

ESSAI POUR UNE MEILLEURE CONNAISSANCE ET  
UNE MEILLEURE COMPRÉHENSION DES ARAUCARIACÉES  
DANS LA VÉGÉTATION CALÉDONIENNE

---

*Mémoire de 3<sup>ème</sup> année présenté par*

**NASI Robert**

**ÉCOLE NATIONALE DES INGÉNIEURS DES TRAVAUX DES**  
**EAUX ET FORÊTS**

---

Année 1981 - 1982

RÉALISÉ AU

**CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL**  
**NOUVELLE CALÉDONIE**

CHAPITRE I - PRESENTATION DU MILIEU PHYSIQUE ET DE LA FAMILLE ETUDIES (page 1)

I - LA NOUVELLE CALEDONIE ET SES DEPENDANCES

1) CARACTERISTIQUES PHYSIQUES

1.1 La situation géographique

1.2 Le relief

1.3 L'hydrographie

2) LE CLIMAT

2.1 Généralités

2.2 Température

2.3 Pluviométrie

2.4 Le vent

2.5 Les cyclones

2.6 L'évapotranspiration potentielle

3) LA FLORE DE NOUVELLE-CALEDONIE

4) LES SOLS

4.1 Les différents types de roches mères

4.2 Les sols et la pédogénèse

II - LES ARAUCARIACEES

1) CARACTERES DE LA FAMILLE

2) LES GENRES - TAXONOMIE

2.1 Araucaria

2.2 Agathis

3) LES GENRES - CHOROLOGIE

CHAPITRE II - DISTRIBUTION ET FORMATIONS (page 22)

I - DISTRIBUTION DES ARAUCARIACEES EN NOUVELLE-CALEDONIE

1) OBJECTIF

2) REALISATION DU TRAVAIL

3) VOLUME DES TRAVAUX

4) RESULTATS

4.1 Araucaria

4.2 Agathis

5) EXPLOITATION ET PROTECTION DES ARAUCARIACEES DE NOUVELLE-CALEDONIE

II - FORMATIONS

1) INTRODUCTION



2) CLASSIFICATION DES FORMATIONS A ARAUCARIACEES2.1 Les formations fermées2.1-1 La forêt dense sempervirente humide de basse et moyenne altitude2.1-1.1 La forêt dense sempervirente de basse et moyenne altitude type (300-700m)2.1-1.2 La forêt dense sempervirente humide de basse et moyenne altitude  
variante orophile (700 - 1000 m)2.1-2 La forêt dense sempervirente humide d'altitude (1000 - 1600 m)2.1-2.1 La forêt d'altitude sur roche ultrabasique à Araucaria2.1-2.2 La forêt d'altitude sur roche non ultrabasique2.1-3 Les formations à Araucaria columnaris2.1-3.1 Sur roche ultrabasique2.1-3.2 Sur roche calcaire2.1 Les formations ouvertesCHAPITRE III - PHENOLOGIE DES ARAUCARIACEESI - LA CROISSANCE CHEZ AGATHIS spp.1) INTRODUCTION2) LA CROISSANCE RYTHMIQUE2.1 Description de la croissance rythmique2.1-1 Variations des dimensions et de la morphologie foliaire2.1-2 Les bourgeons et les ramifications2.1-2.1 Les bourgeons2.1-2.2 Développements de l'unité d'extension2.1-2.3 Description du cycle à partir d'un bourgeon II2.2 Explication2.3 Le fonctionnement du cambium de l'axe aérien2.4 Remarque : la croissance des axes souterrains2.5 Conclusion3) L'EXPRESSION DE LA CROISSANCE AU NIVEAU DE L'INDIVIDU : LE MODELE ARCHITECTURAL3.1 Définition du modèle architectural3.2 Modification du modèle3.3 Le diagramme architectural3.4 Dynamique de Croissance d'Agathis en peuplement dense4) NATURE ET PERIODICITE DES CERNES DANS LE BOIS D'AGATHIS4.1 Matériel4.2 Analyse des échantillons marqués4.2-1 Aspect des lignes limites d'accroissement4.2-3 Analyse des arbres marqués

- 4.3 Datation des échantillons
- 4.4 Comparaison des vitesses de croissance d'Agathis et d'autres essences tropicales
- 4.5 Conclusion

#### 5) INFLUENCE DES FACTEURS EXTERNES SUR LE RYTHME DE CROISSANCE CHEZ AGATHIS

- 5.1 Introduction
- 5.2 Pluviométrie
- 5.3 La température
- 5.4 L'évapotranspiration potentielle
- 5.5 Le photopériodisme
- 5.6 Conclusion et synthèse

### II - FLORAISON ET FRUCTIFICATION CHEZ LES ARAUCARIACEES

#### 1) AGATHIS

- 1.1 Description morphologique du cycle de développement des cônes mâles et femelles chez Agathis lanceolata
- 1.2 Autres espèces
- 1.3 Distribution spatiale et temporelle de la sexualité chez Agathis
- 1.4 Conclusion

#### 2) ARAUCARIA

- 2.1 Description morphologique du cycle de développement des cônes mâles et femelles chez Araucaria columnaris
- 2.2 Autres espèces
- 2.3 Devenir des cônes mâles et femelles et des ramilles porteuses après la maturité
- 2.4 Distribution spatiale et temporelle de la sexualité
- 2.5 Périodicité de fructification

CONCLUSION : QUELQUES PROPOSITION D'ETUDES ULTERIEURES (page 127)

LISTE DES OUVRAGES CONSULTES (page 130)

- Annexe C 1 - CATALOGUE DES SITES A ARAUCARIA
- Annexe C 2 - CATALOGUE DES SITES A AGATHIS
- Annexe C 3 - DONNEES INVENTAIRE C.T.F.T. 1974 : AGATHIS spp.
- Annexe C 4 - CLASSEMENT DES SITES PAR GENRES ET PAR ESPECES
- Annexe F 1 - FORET DE MOYENNE ALTITUDE A AGATHIS LANCEOLATA
- Annexe F 2 - FORET D' ALTITUDE A ARAUCARIA HUMBOLDTENSIS
- Annexe F 3 - ARAUCARIA COLUMNARIS - FORMATION SUR ROCHES ULTRABASIQUES
- Annexe F 4 - ARAUCARIA COLUMNARIS - FORMATION SUR CALCAIRE RECIFAL
- Annexe F 5 - FORET PEU DENSE A ARAUCARIA RULEI
- Annexe F 6 - MAQUIS BOISE A ARAUCARIA MONTANA
- Annexe F 7 - MAQUIS BOISE A AGATHIS OVATA

Annexe P 1 - DONNEES SUR LE VOLUME D'ARAUCARIACEES EXPLOITE

Annexe R 1 - RELATION ENTRE L'ACCROISSEMENT ET LA CIRCONFERENCE DANS UN PEUPEMENT NATUREL D'AGATHIS MOOREI

Annexe R 2 - RELATION ENTRE LA PLUVIOMETRIE ET L'ACCROISSEMENT

Annexe S 1 à S 6 - DIFFERENTS TYPES DE SOLS

Annexe S 7 - CONTRAINTES EDAPHIQUES ET FERTILITE

## CHAPITRE I - PRESENTATION DU MILIEU PHYSIQUE ET DE LA FAMILLE ETUDIÉS.

### I - LA NOUVELLE CALEDONIE ET SES DEPENDANCES

#### 1) CARACTERISTIQUES PHYSIQUES

##### 1.1 La situation géographique

L'ensemble de la Nouvelle-Calédonie et Dépendances est situé entre 163°35' et 168°8' de longitude Est et 18°34' et 22°40' de latitude Sud : c'est-à-dire dans le Pacifique Sud à 2.000 km à l'Est de l'Australie et au Nord-Ouest de la Nouvelle-Zélande.

Il est composé du Nord-Ouest au Sud-Est par :

- l'Archipel des Belep
- la Nouvelle-Calédonie sensu stricto, encore appelée "Grande Terre"
- l'Ile des Pins ou Kunié.

A 50 km à l'Est de la Grande Terre s'étire parallèlement le groupe des Loyautés avec, du Nord-Ouest au Sud-Est :

- Ouvea
- Lifou
- Maré

L'ensemble Grande Terre, Kunié, Loyautés représente environ 18.800km<sup>2</sup>. La Grande Terre est un faisceau orienté Nord-Ouest - Sud-Est de 450 km de long et 50 km de large et représente à elle seule près de 17.000 km<sup>2</sup>.

##### 1.2 Le relief

La Grande Terre se caractérise par un relief accentué ; c'est un enchevêtrement de massifs hétérogènes dont il est complexe d'esquisser la répartition .

Néanmoins, on peut diviser le Territoire en deux parties :

- La Côte Est (en fait Nord-Est) : qui est très abrupte, succession de massifs ou de falaises tombant directement dans l'Océan. Elle est plus élevée que la Côte Ouest.
- La Côte Ouest (en fait Sud-Ouest) : qui présente des surfaces littorales plus ou moins ondulées, improprement appelées plaines , entrecoupées de puissants massifs montagneux (massifs péridotiques de la Côte Ouest).

Les deux Côtes grossièrement équidistantes présentent des morphologies différentes et on peut distinguer les Massifs suivants du Nord-Ouest au Sud-Est :

- Pour la Côte Est

Altitude en mètres du  
sommet le plus haut :

Mandjelia	791
Ignambi - Colnett - Panié	1 628 (point culminant)
Kantaloupaï - Tonine	1 091
Inedete	829
Tchingou	1 185
Grandie - Tchamba (via Col Maré)	962
Menazi - Me Aiu - Me Adéo - Me Ori	1 098
Aoupinié - Me Kanin - Sommet Arago	1 021
Chaîne centrale (col des Roussettes, Table Unio, Canala - Nakada)	1 135
Complexe Humboldt - Kouakoue	1 618

- Pour la Côte Ouest

Dôme de Tiébaghi	595
Massif de Kaala - Gomen	1 038
Massif de Ouazangou - Taom	1 090
Massif du Koniambo	950
Massif de Kopeto - Boulinda	1 076 - 1 330
Massif de Me Maoya	1 508
(1) Dent de Saint-Vincent	1 441
Monts Koghis	1 070
Mont Mou	1 211
(1) Montagne des Sources	1 046
(1) Mont Dzumac	1 148

(1) Pourraient se rattacher au complexe Humboldt - Kouakoué mais sont plus occidentaux et appartiennent de ce fait à la Côte Ouest, mais la division est artificielle.

Les seuls véritables massifs de la Côte Ouest sont les massifs miniers et les montagnes proches de Nouméa (Mont Mou, Mont Koghi).

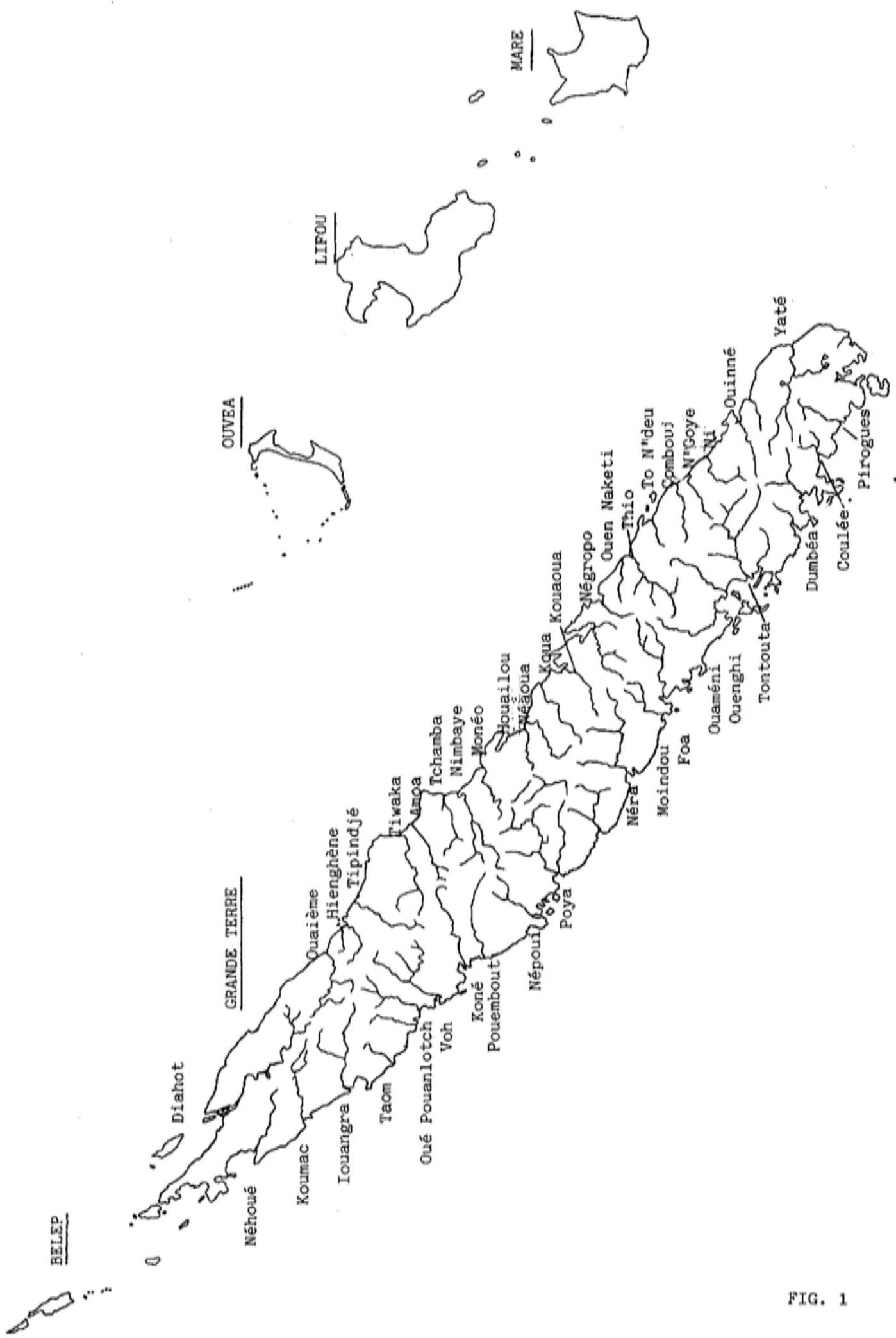


FIG. 1

Les altitudes comprises entre 800 - 1200 mètres qui sont les plus courantes à travers le Territoire, s'abaissent entre 300 et 700 mètres aux deux extrémités Sud-Est et Nord-Ouest. Ces reliefs font de la Nouvelle-Calédonie un pays à la topographie mouvementée, qui ne facilite guère le travail du forestier.

### 1.3 L'hydrographie

La disposition particulière des reliefs (chaîne de montagnes dans l'axe de la Grande-Terre) influence directement l'hydrographie et explique que les vallées s'ouvrent perpendiculairement au grand axe de la Grande Terre et possèdent un régime torrentiel presque jusqu'à leur embouchure.

La seule exception est le Diahot, qui coule dans l'axe de l'Ile et qui peut être considéré comme un véritable fleuve.

Les principaux cours d'eau sont, du Nord-Ouest au Sud-Est :

#### COTE OUEST

la Néhoué  
La Rivière de Koumac  
l'Iouangra  
la Rivière de Taom  
la Pouanlotch  
la Temala  
la Rivière de Voh  
la Rivière de Koné  
la Pouembout  
la Népoui  
la Poya  
la Moindah  
la Tené  
la Néra  
la Boghen  
la Moindou  
la Foa  
la Ouameni  
la Ouenghi  
la Tontouta  
la Dumbéa  
la Coulée-Boulari  
la Rivière des Pirogues

#### COTE EST

le Diahot  
la Ouafeme  
la Hienghène  
la Tipindjé  
la Thiem  
la Tiponite  
la Tiwaka  
l'Amoa  
la Tchamba  
la Nimbaye  
la Monéo  
la Houaflou  
la Koua  
la Kouaoua  
la Négropo  
la Thio  
la To N'deu  
la Comboui  
la N'goye  
la Ni  
la Ouinnée  
la Pourina  
la Yaté

Pour les mêmes raisons orographiques, les lacs sont rares, il n'en existe que deux ou trois importants dans la Plaine des Lacs (plus la retenue artificielle de Yaté)

## 2) LE CLIMAT

### 2.1 Généralités

La Nouvelle-Calédonie, située entièrement dans la zone intertropicale, bénéficie d'un climat tempéré par l'influence océanique.

Soumise le plus souvent à des régimes de vent de secteur Est (Alizés), on y distingue quatre saisons, en fonction des déplacements de la ceinture anticyclonique subtropicale et des basses pressions intertropicales :

- Décembre à Mars :

C'est la saison chaude, ou saison des cyclones. Les températures et les précipitations sont maxima.

- Avril à Mai :

C'est une saison de transition, les températures et les précipitations baissent sensiblement.

- Juin à Août :

C'est la saison fraîche, la température atteint son minimum en Juillet - Août. C'est la saison des "coups d'Ouest".

- Septembre à Novembre :

C'est la deuxième saison de transition : la température augmente et les précipitations atteignent leur minimum. L'alizé souffle en quasi-permanence.

### 2.2 Température

La moyenne annuelle est de 23° environ pour l'ensemble du territoire. Elle passe par un maximum en Janvier-Février et par un minimum en Juillet-Août.

TABLEAU 1

Moyenne pour un choix de 14 postes répartis sur tout le Territoire pendant la période : 1961 - 1975.

$$\text{Moyenne} = \frac{\overline{T_x} + \overline{T_n}}{2}$$

$\overline{T_x}$  : moyenne des températures maximales

$\overline{T_n}$  : moyenne des températures minimales

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AN
Moyenne	:25,71	:25,99	:25,58	:23,71	:22,11	:20,74	:19,48	:19,78	:20,60	:22,12	:23,69	:24,79	:22,86

Source : Service météorologique N.C



Ces valeurs moyennes cachent une part de la vérité ; ainsi pour la station forestière de Ouenarou (altitude 150 mètres) :

1961 à 1975 TABLEAU 2

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Moyenne en Tx	28,0	28,0	27,3	26,0	24,2	23,1	22,1	22,5	23,6	24,7	26,0	27,1	25,08
Moyenne en Tm	20,5	21,3	20	19,0	17,2	16,1	14,4	14,7	15,1	16,5	18,0	19,0	17,81
Tx abs	34,0	32,8	32,6	30,5	29,1	29,1	27,0	29,9	31,5	32,0	35,8	36,0	36,0
Tm abs	14,5	15,8	14,5	12,5	11,2	10,2	9,5	7,2	9,0	10,0	12,2	12,0	7,2

Source : Service météorologique de N.C

Il existe donc un véritable hiver en Nouvelle-Calédonie, ce qui revêt une grande importance au niveau des rythmes biologiques.

De plus la majorité du Territoire est montagneuse et les températures en altitudes sont plus faibles, en fonction d'un gradient de 0,57°C par 100 m (TRESCASES 1979). Un minimum de 7,0 au bord de mer (ce qui n'est pas très rare en Juillet-Août) entraînerait donc en altitude (au Mont Humboldt, par exemple) une température de : - 2°C environ.

A notre connaissance, il n'a jamais été question de gel important en Nouvelle-Calédonie, mais il est probable que sur de nombreux sommets, la température peut descendre au-dessous de zéro pendant plusieurs heures, plusieurs fois au cours de l'année. On a trouvé de la glace sur le Mont Panié (1620 m) et sur le Mont Mou (1211 m.)

### 2.3 Pluviométrie

La pluviométrie moyenne annuelle est environ de 1700mm pour la Nouvelle-Calédonie. L'exposition aux alizés et le relief font grandement varier le régime des précipitations sur les deux côtes Est et Ouest.

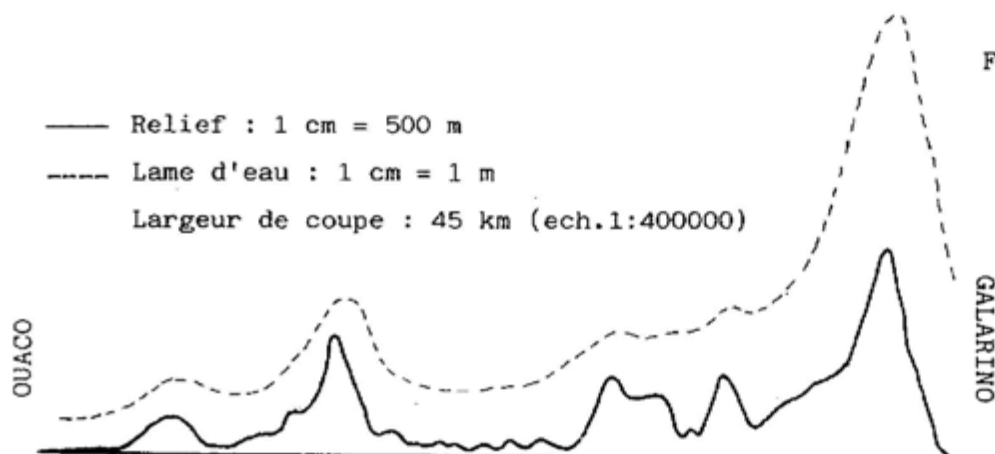
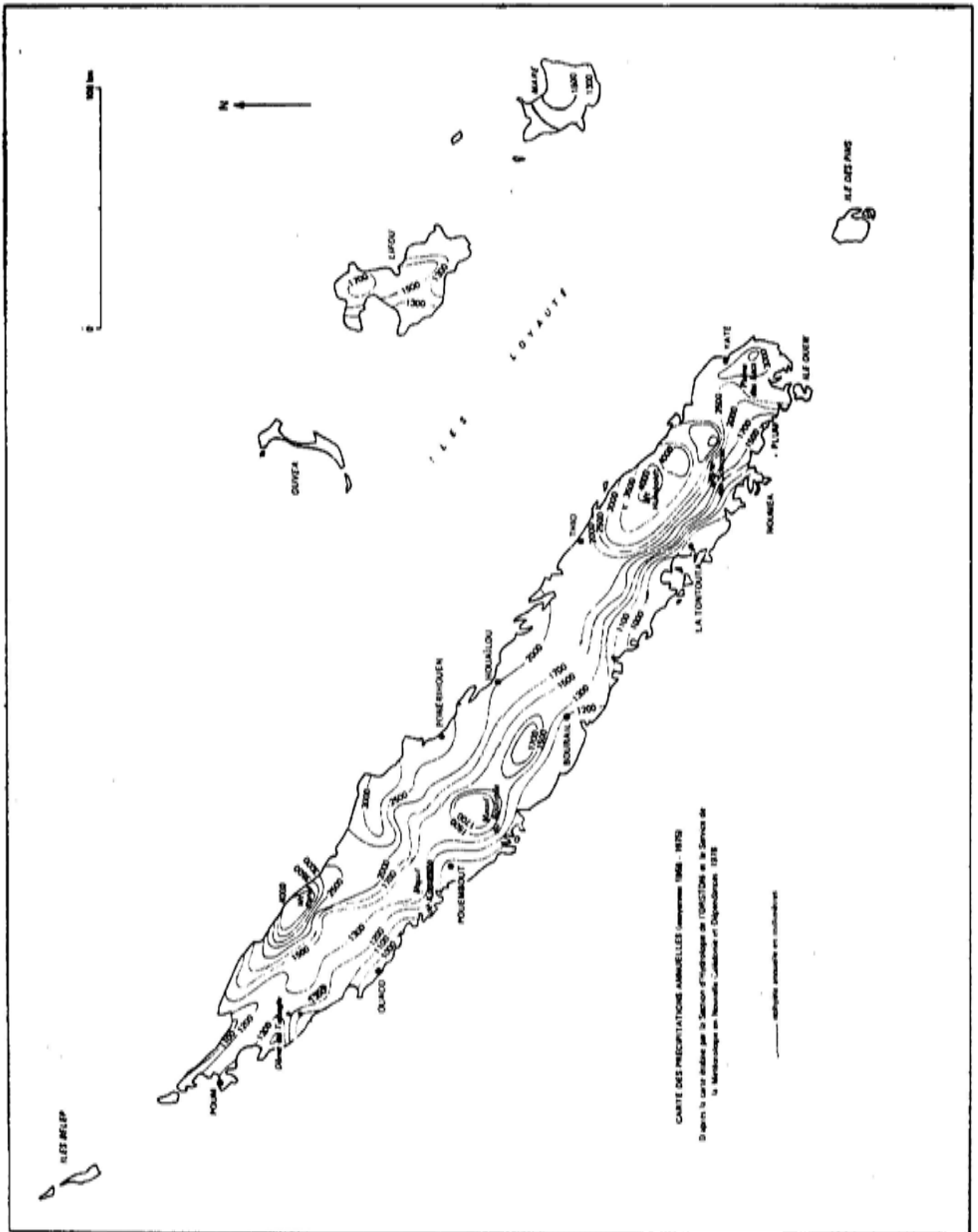


Fig. 2 - (d'après 23)



CARTE DES PRECIPITATIONS ANNUELLES (moyenne 1966 - 1970)  
 D'après la carte établie par la Section d'Hydrologie de l'ORSTOM et le Service de  
 la Météorologie au Nouvelles Calédonie et Dépendances 1978

FIG. 3

TABLEAU 3  
 VARIATION DE LA PLUVIOMETRIE (en mm) EN FONCTION  
 DE L'ALTITUDE SUR LE MASSIF DU BOULINDA

Altitudes	20 m	500 m	800 m	1000 m	1240 m
Périodes					
du 16.07.74					
au 09.07.75	1382	2283	2591	3359	3273
Total 1975	1143	2230	2828	2943	3271
du 26.01.76					
au 22.02.77	1015	1305	pas de données	2125	3052
du 22.02.77					
au 23.02.78	625	1737	1842	pas de données	2735

(d'après 35)

La figure 2 montre l'action de l'exposition Est et du relief sur la lame d'eau reçue annuellement (voir aussi tableau 3)

Pour fixer un ordre de grandeur : la Côte Est reçoit en moyenne 2 m  
 la Côte Ouest " " " " " 1 m  
 les Loyautés " " " " " 1,5 m

Pour plus de détails, le lecteur se reportera à la carte des isohyètes. Cette carte est bâtie d'après des données moyennes, en fait, les valeurs véritablement enregistrées varient notablement. Il arrive ainsi que l'écart entre la pluviosité mesurée et la moyenne correspondante dépasse 600 %. Ainsi à Népoui (littoral, côte Ouest), il est tombé 168 mm entre Juillet 1972 et Juillet 1973 ; pour la même période en 1974 - 1975, la pluviosité a atteint 1400 mm, et la moyenne (calculée sur 20 ans) est de 893 mm.

Les mois où l'on note les précipitations les plus fortes se situent entre Décembre et Mars, avec souvent un maximum en Février-Mars (dépressions).

Les mois où l'on note les précipitations les plus faibles se situent entre Septembre et Novembre avec un minimum en Octobre. Les deux autres périodes de l'année sont des périodes de transition : Avril-Mai, les pluies diminuent ; Juin à Août, elles augmentent.

L'irrégularité des précipitations est le caractère essentiel de la pluviométrie en Nouvelle-Calédonie. Elle joue un rôle important dans la vie de la végétation calédonienne : par ses périodes de sécheresse, et d'inondations.

## 2.4 Le vent

La Nouvelle-Calédonie est très largement soumise au régime de l'Alizé. C'est un vent modéré à assez fort qui souffle d'un secteur s'étendant entre l'Est-Nord-Est et le Sud-Est.

Sa force passe par un maximum en saison sèche (Septembre - Novembre) et un minimum en saison fraîche (Juillet - Août). Le flux de l'alizé est dévié en cours de journée et de nuit par la régime des brises (de terre et de mer).

De temps à autre, le passage d'une dépression d'origine polaire crée un "coup d'Ouest", le vent tourne alors au secteur Ouest et peut atteindre 40 à 50 noeuds (en particulier de Juin à Août).

## 2.5 Les cyclones

Il s'agit de perturbations d'origine tropicale qui passent plus ou moins près du Territoire durant la période allant de Décembre à Mars.

Au cours de leur passage, ces cyclones créent des conditions particulières de pluviométrie et de vent qui jouent sans doute un rôle dans la végétation.

Ces phénomènes totalement aléatoires et dont la trajectoire ne peut être prévue sont de véritables fléaux ; ainsi en Décembre 1981, pendant le cyclone "GYAN", dans le Nord du Territoire (Koumac), des rafales de vent atteignant 240 km/heure ont été enregistrées, ainsi que des précipitations supérieures à 300 mm/24h en de nombreux points du Territoire. Le lac artificiel de Yaté a reçu 250 millions de m<sup>3</sup> en 48 H.

Ces quelques chiffres pour donner une idée de l'intensité des phénomènes cycloniques.

## 2.6 L'évapotranspiration potentielle

Cette donnée essentielle pour les agronomes et les forestiers est connue en quelques points du Territoire. Elle passe par un minimum d'environ 85 mm en Juin et par un maximum d'environ 180 mm en Décembre et varie régulièrement entre ces deux extrêmes.

La moyenne annuelle varie entre 1450 et 1500 mm.

### 3) LA FLORE DE NOUVELLE-CALÉDONIE

Bien qu'elle soit imparfaitement connue, il est déjà possible de distinguer environ 3 000 espèces de phanérogames et plus de 300 espèces de ptéridophytes (les bryophytes, champignons et lichens n'ont pas encore été étudiés en Nouvelle-Calédonie). Ces chiffres ramenés à la surface du Territoire (moins de 19 000 km<sup>2</sup>), montrent la richesse de la flore néocalédonienne. Si l'on précise que plus de 75 % des espèces sont endémiques, la conclusion qui s'impose est que cette flore et non seulement riche, mais de plus très originale.

Plus précisément on distingue : 182 familles, 787 genres, 3 256 (ou plus) espèces dont 5 familles endémiques : Amborellacées (1 espèce)

Strasburgeriacées ( id )

Oncothecacées ( id )

Paracryphiacées ( id )

Phellinacées (10 espèces)

108 genres endémiques :

+ 2 genres posent des problèmes aux systématiciens qui les rattachent à des familles connues ou bien en font des familles nouvelles et endémiques.

Il s'agit des genres : Océanopapaver

Platyspermation

Son originalité apparaît aussi dans son déséquilibre par rapport aux autres flores tropicales : certains taxons sont sous-représentés, d'autres au contraire occupent une place prépondérante.

Taxons sous-représentés ou absents dans la flore indigène :

Balsaminacées (absent)

Campanulacées (1 espèce)

Composées (1 cinquantaine d'espèces)

Commelinacées (6 espèces)

Ericacées (absent)

Graminées endémiques

Labiées (15 espèces)

Lobeliacées (absent)

Maranthacées (absent)

Melastomatacées (1 espèce)

Réstoniacées (absent)

Taxons bien représentés :

Gymnospermes (44 espèces dont 43 endémiques)

(3 genres endémiques)

Cunoniacées (80 espèces ; 6 genres)

(2 genres endémiques)

Protéacées (42 espèces, 8 genres,

4 genres endémiques)

Myrtacées (au moins 200 espèces,

22 genres, 8 genres endémiques)

Casuarinacées (10 espèces ; 9 endémiques)

Epacridacées (18 espèces endémiques)

Cypéacées

Orchidacées (190 espèces)

Taxons sous-représentés ou  
absents dans la flore indigène (suite)

Scrophulariacées (4 ou 5 espèces)  
Tiliacées (7 espèces)  
Zingiberacées (6 espèces)

...

Taxons bien représentés (suite)

Pandanacées (une trentaine d'espèces)  
Palmiers  
Euphorbiacées (150 espèces,  
plusieurs genres endémiques)  
Sapotacées (plus de 80 espèces)  
Rutacées (60 espèces)  
Rubiacées (200 espèces)  
Ptéridophytes (300 espèces)

...

Cette flore présente d'autre part certains caractères qui la font paraître primitive.

+ Représentation importante de taxons primitifs

- Ptéridophytes (75 genres, 300 espèces environ) dont les familles suivantes :

Psilotacées

Lycopodiacées

Ophioglossacées

Marattiacées

Schizeacées

Gleicheniacées

Osmondacées

Cyatheacées

Hymenophyllacées

- Gymnospermes (15 genres, 44 espèces)

- Angiospermes primitives ou archaïques

Dicotylédones : Casuarinacées

Protéacées

Sapindacées

Urticacées

Amborellacées

Atherospermatacées

Monimiacées

Chlorantacées

Santalacées

Trimeniacées

Winteracées

etc...

Monocotylédones : Pandanacées  
Palmiers (Arecacées)

+ Sous-représentation de taxons récents

Dicotylédones : Labiées  
Scrophulariacées  
Borraginacées  
Composées

Monocotylédones : Graminées

+ Plus de 80 % des espèces sont ligneuses

+ La monocaulie, la cauliflorie, l'hétérophyllie sont fréquentes

+ La flore apparait peu compétitive et peu agressive :

- sauf sur terrains ultrabasiques, elle est dominée par les introduites
- la dissémination par diaspore lourde est fréquente
- les croissances n'apparaissent pas très rapides
- les fructifications sont souvent aléatoires

L'ensemble de ces caractères fait de la Nouvelle-Calédonie un domaine botanique original dont les affinités floristiques préférentielles sont l'Australie - La Nouvelle-Guinée et à un degré moindre la Malésie (région couverte par la Flora Malesiana moins la Nouvelle Guinée), Fidji, les Nouvelles-Hébrides.

#### 4 LES SOLS

##### 4.1 Les différents types de roches mères

En Nouvelle-Calédonie, il existe trois grands groupes de roches-mères :

- Ultrabasiques : péridotites (Harzburgite, Lherzolite) ( I tableau 4 )  
serpentinites
- Basiques : basaltes (II tableau 4)  
calcaires
- Acides : micaschistes, schistes, phtanites (III et IV tableau 4)  
granite (rare)

TABLEAU 4  
COMPOSITION CHIMIQUE DES DIFFERENTS TYPES DE ROCHE MERE

Echantillons	I (Harzburgite)	II (Basalte)	III (Sericitoschiste)	IV (Phtanite)
Si O <sub>2</sub> %	39,8	48,50	67,76	93,10
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,38	15,05	13,84	2,40
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,3	2,60	1,19	0,15
Fe O	5,4	6,50	4,89	0,40
Mn O	0,11	0,40	0,11	0,02
Ca O	0,21	10,72	0,52	0,85
Mg O	43,7	10,23	2,13	0,64
K <sub>2</sub> O	0,03	0,05	3,86	—
Na <sub>2</sub> O	0,10	1,90	2,24	—
Ti O <sub>2</sub>	—	1,04	1,02	—
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	—	—	tr	0,07
Ni O <sub>2</sub>	0,29	—	—	—
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,30	—	—	—
Co O	0,03	—	—	—
H <sub>2</sub> O	6,62	3,86	2,65	1,20

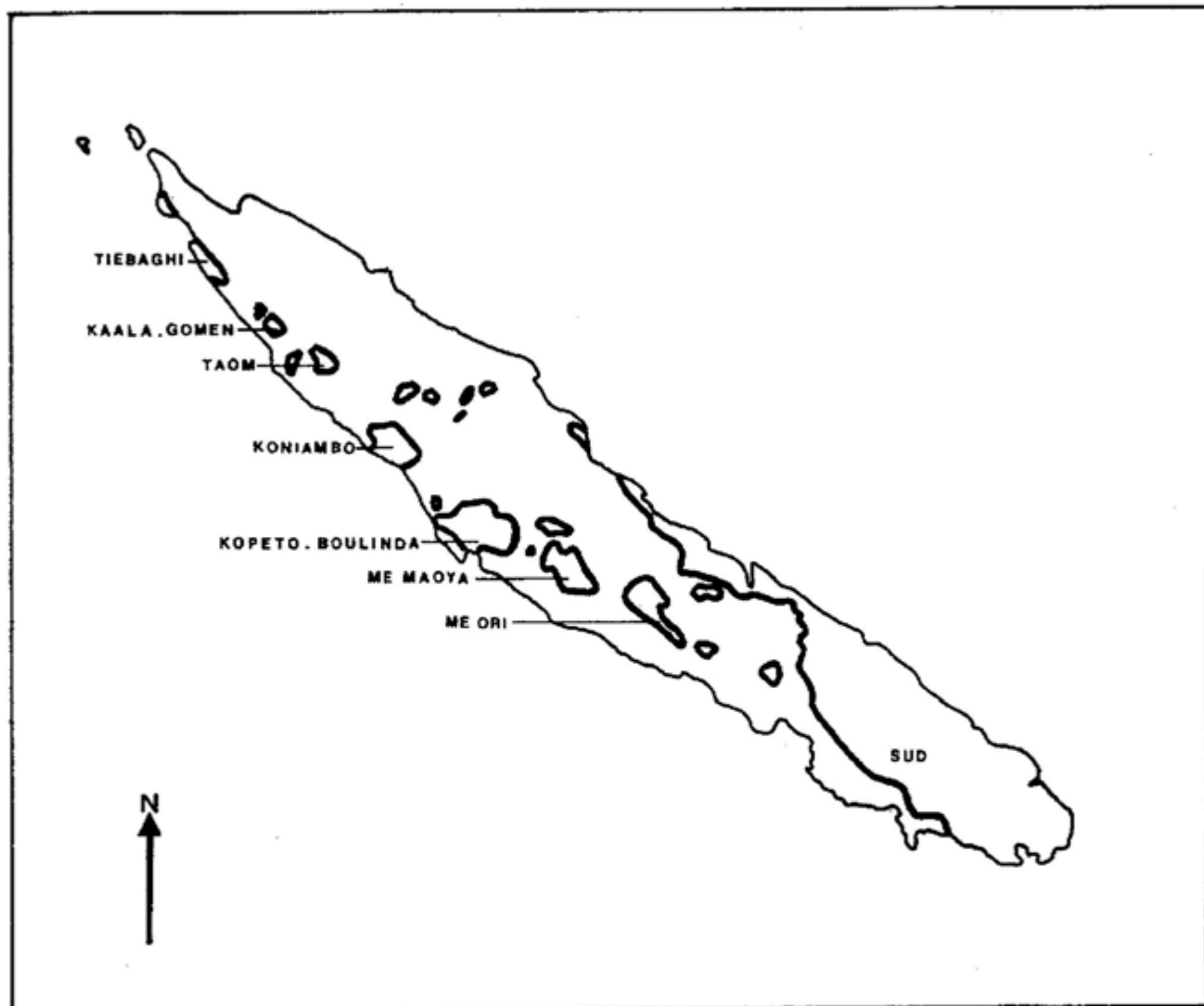
D'après (37)

Le type de substrat joue un grand rôle dans l'individualisation de la flore calédonienne, en particulier la présence des roches ultrabasiques ceci pour trois raisons majeures :

- Par leur faible teneur en minéraux essentiels et leur richesse en métaux lourds elles sont une barrière écologique.
- Leur apparition à l'Eocène a éliminé une partie de la flore préexistante et provoqué une nouvelle phase de spéciation.



SITUATION DES PRINCIPAUX MASSIFS DE ROCHES ULTRABASIQUES



— Limites des terrains ultrabasiques.

FIG. 4

- Ces roches, qui occupent en gros 1/3 du Territoire (voir Fig. 4) et qui existent du niveau de la mer jusqu'aux plus hauts sommets, créent une diversité et une particularité très poussée des conditions du milieu.

#### 4.2 Les sols et la pédogénèse

Une classification des sols de Nouvelle-Calédonie a été réalisée en 1978 (Latham, Quantin, Aubert. (37))

En Nouvelle-Calédonie, 8 classes de sols sur les 12 de la Classification Française sont représentés.

La liste des sols calédoniens et leur place dans la Classification Française (CPCS 1967 modifié).

##### SOLS PEU EVOLUES, non climatiques

- d'apport alluvial
  - fluviatile
  - marin (mangrove)
- d'érosion
  - lithiques
  - régosoliques

##### VERTISOLS, topomorphes

- grumosoliques ou non

##### SOLS CALCIMAGNESIQUES

- carbonatés
- Rendzines (sur roches calcaires)
- Bruns magnésiques (sur croûte de giobertite)
- gypseux
- Bruns gypseux

##### SOLS BRUNIFIES tropicaux

- Bruns eutrophes
  - modaux
  - peu évolués
  - vertiques
- Bruns désaturés
  - ferruginisés

##### SOLS PODZOLISES

- Podzols ferrugineux et humo-ferrugineux

##### SOLS FERRALLITIQUES, désaturés

- lessivés
  - à horizon A<sub>2</sub> podzolique
  - rajeunis
- non lessivés
  - modaux
  - rajeunis

##### SOLS FERRALLITIQUES, fortement désaturés

- pénévulés d'érosion
- ferritiques
  - remaniés
  - rajeunis

##### SOLS HYDROMORPHES, peu humifères

- à gley et à pseudogley

Il est hors de propos dans cette introduction de détailler tous les types de sols. Nous nous bornerons à donner quelques idées sur la pédogénèse.

- Les facteurs de la pédogénèse

. Climat

Nous pouvons distinguer deux grandes zones climatiques :

- . Les versants Est : ils bénéficient d'un climat tropical humide agressif qui entraîne une altération profonde, un rajeunissement et une lixivation des bases très poussées.
- . Les versants Ouest : le climat beaucoup moins agressif et à saison sèche bien marquée entraîne une atténuation des phénomènes précédents.

. Roche mère

Elle est évidemment un des facteurs essentiels de la pédogénèse puisque c'est son altération qui crée le sol.

TABLEAU 5

EVOLUTION MINERALOGIQUE EN FONCTION DU CLIMAT ET DE LA ROCHE-MERE

Climat	Roches siliceuses	Roches basiques	Roches ultrabasiques
Climat tropical à saison sèche (Côte Ouest)	- Kaolinite dominante - Illite-montmorillonite - un peu de goethite et d'hématite	- Smectites ferrifères dominantes + éventuellement carbonates et sulfates de Ca	- Nontronite - Antigorite - Talc + éventuellement des carbonates de magnésie et l'attapulgite - parfois hématite
Climat tropical perhumide subéquatorial (Côte Est)	- Kaolinite dominante - Goethite - un peu d'illite	- Metahalloysite dominante - Goethite - un peu de gibbsite	- Goethite fine prédominante

D'après (37)

- Topographie

Le relief très marqué, associé au climat agressif explique le rajeunissement de bon nombre de sols calédoniens.

Ce rajeunissement est le plus fort sur terrain non ultrabasique de la Côte Est et le plus faible sur terrain ultrabasique de la Côte Ouest.

( La Côte Est à cause du climat agressif, le terrain ultrabasique à cause des cuirasses qui fossilisent les sols).

. Végétation

Elle joue bien évidemment par sa présence un rôle stabilisateur très important. Il suffit pour s'en convaincre d'observer les ravinements dans les zones déboisées (routes, mines).

TABEAU 6

REPARTITION DES SOLS EN FONCTION DES PRINCIPAUX FACTEURS PEDOGENETIQUES

( Climat	:	:	:	:	:	:	:	:
(		Versant Ouest		Versant Est et Chaîne Centrale				
(		climat tropical à saison sèche		climat tropical humide				
( Topographie	:	:	:	:	:	:	:	:
(		Plaine	Faible pente	Forte pente	Plaine	Faible pente	Forte pente	
(								
(								
(	Sables	Podzols	Podzols	Sols Peu	Sols Peu	Sols peu Evo	Sols peu Evo	
(	siliceux			évolués d'	évolués d'	lués d'éro	lués d'éro	
(	Roches			érosion	Sols Hydro-	érosion	sion	
(	acides				morphes			
(		Sols peu	Sols Fersial	Sols peu	Sols bruns	Sols peu Evo	Sols peu Evo	
(		Evolués d'	litiques	évolués d'	Sols peu	désaturés	lués d'érosion	
(		apport	désaturés	érosion	évolués d'	Sols fer-	Sols Bruns	
(	argileuses	Sols Hydro-	lessivés	Sols fer-	apport	rallitiques	désaturés	
(		morphes		sialliti-		pénévolués		
(				ques rajeu-				
(				nis				
(								
(								
(								
(	calcaires	Rendzines	Rendzines	Sols peu	Rendzines	Sols peuEvo	Sols peuEvo	
(		Vertisols a	Sols Bruns	évolués d'		lués d'éro-	lués d'éro-	
(		croûte cal.	calciques	érosion		sion	sion	
(		caire.		sur croûtes				
(				calcaires				
(				Rendzines				
(								
(	Roches				Sols Hydro-			
(	basiques				morphes			
(		Sols peu	Sols bruns	Sols peu	Sols fer-	Sols bruns	Sols bruns	
(	non	évolués d'	eutrophes	évolués d'	Sols peu	rallitiques	désaturés	
(	calcaires	apport	Vertisols	érosion	évolués d'	désaturés	Sols Fersia-	
(		Vertisols		Sols bruns	apport	llitique non		
(				eutrophes		lessivés		
(				peu évolués				
(								
(								
(	Roches Ultra-	Sols peu Evo	Sols bruns	Sols bruns	Sols Hydro-	Sols Ferral	Sols ferral-	
(	basiques	lués d'apport	eutrophes	eutrophes,	morphes	litiques	litiques	
(		Vertisols à	Vertisols	peu évolués	Sols peu	ferritiques	ferritiques	
(		croûte de			évolués d'	Sols bruns	Sols bruns	
(		giobertite			apport	eutrophes	eutrophes	
(						magnésiens	magnésiens	
(								

## II - LES ARAUCARIACEES

### 1) CARACTERES DE LA FAMILLE

Ce sont de grands ou de petits arbres. Les feuilles sont entières et leur forme varie entre de petites aiguilles, de larges écailles aplaties, des feuilles à limbe large. Les cônes à pollen sont simples, leur taille oscille entre quelques centimètres et 20 cm. Les microsporophylles portent de 4 à 20 sacs polliniques pendants et possèdent une lame apicale distincte (forme en épaulette). Les cônes à graines sont gros et se désarticulent en place à maturité. Il y a coalescence quasi-complète de l'écaille et de la bractée en un complexe écaille-bractée (GAUSSEN 1970 2D. 21. 22.) La graine ailée ou non est incluse ou non dans l'écaille bractée. Le bois possède des ponctuations polygonales d'un type particulier dites araucarioïdes.

On distingue deux genres dans la famille :

- graine enfouie dans une ligule et soudée à l'écaille-bractée ; feuilles sessiles en aiguilles, en alène ou en écailles, germination hypogée ou épigée, 2 ou 4 cotylédons :

ARAUCARIA Jussieu

- Graine libre ; feuilles plus ou moins pétiolées planes à limbe large ; germination épigée, 2 cotylédons :

AGATHIS Salisbury

### 2) LES GENRES - TAXONOMIE

#### 2.1 Araucaria

La dernière étude en date (1972) est celle du professeur D.J de LAUBENFELS mais elle ne concerne que les Araucariaceae de Nouvelle-Calédonie (13). L'étude la plus complète est celle du Professeur H. GAUSSEN (1970) (22).

Le nombre des sections de genre et des espèces est variable selon ces deux auteurs :

H. GAUSSEN propose 3 sections et 23 espèces  
D.J. LAUBENFELS propose 2 sections et 19 espèces.

L'ouvrage de DE LAUBENFELS est postérieur à celui de H. GAUSSEN, mais celui-ci possédait déjà en 1970 les diagnoses des différentes espèces néocalédoniennes.

Compte tenu de la tendance actuelle, il semble qu'il faille emprunter aux deux auteurs. Nous retiendrons : 3 sections et 19 espèces.

Section Colymbea : 2 cotylédons, germination hypogée

- A. araucana (Bertol) O Kuntze
- A. angustifolia (Molina) K. Koch
- A. bidwillii Hook

Section Intermedia : 2 cotylédons, germination épigée

- A. hunsteinii K. Schumann

Section Eutacta : 4 cotylédons, germination épigée

- A. bernieri Buchholz

- A. biramulata Buchholz
- A. columnaris (Forster) Hook
- A. humboldtensis Buchholz
- A. laubenfelsii Corbasson
- A. luxurians de Laubenfels
- A. montana Brongn et Gris
- A. muelleri (carr) Brongn et Gris
  
- A. nemorosa de Laubenfels
  
- A. rulei Mueller
- A. schmidii de Laubenfels
- A. scopulorum de Laubenfels
- A. subulata Vieillard
- A. cunninghamii D.Don
- A. heterophylla (salisb) Franco

La différence entre de LAUBENFELS et GAUSSEN réside dans l'éclatement par ce dernier des deux espèces de Nouvelle-Guinée. Comme les forestiers de ce pays ne distinguent que deux espèces (mais avec de nombreux écotypes), il nous a paru normal de les suivre.

## 2.2 Agathis

Contrairement à Araucaria, le genre Agathis vient de bénéficier d'une révision taxonomique au niveau mondial (WHITMORE 1979). Cet auteur distingue 13 espèces dont deux possèdent une sous-espèce. Il semblerait qu'il y ait de nombreuses variations intraspécifiques (dues sans doute aux larges aires de répartition de certaines espèces). Les seuls caractères vraiment constants sont les microsporophylles.

