

Fréquence de répartition	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)		
	totale		+ 50 cm		30 - 50 cm		15 - 30 cm		0 - 15 cm	
effectif.....	1432		33		258		770		371	
% du total.....	100%		2%		18%		54%		26%	

TABLEAU LIFOU 3

Circonférence moyenne	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)		
	totale		+ 50 cm		30 - 50 cm		15 - 30 cm		0 - 15 cm	
moyenne.....	22,47		55,87		36,92		20,77		11,61	
effectif mesuré.....	1343		33		258		720		332	
écart type.....	-		8,76		5,41		4,18		2,02	
coef. de variation.....	-		15%		15%		20%		17%	

1) moyenne par parcelle
surface d'une parcelle = $\frac{\sum X}{0,2} = 5 \times \overline{X} / \text{ha}$

2) effectif recensé
surface des parcelles (ha)

LIFOU

TABLEAU - LIFOU 4

Population		Echantillon		Effectifs recensés par classes de circonférences à 1,30 m (% du total)							
Zone	Surface Si (ha)	Surface Sij (ha)	Taux de sondage f (%)	Nombre de parcelle ni	0-15 cm	15-30 cm	30-50 cm	+ 50 cm	Toutes classes confondues		
									Total Ti	Moy./parcel : \bar{x}_i	C_v %
A									-	-	-
ABANDONNEE CAR SITUEE EN GRANDE FORET AVEC UNE DENSITE TRES FAIBLE DE SANTAL											
B	1252,5	13,25	1,06	67	71 (40%)	92 (55%)	10 (5%)	1 (%)	174	2,60	217%
C	680,0	6,80	1,00	34	3 (7%)	21 (51%)	15 (37%)	2 (5%)	41	1,21	237 %
D	2010,0	21	1,04	105	55 (28%)	103 (52%)	35 (17%)	6 (3%)	199	1,90	282
E	2365	24,8	1,05	124	32 (9%)	220 (61%)	98 (27%)	13 (3%)	363	2,93	172
F	1181	13,0	1,10	65	77 (33%)	116 (49%)	40 (17%)	3 (1%)	236	3,63	190
G	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H	1447,5	14,55	1,01	73	133 (32%)	218 (52%)	60 (14%)	8 (2%)	419	5,74	202
TOTAL	8.936	93,4	1,045	468	371 (26%)	770 (54%)	858 (18%)	33 (2%)	1.432	3,06	237%

LIFOU

TABLEAU - LIFOU 5

Densités calculées à 1'ha (1)								
Zone	0-15 cm	15-30cm	30-50cm	+ 50 cm	Total	$5 \times \bar{x}_i$	Erreur d'échantillonnage e_i % au seuil 0,95(2)	Intervalle de confiance au seuil 0,95 (3)
					d_{i1}	d_{i2}		
A								
B	5,36	6,94	0,75	0,08	13,13	13,0	43,59	7,33 ; 18,67
C	0,44	3,09	2,21	0,29	6,03	6,05	68,10	1,93 ; 10,17
D	2,62	4,90	1,67	0,29	9,48	9,5	45,25	5,18 ; 13,82
E	1,29	8,87	3,95	0,52	14,64	14,65	25,39	10,91 ; 18,39
F	5,92	8,92	3,08	0,23	18,15	18,15	38,74	11,04 ; 25,26
G								
H	9,14	14,98	4,12	0,55	28,8	28,7	38,765	17,47 ; 39,93
TOTAL	3,97	8,24	2,76	0,35	15,33	15,3	17,93%	12,56 ; 18,04

$$(1) \quad d_i = \frac{T_i}{\Delta_i} \gg \frac{\bar{x}_i}{0,2ha}$$

toutes les parcelles ne f pas 0,2 ha, certaines par en bout de layon , sont p courtes d'où un écart de environ entre d_i et $5 \bar{x}_i$

$$(d_i \simeq 5 \bar{x}_i + 3\%)$$

(2)

$$e \% = T_{0,95}^{ni-1} \times \sqrt{\frac{1-fi}{ni}} \times t$$

(3)

$$\left[(100 - e_i\%) \bar{x}_i ; (100 + e_i\%) \bar{x}_i \right]$$

C.T.F.T NOUVELLE-CALEDONIE

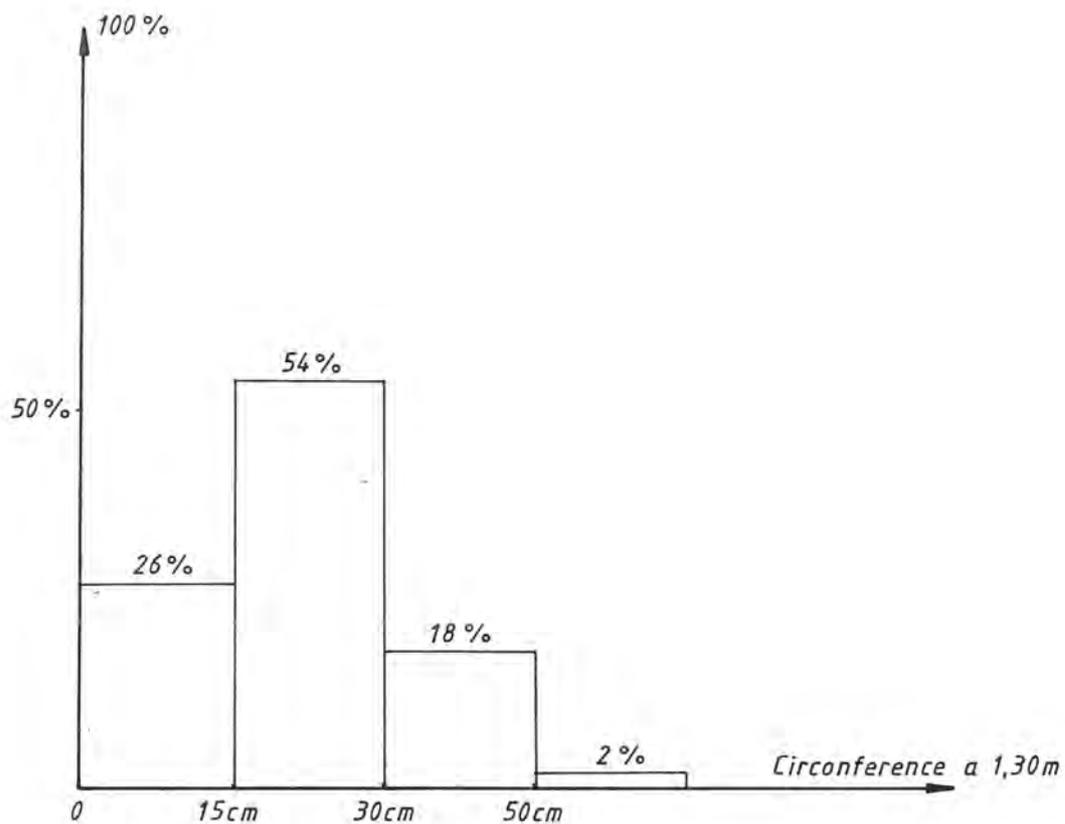
TITRE : HISTOGRAMMES DE REPARTITION DES CLASSES DE CIRCONFÉRENCE A 1,30m