### T.C. WHITMORE 1979

- A. atropurpurea Hyland
- A. australis (Lambert) Steud
- A. borneensis Warburg
- A. dammara subsp flavescens (Ridley) Whitmore
- A. dammara (Lambert) L.C. Richard
- A. labillardierii Warburg
- A. macrophylla (Lindley) Masters
- A. microstachya J.F. Bailey et C.T. White
- A. robusta (C. Moore ex F. Muell) F.M. Bailey
- A. robusta subsp. nesophila Whitmore

- A. corbassonii de Laubenfels
- A. moorei (Lindley) Masters
- A. montana de Laubenfels
- A. ovata (C. Moore ex Vieillard) Warburg
- A. lanceolata Lindley ex Warburg

Les espèces qui présentent le plus de variabilité sont les 3 espèces dont l'aire naturelle est le plus vaste. Il est sûr au vu des divisions qu'avaient effectuées d'autres systématiciens qu'il existe au moins des écotypes ou des formes géographiques pour ces trois espèces :

- |                       |   |                          |
|-----------------------|---|--------------------------|
| <u>A. borneensis</u>  | = | <u>A. endertii</u>       |
|                       |   | <u>A. latifolia</u>      |
|                       |   | <u>A. beccarii</u>       |
|                       |   | <u>A. rhomboidalis</u>   |
| <u>A. dammara</u>     | = | <u>A. philippinensis</u> |
|                       |   | <u>A. regia</u>          |
|                       |   | <u>A. alba</u>           |
|                       |   | <u>A. celebica</u>       |
|                       |   | <u>A. hamii</u>          |
|                       |   | <u>A. beckingii</u>      |
|                       |   | <u>A. loranthifolia</u>  |
| <u>A. macrophylla</u> | = | <u>A. vitiensis</u>      |
|                       |   | <u>A. obtusa</u>         |
|                       |   | <u>A. longifolia</u>     |
|                       |   | <u>A. macrophylla</u>    |

La liste des synonymes est donnée pour éviter les diverses confusions possibles, car la taxonomie du genre est très variable suivant les auteurs. Elle varie même fortement chez le même auteur entre deux révisions. Il est probable qu'une nouvelle révision donnerait un résultat encore différent.

### 3) LES GENRES - CHOROLOGIE

Les Araucariacées sont une famille de l'hémisphère Sud et plus particulièrement du Pacifique-Sud (sauf l'espèce brésilienne).

Les deux genres n'ont pas la même distribution :

Araucaria : (fig5)

C'est un genre appartenant au domaine Pacifique Subantarctique (Montagnes de Nouvelle-Guinée, des Andes, de l'Australie, de la Nouvelle-Zélande et de Nouvelle-Calédonie).

L'aire est dispersée et apparemment relictuelle, elle traduit sans doute l'appartenance à un fond Gondwanien assez ancien.

Agathis : (fig 6)

C'est un genre appartenant au domaine Australo-Papou (Australie, Nouvelle-Guinée, Nouvelle-Calédonie) avec extension au domaine Malésiano-Papou (Malaisie, Salomons, Fidji.)

L'aire du genre est étendue et les espèces sont sensibles à l'éloignement géographique.

L'appartenance au domaine Gondwanien est très probable, mais le fond est beaucoup plus récent qu'Araucaria.

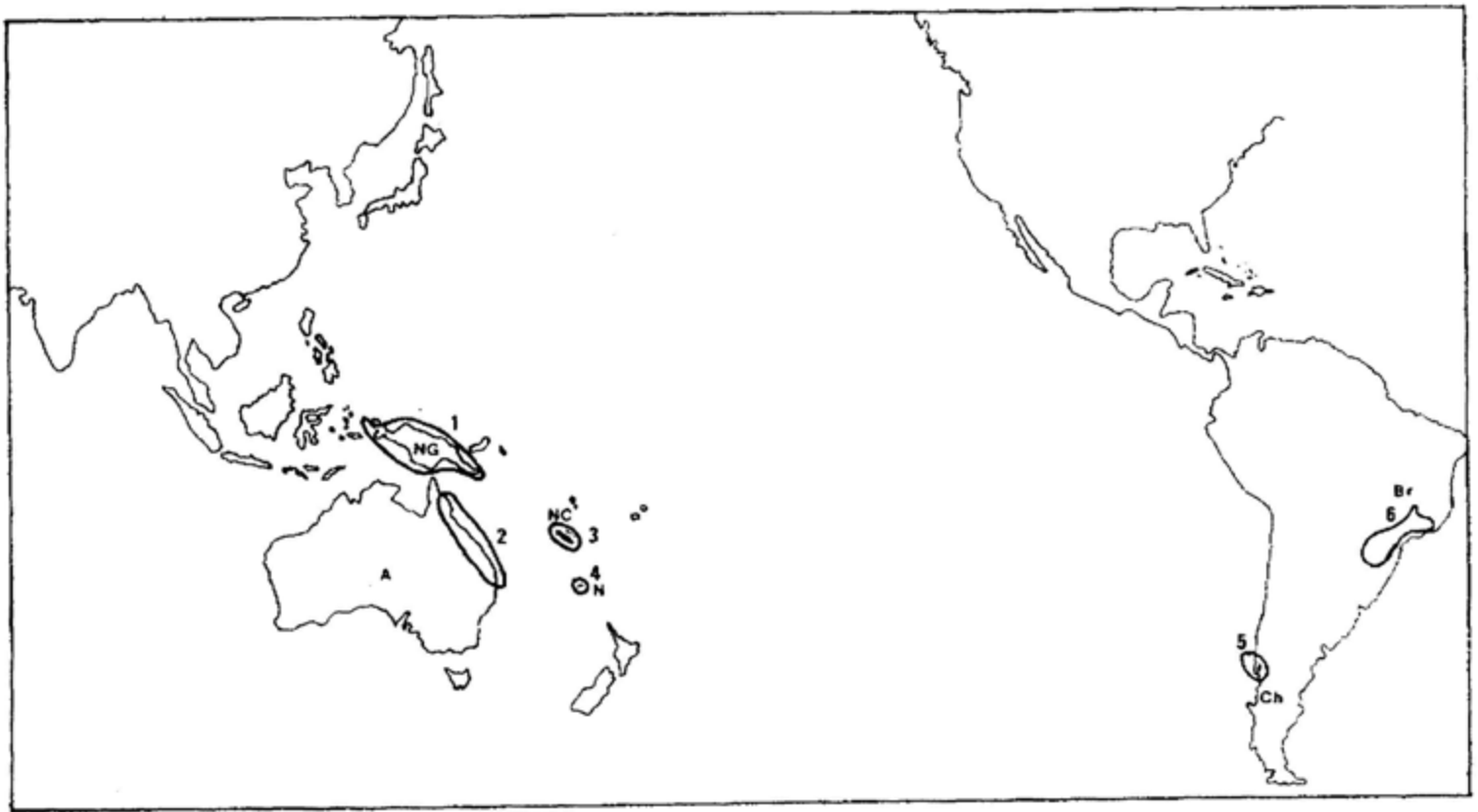
La Nouvelle-Calédonie, avec 13 Araucarias et 5 agathis endémiques, représente à elle seule 56 % des Araucariacées mondiales et se trouve être ainsi un lieu privilégié pour l'étude de cette famille.

Abréviations utilisées dans les cartes de distribution

- A : Australie
- AM : Archipel malais
- A (Q): Australie, province du Queensland
- B : Bornéo
- Br : Brésil
- C : Célèbes
- Ch : Chili
- F : Fidji
- J : Java
- M ; Moluques
- N : Norfolk
- NA : Nouvelle-Angleterre
- NC : Nouvelle-Calédonie
- NG : Papouasie-Nouvelle-Guinée
- NZ : Nouvelle-Zélande
- P : Philippines
- P.M : Péninsule malaise
- S : Salomon
- SU : Sumatra
- V : Vanuatu (+ Santa Cruz)



ARAUCARIA - DISTRIBUTION MONDIALE



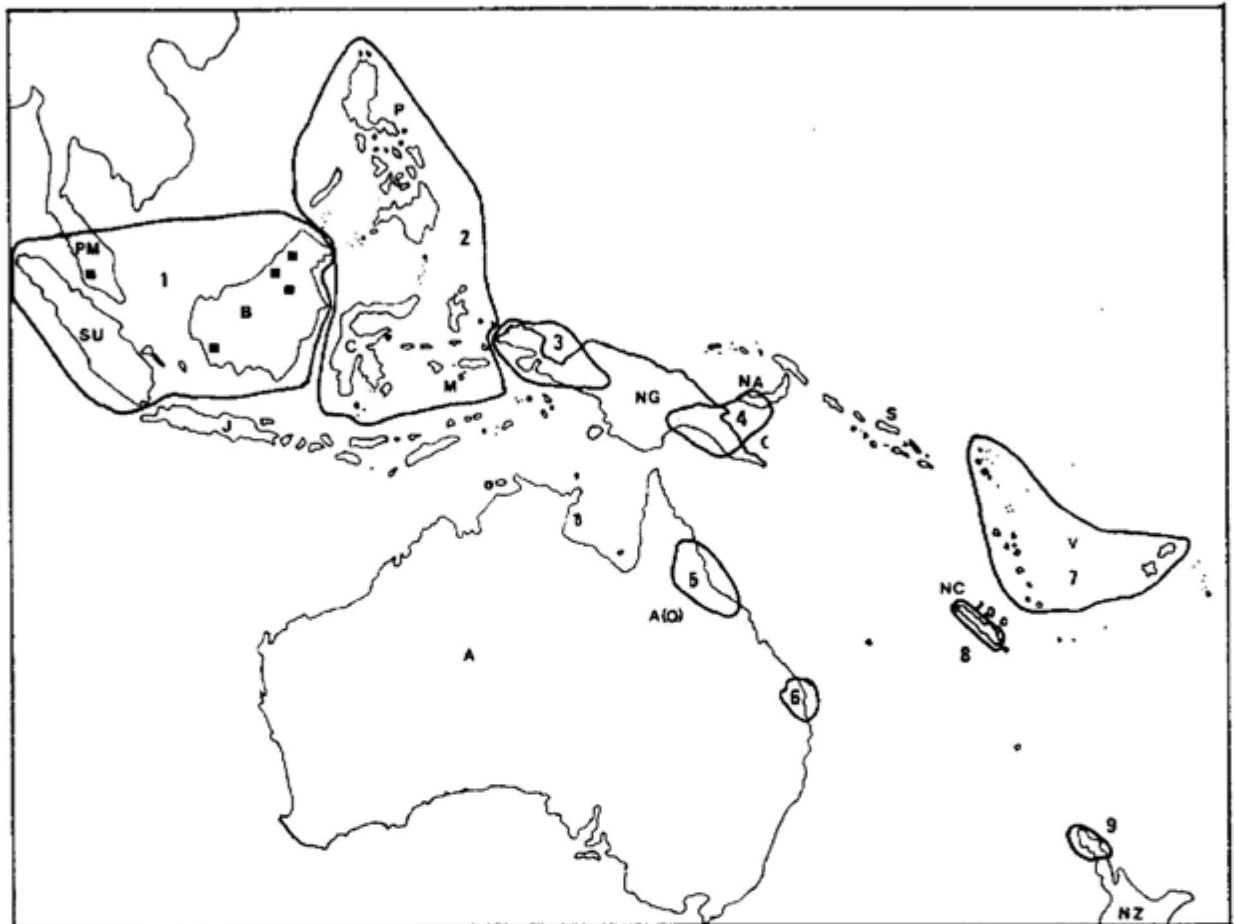
- 1 *Ar. cunninghamii* ; *Ar. hunsteinii*
- 2 *Ar. cunninghamii* ; *Ar. bidwillii*
- 3 *Ar. spp.* (13 espèces calédoniennes voir liste ci-dessous).
- 4 *Ar. heterophylla*
- 5 *Ar. araucana*
- 6 *Ar. angustifolia*

*Araucarias* calédoniens :

*A. bernieri* ; *A. biramulata* ; *A. columnaris* ; *A. humboldtensis* ; *A. laubenfelsii* ;  
*A. luxurians* ; *A. montana* ; *A. muelleri* ; *A. nemorosa* ; *A. rulei* ; *A. schmidii* ;  
*A. scopulorum* ; *A. subulata*.

FIG. 5

AGATHIS - DISTRIBUTION MONDIALE



- 1 *Agathis borneensis*
- 2 *Ag. dammara*
- 3 *Ag. labillardieri*
- 4 *Ag. robusta* subsp. *nesophila*
- 5 *Ag. atropurpurea*; *Ag. microstachia*; *Ag. robusta* subsp. *robusta*
- 6 *Ag. robusta* subsp. *robusta*
- 7 *Ag. macrophylla*
- *Ag. corbassonii*; *lanceolata*; *montana*; *moorei*; *ovata*
- *Ag. australis*
- Populations altimontaines d'*Ag. dammara* dans l'aire d'*Ag. borneensis*

FIG. 6

## CHAPITRE II - DISTRIBUTION ET FORMATIONS.

### I - DISTRIBUTION DES ARAUCARIACEES EN NOUVELLE-CALEDONIE.

#### 1) OBJECTIF

Il s'agissait, dans la mesure du possible, d'effectuer un inventaire des principales formations à Araucariacées de Nouvelle-Calédonie, et d'en faire une cartographie relativement précise (ou du moins d'en donner des localisations exactes). Ce travail étant en quelque sorte un complément à la Flore de Nouvelle-Calédonie. Il permettra dans le futur d'établir la liste des différentes provenances possibles en Nouvelle-Calédonie et ainsi d'assurer une meilleure gestion du patrimoine "Araucariacées".

#### 2) REALISATION DU TRAVAIL

##### Phase 1 : Reconnaissance - Terrain

Nous avons effectué de nombreuses tournées dans les principales zones riches en Araucariacées du Territoire. Le but de ces tournées était la reconnaissance des principales formations à Araucariacées. (La description des formations est effectuée dans la partie II). Elles nous ont permis de recueillir les principales caractéristiques d'un grand nombre de peuplements (formation, espèces, sols, etc...)

##### Phase 2 : Photointerprétation - Bureau

L'étude a été faite sur les photographies de la couverture PAC 1976 au 1.20000 (3750 photos) à l'aide d'un stéréoscope à miroir et d'un stéréoscope de poche.

A partir des données recueillies pendant la phase I, nous avons étudié une série de photographies "caractéristiques" des principales formations (Maquis boisés, Forêts...)

Ce qui nous a permis de définir une liste de caractères, facilement décelables, à rechercher sur les autres photographies aériennes.

Cette liste de caractères définit un "aspect des photographies" qui permet la reconnaissance d'un site à Araucaria ou Agathis.

Cet aspect des photographies est donné dans la suite, il est caractérisé par une :

- texture : c'est l'agencement de tous les éléments qui constituent l'image. Elle a l'aspect d'une trame variable suivant les types de végétation.
- tonalité : c'est le résultat de la réflectance d'un couvert végétal. Elle varie du blanc au noir en passant par toute une gamme de gris.

##### Site à Araucarias :

Texture : présence de tiretés courts, orientés, parallèles.

Ils représentent l'ombre portée des arbres et leur aspect provient du port souvent colonnaire des Araucarias calédoniens. Dans le cas des espèces de petite taille (Araucaria humboldtensis, Araucaria scopulorum...) ces tiretés ne sont pas toujours visibles et certains peuplements que nous avons visités n'ont pas été retrouvés sur les photographies.

tonalité : les tiretés apparaissent en général en noir sur un fond gris moyen à gris foncé, mais dans quelques cas et pour deux espèces (Araucaria rulei et Araucaria muelleri), ils apparaissent en gris clair sur un fond gris moyen.

Un site à Araucaria est donc d'autant plus visible que la population est plus dense, qu'il est plus étendu et que la végétation environnante est plus basse que l'espèce d'Araucaria concernée.  
Voir dans le tableau 7 ci-dessous les principaux cas rencontrés.

TABLEAU 7

taille		individus grands (port colonnaire)				individus petits (port non colonnaire)			
		FBMA	FA	M	L	FBMA	FA	M	L
végétation environnante		FBMA	FA	M	L	FBMA	FA	M	L
Peuplement	surface	TF	TF	TF	TF	—	F	F	F
	étendue								
dense	surface	F	TF	TF	TF	—	D	AF	AF
	restreinte								
Peuplement peu	surface	AF	F	F	—	—	AF	AF	—
	étendue								
dense	surface	I	D	D	D	—	I	I	I
	restreinte								

- FBMA : Forêt dense de basse et moyenne altitude
- FA : Forêt dense d'altitude
- M : Maquis
- L : Formations Littorales
- TF : Repérage très facile
- F : Repérage facile
- AF : Repérage assez facile
- D : Repérage difficile
- I : Invisibilité en photographie aérienne
- : Cas non rencontré

Site à Agathis :

Texture : présence de boules ou d'ovales plus ou moins allongés qui dominent la végétation environnante.

Tonalité : les boules sont globalement plus claires que la tonalité moyenne. Elles sont formées de taches claires et foncées (qui correspondent au houppier "fractionné" des Agathis).

Un site à Agathis est d'autant plus visible que les arbres qui le composent sont gros, qu'il est plus dense et que la végétation environnante ne comporte pas de grands feuillus (Houp, Albizzia,...).

Malheureusement, cet ensemble de caractères n'existe qu'en peu d'endroits et de ce fait la cartographie des formations à Agathis (exception faite de l'Agathis montana) est basée sur d'autres critères que la photo-interprétation.

En particulier, sur les différences de roche-mère, les cartographies des différents massifs forestiers et une abondante documentation personnelle de M. CHERRIER.

Résultats de la photo-interprétation :

Araucaria : la photo-interprétation relativement facile nous a permis de recenser et de limiter la majorité des peuplements d'Araucaria, ceci avec une précision convenable. Certains sites connus n'ont pas été retrouvés mais il s'agissait toujours de populations clairsemées ou de petites tailles.

Agathis : Les seuls bons résultats sont obtenus pour Agathis montana (en population grégaire dans une zone très limitée) et pour quelques peuplements exceptionnels d'Agathis moorei (Poami...) et d'Agathis lanceolata (Dzumac, Haute Ouinnée...)

Tous les résultats de la photo-interprétation ont été reportés sur des cartes topographiques IGN au 1:50000 avec localisation des centres des photographies aériennes, ce qui représente 38 cartes.

- Phase 3 : Compléments - Terrain

Nous avons repris les tournées sur le terrain afin de compléter les déterminations d'espèces pour les Araucarias et la cartographie pour les Agathis.

Ces résultats ont été reportés sur les mêmes cartes IGN au 1:50000 avec centres des photographies aériennes.

- Phase 4 : Reports cartographiques - Estimation des surfaces

Les surfaces des peuplements d'Araucaria ont été estimées sur les cartes au 1:50000 à l'aide d'une grille (1 point = 1 ha).

Pour les peuplements d'Agathis, cela n'a pas été fait car les limites tracées sont beaucoup plus "floues" que celles des Araucarias.

Il est évident que ces surfaces sont des estimations, il convient de les manier avec précaution et pour tout travail ponctuel sur une zone bien définie, il sera prudent de les recalculer.

La carte au 1:50000 a été réduite par la suite au 1:200000, pour des raisons pratiques et reportée sur un fond au 1:200000, où ne figurent que les principaux cours d'eau.

La carte finale au 1:200000 est séparée en trois feuilles (Nord, Centre et Sud) et chaque site est repéré par un numéro qui renvoie à la partie texte "Catalogue des sites..." (voir fig. 7)

La partie intitulée "Catalogue des sites à ..." est sans doute le résultat le plus important de ce travail, mais comme sa lecture est fastidieuse (on ne lit pas un catalogue, on le consulte), nous l'avons renvoyé en annexe. Les personnes désireuses de trouver tel ou tel renseignement sur un peuplement ou une espèce pourront le consulter. Il contient la description et les caractéristiques (espèce, localisation, altitude, formation, substrat, pluviométrie, etc...), d'environ 140 sites à Araucaria et 50 sites à Agathis.

Tous les sites ne sont pas connus de façon identique, pour certains il manque des données, pour d'autres il y a des remarques supplémentaires...

Nous avons le choix entre une présentation uniforme mais dans laquelle certaines données seraient passées sous silence, et une présentation moins élégante, mais dans laquelle figuraient toutes les données en notre connaissance. Nous avons choisi la seconde solution.

De plus, nous avons réalisé des cartes par espèces au 1:2000000. Ces cartes ont pour but de permettre la visualisation rapide de la distribution de telle ou telle espèce, et sont à utiliser en parallèle avec les tableaux "distribution des genres". Elles prennent en compte des sites et localités qui ne figurent pas sur les cartes au 1:200000, dans la mesure du possible nous avons fait figurer tous les lieux de récolte de chaque espèce

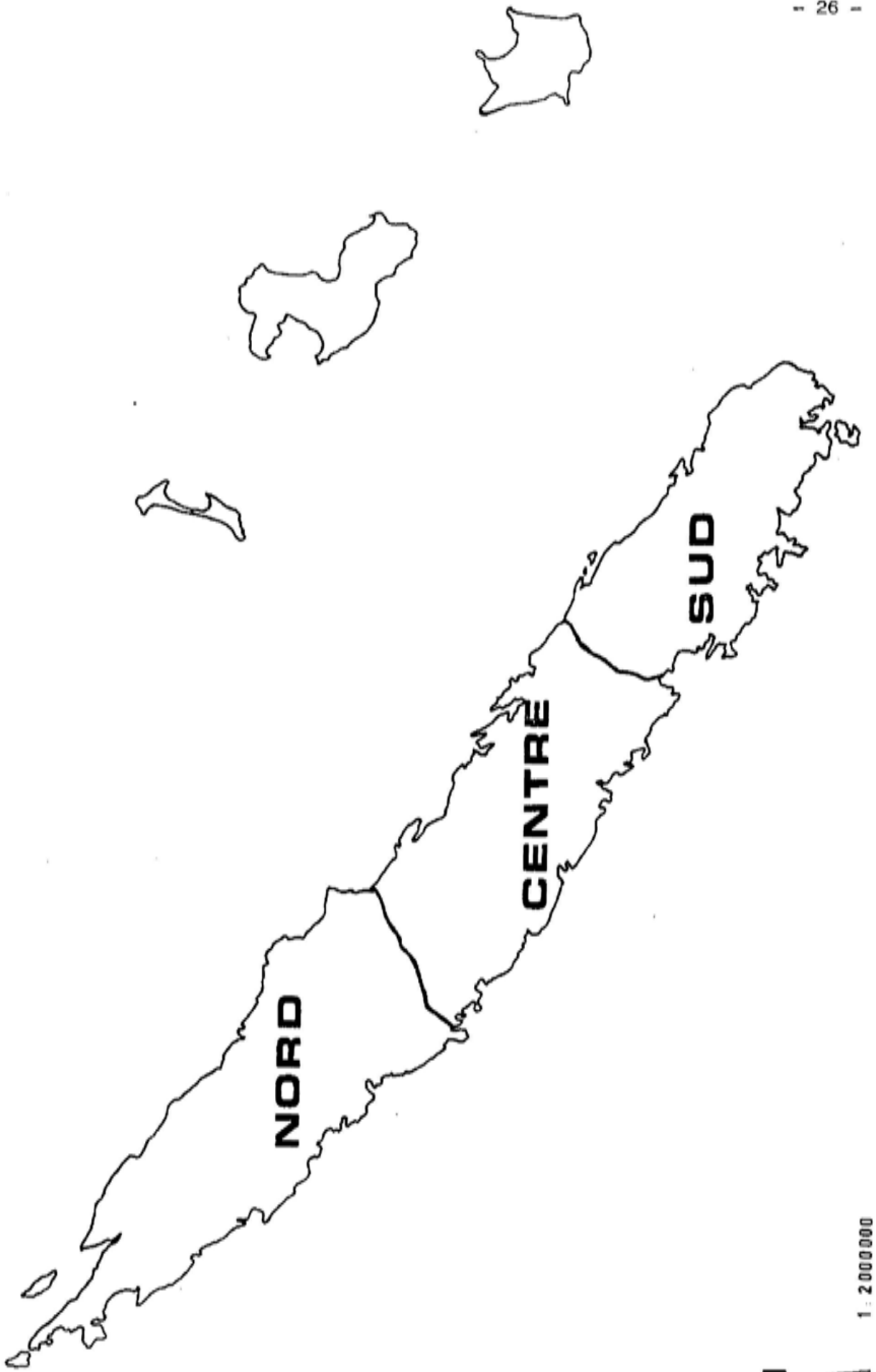
### 3) VOLUME DES TRAVAUX.

- . Photointerprétation : 3500 photographies
- . Terrain : 70 jours de tournée (soit 1/3 du temps effectif)
- . Cartographie : 6 cartes au 1:200000 (toutes espèces moins Agathis ovata ; Grande Terre)  
18 cartes au 1:2000000 (toutes espèces ; Grande Terre + Iles)

### 4) RESULTAT : DISTRIBUTION DES ARAUCARIACEES EN NOUVELLE-CALÉDONIE

#### 4.1 - Araucaria

Les Araucarias se trouvent un peu partout, depuis le niveau de la mer jusqu'aux plus hauts sommets, et de l'extrême Sud à l'extrême Nord du Territoire. La surface couverte par les formations à Araucaria est environ de 14 000 ha pour l'ensemble Nouvelle-Calédonie et Dépendances.



1 : 2 000 000

FIG. 7

Dix espèces (sur treize) sont inféodées aux sols ultrabasiques, sur lesquels elles couvrent toute la gamme écologique possible. Deux espèces poussent sur des roches ultrabasiques et des roches non ultrabasiques, mais chacune atteint son développement optimum sur un type de roche (calcaire pour Araucaria columnaris, ultrabasique pour Araucaria montana). Une seule espèce pousse sur un substrat uniquement non ultrabasique (Araucaria schmidii) Les données sont résumées dans les tableaux 8 et 9 et sur les figures 8 à 20. Pour plus de détails le lecteur se reportera aux cartes AR 1, 2, 3 et à l'annexe C 1.

TABLEAU 8

DISTRIBUTION DU GENRE ARAUCARIA

	Grande Terre	Iles	Total
espèces déterminées:	10 100 ha	2 400 ha	12 500 ha
espèces indéterminées	1 500 ha	—	1 500 ha
total	11 600 ha	2 400 ha	14 000 ha



TABLEAU 9

## DISTRIBUTION DU GENRE ARAUCARIA

Araucaria	nombre de sites	limite N de l'aire	limite S de l'aire	Roche-mère	limites altitudinales extrêmes	% de la surface totale représentée par l'espèce	exploitabilité	A déjà fait l'objet d'une exploitation
bernieri	9	M <sup>n</sup> de Poum	M <sup>te</sup> Oungoné	ultrabasique	0- 700 m	0,9	+++	oui
biramulata	11	M <sup>t</sup> Kaala	M <sup>te</sup> Oungoné	ultrabasique	300-1000 m	1,4	++	non
columnaris	19	Ouvéa	Ile des Pins	calcaire (ultrabasique)	0- 100 m	18,6	+++	oui
humboldtensis	8	M <sup>t</sup> Humboldt	M <sup>n</sup> des Sources	ultrabasique	800-1500 m	9,3	+	non
laubenfelsii	14	M <sup>t</sup> Kaala	M <sup>n</sup> des Sources	ultrabasique	400-1200 m	+ de 8,2	++	non
luxurians	4	Ile Art	Baie de Prony	ultrabasique	0- 300 m	- de 0,35	+++	oui
montana	36	Ile Art	Pic 1214	ultrabasique (+ schistes)	500-1200 m	30,8	++	non
muelleri	6	M <sup>n</sup> des Sources	Plateau de Goro	ultrabasique	100-1000 m	2,8	+	non
memorosa	4	Port Boisé	Port Boisé	ultrabasique	0- 50 m	- de 0,35	+	non

DISTRIBUTION DU GENRE ARAUCARIA (suite)

Araucaria	nbre de sites	limite N de l'aire	limite S de l'aire	Roche-mère	limites altitudinales extrêmes	%de la surface totale repré- sentée par l' espèce	exploitabilité	A déjà fait l'objet d'une exploitation
ruef	22	Dôme de Tiebaghi	Plaine des lacs	ultrabasique	100-1000 m	+ de 10,7	+	non
schmidii	1	M <sup>t</sup> Colnett	M <sup>t</sup> Panié	schistes	1300-1600 m	- de 0,35	+	non
scopulorum	14	Poum	Ilot Toupeti	ultrabasique	0- 400 m	1,8	+	non
subulata	4	Col d'Amieu	H <sup>te</sup> Ouinné	ultrabasique	300- 800 m	1,4	+++	oui

Tableau 9 : Colonne 7 : (% de la surface totale) : le calcul des différentes valeurs fait intervenir des paramètres subjectifs à cause notamment des nombreux peuplements mélangés, ce qui explique les différences possibles avec les surfaces données dans l'annexe C.1. Les valeurs données prennent en compte l'inventaire C.T.F.T. 1974 ce qui explique l'importance de l'Araucaria columnaris (seule espèce des Iles).

Colonne 8 : (exploitabilité) signification des sigles :