LIEU : LIFOU

DOSSIER INVENTAIRE SANTAL AUX ILES LOYAUTÉS

421

DATE MARS A JUILLET 1987

MOYENNE SUR L'ILE

C.T.F.T NOUVELLE-CALEDONIE

TITRE : HISTOGRAMMES DE REPARTITION DES CLASSES DE CIRCONFERENCE A 1,30m

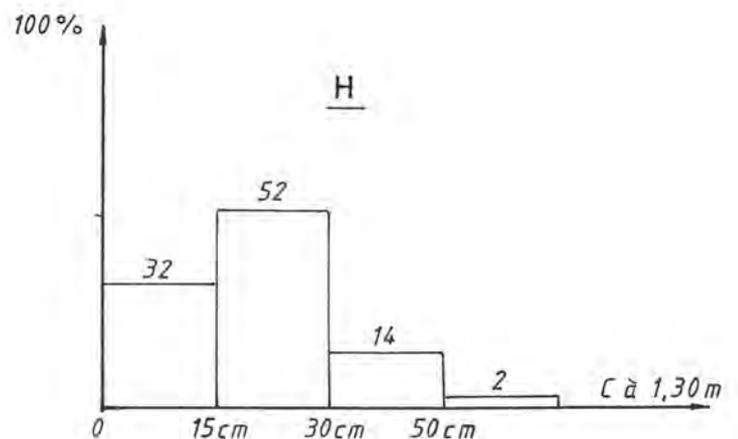
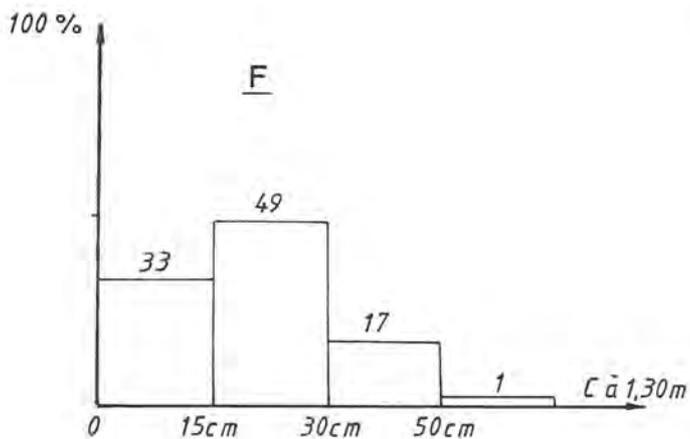
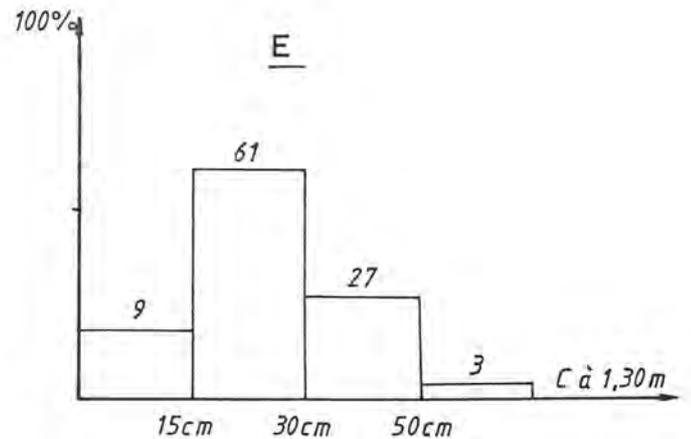
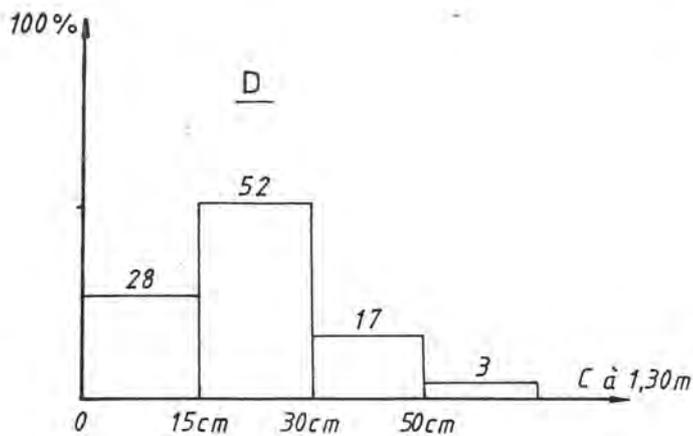
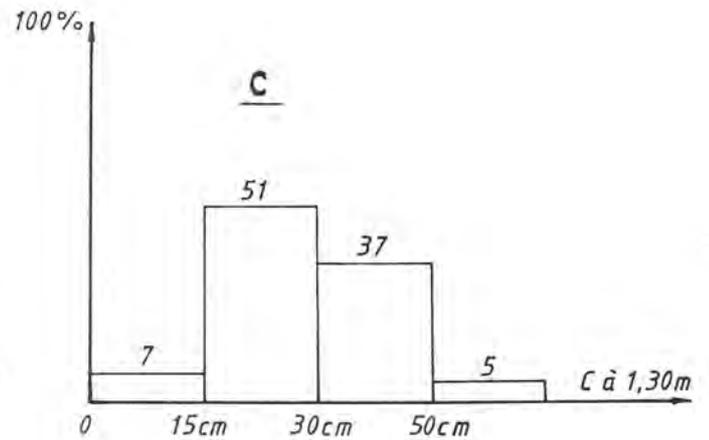
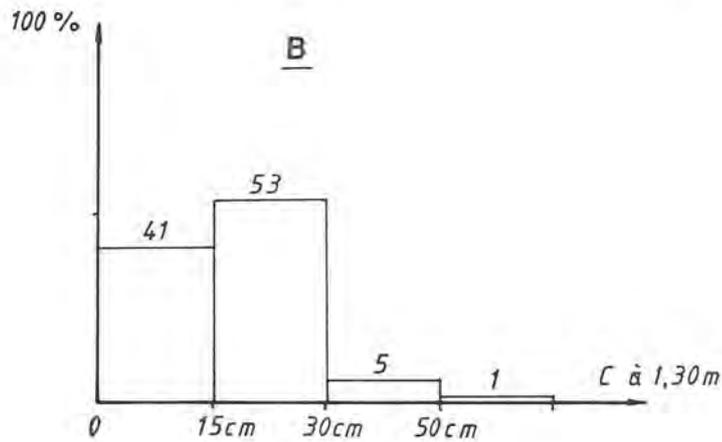
LIEU : LIFOU

DOSSIER INVENTAIRE SANTAL AUX ILES LOYAUTÉS

421

DATE MARS A JUILLET 1987

MOYENNES PAR ZONE D'INVENTAIRE



3 : MARE

TABLEAU MARE 1

classes de circonférence

	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
Densité à l'ha	totale		+ 50 cm		30 - 50 cm		15 - 30 cm		0 - 15 cm	
valeur moyenne.....	25,9	(26,63)	0,28	(0,29)	2,45	(2,52)	11,67	(11,99)	11,52	(11,84)
erreur d'échantillonnage..	± 13%		± 25%		± 13%		± 13%		± 17%	
coefficient de variation	244%		460%		250%		241%		321%	

TABLEAU MARE 2

	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)				
Fréquence de répartition	totale		+ 50 cm		30 - 50 cm		15 - 30 cm		0 - 15 cm	
effectif.....	4744		51		449		2135		2109	
% du total.....	100%		1%		9%		46%		45%	

TABLEAU MARE 3

	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)				
Circonférence moyenne	totale		+ 50 cm		30 - 50 cm		15 - 30 cm		0 - 15 cm	
moyenne.....	18,14		59,10		35,86		20,07		10,58	
effectif mesuré.....	3906		51		412		1753		1690	
écart type.....	-		10,22		5,26		3,95		2,39	
coef. de variation.....	-		173%		147%		197%		225%	

$$(1) \quad d_{i_2} \quad 1) \frac{\text{moyenne par parcelle}}{\text{surface d'une parcelle}} = \frac{\bar{X}}{0,2} = 5 \times \bar{X} / \text{ha}$$

$$(2) \quad d_{i_1} \quad 2) \frac{\text{effectif recensé}}{\text{surface des parcelles (ha)}}$$

TABLEAU MARE 5

Densités calculées à 1'ha (1)								
Zone	0-15 cm	15-30cm	30-50cm	+ 50 cm	Total d_i	$5 \times \bar{x}_i$	Erreur d' échantillon- nage $e_i\%$ au seuil 0,95(2)	Intervalle de confiance au seuil 0,95 (3)
A								
B	0,17	0,70	0	0	0,87	0,8	85,23	0,12 ; 1,48
C	2,93	6,12	3,55	0,53	13,12	12,75	49,96	6,38 ; 19,12
D	16,12	12,95	2,25	0,20	31,52	30,60	28,35	21,92 ; 39,28
E	1,75	1,28	0,35	0,12	3,50	3,25	68,82	1,01 ; 5,49
F	9,55	10,88	2,07	0,14	22,64	22,50	20,20	17,96 ; 27,04
G	1	1	0,5	0,25	2,75	2,75	91,25	0,24 ; 5,26
H	6,73	16,24	4,95	0	27,92	25,20	63,01	9,32 ; 41,08
I	0	0	0	0	0	0	0	0
J	8,24	7,39	1,89	0,54	18,06	18,05	54,28	8,25 ; 27,85
K	16,65	12,32	2,88	0,34	32,19	30,55	21,43	24 ; 37,10
L	7,91	13,45	4,48	0,71	26,55	25,85	22,61	20 ; 31,69
M	25,80	23,53	3,31	0,20	52,84	51,80	25,35	38,67 ; 64,93
TOTAL	11,84	11,99	2,52	0,29	26,63	25,9	+ 13%	22,5 ; 29,3

$$(1) \quad d_i = \frac{T_i}{\Delta_i} \gg \frac{\bar{x}_i}{0,2ha} \quad \text{car}$$

toutes les parcelles ne font pas 0,2 ha, certaines parcelles en bout de layon, sont plus courtes d'où un écart de 3% environ entre d_i et $5 \bar{x}_i$

$$(d_i \approx 5 \bar{x}_i + 3\%)$$

(2)

$$e \% = T_{0,95}^{ni-1} \times \sqrt{\frac{1-f_i}{ni}} \times U_v \times$$

(3)