+++ exploitable

++ exploitable moyennant certaines conditions

+ inexploitable

ARAUCARIA BERNIERI

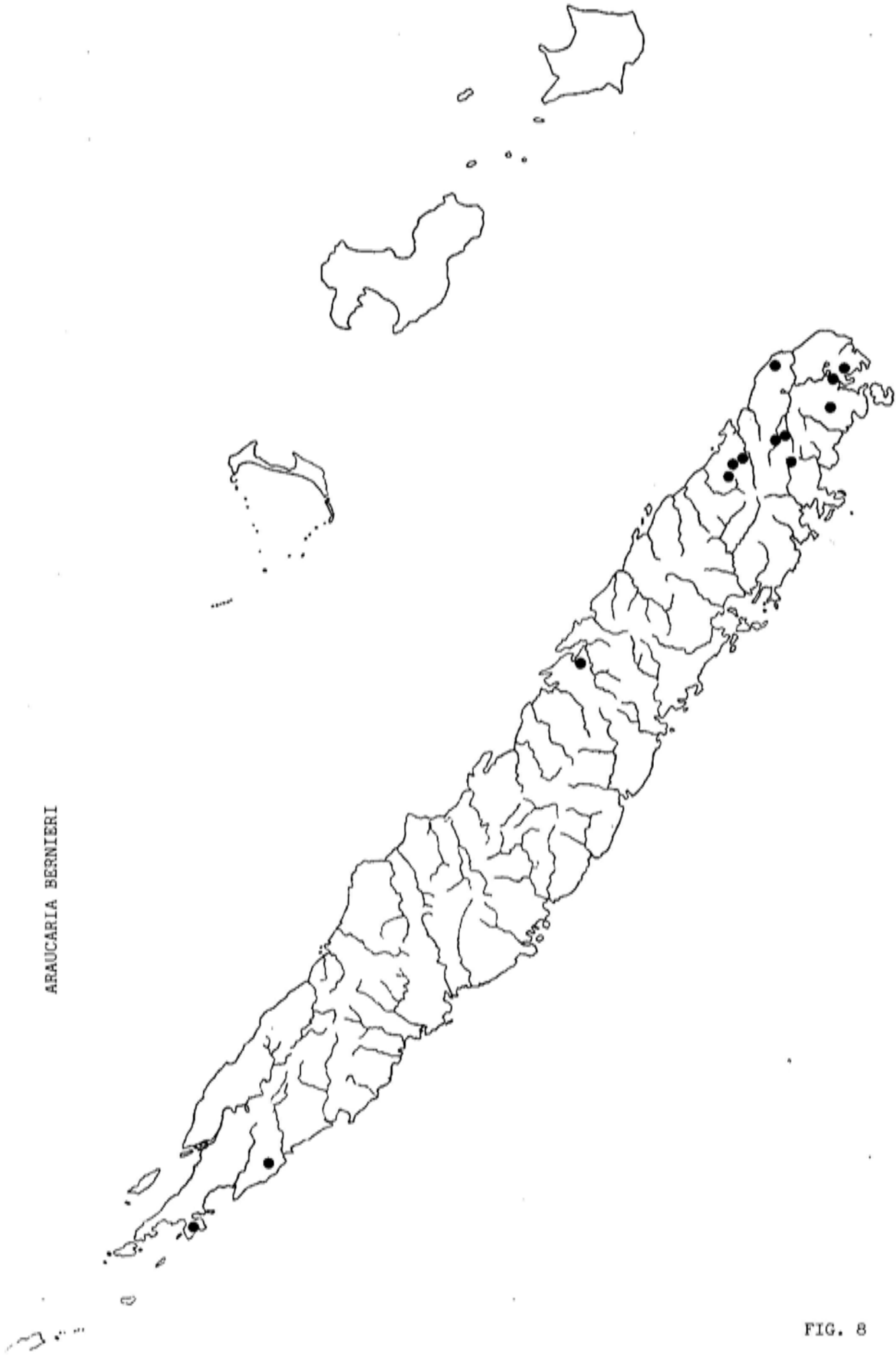


FIG. 8

ARAUCARIA BIRAMULATA

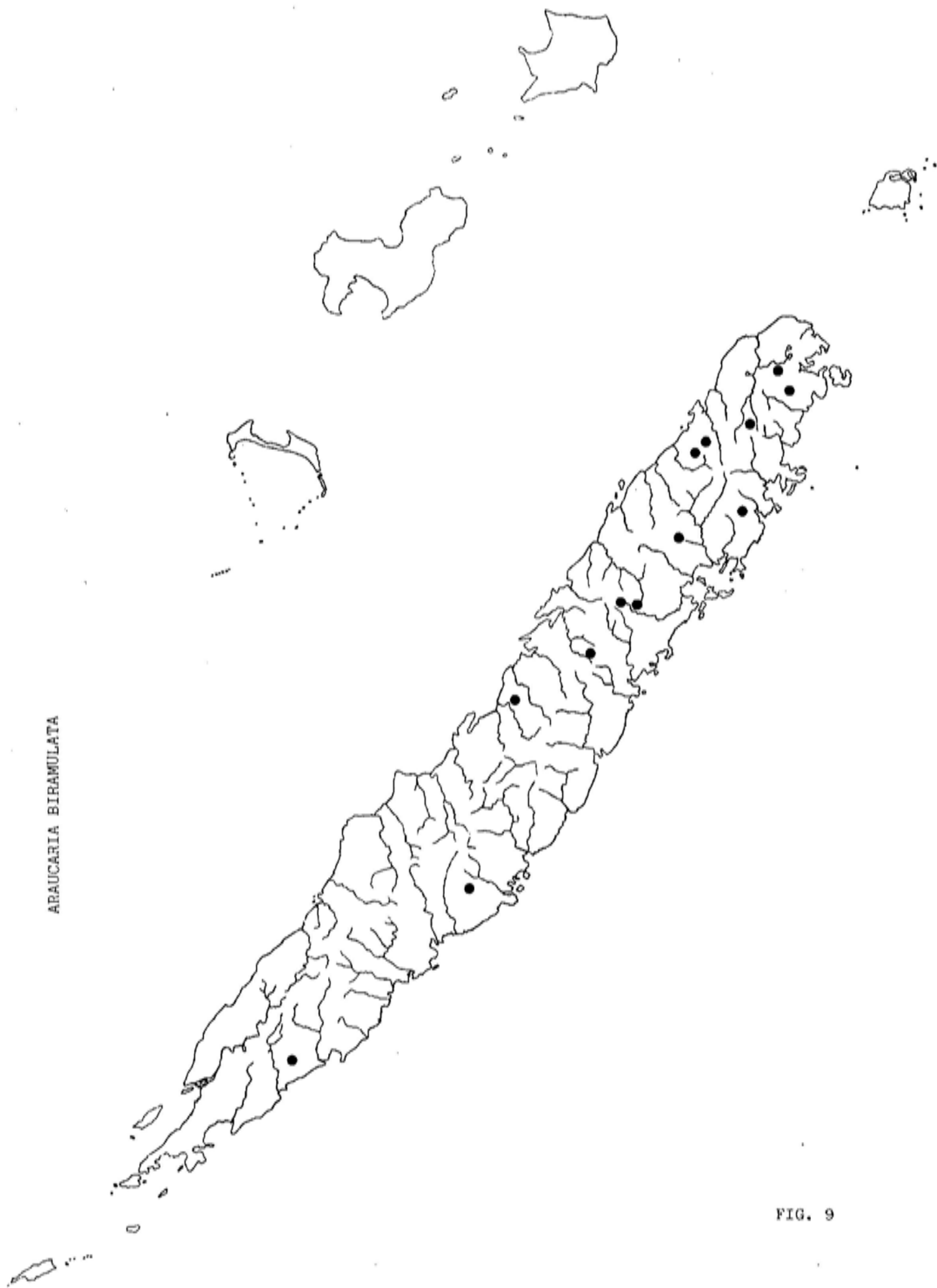


FIG. 9

ARAUCARIA COLIGNWARTIS

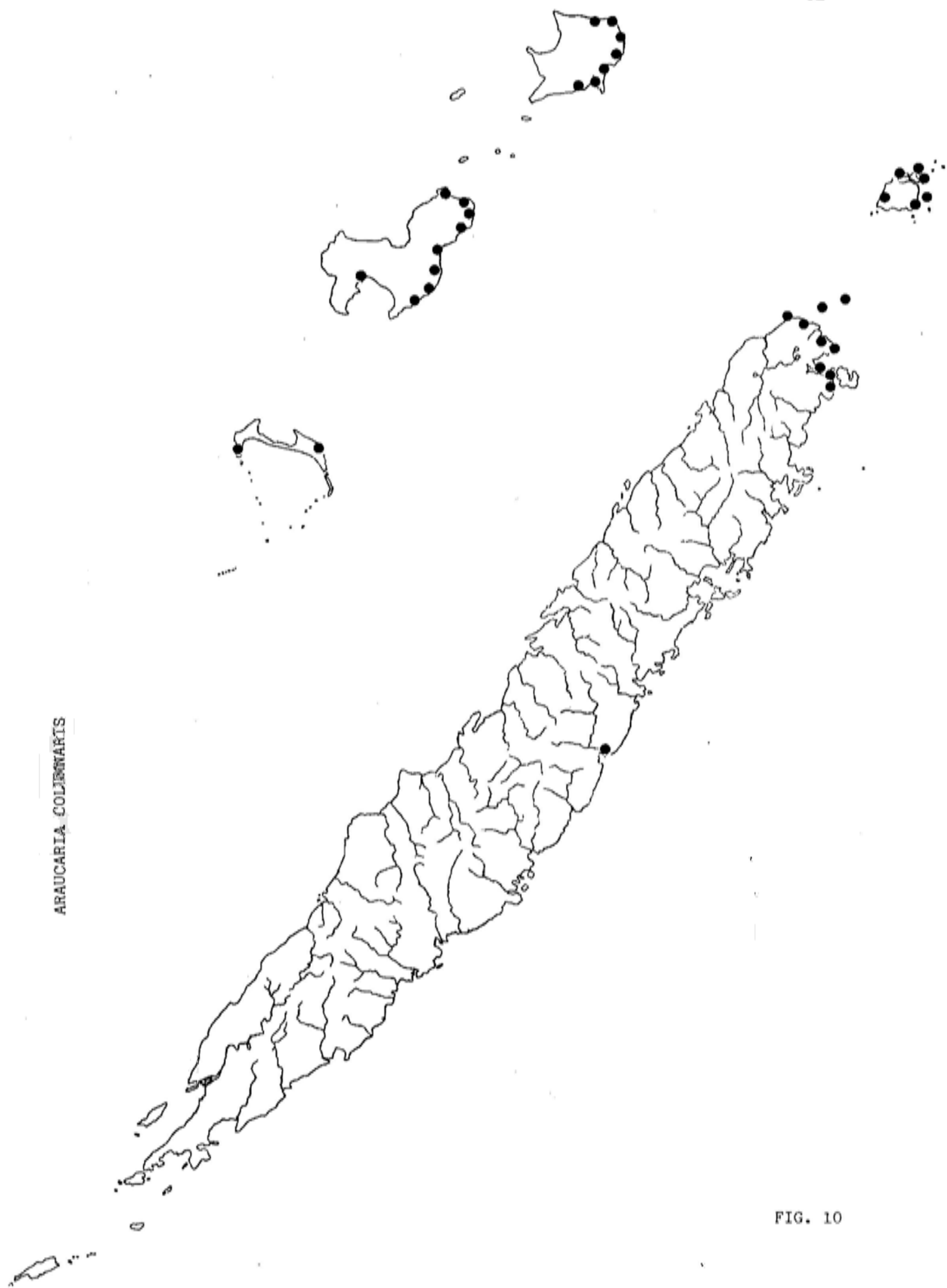


FIG. 10

ARAUCARIA HUMBOLDTENSIS

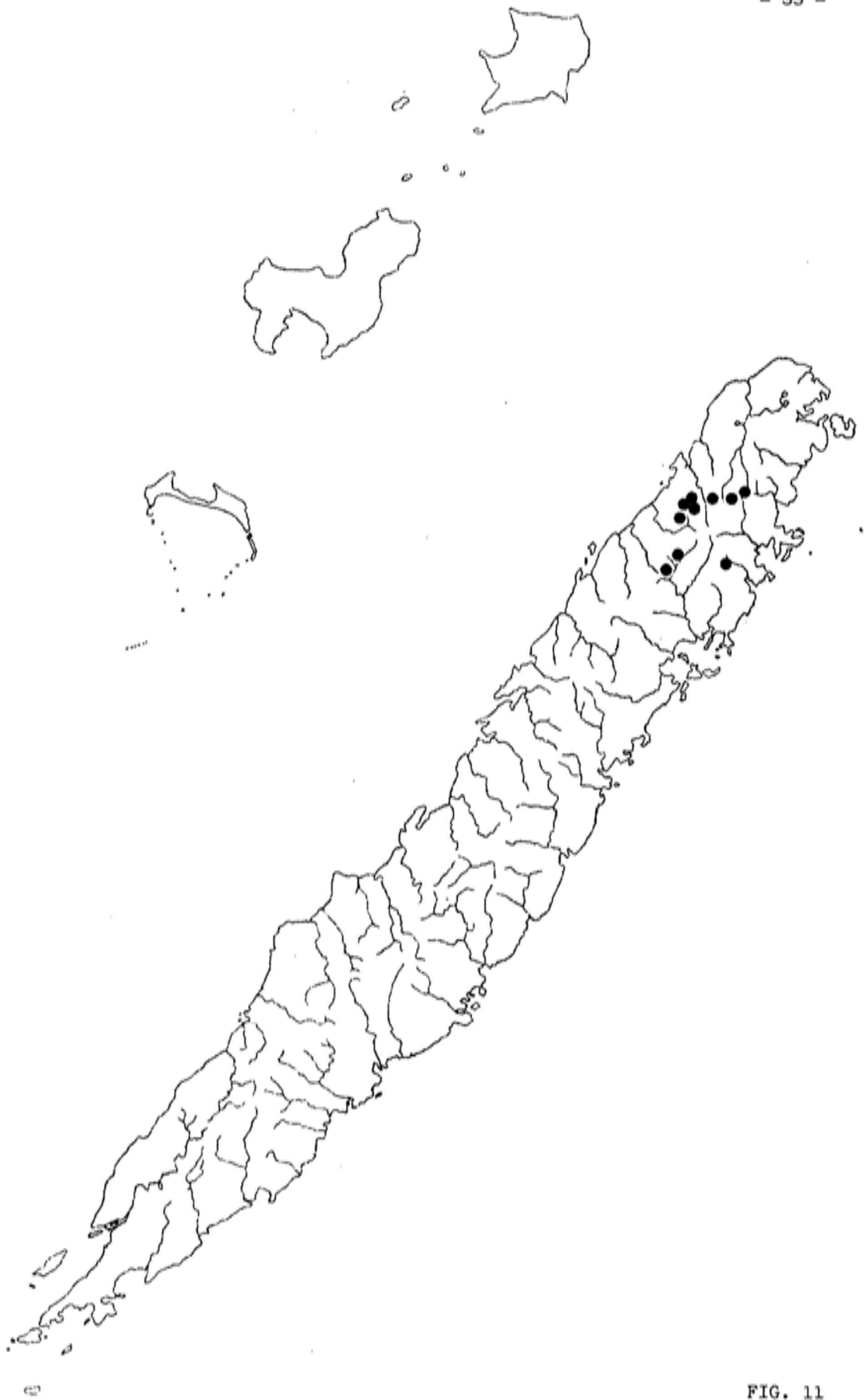


FIG. 11

ARAUCARIA LAUBENFELSII

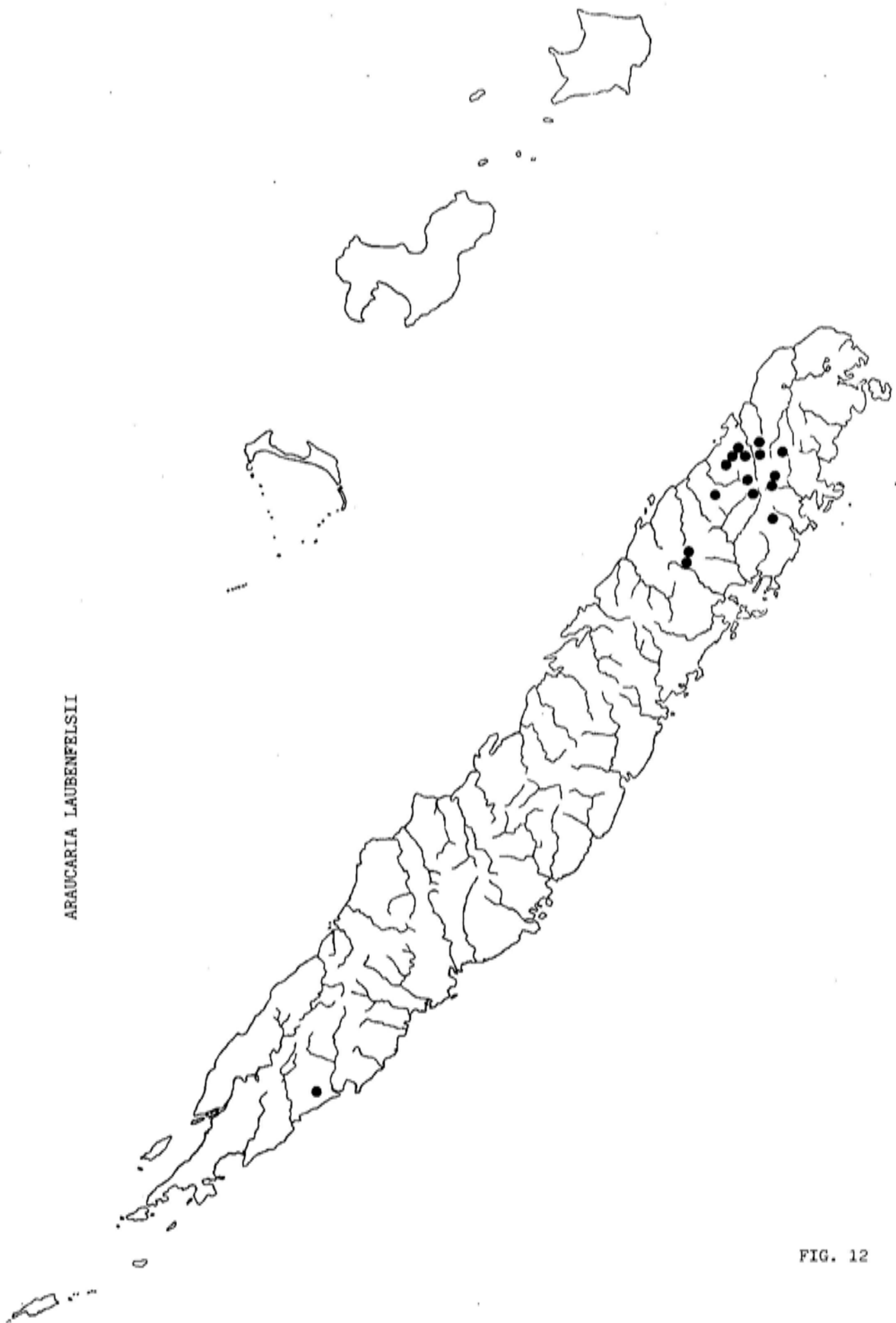


FIG. 12

ARAUCARIA LUXURIANS

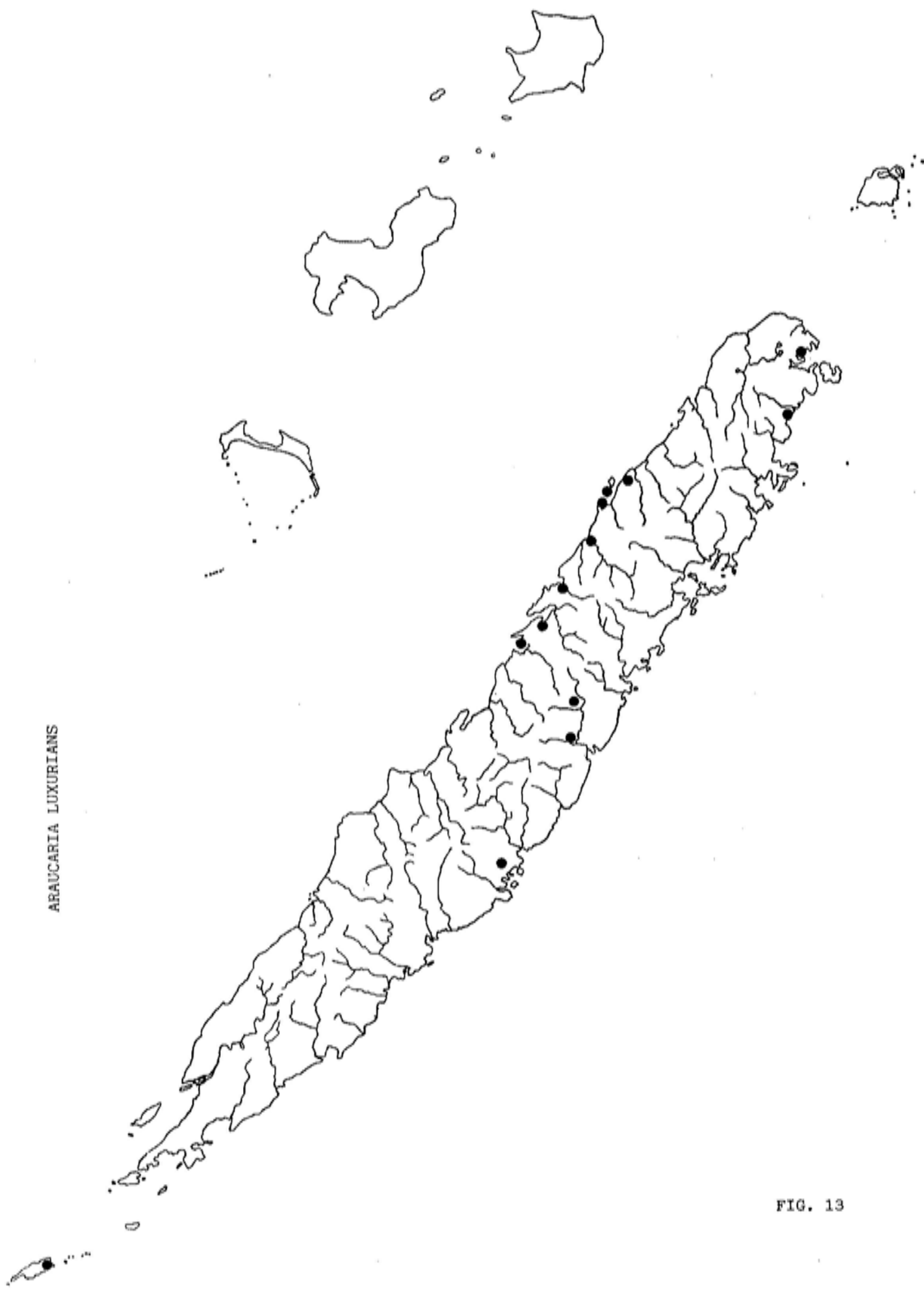


FIG. 13



ARAUCARIA MONTANA



FIG. 14

ARAUCARIA MUELLERI

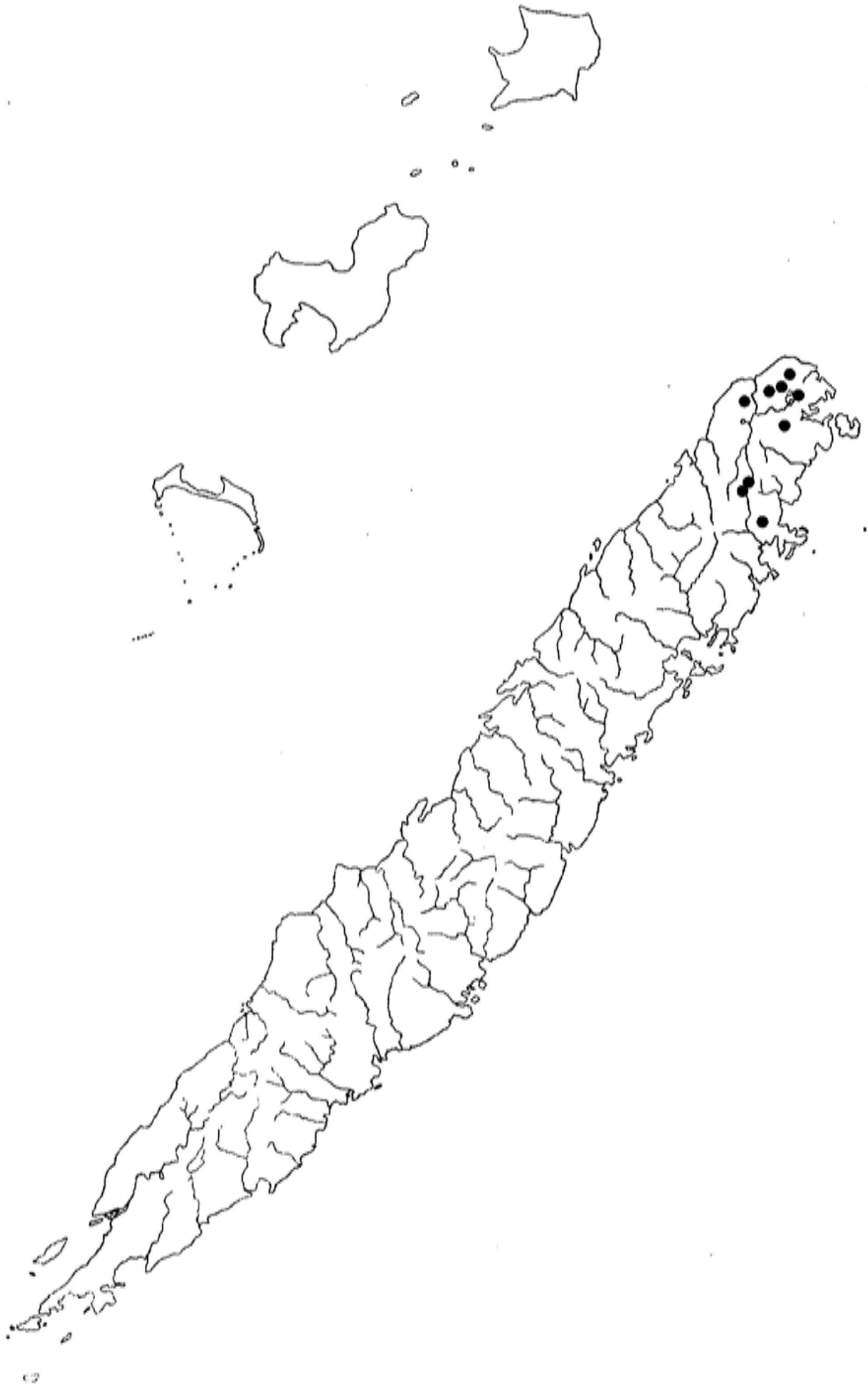


FIG. 15

ARAUCARIA NEMOROSA

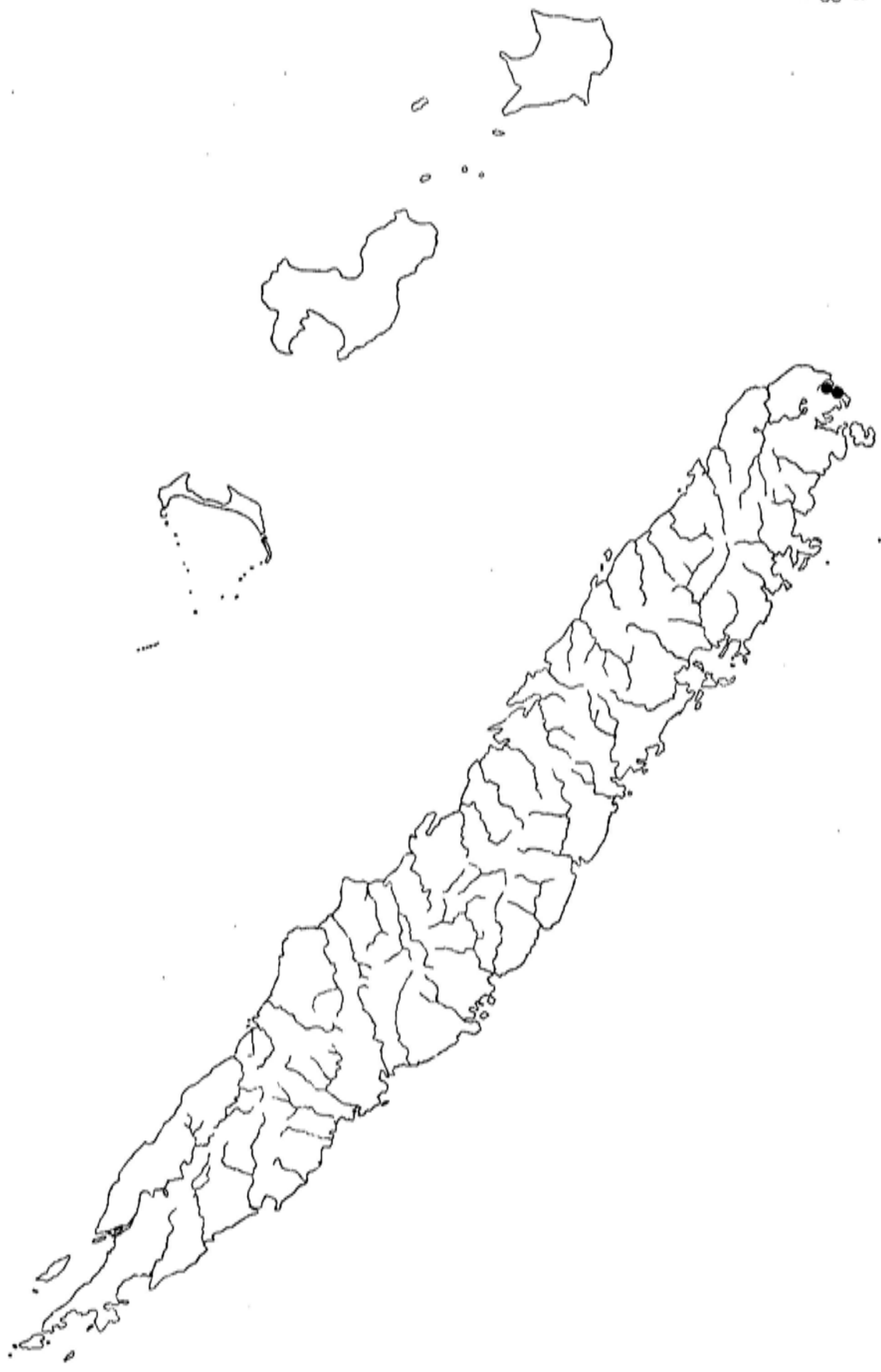


FIG. 16

ARAUCARIA RULEI



FIG. 17

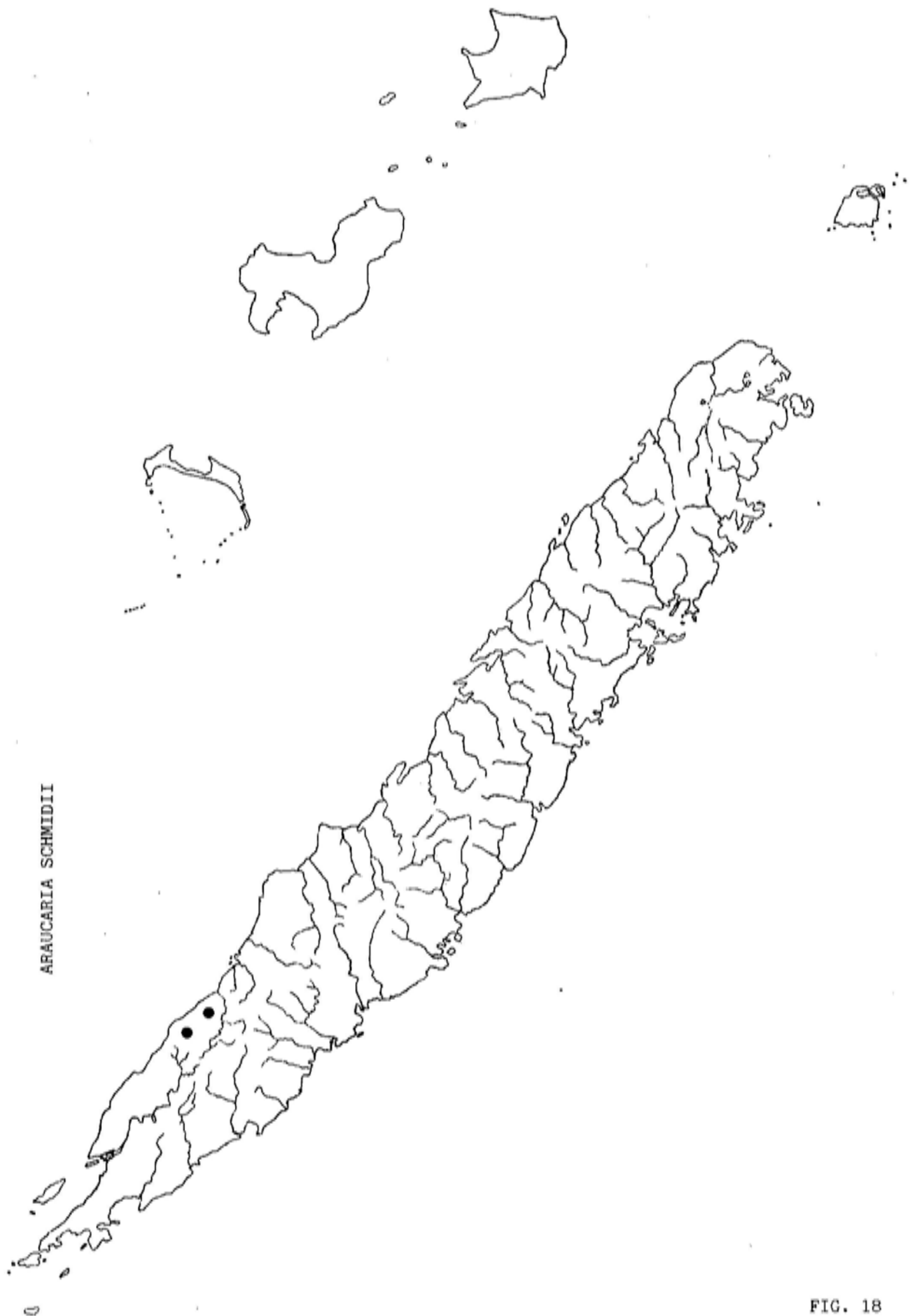


FIG. 18

ARAUCARIA SCOPULORUM

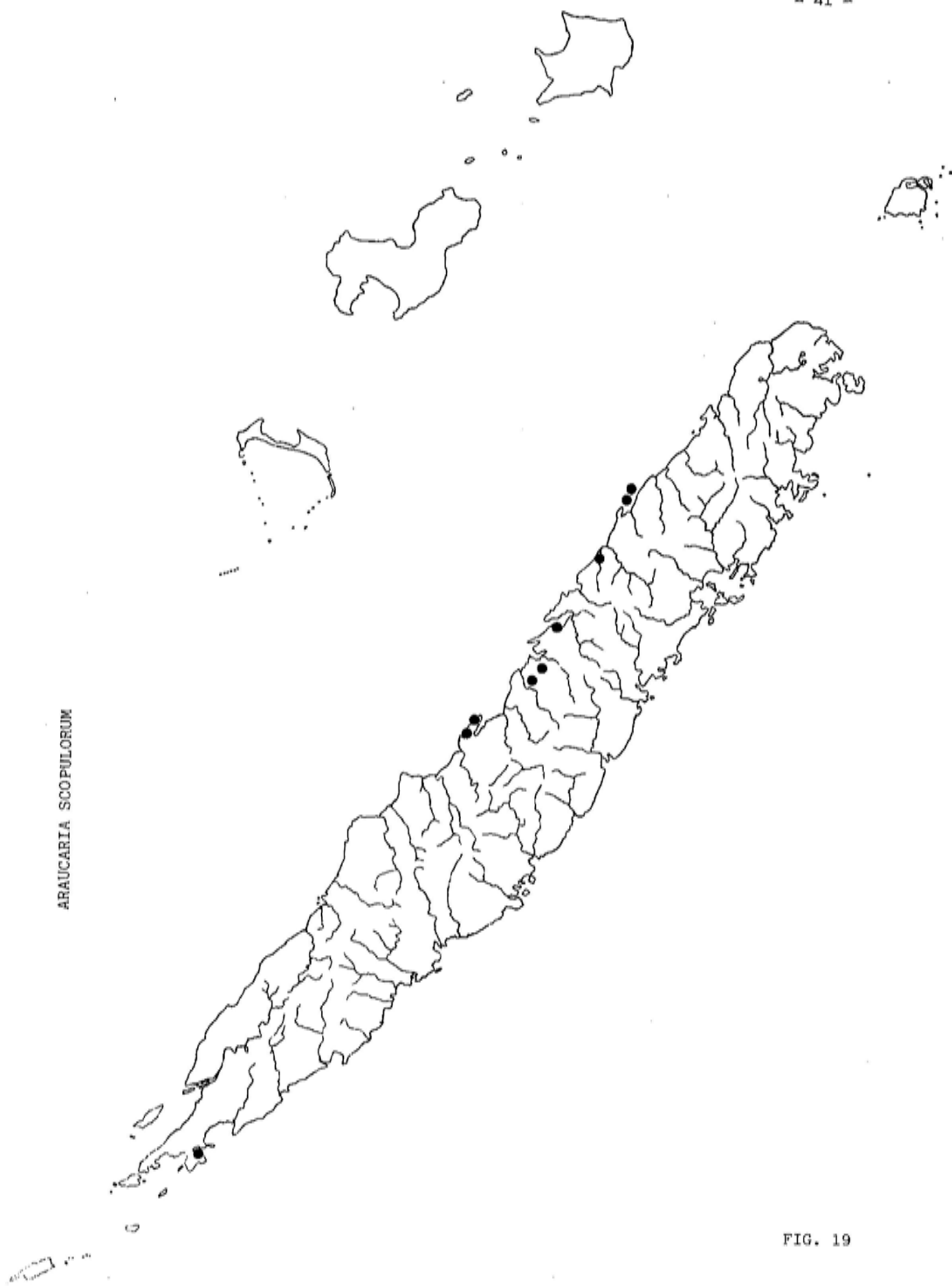
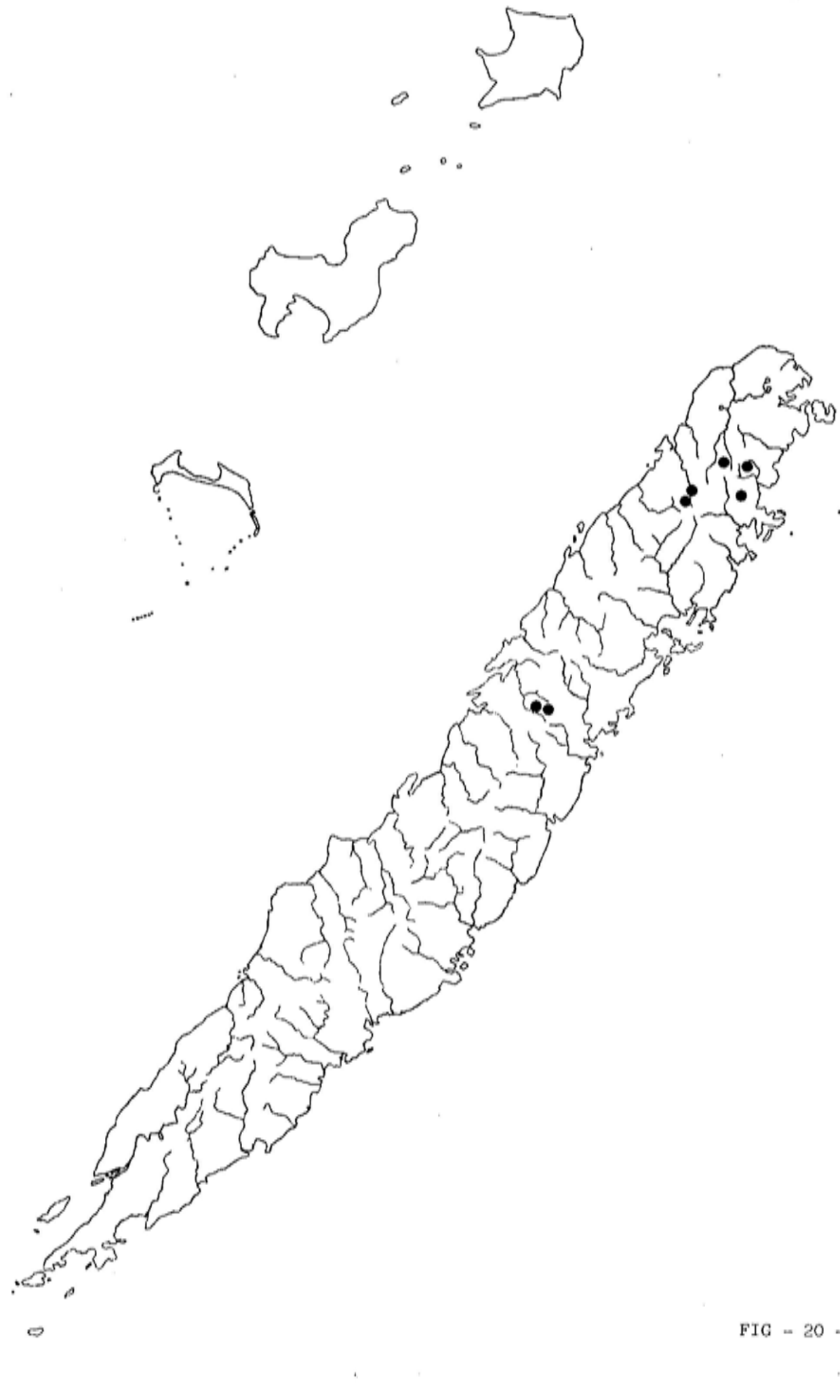


FIG. 19

ARAUCARIA SUBULATA



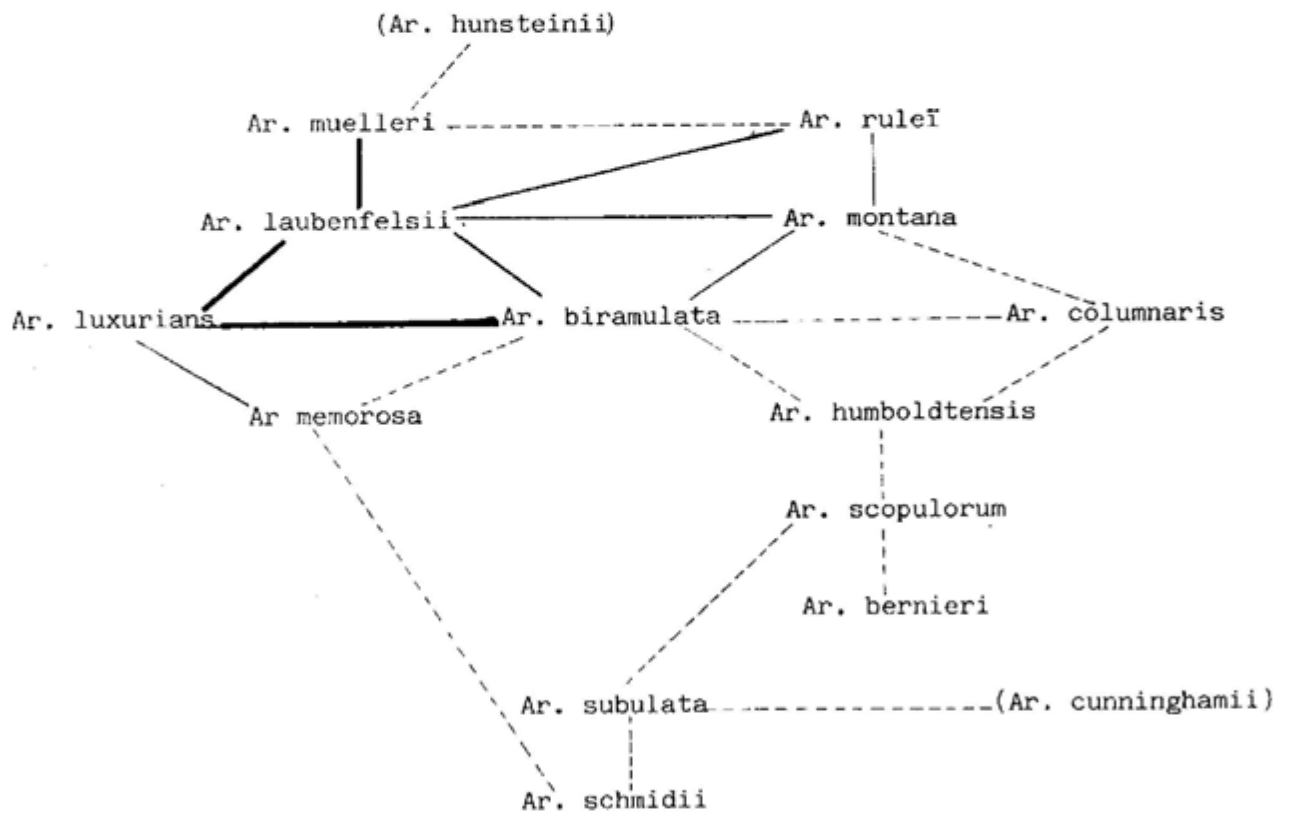
La très grande majorité des espèces possède une aire de répartition morcelée, difficilement compréhensible sinon par une répartition relictuelle. Les seules espèces qui présentent une aire bien répartie sur le territoire sont : Araucaria biramulata et Araucaria montana. L'aire de la première est d'ailleurs sûrement sous-estimée à cause du peu d'accessibilité des peuplements.

Dans le Sud, l'Araucaria montana est remplacé entre 800 et 1000 m par l'Araucaria laubenfelsii, puis par l'Araucaria muelleri (extrême Sud). Les aires de ces trois espèces se chevauchent très peu malgré leur distribution altitudinale semblable.

On remarquera aussi les distributions très ponctuelles de l'Araucaria schmidii et de l'Araucaria memorosa qui comptent parmi les gymnospermes les plus rares du monde.

Une étude des aires de répartitions et des différentes affinités (floristiques, architecturales, écologiques) va nous donner quelques éléments d'explication.

Affinités floristiques.



( ) espèces non calédoniennes

———— Affinité très forte

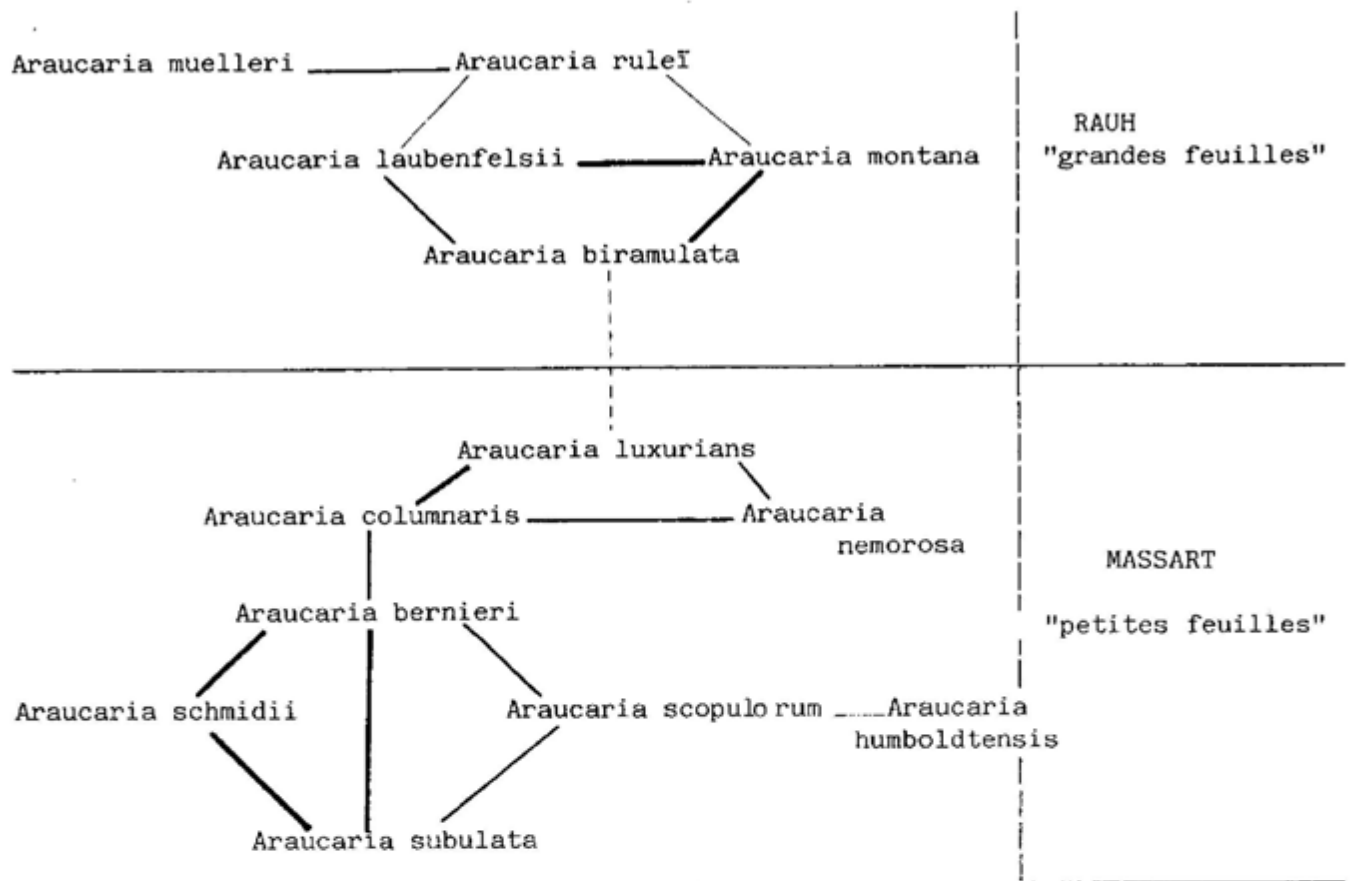
——— Affinité forte

—— Affinité assez forte

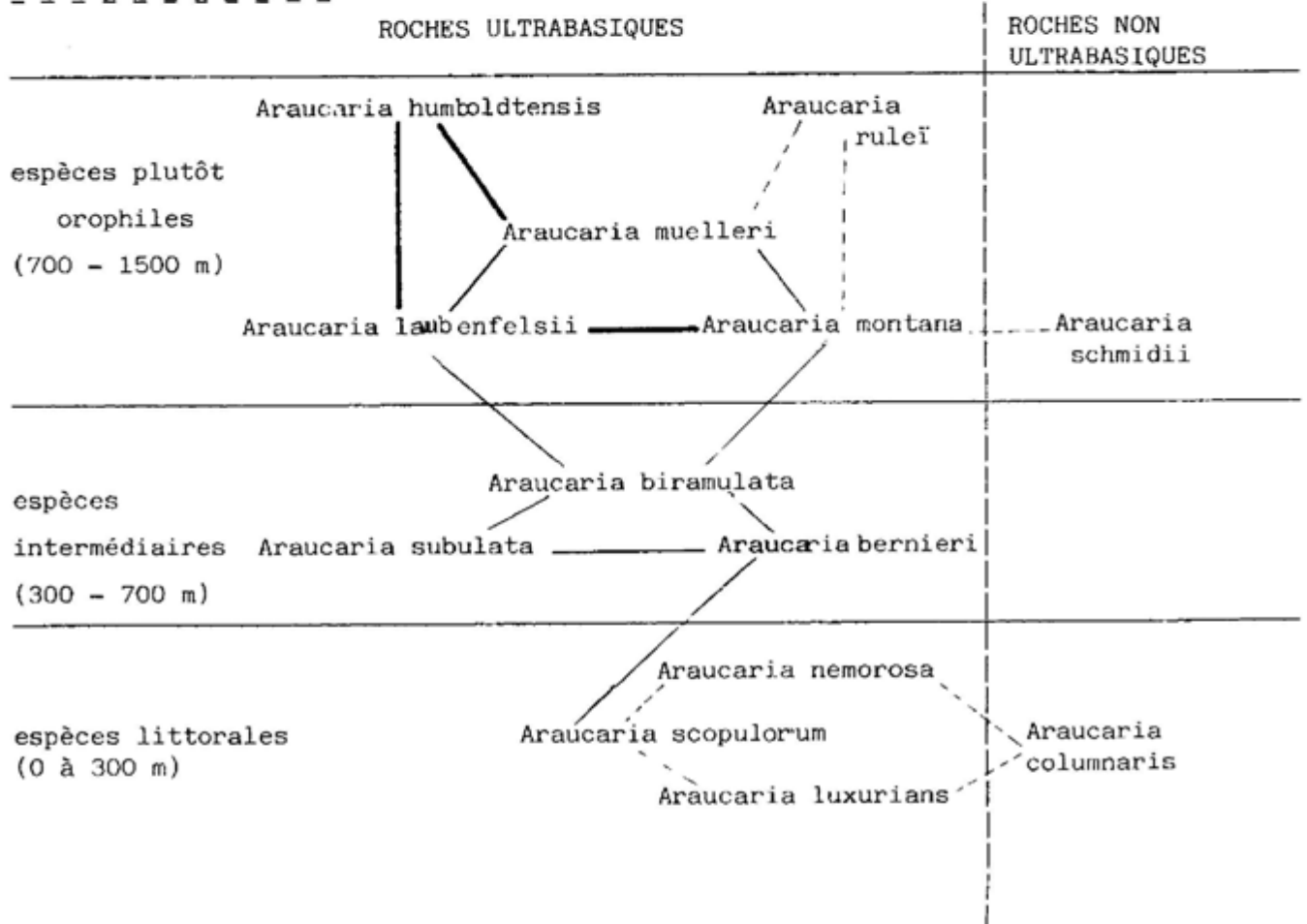
----- Affinité lointaine



Affinités architecturales.



Affinités écologiques



Il existe donc, grosso modo, un groupe d'Araucarias à "grandes feuilles" qui contient : Araucaria muelleri, Araucaria laubenfelsii, Araucaria montana et Araucaria rulei et un groupe d'Araucarias à "petites feuilles" (autres espèces).

La jonction entre les deux groupes est faite par Araucaria biramulata et (peut-être) par Araucaria luxurians. Le premier groupe comporte des arbres qui, adultes, appartiennent au modèle de RAUH, les arbres du second, appartiennent au modèle de MASSART (plus ou moins modifié suivant les individus).

Douze espèces sur treize peuvent pousser sur les terrains ultrabasiques ; dix sont même inféodées à ce type de terrain. Parmi ces dix, toutes les espèces à grandes feuilles. Les seules espèces véritablement non inféodées aux roches ultrabasiques sont des espèces qui paraissent marginales dans les tableaux (Araucaria schmidii, Araucaria columnaris).

Malgré la difficulté d'apparenter telle ou telle espèce, on constate que les affinités sont plutôt internes à la Nouvelle-Calédonie.

Il paraît donc logique d'estimer que les espèces calédoniennes ont une longue évolution "indépendante" derrière elles, mais qu'elles proviennent d'un fond ancestral commun.

Il est par ailleurs curieux de constater le nombre élevé d'espèces calédoniennes, alors que les autres régions où les Araucarias sont signalés ne comptent qu'une ou deux espèces :

Chili	:	une espèce.	
Brésil	:	une espèce.	
Norfolk	:	une espèce.	
Australie	:	deux espèces	) ( dont une espèce commune aux deux pays.
Nouvelle-Guinée	:	deux espèces	
Nouvelle-Calédonie	:	treize espèces.	

Si nous nous référons à l'ouvrage de PARIS (47) nous constatons que la Nouvelle-Calédonie ne possède plus aucun contact avec une terre émergée depuis le Permien, qu'elle était entre le Permien et le Crétacé proche de l'Australie et de la Nouvelle-Guinée mais que depuis le Crétacé moyen toutes les possibilités de migrations sont coupées (exception faite des plantes anémochores). Donc les Araucarias qui sont des conifères gondwaniens (ainsi que Decussocarpus, Libocedrus etc...) ont pu migrer entre la Nouvelle-Zélande et la Nouvelle-Guinée jusqu'à la fin du Crétacé inférieur, puis on a subi une évolution indépendante depuis.

Jusqu'à là l'histoire géologique de cette région Subantarctique est relativement homogène pour ses diverses composantes. Mais à l'Eocène supérieur la mise en place (très lente) de la nappe des Péridotites crée un véritable cas particulier de la Nouvelle-Calédonie, et entraîne la disparition d'une partie de la flore préexistante et la création de nouvelles espèces mieux adaptées aux nouvelles conditions écologiques.

Alors qu'au niveau des Angiospermes cette Phase s'est traduite par la disparition d'un bon nombre d'espèces et un appauvrissement de la flore, au niveau des Araucarias (et d'autres Gymnospermes) elle s'est traduite par l'effet inverse. Pourquoi ? Et bien, il ne faut pas perdre de vue que depuis l'apparition des Angiospermes, celles-ci livrent une lutte sans merci aux Gymnospermes. Cette lutte ainsi que le montre AUBREVILLE (1) (4) (5), se traduit par le recul des Gymnospermes tropicaux et leur cantonnement dans des écologies marginales. Ecologies marginales dont elles se satisfont car elles sont plus rustiques et moins exigeantes que les Angiospermes. On comprend ainsi que l'apparition des péridotites ait été une aubaine pour les Araucarias calédoniens : ce milieu nouveau, particulièrement rude jouerait un rôle de barrière à l'envahissement des Angiospermes et ouvrirait de nouvelles possibilités de colonisation, donc une nouvelle phase de spéciation.

Une hypothèse séduisante serait la suivante :

Il existait au moment de la mise en place des Péridotites deux ancêtres des Araucarias actuels de Nouvelle-Calédonie. Un ancêtre à feuilles larges et branches orthotropes (du type de l'Araucaria hunsteinii) et un ancêtre à petites feuilles et à axes plagiotropes (du type de l'Araucaria cunninghamii ou subulata). Puis pendant l'arrivée des Péridotites, ces deux ancêtres ont fait partie des essences colonisatrices de ce nouveau biotope, créant par adaptation les espèces actuelles (pendant les 38 millions d'années qui nous séparent de l'apparition des Péridotites). Pour les deux espèces non inféodées aux substrats ultrabasiques, il faut peut-être faire intervenir une différenciation antérieure aux Péridotites, en se rappelant que probablement il n'y a eu différenciation d'une espèce nouvelle, ou adaptation d'une espèce préexistante que s'il y a eu création d'un nouveau milieu colonisable où la concurrence des Angiospermes serait plus faible (apparition des formations récifales émergées à l'Eocène moyen pour Araucaria columnaris ; mouvements tectoniques du Crétacé pour Araucaria schmidii)

Nous nous trouvons là en plein dans le domaine de l'hypothèse et une étude paléobotanique soignée (si elle est possible) permettrait peut-être d'en dire plus (En particulier l'étude des fossiles d'Araucaria trouvés en Tasmanie par SELLING et qui présentent selon cet auteur des ressemblances avec les espèces calédoniennes).

Remarque :

- . L'hypothèse des deux ancêtres est fortement suggérée par l'existence en Australie et en Nouvelle-Guinée, de deux espèces : une à feuilles larges et aplaties, à axes orthotropes, une à feuilles plus petites, à axes plagiotropes.

Pour de nombreux auteurs (AUBREVILLE, (1) (4) (5), GAUSSEN (22)...) le genre Araucaria possède au niveau mondial une aire relique, témoin d'une grande abondance et d'un net déclin au cours des ères géologiques.

Pour la Nouvelle-Calédonie, il en est de même, nous l'avons vu les Araucarias sont cantonnés dans des biotopes où la concurrence est faible (forêts d'altitude, maquis, franges littorales).

Ainsi sur les treize espèces calédoniennes dix ne se trouvent jamais ou rarement dans la forêt dense de basse et moyenne altitude type (300 - 700 m). Ces dix espèces sont soit orophiles (Araucaria montana, Araucaria leubenfelsii, Araucaria schmidii...) soit littorales (Araucaria columnaris, Araucaria luxurians) soit cantonnées aux formations maquisardes (Araucaria rulei, Araucaria scopulorum).

D'ailleurs lorsque l'on trouve certaines de ces espèces dans la forêt dense de basse altitude, c'est le plus souvent sous la forme de petits peuplements denses (Araucaria luxurians à Katricoin) dans lesquels la régénération et le nombre de tiges de petit diamètre sont très faibles. Ce qui laisse supposer que ces espèces ont profité d'une trouée dans la forêt pour s'implanter.

Les trois espèces courantes dans la forêt dense sont Araucaria subulata, Araucaria bernieri, Araucaria biramulata, et encore les deux dernières appartiennent aussi à d'autres formations. En particulier Araucaria biramulata qui existe le plus souvent en limite des formations forestières sur des zones rocheuses pentues.

Ces espèces possèdent un port colonnaire très marqué et sont de grande taille (plus de 40 m).

Ce sont des composantes normales de la forêt dense et elles s'y régénèrent parfaitement. La régénération semble tout de même facilitée par la présence de légères ouvertures du couvert, mais c'est le cas pour n'importe quelle essence forestière dominante.

Nous nuancerons cela en ajoutant que dans la plupart des cas, elles poussent en compagnie d'Agathis qui offrent peut-être une concurrence moindre que celle des Angiospermes, que leur aire de distribution est relativement réduite et morcelée (surtout pour Araucaria bernieri), et qu'ils sont inféodés aux substrats ultrabasiques.

Nous retiendrons donc l'hypothèse d'une distribution relique du genre Araucaria en Nouvelle-Calédonie, qui s'est réfugié dans des stations où la concurrence des angiospermes est la plus faible possible.

#### 4.2 - Agathis

Alors que le genre Araucaria est répandu un peu partout dans tout le territoire, il n'en est pas de même pour Agathis.

Les espèces sont exclusivement des espèces forestières (si l'on excepte le cas d'Agathis ovata qui pousse en forêt et dans le maquis) et on les trouve entre 200 et 1600 m, mais jamais dans des formations littorales.

Deux espèces sur cinq sont inféodées aux substrats ultrabasiques (Agathis lanceolata, Agathis ovata).

Les trois autres ne poussent que sur des sols non-ultrabasiques. Agathis montana se trouve en peuplement pur monospécifique au-dessus de 1200 m dans la chaîne du Panié; Agathis moorei et Agathis carbassonii un peu partout, de façon plus ou moins fréquente dans les forêts sur roches acides de la Chaîne Centrale et du Versant Ouest de la Chaîne du Panié.

Les espèces possèdent une aire de répartition continue, qui ne laisse en aucun cas suggérer une répartition relictuelle (excepté peut-être pour Agathis ovata, mais nous dirons ce que nous en pensons au chapitre Formations).

Les données sont résumées dans le tableau 10 et les figures 21 à 25 pour plus de détails, le lecteur se reportera aux cartes AG 1,2,3 et à l'annexe C 2.

TABLEAU 10

DISTRIBUTION DU GENRE AGATHIS

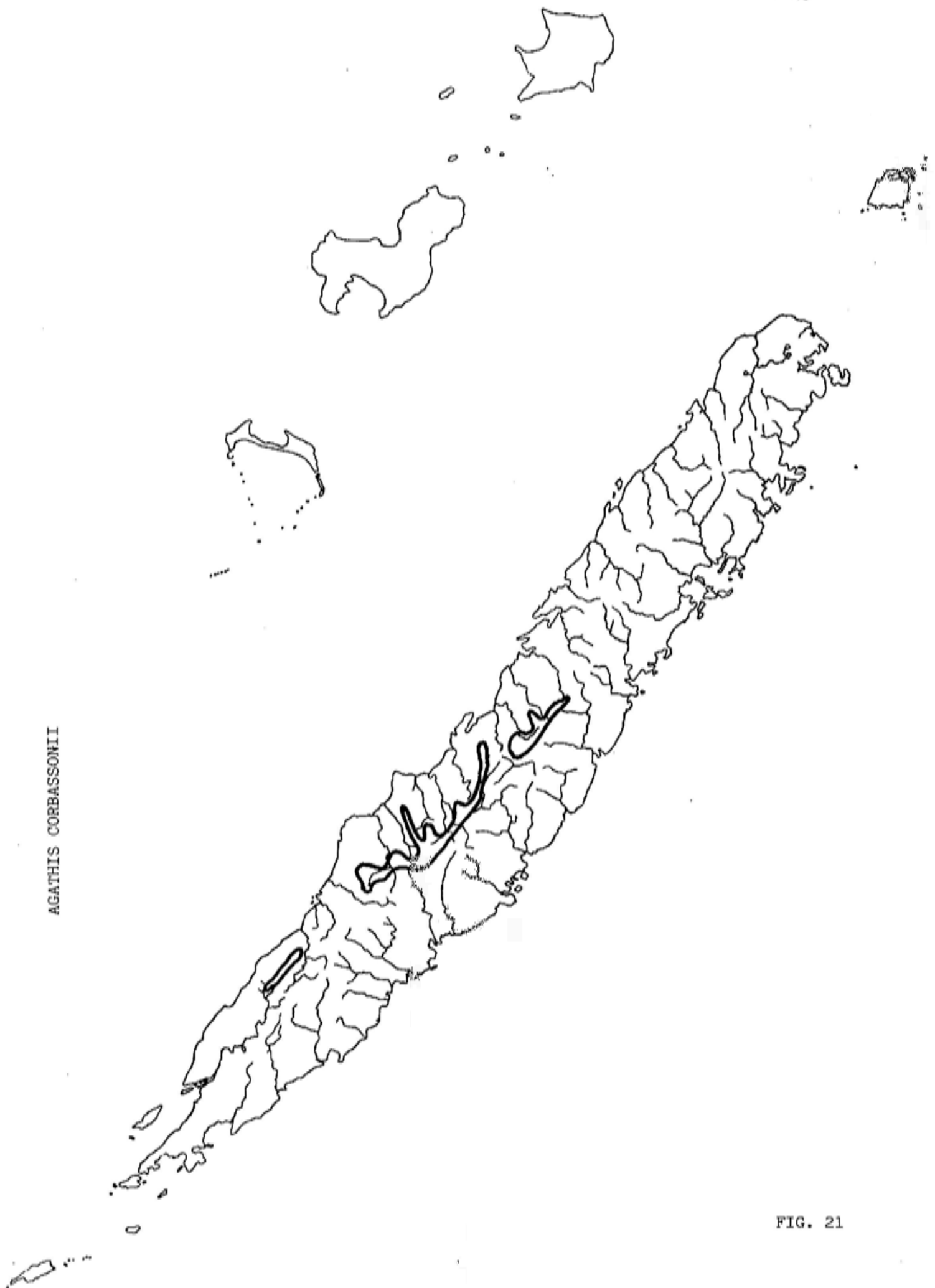
Agathis	limite N de l'aire	limite S de l'aire	limites altitudinales (limites exception- nelles)	Roche-mère	Exploitabilité	A déjà fait l' objet d'une exploitation
corbassonii	M <sup>t</sup> Colnett	Pic Vincent	300 - 700 m	non ultrabasique	+++	oui
lanceolata	Tonine	M <sup>t</sup> Oungoné	200 - 500 m (900 m)	ultrabasique	+++	oui
montana	M <sup>t</sup> Ignambi	Roches Ouaièmes	1200-1600 m (900 m)	non ultrabasique	+	non
moorei	Balade	M <sup>t</sup> Nakada	200 - 700 m (1000 m)	non ultrabasique	+++	oui
ovata	Menazi	Plateau de Goro	400 - 700 m (100 m) (900 m)	ultrabasique	++	oui

L'étude des différentes affinités fait apparaître une tendance externe à la Nouvelle-Calédonie.

Trois espèces calédoniennes possèdent des espèces étroitement affines :

- Agathis montana : Agathis macrophylla, et à un degré moindre Agathis dammara.
- Agathis corbassonii : Agathis macrophylla
- Agathis lanceolata : Agathis atropurpurea

Les deux autres : Agathis ovata et Agathis moorei sont considérées comme hautement distinctes et ne possèdent pas d'affinités proches, néanmoins, une certaine ressemblance existe avec Agathis australis pour Agathis ovata ; (cône femelle et architecture semblable).



AGATHIS CORBASSONII

FIG. 21

AGATHIS LANCEOLATA

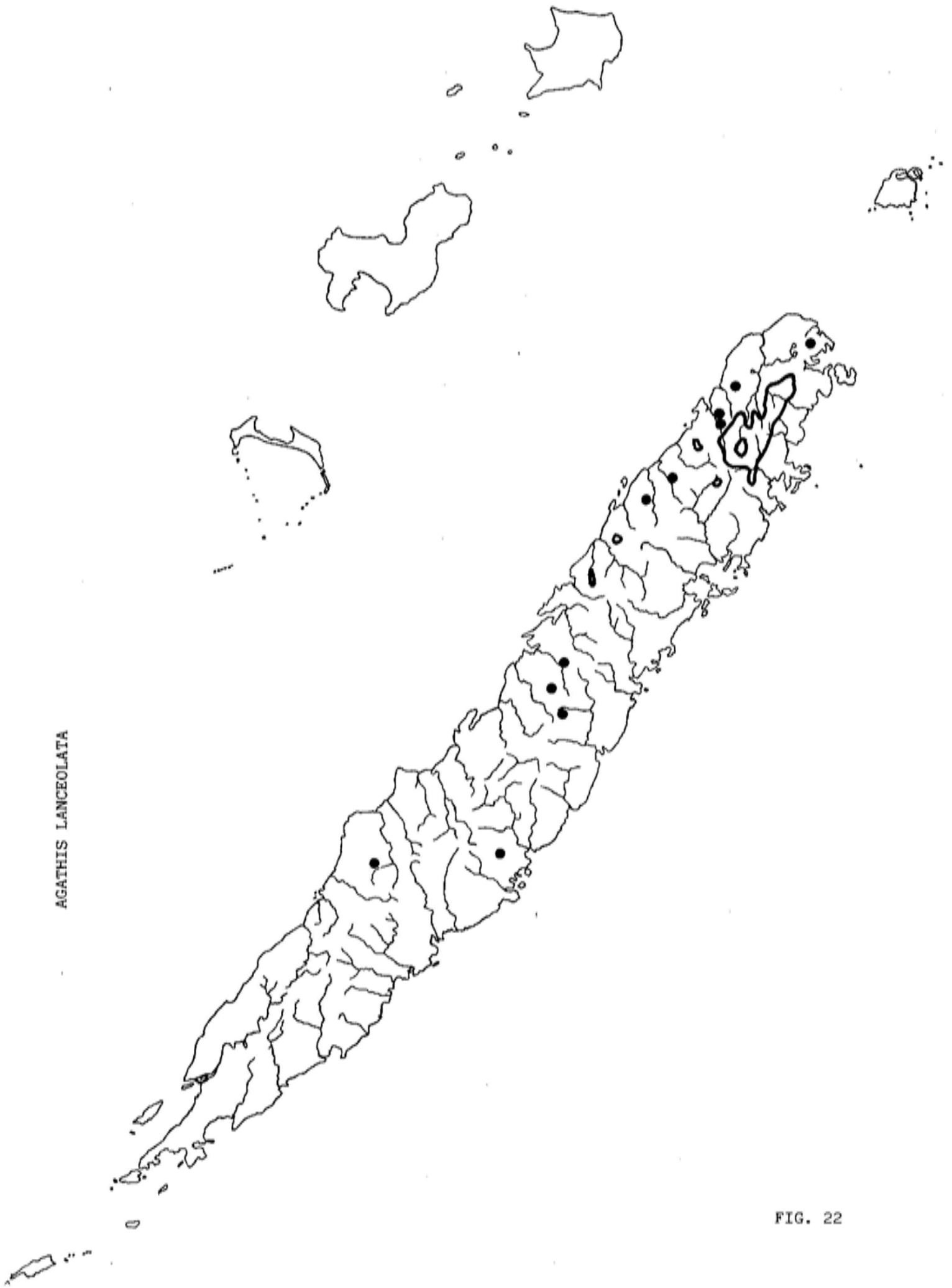


FIG. 22

AGATHIS MONTANA

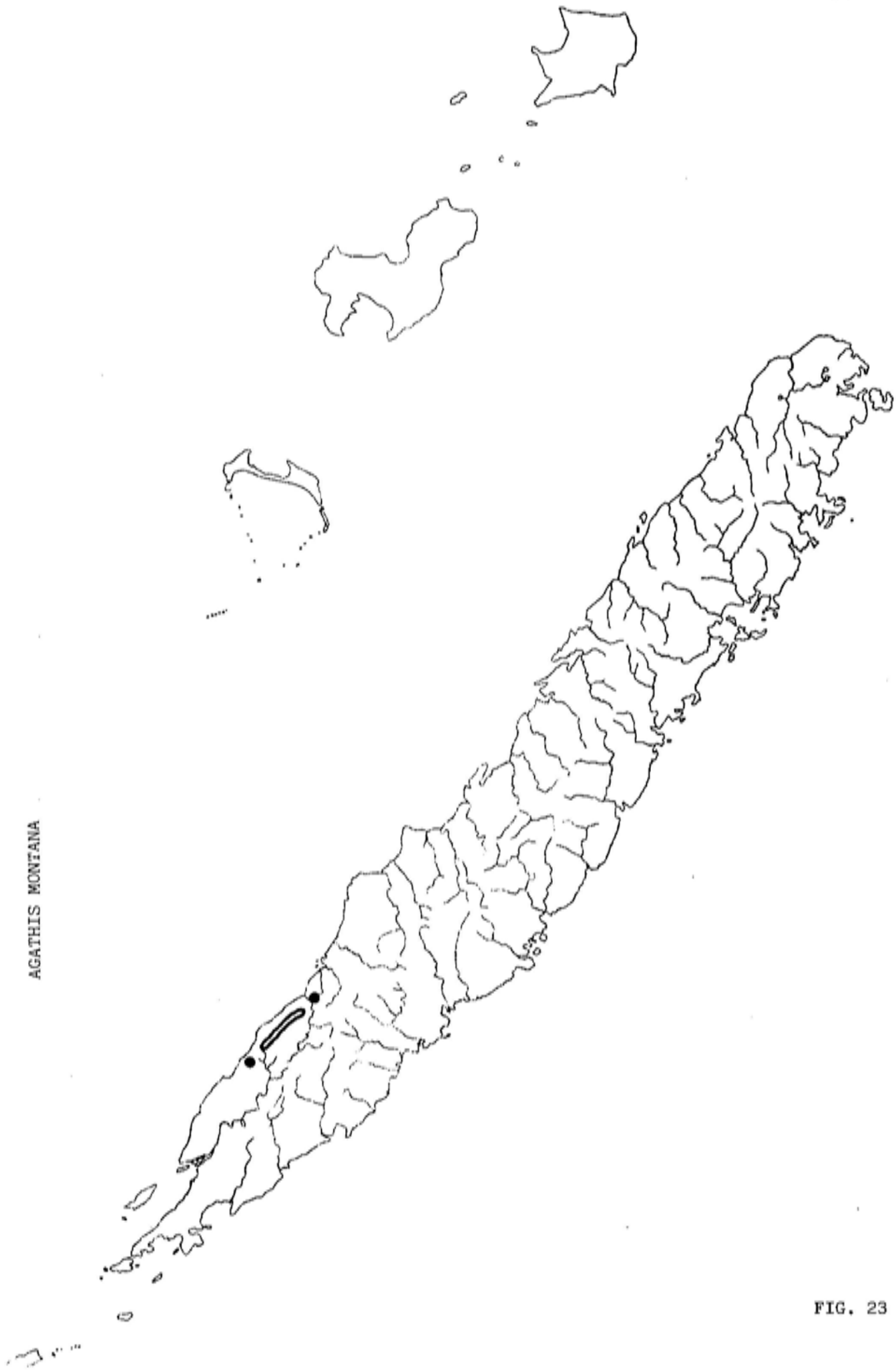


FIG. 23



AGATHIS MOOREI



FIG. 24

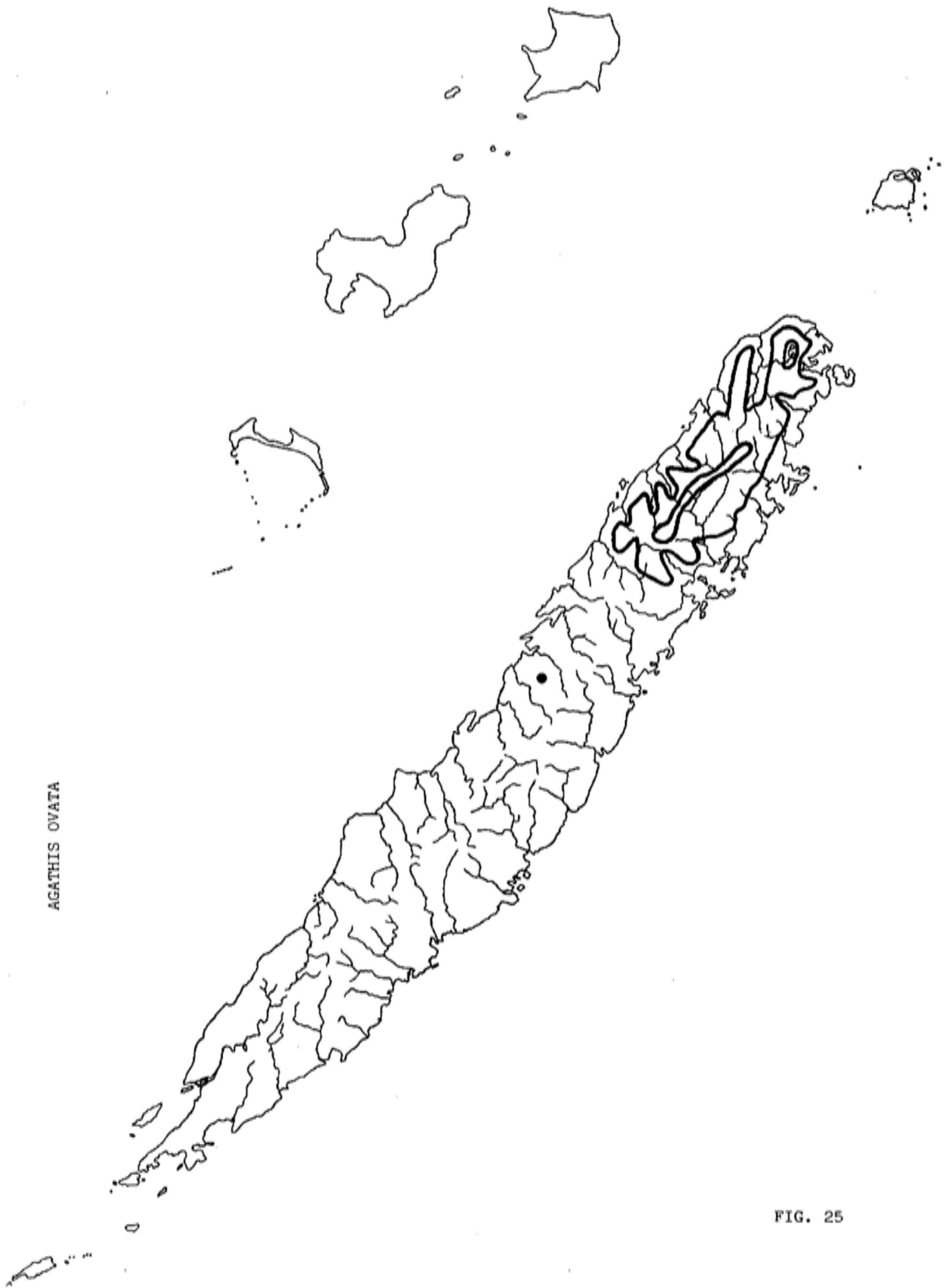


FIG. 25

Il est quasi impossible de donner une explication paleogéographique de la distribution d'Agathis. Tout ce que l'on peut dire c'est que pour que cette distribution soit compréhensible (au niveau mondial) il a fallu qu'à un certain moment au cours des ères géologiques, l'Australie, la Nouvelle-Guinée et la Nouvelle-Zélande soient très proches, or nous l'avons vu, c'était le cas jusqu'au Crétacé Inférieur.

Il est même très difficile d'établir une filiation Araucaria-Agathis, tout au plus s'accorde-t-on à reconnaître que le genre Agathis est plus récent que le genre Araucaria.

Mais la grande originalité des Agathis, qu'ils soient calédoniens ou autres, c'est leur possibilité de vivre dans la forêt dense sempervirente de plaine ou de basse altitude, en concurrence directe avec les Angiospermes.

Dans ces formations, les Agathis ont le même comportement que les arbres habituels de la forêt. On peut même dire que leur germination rapide, leur possibilité de survivre assez longtemps sous couvert, leur longévité, leur taille, les favorisent vis-à-vis des autres composants de la végétation forestière.

Ce qui frappe lorsqu'on observe une formation de grands Agathis, c'est la taille gigantesque des houppiers, phénomène unique (excepté pour le genre Podocarpus) chez les Conifères. Cette faculté d'élaborer de grands axes d'exploration et d'assimilation est peut-être une des raisons majeures de la réussite des Agathis en forêt. (Elle n'existe pas chez les Araucarias calédoniens, chez qui elle est peut-être remplacée par l'acquisition du port colonnaire permet lui aussi d'étendre le volume du milieu prospecté par l'arbre).

Ceci est particulièrement vrai pour Agathis lanceolata, Agathis moorei, Agathis corbassonii. C'est moins évident pour Agathis ovata, mais nous avons vu que sa répartition actuelle dépend sûrement de facteurs tels que les incendies. (voir partie formation).

Reste le cas de l'Agathis montana, qui pousse en population grégaire au-dessus de 1200 m dans la Chaîne métamorphique de Nord-Est (Mt Panié).

A-t-elle été rejeté là par concurrence de la forêt feuillue ? Ou bien est-elle tout simplement à sa place ainsi ? Il est difficile de répondre, mais nous ferons une remarque :

- sur le versant Est de la Chaîne : la forêt disparaît, remplacée par un maquis vers 700 m et les premiers Agathis montana apparaissent vers 900 m. Dans l'hypothèse d'une distribution relictuelle due à la concurrence de la forêt feuillue, pourquoi la formation à Agathis montana ne descend-t-elle pas jusqu'à la limite de cette dernière, alors que l'espèce Agathis montana se trouve dans le maquis vers 900 m ? Cette constatation serait un argument pour l'hypothèse selon laquelle l'Agathis montana est une espèce typiquement altimontaine et qu'elle ne peut en aucun cas descendre au dessous de 900 m. Il est néanmoins possible que sa distribution en altitude ait été influencée par l'existence d'une concurrence feuillue, mais elle peut très bien être due aux différents mouvements de submersion et d'émersion qui ont affecté la Nouvelle-Calédonie pendant le Tertiaire.

Nous retiendrons donc un type de distribution différent pour les deux genres composant la famille des Araucariacées :

- un genre à aire restreinte, discontinue, relictuelle : Araucaria
- un genre à aire étendue, continue, dont les espèces sont sensibles à l'éloignement géographique : Agathis.

5) EXPLOITATION ET PROTECTION DES Araucariacées DE NOUVELLE-CALEDONIE

En Calédonie, les espèces exploitées sont au nombre de huit (voir tableaux 9 et 10) :

- 4 Agathis : Agathis moorei  
Agathis corbassonii  
Agathis lanceolata  
Agathis ovata (accessoirement)
- 4 Araucarias : Araucaria columnaris  
Araucaria luxurians  
Araucaria bernieri  
Araucaria subulata

On trouvera en annexe, le détail des différents volumes extraits des forêts néocalédoniennes. Nous donnerons ici les données globales pour la Nouvelle-Calédonie entre 1948 et 1980.

- Agathis : 47938 m<sup>3</sup> dont 50 % pour Agathis lanceolata  
50 % pour Agathis moorei, Agathis corbassonii,  
Agathis ovata.
- Araucaria : 12122 m<sup>3</sup> dont plus de 50 % pour Araucaria columnaris,  
ce qui représente 21,2 % du volume de bois exploité depuis 1948 en Nouvelle-Calédonie. L'Agathis est en troisième position parmi les essences exploitées en Nouvelle-Calédonie et l'Araucaria est en sixième position.

Si les deux espèces Agathis moorei et Agathis corbassonii ne présentent pas d'appauvrissement du patrimoine génétique notable, Agathis lanceolata pose un autrement grave problème.

L'aire naturelle de cette espèce (et de sa formation) a beaucoup souffert des incendies et de l'exploitation, il serait souhaitable à l'avenir de protéger le maximum de sites. Si cela n'est pas fait, dans un laps de temps de 10 à 30 ans, il n'y aura plus de forêt d'Agathis lanceolata en Nouvelle-Calédonie.

De nos jours, il n'existe plus que des lambeaux de forêt denses et quelques peuplements remarquables dans le Sud de la Grande Terre. Il faut noter que la plupart des peuplements du Sud ont été exploités, et qu'il ne reste que peu de zones vierges. Nous citerons à ce propos le Dr. H. JACOB de CORDEMOY :

"Ce conifère (A. lanceolata) autrefois abondant, tend à disparaître, car depuis une trentaine d'années on le détruit d'une façon alarmante. Jadis il formait une immense forêt au voisinage de la baie du Sud (Baie de Prony) et d'importants gisements de résine fossile attestaient son existence séculaire en cette région...

Mais les dépôts de résine fossile furent pillés et les Kaoris massacrés. On raconte que des étrangers débarquaient clandestinement et faisaient sauter à la poudre et à la dynamite tout ce qui les gênait dans la recherche des gisements du produit fossile, et parmi ces obstacles, il faut entendre tout d'abord les racines des kaoris vivants et ces arbres eux-mêmes. Il en résulte que là où s'étendait une vaste forêt des précieux Conifères, 200 arbres subsistent à peine. Ce n'est pas tout, les déprédations

qui menaçaient de destruction complète les kaoris revêtaient une autre forme. Des libérés s'étaient fait "gum-diggers" mais comme le métier est pénible et peu rémunérateur... ils avaient imaginé de fabriquer de toute pièce cette résine fossile...

Choisissant les plus beaux arbres, ils fouillaient le sol au dessous des racines et y pratiquaient des excavations d'un mètre de profondeur. Ils incisaient ensuite profondément ces racines par dessous et recouvraient soigneusement les cavités qui s'emplissaient d'une abondante sécrétion d'une limpidité parfaite...

Il est évident que les arbres ne pouvaient résister longtemps à des saignées aussi énergiques..."

Si l'on songe que ces propos furent tenus en 1900 et que depuis l'exploitation de l'Agathis lanceolata a continué, il est facile de situer la gravité du problème. Gravité encore accrue par la difficulté de réaliser des plantations de cette espèce, à cause du ramassage périlleux des graines, de la faible durée de leur pouvoir germinatif et par l'ignorance totale de la réaction des peuplements après exploitation. Pour pallier à ces inconvénients, le C.T.F.T. de Nouvelle-Calédonie a mis en place (1981-1982) des parcelles de mesures en forêt exploitée, mais les résultats ne seront pas interprétables avant 5 à 10 ans, aussi suggérons nous de ralentir très fortement l'exploitation de l'Agathis lanceolata.

Pour les autres espèces d'Agathis exploitables, le problème est moins pressant mais si la situation n'évolue pas, nous arriverons au même niveau de gravité que pour l'Agathis lanceolata.

Néanmoins, ces dernières années, le Service des Eaux et Forêts de Nouvelle-Calédonie a fait un gros effort pour la protection des Agathis (et de la forêt en général) par la création de réserves. Pour les Araucarias exploitables le problème est simple : seul l'Araucaria columnaris peut représenter une source de revenus à court et moyen terme. Les autres espèces sont présentes de façon beaucoup trop dispersée et les principaux sites ont déjà été exploités. Il convient donc de protéger intégralement :

- Araucaria bernieri
- Araucaria subulata
- Araucaria luxurians

et de protéger certains sites pour :

- Agathis lanceolata
- Agathis moorei
- Agathis corbassonii
- Araucaria columnaris

En dehors des zones protégées ces espèces pourront être exploitées moyennant certaines précautions :

- effectuer un martelage selectif et réserver des géniteurs par bouquets. La réserve d'arbres isolés est inefficace car la fécondation ne peut s'effectuer.

- Introduire des clauses spéciales de protection de la régénération et des réserves dans le cahier des charges de l'exploitant.

Le cas des espèces inexploitable est beaucoup plus simple : elles ne sont pas détruites pour des raisons commerciales mais le plus souvent parce qu'elles se trouvent à proximité des gisements miniers. Et là, nous touchons du doigt un problème crucial : l'économie calédonienne dépend dans une très large part de la santé de l'exploitation minière. Il est donc peu probable que l'on puisse arguer de la protection de telle ou telle espèce pour empêcher une exploitation minière. Néanmoins, le problème ne paraît pas encore pressant car les espèces menacées (*Araucaria rulei*, *Araucaria scopulorum*) existent encore en quantités appréciables.

Nous concluons en donnant la liste des espèces, des réserves des Eaux et Forêt existantes et les propositions de protection qui nous paraissent convenir.

Les différents numéros renvoient à l'annexe C 1, pour les Araucarias et à l'annexe C 2 pour les Agathis. Lorsqu'une espèce est proposée pour une protection totale nous n'avons pas fait figurer la liste exhaustive des sites, le lecteur la retrouvera dans les annexes C 1 et C 2.

#### Agathis corbassonii

- Protection partielle
- . Peuplements à protéger : Région située entre le col Toma, Pic Vincent, Pic Noir, Pic Orezolli, Mé Oué (Région incluse dans le site 36).
- . Peuplements protégés : Réserve du Mont Panié (Versant Ouest), terrain affecté de Povila.

#### Agathis lanceolata

- Protection partielle
- . Peuplements à protéger : Les sites 23, 29, 43, 45, 46, 47, 57.
- . Peuplements protégés : Réserve du Pic du Pin, Réserve de la Rivière Bleue, Réserve de la Rivière Blanche, Réserve du Mont Humboldt, Réserve de la Montagne des Sources.

#### Agathis montana

- Protection totale
- . Peuplement protégé : Réserve du Mont Panié (sommet)

#### Agathis moorei

- Protection partielle
- . Peuplements à protéger : Massif du Koujoua  
Rivière Tibouaban  
Forêt plate  
Kaviguenin

Agathis ovata

- Protection totale des formations maquisardes.
- Protection partielle des formations forestières.
- . Peuplement forestier à protéger :  
Vallée de la Pourina (rive droite).
- . Peuplements protégés : Réserve du Mont Mou (maquis),  
Réserve de la Rivière Bleue (forêt).

Araucaria bernieri

- Protection totale.
- . Peuplement protégé : cf *Agathis lanceolata*.

Araucaria biramulata

- Protection partielle.
- . Peuplements à protéger : sites 66, 73, 96.
- . Peuplements protégés : Réserve du Pic du Pin,  
Réserve de la Rivière Bleue,  
Réserve de la Rivière Blanche.

Araucaria columnaris

- Protection partielle.
- . Peuplements à protéger : Tous les sites de la Grande Terre  
(sites 122 à 135).
- . Peuplements protégés : Réserve Yves Merlet,  
La Baie des Tortues.

Araucaria humboldtensis

- Protection totale.
- . Peuplements protégés : Réserve du Mont Humboldt,  
Réserve du Mont Mou  
Réserve de la Montagne des Sources.

Araucaria laubenfelsii

- Protection partielle.
- . Peuplements à protéger : sites 6, 73, 96.
- . Peuplements protégés : Réserve du Mont Mou,  
Réserve de la Montagne des Sources,  
Réserve du Mont Humboldt.

Araucaria luxurians

- Protection totale.

Araucaria montana

- Protection partielle.
- . Peuplements à protéger : sites 6, 12, 15, 16, 26, 36, 49, 81.

Araucaria muelleri

- Protection totale.
- . Peuplements protégés : Réserve de la Montagne des Sources,  
Réserve du Pic du Pin,  
Réserve de la Fausse Yaté.

Araucaria memorosa

- Protection totale.

Araucaria rulei

- Protection partielle.

. Les peuplements à protéger seront définis en fonction de l'exploitation minière. Nous proposons les sites : 4, 43, 55, 67.

Araucaria schmidii

- Protection totale.

. Peuplements protégés : Réserve du Mont Panié (sommet).

Araucaria scopulorum

- Protection totale, exception faite du peuplement de la Presqu'île de Ba, quasiment condamné par l'exploitation minière.

Araucaria subulata

- Protection totale

. Peuplements protégés : Réserve de la Thi,  
Réserve du Mont Humboldt.



## II - FORMATIONS

### 1) Introduction

Dans le cadre de l'Atlas de Nouvelle Calédonie, il a été proposé en 1980, une classification très complète des "formations végétales" de Nouvelle-Calédonie, dont voici les grandes lignes :

- Végétation originale :
- . la Mangrove
  - . la Végétation palustre ou marécageuse
    - les marais
    - les forêts marécageuses
  - . les Forêts
    - la forêt dense humide sempervirente de basse et moyenne altitude ( 300 - 1000 m )
    - la forêt dense humide sempervirente d'altitude (supérieure à 1000 m)
    - la forêt dense sempervirente sur calcaire
    - la forêt sclérophylle
  - . les Maquis
    - les maquis sur roches ultrabasiques de basse et moyenne altitude (0 - 1200 m)
    - les maquis sur roches ultrabasiques d'altitude (1200 à 1600 m)
    - les maquis sur roches acides

- Végétation modifiée :
- . les faciès de dégradation des forêts, appartenant aux types humides et secs
    - les forêts secondarisées
    - les savanes
    - les fourrés
  - . les faciès de dégradation des maquis

D'après (44)

Toutefois, cette classification ne tient pas compte de certaines variations qui font qu'une formation n'est plus un maquis mais plutôt une forêt peu dense.

Ce problème se pose au niveau de toutes les formations que l'on peut définir ainsi : maquis ligneux ou ligno-herbacé, surcîmé par une strate lâche d'Araucariacées.

Il existe des cas où la densité de la strate arborée est telle qu'il devient difficile d'appeler ces formations des maquis. Nous proposons donc d'adopter pour ces formations la terminologie suivante :

- Maquis : formation sclérophylle sempervirente arbustive plus ou moins buissonnante, ou ligno-herbacée à strate cypéracéenne dense. (d'après 35).
- Maquis arboré : maquis dominé par une strate arborée, supérieure à 7 m, dont le couvert vertical au sol n'excède pas 10 %.

- Maquis boisé : maquis dominé par une strate arborée, supérieure à 7 m, dont le couvert vertical au sol est compris entre 10 et 30 %.
- Forêt peu dense : formation forestière ouverte dont le couvert vertical au sol est compris entre 30 et 60 %, ou dont la densité est supérieure à 150 tiges/ha.  
Le terme "forêt claire" est séduisant pour caractériser ces formations, malheureusement sa définition est très stricte et ne s'applique pas aux formations à Araucariacées.

Les limites ainsi proposées, si elles sont arbitraires, ne sont pas entièrement le fait du hasard. Compte tenu de la morphologie des Araucarias, nous pouvons nous livrer à un calcul qui, s'il est théorique, ne manque pas d'un certain intérêt. La silhouette d'un Araucaria est très simple : un tronc, des branches verticillées sur le tronc, des ramilles feuillées insérées sur les branches. De fait, la projection au sol d'un houppier d'Araucaria est un cercle (du moins en théorie), dont le rayon égale la longueur des branches du verticille le plus grand (C'est en général le plus proche du sol). Or, cette longueur des branches est une caractéristique spécifique.

- a) Araucaria muelleri, Araucaria rulei : 4 m.
- b) Araucaria laubenfelsii, Araucaria montana, Araucaria biramulata, Araucaria nemorosa, Araucaria luxurians : 2,5 m.
- c) Araucaria columnaris, Araucaria bernieri, Araucaria humboldtensis, Araucaria schmidii : 2 m.

Ainsi, pour qu'une strate monospécifique (cas le plus fréquent) représente 30 % du couvert vertical au sol, il faut suivant l'espèce 60, 150 ou 250 tiges/ha.

Compte tenu de l'expérience de la forêt tempérée, nous avons considéré que 150 tiges/ha nous paraissent suffisantes pour individualiser une forêt peu dense. Bien sûr, les limites sont discutables et elles auraient très bien pu être proposées autres, mais c'est toujours le cas avec un phénomène continu. Une confrontation entre la théorie et la pratique permettra de juger de la valeur de cette terminologie, néanmoins, elle apporte telle quelle une solution objective et chiffrée à des problèmes rencontrés souvent sur le terrain.

## 2) Classification des formations à Araucariacées

### 2.1 - Les formations fermées

#### 2.1-1 La forêt dense sempervirente humide de basse et moyenne altitude

Elle occupe les flancs des reliefs et les hauts de thalwegs sur toute la Grande Terre, dès que la pluviométrie est comprise entre 1500 et 3500 mm/an. On la trouve de préférence entre 300 et 1000 m, mais dans des conditions favorables, elle peut descendre au-dessous de 300 m. Le domaine véritable de cette formation semble être la tranche altitudinale allant de 300 à 700 m ; à partir de 700 m, l'apparition de taxons nettement orophiles permet d'individualiser un autre type de formation à tendance orophile. Mais comme le passage est très progressif et que l'on trouve la plupart des espèces jusqu'à 800 - 900 m, le type orophile est considéré comme une simple variante.

### 2.1-1.1 La forêt dense sempervirente de basse et moyenne altitude type (300-700 m)

C'est une formation de hauteur moyenne supérieure à 20 m, floristiquement très complexe, dans laquelle la présence des Araucariacées peut revêtir deux formes :

- . arbres dispersés dans la forêt dense :

C'est le cas de certaines forêts de la Chaîne Centrale, dominées par Agathis moorei ou Agathis corbassonii. Il faut néanmoins préciser que les arbres véritablement isolés sont rares. Dans le cas d'une population dispersée, celle-ci l'est par bouquet ou par petits groupes d'individus. Ceci est dû au tempérament grégaire des Araucariacées.

- . peuplements denses :

C'est le cas de la majorité des formations à Araucaria, et de certaines forêts riches en Agathis. Dans ces zones, les Araucariacées représentent jusqu'à 100 % de la voûte forestière.

Quoiqu'il en soit dès qu'il y a présence d'Araucariacées dans la forêt, celle-ci voit sa physionomie transformée, car il s'agit toujours de dominants qui émergent de la voûte forestière et possèdent un tempérament grégaire assez marqué.

Suivant la roche-mère, les espèces sont différentes, aussi trouve-t-on :

- sur roche-mère non ultrabasique : Agathis moorei, Agathis corbassonii.
- sur roche-mère ultrabasique : Agathis lanceolata, Araucaria subulata,  
Araucaria bernieri, Araucaria biramulata.

Il peut y avoir une, deux, (rarement trois) espèces en même temps :

- Agathis moorei à Poami,
- Agathis moorei et Agathis corbassonii sur le versant Ouest du Mont Panié,
- Agathis lanceolata, Araucaria subulata, Araucaria biramulata dans la forêt du Mois de Mai.

Le mélange "Araucaria-Agathis" ne se rencontre que dans le Sud sur sol ultrabasique. Ainsi que nous l'avons dit plus haut, la floristique de cette formation est très complexe, et encore mal connue, néanmoins nous donnerons en annexe une liste par famille des principales espèces arbustives rencontrées dans une forêt sur sol ultrabasique : Annexe F.1.

### 2.1-1.2 La forêt dense sempervirent humide de basse et moyenne altitude variante orophile (700 à 1000 m)

Aux environs de 700 m, les espèces de la formation précédente sont relayées par d'autres à tendance orophile. Ce remplacement très progressif fait de cette formation une transition entre la forêt de 300 à 700 m et les formation altimontaines (au dessus de 1000 m). Vers 700 m, elle est très proche des premières, vers 1000 m, elle ressemble aux secondes.

Elle est caractérisée par l'apparition de taxons très nettement orophiles : Araucaria montana, Araucaria laubenfelsii, Nothofagus codonandra, Sterculia spp., Metrosideros spp., Eleaeocarpus spp. Néanmoins de nombreuses espèces de basse altitude y poussent (Agathis lanceolata, Araucaria subulata jusqu'à 900 m, Agathis moorei jusqu'à 1000 m, etc...) mais en quantité et dimensions plus réduites.

La composition floristique de cette formation, très variable, est, selon que l'on se trouve plus ou moins haut, plus ou moins proche de celle de la formation altimontaine ou de la formation de basse altitude.

Souvent la concentration et l'abondance d'une espèce grégaire donne un aspect très particulier à cette formation ; par exemple, les forêts à :

- Araucaria montana, Araucaria laubenfelsii, Nothofagus codonandra au Mont Do.
- Araucaria muelleri à la Montagne des Sources.
- Araucaria laubenfelsii aux Sources de la Pourina.

On trouve la forêt dense sempervirente de basse et moyenne altitude . sur des sols bruns désaturés :

- Agathis moorei, Agathis corbassonii à la Tchamba. (annexe S 1)
- . sur des sols ferrallitiques pénévulés sur terrains non ultrabasiques :
  - Agathis moorei au Col d'Amieu. (annexe S 2)
- . sur sols ferrallitiques ferritiques :
  - Agathis lanceolata, à la Rivière Bleue (annexe S 3)

Les principales caractéristiques de ces sols sont :

- un très faible taux de saturation
- une carence très forte en phosphore
- un excès de Mg pour les sols sur roches ultrabasiques
- une bonne circulation de l'eau. Ce dernier facteur conditionne d'ailleurs très fortement la réussite de toute plantation d'Agathis ou d'Araucaria. L'hydromorphie est absolument rédhibitoire ainsi que le prouve les échecs cuisants de certaines plantations dans le Sud de la Calédonie.

#### 2.1-2 La forêt dense sempervirente humide d'altitude (1000 à 1600 m)

Elle occupe de nombreuses pentes au-dessus de 1000 m, mais dans certaines conditions favorables, on la trouve dès 900 m. De fait comme nous l'avons dit plus haut, la transition avec la formation précédente est progressive et il est impossible de faire la différence entre la forêt de moyenne altitude à 950m, et la forêt d'altitude à 1050 m. Nous butons là encore sur l'écueil de la définition de limites pour un phénomène continu.

Cette forêt existe sur des sols peu évolués ou très rajeunis, souvent très caillouteux, dans des conditions climatiques très particulières : pluviométrie de 3500 à plus de 7000 mm/an, précipitations occultes très importantes (quoique jamais chiffrées), nébulosité très forte, contrastes thermiques importants et ventilation très intense.

Nous pouvons distinguer, pour les Araucariacées :

#### 2.1-2.1 La forêt d'altitude sur roche ultrabasique à Araucaria

C'est une forêt basse de 8 à 10 m, dominée par une strate d'Araucarias de 10 à 20 m. Les espèces les plus couramment observées y sont : Araucaria montana, Araucaria humboldtensis (annexe F 2), Araucaria laubenfelsii, Araucaria muelleri (occasionnellement).

- l'Araucaria humboldtensis peut pousser jusqu'à 1500 m dans ces formations, alors que les trois autres ne dépassent jamais 1200 m.

- l'Araucaria montana est plutôt cantonné aux Massifs Ultrabasiques de la Côte Ouest et du Nord (Mé Maoya, Taom, Kaala...)

- les trois autres espèces sont plutôt typiques des sommets du Massif du Sud.

Dans des zones très exposées au vent, la forêt s'adapte et devient plus basse, dès lors la strate arbustive ne dépasse pas 2 m. Dans les cas les plus défavorables, les Araucarias deviennent inférieurs à 7 m, et la formation est un maquis.

Cette formation existe sur des sols ferrallitiques ferritiques plus ou moins rajeunis, avec présence de blocs affleurant en surface. Il y a encore une très forte carence en phosphore et une désaturation du complexe absorbant.

#### 2.1-2.2 La forêt d'altitude sur roche non ultrabasique

C'est une forêt dense de 10 à 15 m de hauteur composée à 90 % d'Agathis montana et très localisée géographiquement. On ne la trouve qu'au-dessus de 1200 m sur la puissante chaîne métamorphique du Nord-Est (Mont Panié, Mont Colnett, Ignambi).

Ce peuplement pur d'Agathis montana domine un sous-bois touffu riche en palmiers, fougères, Freycinetia, Cypéracées... Il est parsemé, au niveau des ruptures de pentes sur le versant Est, et au-dessus de 1300 m, de petits bouquets d'Araucaria schmidii de 20 à 30 m de hauteur. Le sommet du Mont Panié était la seule localité connue pour cette espèce mais, nous l'avons vu aussi au Mont Colnett, et l'examen d'une série de photos prises d'hélicoptère nous a montré qu'il existait en fait tout le long de la Chaîne métamorphique du Nord-Est.

On trouve cette formation sur des sols (annexe S 4) peu évolués de 10 à 30 cm de profondeur. Ces sols sont carencés en phosphore et désaturés. De plus il y a hydromorphie presque dès la surface. Cette hydromorphie est due au volume des précipitations (plus de 7 m/an) et non à l'existence d'une nappe.

### 2.1-3 Les formations à Araucaria columnaris

L'Araucaria columnaris, qui est de loin l'espèce la mieux connue, mérite une place à part dans la classification. En effet, exclusivement littoral, il ne dépasse jamais (naturellement) 100 m d'altitude, et pousse indifféremment sur substrat ultrabasique et calcaire. Ce qui est original parmi les Araucariacées néo-calédoniennes, qui sont dans la très grande majorité des cas limitées à un type de roche-mère.

#### 2.1-3.1 Sur roche ultrabasique

Cette formation qui existe dans le Sud de la Grande Terre, (Goro, Port Boisé, Prony) est une extension littorale de la forêt dense sempervirente humide. C'est une forêt de 20 m de hauteur dans laquelle sont dispersés de grands Araucaria columnaris. (Annexe F 3).

A Port Boisé, la formation présente un mélange pied à pied d'Araucaria columnaris et d'Araucaria nemorosa. Cette dernière espèce, dont c'est la seule localité connue, est l'une des gymnospermes les plus rares du monde.

Dans de nombreux cas on retrouve l'Araucaria columnaris jusque dans les formations des plages avec Casuarina equisetifolia, Acacia simplicifolia Calophyllum inophyllum

#### 2.1-3.2 Sur roche calcaire

C'est la formation classique des Iles, que l'on retrouve en quelques points de la Grande Terre : Presqu'Ile Kuebini, Baie des Tortues...

Elle se compose d'une strate monospécifique dense de grands Araucaria columnaris (jusqu'à 60 m de hauteur), qui domine un fourré rabougri assez pauvre en espèces. (annexe F 4) Dans certains cas, la densité est telle que le sol est nu.

Cette formation, sans doute la plus impressionnante de la Nouvelle-Calédonie, est une véritable muraille jetée entre l'Océan et la Terre. Les arbres y sont soumis à de violentes agressions par le vent, les embruns, l'eau, et poussent sur un sol squelettique constitué de blocs de coraux morts. Plus précisément les sols sont des sols peu évolués d'érosion lithique (Annexe S 5), leur profondeur varie entre 1 et 15 cm. Le plus souvent entrecoupés de plages de calcaire compact, ils sont normalement saturés et sont pas fortement carencés en phosphore. Ils ne présentent pas de calcaire actif, et la matière organique forme un mor dans les endroits où elle s'accumule.

La plupart des botanistes le reconnaissent : l'Araucaria columnaris est originaire des Iles sur terrain calcaire. Deux explications sont possibles pour interpréter sa présence sur le littoral (ultrabasique) de la Grande Terre :

- Les arbres ont été plantés par les gens de l'Administration Pénitentiaire, et ayant trouvé la station à leur goût, se sont multipliés là où la concurrence des angiospermes était la plus faible, et où il y avait apport de carbonates : c'est à dire près de la mer.

- Les arbres sont issus de graines provenant de peuplements naturels des flots proches de la Grande Terre. les graines seraient arrivées portées par les vents cycloniques ou les forts régimes d'alizés.

Le fait que le 24 septembre 1774 FORSTER nota la présence des "sapins" (*Araucaria*) du Cap Reine Charlotte appuie la seconde hypothèse, celle d'un peuplement naturel.

Symbole du sexe mâle pour les Mélanésien, l'*Araucaria columnaris* a été planté un peu partout sur la Grande Terre, sur tous les types de sols. Il semble s'accomoder assez bien de n'importe quelle composition chimique, du moment qu'elle n'est pas extrême.

Remarque : Une expérience, menée en 1951 par RIVALS à la Réunion, montre que l'*Araucaria columnaris* est l'une des espèces les plus résistantes au vent que l'on connaisse, ce qui ne doit pas nous étonner vu son habitat.

## 2.2 Les formations ouvertes

Elles sont typiques des sols ultrabasiques, et existent un peu partout sur ces types de sols, entre 0 et 1500 m d'altitude. Il s'agit de maquis serpentineux dominés par une strate arborée d'*Araucaria* ou d'*Agathis*.

Nous avons proposé plus haut de les appeler : maquis arboré, maquis boisé, forêt peu dense, ceci en fonction de la densité de la strate arborée.

Physionomiquement très semblables, ces formations sont floristiquement très variables. La strate d'*Araucaria* (ou *Agathis*) n'a d'influence notable au niveau floristique que si elle est suffisamment dense pour créer des conditions microclimatiques particulières.

On le voit, la densité de la strate arborée joue un rôle non négligeable, c'est une raison de plus pour proposer une terminologie qui en tienne compte.

On recense couramment les espèces suivantes :

. *Araucaria scopulorum* (0-400 m) : de préférence sur des terrains très pentus, voire des falaises en exposition E.

. *Araucaria rulei* (150-800 m) : sur des zones relativement planes (plateaux sommitaux et abords) quelques fois sur pentes assez fortes, toujours sur des sols ferrallitiques ferritiques gravillonnaires et à cuirasses.

. *Araucaria muelleri* (150-1000 m) : cette espèce pousse indifféremment en forêt ou dans le maquis. On la trouve surtout sous forme de maquis boisé ou arboré dans le Sud de la Grande Terre entre 150 et 600 m.

. *Araucaria montana* (800-1200 m)

. *Araucaria laubenfelsii* (800-1100 m) : ces deux espèces poussent indifféremment en forêt ou dans le maquis. Il semblerait néanmoins que l'*Araucaria laubenfelsii* ait une prédilection plus poussée pour les formations forestières.



. *Araucaria humboldtensis* (900 -1500 m) : les maquis à *Araucaria humboldtensis* ne sont probablement qu'une adaptation de la forêt d'altitude à des conditions de ventilation particulière.

On trouve plus rarement :

. *Araucaria bernieri* (100-500 m) *Araucaria luxurians* (0-100 m) et *Araucaria nemorosa* (10 m).

Il faut ajouter à cette liste un *Agathis* : *Agathis ovata* ; qui seul parmi les cinq espèces calédoniennes pousse dans le Maquis Serpentineux.

De nos jours, cette espèce existe entre 150 et 1100 m d'altitude dans la plupart des formations sur roches ultrabasiques :

- Maquis boisé ou Maquis arboré : (Dzumac, Pic du Pin,...)

- Maquis à *Gymnostoma deplancheana* (nombreuses localités dans le Grand Massif du Sud).

- Forêt dense sempervirente humide de basse et moyenne altitude (Vallées de la Pourina, de la Poudjemia)

Suivant la formation (Maquis ou Forêt), l'*Agathis ovata* présente une silhouette différente :

. Dans les Maquis ; c'est un arbre de taille moyenne, bas branchu, dont le port est dû à des morphoses accidentelles (réitérations traumatiques)

. En Forêt ; c'est un arbre de plus de 30 m de haut et de plusieurs mètres de tour, avec un fût net de branches sur une grande hauteur.

La tendance actuelle reconnaît à cette espèce des affinités plus forestières que maquisardes, et l'hypothèse la plus courante est que la véritable formation à *Agathis ovata* était une forêt (peu dense ?) qui dominait en 500 et 800 m dans le Sud du Territoire. Cette forêt aurait été détruite et remplacée par le Maquis serpentineux.

Il est impossible de conclure mais nous constaterons simplement que sur les vingt espèces d'*Agathis* reconnues, l'*Agathis ovata* est la seule qui ne paraisse pas typiquement forestière.

Toutes ces formations ouvertes existent sur des sols ferrallitiques ferritiques plus ou moins rajeunis et plus ou moins riches en gravillons et en cuirasse.

Certaines espèces (*Araucaria rulei*, particulièrement) sont inféodées à ces sols à gravillons et à cuirasse. Malgré une alimentation en eau importante ces sols sont très secs et de plus sont désaturés en bases et très carencés en phosphore. Ils constituent des milieux quasiment infertiles.



### CHAPITRE III - PHENOLOGIE DES ARAUCARIACEES

#### I - LA CROISSANCE CHEZ Agathis spp.

##### 1 - Introduction

Les Agathis sont, partout où on les trouve, des arbres très prisés des forestiers, la Nouvelle-Calédonie ne fait pas exception à cette règle. Il y a, on peut dire, une sorte de sentimentalité des forestiers vis-à-vis de l'Agathis. Malheureusement, on ne connaît presque rien de la croissance de cet arbre, ce qui pourtant est une des données essentielles pour le forestier. Le but du présent travail est de jeter les bases d'une meilleure compréhension de la croissance chez les Agathis, tant au plan qualitatif, qu'au plan quantitatif.

On le sait (26, 27, 57), la croissance chez les Agathis est rythmique, de déterminisme endogène. L'existence d'un bourgeon bien différencié même en conditions favorables, en est la meilleure preuve.

##### 2 - La croissance rythmique

###### 2.1 Description de la croissance rythmique

###### 2.1-1 Variations des dimensions et de la morphologie foliaires

L'observation d'un jeune Agathis amène les constatations suivantes :

- Les Agathis possèdent un système de bourgeons bien différenciés, formés par des feuilles écailleuses de petites dimensions.

- Il existe des feuilles chlorophylliennes de grandes dimensions.

- Les entrenoeuds sont très brefs à la base d'une pousse, sont maxima entre la dernière écaille et la première feuille, réguliers (sensiblement) entre les feuilles chlorophylliennes, puis de nouveau très bref entre la dernière feuille chlorophyllienne et la première écaille.

Ces phénomènes se reproduisent de façon rythmique le long des axes aériens. (voir fig. 26).

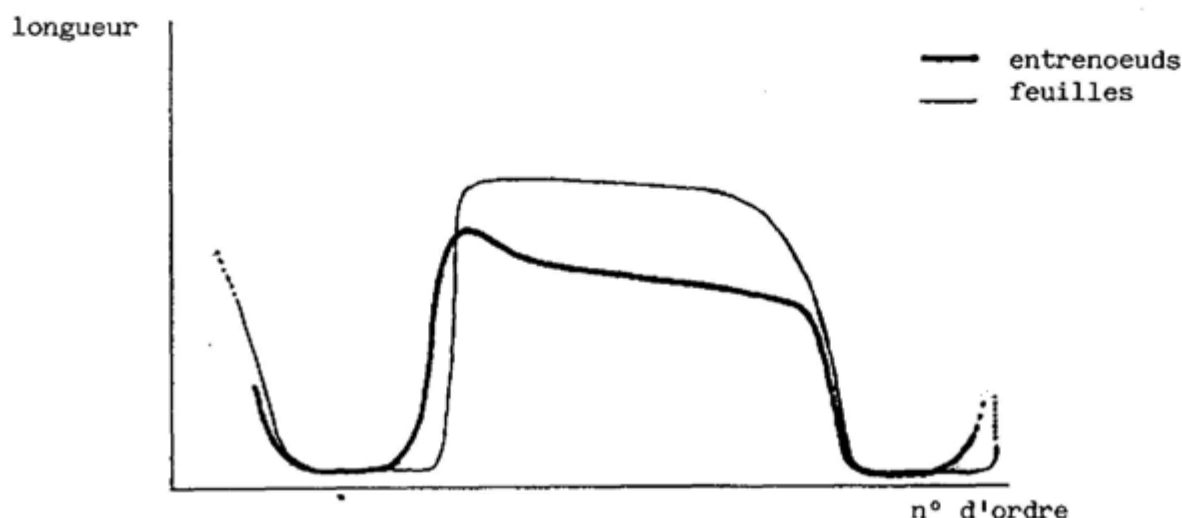


FIG. 26

## 2.1<sup>4</sup>2 Les bourgeons et la ramification

### 2.1-2.1 Les bourgeons

Dans le genre *Agathis*, il existe un bourgeon individualisé à l'extrémité de chaque axe, mais pas de bourgeons axillaires visibles ; néanmoins à l'aisselle de chaque feuille et à tous les niveaux du tronc, des méristèmes latents sont capables de se transformer en bourgeons.

Deux expériences simples montrent l'existence de tels méristèmes :

- Si l'on coupe le bourgeon terminal d'une ramification, il y a formation, au niveau de l'aisselle de la feuille la plus proche de la coupure, d'un nouveau bourgeon. De même, une blessure atteignant le bois (pour couper l'arrivée de sève) au niveau du tronc entraîne l'apparition au-dessous de cette blessure, d'un bourgeon.

Le bourgeon de remplacement possède toujours la même orientation de croissance que le bourgeon disparu, par contre les bourgeons apparus après blessure au niveau du tronc sont toujours orthotropes.

Le bourgeon est globuleux, il est formé de 5 à 6 paires d'écailles opposées décussées qui assurent une protection efficace aux méristèmes. Si l'on ôte les écailles, on trouve un ou plusieurs mamelons, qui, observés à la loupe binoculaire, ont une structure de tige feuillée à phyllotaxie opposée décussée. Suivant le bourgeon, il existe un (rarement deux) ou cinq (parfois quatre ou six, rarement trois ou sept) mamelons. Si leur nombre est supérieur à deux, ils sont disposés en couronne autour d'un mamelon central. En fait, ces mamelons sont les ébauches des différentes tiges feuillées, ébauches complètes, d'ailleurs, puisqu'elles présentent déjà l'axe, le nombre de feuilles, le bourgeon terminal.

Cette constatation explique que les pousses principales sont séparées par les cicatrices des écailles du bourgeons, mais que les pousses latérales n'ont pas de cicatrices à leur base.

Il existe donc deux sortes de bourgeons (nous les appellerons I et II) : des bourgeons I à 5 (4,6) ébauches, des bourgeons II à 1(2) ébauches. Ces bourgeons I et II ont des fonctions et des positions différentes sur l'arbre :

- Bourgeons I : ils se trouvent sur les ramifications d'ordre 1 à 3 (troncs, branches principales), et donnent ce que nous appellerons une unité d'extension ("somme" d'une unité d'élongation et d'une unité de ramification).

A savoir : une tige principale qui prolonge la tige préexistante ; elle provient du mamelon central.

quatre tiges secondaires (qui proviennent chacune d'une ébauche périphérique), en position opposée décussée à la base de l'unité d'extension. On trouve parfois dans le tiers terminal de l'unité d'extension une ou deux tiges secondaires supplémentaires ; leur devenir est le plus souvent sexuel.

- Bourgeons II : ils apparaissent à l'extrémité des ramifications d'ordre 3 et donnent simplement une unité d'élongation.

Nous avons remarqué de plus que la destruction d'un bourgeon entraînait le remplacement par un bourgeon de même type et qu'une blessure du tronc entraînait toujours l'apparition d'un bourgeon de type I. Dans tous les cas de figure, il y a passage par un stade "bourgeon" visible, il n'apparaît jamais directement de tiges de remplacement.

L'existence des deux types de bourgeons et par voie de conséquence, de deux types d'unité de croissance est d'importance pour le choix des greffons. Si l'on utilise des greffons portant un bourgeon II, il n'y aura aucune possibilité de ramification et après deux ou trois pousses la partie greffée mourra.

## 2.1-2.2 Développement de l'unité d'extension

- Description d'une unité d'extension : (fig. 27)

Cette unité de croissance est issue d'un bourgeon de type I. Elle est composée d'un axe central C et de 4 ramifications périphériques P. L'axe central C peut être séparé en deux parties :

. une partie C H : située sous l'insertion des ramifications P. Elle ne porte jamais de feuilles chlorophylliennes, mais uniquement des écailles.

. une partie C E : située au-dessus de l'insertion des ramifications P. Elle porte des feuilles chlorophylliennes.

L'importance relative de ces deux parties est variable suivant l'espèce, l'âge, l'individu.

- Description du cycle, à partir d'un bourgeon I. (Agathis moorei)

Il y a élongation des écailles du bourgeon, puis ouverture. Pendant ce temps le futur axe C H commence lui aussi son élongation. Les écailles s'entrouvrent et laissent apparaître les quatre futurs axes P qui ont déjà commencé leur croissance. Les axes P et C H continuent de croître et l'axe C E entame son allongement. Puis les différents axes et les feuilles atteignent leurs dimensions normales.

Les gradients d'allongement sont les suivants :

. écailles et entrenœuds de C H : l'allongement est d'autant plus grand que le numéro d'ordre est élevé et que l'écaille est plus centrale.

. feuilles et entrenœuds de P : l'allongement est d'autant plus rapide et plus fort que le numéro d'ordre de l'entrenœud est faible et que la feuille est plus externe (proche de la base).

Ce qui montre que l'entrenœud entre la dernière écaille et la première feuille doit effectivement être le plus grand.