$$\left[(100 - e_i\%) \bar{x}_i ; (100 + e_i\%) \bar{x}_i \right]$$

C.T.F.T NOUVELLE-CALEDONIE

TITRE: HISTOGRAMMES DE REPARTITION DES CLASSES DE CIRCONFERENCE A 1,30 m

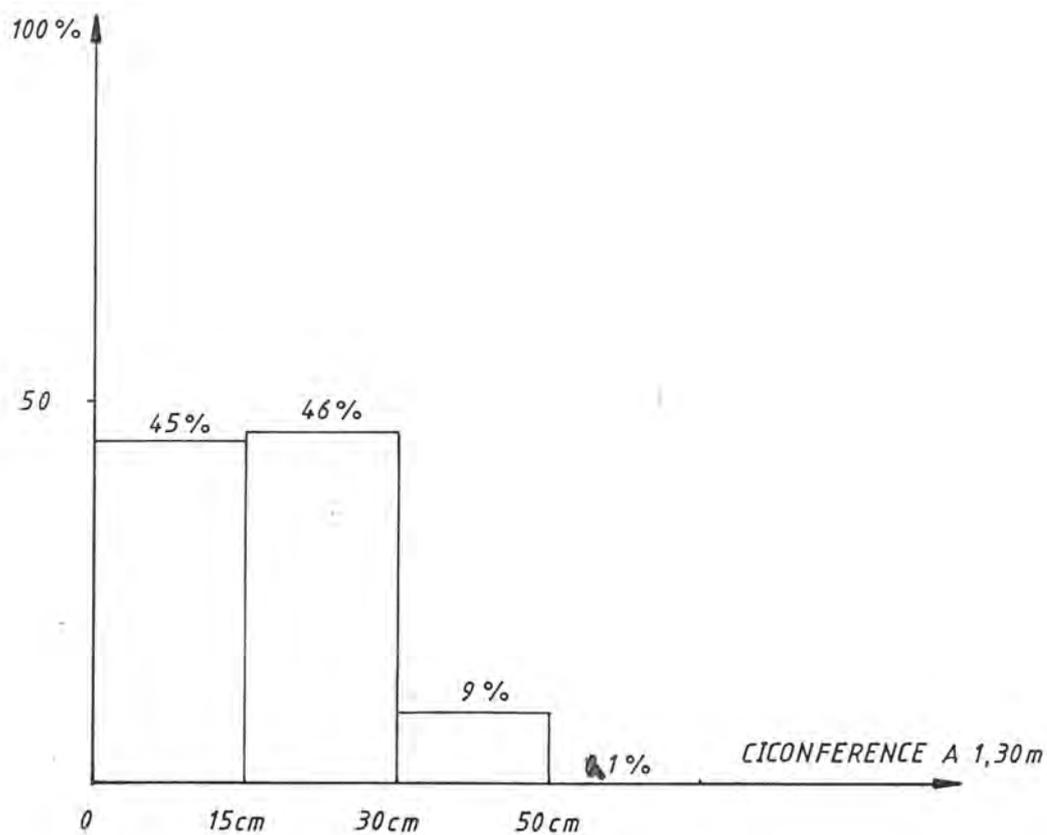
LIEU: MARÉ

DOSSIER: INVENTAIRE SANTAL AUX ILES LOYAUTÉS

421

DATE: MARS A JUILLET 1987

MOYENNE SUR L'ILE



CTFT NOUVELLE-CALEDONIE

TITRE HISTOGRAMMES DE REPARTITION DES CLASSES DE CICONFERENCE A 1,30m

LIEU : MARÉ

DOSSIER : INVENTAIRE SANTAL AUX ILES LOYAUTES

421

DATE : MARS A JUILLET 1987

MOYENNES PAR ZONE D'INVENTAIRE

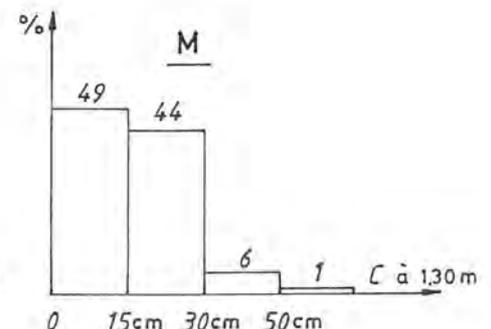
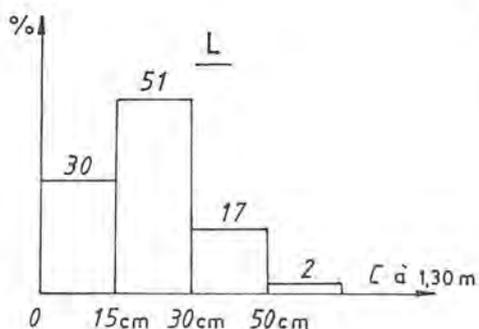
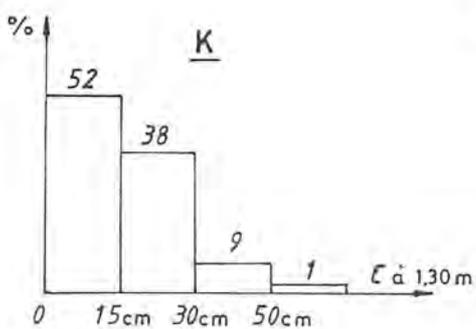
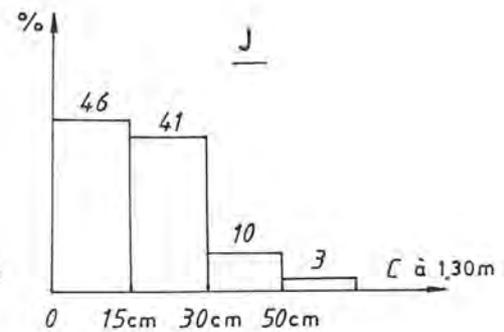
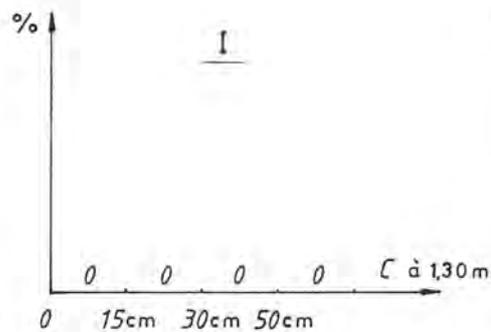
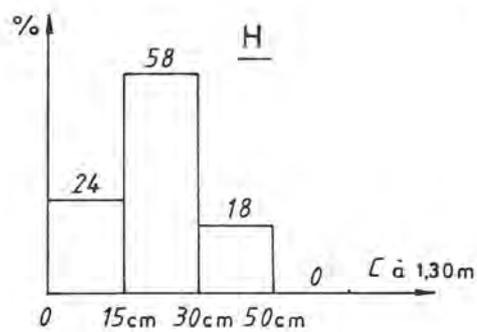
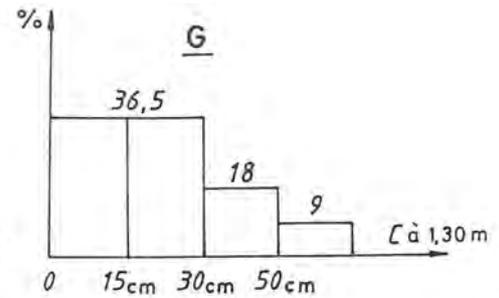
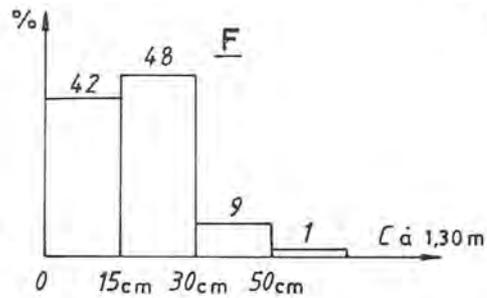
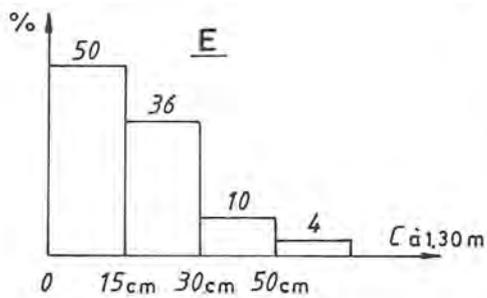
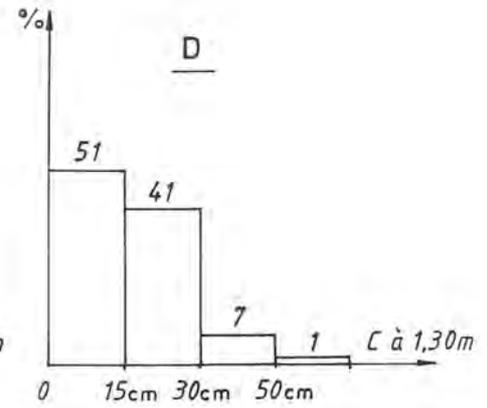
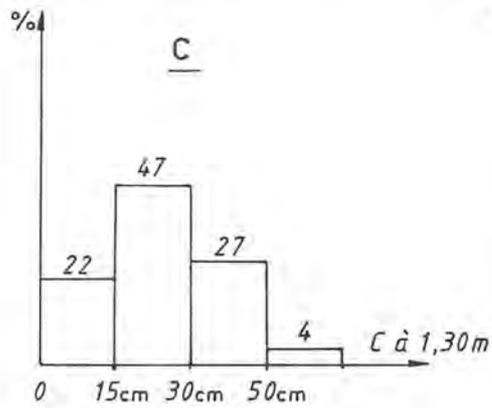
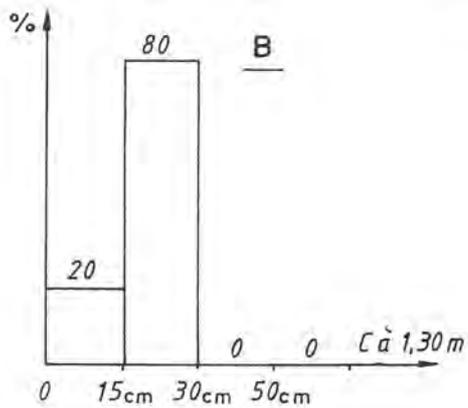


TABLEAU RECAPITULATIF