UNITE D'EXTENSION -- AGATHIS LANCEOLATA

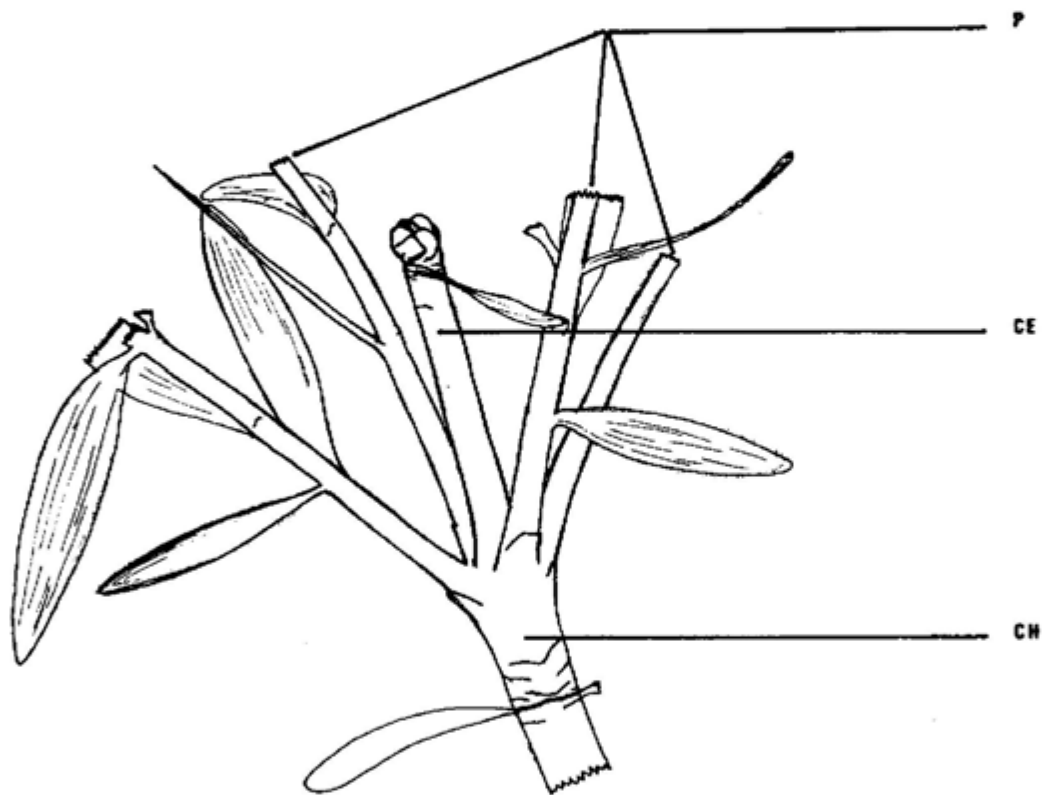


FIG. 27

Lorsque les différents axes ont atteint leurs dimensions normales, la croissance s'arrête.

. Le bourgeon :

Durant tout le cycle, un bourgeon terminal est visible, mais suivant la date à laquelle on l'observe il est rudimentaire et ne contient pas d'ébauches de la prochaine pousse, ou bien il est déjà développé. Il semble que le développement du bourgeon et des ébauches soit la dernière phase du cycle, et débute avec l'élongation de C E.

### 2.1-2.3 Description du cycle à partir d'un bourgeon II

Les écailles externes du bourgeon terminal s'entrouvrent et les écailles internes s'allongent d'autant plus qu'elles sont plus centrales. Les entrenoeuds séparant les écailles s'allongent aussi, d'autant plus que les écailles sont centrales.

Les écailles les plus centrales s'ouvrent et la nouvelle pousse paraît. Elle est de couleur glauque et très fragile. Les futures feuilles chlorophylliennes sont visibles.

La jeune pousse et les feuilles se mettent à croître. Il y a élongation des entrenoeuds.

Cette élongation est d'autant plus rapide qu'ils sont vers la base de la jeune pousse. En même temps les limbes se développent, suivant le même gradient.

La croissance s'arrête, alors que les limbes foliaires et les entrenoeuds ont atteint leur dimension normale et continuent leur maturation.

C'est le même phénomène que pour une unité d'extension mais simplifié par l'absence de ramifications périphériques.

### 2.2 Explication

Une étude anatomique et chimique aurait été des plus instructives; mais faute de moyens elle n'a pas pu être entreprise. Néanmoins les phénomènes observés peuvent être expliqués de manière logique.

Nous l'avons vu, nous sommes en présence de phénomènes rythmiques au niveau des méristèmes apicaux qui sont successivement en état d'intense activité (débourrage) et de repos. Or il est de règle en physiologie végétale que les méristèmes en activité soient le siège de la synthèse de l'AIA (acide indole-3-acétique) qui est une des hormones végétales de croissance la plus active.

Donc il est séduisant d'envisager l'existence d'une variation rythmique de la teneur en AIA au niveau du méristème apical. L'AIA n'ayant aucune action sur celui-ci, va migrer jusqu'aux tissus sous-jacent dans lesquels il va induire l'élongation et la genèse des tissus criblo-vasculaires.

Mais cette élongation ne sera possible que dans la mesure où les tissus auront conservé leurs possibilités d'allongement, c'est-à-dire un état proche de l'état juvénile. Ce qui explique le gradient d'élongation des écailles et des entrenoeuds du bourgeon : les écailles les plus externes restent courtes et télescopées, car elles sont trop vieilles, en revanche les écailles internes vont s'allonger (ainsi que leurs entrenoeuds) et ceci d'autant plus qu'elles seront jeunes donc plus internes. L'entrenoeud le plus long correspond alors aux tissus les plus récents : entre la dernière écaille et la première feuille.

La question qui se pose alors est celle-ci : pourquoi les méristèmes deviennent-ils dormants de façon rythmique ?

Nous ne pouvons apporter de réponse sûre, mais l'hypothèse la plus probable est celle d'une compétition trophique entre la jeune pousse et le méristème. Dans le début du cycle, le transport des matières nutritives se ferait préférentiellement vers le méristème, qui serait alors très actif, puis au fur et à mesure du développement de la jeune pousse et des feuilles il y aurait création d'un appel trophique vers celles-ci, plaçant le méristème en état d'inanition. Celui-ci, comme la plupart des organes végétaux en état de stress, entrerait alors en état de dormance. Une fois la maturation (caulinaire et foliaire) terminée, le flux des matières nutritives irait de nouveau préférentiellement en direction du méristème qui reprendrait son activité, et ainsi de suite...

### 2.3 Le fonctionnement du cambium de l'axe aérien

Chez *Agathis* sp. tous les bourgeons débourent quasiment en même temps sur un individu. (Il existe bien un certain gradient du haut vers le bas mais il est négligeable vis-à-vis du temps mis par l'AIA pour atteindre le cambium).

Il y a donc arrivée de vagues d'AIA, à intervalles réguliers, au niveau du cambium libéro-ligneux. Or l'AIA est (avec les Cytokinines) l'agent principal de la cambiogenèse, il est donc logique de supposer un fonctionnement rythmique du cambium. Ce fonctionnement serait synchrone avec celui du méristème mais décalé dans le temps de la durée mise par l'AIA à atteindre le cambium. Durée loin d'être négligeable chez un *Agathis* adulte puisque l'AIA devra parcourir souvent une quarantaine de mètres. De fait le fonctionnement rythmique du cambium est connu depuis longtemps puisque SARLIN en 1954 (50) faisait déjà des tentatives de comptage des cernes. Lesquels cernes ne sont en fait que la visualisation de l'existence d'un rythme de croissance au niveau cambial.

Il était intéressant de savoir si ces deux rythmes existaient en étroite relation.

Pour cela nous avons effectué de nombreuses coupes chez des *Agathis corbassonii* de trois ans, récoltés dans la pépinière du C.T.F.T.

Sur tous ces plants (une soixantaine) nous avons trouvé treize unités de croissance, une courte zone à croissance diffuse (continue ou rythmique ?), et l'hypocotyle.

Une coupe mince a été effectuée au niveau de l'extrémité basale et apicale de chaque unité de croissance et de l'hypocotyle.

Après examen des coupes il ressort que :

Sur l'axe aérien, l'unité de croissance la plus récente contient une couche de bois (coupe 1, fig. 28) ; la précédente, 2 couches (coupe 2 fig. 28)... et la première entre 11 et 14 (coupe 3 fig. 28). De la base au sommet d'une unité de croissance, le nombre de couches de bois est constant. L'hypocotyle a le même nombre de couches que la première unité (aux erreurs de comptage près, car tous les cernes ne sont pas également visibles).

POSITIONNEMENT DES COUPES MINCES SUR UN AGATHIS CORBASSONII DE 3 ANS

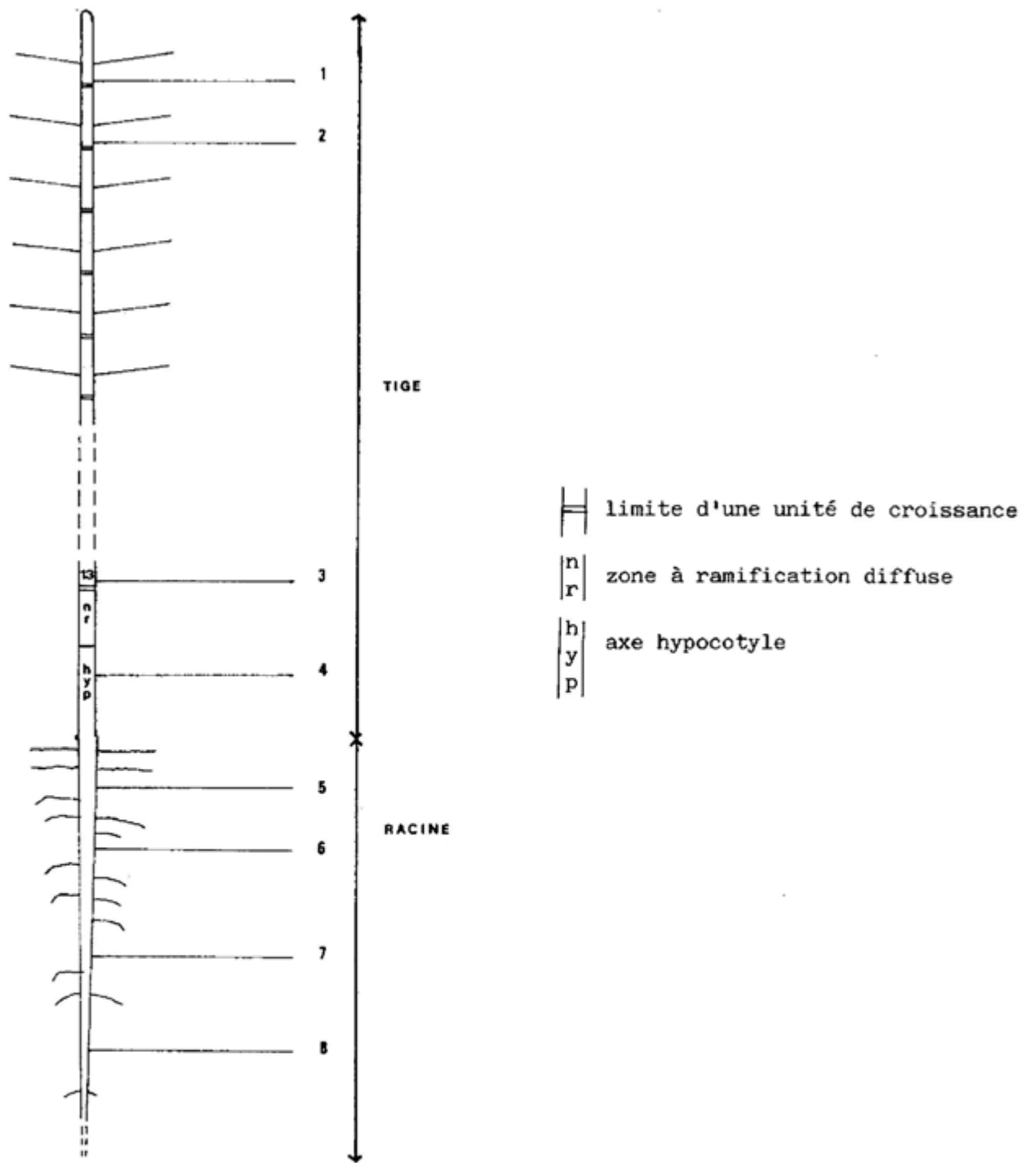


Figure 28  
(voir explication dans le texte)

Donc le cambium libéro-ligneux possède un rythme de croissance dépendant du rythme méristématique, ce qui est d'une importance capitale au niveau de l'étude dendrochronologie des *Agathis*, car le nombre de cernes ne sera égal à l'âge que si l'arbre ne boucle qu'un seul cycle de croissance par an. Ce qui apparemment n'est pas le cas chez les sujets de pépinières (13 pousses en 3 ans pour *Agathis corbassonii*), mais nous reviendrons sur ce problème plus loin.

Une autre conséquence pratique de ce rythme cambial trouve son application dans le greffage des *Agathis* : une greffe aura d'autant plus de chance de réussir que l'activité cambiale sera intense (soudure rapide du greffon) donc que l'activité méristématique sera forte. Ce qui implique que le greffon doit avoir commencé son débouillage. Cette constatation a d'ailleurs déjà été faite par GEUER (1966, cité dans 27) pour *Hevea brasiliensis*.

2.4 Remarque : le cambium libéro-ligneux de la racine

La racine possède un cambium, comme la tige et l'AIA qui n'est pas détruit au niveau de la tige s'accumule au niveau de la racine.

Il était donc intéressant de voir s'il existait un rythme de croissance au niveau des axes souterrains. Pour cela nous avons déterré trois des *Agathis corbassonii* qui avaient servi précédemment, ainsi qu'une dizaine d'*Agathis moorei* à différents stades de croissance.

L'observation morphologique de la racine révèle une disposition étagée (opposée) des ramifications (macrorhizes) sur le pivot. Malheureusement le sol est un milieu beaucoup plus contraignant que l'air et l'architecture de la partie souterraine est beaucoup plus floue que celle de la partie aérienne.

A première vue, la racine semble donc posséder une croissance rythmique, mais il est difficile de conclure et une expérimentation plus poussée (culture hydroponique) serait à faire.

Nous avons tout de même effectué des coupes à des niveaux tels qu'elles se trouvent entre deux macrorhizes ne paraissant pas appartenir au même étage de ramification.

L'observation de ces coupes montre :

- la présence de stries d'accroissement dans le bois, donc un fonctionnement rythmique du cambium.

- que la différence du nombre de cernes entre deux coupes successives est sensiblement égale au nombre d'étages de macrorhizes séparant ces deux coupes :

coupe (fig. 28) = 5	: 11 couches de bois	
6	: 8 " " " " "	- 3 étages de macrorhizes
7	: 4 " " " " "	- 4 " " " " " "
8	: 2 " " " " "	- 2 " " " " " "



Il y a donc croissance rythmique du cambium racinaire. Nous ne nous aventurerons pas plus loin, malgré une coïncidence troublante entre le nombre de couches de bois dans la racine et le nombre d'unités de croissance de l'axe aérien.

## 2.5 Conclusion

Les Agathis possèdent une croissance apicale rythmique de déterminisme endogène, sans doute régulée par des compétitions trophiques. Ce rythme se répercute au niveau cambial par l'existence d'un rythme synchrone mais décalé. Le décalage provient de la durée de migration de la substance active : l'AIA. Le cambium racinaire possède lui aussi une croissance rythmique, l'existence de stries d'accroissement dans la racine en est la preuve.

## 3 - L'expression de la croissance au niveau de l'individu : le modèle architectural

### 3.1 Définition du modèle architectural

Dans leur jeunesse, les Agathis présentent un tronc monopode orthotrope à croissance rythmique et des branches plagiotropes à croissance rythmique. Ils correspondent parfaitement au modèle architectural de MASSART.

Mais dès que l'on observe des arbres un peu plus âgés, on constate que le problème n'est pas si simple. Tout le problème tient à l'ambiguïté de la notion de plagiotropie. Cette propriété très dépendante des conditions du milieu est souvent difficile à déterminer de par le fait des multiples formes intermédiaires entre plagiotropie SS (sensu stricto) et orthotropie.

L'exemple de l'Agathis ovata est à ce sujet flagrant : appartenant sans discussion au modèle de MASSART pendant la première phase de sa vie, il appartient, adulte, au modèle de RAUH.

Il y a donc au cours de la vie de l'arbre changements des modalités de croissance. Ce phénomène noté pour certains Araucarias (58) et pour le genre Abies (19), se trouve donc pour Agathis ovata et Agathis montana (constatation faite au Mont Colnett). Ces espèces ont un mode de croissance complexe de type : MASSART-RAUH.

Les autres Agathis de Nouvelle-Calédonie, s'ils ne présentent pas des caractères aussi marqués, posent néanmoins problème, car le plus souvent les branches intermédiaires ne sont ni plagiotropes, ni orthotropes et l'extrémité en croissance est orthotrope (voir fig. 30 et 31)

Il est néanmoins commode d'admettre :

MASSART : Agathis lanceolata, moorei, corbassonii.

MASSART-RAUH : Agathis montana, ovata.

### 3.2 Modification du modèle

Hormis les cas de croissance complexe (cf. § 3.1) il existe chez les Agathis néo-calédoniens les principaux phénomènes connus de modification du modèle.

Les modèles de croissance en présence (MASSART et RAUH) devraient engendrer une silhouette parfaitement régulière mais cette belle régularité est perturbée par l'apport d'éléments nouveaux : les réitérations.

Ce phénomène décrit (46) pour les angiospermes et repris (19) pour les gymnospermes peut se définir comme suit :

Réitération : mode de ramification impossible à prévoir dans sa localisation topographique, avec les seules données du modèle, menant à la duplication complète ou partielle de celui-ci à partir de méristèmes non contenus dans l'embryon. (R.A.A. Oldeman, cité dans 19)

On distingue :

- la réitération traumatique : elle apparaît sur un axe dont le méristème terminal vient d'être détruit. Un (ou plusieurs) méristème latéral, jusqu'alors inhibé par la dominance apicale, se développe prenant le relais de l'axe porteur.

- la réitération adaptative : un axe  $n$  prend la structure d'un axe  $n - 1$ , mais la levée de l'inhibition est sous l'influence du milieu, le plus souvent en relation avec une augmentation brutale de la quantité de lumière disponible.

#### Réitération traumatique

Elle est issue de méristèmes proleptiques : au niveau du tronc, c'est alors une réitération totale, au niveau des axes d'ordre supérieur, c'est alors une réitération partielle.

Elle est évidemment liée à un traumatisme (blessure, arbre penché, etc...) et apparaît toujours sous la blessure. Il ne semble pas qu'il existe dans le genre des réitérations traumatiques par dédifférentiation (modification d'un axe en pleine croissance du pseudo verticille sous-jacent).

Ce type de réitération est surtout important à la cime des arbres ; en effet, la dernière pousse de l'Agathis n'est lignifiée qu'un an après son apparition, c'est donc une cible de choix pour les agressions (vent, oiseaux...)

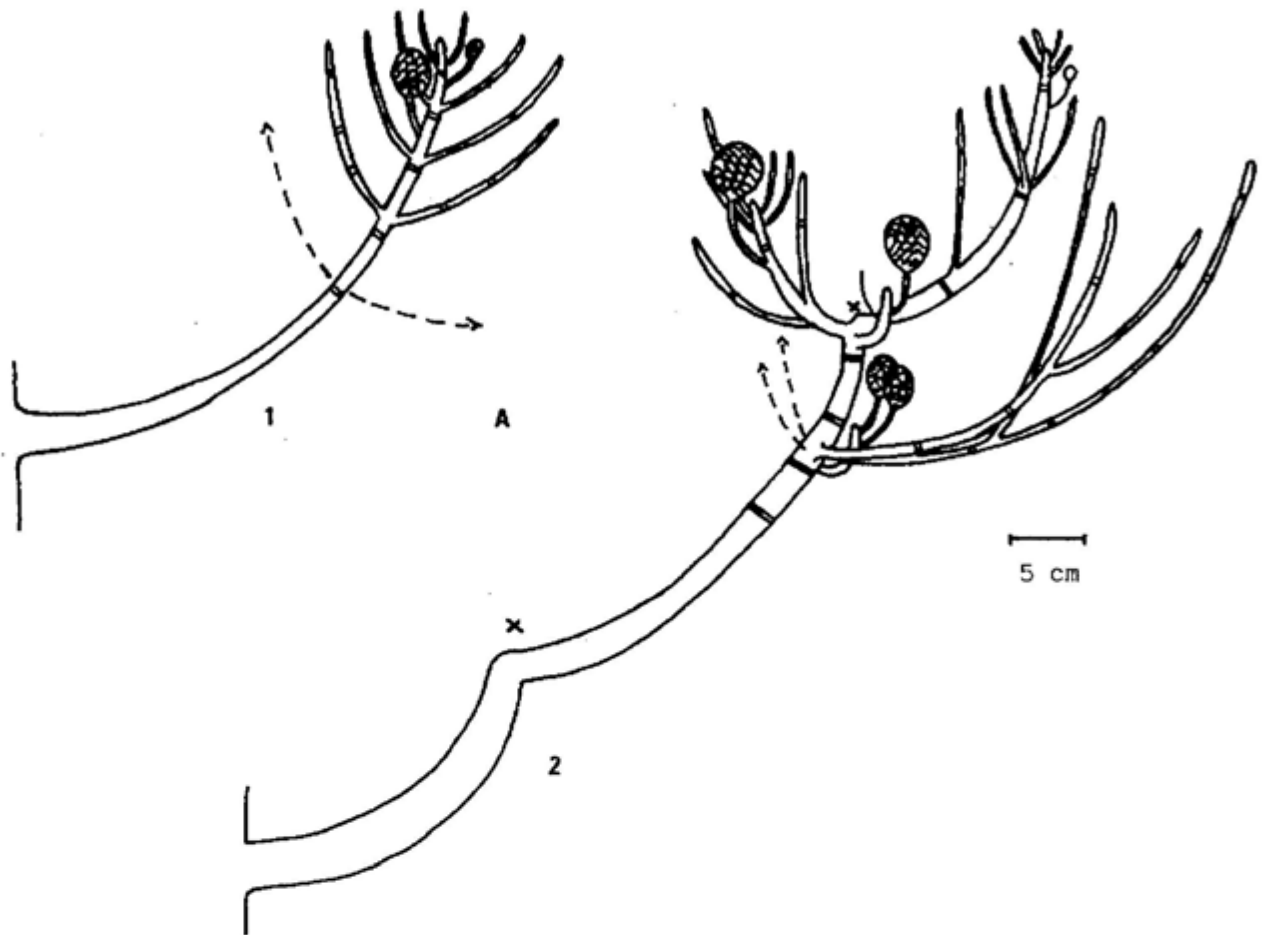
La réitération joue ainsi un rôle important dans la modification de la physionomie de l'arbre par la création de nouveaux axes, rôle d'autant plus important que l'arbre est âgé, ce qui explique en partie la complexité des houppiers d'Agathis

#### Réitération adaptative

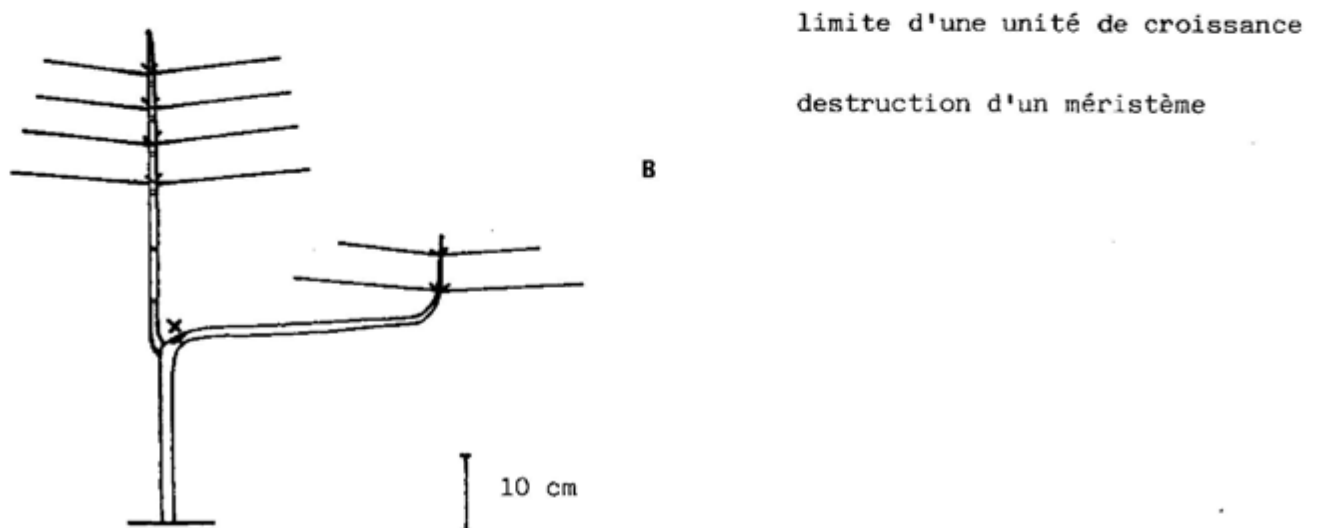
Elle est liée aux conditions de milieu et se rencontre souvent sur des arbres soumis à un fort rayonnement lumineux. On peut distinguer deux cas :

- Premier cas : il s'agit de la dédifférentiation d'un axe d'ordre " $n$ " en un axe d'ordre " $n-1$ ", dont il prend alors la morphologie.

REITERATIONS CHEZ AGATHIS



A : Evolution d'un axe 2 chez *Agathis ovata* : 1) théorique, sans réitération.  
2) avec réitérations traumatiques et adaptatives.



B : Réitération traumatique totale sur un *Agathis moorei*.

Dans le genre *Agathis*, ce mode de réitération est surtout sensible au niveau de la dédifférentiation d'un axe 2 en axe 1. Ce phénomène réputé rare chez les gymnospermes à l'exception des Cupressacées a été observé chez de nombreux *Agathis*, en particulier sur des arbres de plein découvert ou en bordure d'une ouverture du couvert.

En réalité ce phénomène débute par l'apparition de ramifications sur les axes ultimes d'un rameau puis envahit plus ou moins rapidement les axes d'ordre inférieur.

- deuxième cas : il s'agit de l'apparition de réitérations partielles d'origine proleptique au niveau des axes 2 et 3. Elles se développent généralement dans la partie médiane de l'axe porteur et ne portent que la sexualité mâle.

Ces réitérations adaptatives ont été fréquemment observés chez *Agathis moorei*, *Agathis corbassonii*, *Agathis lanceolata*.

La figure 30 montre sur un exemple (*Agathis lanceolata*) la complexité que peut atteindre le houppiers d'un *Agathis* par le jeu des différentes réitérations possibles. Nous sommes loin ici de la silhouette d'une gymnosperme classique. L'axe hachuré montre l'évolution que peut suivre un axe 2, originellement plagiotrope, par le biais des réitérations.

Elles existent aussi chez *Agathis ovata* et *Agathis montana*, mais l'habitat de ces deux espèces est tel qu'elles sont cachés par l'abondance des réitérations traumatiques.

### 3.3 Le diagramme architectural

En conclusion de ce survol de l'architecture des *Agathis* néo-calédoniens nous donnerons leurs diagrammes architecturaux. Cette notion (EDELIN 19) est, par définition, l'expression spécifique du modèle. Son utilisation permet d'expliquer pourquoi des espèces du même modèle n'ont pas la même physionomie.

PRINCIPAUX AXES D'EXPLORATION - CHARPENTE CHEZ UN AGATHIS

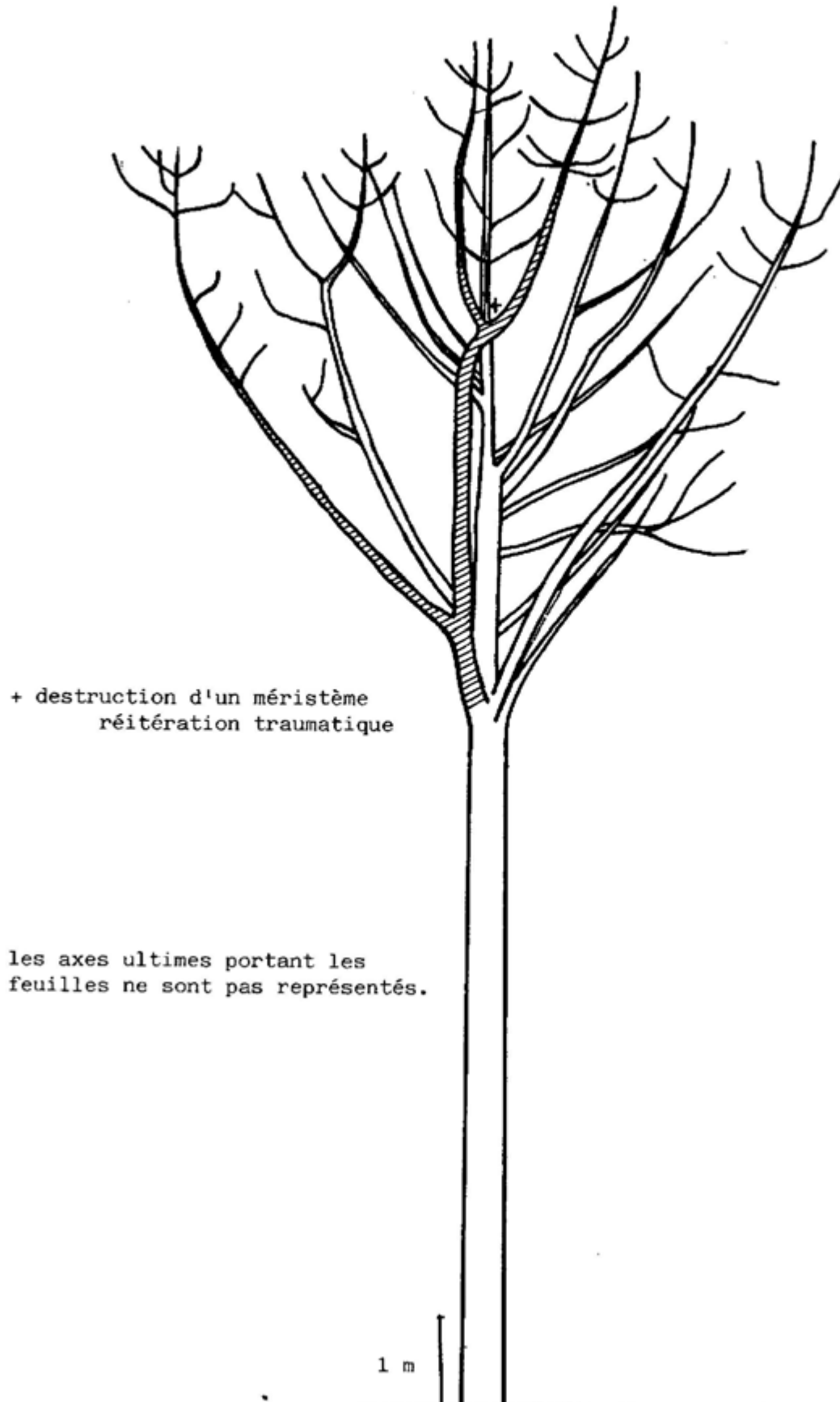


FIG. 30

Diagramme architectural : Agathis lanceolata, Agathis moorei, Agathis corbassonii.

Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4
monopode	monopode	monopode	monopode
orthotrope	plagiotrope	plagiotrope	sans direction privilégiée, mais tendance à la plagiotropie
croissance rythmique	croissance rythmique	croissance rythmique	croissance rythmique
indéfinie	indéfinie à long terme (jusqu'à 15 m)	définie à moyen terme (jusqu'à 3 m)	définie à court terme (en général 50 cm)
bourgeon I	bourgeon I	bourgeon I ou II	bourgeon II
ramification étagée	ramification étagée	ramification étagée	pas de ramification
feuilles opposées décussées à sub- opposées limbe étroit ; caduques rapidement	feuilles opposées décussées à limbe large non rapidement caduques ;	feuilles opposées décussées à limbe large non rapidement caduques ;	feuilles opposées décussées à limbe large non rapidement caduques ;
pas de torsion du pétiole	torsion du pétiole pour amener le limbe dans un plan horizontal	torsion du pétiole pour amener le limbe dans un plan horizontal	torsion du pétiole pour amener le limbe dans un plan horizontale
lignifié	lignifié	lignifié	non lignifié
non sexualisé	non sexualisé	sexualisé (surtout femelle)	sexualisé (surtout mâle)
exploration-charpente	exploration-charpente	exploration-charpente assimilation	assimilation

Diagramme architectural : Agathis ovata, Agathis montana

Axe 1	Axe 2	Axe 3
monopode	monopode	monopode
orthotrope	orthotrope	orthotrope
croissance rythmique	croissance rythmique	croissance rythmique
indéfinie	indéfinie	définie à court terme
bourgeon I	bourgeon I	bourgeon II
ramification étagée	ramification étagée	pas de ramification
Feuilles opposées décussées à limbe étroit ; caduques rapidement	feuilles opposées décussées à limbe étroit ; caduques rapidement	feuilles opposées limbe large ; non rapidement caduques
pas de torsion du pétiole	pas de torsion du pétiole	torsion du pétiole dans la base de l'axe
lignifié	lignifié	non lignifié
non sexualisé	non sexualisé	sexualisé ♀ dans la partie terminale ♂ dans la partie basale
exploration-chapente	exploration-charpente assimilation	assimilation

### 3.4 Dynamique de Croissance d'Agathis en peuplement dense. (Forêt dense ombrophile)

A maturité, les graines sont lâchées par la désarticulation du cône. Aussitôt qu'elle touche le sol, la graine se met à germer. Comme la maturation s'effectue pendant la saison humide et chaude, les graines bénéficient des conditions optimales (pluviométrie forte, température moyenne supérieure à 25°) et la germination dure entre 1 et 3 jours. Dès lors la plantule est installée, et va commencer à croître. (1 : fig. 31). La croissance à ce moment est excessivement lente, nous citerons l'exemple de l'*Agathis macrophylla*, chez qui il faut à peu près 75 ans pour avoir un "jeune" de 150 cm de hauteur (62). Compte tenu de nos observations, il semblerait que ce délai soit excessif pour la Nouvelle-Calédonie. Néanmoins, il apparaît que les *Agathis* peuvent végéter sous couvert pendant 30 ans au moins. (2 : fig. 31). Des arbres mesurés sous couvert ont une croissance en diamètre nulle depuis 18 ans mais ne sont pas morts.

La mortalité apparaît par ailleurs très forte chez les petits diamètres et chez les très jeunes arbres : plus de 70 % de mortalité chez les arbres inférieurs à 2 m ; 28 % entre 15 et 44 cm de circonférence ; 0 % au delà. De même leur croissance en diamètre est très faible : 67 % des arbres entre 15 et 44 cm de circonférence ont une croissance inférieure à 0,5 cm/an sur la circonférence (*Agathis moorei* à Farino).

Durant toute la période précédente, l'arbre vit sous couvert forestier, donc dans un milieu excédentaire en eau et déficitaire en lumière. Il suffit alors d'un apport de lumière pour qu'il se mette véritablement à croître et puisse atteindre la voûte forestière. Entre la période semis et l'accession à la codominance, l'arbre va surtout croître en hauteur, (il file vers la lumière) et sa croissance pourra être multinodale. Il est alors sensiblement conforme à son modèle architectural. (3 : fig. 31). Sa silhouette est élancée, la décroissance linéaire est forte (4 cm/m sur la circ), les axes 2 ont une faible extension et une faible croissance diamétrale ; leur rôle d'exploration du milieu n'est pas encore réalisable ; il y a peu de réitération. La concurrence joue surtout au niveau de l'apport lumineux.

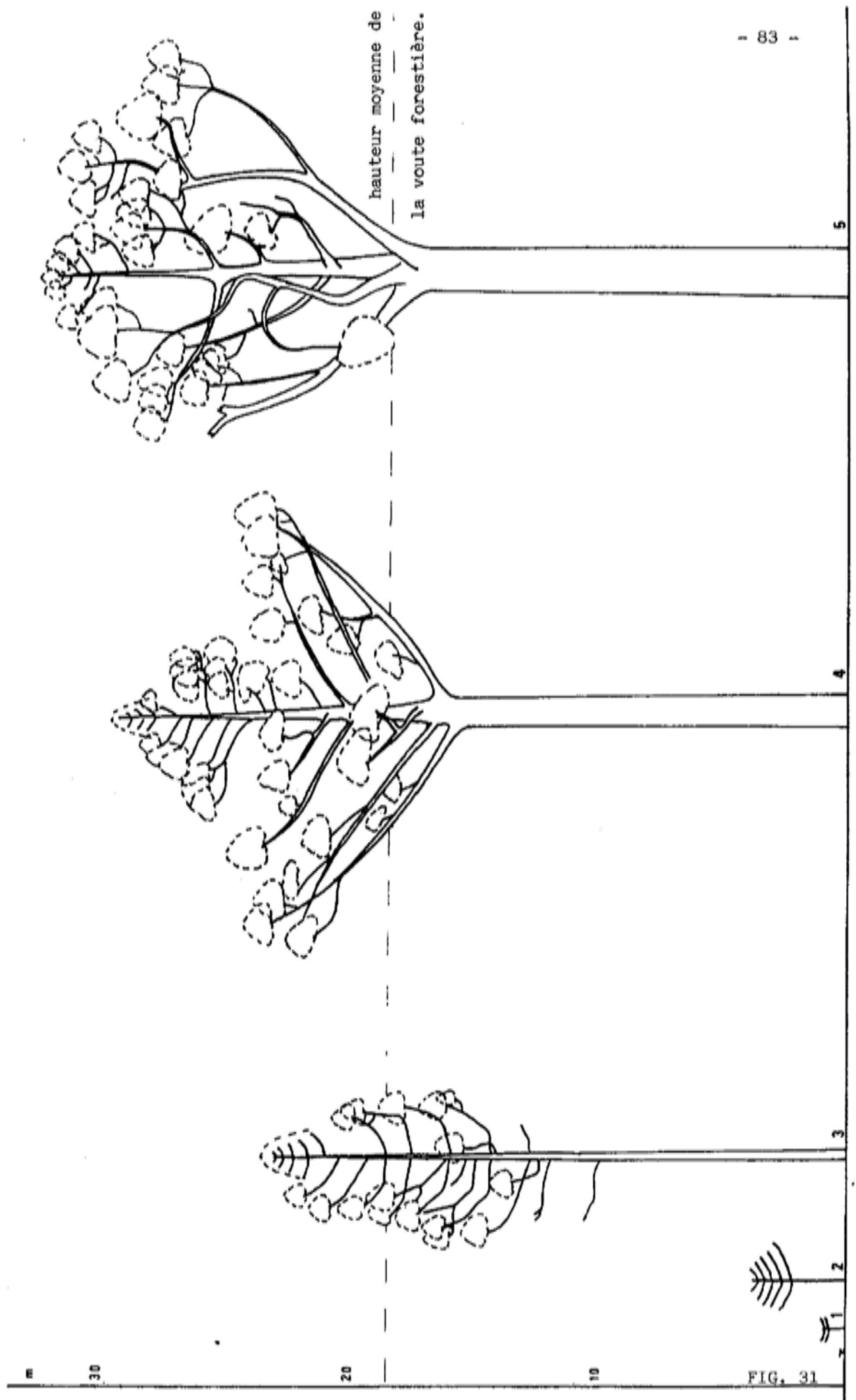
Puis l'arbre atteint le statut de codominant, dès lors s'ajoute une concurrence au niveau houppier : il faut "se tailler une place au soleil", pour s'assurer d'un bon approvisionnement énergétique. Alors les axes 2 vont se développer, s'allonger (jusqu'à 15 m), s'épaissir (jusqu'à 1 m de diamètre) (4 : fig. 31).

De nombreuses réitérations vont apparaître pour augmenter les surfaces assimilatrices ; des branches vont se transformer en réitérations totales, etc... Le modèle architectural devient difficilement reconnaissable (5 : fig. 31).

La croissance en hauteur continue mais devient moindre, de plus le vent casse les cimes qui ne sont pas lignifiées, provoquant des réitérations traumatiques et ralentissant la croissance. La croissance en épaisseur par contre augmente et devient prépondérante : le tronc devient massif, cylindrique, la décroissance linéaire est faible (inf. à 1 cm/m sur la circonférence).



QUELQUES ETAPES DU DEVELOPPEMENT D' UN AGATHIS EN FORET.



L'influence des facteurs lumière et concurrence trophique se trouve d'ailleurs très bien sur la fig. 32.

Cette figure représente l'accroissement sur un rayon moyen, en fonction de l'âge (les numéros sont ceux des arbres marqués pour l'étude dendrochronologique).

Nous distinguerons plusieurs cas :

. arbres n° 1 et 98 : ces arbres ont toujours poussé en pleine lumière avec une concurrence faible. (bord de route pour 1 et bord d'un creek dans une clairière pour 98). Leur croissance est rapide et quasi linéaire.

. arbre n° 100 : cet arbre qui poussait dans la même clairière que 98 présente une croissance lente pendant ses 25 premières années. Croissance lente que l'on peut estimer due à une concurrence trophique avec la végétation herbacée dans la clairière. Nous noterons en particulier que cet arbre était relativement éloigné du creek. Sa croissance est ensuite rapide et très comparable à celle de 1 et 98.

. arbres n° 5, 9, 13, 69 : ils ont toujours poussé en pleine forêt, dans des conditions limitantes, d'où leur faible croissance. On constate malgré tout une légère inflexion sur les courbes 5, 9, 13 qui correspond au passage à la co-dominance (ou à un niveau énergétique différent). Mais même après cette inflexion la croissance reste nettement plus lente que celle de 1, 98 et 100 à cause de la concurrence forte des végétaux environnants.

Une étude de la régression  $Ac = f(c)$  (voir annexe R 1) (Accroissement en fonction de la circonférence) montre de la même manière que les Agathis poussent d'autant plus qu'ils sont gros, ceci, évidemment en dessous d'un certain seuil. Néanmoins ce seuil paraît très élevé puisque des Agathis de plus de 2 m de circonférence ont encore une croissance forte.

Nous n'avons d'ailleurs que très rarement rencontrés d'Agathis présentant des signes de dépérissement. Ainsi le kaori de la Rivière Bleue (Agathis lanceolata) avec sa circonférence d'une dizaine de mètres ne présente aucun signe de dépérissement. La longévité de tels arbres doit être impressionnante.

Un examen plus poussé du diagramme de régression, de la position et de l'aspect des arbres sur le terrain montre que : l'on peut répartir les arbres en cinq groupes : Fig. 33

. dans la partie gauche (fig. 33): DOMINES, les arbres sont de belle venue mais petits. Ils paraissent jeunes.

. dans la partie centrale. (fig. 33) : CO-DOMINANTS: les arbres accèdent, ou ont accédé il y a peu, au statut de co-dominant. Ils sont élancés avec un houppier peu développé.

(fig. 33) : A

. Les arbres sont situés dans des conditions spéciales d'ouverture du couvert (cheminées écologiques). Ils développent un houppier de belle taille et leur croissance en épaisseur est forte.

CROISSANCE SUR UN RAYON MOYEN EN FONCTION DE L'AGE (nbre estimé de cerne annuels)

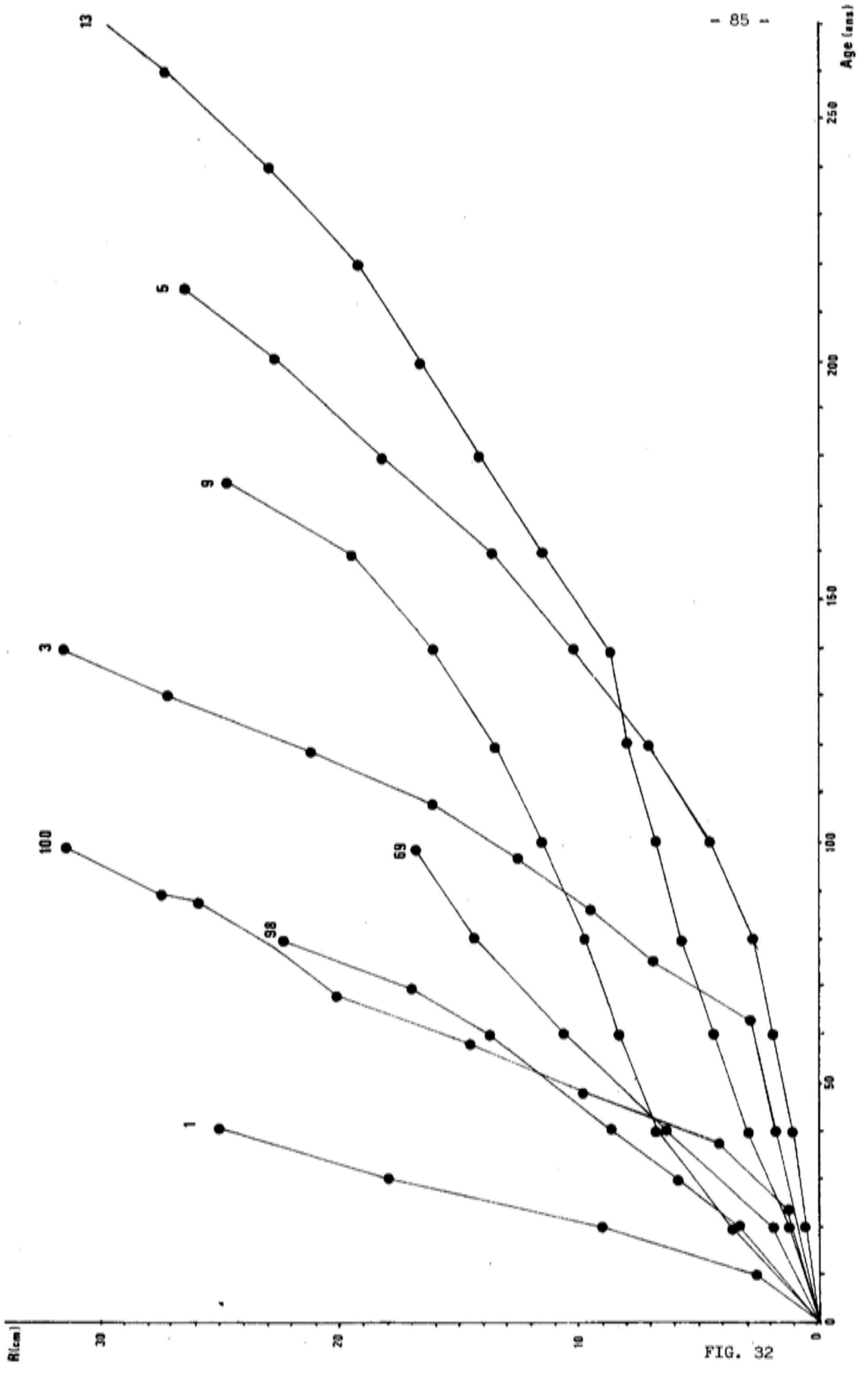


FIG. 32

. dans la partie droite (fig. 33) : EMERGEANTS : Il s'agit d'arbres qui dépassent la voûte forestière. Ils possèdent un houppier fort développé. Leur croissance en épaisseur prédomine sur leur croissance en hauteur.

. dans la partie (fig. 33) : SUPER DOMINES : les arbres n'ont pas bel aspect. Ils ne possèdent plus que deux ou trois verticilles vivants et leur croissance est très faible, ce sont des "petits vieux".

Ces conclusions rejoignent parfaitement celles suggérées pour l'étude des structures (structure = nombre d'arbre en fonction du diamètre) des divers Massifs et Blocs de l'inventaire C.T.F.T (12).

Ces structures (annexe C 3) sont toutes irrégulières voir même érratiques dans les zones à faible densité d'Agathis.

Elles présentent en général une quantité trop importante de gros bois et un écrasement dans les petits diamètres. Cet écrasement est du à l'impossibilité qu'ont les jeunes Agathis de se développer sous des formations adultes.

Les courbes (fig. 34) donnent une idée de l'évolution d'un peuplement d'Agathis au cours du temps.

- courbe A : peuplement équilibré, relativement jeune. (Farino 1963).
- courbe B : le peuplement amorce un vieillissement, augmentation des classes 5 et 6 (Farino 1980)
- courbe C : le vieillissement continue, le peuplement est adulte, les jeunes meurent ou sont superdominés.
- courbe D : le peuplement est vieux, la courbe s'aplatit vers les gros diamètres.

Tout ceci implique que dans toute approche sylviculturale, il faudra travailler au profit des catégories : dominés et co-dominants, en récoltant les émergents et en éliminant les super-dominés.

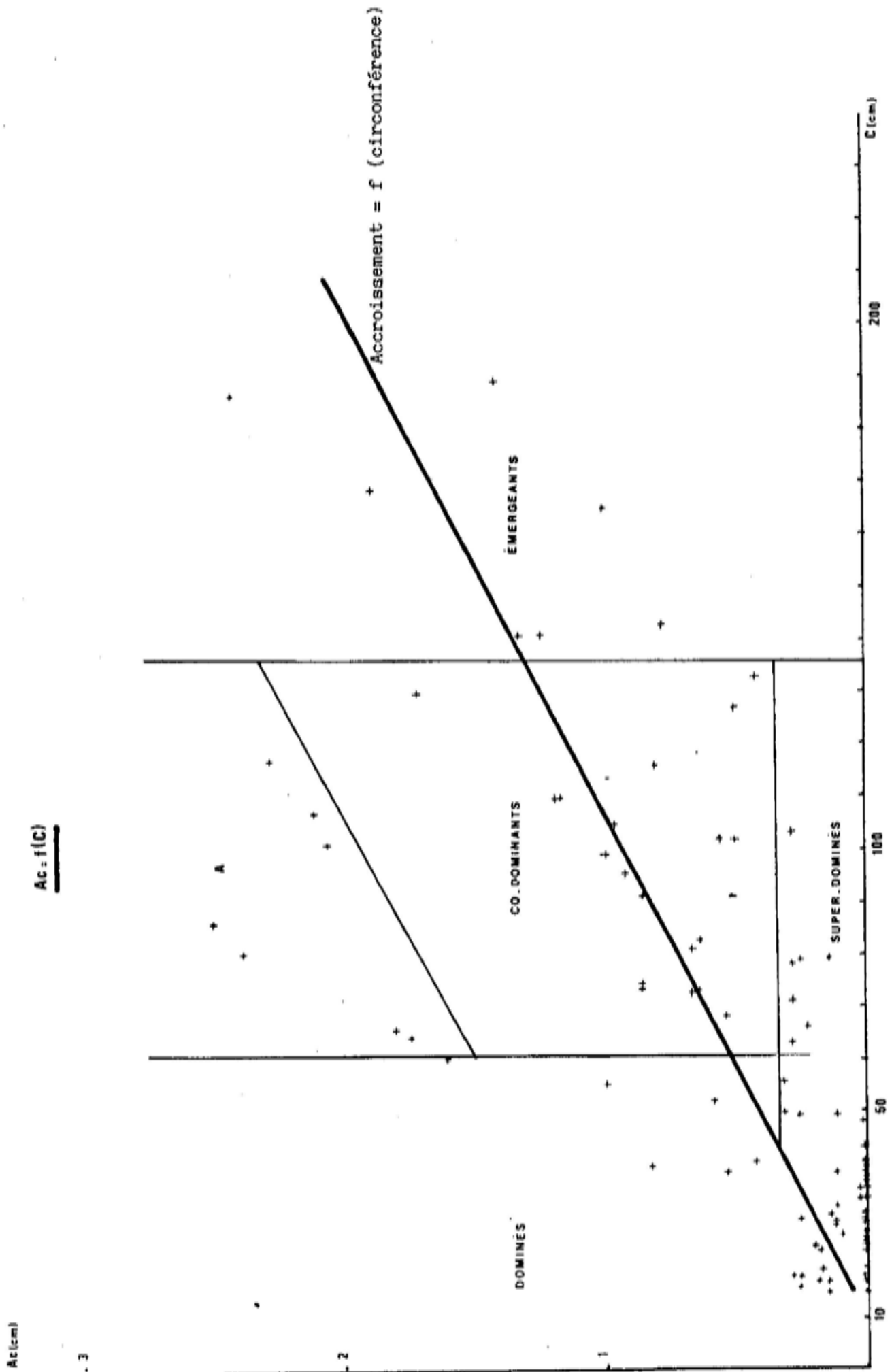
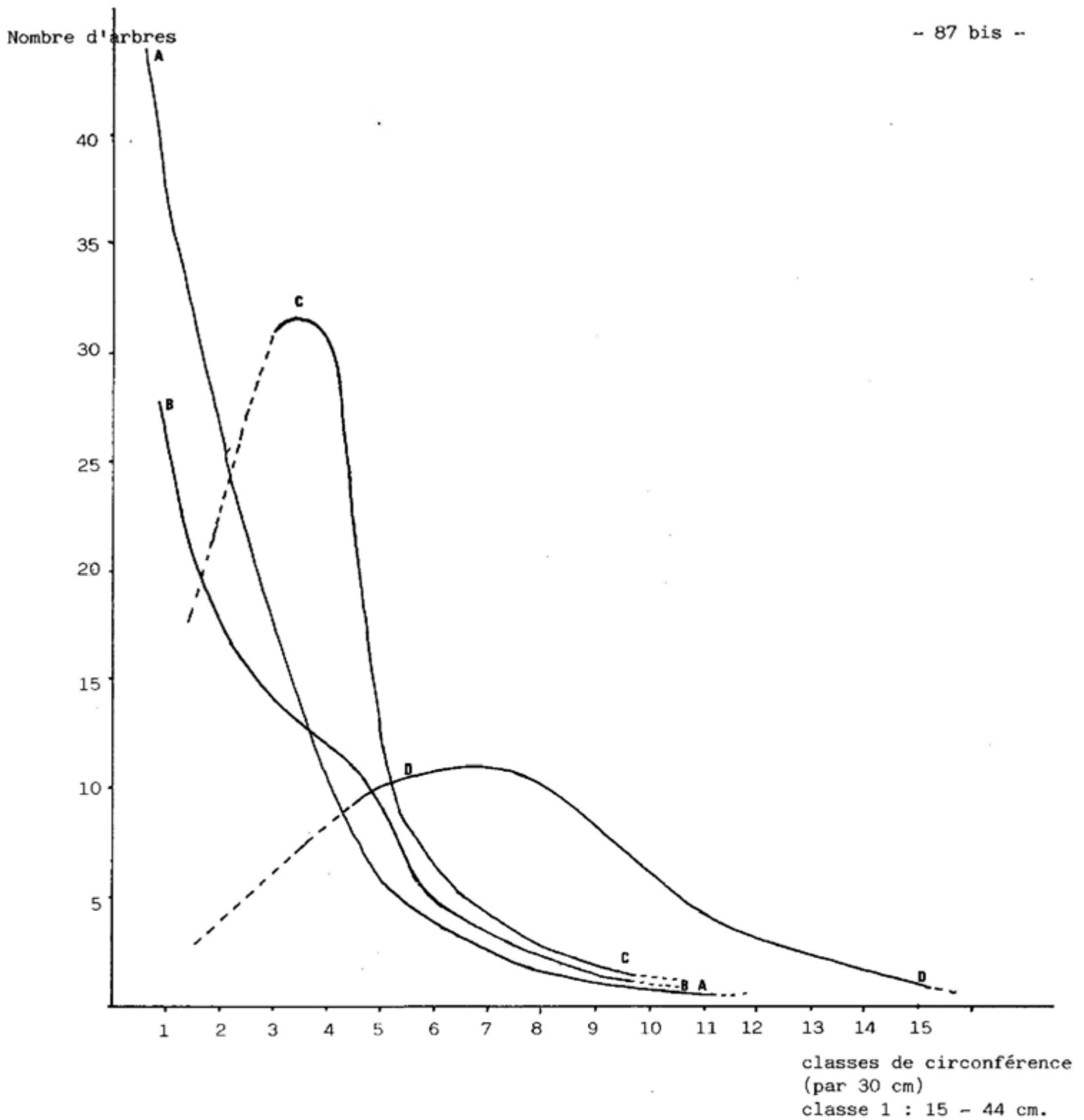


FIG. 33



EVOLUTION DE LA STRUCTURE D'UN PEUPEMENT D'AGATHIS EN FONCTION DU TEMPS

4 - Nature et périodicité des cernes dans le bois de Kaori (Agathis lanceolata Agathis moorei)

4.1 Matériel et méthodes

L'étude a porté sur cinq Agathis lanceolata du peuplement naturel de la Rivière Blanche, trois Agathis moorei du peuplement naturel de Farino, trois Agathis moorei d'âge connu (plantation Col d'Amieu) et un Agathis moorei étudié au C.T.F.T. de Nogent/Marne, provenant de Farino.

Chacun des arbres de forêt naturelle a reçu une marque annuelle pendant la saison froide. Il s'agit de l'ouverture d'une fenêtre dans l'écorce jusqu'au cambium. Celui-ci étant détruit sur 5 cm de long et 0,5 à 1 cm de large. Une telle blessure laisse une cicatrice parfaitement repérable dans le bois. (tache sombre dans le bois sous-jacent, tissu cicatriciel au-dessus).

espèce	n° de l'arbre	1 <sup>er</sup> marque	2 <sup>e</sup> marque	3 <sup>e</sup>	4 <sup>e</sup>	5 <sup>e</sup>	6 <sup>e</sup>	7 <sup>e</sup>	Abattage)
g.lanceolata	1	25.06.74	20.06.75	15.06.76	24.06.77	06.07.78	24.06.79	23.07.80	29.12.81)
g.lanceolata	5	--	--	--	--	--	--	--	29.12.81)
g.lanceolata	9	--	--	--	--	--	--	--	29.12.81)
g.lanceolata	12	--	--	--	--	--	--	--	29.12.81)
g.lanceolata	13	--	--	--	--	--	--	--	29.12.81)
Ag. moorei	3	03.07.74	07.07.75	19.07.76	26.06.77	27.07.78	25.07.79	17.09.80	31.03.82)
Ag. moorei	69	--	--	--	--	--	--	--	31.03.82)
Ag. moorei	100	--	--	--	--	--	--	--	31.03.82)

Ces arbres ont ensuite été abattus et une rondelle découpée au niveau des blessures.

Après séchage, les échantillons ont été poncés avec des grains de plus en plus fins (40-60-80-100-150-220-280-320-800). Il faut obtenir le meilleur poli possible car toute l'étude repose sur la réussite de cette phase. Un poli réussi permet d'observer l'échantillon à de forts grossissements (50 à 80), permettant ainsi une distinction entre les trachéides à parois minces et les trachéides à parois épaisses.

4.2 Analyse des échantillons marqués.

4.2-1 Aspect des lignes limites d'accroissement

Les marques annuelles délimitent exactement la couche de bois formée en une année et permettent par là même d'observer toute structure ou variation du bois apparaissant annuellement et pouvant définir un accroissement.

L'examen des échantillons montre que :

- sur les 56 marques annuelles, 53 se trouvent sur une ligne ou une mince couche de bois plus sombre. Les 3 marques restantes se trouvent entre 2 lignes de bois plus sombre.

- ces lignes sont formées de bois à trachéides à parois épaisses.

- il y a toujours apparition au niveau des marques de lignes sur-numéraires de bois plus sombre d'origine traumatique. Ces lignes généralement très brèves, ne doivent pas être prises en compte. Elles créent malheureusement de nombreux risques d'erreurs dans les zones à croissance lente, par la formation d'anastomoses entre deux ou plusieurs lignes consécutives.

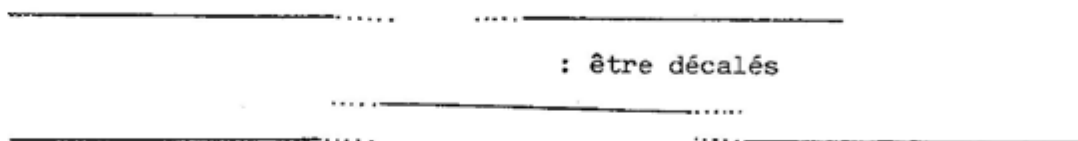
C'est le cas, par exemple, de l'échantillon n° 100, chez lequel les marques 75-76-77-78 sont reliées par de telles lignes traumatiques.

- Elles ne sont pas toujours continues et simples sur toute la circonférence et de plus elles disparaissent souvent au niveau des secteurs à croissance rapide alors qu'elles sont très nettes dans les secteurs à croissance lente.

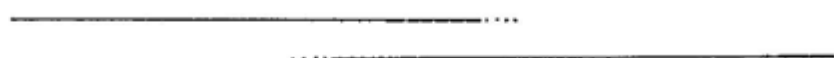
Nous avons relevé les cas suivants :

. lignes interrompues :

les extrémités des segments peuvent : se situer à un même niveau.



: se chevaucher

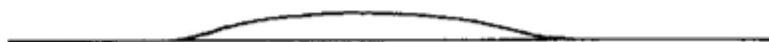


Ces dispositions laisseraient supposer un fonctionnement asynchrone du cambium à un même niveau du tronc mais cela reste à prouver. Néanmoins cette hypothèse étant très pratique pour notre étude, nous l'admettrons.

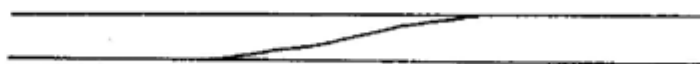


. lignes dédoublées :

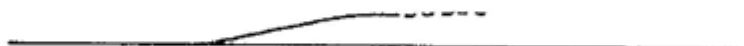
. la ligne se dédouble et refusionne plus loin :



. la ligne se dédouble et la partie dédoublée fusionne avec une ligne contigüe (cette anomalie a toujours été trouvée au niveau des marques, elle est très probablement d'origine traumatique).



. la ligne se dédouble et la partie dédoublée disparaît.



#### 4.2-2 Méthodes pour l'identification des cernes

Compte tenu des observations précédentes, voici la méthode proposée pour l'identification des cernes annuels.

- Disposer d'une rondelle entière et faire les observations sur 8 secteurs (8 rayons opposés 2 à 2). (Fig. 35 A).

- Dans chaque secteur, noter les lignes par les sigles suivants :

- . Si la ligne est présente sur plus des 3/4 du secteur, on lui attribue la note 1 ; si elle est présente sur plus de 1/4 et moins des 3/4, on lui attribue la note 0,5 ; si elle est présente sur moins du 1/4, on lui attribue la note 0.
- Si elle double sur plus des 3/4 du secteur, on la note 1 + 1 ; si elle est simple, voir plus haut.
- Et ainsi de suite : 1 + 0,5 + 0,5      1 + 1 + 0,5...

Si la ligne est nette et la transition bien marquée on fait suivre chaque note de la lettre a.

Si la ligne est peu nette et la transition peu marquée on fait suivre chaque note de la lettre b.

Si la ligne n'est pas visible, on fait suivre chaque note de la lettre x.

(voir exemples figure 35 B).

Une ligne simple sera donc caractérisée par une note (somme des notes des différents secteurs) et par huit signes alphabétiques.

Une ligne double sera caractérisée par deux notes et deux séries alphabétiques.

L'application de cette méthode aux lignes repérées par une marque, va nous permettre de donner une définition satisfaisante de la limite d'accroissement.

#### 4.2- 3 Analyse des arbres marqués

Résultat de l'étude des lignes marquées. Tableaux 12 à 18.

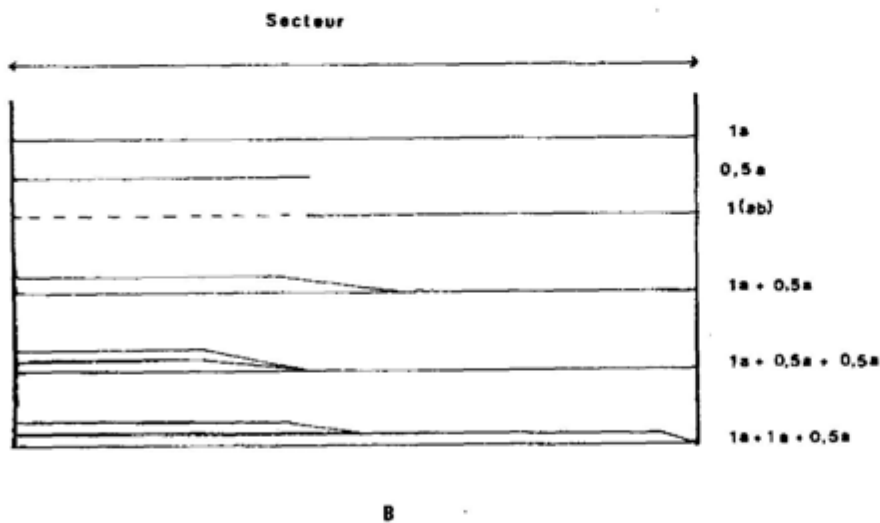
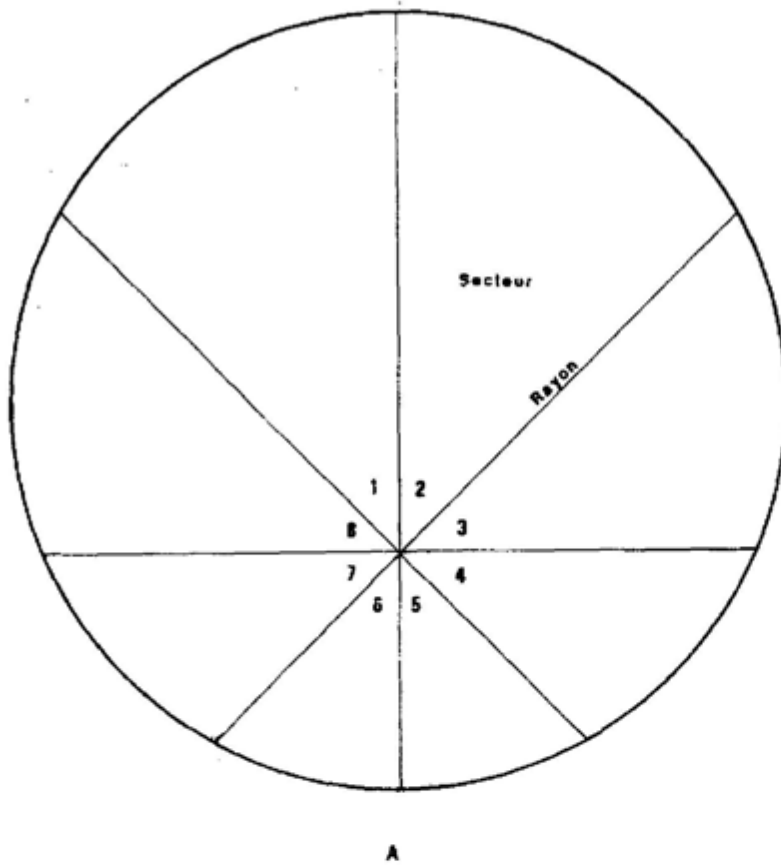


Figure 35

A : découpage d'une rondelle en 8 secteurs en vue d'un comptage de cernes détaillé.

B : exemples de comptage sur un des secteurs.

TABLEAU 12

Agathis moorei n° 3	secteurs								caractéristique	année
	1	2	3	4	5	6	7	8		
	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	8 aaaaaaaaa	1981
	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	8 aaaaaaaaa	1980
	1/2b	1/2a	1/2a	0a	1/2a	1/2a	0x	0x	2,5 baaaaaxx	1979
	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	0x	7 aaaaaax	1978
	1a + 1/2b	1a + 1/2a	1a+1a	1a+1a	1a+1a	1a	1a	1a	8 aaaaaaa + 4 baaaaaxx	1977
	1a + 1/2a	1a+1a	1a+1/2a	1a+1a	1a+1a	1a+1/2b	1a	1a	8 aaaaaaa + 4,5 aaaaabxx	1976
	1a	1a	1a	1a	1/2a	0x	1a	1a	6,5 aaaaaaxa	1975
	1a	1a	1a	1a	1a	1a+1a	1a	1a	8 aaaaaaa + 1 xxxxxxxx	1974
rayon des limites de secteur	32,3	29,5	26,7	24,7	23,4	24,2	26	32,2		
nbre de lignes comptables par secteur	10	10	10	9	10	9	7	6		

TABLEAU 13

Agathis moorei n° 100	secteurs										caractéristique	année						
	1	2	3	4	5	6	7	8										
0a	1a	1a	1a	1/2a	Ox	Ox	Ox	Ox	Ox	2,5 aaaaaaaa	1981							
1a	1a	1b	1a+1b	1a+1a	1a	1a	1a	1a	1a+1/2b	8 aabaaaaa + 2,5 xxxbaxxb	1980							
1a	1a	1a+1/2b	1a	1a	1a+1/2a	1b+1a	1a+1a	1a+1a	1a+1a	8 aaaaaaaa + 3 xxaxaaaa	1979							
1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	8 aaaaaaaa	1978							
1a+1a	1a+1a	1a+1/2a	1a+1a	1a+1/2a	1a	1a	1a	1a	1a+1/2a	8 aaaaaaaa + 5,5 aaaaaaaa	1977							
1a	1a+1a	1a+1a	1a+1a	1a+1a	1a+1a	1a+1a	1a+1a	1b+1/2a	1a+1/2a	8 aaaaaaab + 6,5 aaaaaaaa	1976							
1a	1a	1a+1b	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	8 aaaaaaaa + 1 xxbxxxxx	1975							
1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	8 aaaaaaaa	1974							
rayon des limites de secteur											30	31,5	32,5	29,7	27	25,6	27	28,5
nbre de lignes comptables par secteur											8	10	12	11	10	9	9	11

TABLEAU 14

Agathis lanceolata n° 1	secteurs								caractéristique	année
	1	2	3	4	5	6	7	8		
	1a	1a	1a	1a	1a	1(ab)	1b	1a	8 aaaaa(ab)ba	1981
	1a	1a	1a	1a	1a	1b	1b	1a	8 aaaaabba	1980
	1a	1a	1a	1a	1a	1/2b	1b	1a	7,5 aaaabba	1979
	1(ab)	1a	1b	1b	1b	1a	1b	1a	8 (ab)abbaba	1978
	1b	1a	1b	1a	0x	1/2a	1/2b	1a	6 babaxaba	1977
	1/2b	1a	0x	1b	0x	1b	1b	1(ab)	5,5 baxxbb(ab)	1976
	0x	1/2a	1/2b	0x	0x	0x	1/2a	1/2a	2 xabxxxxa	1975
	1/2a	1a	1a	1a+1/2a	1a	1a	1(ab)	1a	7,5 aaaaa(ab)a + 1/2xxxxxxx	1974
rayon des limites de secteur	28,3	20,7	22,6	22,7	22,9	24,7	---	23,7		
nbre de lignes comptables par secteur	7	8	7	8	5	7	8	8		

TABLEAU 15

Agathis lanceolata n° 5	Secteurs								Caractéristique	Année
	1	2	3	4	5	6	7	8		
	1/2a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	7,5 aaaaaaaaa	1981
	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	8 aaaaaaaaa	1980
	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	8 aaaaaaaaa	1979
	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	8 aaaaaaaaa	1978
	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	8 aaaaaaaaa	1977
	1a+1a	1a+1a	1a+1a	1a+1a	1a+1/2b	1a+1a	1a+1a	1a+1a	8 aaaaaaaa + 7,5 aaaaaaaa	1975-1976
	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	8 aaaaaaaaa	1974
rayon des limites de secteur	21,5	18,2	17,2	18,3	21,4	24	26,3	26,5		
nbre de lignes comptables par secteur	8	8	8	8	8	8	8	8		

TABLEAU 16

Agathis lanceolata n° 9	secteurs								caractéristique	année
	1	2	3	4	5	6	7	8		
.	1a	1a	1a	½a	1a	1a	1a	1a	7,5 aaaaaaaaa	1981
	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	8 aaaaaaaaa	1980
	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	8 aaaaaaaaa	1979
	1a	1a	1a	½a	1a	1a	1a	1a	7,5 aaaaaaaaa	1978
	1a	½a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	7,5 aaaaaaaaa	1977
	1(ab)	1a	1a	1(ab)	1a	1a	1a	1a	8 (ab)aa(ab)aaaa	1976
	½a	½a	1a	0x	½a	1a	1a	½a	5 aaaxaaaa	1975
	1a+1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1+½a	8 aaaaaaaaa + 15axxxxxax	1974
rayon des limites de secteur	23,1	24	24	23,7	24	23,5	23,2	23		
nbre de lignes comptables par secteur	9	8	8	7	8	8	9	8		

TABLEAU 17

Agathis lanceolata n° 12	secteurs									caractéristique	année
	1	2	3	4	5	6	7	8			
	la	la	1/2a	Ox	1/2a	la	la	la	la	6 aaxaaaa	1981
	la+la	la+la	la+la	la+1/2a	la+1/2a	la+la	la+la	la+la	la+la	8 aaaaaaa + 7 aaaaaaa	1979-1980
	la	la	la	la	la	la	la	la	la	8 aaaaaaa	1978
	la	la	la	la	la	la	la	la	la	8 aaaaaaa	1976
	la+la+la	la+la+la	la+la+la	la+la+la	la+1/2a+1/2a	la+la+la	la+la+la	la+la+la	la+la+la	8 aaaaaaa + 7,5 aaaaaaa + 7 aaaaaaa	1973 1974-1975
rayon des limites de secteur	25,4	21,5	18,6	16,8	18,1	20,2	23,3	26,5			
nbre de lignes comptables par secteur	9	9	9	8	9	9	9	9	9		



TABLEAU 18

Agathis lanceolata n° 13	secteurs								caractéristique	année
	1	2	3	4	5	6	7	8		
.	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	8 aaaaaaaa	1981
	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	8 aaaaaaaa	1980
	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	8 aaaaaaaa	1979
	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	8 aaaaaaaa	1978
	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	7,5aaaaaaa	1977
	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	7,5aaaaaaa	1976
	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	8 aaaaaaaa	1975
	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	1a	8 aaaaaaaa	1974
(rayon des limites de secteur	18,1	22,2	29	32,1	29,1	23,2	18,1	17		
(nbre de lignes comptables par secteur	8	8	8	8	8	8	8	8		

### Interprétation

L'échantillon 69 n'a pu être analysé dans le détail à cause de nombreuses aberrations traumatiques et de sa croissance quasi nulle au niveau des marques.

De l'étude des tableaux il ressort, dans le cas :

- . d'une ligne simple : (40 cas sur 53 étudiés)

Nous pouvons considérer comme limite d'accroissement annuel toute ligne dont la caractéristique est supérieure ou égale à 2 et ne contient pas le signe x plus de quatre fois.

La limite inférieure étant : 2 xxxx bbbb.

Toute structure ayant une caractéristique inférieure à celle-ci n'est probablement pas une limite de cerne.

La limite typique est 8 aaaaaaaa, c'est aussi la plus courante (20 cas sur 40).

- . d'une ligne multiple : (13 cas sur 53 étudiés)

Deux cas peuvent se présenter à nous :

+ Une structure multiple peut être créée par la fusion de plusieurs limites d'accroissement (Ex. n° 12, 73-74-75 et 79-80). Elles représentent 3 cas sur 13. Il s'agit en fait de cernes nuls partiels : la croissance nulle sur une partie de la circonférence pendant x années fait que l'on passe de l'accroissement n à celui n + x par une seule limite.

D'après les tableaux, une structure multiple équivaut à plusieurs limites annuelles si sa caractéristique est supérieure à 8 aaaaaaaa + 7 aaaaaaaa et si la soudure a lieu sur un petit rayon (petit rayon = rayon inférieur au rayon moyen). En pratique un comptage sur le plus grand rayon permettra d'éviter ce problème.

+ Une structure multiple peut être créée par la division d'une limite d'accroissement (ex. n° 100, 76). Ces structures représentent 10 cas sur 13. Si le dédoublement s'observe sur une grande partie de la circonférence, ces lignes multiples créent un risque de surestimation de l'âge de l'échantillon (faux cernes partiels).

On les distingue du cas précédent par leur caractéristique inférieure à 8 aaaaaaaa + 6,5 aaaaaaaa et par le fait que les soudures ont lieu indifféremment sur un grand ou un petit rayon. Elles sont dues à l'existence certaines années de plus d'une pousse annuelle.

Nous pouvons donc conclure en donnant la définition d'une limite de cerne : Une limite de cerne est une ligne, ou une mince bande, continue ou discontinue, de bois plus sombre formé de trachéides à parois épaisses. Elle doit être visible sur plus d'un quart de la circonférence, multiple sur moins des 7/8 et ne pas être absente de façon continue sur plus de la moitié de celle-ci. Si elle est multiple, les soudures doivent exister sur un grand ou un petit rayon.

Il est évident que cette définition n'est pas rigoureusement juste, car elle découle d'un nombre limité d'échantillons. Elle constitue néanmoins une bonne approche de la définition exacte et par là même un outil de travail efficace.

En pratique, pour dater un *Agathis*, il faudra :

- effectuer un comptage détaillé dans tous les cas où cela est possible. Le comptage détaillé est nécessaire pour les arbres à croissance rapide (à cause de la disparition partielle des limites de cernes dans les secteurs à croissance rapide)

- effectuer un simple comptage dans les autres cas. Si les cernes sont réguliers (peu dédoublés) la meilleure approximation sera obtenue sur le grand rayon.

Avant d'aborder la datation proprement dite, nous devons étudier le problème des premières années de la vie de l'arbre. Le jeune semis en forêt possède une croissance excessivement lente ; on peut donc sous-estimer le nombre de cernes pendant cette période. Cette erreur ne serait pas grave si la période de croissance très lente ne pouvait être de l'ordre de plusieurs dizaines d'années ; par exemple chez l'échantillon d'*Agathis lanceolata* n° 5, nous avons compté 40 limites sur 1 cm, ce qui donne 0,25 mm d'épaisseur pour le cerne annuel. Comment dans ce cas ne pas douter de la validité du comptage dans ces zones proches du centre de la rondelle ?

Pour les plants issus de pépinières, le problème est inverse : ces plants poussent dans des conditions favorables, donc leur rythme interne n'est pas limité et ils créent plus d'une pousse par an, donc plusieurs cernes par an. Dès lors le comptage des cernes ne correspond plus à l'âge de l'arbre mais donne une surestimation fonction du temps passé en pépinière.

Compte tenu de la complexité de la définition de la limite du fait qu'il est impossible de faire un comptage détaillé dans les zones à faible croissance, la datation des échantillons ne donnera qu'une approximation de l'âge.

Malgré tout dans les cas où le comptage détaillé peut être effectué et lorsque nous connaissons l'âge à la plantation, nous pouvons estimer obtenir une bonne approximation de l'âge réel, dans les autres cas nous ne pouvons que l'espérer.

#### 4.3 Datation des échantillons

*Agathis moorei* (Essai n° 103) C = 67 cm.

Chez cet arbre planté en 1960 et abattu en novembre 1981, nous devrions compter 21 limites de cernes. Nous trouvons 26 limites par comptage détaillé. Comme nous ignorons le temps passé en pépinière, il est impossible d'affiner ce résultat médiocre.

*Agathis moorei* n° 102 (plantation, essai n° 77) C = 78,5 cm.

Cet arbre a été planté en juillet 1957 à partir d'un plant de pépinière de 3 ans et coupé en avril 1982. Nous devrions trouver 27 cernes annuels. Or par comptage détaillé nous trouvons 33 limites d'accroissement ce qui est une erreur importante.

Mais durant ces trois ans de pépinière, il a fabriqué plus de trois pousses, il est donc normal de trouver une surestimation de l'âge, si nous admettons un rythme de trois pousses par an en pépinière (constaté sur *Agathis moorei* âgé de un an de pépinière).

Cela nous donne 33-6 soit 27 ans, le résultat devient acceptable. Mais il ne faut pas oublier qu'il repose sur une hypothèse dont nous ne connaissons pas la valeur.

Agathis moorei n° 103 (plantation, essai n° 77) C = 64 cm

Cet arbre a été planté et abattu dans les mêmes conditions que le précédent. Le comptage donne 32 limites et si nous faisons la même hypothèse : 32-6, nous obtenons 26 ans, ce qui est une bonne approximation.

Agathis moorei n° 3 (forêt naturelle, essai n° 107) C = 203 cm.

Cet échantillon relativement symétrique a pu bénéficier d'un comptage détaillé. Malgré tout la valeur du résultat est subordonnée à la justesse du comptage au centre (63 limites en 2,8 cm). Nous estimons son âge à 140 ans.

Agathis moorei n° 69 (forêt naturelle, essai n° 107) C = 118 cm.

La croissance presque nulle depuis 1974 (0,23 cm/an sur le diamètre) ne nous a pas permis d'effectuer une étude détaillée des cernes marqués.

Par contre la croissance depuis la germination semble bonne et les cernes sont réguliers et quelquefois larges ; compte tenu de ce fait un comptage sur un grand rayon risque de sous-estimer l'âge (cernes larges). Un comptage sur 4 rayons opposés 2 à 2 donne les résultats consignés dans le tableau.

Cet arbre a donc probablement entre 95 et 100 ans.

Rayon (cm)	16,9	15,6	16,9	16,1
Nombre de limites	98	100	93	95

Agathis moorei n° 100 (forêt naturelle, essai n° 107) C = 206 cm.

Sur cet arbre dont le coeur est centré grossièrement, un comptage détaillé nous donne 97 ou 99 ans, deux structures doubles étant difficiles à interpréter.

Nous pouvons donc situer son âge entre 95 et 100 ans.

Agathis lanceolata n° 1 (forêt naturelle, essai n° 94) C = 154,6 cm.

Les cernes très larges sur cet échantillon entraînent un manque de définition correcte de certaines limites.

Néanmoins un comptage détaillé nous donne un âge de 39 ans. Il faut noter qu'un simple comptage sur chacun des 8 rayons nous donne :

rayon (cm)	22,3	20,7	22,6	22,7	22,9	24,7	---	23,7
Nombre de limites	34	35	33	34	34	34	36	33

Donc l'âge est sous estimé par un simple comptage chez un individu à croissance rapide. Ce qui est normal car, plus la croissance est rapide et moins la ligne est définie.

Agathis lanceolata n° 5 (forêt naturelle, essai n° 94) C = 150 cm.

Cet échantillon à coeur excentré, pose de gros problèmes pour le comptage au centre et dans la partie à faible croissance. Par contre les cernes étant visiblement assez régulières (peu de dédoublements importants), nous pouvons considérer le comptage sur un grand rayon comme une bonne approximation de l'âge.

rayon (cm)	21,5	18,2	17,2	18,3	21,4	24	26,3	26,5
Nombre de limites	196	198	199	191	208	188	215	211

Nous estimerons donc l'âge de cet arbre à 215 ans.

Agathis lanceolata n° 9 (forêt naturelle, essai n° 94) C = 162 cm.

Les cernes sont relativement faciles à suivre chez cet échantillon dont le coeur est centré et la croissance ni trop lente ni trop rapide. Malgré tout un doute persiste entre les limites 50 et 110. Dans ce secteur les limites peuvent être très rapprochées et le comptage est délicat.

Le comptage détaillé donne un âge de 185 ans. Un simple comptage aurait donné un résultat semblable :

rayon (cm)	23,1	24	24	23,7	24	23,5	23,2	23
Nombre de limites	185	177	181	182	182	173	185	179

Agathis lanceolata n° 12 (forêt naturelle, essai n° 84) C = 153 cm.

Chez cet arbre les cernes sont réguliers, mais il existe de nombreuses soudures au niveau du petit rayon car il possède un coeur très excentré.

La croissance sur le grand rayon n'étant pas particulièrement rapide, les cernes sont très nets et ne présentent pas ou peu de dédoublements.

rayon (cm)	25,4	21,5	18,6	16,8	18,1	20,2	23,3	26,5
Nombre de limites	312	304	248	235	262	309	316	356

Age estimé : 350 ans.

Agathis lanceolata n° 13 (forêt naturelle, essai n° 94) C = 165 cm.

Cet arbre à coeur excentré et à croissance lente pose les mêmes problèmes que le précédent.

rayon (cm)	18,1	22,2	29	32,1	29,1	23,2	18,1	17
Nombre de limites	213	237	260	275	258	251	234	191

Age estimé : 275 ans.

#### 4.4 Comparaison des vitesses de croissance d'Agathis et d'autres essences tropicales.

Connaissant l'âge et la circonférence des échantillons, nous pouvons en estimer les vitesses de croissance. Pour compléter ces données, nous ajouterons des données extraites de mesures de plantations faites par le C.T.F.T. Nous donnerons en même temps les renseignements suivants :

- habitat : forêt naturelle ou plantation
- arbre isolé ou en concurrence
- espèce de l'arbre, lieu de plantation.

Les valeurs précédées d'un astérisque sont des valeurs moyennes calculées pour un certain nombre d'arbres, indiqués dans la colonne "n°".

La dernière colonne du tableau 19 donne l'âge auquel l'arbre aurait atteint le diamètre d'exploitabilité de 60 cm (diamètre retenu par le Service des Eaux et Forêts de Nouvelle-Calédonie).

TABLEAU 19

## ACCROISSEMENTS DES KAORIS CALEDONIENS

Espèce	numéro	Localisation de l'essai numéro	Plantation : P Forêt : F	Arbre isolé I Arbre non isolé C	Age estimé	Diamètre (cm)	Accroissement annuel moyen sur le diamètre (Cm)	Age
Agathis moorei	100	Farino n° 107	F	I	100	65,60	0,66	91
	69	Farino n° 107	F	C	100	37,60	0,38	158
	3	Farino n° 107	F	C	140	64,60	0,46	130
	98	Farino n° 107	F	I	80	50,78	0,63	95
	102	Ouaou n° 77	P	C	27	24,99	0,93	65
	103	Ouaou n° 77	P	C	27	20,37	0,75	80
		Bois noir n° 103	P	C	21			
*	1 à 15 (15 arb.)	Ouaou n° 77	P	I	25	22,50	0,90	67
*	15 à 232 (217 arb.)	Ouaou n° 77	P	C	25	17,53	0,70	86
*	232 à 289 (257 arb.)	Ouaou n° 77	P	C	25	15,76	0,63	95
*	riv. droite	Ouaou n° 77	P non entretenue	C	24	14,01	0,58	103
*	12 arbres	Ile des Pins n°147	P	I	15	30,37	2,02	30

TABLEAU 19 (suite)

ACCROISSEMENTS DES KAORIS CALEDONIENS

Espèce	numéro	Localisation de l'essai numéro	Plantation : P Forêt : F	Arbre isolé I Arbre non isolé C	Age estimé	Diamètre (cm)	Accroissement annuel moyen sur le diamètre (cm)	Age
Agathis flanceolata	1	Riv. Blanche n°94	F	I	39	49,21	1,21	48
	5	Riv. Blanche n°94	F	C	215	47,75	0,22	273
	9	Riv. Blanche n°94	F	C	185	51,57	0,28	214
	12	Riv. Blanche n°94	F	C	350	48,70	0,14	429
	13	Riv. Blanche n°94	F	C	275	52,52	0,19	316



TABLEAU 20

COMPARAISON DES ACCROISSEMENTS MOYENS (cm) SUR LE DIAMETRE POUR DIVERSES ESPECES COMMERCIALES

Espèces	Famille	Plantation	Plantation sans abri	Plantation sous abri	Forêt naturelle	Nom commun	Origine
Tarrietia utilis	Sterculiacées	0,68	---	---	0,56	Niangon	Côte d'Ivoire
Tarrietia utilis		1,66	---	---	---	Niangon	Cameroun
Tarrietia utilis		1,17	---	---	0,56	Niangon	Côte d'Ivoire + Cameroun
Entandrophragma utile	Meliacées	0,97	---	---	0,41	Sipo	Côte d'Ivoire
E. cylindricum	Méliacées	---	---	---	---	Sipo	Gabon
		---	---	---	0,45	Sapelli	Cameroun
		---	---	---	0,29	Sapelli	République centre africain
		---	---	---	0,29	Sapelli	Côte d'Ivoire
E. angolense	Méliacées	---	---	---	0,58	Tiana	Côte d'Ivoire
		---	---	---	---	---	Cameroun
E. candollei	Méliacées	---	---	---	0,71	Kosipo	Côte d'Ivoire
		---	---	---	---	---	Cameroun
Guarea cedrata	Méliacées	---	---	---	0,40	Bosse	Côte d'Ivoire
							Cameroun

TABLEAU 20 (suite)

COMPARAISON DES ACCROISSEMENTS MOYENS (cm) SUR LE DIAMETRE POUR DIVERSES ESPECES COMMERCIALES

Espèces	Famille	Plantation	Plantation sans abri	Plantation sous abri	Forêt naturelle	Nom Commun	Origine
Massonia altissima	Sterculiacées	---	---	---	0,49	Bete	Côte d'Ivoire Cameroun
Afzelia sp.	Césalpijniacées	---	---	---	0,48	Doussié	RCA Cameroun
Agathis australis	Araucariacées	---	0,80	---	0,50	Kauri	Nouvelle Zélande
Agathis dammara *	Araucariacées	---	1,36	0,50	---	Almaciga	
Agathis macrophylla	Araucariacées	---	1,74	0,89	0,75	---	
Agathis obtusa *	Araucariacées	---	1,45	---	---	---	Nouvelles Hébrides
Agathis robusta *	Araucariacées	---	1,08	0,80	---	---	
Agathis vitiensis *	Araucariacées	---	1,10	---	---	---	Fidji
Agathis moorei	Araucariacées	---	1,46	0,63	0,53	Kaori blanc	Nouvelle Calédonie
Agathis lanceolata	Araucariacées	---	---	---	0,42	Kaori rouge	Nouvelle Calédonie

\* Dans ces données extraites de WHITEMORE en 1977 la révision taxonomique n'avait pas eu lieu, en fait  
 Agathis dammara = Ag. borneensis, Ag. dammara, Ag. labillardieri, Ag. robusta subs nesophila  
 Agathis obtusa = Ag. macrophylla

Agathis robusta = Ag. robusta subs robusta  
 Agathis vitiensis = Ag. macrophylla

Il ressort que :

- les kaoris poussent d'autant plus vite que la concurrence est faible et que les plantations non entretenues ont une croissance médiocre.

- les arbres de plantation ont une croissance nettement supérieure à ceux de forêt naturelle.

- la croissance de l'Agathis lanceolata semble plus lente que celle de l'Agathis moorei. Ce qui était prévisible compte tenu des habitats respectifs des deux espèces : terrains ultrabasiques pour Agathis lanceolata, terrains non ultrabasiques pour Agathis moorei.

Si nous comparons les données sur les kaoris calédoniens avec celles de quelques autres arbres d'importance commerciale, africains et asiatiques, nous constatons que les deux kaoris calédoniens ont une croissance très semblable à celle des autres espèces. Ceci prouve que la croissance en forêt néo-calédonienne n'est pas si faible, ou plutôt n'est pas plus faible en Nouvelle-Calédonie qu'en Afrique ou en Asie.

Au niveau des plantations, on notera le résultat honorable obtenu pour l'Agathis moorei par comparaison avec des espèces réputées à croissance rapide comme Agathis macrophylla ou Tarrieta utilis.

#### 4.5 Conclusion

Les kaoris, gymnospermes sempervirents, présentent au niveau du bois des variations annuelles caractéristiques, avec des limites d'accroissement plus ou moins bien marquées. Malheureusement de nombreux facteurs diminuent la lisibilité de telles limites (discontinuité, limites floues, fusions, dédoublement, croissance dans le jeune âge). Tout ceci implique que le comptage de cernes ainsi définis ne peut être qu'approximatif, ce qui est d'ailleurs vérifié par les comptages de cernes sur des arbres d'âge connu, qui ne donnent de bons résultats que par le truchement d'une hypothèse de valeur douteuse.

Le comptage des cernes de kaoris ne donne donc qu'une approximation de l'âge réel. Elle sera d'autant meilleure que l'arbre sera plus âgé et qu'il n'aura pas connu de périodes à croissance très lente ou très rapide.

L'estimation des vitesses de croissance montre que le kaori (en particulier Agathis moorei) peut être considéré comme une essence à croissance rapide. Si l'on rajoute à cela la bonne qualité du bois et la silhouette parfaite de l'arbre, on ne peut que souhaiter l'extension des plantations de kaoris.

Mais si l'on veut planter des kaoris il conviendra de procéder soigneusement et d'éviter les erreurs passées : plantations sous couvert, plantations non entretenues, plantations dans des conditions écologiques inadaptées (Agathis moorei, sur sol ultrabasique hydromorphe par exemple).

## 5 - Influence des facteurs externes sur le rythme de croissance chez l'Agathis

### 5.1 Introduction

Le rythme de croissance des Agathis est d'origine endogène, donc par essence indifférent dans son déterminisme des facteurs du milieu. Par contre il dépend de ceux-ci dans ses modalités d'expression. Ce phénomène a déjà été remarqué pour de nombreux arbres des pays tropicaux et tempérés. Nous citerons F. HALLE et R. MARTIN (25).

"Le Chêne, comme l'Hevea, est un arbre à rythme de croissance endogène. L'Hevea vivant sous le climat presque continuellement favorable à sa croissance, exprime librement son rythme pendant toute l'année sauf au fort de la saison sèche. Le chêne ne peut manifester ce rythme que pendant les quelques mois où les conditions externes sont favorables, et la brièveté de cette période (avril - septembre) n'autorise qu'un cycle de croissance, du moins chez l'adulte."

En conditions favorables, le rythme se développe au maximum et l'Agathis forme  $x$  unités de croissance par an ( $x$  variable suivant l'espèce et l'individu considéré), mais dans la nature les conditions sont changeantes et ne permettent que la réalisation de  $n$  unités de croissance, avec  $n$  inférieur à  $x$ .

De plus l'étude de cernes marqués a montré que  $n$  était la plupart du temps égal à 1 et quelquefois égal à 2. Donc les Agathis étudiés ne réalisent qu'un voire deux cycles de croissance dans l'année.

Il est intéressant de connaître les facteurs qui influent sur ce rythme, car une meilleure connaissance de ces facteurs permettra d'améliorer les conditions d'élevage des plants en pépinière et les reboisements.

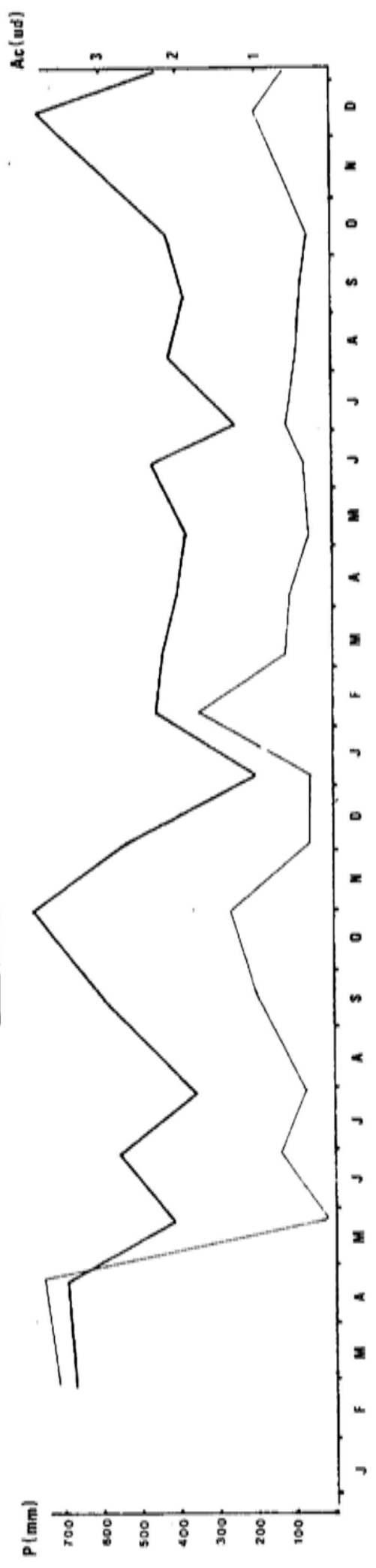
Les facteurs principaux ayant quelque chance d'intervenir sont : la pluviométrie, la température, l'évaporation, le photopériodisme et l'insolation.

### 5.2 La pluviométrie

De la comparaison des courbes (Fig. 36) il ressort une liaison certaine entre la pluviométrie et l'accroissement. En effet, les deux courbes sont très sensiblement parallèles : une baisse de la pluviométrie entraîne une baisse de la croissance, et une hausse de la pluviométrie, une hausse de la croissance.

Une étude de 39 couples (accroissement, pluviométrie) indique une corrélation positive entre les deux variables. Il est probable que cette corrélation n'est pas linéaire, car il existe sûrement une quantité de pluie maximum  $P_{mu}$  (pluie maximum utile) et  $P_r$  (pluie inutile : ruissellement...). Néanmoins dans la fourchette de pluviométrie observée de 50 à 760 mm, la régression linéaire (annexe R 2) donne de meilleurs résultats qu'une régression curvilinéaire de type logarithmique. On obtient par le calcul :  $r_{A.P} = 0,4967$ , soit par comparaison avec les tables de valeurs critiques  $r^{**}$ .

LA OUAOU



TIAKAN

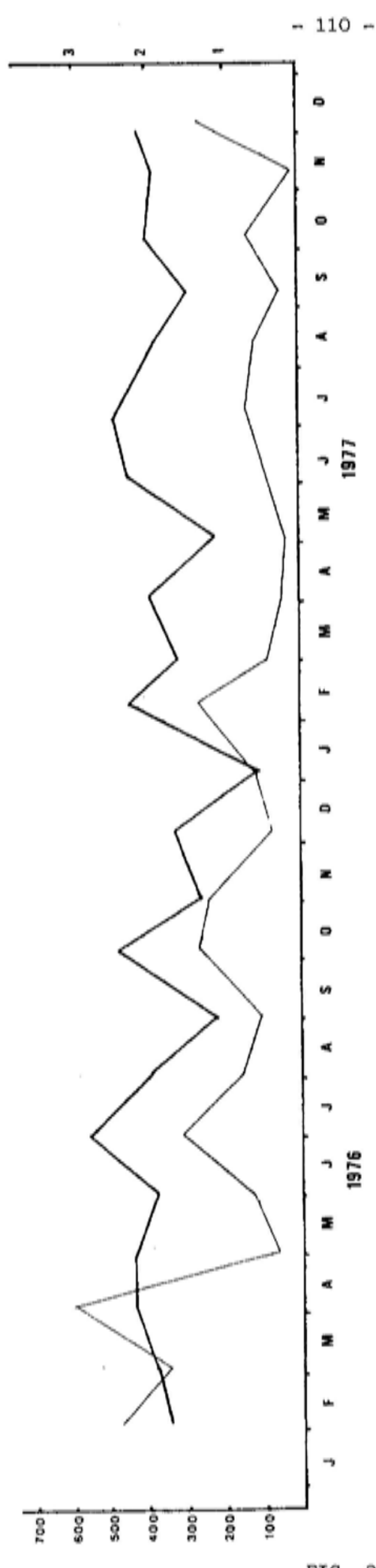


FIG. 36

Le calcul de la variance résiduelle montre que P "n'explique" qu'une petite partie de A (accroissement) puisque :

$$s_A^2 = 0,4628 \quad s_P^2 = 30764,0408 \quad \text{cov}(A,P) = 59,2648$$

et  $s_{A,P}^2 = 0,4628 - 0,1142 = 0,3486$

$$s_{A,P}^2 = \text{partie de A non expliquée par P.}$$

et  $\frac{\text{cov}^2(A,P)}{s_P^2} = \text{partie de A expliquée par P}$

Compte tenu de la très forte irrégularité des précipitations au cours d'une année et même d'une année sur l'autre, la pluviométrie seule ne permet pas d'expliquer la formation d'un seul cerne annuel.