DENSITES MOYENNES A L'HA (ERREUR D'ECHANTILLONNAGE %)	TOUTES CLASSES DE CIRCONFERENCE CONFONDUES	CLASSE +50cm	CLASSE 30-50 cm	CLASSE 15-30 cm	CLASSE 0-15cm
OUVEA	7,47 (\pm 20%)	0,24 (\pm 42%)	1,65 (\pm 19%)	3,21 (\pm 25%)	2,36 (\pm 33%)
LIFOU	15,3 (\pm 18%)	0,35 (\pm 35%)	2,76 (\pm 20%)	8,23 (\pm 19%)	3,96 (\pm 29%)
MARE	25,9 (\pm 13%)	0,28 (\pm 25%)	2,45 (\pm 13%)	11,67 (\pm 13%)	11,52 (\pm 17%)

E - COMMENTAIRES

- 1 - Les erreurs d'échantillonnage sur les densités globales (toutes classes confondues) sont inférieures à 20% comme prévu.
 - la précision est maximale à MARE(13%) en dépit d'un coefficient de variation important (244%) grâce à un nombre élevé de parcelles de mesures (915).
 - elle est minimale à OUVEA à cause du coefficient de variation élevé (280%) et du nombre relativement faible de parcelles de mesure (511).
- 2 - Les densités globales sont significativement différentes entre les trois îles et classées par ordre décroissant :
 - MARE : environ 26 pieds de Santal à 1'ha (entre 22,5 et 29,3 arbres/ha)
 - LIFOU: environ 15 pieds de Santal à 1'ha (entre 12,5 et 18 arbres/ha)
 - OUVEA: environ 7,5 pieds de Santal à 1'ha (entre 6 et 9 arbres/ha).

C'est à MARE que les zones inventoriées sont les plus denses en Santal, grâce à l'abondance des jeunes pieds de circonférence ≤ 30 cm.

3 - Répartition des classes d'âge :

- on remarque la très faible densité en pieds "exploitables" de circonférence ≥ 50 cm : de 0,24 à 0,35 arbres à l'hectare, (entre 1% et 3% de la population de Santal recensée). Cela traduit la surexploitation passée qui a épuisé la classe des arbres "mûrs" (+50cm) et entamé celle des arbres moyens (30-50cm).
- la classe des arbres de circonférence comprise entre 30cm et 50cm est 7 à 9 fois plus dense que celle des arbres de plus de 50cm de circonférence, mais elle reste relativement pauvre (de 1,65 arbre à 1'ha à OUVEA à 2,76 arbre à 1'ha à LIFOU). Il est frappant de constater, sur les histogrammes des trois îles, l'écart très important qui sépare les populations de part et d'autre de la circonférence de 30cm. Les arbres de la classe 30-50 ont manifestement été coupés, tandis que les pieds de circonférence inférieure semblent avoir été préservés.

Cela met en évidence :

- la surexploitation des pieds de Santal de :
 - 30 à 50cm de circonférence
 - et surtout de plus 50cm de circonférence.
- le potentiel important des arbres jeunes (de circonférence < 30 cm).

A MARE, les deux classes de circonférence (0-15 et 15-30) sont très riches et de densités semblables, signe d'une régénération dynamique qui assure l'avenir de la population de Santal si les jeunes plants sont protégés du feu et du bétail, ainsi que des coupes abusives !...

A LIFOU et OUVEA, on remarque une situation déséquilibrée : la classe (0-15cm) est moins riche que celle de (15-30cm) ce qui limite la régénération du Santal. Cela est dû à la disparition des jeunes plants dans les flammes ou sous la dent des chèvres !...

4 - Type de formation végétale :

L'analyse des parcelles les plus riches en Santal (contenant plus de 10 pieds) a confirmé que le Santal se développe dans des zones de végétation diffuse, peu dense et claire, telles que :

- fourrés ;
- forêt basse (6-8m de hauteur) et claire (200-300 tiges/ha) ;
- anciens jardins ;
- cocoteraie.

Seules quelques rares tiges, de belle circonférence toutefois, ont été observées en forêt haute et dense.

	<u>OUVEA</u>	<u>LIFOU</u>	<u>MARE</u>
Fourrés	24%	80%	73%
Forêt claire	31%	60%	18%
Anciens jardins	4%	60%	10%
Cocoteraie	40%	20%	4%
Nombre d'observations (1)	-	104	142

(1) le total des parts de chaque type de formation végétale peut excéder 100% car une parcelle peut contenir plusieurs types.

La formation végétale la plus couramment associée au Santal est le fourré composé de :

- goyaviers ;
- lantanas ;
- faux poivriers ;
- Gaïacs...

5 - Effectifs extrapolés :

On peut estimer les effectifs de Santal en multipliant la densité à l'hectare par la surface globale inventoriée :

<u>ILE</u>	<u>SURFACE DES ZONES INVENTORIEES</u>	<u>TOUTES CLASSES</u>	<u>+50</u>	<u>30-50</u>	<u>15-30</u>	<u>0-15</u>
<u>OUVEA</u>	4.756,5	36.625	1.189	8.086	15.744	11.558
<u>LIFOU</u>	8.936	136.989	3.128	24.663	73.633	35.475
<u>MARE</u>	8.887	236.660	2.577	22.395	106.555	105.222

A MARE et OUVEA, la majeure partie des zones potentiellement riches en Santal a été parcourue :

- 5.000 ha environ à OUVEA
- 10.000 ha environ à MARE.

A LIFOU, en revanche, il reste encore plusieurs zones à inventorier qui semblent favorables à la croissance du Santal (la zone G voisine de l'aérodrome de QUANAHAM -immédiatement au Nord- ; la pointe LEFEVRE ; plusieurs tâches dispersées dans la moitié Sud de l'île). De plus, la surface totale de l'île est très importante. Ces deux éléments laissent supposer que la quantité totale de Santals sur LIFOU peut être significativement supérieure à celles indiquées ci-dessus et calculées sur la base de l'inventaire "partiel" des zones potentiellement riches.

D'autre part, la densité de Santals exploitables (circonférence > 50cm) est supérieure à LIFOU (0,35 arbre à l'ha) - MARE (0,29 arbre/ha).

En conclusion, on peut affirmer que :

- OUVEA est la moins riche en Santal ;
- LIFOU compte le plus grand nombre de Santals exploitables aujourd'hui (entre 2.000 et 4.000 pieds) ;
- MARE a la population de santal la plus jeune (grâce à l'abondance de la régénération) et la plus dense sur les zones inventoriées ;
- Les effectifs de Santal à LIFOU sont des minima car d'autres zones importantes renfermant du Santal restent à inventorier.

6 - Circonférence :

La circonférence moyenne globale des pieds de Santal est voisine à OUEVA et LIFOU (22,5 - 23,5cm), plus faible à MARE, du fait de l'abondance des jeunes tiges.

La circonférence moyenne des plus gros arbres (+50cm) est supérieure à MARE (59cm) mais les effectifs mesurés ne sont pas identiques entre les trois îles ; d'où une prudence nécessaire dans l'interprétation de cet écart (59cm - 56cm); on peut avancer que les arbres exploitables (circonférence >50cm) à MARE sont moins nombreux qu'à LIFOU mais semblent légèrement plus gros.

7 - Les zones intéressantes pour une éventuelle exploitation :

L'inventaire a permis d'identifier les zones les plus denses ou les plus riches (conjonction densité/surface) en Santals exploitables ou en Santals totaux.

Le paramètre le plus pertinent nous semble être la densité en arbres exploitables avec indication d'effectif total.