### 5.3 La température

En Nouvelle-Calédonie, la température passe par un minimum annuel entre Juin et Septembre. Il se trouve que toutes les marques annuelles ont été faites pendant cette période et qu'elles correspondent dans la très grande majorité des cas à une limite annuelle. Il est donc logique de croire que l'activité cambiale est inhibée par le passage de la température en-dessous d'un seuil minimum.

Ce phénomène a d'ailleurs été constaté par C. JAQUIOT (cité dans 8) qui a montré qu'en zone tempérée, l'activité cambiale diminue fortement au-dessous de + 17° C et par R. CATINOT (8) qui constate qu'en zone tropicale seule la température peut expliquer dans tous les cas les variations d'activité cambiale.

Un examen des tableaux suivants va nous permettre de préciser un petit peu ce seuil.

( $\bar{T}_m$   $\bar{T}_{mx}$ )	$\bar{T}_m$ : Température minimale moyenne (° C)
( $\bar{T}_{mx}$ )	$\bar{T}_{mx}$ : Température minimale absolue (° C)
( N )	N : Nombre de jours où $\bar{T}_m$ inférieure à 15° C

Explication des données figurant dans les tableaux 21 et 22.

TABLEAU 21

RIVIERE BLANCHE - STATION DE QUENAROU - AGATHIS LANCEOLATA

Année	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Date de la marque
1974	16,8	15,8	14,7	12,9	14,2	15,4	25.06.74
	14	13	11,5	10	11,5	11	
1975	0	13	12	23	20	16	20.06.75
					16	16,3	
1976	17,5	15,7	13,6	14	12,9	15,5	15.06.76
	14,9	12,2	11	10	9,6	11	
1977	1	11	27	21	24	9	24.06.77
	15,4	14,2	14,5	13,5	12,9	14,3	
1978	18	24	13	27	24	22	06.07.78
	15,3	14,3	13,4	12,9	13,6	14,9	
1979	10	22	26	25	22	16	24.06.79
	16,6	15,3	14,5	12,1	14	15,6	
	9	18	24	30	20	16	

TABLEAU 22

FARINO - STATION DU COL D'AMIEU - AGATHIS MOOREI

Année	Avril		Mai		Juin		Juillet		Août		Septembre		Octobre		Date de la marque
1974	16,3	12,2	13,6	9,1	13,5	8,1	11,4	5,3	9,7	5,7	11,8	6,2	14,0	8,0	03.07.74
		9		21	18		25		31		21		19		
1975	19,2	13,2			13,4				11,7	6,4	12,4	7,9			07.07.75
		5									25				
1976	16,4	11,7	14,9		13,3	7	11,3	6,0	10,1	5,5	10,6	6	13,5	6,8	19.07.76
		11			23		27		29		30		21		
1977	14,2	8	12,6	7,1	11,2	7	12,4	5,0	11,2	6	10,4	5	10	6,7	28.06.77
		12			26		27		27		26		31		
1978	15,4	10,6	12,5	7,2	12,7	7	11,9	6,3	10,1	4,3	10,7	5,9	11,3	5,6	28.07.78
		17			22		26		30		29		29		
1979	15,9	12	13,1	8,1	13,3		12,1		8,6	4,1	10	5,3	13,7	5,5	25.07.79
		15							31		30		23		



Après lecture, il ressort que les conditions de températures susceptibles d'entraîner un très fort ralentissement (voire un arrêt) de l'activité cambiale, sont, pour :

Agathis lanceolata

$\bar{T}_m$  passe sous 15° C

$T_{mx}$  passe sous 12° C

N supérieur à 15

Agathis moorei

$\bar{T}_m$  passe sous 13° C

$\bar{T}_{mx}$  passe sous 8° C

N supérieur à 20

La figure 36 montre de plus que chez les arbres de plantation il existe toujours une baisse de croissance entre Mai et Septembre, donc en saison froide, mais le phénomène paraît moins net (sans doute à cause du suivi trop espacé des rubans dendromètres).

Les jeunes plants de pépinière marquent aussi un arrêt de croissance pendant la saison froide. Malheureusement le manque de mesures précises à intervalles de temps très brefs empêche de donner la date, la durée, l'intensité de ce ralentissement.

Il semble en fait que les deux facteurs température et pluviométrie jouent ensemble pour réguler l'activité cambiale et méristématique. En effet une forte pluie et une température élevée entraînent toujours une croissance importante, une température élevée et une pluie insuffisante entraînent un ralentissement très net de celle-ci (fig. 36 Déc. 1976)... Les deux facteurs se régulent l'un l'autre, tant que le facteur température ne devient pas limitant.

Tous ces phénomènes étant plus ou moins amortis ou accentués en fonction des réserves en eau du sol, facteur essentiel mais hélas inconnu.

#### 5.4 L'évapotranspiration potentielle

Cette grandeur qui lie plusieurs variables climatiques (température, insolation, vent, degré de saturation...) varie dans le même sens que la température : elle passe par un minimum en juillet-août et un maximum en décembre. Elle varie entre 80 mm pour les mois les plus froids et 160 mm pour les mois les plus chauds.

Elle ne constitue pas normalement un facteur limitant car en saison chaude les précipitations mensuelles sont très supérieures à l'ETP et en saison froide l'ETP est faible mais la croissance est inhibée par d'autres facteurs.

Mais dès que l'on observe une ETP forte et une pluviométrie insuffisante pour la saison, alors la chute de croissance est spectaculaire (Fig. 36 dec. 1976). De la même manière des précipitations bien réparties pendant une période à ETP faible provoquent une hausse de croissance. Ceci rejoint la constatation faite sur l'action conjuguée de la température et de la pluviométrie.

### 5.5 Le photopériodisme

On connaît l'importance de ce facteur en milieu tempéré et froid ; beaucoup moins en milieu tropical, car il est a priori peu intéressant.

Cependant en Nouvelle-Calédonie (à cause de la position assez basse en latitude) les amplitudes de variations entre les jours "longs" et les jours "courts" sont loin d'être négligeables ; ainsi que le montre le tableau suivant :

TABLEAU 23

		jour le plus court	période de l'année	jour le plus long	période de l'année	amplitude
Nouméa	Süd	10 H 49	2è quinz. de juin	13 H 32	2è quinzaine de décembre	2 H 43
Tontouta	Centre	10 H 42	2è quinz. de juin	13 H 30	2è quinzaine de décembre	2 H 42
Poindimié	Nord	10 H 52	2è quinz. de juin	13 H 25	2è quinzaine de décembre	2 H 33

On constate ainsi que la date des marques coïncide sensiblement avec les jours les plus courts de l'année. Le blocage de l'activité cambiale se produit donc en période de jours courts. Il serait souhaitable de faire une étude plus poussée sur ce phénomène, sans doute important.

### 5.6 Conclusion et synthèse

Dans ce qui précède, nous avons surtout cherché à cerner les éventuelles causes de l'arrêt cambial (lié, nous l'avons vu, à l'activité méristématique entre Juin et Septembre. Mais nous savons que pour les cinq espèces d'Agathis, le débouillage se fait en Octobre, Novembre, que les périodes de fructification s'échelonnent entre Janvier et Avril, donc pendant la saison chaude et humide et qu'il n'y a pas de formation d'unité de croissance en saison fraîche. Nous proposons donc l'hypothèse suivante :

La croissance est stoppée (ou ralentie) en début de saison froide, soit par le passage de la température minimale moyenne sous une valeur limite, soit à cause de la diminution de la longueur des jours. Elle reprend (ou s'accélère) vers Octobre, Novembre, Décembre à cause de la remontée de la température, de l'augmentation de la durée du jour et de la pluviométrie (Décembre).

Tout ceci reste bien sûr à démontrer de façon plus sûre, car si le phénomène est bien décelable au niveau des unités de croissance, il est beaucoup plus flou au niveau cambial. Ce flou est dû au fait que l'activation du cambium provient de l'apport d'AIA provenant des méristèmes en activité ; donc de l'existence de nombreux phénomènes (translocation, destruction, concentration d'AIA) physiologiques qui influent sur la quantité d'AIA reçue et la date d'arrivée de celui-ci au niveau cambial.

Le problème est d'ailleurs excessivement complexe et nous n'avons fait que l'effleurer dans ce bref chapitre. Il était tout de même intéressant d'exposer les diverses données dont nous disposons et d'essayer de les expliquer de façon rationnelle, afin de permettre à toute personne désireuse d'approfondir le sujet de bénéficier des quelques idées présentées ici.

II - FLORAISON ET FRUCTIFICATION CHEZ LES ARAUCARIACEES

1 - Agathis

1.1 Description morphologique du cycle de développement des cônes mâles et femelles chez Agathis lanceolata

Les résultats qui suivent sont le fruit d'observations effectuées en verger à graines (Ouenarou) et en forêt naturelle (Haute Quinée, Col d'Amieu).

Fig. 37 Schéma récapitulatif

Année/mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
0											<u>i</u> ....	mâle	
											<u>i</u> ....	femelle	
...latence des initiums	..... <u>a</u> / <u>m</u> / <u>P</u> /											mâle	
1	..... <u>a</u> / <u>P</u> / <u>m</u>											femelle	
2	<u>m</u>											mâle	
												femelle	
3	<u>m</u> / <u>r</u> / <u>.d.</u>											mâle	
												femelle	

- i : phase d'initiation
- a : phase d'apparition
- m : phase de maturation
- p : pollinisation (p mâle : cône mâle en état de lacher son pollen ;  
p femelle : cône femelle capable de capter ce pollen).
- r : maturité (r pour récolter)
- d : désarticulation.

### Phase d'initiation.

Il s'agit de la période pendant laquelle apparaissent les futurs cônes mâles et femelles. A ce stade ce ne sont que des initiums.

Initium mâle : il s'agit d'un axe court inférieur ou égal à 1 cm qui apparaît à l'aisselle des feuilles de la dernière unité de croissance. Il est terminé par un bourgeon morphologiquement identique à celui d'un axe végétatif.

Ces initiums apparaissent par paires (ceci étant dû à la phyllotaxie opposée des *Agathis*) sur des axes de ramification d'ordre 4 (tronc = ordre 1).

Ils restent latents jusqu'en mars/avril, date à laquelle ils passent en phase a.

Initium femelle : il s'agit d'axes courts mais toujours supérieurs ou égaux à 1 cm et pouvant atteindre 15 cm. Ils apparaissent sur la dernière unité de croissance sur un axe d'ordre 2 ou 3 dans la partie terminale, axillés par une feuille très rapidement caduque.

Il semblerait à ce stade là qu'ils puissent donner un cône femelle ou bien continuer leur élongation et rester végétatifs (ils ne peuvent plus se ramifier).

Le déterminisme de ce choix est totalement inconnu et paraît aléatoire, en effet nous avons constaté les deux évolutions sur une même unité de croissance.

Les meilleurs critères pour distinguer un initium femelle d'une ramification normales sont :

- l'angle avec l'axe porteur : il est plus aigu chez les initiums, néanmoins il semble que ceci soit variable en fonction de la plagiotropie plus ou moins marquée de l'axe porteur. Sur un axe porteur orthotrope, la tendance peut même s'inverser.

- la position dans l'unité d'élongation : toujours dans le 1/3 terminal pour les initiums, toujours dans le 1/3 basal pour les ramifications.

- le nombre par unité d'élongation : les initiums apparaissent seuls ou par paires, plus rarement 3 alors que les ramifications sont dans la grande majorité des cas par 4 ou 5, peu souvent 3.

### Phases suivantes :

#### Cône mâle :

Le cône se développe à partir du bourgeon terminal de l'initium qui est ainsi relégué au rang de pédoncule. Les écailles du bourgeon correspondent aux bractées stériles à la base du cône mâle. Elles restent courtes et télescopées.

Le cône va alors passer dans une phase de maturation (7 mois environ) pendant laquelle il va croître, jusqu'à atteindre sa taille maximum qui est pour *Agathis lanceolata* de 20 à 25 mm de long pour 8 mm de diamètre. Le pédoncule ne s'allonge pas.

Les microsporophylles vont progressivement s'écarter et le pollen être libéré, c'est la phase de maturité et pollinisation. Le cône prend alors une couleur brune.

Après quelques jours, l'ensemble cône mâle et pédoncule se détache au niveau de l'insertion du pédoncule sur l'axe porteur et tombe.

Cône femelle :

Après 8 mois de latence (environ), le bourgeon de l'initium débourre et il apparaît un axe prolongeant l'initium et terminé par le jeune cône femelle (inférieur à 5 à 7 mm). Cet axe porte plusieurs feuilles écailleuses, rapidement caduques, insérées de façon diffuse, il est inférieur à 4 cm. C'est l'ensemble initium plus axe à feuilles diffuses qui constitue le pédoncule, dont la taille varie de 1 à 20 cm.

A ce moment les écailles bractées ne sont pas lignifiées et sont écartées. Le cônelet va alors croître jusqu'au mois d'octobre, période à laquelle il va être pollinisé. Une dizaine de jours après la pollinisation, les écailles sont fermées et le cône se lignifie, il atteint fin novembre une taille de 2 x 1 cm.

Il va alors croître jusqu'en mars, avril, mai, période pendant laquelle il va être mûr et se désarticuler en place, ne laissant sur l'axe porteur que le pédoncule, quelques écailles basales et le rachis.

Contrairement à celui du cône mâle, le pédoncule reste sur l'axe porteur pendant 1 à 2 ans avant de tomber.

Remarques :

- Comme on peut le voir en lisant ce qui précède, ce que nous appelons initium n'est en fait que le futur pédoncule pour le cône mâle, ou une partie du pédoncule pour le cône femelle. Néanmoins le comportement ultérieur de ces axes nous paraît les distinguer des axes végétatifs normaux.

- Il est aisé de retrouver l'expression de la croissance rythmique au niveau des organes sexuels. En effet les cônes mâles et femelles sont constitués de 2 unités d'élongations et leur maturation ne se fait pas en continu mais par périodes.

- Au cours d'observation au verger de Ouenarou, il est apparu un décalage assez net de la phase p. femelle et p. mâle, à savoir que les cônes mâles sont aptes à polliniser alors que les cônes femelles ne sont pas encore capables de recevoir le pollen.

Néanmoins ce phénomène traduit une tendance au niveau du verger, car chaque arbre réagit de façon différente, ce qui nous fait penser qu'en population nombreuse, une régulation s'effectue et que globalement la majorité des cônes mâles arrive à maturité au moment où la majorité des cônes femelles est apte à recevoir le pollen.

## 1.2 Autres espèces

Agathis moorei : le schéma est identique mais plus ou moins décalé sur la gauche.

Année : 0	: Septembre-Octobre	:	phase i
1	: Février	:	phase a mâle
2	: Juin-Juillet	:	phase a femelle
	Juillet-Août	:	phases p mâle et p femelle
2	:	:	phase m
3	: Janvier-Février	:	phase r

Agathis corbassonii : identique à Agathis moorei.

Agathis ovata : très proche d'Agathis lanceolata, mais un peu décalé sur la droite (cf : schéma Agathis lanceolata).

Pour cette espèce les phases i et a nous sont inconnues, par contre les phases p ont lieu vers la mi-novembre et la phase r vers avril-mai.

Agathis montana : il n'existe pas suffisamment de données, à cause de l'habitat très particulier de cette espèce.

## 1.3 Distribution spatiale et temporelle de la sexualité chez Agathis

A partir des observations que nous avons faites, il semble que les cônes femelles soient toujours situés dans le tiers sommital du houppier, en position subterminale sur des branches. Les cônes mâles paraissent eux dans les 2/3 supérieurs du houppier sur des axes d'ordre plus élevé que ceux des cônes femelles.

Sur des Agathis ovata nous avons trouvé une bonne partie des cônes femelles situés sur des réitérations totales et des cônes mâles sur des réitérations partielles. Ceci rejoint les conclusions données par J.M VEILLON sur la sexualité chez les Araucarias : les réitérations partielles présentent uniquement la sexualité mâle, les réitérations complètes peuvent présenter les deux types de sexualité. Les premiers cônes qui apparaissent sont les cônes femelles ; la sexualité mâle paraît spécifique des individus âgés.

## 1.4 Conclusion

Les Agathis présentent une grande homogénéité dans leurs cycles de floraison et de fructification.

Il semble d'ailleurs que ce phénomène soit vrai même si on l'étend aux Agathis non calédoniens. Nous donnons en exemple le développement d'Agathis robusta (NICKLES 1965, cité dans 63).

Année 1	: Février	:	phase a mâle
	Juin-Juillet	:	phase a femelle
	Août-Septembre	:	phase p
Année 2	:	:	phase m
Année 3	: Janvier	:	phase r

Les grosses différences portent sur la taille des cônes et la rythmicité des fructifications. (cf Tableau 25).

TABLEAU 25

Espèces	Cône ♀	Cône ♂	Rythme de fructification
Ag. moorei	L 9 à 15 cm Ø 8 à 12 cm	L 2 à 3 cm Ø 0,8 cm	fructifications annuelles abondantes
Ag. corbassonii	L 9 à 12 cm Ø 6 à 10 cm	L 2,5 à 5 cm Ø 0,6 à 0,8 cm	la fructification abondante quand elle existe, ne semble pas annuelle, ni même régulière
Ag. lanceolata	L 7 à 11 cm Ø 5 à 9 cm	L 2 à 2,5 cm Ø 0,8 cm	la fructification ne paraît jamais abondante ni même régulière ; néanmoins nous pensons que ceci n'est qu'une impression, en effet, il est quasi impossible de voir les cônes à la jumelle sur les arbres (ceci à cause de leur petite taille). Nous donnerons un exemple : au cours d'un abattage nous avons étudié à la jumelle un Agathis lanceolata situé en plein découvert et nous n'avons pas vu de cônes ; sur le même arbre abattu nous avons compté 60 cônes presque murs et de nombreux conelets.
Ag. ovata	L 5 à 7 cm Ø 5 cm	L 3 à 5 cm Ø 1 à 1,5 cm	très aléatoire et peu abondante
Ag. montana	L 7 à 9 cm Ø 6 à 7 cm	L 4 à 5 cm Ø 0,8 à 1 cm	données inconnues ou trop partielles

TABLEAU 26

A G A T H I S

DATES DE MATURITE ET DE POLLINISATIONS - TABLEAU RECAPITULATIF

Espèces	J 1	J 2	J 3	J 4	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Agathis moorei ♀ P ♂					—							—			
Agathis carbosonii ♀ P ♂					—							—			
Agathis lanceolata ♀ P ♂					—								—		
Agathis ovata ♀ P ♂														—	
Agathis montana ♀ P ♂															

DONNEES INSUFFISANTES



2 - Araucaria

Chez Araucaria les organes sexuels sont portés par des ramifications de 3ème ordre (ramilles) et non par des axes spécialisés comme les pédoncules d'Agathis. Il n'est donc pas possible d'individualiser une phase i.

Les observations que nous avons pu recueillir indiquent là aussi une grande homogénéité, nous étudions donc un exemple précis : Araucaria columnaris

2.1 Description morphologique du cycle de développement des cônes mâles et femelles chez Araucaria columnaris

Fig. 38 Schéma récapitulatif

Année/moi	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1							a / m / p /						mâle
							a / p /						femelle
2													mâle
							m						femelle
3													mâle
	r /												femelle

a : phase d'apparition  
 p : pollinisation  
 m : maturation  
 r : maturité et époque de récolte

Le développement est très semblable à celui d'Agathis lanceolata, seules les durées changent. Il n'est pas nécessaire d'explicitier les différentes phases, car seule l'absence de pédoncule et la durée varient par rapport à Agathis.

2.2 Autres espèces

Nous possédons des données suffisantes pour sept espèces :

- Araucaria laubenfelsii, Araucaria montana, Araucaria subulata ont un cycle identique à celui d'Araucaria columnaris,
- Araucaria luxurians, Araucaria scopulorum, Araucaria rulei présentent quelques variations du développement du cône ♂ par rapport à Araucaria columnaris. Les phases de maturités des cônes mâles et de pollinisation se situent entre Juin et Août pour ces espèces.

Pour les six autres, nous possédons des données partielles.

Araucaria bernieri

- récolte fin septembre 1981 (Massif de Kouakoué 700 m) d'un cône femelle qui nous a semblé devoir être mûr en 1982.

- observation début octobre d'un cône femelle qui nous a semblé identique au précédent (Mont Oungoné 400 m)

- observation début février de ce même cône, il est presque mûr. Nous avons noté aussi la présence de jeunes cônes mâles. (Mont Oungoné 400 m)

Araucaria nemorosa

- récolte en janvier 1975 de nombreux cônes femelles mûrs (Port Boisé)

- récolte le 07 octobre 1981 de 5 jeunes cônes femelles prêts à être pollinisés. (Port Boisé)

Araucaria humboldtensis

- un cône mâle immature le 24 avril 1967

- un cône mâle mûr et un cône femelle immature le 05 octobre 1967. (Herbier ORSTOM Nouméa)

Araucaria schimidii

le matériel fertile de cette espèce étant inconnu jusqu'en 1978 (il n'a pas été décrit par la flore)

- 04 novembre 1978 cônes femelles

- 10 décembre 1980 cônes femelles et cônes mâles.

Araucaria biramulata et Araucaria muelleri

Pas de données.

2.3 Devenir des cônes mâles et femelles et des ramilles porteuses après la maturité

Cône femelle :

Après avoir terminé sa croissance, le cône femelle va se désarticuler en place, le rachis et la ramille porteuse vont sécher et tomber un an plus tard (id. à Agathis).

Cône mâle :

Après la pollinisation, le cône mâle se détache de la ramille au niveau de l'articulation qui le rattache à elle. Deux cas se présentent alors :

- + la ramille avait atteint sa taille maximum : après la chute du cône mâle elle redevient une ramille quelconque et subit tôt ou tard la décurtation.
- + la ramille n'avait pas atteint sa taille maximum : dans ce cas un (parfois 2) méristème latéral élabore un (ou 2) relais, qui va croître jusqu'à ce que la ramille atteigne sa taille maximale (croissance sympodiale).

Dans tous les cas et quelque soit leur sexe les ramilles sont monocarpiques.

#### 2.4 Distribution spatiale et temporelle de la sexualité

Comme pour *Agathis*, les premiers cônes sont femelles. Ensuite plus l'arbre sera âgé, plus il aura tendance à développer une sexualité mâle.

Pour la distribution spatiale, les mêmes tendances que chez *Agathis* apparaissent :

Les cônes femelles sont portés par la partie supérieure du houppier, en position terminale ou sub-terminale. Chez les arbres à port colonnaire, ils sont portés par la partie moyenne et basale du houppier, de façon dispersée le long des axes 2. Les réitérations partielles, ainsi que les axes de deuxième et troisième génération (individus à port colonnaire) portent uniquement la sexualité mâle.

#### 2.5 Périodicité de fructification

La fructification chez les *Araucarias* apparait très aléatoire, et dénote d'un caractère plus ou moins individuel.

En effet des observations sur *Araucaria columnaris* à Lifou, à l'Ilot Améré et à Port Boisé montrent qu'au sein d'une même population, sur des arbres de taille identique, le nombre de cônes peut varier de 0 à plus d'une centaine. Certains arbres ne portant que de gros cônes presque mûrs, d'autres de jeunes cônes, d'autres les deux en même temps ou aucun des deux.

Nous avons résumé ce que nous savons dans le tableau suivant :

TABLEAU 27

ABONDANCE ET PERIODICITE DE FRUCTIFICATION CHEZ ARAUCARIA

Fructification régulière et abondante	Fructification régulière mais peu abondante	Fructification aléatoire mais abondante	Fructification aléatoire et peu abondante	Espèces insuffisamment connues
A. columnaris	A. columnaris			
A. luxurians	A. luxurians			
	A. subulata			
	A. bernieri			
	A. nemorosa	A. nemorosa		
		A. rulei		
		A. montana		
		A. laubenfelsii		
			A. biramulata	
			A. scopulorum	
			A. muelleri	
				A. humboldtensis)
				A. schmidii )

ARAUCHARIA

TABLEAU RECAPITULATIF DES PERIODES DE MATURITE

Espèces	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
columnaris	♀	—										
	P	—										
	♂	—										—
montana	♀	—										
	P	—										
	♂	—										—
laubenfelsii	♀	—										
	P	—										
	♂	—										—
luxurians	♀	—										
	P	—										
	♂	—										—
rulei	♀	—										
	P	—										
	♂	—										—
scopulorum	♀	—										
	P	—										
	♂	—										—
subulata	♀	—										
	P	—										
	♂	—										—

## CONCLUSION : QUELQUES PROPOSITIONS D'ETUDES ULTERIEURES

### I CHAPITRE "DISTRIBUTION ET FORMATION"

- Il faudra préciser la distribution de l'Agathis ovata, ceci en liaison avec une étude floristique, afin de déterminer si oui ou non, il caractérise la présence d'une ancienne formation forestière.

- La réalisation de la photo-interprétation sur les Iles Loyautés et l'Ile des Pins permettra de connaître dans le détail les sites à Araucaria columnaris. Cette espèce est très importante et possède un avenir économique non négligeable à court et moyen terme.

Il est prévu la réalisation d'inventaires forestiers sur les Iles, cette étude de photo-interprétation s'intégrera donc parfaitement dans un tel programme.

- Une étude écologique poussée des formations est nécessaire. Jusqu'alors les seules formations étudiées ont été des maquis boisés. Une étude sur les forêts est en cours. (HOFF. M.), mais il faudra l'affiner par des études plus ponctuelles pour les formations à Araucariacées.

Ces études seront utilement effectuées (en liaison avec les inventaires) dans les zones prochainement soumises à exploitation. On évitera ainsi tout gaspillage du patrimoine forêt.

- Il sera bon, à partir des cartes de distribution, de définir des provenances. Le travail de base est maintenant fait.

De même il faudra améliorer les programmes de conservation du patrimoine génétique du genre Agathis par un contrôle plus sévère de l'exploitation et la création de peuplements conservatoires. Le cas de l'Agathis lanceolata paraît être le plus pressant. Cette espèce est celle qui a été le plus exploitée (plus de 20 000 m<sup>3</sup>) et il ne reste que très peu de peuplements encore vierges.

Il ne semble pas qu'il se pose pour l'instant de problème de survie du patrimoine génétique pour les Araucarias malgré de certains peuplements par l'exploitation forestière ou minière.

### II CHAPITRE "PHENOLOGIE"

- Une étude anatomique et physiologique de la croissance rythmique des Agathis est nécessaire. Nous rappellerons simplement qu'elle joue un rôle fondamental dans la réussite ou l'échec des greffes. Une meilleure connaissance du phénomène aiderait grandement la réalisation du projet "verger à graines" du C.T.F.T.

Il serait très profitable de joindre aux Agathis, deux ou trois espèces d'Araucaria particulièrement intéressantes (Araucaria columnaris, Araucaria luxurians...)

- L'étude de la dynamique de croissance des peuplements d'Araucariacées est aussi d'une grande importance, compte tenu du rôle que joue cette famille dans l'économie et de son intérêt scientifique. Une telle étude vient d'ailleurs d'être entamée par le C.T.F.T. de Nouvelle-Calédonie ; ses buts (plus vastes) sont les suivants :

- . Répondre aux questions : la forêt réagit-elle après exploitation ?  
quelle est la croissance des essences  
économiquement intéressantes en forêt naturelle ?

- . Sélectionner des individus "plus" pour la conservation du patrimoine génétique (en particulier des Agathis).

Au cours de l'année 81-82, ont été mises en place une dizaine de parcelles de mesure dont plusieurs sur des formations à Araucariacées (Agathis lanceolata, Agathis moorei, Agathis corbassonii, Araucaria luxurians, Araucaria columnaris). Dans ce parcelles, on mesure toutes les tiges à partir de 60 cm de circonférence, la régénération en essences de valeur est estimée dans la mesure du possible (difficulté due aux formes de jeunesse), ainsi que la mortalité et le nombre de tiges accédant au niveau mesurable.

- Il convient de poursuivre l'étude des cernes et de l'étendre à d'autres espèces intéressantes. La poursuivre dans le genre Agathis, afin de confirmer ou d'infirmer les conclusions auxquelles nous avons abouti, l'étendre au genre Araucaria et à d'autres familles forestières (Clusiacées, Myrtacées...)

L'étude d'une espèce caducifoliée (Gyrocarpus americanus, Gyrocarpacées) serait des plus profitable et permettrait peut-être de définir plus précisément la rythmicité de certains phénomènes biologiques en Nouvelle-Calédonie. Cette espèce existant aussi au Vanuatu, de précieuses comparaisons seraient possibles.

- L'étude de l'influence des facteurs externes sur le rythme de croissance doit être complétée, nous n'avons fait que l'effleurer. Pour cela il faudra placer des rubans dendromètres suivis toutes les semaines (une période de 12 mois paraît suffisante). En parallèle on notera l'état de l'arbre à chaque mesure (nombre de verticilles, débourrement, repos, aoutement, etc...) Ces rubans dendromètres devront être placés près d'une station météorologique et surtout facilement accessibles et relevables. Ils devront en outre être en nombre restreint, l'expérience ayant montré que si les mesures sont trop fastidieuses, le personnel de terrain ne suit plus et les résultats s'en ressentent. Ceci est d'autant plus vrai que dans la plupart des cas, les relevés sont effectués par des personnes étrangères au C.T.F.T. qui ne sont pas spécialement motivées.

- Il faudra compléter l'étude de la floraison chez les Araucariacées. En particulier approfondir le genre Araucaria qui présente beaucoup plus de variations que le genre Agathis. Il n'est pas nécessaire de rappeler l'importance de la connaissance de ces cycles de floraison au niveau de la récolte des graines.

- Une étude de pollinisation artificielle et d'induction florale serait des plus profitables en particulier pour la création de vergers à graines productifs. Actuellement compte tenu des difficultés de ramassage et de la faible durée de survie, les graines d'Araucariacées reviennent horriblement cher. Ce qui est incompatible avec tout programme quelque peu intensif de reboisement.

- La poursuite d'un programme de récolte de graines et de tests de conservation est absolument nécessaire, malgré les piètres résultats obtenus jusqu'ici. Une méthode par trempage dans la paraffine pourrait donner de bons résultats, elle est actuellement à l'étude.

La reproduction sexuée pose trop de problèmes, il faut s'engager sur la voie de la reproduction végétative. Pour cela on s'inspirera avec profits des travaux effectués par les forestiers anglosaxons sur Araucaria cunninghamii, Agathis robusta et Agathis australis.

Nous achèverons ici ce mémoire sur les Araucariacées de Nouvelle-Calédonie. Il présente le défaut inhérent à tout travail sur un sujet très vaste ainsi certaines parties pourtant importantes sont effleurées, d'autres qui le sont moins sont traitées en détail. Notre but était de résumer dans un unique document le maximum de données sur la famille étudiée ; à ce titre nous pensons avoir réussi et ce document pourra servir de base à toute étude ultérieure sur un sujet plus particulier.



LISTE DES OUVRAGES CONSULTÉS.

- 1 - AUBREVILLE A. : Les reliques de la flore des Conifères tropicaux en Australie et en Nouvelle-Calédonie.  
Adansonia sér 2, 4(5) - 1965 - pp 481-492.
- 2 - AUBREVILLE A : Sapotacées ; flore de la Nouvelle-Calédonie et Dépendances, tome 1 - Paris ; Museum d'Histoire Naturelle - 1967 - 165 p : pl.
- 3 - AUBREVILLE A : Vocabulaire de biogéographie appliquée aux régions tropicales - Adansonia sér 2, 10 (4) - 1970 - pp 440 - 497.
- 4 - AUBREVILLE A : Déclin des genres de Conifères tropicaux dans le temps et l'espace - Adansonia sér 2, 13 (1) - 1973 - pp 5-35.
- 5 - AUBREVILLE A : Distribution des Conifères dans la Pangée, essais-  
Adansonia, ser 2, 13 (2) - 1973 - pp 125 - 133.
- 6 - BOITEAU P : Apocynacées; flore de la Nouvelle-Calédonie et Dépendances, tome 9 - Paris ; Museum d'Histoire Naturelle - 1981 - 302 p : pl, phot.
- 7 - BROWNLIE G : Ptéridophytes ; flore de la Nouvelle-Calédonie et Dépendances, tome 3 - Paris ; Museum d'Histoire Naturelle - 1969 - 307 p : pl., phot.
- 8 - CATINOT R : Premières réflexions sur une possibilité d'explication physiologique des rythmes annuels d'accroissement chez les arbres de la forêt tropicale africaine. Bois et Forêts des Tropiques n° 131, Mai - Juin 1970.
- 9 - CHERRIER J.F : Les Gymnospermes de Nouvelle-Calédonie - Nouméa, Service des Eaux et Forêts - 1980 - 9 p : ann., phot., bibl.
- 10 - CHERRIER J.F : Les Kaoris de Nouvelle-Calédonie - Nouméa, Service des Eaux et Forêts - 1980 - 19 pages : phot. ann., bibl.
- 11 - CHERRIER J.F : Le Niaouli en Nouvelle-Calédonie (Melaleuca quinquenervia S.T. Blake) R.F.F XXXIII - 1981 - pp 297 - 311 : sch. : phot., bibl.
- 12 - C.T.F.T. : Inventaire des ressources forestières de la Nouvelle-Calédonie - Nogent/Marne, C.T.F.T. 1975 ; fasc. 1 et 2 ; 141 p et 222 p : pl. sch.
- 13 - DE LAUBENFELS D.J. : Gymnospermes ; flore de la Nouvelle-Calédonie et Dépendances, tome 4 - Paris ; Museum d'Histoire Naturelle - 1972 - 167 p : pl.
- 14 - DETIENNE P : Nature et périodicité des cernes dans le bois de Niangon (Tarrietia utilis Sprague) Nogent/Marne, C.T.F.T., 1974 - 26 p. fig, pl, phot.
- 15 - DETIENNE P : Nature et périodicité des cernes dans le bois de Padouk (Pterocarpus soyauxii Taub.) Nogent/Marne, C.T.F.T., 1974 - 11 p : fig, pl, phot.

- 16 - DETIENNE P : Nature et périodicité des cernes dans le bois de Doussié (Afzelia sp) Nogent/Marne, C.T.F.T., 1975 - 17 p - fig, pl, phot.
- 17 - DETIENNE P : Nature et périodicité des cernes dans le bois de Bete (Mansonia altissima A. Chev) Nogent/Marne, C.T.F.T., 1975 - 26 p : fig, pl, phot.
- 18 - DETIENNE P : Nature et périodicité des cernes dans les bois rouges des Meliacées africaines : Sipo, Sapelli, Tiama, Kosipo, Acajou, Dibetou, Bossé, Cedrella (Intr.) Nogent/Marne, C.T.F.T., 1975 - 119 p : pl, photo.
- 19 - EDELIN C : Images de l'architecture des Conifères. Montpellier ; Université des Sciences et Techniques du Languedoc - 1977 - 255 p : sch, tab., phot., bibl.
- 20 - GAUSSEN H : Les Gymnospermes actuelles et fossiles, partie I, fasc IV, chap. VIII - Les coniférales. Première partie : les Pinoïdines. Organes du sporophyte. Toulouse, 1950 - 248 p : sch., pl., phot.
- 21 - GAUSSEN H : Les Gymnospermes actuelles et fossiles, partie I, fasc V, chap. IX et X. Les coniférales. deuxième partie : les Pinoïdines. Appareil reproducteur et graines. troisième partie: les Pinoïdines. Conclusion phylétiques. Toulouse, 1955 - 96 p., sch., pl., phot.
- 22 - GAUSSEN H : Les Gymnospermes actuelles et fossiles, partie II2, fasc XI, chap. XIV. Les coniférales quatrième partie : les Pinoïdines. IV. Les Araucariacées. Toulouse, 1970 - 130 p., sch., pl., phot.
- 23 - GIRARD J : Climatologie de la Nouvelle-Calédonie - Monographie n° 82  
RIGNOT D. de la Météorologie Nationale Trappes - 1971 - 212 p : cartes, sch., tab., pl.
- 24 - GUILLAUMIN A : Flore analytique et synoptique de la Nouvelle-Calédonie Paris, Office de la Recherche Scientifique Coloniale, 1948 - 369 p.
- 25 - HALLE F : Etude de la croissance rythmique chez l'Hévéa (Hevea  
MARTIN R brasiliensis Müll - Arg, Euphorbiacées - Crotonoïdées) Adansonia, ser 2, 8(4) 1968 pp 476 - 503 : sch, phot, res, bibl.
- 26 - HALLE F  
OLDEMAN R.A.A.: Essai sur l'architecture et la dynamique de croissance des arbres tropicaux, Paris - 1970 -
- 27 - HALLE D : Tropical Trees and Forests, an architectural analysis.  
OLDEMAN R.A.A.: Berlin, Heidelberg, New York, - 1978 -  
TOMLINSON B.
- 28 - HALLE N : Orchidacées ; flore de la Nouvelle-Calédonie et Dépendances, tome 8 ; Paris ; Museum d'Histoire Naturelle - 1977 - 565 p : sch., pl., phot.

- 29 - HEINE H : Acanthacées, Bignoniacées, Borraginacées, Solanacées ; Flore de la Nouvelle-Calédonie et Dépendances, tome 7, Paris ; Museum d'Histoire Naturelle - 1976 - 212 p : pl.
- 30 - HOFF M. : Etude floristique et écologique de Massif de la Tiebaghi,  
VEILLON J.M. : de quelques sites voisins et propositions de protection - Nouméa ; ORSTOM - 1981 - 19 p. + ann. : sch., phot., tab., bibl.
- 31 - HOFF M. : Etude de quelques paramètres floristiques et structuraux des forêts de Nouvelle-Calédonie en relation avec les précipitations et l'altitude. ORSTOM Nouméa - 1981 - non-publié.
- 32 - JACOB de CORDEMOY H : Gommés, Résines d'origine exotique et les végétaux qui les produisent, particulièrement dans les colonies françaises - Paris, 1900 - pp 135 - 142.
- 33 - JAFFRE T : Contribution à l'étude des relations sol-végétation sur  
LATHAM M. un massif de roches ultrabasiques de la Côte Ouest de la Nouvelle-Calédonie : le Boulinda. Adansonia, ser 2, 14 (3). 1974 - pp 311 - 336.
- 34 - JAFFRE T : La végétation et la flore d'un massif de roches ultrabasiques de la Nouvelle-Calédonie : le Koniambo. Candollea 29 - 1974 pp 427 - 456.
- 35 - JAFFRE T : Végétation des roches ultrabasiques en Nouvelle-Calédonie Paris ; ORSTOM 1980 - 273 p : sch., pl., phot., bibl.
- 36 - KOSTERMAN A. : Lauracées ; flore de la Nouvelle-Calédonie et Dépendances, tome 5 - Paris - Museum d'Histoire Naturelle - 1974 - 123 p : pl.
- 37 - LATHAM M : Etude des sols de la Nouvelle-Calédonie - Paris ; ORSTOM  
QUENTIN P : 138 p. + 2 cartes : sch., bibl.  
AUBERT G
- 38 - LATHAM M : Etude des sols des Iles Loyautés - Nouméa ; ORSTOM -  
MERCKY P 1981 - 46 p. + 2 cartes.
- 39 - LEDROIT B : Les Araucariacées dans le monde et en Nouvelle-Calédonie Nogent/Marne ; CNEAT - 1979 - 126 p : sch., pl., phot., bibl.
- 40 - LESCOT M : Flacourtiacées, Symplocacées, Icacinacées, Corynocarpacées,  
NOOTEBOOM H.P : Olacacées ; Flore de la Nouvelle-Calédonie et Dépendances,  
VILLIERS J.F : tome 9 - Paris ; Museum d'Histoire Naturelle - 1980 - 191 p : pl.
- 41 - MARIAUX A : La périodicité de formation des cernes dans le bois de l'Okoume (Aucoumea Klaineana Pierre) - Nogent/Marne C.T.F.T. ; 1969 - 96 p ; fig., pl., sch., phot.
- 42 - MESSANT D : Bilan des essais sur les Agathis, Araucarias et autres essences locales - Nouméa, C.T.F.T. ; 1981 - 26 p.
- 43 - MONIOD F : Nouvelle-Calédonie - Carte des précipitations annuelles - Notice explicative - Paris ; ORSTOM - Centre de Nouméa - 1966 - 11 p. + 1 carte.

- 44 - MORAT PH : Notice explicative de la carte de végétation au  
JAFFRE T 1.000000 Atlas de Nouvelle-Calédonie - ORSTOM - 1980.  
VEILLON J.M  
MAC KEE H.S
- 45 - MORAT PH : Affinités floristiques des phanérogames de la Forêt  
JAFFRES T dense humide néocalédonienne (traduction de la  
VEILLON J.M communication présentée au 13ème Congrès de Botanique)  
MAC KEE H.S ORSTOM - Nouméa - 1982 - non publié.
- 46 - OLDEMAN R.A.A. : L'architecture de la forêt guyanaise. Paris ; ORSTOM -  
1974 - 204 p. : sch., pl., phot., res., bibl.
- 47 - PARIS J.P : Géologie de la Nouvelle-Calédonie - Orléans, BRGM  
1981 - 278 p + 2 cartes. sch., pl., phot., bibl.
- 48 - PUIG H : Accroissement diamétral des arbres en Guyane :  
PREVOST M.F observations sur quelques arbres de forêt primaire  
et de forêt secondaire. Bull. Mus. Nat. Hist. Naturelle ;  
Paris ; 4° série, 3, 1981, section B, Adansonia, n° 2  
pp 147 - 171.
- 49 - ROLLET B : L'architecture des forêts denses humides sempervirentes  
de plaine - Nogent/Seine, C.T.F.T. ; 1974 - 298 P :  
sch., pl., an., bibl.
- 50 - SARLIN P : Bois et Forêts de la Nouvelle-Calédonie - Nogent/Seine,  
C.T.F.T. - 1974 - 440 p : sch., pl., phot., bibl.
- 51 - SCHMID M : Florule de Maré - Nouméa ; ORSTOM - 56 p.
- 52 - SCHMID M : Florule d'Ouvéa : Cryptogames vasculaires et phanérogames  
Nouméa ; ORSTOM - 1967 - 48 p.
- 53 - SCHMID M : Clef pratique pour la reconnaissance des phanérogames  
de Lifou - Nouméa - ORSTOM - 1967 - 27 p.
- 54 - SCHMID M : Propositions pour l'affectation au Service des Eaux  
et Forêts de terrains dans le Sud-Est de la  
Grande Terre en vue de la protection de certains  
sites - Nouméa ; ORSTOM - 37 p.
- 55 - SCHMID M : Florule de l'île des Pins ; cryptogames vasculaires et  
phanérogames. Nouméa ; ORSTOM - 1968 - 56 p.
- 56 - TIREL C : Elaeocarpacees, Monimiacees, Amborellacees,  
JEREMIE J Atherospermatacees, Trimeniacees, Chloranthacees ;  
Flore de Nouvelle-Calédonie et Dépendances, tome 11 -  
Paris ; Museum d'Histoire Naturelle - 1982 - 180p. : pl.
- 57 - VEILLON J.M : Architecture végétative de quelques arbres de l'archipel  
néo-calédonien. Montpellier : Université des Sciences  
et techniques du Languedoc - 1976 - 300 p. : ann. ,  
sch., pl., phot., bibl.
- 58 - VEILLON J.M : Architecture des espèces néo-calédoniennes du genre  
Araucaria - Candollea 35 - 1980 - pp 609 - 640.

- 59 - VIROT R : La végétation canaque. Paris ; Museum d'Histoire Naturelle. 1956 - 398 pages. sch., pl. phot., bibl.
- 60 - VIROT R : Protéacées ; Flore de la Nouvelle-Calédonie et Dépendances, tome 2 - Paris ; Museum d'Histoire Naturelle - 1968 - 254 p : pl.
- 61 - VIROT R : Epacridacées ; Flore de la Nouvelle-Calédonie et Dépendances, tome 6 - Paris ; Museum d'Histoire Naturelle - 1975 - 160 p : pl., phot.
- 62 - WHITMORE T.C : The social Status of Agathis in a rain forest in Melanesia.  
Oxford ; 1956 - J. Ecol. 54, pp 285 - 301.
- 63 - WHITMORE T.C : A first look at Agathis-Oxford, Commonwealth Forestry Institute - 1977 - 60 p : sch., pl., phot., ann., bibl.
- 64 - WHITMORE T.C : A second look at Agathis - Oxford ; Commonwealth  
BOWEN M.R Forestry Institute - 1980 - 19 p.
- 65 - WHITMORE T.C : A monograph of Agathis - Plant systematics and Evolution  
135 - 1980 - pp 41 - 69.
- 66 - WOLTZ P.H : Contribution à l'étude anatomique de quelques plantules  
ROQUES J.P d'Agathis - Toulouse ; Trav. lab. forestier de  
Toulouse, T.I, vol. VII, art. II - 1968 - 8 p : sch.

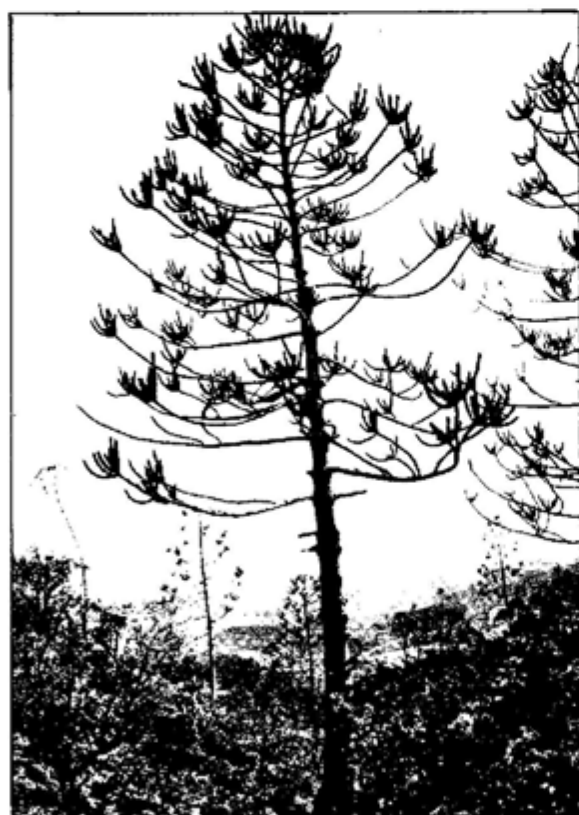
PLANCHE 1



1



2



3



4

1 - *Araucaria muelleri* ; Forêt dense de basse et moyenne altitude, variante orophile, 900 m, Montagne des Sources.

2 - *Araucaria humboldtensis* ; Forêt dense, altitude, 900 m, Montagne des Sources.

3 - *Araucaria rulei* ; Maquis boisé, 500 m, Poro.

4 - *Araucaria scopulorum* ; Maquis arboré, 300 m, Cap Bocage (Baie Lebris).



PLANCHE 2



1



2



3



4

1 - *Araucaria luxurians* ; Forêt dense de basse et moyenne altitude, 250 m, Katrikoin.

2 - *Araucaria columnaris* ; formation sur roches ultrabasiqes, 10 m, Port Boisé.

3 - *Araucaria subulata* ; Forêt dense de basse et moyenne altitude, 600 m, Haute Ouinné.

4 - *Agathis lanceolata* ; 600 m, Dzumac.

PLANCHE 3



1



2



3

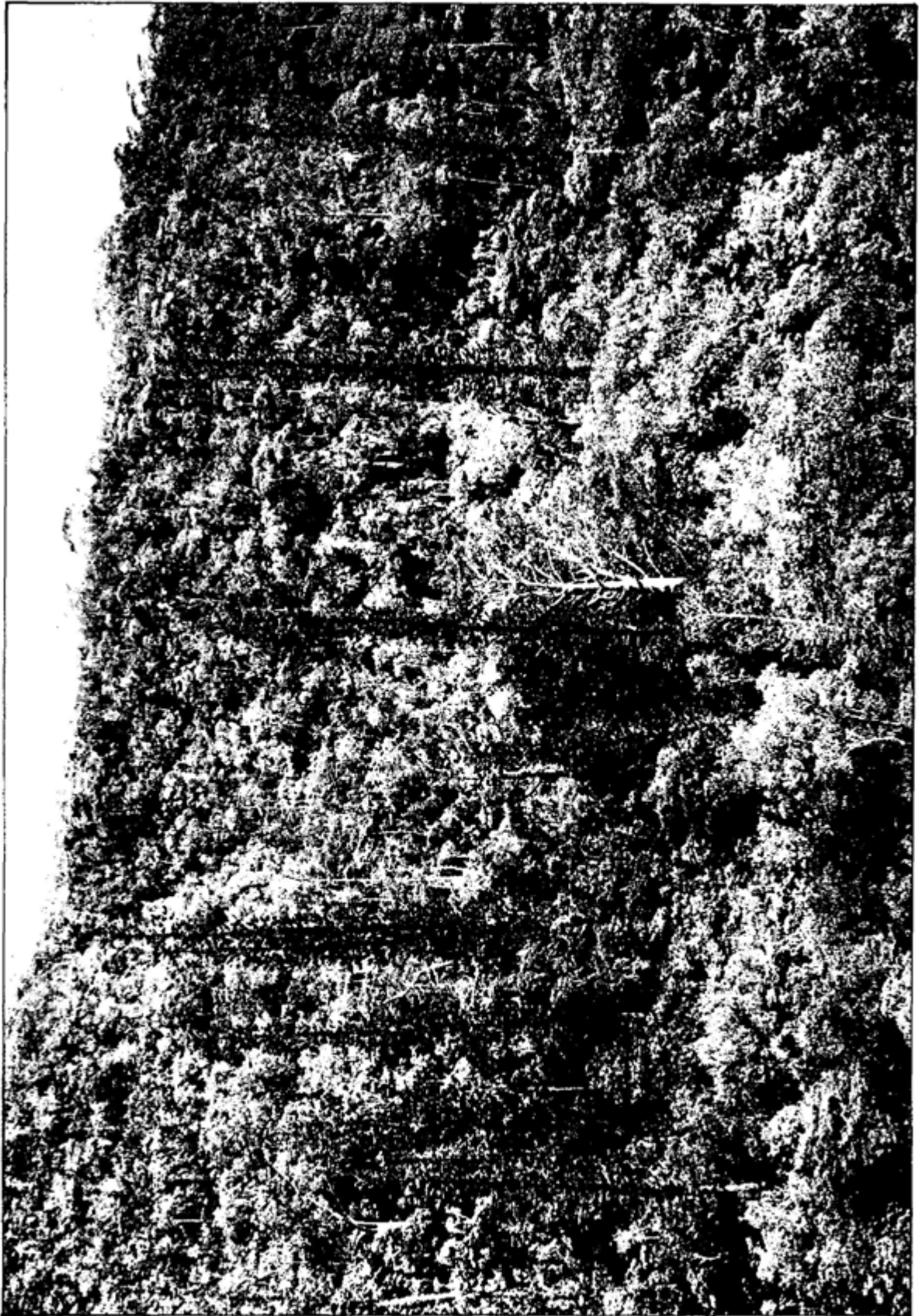


4

- 1 — *Agathis ovata* ; Forêt dense de basse et moyenne altitude, 300 m, Rivière Bleue.  
2 — *Agathis corbassonii* ; Forêt dense de basse et moyenne altitude, 500 m, Povila.  
3 — *Agathis moorei* ; Forêt dense de basse et moyenne altitude, 300 m, Katrikoin.  
4 — *Agathis lanceolata* ; Forêt dense de basse et moyenne altitude, 600 m, Haute Quinné.