	<u>ZONE</u>	<u>DENSITE PIED/HA</u>	<u>SURFACE(HA)</u>	<u>EFFECTIF</u>	<u>ERREUR D'ECHANTILLONNAGE (e%)</u>
<u>OUEVA</u>					
(la plus intéressante) ←	L	1,76	170	299	± 86% !
	D	1,11	175	194	± 73%
	M	0,42	462	194	± 40%
	I	0,88	160	141	± 60%
	O	0,52	272	141	± 63%

A OUEVA, le raisonnement par zone est délicat à cause de la marge d'erreur importante attachée à chaque zone.

	<u>ZONE</u>	<u>DENSITE PIED/HA</u>	<u>SURFACE(HA)</u>	<u>EFFECTIF</u>	<u>ERREUR ECHANTILLONNAGE (%)</u>
<u>LIFOU</u>					
La plus intéressante	← E	0,52	2.365	1.230	± 25%
	H	0,55	1.447	813	± 39%
	D	0,29	2.010	583	± 45%
quantité]	C	0,29	680	197	± 68%
(selon la priorité.) dispersion]	F	0,23	1.181	272	± 39%
La moins intéressante	← B	0,08	1.252	100	± 44%

MARE

La plus intéressante ←	L	0,71	847	601	± 23%
	J	0,54	1.110	599	± 54%
	C	0,53	564	299	± 50%
	K	0,34	588	200	± 21%
	M	0,20	1.781	356	± 25%
	D	0,20	757	151	± 28%
	F	0,14	1.795	251	± 20%
La moins intéressante	← E	0,12	428	51	± 69%
	G *		197		

* très concentrée, contient plus de Santals exploitables sur une surface très réduite (≤ 100 ha)

N.B. L'ordre de priorité des paramètres pour choisir les zones les plus intéressantes à exploiter pourrait être :

- la densité de Santals exploitables
- le nombre total de Santals exploitables
- L'erreur d'échantillonnage sur la zone considérée.

C O N C L U S I O N

L'inventaire du peuplement de Santal sur les ILES LOYAUTE a fait apparaître plusieurs résultats marquants :

- l'abondance des jeunes pieds de Santal encore inexploitable (circonférence inférieure à 30cm) mais qui assure une régénération vigoureuse, surtout à MARE ;
- corrélativement, la faible densité des arbres exploitables (circonférence supérieure à 50cm) ou même des arbres moyens (circonférence entre 30cm et 50cm), qui traduit la SUREXPLOITATION PASSEE.

En conséquence, il est nécessaire de formuler plusieurs recommandations :

- protection du Santal (surtout jeune) vis-à-vis du bétail (chèvre) et du feu (défrichage des jardins en forêt) ;
- plantations complémentaires de jeunes plants pour assurer une régénération suffisante, augmenter le potentiel de Santal et équilibrer les classes de diamètres ;
- règles d'exploitation pour éviter la surexploitation :
 - circonférence minimum d'exploitation = 50cm ;
 - carottage des arbres à la tarière pour estimer la proportion de bois de cœur ;
 - replantation de jeunes plants après la coupe d'un arbre ;
 - martelage et contrôle par les autorités responsables ;
 - respect des quantités jugées exploitables par les Services Techniques ;
 - recommandations des zones les plus propices.

Cet inventaire est l'aboutissement des volontés de tous les responsables aux ILES LOYAUTE et le fruit du travail de nombreux forestiers et Jeunes Stagiaires pour le Développement. Les résultats sont un outil précieux pour gérer ce capital fragile que constituent encore les peuplements de Santal des trois îles OUEVA, LIFOU, MARE.

Il a amorcé une dynamique qu'il convient de poursuivre au travers des prochains travaux éventuels -plantation, exploitation, distillation- en sachant interpréter et respecter ses indications. Il forme la base d'une action de développement sur plusieurs années pour tirer un parti optimal de cette ressource prometteuse, mais fragile. Les responsables des ILES LOYAUTE auront à transformer ce potentiel, aujourd'hui réduit, en une production très rentable, source de revenus délocalisés profitant au plus grand nombre.

BIBLIOGRAPHIE

Articles :

- DOUHERET J. Le Santal de Nouvelle-Calédonie - Service des Eaux et Forêts - Sept. 1980 -
- GUINAUDEAU F. Compte-rendu de mission de prospection du Santal à LIFOU - CTFT - Avril 1979 -
- LESPES P.
- SCHMIDT M. Note sur la végétation des Iles LOYAUTE - ORSTOM - 1978
- TROUP R.S. The silviculture of indian trees - Traduction OXFORD (inachevée) - 1921 -

Ouvrages :

- "Ils étaient venus chercher du Santal" - Dorothy SHINEBERG - 1967 -
- Atlas de Nouvelle-Calédonie - ORSTOM - Déc. 1981 -
- Encyclopédie de Nouvelle-Calédonie - TOME 1 Déc. 1983 -
- TOME 2 Janv. 1985
- Inventaire des ressources forestières de la Nouvelle-Calédonie - CTFT - 1975 -
- Image des Iles LOYAUTE en 1987 - Conseil de Région des Iles LOYAUTE -
document provisoire - 1987
- Pour un développement intégré des Iles LOYAUTE - SEDES - Déc. 1986 -

DIDER
CTFT

QUESTIONNAIRE SANTAL

IDENTITE

=====

Tribu :
Hunahmi
HpanamenengeClan :

Guhuamenenge

Propriétaire :
Trénadro
Aca rawa

Y a-t-il du santal sur vos terrains ?
 Hetre Tapaka kô ngöne la itre hnadro i nyipë ?
 Numu wekesi ri gu rawa bua ?

OUI
Û
NUMUNON
WAEA
DEKO

Où se trouve le santal
 Eka ngöne
 Ci hyuja o kei wekesi

- . Nom de la propriété :
Ejene la zi nyipë :
Yelene ore gu rawa :
- . Nom de la tribu :
Ejene la hunahmi :
Yelene ore gu hpanamenenge :

Où se trouve le santal : Jardin cultivé (champs)/ngöne itre hna éény/ri ta rauri ci du one
 Eka ngöne : Cocoteraie/ezine itre inu/ri ta htanu
 Ci hyuja o kei wekesi : Fourres/hnepe hnitre/gutawoce
 Le long des chemins/ezine gojeny/ri cadra leue
 Petite forêt/hnitre kaco/ri hnahnerace
 Grande forêt/hnitre katru/ri woodrane
 Ailleurs/hnauj hugito/ri se guhne ko

Nombre approximatif
 Etrune hna mainène hnei nyipë
 Houhna ile ore wekesi

/

Surface éparpillée
 Maine iananyi
 Etha ye sa

/

Surface regroupée
 Kola cia easeny
 Ci hpcya ri guhne me sao

/

DIMENSION

Y en a-t-il de plus large que 10 cm
 Hetre ka tru hune la 10 cm
 Numu wekesi nie huna ci hpina ri 10 cm de Ø

Oui Non
 Û Waea
 NUMU Deko

Combien
 Ijetre
 Ele ko huna il

/

Y en a-t-il de plus large que 20 cm
 Hetre ka tru hune la 20 cm
 Numu wekesi nie huna ci hpina ri 20 cm de Ø

Oui Non
 Û Waea
 NUMU Deko

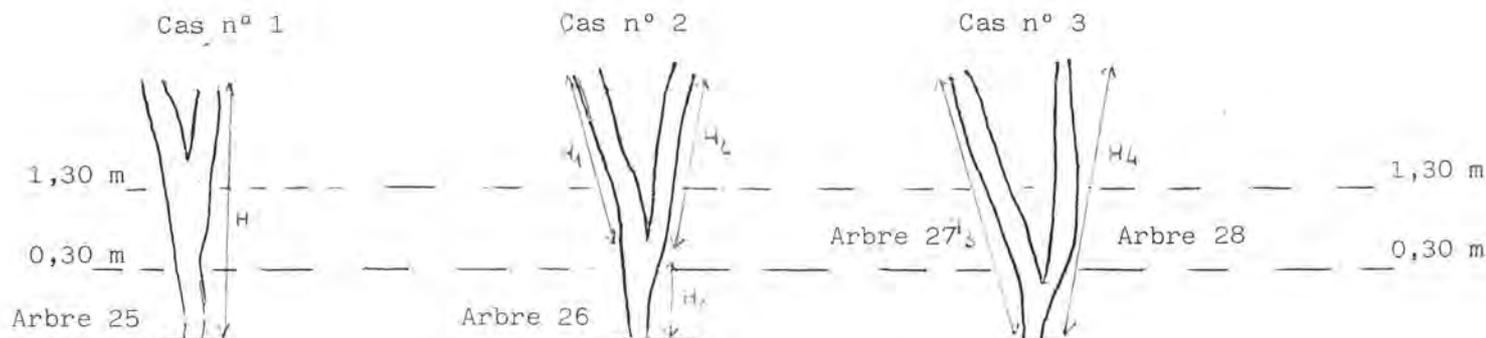
Combien
 Ijetre
 Ele ko huna il

/

PRECISIONS POUR REMPLIR LES FICHES DE MESURE DE
L'INVENTAIRE SANTAL SUR LES ILES LOYAUTE

ANNEXE 3

- 0 - IDENTIFICATION DES TACHES : lettres majuscules (A, B, ...)
LAYONS : chiffres romains (I, II, ...)
PARCELLES : chiffres arabes (1, 2, ...)
- 1 - AZIMUT ARRONDI au multiple de 5 le plus proche (198 arrondi à 200, 213 arrondi à 215).
- 2 - LONGUEUR REELLE PARCOURUE SUR LE LAYON dans la parcelle | à la fin du layon
dans l'intervalle |
- 3 - NOMBRE DE TIGES VISIBLES HORS LARGEUR (à plus de 10 m de l'axe) EN DEHORS DE LA PARCELLE (seulement les plus gros, visibles de loin)
- A DROITE A GAUCHE
- Circonférence dans un cercle
Ex : (18) (23) (57) ...
- 4 - SEMIS ($H < 1,70$ m) : à inscrire par multiple de 5 (carrés barrés)
Ex : (= 17)
Tous les pieds sont à compter.
- 5 - MESURE DES ARBRES SITUES DANS LA PARCELLE.
- 5-1 - Circonférence - Noter le chiffre précis dans la classe correspondante.
- Circonférence à 0,20 m pour les arbres de plus de 0,50 m de circonférence à 1,30 m.
- 5-2 - Hauteur TOTALE jusqu'à la cime, estimée par l'AGENT TECHNIQUE pour tous les arbres supérieurs à 1,70 m
- 5-3 - Cas des fourches :



Exemples :	Types de sol				Classes de circonférence				Circonféren- ce à 0,20 m :	Hauteur
	1	2	3	4	0-15	15-30	30-50	+ 50		
25			x					67	83	H = 4,50 m
26		x				22	43			0,8 + 4 + 3,50 (H ₀) (H ₁) (H ₂)
27		x					38			5 (H ₃)
28		x					47			4,50 (H ₄)

6 - MODIFICATION EVENTUELLE DE LA DISPOSITION ET DES DIMENSIONS DES PARCELLES.

Trois impératifs sont à respecter :

- La surface des parcelles doit rester constante : 0,2 ha
 - l'espacement entre layons doit rester constant : 500 m
 - La somme (L + X) doit rester constante : 200 m (MARE - OUVEA)
400 m (LIFOU)
- ↓ ↓
 intervalle entre parcelles
 longueur d'une parcelle

Conséquences pratiques :

OUVEA , MARE : taux d'échantillonnage f = 2 %

	Largeur	Longueur	Espace entre parcelles
Situation normale (terrain dégagé)	20 m	100 m	100 m
Situation adaptée à une végétation très dense	10 m	200 m	0 Parcelles bout à bout

LIFOU : taux d'échantillonnage f = 1 %

	Largeur	Longueur	Espace entre parcelles
Situation normale (terrain dégagé)	20 m	100 m	300 m
En cas de végétation très dense	10 m	200 m	200 m