PLANCHE 4

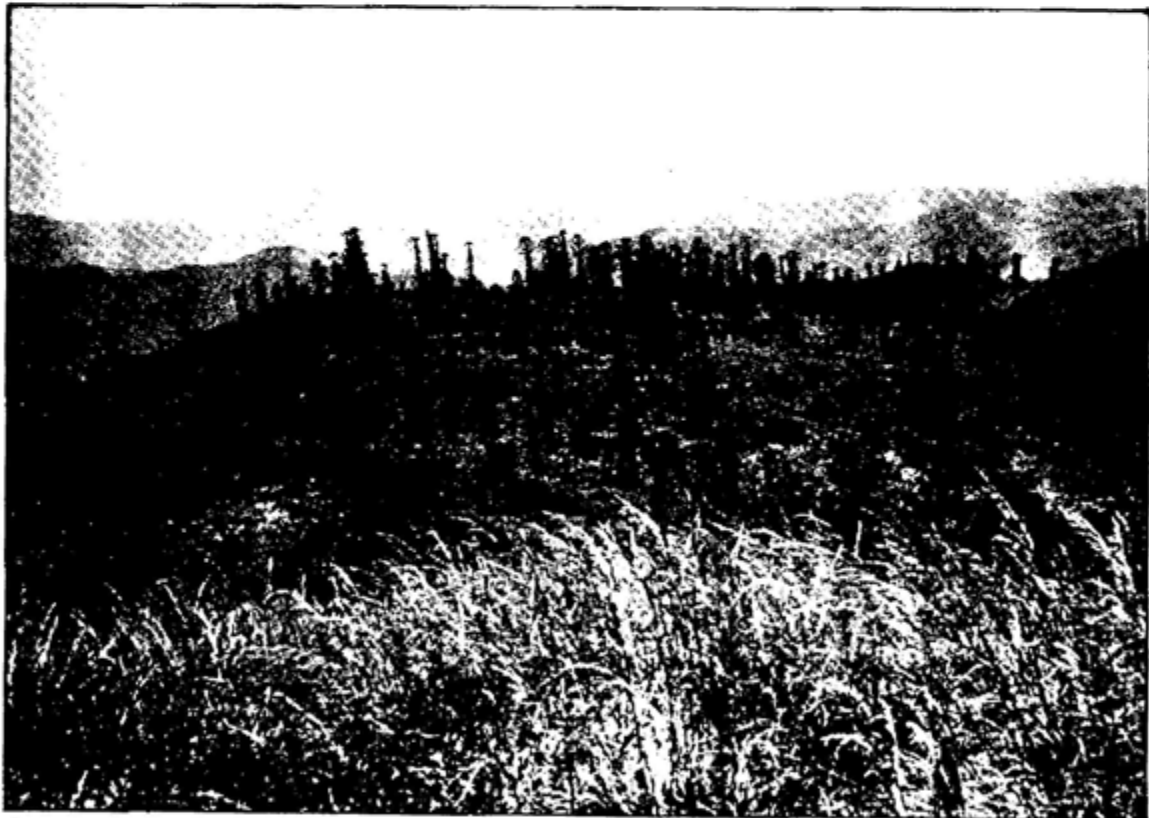


Forêt dense sempervirente humide de basse et moyenne altitude type, à *Agathis lanceolata*, *Araucaria bernieri*.  
Réserve de la Montagne des Sources, Pic Buse, 500 m.

PLANCHE 5



1



2

1 - Forêt dense de basse et moyenne altitude, variante orophile à *Araucaria laubenfelsii*, *Nothofagus codonandra*. Mont Do, 900 m.

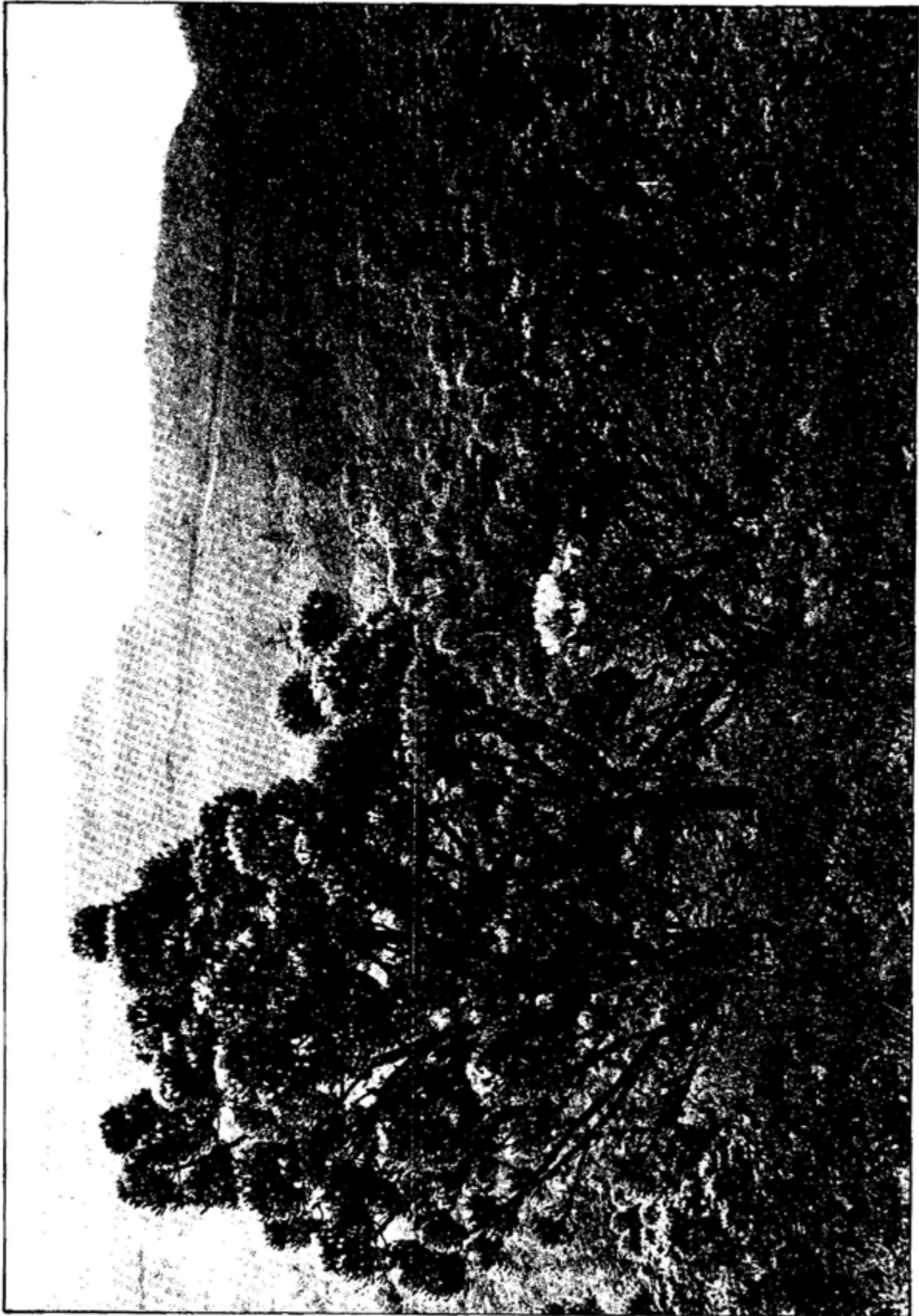
2 - Forêt peu dense à *Araucaria laubenfelsii*, Mont Do, 900 m.

PLANCHE 6



Forêt dense sempervirente humide d'altitude sur roches non ultrabasiqes. *Araucaria schmidii*, *Agathis montana*, Mont Panié, 1.600 m.

PLANCHE 7



Maquis boisé à *Agathis ovata*. «Cuvette aux Kaoris», Route du Mont Dzumac, 700 m.



PLANCHE 8



1



2



3



4

1 - Bourgeon I chez *Agathis ovata* (Haute Ouinné).

2 - Unité d'extension de l'année (couleur glauque) chez *Agathis lanceolata*, (verger à graines Ouénarou).

3 - Réitération traumatique totale chez *Agathis lanceolata* (C.T.F.T. Nouméa).

4 - Réitérations traumatiques (verger à graines, Ouénarou).

PLANCHE 9



1



2



3



4

- 1 – Débourrement (pousses claires) chez un *Agathis ovata* (Cuvette aux Kaoris).  
2 – Fenêtres sur l'*Agathis lanceolata* n° 5 (Rivière Blanche).  
3 – Jeunes cônes mâles, *Agathis lanceolata*.  
4 – Cônes femelles de deux générations, *Agathis moorei*, (Verger à graines de Ouénarou).

PLANCHE 10



1



2



3



4

1 — Cônes femelles portés par des réitérations totales, *Agathis ovata*, (Cuvette aux Kaoris).

2 — Cônes femelles de l'année, *Araucaria laubenfelsii* (Mont Do).

3 — Cône mâle mûr. *Araucaria montana* (Mé Ori).

4 — Cônes femelles d'*Araucaria schmidii* (Récolte J.F. CHERRIER, Mont Panié, 1978).

CATALOGUE DES SITES A ARAUCARIAMontagne de Poum

- . Altitude : sommet Poum 412 m.
- . Pluviométrie (à Poum, altitude = 0 m) = 1388 mm.
- . Roche-mère : péridotites (Lherzolites, Harzburgites), cuirasse ferrugineuse sommitale.
- . Types de sols : sols bruns eutrophes tropicaux (de préférence sur pentes) associés à des sols ferrallitiques ferritiques remaniés-appauvris (de préférence au sommet).
- . 2 sites :
  - 1) Araucaria bernieri  
 Un peuplement.  
 inférieur à 10 ha.  
 300 - 400 m.  
 Maquis arboré. Les arbres sont disséminés et de taille modeste (inférieure à 10 m).  
 Sur le flanc Ouest du sommet Poum, au niveau de l'ancienne exploitation minière dont il a beaucoup souffert.
  - 2) Araucaria scopulorum  
 Un peuplement.  
 inférieur à 10 ha.  
 0 - 200 m.  
 Maquis arboré à maquis boisé.  
 Sur le flanc Sud du sommet Sud, au niveau de la mer dans la Baie de Pouani.

Dôme de Tiebaghi

- . Altitude : 592 m.
- . Pluviométrie : 1574 mm.
- . Roche-mère : périodotites (Lherzolites, Harzburgites) et dérivés d'altération ; cuirasse ferrugineuse sommitale.
- . Type de sols : sols bruns eutrophes tropicaux (de préférence sur pente) associés à des sols ferritiques remaniés appauvris. (sommet).
- . 2 sites
  - 3) Araucaria bernieri  
 Un peuplement.  
 inférieur à 10 ha.  
 300 - 500 m.  
 Maquis arboré, très semblable au site 1.  
 Sur le flanc Ouest du Dôme de Tiebaghi, à droite de la route menant au relai de télévision.



Ce peuplement semble régresser, il y a quelques années, il était beaucoup plus fourni et étendu (M. MAC KEE, communication personnelle).

4) Araucaria rulei

2 peuplements.

Surface indéterminée, mais très certainement inférieure à 20 ha pour l'ensemble.

300 - 400 m.

Maquis arboré à maquis boisé. Les arbres sont de taille honorable pour l'espèce et atteignent couramment 15 m.

Sur les pentes Sud du Dôme de Tiebaghi au-dessus de Chagrin.

A protéger.

Massif de Kaala-Gomen

- . Altitude : Mont Kaala 1038 m.
- . Pluviométrie : (Gomen, bord de mer) : 1191 mm
- . Roche-mère : péridotites (Harzburgites) et dérivés d'altération ; quelques petites zones de cuirasse en altitude.
- . Type de sols : idem Montagne de Poum et Tiebaghi.
- . 3 sites.

5) Araucaria montana

Un peuplement.

42 ha.

500 - 823 m.

Du sommet jusqu'à 600 m. sur le flanc Ouest du piton de Pandop, puis descend jusqu'à 500 m dans un thalweg (haut de la Oué Cenjaoui).

6) Araucaria montana (+ Araucaria laubenfelsii et Araucaria biramulata).

2 peuplements.

80 ha (70 + 10).

400 - 800 m.

Sur le flanc de la ligne de crête 735-850.

7) Araucaria montana (+ Araucaria laubenfelsii).

2 peuplements.

149 ha (135 + 14).

800 - 1098 m.

Sur le flanc Ouest de la ligne de crête entre le Pic 1086 et le Mont Kaala.

Ces deux sites très semblables sont séparés par une exploitation minière. La présence de quelques lambeaux au niveau de la mine permet d'affirmer qu'ils ne formaient qu'un unique peuplement qui couvrait la crête et le flanc Ouest entre le point 735 et le Mont Kaala. En 1976, la surface ravagée par la mine était voisine de 100 ha.

L'espèce dominante est l'*Araucaria montana*, il est accompagné par endroit par l'*Araucaria laubenfelsii* (en altitude) ou l'*Araucaria biramulata* (dans les thalwegs et à basse altitude).

Massif de Ouazangou-Taom

- . Altitude : Mont Taom 1090 m.
- . Pluviométrie : 893 mm (Pluviométrie de Ouaco) sans doute très supérieure en altitude.
- . Roche-mère : cf Kaala-Gomen.
- . Types de sols : cf Tiebaghi.
- . 6 sites.

8) *Araucaria montana*

Il ne reste que quelques peuplements qui ont été momentanément épargnés par les feux et la mine, sur la partie sommitale du Mont Ouazangou (856 m).

9) *Araucaria montana*

Quelques grands arbres dispersés en forêt dense de moyenne altitude sur les flancs du Mont Homedeboa ; ce site, invisible en photographie aérienne, nous a été signalé par M. MAC KEE.

10) *Araucaria montana*

Un peuplement.

60 ha.

800 - 948 m.

Sur la ligne de crête entre le point 721 et le pic 948, versant Ouest.

11) *Araucaria montana*

2 peuplements

89 ha (64 + 25).

700 - 1000 m.

Sur le flanc Ouest du Pic 1047.

12) Araucaria montana

95 ha.

800 - 1090 m.

Entre le pic 1044 et le Mont Taom 1090 m en ligne de crête.

Ces sites 10,11,12 sont des peuplements d'*Araucaria montana* de densité variable, dominant un maquis ligno-herbacé (maquis boisé à forêt claire) ou une petite forêt dense d'altitude. Il est d'ailleurs raisonnable de considérer qu'ils ne forment qu'un seul peuplement, les interruptions étant dues à des zones de faible densité, zone qui apparaissent dépourvues d'*Araucaria* quand on les examine sur la photo aérienne.

13) Araucaria.sp

11 ha.

400 - 600 m.

Sur le flanc droit d'un thalweg (Haut de la Pouan Teoch), en exposition Sud-Ouest.

Massif du Panié

- . Altitude : Mont Panié 1628 m.
- . Pluviométrie : sans doute supérieure ou égale à 8000 mm/an
- . Roche-mère : gneiss, micaschistes, glaucophtanites.
- . Types de sols : sols peu évolués d'érosion.
- . 7 sites (au moins)

138 à 142

- *Araucaria schmidii*

inférieur à 10 ha.

1300 - 1600 m.

Peuplement monospécifique de grands *Araucarias schmidii* dominant la forêt dense sempervirente humide à *Agathis montana* ; Sur les ruptures de pente, versant Est, du Mont Panié.

Ce type de peuplement se retrouve en plusieurs points, d'altitude supérieure à 1300 m le long de la Chaîne Panié-Colnett, au niveau des ruptures de pentes et des falaises du versant Est.

14) Araucaria montana

3 peuplements.

chacun inférieur à 10 ha.

900 - 1000 m.

Forêt dense de moyenne altitude.

Sur la ligne de crête qui domine la rive gauche de la rivière Ouaième.

Massif de Ton-Non

- . Altitude : Roche d'Ouaième 986 m.
- . Pluviométrie : 2,5 à 3 m.
- . Roche-mère : cf Panié
- . Types de sols : cf Panié
- . 1 site.

15) Araucaria montana

65 ha.

500 - 982 m.

Au sommet de la ligne de crête des Roches d'Ouaième et dans le fond du bassin d'un affluent rive droite de la Ouaième -

Massif du Oua Tilou

- . Altitude : Sommet Oua Tilou 1122 m.
- . Roche-mère : péridotites (Harzburgites) et serpentinites.
- . Types de sols : cf Tiebaghi.
- . 1 site

16) Araucaria montana

Un peuplement.

630 ha.

400 à 1122 m.

Maquis boisé à forêt claire, ou forêt dense de moyenne altitude riche en Araucaria. La forêt se trouvant dans les zones abritées des feux et des agressions diverses.

Massif du Koniambo

- . Altitude : 950 m.
- . Pluviométrie : 1200 mm dans la plaine de Temala, sans doute très supérieure en altitude.
- . Roche-mère : péridotites (Harzburgites) et dérivés d'altération ; serpentinite ; cuirasse ferrugineuse par place, de préférence en altitude.
- . Type de sol : cf Tiebaghi
- . 2 sites.

17) Araucaria montana

2 peuplements.

Chacun inférieur à 10 ha.

800 m environ.

Maquis arboré à maqui boisé.

18) Araucaria montana

4 peuplements.

83 ha (63 pour le principal).

800 à 950 m.

Maquis arboré à maquis boisé.

Ces peuplements occupent les crêtes et quelques hauts de thalwegs entre les points 837 et 902.

Massif du Tchingou

. Altitude : 1385 m.

. Roche-mère : péridotite (cf Koniambo).

. Sols : cf Tiebaghi.

. 2 sites.

19) Araucaria montana

Un peuplement.

270 ha.

800 - 1200 m;

Maquis boisé à forêt dense dans les zones arborées.

Sur le flanc Nord de la ligne de crête du Tchingou.

20) Araucaria montana

2 peuplements.

35 ha (34 ha pour le plus grand).

600 - 700 m.

même formation que le site 19.

Massif du Mont Grandié

- . Altitude : 962 m.
- . Roche-mère : péridotite (cf. Koniambo).
- . Sols : cf Tiebaghi.
- . 2 sites.

136 Araucaria montana

700 - 962 m.

En ligne de crête au niveau du Mont Grandié.

rq : le faible contraste des photos aériennes empêche toute définition des limites du peuplement et donc de sa surface.

137 Araucaria rulei

Quelques arbres dispersés vers 800 m d'altitude sur le flanc Haute Atoa. (M. MAC KEE, communication personnelle).

Massif de Kopeto-Boulinda

- . Altitude : 1330 m. (Boulinda).
- . Pluviométrie : 2,5 à 3 m.
- . Roche-mère : péridotite (cf Koniambo).
- . Sols : cf Tiebaghi.
- . 10 sites.

21) Araucaria spp.

C'est un ensemble de petits peuplements, l'espèce dominante semble être *Araucaria montana*, mais l'on trouve quelques *Araucaria rulei* au Nord-Est du Mont Vert et des *Araucaria biramulata* sur les flancs qui domient la rivière Oua Peoué à plus basse altitude.

Araucaria montana

6 petits peuplements

Total : 30 ha dont 13 pour le plus gros.

700 - 900 m.

Sur les flancs et en ligne de crête au Sud du Mont Papaïnda.

Maquis arboré à maquis boisé.

Surface sans doute sous estimée.

Araucaria rulei

Inférieur à 10 ha.

800 m.

Maquis arboré.

Crête au Nord-Est du Mont Vert.

Il s'agit de quelques arbres dispersés invisibles sur photo aérienne.

Araucaria biramulata

Inférieur à 10 ha.

300 - 500 m.

Ils occupent les fonds des thalwegs des deux petits affluents de la Oua Peoué

Lambeau de forêt dense humide de basse altitude.

22) Araucaria spp.

4 peuplements.

Inférieurs à 10 ha.

Inférieurs à 300 m. d'altitude.

23) Araucaria montana

2 peuplements.

300 ha dont 290 pour le peuplement principal.

500 à 1142 m.

Zone sommitale et flanc Sud de la ligne de crête qui passe par le Pic 1142 - Le Mont Paéoua - Le Mont Ponatapoué.

Forêt dense sempervirente humide de moyenne altitude (variante xérophile).

24) Araucaria sp.

Inférieur à 10 ha.

100 - 200 m.

25) Araucaria spp.

2 peuplements.

33 ha (17 pour le peuplement principal).

300 - 600 m.

Flanc du Mont Graunda.

26) Araucaria montana

3 peuplements.

89 ha (56 - 21 - 12).

600 - 1200 m.

Il s'agit probablement d'un seul et unique peuplement, l'interruption entre les 3 parties correspondant à une densité plus faible dans les Araucarias.

Il s'étend sur les flancs Nord et Ouest du Grand Boulinda. La partie Nord est formée d'une strate lâche d'Araucaria montana en lisière de la forêt dense d'altitude. La partie Ouest est, elle, beaucoup plus dense, on n'aperçoit pas la forêt sous les Araucarias.

Rq : il a été noté la présence d'Araucaria rulei dans ce secteur.

27) Araucaria rulei

2 peuplements.

35 ha (25 + 10).

600 - 900 m.

Maquis arboré à maquis boisé.

Sur le flanc Sud-Ouest du Pic Poya.

28) Araucaria luxurians

Inférieur à 10 ha.

100 - 200 m.

Sur le flanc Ouest d'un petit creek proche de la mine Saint-Louis. Il s'agit d'un peuplement de petite taille mais très dense, comme c'est souvent le cas pour cette espèce.



29) Araucaria montana

35 ha (23 + 12).

800 - 1000 m.

Sur les flancs Ouest de la ligne de crête formée par les Pics 1156 - 1102 - 993 -

30) Araucaria montana - Araucaria rulei

195 ha.

600 - 1100 m.

Sur le flanc Sud du petit Boulinda, dans la partie supérieure d'un bassin versant d'un affluent de la rivière Nekliai, prolongé par deux bras entourant le petit Boulinda à l'Est et à l'Ouest.

Il s'agit principalement d'un peuplement d'Araucaria montana en formation plus ou moins dense. Néanmoins il a été signalé la présence d'Araucaria rulei dans le bras Est.

Massif du Mé Maoya et Pic Adio

- . Altitude : 1508 m (Mé Maoya).
- . Pluviométrie : 1660 m (pluviométrie du Col des Roussettes). sans doute plus forte en altitude.
- . Roche-mère : péridotites (cf Koniambo).
- . Sols : cf Tiebaghi.
- . 6 sites.

31) Araucaria sp.

15 ha.

600 - 700 m.

Sur le flanc Sud du Pic Adio.

32) Araucaria montana

45 ha (24 + 12 + 8 + 4).

600 - 1000 m.

Sur la partie sommitale et les flancs de la Dent de Poya. Ce peuplement a été détruit en grande partie par l'exploitation minière. Il est assez logique de penser que sa surface avant l'exploitation était de l'ordre de 150 ha. Il ne reste plus aujourd'hui que quelques lambeaux qui entourent le site minier (inexploité de nos jours).

Il s'agit d'un maquis arboré, voire d'un maquis boisé dans certaines zones privilégiées.

33) Araucaria sp. cf rulei

150 ha environ.

600 - 863 m.

La surface estimée est sans doute fautive, il s'agit en effet d'un peuplement très clairsemé d'Araucaria, très bouleversé par la mine Pin-Pin.

Maquis arboré.

Il semble que l'Araucaria en question soit du rulei, mais n'ayant pas pu accéder au peuplement, la détermination (par observation aux jumelles) n'est pas sûre et il pourrait tout aussi bien s'agir d'Araucaria montana.

34) Araucaria montana

27 ha.

1100 - 1250 m.

Sur le flanc Nord du Pic 1402 (Nord-Ouest du Mé Maoya 1508 m).

35) Araucaria montana

140 ha.

600 - 1100 m.

De part et d'autre de la ligne de crête Mé Areu - Pic 1104.

L'exposition est globalement Est.

36) Araucaria montana

450 ha (410 + 40)

700 - 1100 m.

Sur le flanc Est du Mont Djiaouma et de part et d'autre le long de la ligne de crête entre les pics 1356 et 1028.

Ces 3 sites 34, 35, 36 sont physionomiquement très semblables, il s'agit de peuplements denses d'Araucaria montana en forêt dense de moyenne altitude. Ils sont limités dans la partie supérieure par des formations altimontaines (en particulier la forêt à lichen et hyménophyllacées).

Baie Lebris

- . Pluviométrie : 2 à 2,5 m.
- . Roche-mère : péridotites (cf Koniambo).
- . Sols : cf Tiebaghi
- . 6 sites.

37) Araucaria scopulorum

Inférieur à 10 ha.

0 - 200 m.

Sur les flancs du littoral Nord de la Baie Ugué.

38) Araucaria scopulorum

Inférieur à 10 ha.

0 - 300 m.

Sur le flanc Nord du Modiou (littoral Sud de la Baie Ugué).

39) Araucaria scopulorum

30 ha.

0 - 400 m.

Sur les flancs Est du Mont Bâ. Très menacés par l'exploitation minière. Il ne reste plus que quelques lambeaux séparés par de grands glissements de terrain. Il est probable que ce peuplement est condamné.

40) Araucaria scopulorum

Inférieur à 10 ha.

100 - 300 m.

Sur le flanc Est du Mont Nerondo.

41) Araucaria scopulorum

97 ha (68 + 12 + 17).

0 - 300 m.

Sur le flanc Est de Cap Bocage.

Ce peuplement est encore intact de toute dégradation. Il s'agit d'une strate lâche d'*Araucaria scopulorum* dominant un fourré dense (0 - 150 m) ou un maquis bas (150 - 300 m) : maquis boisé.

Tous ces peuplements d'*Araucaria scopulorum* sont situés dans des zones très pentues, voire sur des falaises.

42) Araucaria sp. cf columnaris

20 ha.

10 - 200 m.

Flanc Sud du Cap Bocage.

Il est probable qu'il y a mélange dans la partie supérieure du peuplement avec *Araucaria scopulorum*.

Région de Poro (Kasirondaï, Poinjekori, Rivière Koua, Kadjitra)

. Pluviométrie : 2 à 2,5 m.

. Roche-mère : péridotites (cf Koniambo).

. Sols : cf Tiebaghi, néanmoins prédominance des sols ferrallitiques gravillonnaires sur cuirasse.

. 5 sites.

43) Araucaria ruleï - Araucaria biramulata

150 ha environ

200 - 626 m.

Sur la partie sommitale et le flanc Nord du Kasirondaï.  
(Mine SLN de Poro).

Il s'agit d'un peuplement d'*Araucaria ruleï* assez dense pour cette espèce. C'est néanmoins une strate claire d'*Araucaria ruleï* dominant un maquis ligno-herbacé bas ou un fourré (maquis boisé). Dans la partie Nord (thalweg), il s'agit d'un peuplement d'*Araucaria biramulata*.

44) Araucaria ruleï

50 ha environ.

300 - 420 m.

Sur la zone sommitale à l'Est du Kasirondaï.

Maquis arboré.

Avant l'exploitation minière, il est probable que les sites 43 et 44 ne formaient qu'un seul peuplement.

45) Araucaria sp. (cf rulei ou scopulorum)

55 ha.

100 - 500 m.

Sur le flanc Est de la ligne de crête à l'Ouest de la Ouen Neouki.

46) Araucaria sp. (cf rulei ou scopulorum)

30 ha.

100 - 500 m.

Sur le flanc Est de la ligne de crête formée par les points 458 et 458 dans le haut du bassin de la Fa N'doua.

47) Araucaria sp. (cf rulei)

10 ha.

400 - 500 m.

zone sommitale Sud du Kadjitra.

Mont Areha

. Altitude : 722 m.

. Roche-mère : péridotite (cf Koniambo).

. 1 site

48) Araucaria rulei + Araucaria montana

2 peuplements

150 ha environ.

650 - 700 m.

zone sommitale du Mont Areha.

C'est, comme chaque fois que l'on a affaire à cette espèce, une strate lâche d'Araucaria rulei dominant un maquis bas, ligno-herbacé ou arbustif, ouvert (maquis arboré). La grande dispersion des arbres rend difficile le tracé de limites sur la photographie aérienne, d'où des surfaces très approximatives.

Massif du Ménazi

- . Altitude : 1089 m.
- . Roche-mère : péridotites (cf Koniambo).
- . Sols : cf Tiebaghi.
- . 1 site.

49) Araucaria montana - Araucaria rulei

320 ha.

800 - 1097 m.

De part et d'autre de la ligne de crête formée par les Monts Paremere, Ménazi, Djendaouma.

Il s'agit principalement d'un peuplement d'*Araucaria montana* avec çà et là quelques taches d'*Araucaria rulei* (M. CHERRIER, communication personnelle).

Maquis boisé à forêt claire.

Massif du Mé Ori - région de Katrikoin

- . Altitude : 1012 (Mé Ori)
- . Pluviométrie : 1,5 m (pluviomètre de la Boghen).
- . 5 sites.

50) Araucaria montana

84 ha (60 + 24).

800 - 1000 m.

Il s'agit en fait d'un seul peuplement de part et d'autre de la ligne de crête Mé Adéo -910 - 721.

51) Araucaria montana

356 ha.

700 - 1012 m.

Sur la zone sommitale de part de d'autre de la ligne de crête du Mé Ori.

Il s'agit d'une strate plus ou moins dense d'*Araucaria montana* qui domine soit une formation herbacée, soit un maquis arboré, soit une forêt avec *Casuarina* sp. Il peut même apparaître comme surcîmant une forêt dense ombrophile à *Agathis lanceolata*.

52) Araucaria columnaris

10 ha (5 + 3 + 3).

100 - 400 m.

Trois petits peuplements de part et d'autre de la Rivière Arama.

Ce sont sans doute des *Araucaria columnaris* amenés là par la main de l'homme. Ce site est intéressant car on peut y voir une régénération naturelle extraordinaire, alors que DE LAUBENFELS dit que "L'*Araucaria columnaris* ne se reproduit pas hors de sa station naturelle".

53) Araucaria luxurians

12 ha.

100 - 300 m.

C'est un peuplement dense d'*Araucaria luxurians* qui domine un sous-bois pauvre à *Ochrothallus*. Les arbres sont très beaux (supérieurs à 40 m) et ce peuplement a été exploité.

54) Araucaria columnaris

Inférieur à 10 ha.

200 m.

C'est un cimetière indigène dans lequel on peut voir encore des ossements.

Région de Kouaoua - (Mé Aïu - Baie Ouango)

. Altitude : (Mé Aïu) 816 m.

. Pluviométrie : 2 m.

. Roche-mère : péridotite ( cf Koniambo)

. Sols : cf Poro.

. 11 sites .

55) Araucaria rulei, Araucaria scopulorum

230 ha.

100 - 450 m.

Maquis arboré à maquis boisé

Sur le flanc Ouest de la ligne de crête Goa Paméré - Méboure Mbari.

56) Araucaria scopulorum

10 ha.

100 - 200 m.

Maquis arboré sur pentes très fortes et sols très rajeunis.

57) Araucaria rulei

30 ha. (3 + 16 + 7 + 10)

300 - 500 m.

Ce sont 4 petits peuplements sur la zone sommitale (pic 557) et dans les thalwegs (Goaounoubin, Ouen Nimmira) de la crête à l'Est de la Rivière Kouaoua.

58) Araucaria rulei

Inférieur à 10 ha.

300 - 400 m.

Petit peuplement sur le flanc Nord-Ouest du Kouen-Ka.

Ces 3 sites 56, 57, 58 sont très proches et il est probable qu'il y a par endroit un mélange des deux espèces : A. rulei, A. scopulorum. L'Araucaria scopulorum poussant de préférence dans les parties les plus pentues.

59) Araucaria rulei

18 ha.

400 - 500 m.

Petit peuplement d'exposition Sud-Ouest à l'Est du Botchio.

60) Araucaria montana - Araucaria rulei

380 ha (environ).

600 - 816 m.

Maquis boisé.

Sur le sommet et les flancs du Mé Aïu.

61) Araucaria montana

350 ha.

630 - 780 m.

Sur le flanc Est du Prokoméo et la ligne de crête de Boakaine.



62) Araucaria sp.

13 ha. (11 + 2)

100 - 200 m.

Sur des flancs exposés Sud - Sud-Est au fond de la Baie Ouango.

63) Araucaria sp. (cf scopulorum)

76 ha (70 + 6)

200 - 400 m.

Sur le flanc Nord du Littoral de la baie Ouango à l'Ouest du Piton Duperré.

64) Araucaria scopulorum

Inférieur à 10 ha.

0 - 150 m.

Sur le flanc Nord du littoral de la Baie Ouango au Sud-Est du MÉROTOP.

65) Araucaria bernieri

Inférieur à 10 ha.

250 m.

Sur le flanc Nord-Est de Mondri.

Maquis arboré, les Araucaria bernieri sont de belle taille.

Région du Col d'Amieu (Mont Rembaye)

. Altitude : 969 m.

. Pluviométrie : 1,8 m.

. Roche-mère : schistes et autres roches acides.

. Sols : sols bruns désaturés et sols ferrallitiques désaturés sur roches non ultrabasiqes.

. 1 site.

66) Araucaria biramulata + Araucaria subulata

50 ha (20 + 20 + 10).

3 peuplements.

300 - 500 m.

Les deux plus importants sont situés de part et d'autre de la R.T. 5 bis entre la Oua Nemi et la Oua Brehoa :

- un sur la rivière Kon, exposition Sud-Est.

- un sur la rivière Ouaméo, exposition Nord-Ouest.

Le peuplement restant est situé sur le flanc Ouest de la ligne de crête Mont Rembaye 867 - 813 au Nord du Pic 813 dans une zone très abrupte, presque une falaise (*A. biramulata*). Forêt dense de moyenne altitude type.

Presqu'île de Bogota

- . Pluviométrie : 1,8 m (pluviomètre de Canala).
- . Roche-mère : péridotites (cf Koniambo).
- . Sols : cf Poro.

67) *Araucaria rulei*

100 ha.

300 - 400 m.

Sur le plateau sommital au Sud du Kouen Sene.

68) *Araucaria rulei*

60 ha.

500 - 561 m.

Sur le plateau sommital.

Pour les 2 sites : maquis boisé.

Région de Thio - Nakety

- . Pluviométrie : 1,9 m (pluviomètre de Thio).
- . Roche-mère : péridotites (cf Koniambo).
- . Sols : cf Tiebaghi.
- . 3 sites.

69) *Araucaria sp*

Inférieur à 10 ha.

100 - 300 m.

Sur le flanc de la branche Nord de la Ouen Témala.

70) *Araucaria scopulorum*

Inférieur à 10 ha.

50 - 150 m.

Petit peuplement dispersé d'*Araucaria scopulorum* dominant un maquis bas sur pente forte.

Sur le flanc Est du Koundi près de la mine Pauline l'embouchure de la Dothio.

Maquis arboré.

75) Araucaria luxurians

Inférieur à 10 ha.

10 - 30 m.

Petit peuplement dispersé sur le rocher Bota Méré à l'embouchure de la Thio.

Maquis arboré.

Mont-Do et environs

- . Altitude : 1026 m.
- . Roche-mère : péridotites (cf Koniambo).
- . Sols : cf Tiebaghi.
- . 4 sites

70) Araucaria sp. (cf biramulata)

15 ha.

300 - 500 m.

Peuplement d'exposition Sud-Ouest au Nord du point 297 sur la Oua Nonda.

71) Araucaria sp. (cf biramulata)

inférieur à 10 ha.

200 m.

Exposition Ouest, au Sud du point 297 sur la Oua Nonda.

72) Araucaria sp. (cf biramulata)

10 ha.

200 - 400 m.

Sur le flanc Sud de la ligne de crête 586 - 530 Kometiou au Nord du point 189 sur la Oua Nonda.

73) Araucaria laubenfelsii - Araucaria montana - Araucaria biramulata

152 ha (12 + 90 + 50).

400 - 1036 m;

Sur les flancs Ouest et la partie sommitale de la ligne de crête 812 - 1003 - Mont Do -

La partie sommitale est une forêt dense de moyenne altitude (v. orophile) à *Araucaria montana*, *Araucaria laubenfelsii* et *Nothofagus codonandra*.On retrouve l'*Araucaria laubenfelsii* plus bas dans un maquis boisé. L'*Araucaria biramulata* se trouve à plus basse altitude (400 - 600 m) en mélange avec de l'*Araucaria montana* dans la forêt dense.

Baie de port Bouquet

- . Pluviométrie : 2 à 2,5 m;
- . Roche-mère : péridotites (cf Koniambo).
- . Sols : cf Tiebaghi.
- . 4 sites.

76) Araucaria sp.

10 ha.

200 - 400 m;

Sur le flanc Ouest et la rivière Meh à l'Est du point 510.

82) Araucaria luxurians

Inférieure à 10 ha.

0 - 50 m.

A l'extrémité de la Presqu'île Neumeni près de Méré.

83) Araucaria luxurians, Araucaria scopulorum

25 ha.

0 - 150 m;

Sur l'Ilot Nemou dans la Baie de Port Bouquet.

84) Araucaria scopulorum

Inférieur à 10 ha.

0 - 50 m.

Sur le flanc Est du Pic 340 sur l'Ilot Toupeti.

Région du Mont Sindoa

- . Altitude : 1370 m (Mont Sindoa).
- . Roche-mère : péridotites (cf Koniambo).
- . Sols : cf. Tiebaghi.
- . 1 site.

Araucaria montana

800 - 1100 m.

Inférieur à 30 ha (10 + 15 + 5).

Sur le flanc Ouest de la ligne de crête Mont Sindoa 123 - 1217 au Nord du Mont Sindoa.

rq : ont aussi été trouvés :

Araucaria montana : Mont Nekandi 1200 m.

Araucaria rulei : pentes du Mont Douetampo.

Rivière Ouenghi-Haute Vallée de Tontou (Dent de Saint-Vincent, Pic Comboui)

- . Altitude : 1440 m (Dent de Saint-Vincent).
- . Roche-mère : péridotites (cf Koniambo).
- . Sols : cf Tiebaghi.
- . 4 sites.

78) Araucaria sp. (cf laubenfelsii), Araucaria sp (cf rulei)

60 ha (30 + 5 + 5 + 5 + 15) environ.

450 - 900 m.

4 peuplements en ligne de crête au Nord-Est du Kongouhaou Nord, sans doute Araucaria sp. cf laubenfelsii (ou montana).

1 peuplement sur le flanc exposé Sud d'un affluent de la Tontou entre 450 - 600 m sans doute Araucaria sp. cf rulei.

La photointerprétation est très douteuse dans cette zone, car les phénomènes de voile atmosphérique et d'ombre portée nous ont beaucoup gênés. Il est probable que les surfaces sont sous estimées.

79) Araucaria sp. (cf laubenfelsii)

15 ha.

700 - 1000 m.

Sur le flanc Nord-Ouest de la ligne de crête 1052 - 1133 au Sud-Ouest du Pic Comboui.

80) Araucaria sp. (cf laubenfelsii)

70 ha.

600 - 1000 m.

Sur le flanc Ouest du Pic 1218 ; ligne de crête entre la Dent de Saint Vincent et le Pic Comboui.

Pour ces deux sites : la photointerprétation est douteuse (mêmes raisons que précédemment), il semble raisonnable de penser que le peuplement 80 s'étend jusqu'au 79 qu'il englobe.

Cette hypothèse est étayée par le fait que le peuplement repéré en 1954 par les photointerprétations IGN était beaucoup plus vaste. (Une autre hypothèse valable serait la destruction par l'exploitation minière de ce site).

rq : Monsieur MAC KEE nous a communiqué que la haute Vallée de Tontou était riche en petits peuplements d'Araucaria laubenfelsii.

81) Araucaria montana

90 ha.

600 - 1200 m.

Sur le flanc Sud-Ouest de la ligne de crête entre la Dent de Saint Vincent et le Pic Comboui au niveau du Pic 1214.

- 90) Araucaria sp. (cf laubenfelsii)  
22 ha.  
600 - 800 m.
- 91) Araucaria sp. (cf laubenfelsii)  
60 ha. (4 peuplements)  
600 - 900 m.
- 92) Araucaria humboldtensis  
190 ha.  
800 - 1500 m.  
Sur les lignes de crêtes à l'Ouest du Mont Humboldt.
- 93) Araucaria humboldtensis  
210 ha.  
800 - 1350 m.  
Sur le flanc Sud, Sud-Ouest de la ligne de crête  
1411 - 1389 - 1233 (Haute Rivière Encaissée).  
Maquis boisé et forêt dense humide d'altitude.

Mont Mou

- . Altitude : 1211 m.
- . Pluviométrie :
- . Roche-mère : péridotites (cf Koniambo).
- . Sols : cf Humboldt
- . 2 sites : Inexploitables - Réserve intégrale.

- 94) Araucaria laubenfelsii - Araucaria humboldtensis  
30 ha.  
900 - 1200 m.  
Sur la partie sommitale et le flanc Nord-Ouest du Mont-Mou
- 95) Araucaria sp (cf biramulata)  
Inférieur à 10 ha.  
600 m.  
Sur le flanc Sud-Ouest du Mont Mou (domine le  
Col de la Pirogue).

Massif de Kouakoué

- . Altitude 1501 m. (Mont Kouakoué).
- . Autres caractéristiques : cf Humboldt.
- . 2 sites.

96) Araucaria humboldtensis - Araucaria bernieri -  
Araucaria biramulata - Araucaria laubenfelsii -

2150 ha.

300 - 1400 m.

Ce site exceptionnel qui couvre les flancs Nord-Ouest et Est de la Ni. la haute rivière Kouakoué et la crête situé entre ces deux vallées est de loin le plus vaste et le plus riche de tous les peuplements connus. Il n'est connu que depuis peu de temps, en effet, inaccessible autrement que par air, il n'a été que peu prospecté.

Au cours d'une tournée de 3 jours que nous avons eu la chance d'effectuer en hélicoptère avec Monsieur CHERRIER, nous avons pu nous faire une idée de ce site.

Nous avons trouvé en altitude au dessus de 900 m une formation à *Araucaria humboldtensis* très semblable à celle du Mont Humboldt et limitée dans sa partie supérieure par la forêt à lichen et hyménophyllacées. Par endroit, les *Araucaria humboldtensis* atteignent des tailles élevées pour l'espèce, notamment sur un petit replat nous avons trouvé une formation très originale. Il s'agit d'une forêt d'*Araucaria humboldtensis* et *Callitris néocaledonica* mélangés pied à pied. La voûte forestière, dense, s'élève à un vingtaine de mètres, une formation cypéracéenne occupe le sol et il n'y a pas de sous-bois notable.

Ces formations sont relayées au-dessous de 900 m par une forêt dense de moyenne altitude, très riche en *Araucaria laubenfelsii*.

Plus bas (400 - 600 m), nous avons récolté *Araucaria bernieri* et *biramulata* (grâce à l'hélicoptère, car les arbres étaient très grands supérieurs à 40 m) en forêt dense sempervirente à *Agathis lanceolata*.

Enfin vers 400 m, nous avons une forêt à *Agathis ovata*, *Araucaria rulei* plus ou moins dégradés, puis plus bas la formation maquisarde.

97) *Araucaria humboldtensis*

300 ha.

1000 - 1300 m.

Sur la crête entre la Haute Quinée et la Haute Rivière Ni.

Même formation qu'au Humboldt.

Région Quinnée-Dumbéa (Mont Dzumac, Mont Couvelée)

- . Altitude : 1148 m. (Mont Dzumac).
- . pluviométrie : 3 à 4 m.
- . Roche-mère : péridotites (cf Koniambo).
- . Sols : cf Humboldt.
- . 5 sites.

98) Araucaria subulata

150 ha.

500 - 800 m.

De part et d'autre le long de la Haute Quinnée au Nord-Est du Mont Dzumac.

Il s'agit d'une forêt dense de moyenne altitude, riche en *Agathis lanceolata* et surcîmée par une strate lâche de grands *Araucaria subulata*. Actuellement en exploitation (1981).

Araucaria laubenfelsii

Inférieur à 10 ha.

900 m.

Dans une forêt à *Nothofagus codonandra* au niveau du Col de Dzumac.

99) Araucaria laubenfelsii (+ Araucaria humboldtensis ?)

140 ha.

500 - 1100 m;

Sur le flanc exposé Sud-Ouest de la ligne de crête entre la Haute Quinnée et la Haute Dumbéa.

100) Araucaria laubenfelsii (+ Araucaria humboldtensis ?)

250 ha.

800 - 1100 m.

De part et d'autre sur la ligne de crête entre la haute Quinnée et la Rivière Bleue, au niveau du Pic 1233 (Bassin de la Quinnée).

101) Araucaria sp. (cf laubenfelsii et humboldtensis)

70 ha.

800 - 1100 m.

Sur le flanc exposé Sud-Ouest de la ligne de crête Haute Dumbéa - Haute Rivière Bleue.

102) Araucaria sp. (cf humboldtensis)

70 ha.

700 - 1130 m.

Sur la crête entre la Quinnée et la Rivière Bleue au niveau du pic 1129.

Pour les sites 99 à 102 : forêt dense moyenne altitude et d'altitude.



Région Pourina - Rivière Bleue

- . Altitude : 1046 m (Pic du Rocher).
- . pluviométrie : 3 à 3,5 m (Montagne des Sources).
- . Roche-mère : péridotites (harzburgites + dunites à la Montagne des Sources).
- . Sols : cf Humboldt.
- . 8 sites.

- 103) Araucaria laubenfelsii (+ Araucaria humboldtensis)  
 50 ha.  
 800 - 880 m.  
 Sur la crête entre la Quinée, la Pourina,  
 la rivière Bleue.
- 104) Araucaria laubenfelsii + Araucaria spp. (+ Araucaria humboldtensis)  
 150 ha.  
 300 - 900 m.  
 De part et d'autre de la ligne de crête entre  
 la Quinée et la Pourina au niveau du Pic 906.
- 105) Araucaria spp. (humboldtensis, laubenfelsii, sp.)  
 160 ha. (130 + 30).  
 400 - 900 m.  
 Situation identique, il est probable qu'il n'y  
 a eu qu'un seul peuplement.
- 106) Araucaria sp.  
 Inférieur à 10 ha.  
 300 - 500 m.  
 3 petits peuplements de part et d'autre de  
 la Rivière Pourina.
- 107) Araucaria laubenfelsii - Araucaria humboldtensis  
 130 ha.  
 800 - 950 m.  
 Sur la ligne de crête entre la Pourina et la  
 Rivière Bleue au niveau des Pics 950 et 913.
- 108) Araucaria humboldtensis  
 45 ha.  
 800 - 1000 m.  
 Sur la crête de la Montagne des Sources qui domine  
 la Rivière Bleue au niveau du Pic du Rocher.  
 Maquis boisé.

109) Araucaria muelleri 6 Araucaria humboldtensis -  
Araucaria laubenfelsii -

280 ha.

800 - 950 m.

Sur le flanc Sud-Ouest et la crête sommitale de la montagne des Sources au niveau du Pic 1024.

Forêt dense d'altitude ou maquis boisé (plus rare).

110) Araucaria bernieri

40 ha.

400 - 500 m.

Sur le flanc du Pic Buse dans le haut du bassin de la Rivière Casse-Cou.

Forêt dense de basse et moyenne altitude.

Monts Koghis - Rivière Thy

. Altitude : 1070 m.

. Pluviométrie : 2 m.

. Roche-mère : péridotites (cf Koniambo).

. Sols : cf Tiebaghi.

2 sites.

111) Araucaria laubenfelsii - Araucaria muelleri -  
Araucaria biramulata - Araucaria sp. (cf bernieri  
ou subulata.)

Inférieur à 10 ha (2 peuplements)

900 - 1070 m.

Sur les deux sommets Moné et Bouo, quelques grands arbres dispersés (muelleri, laubenfelsii), et dans un thalweg, un lambeau de forêt dense (Araucaria biramulata, Araucaria sp. cf bernieri).112) Araucaria subulata

Inférieur à 10 ha (3 peuplements).

500 - 600 m.

Dans le haut du bassin de la Thy aux points 666,368,541.

Exposition Sud et Ouest.

Région de la Plaine des Lacs

. Altitude : Pic du Pin 669 m.

. Pluviométrie : 3 à 3,5 m.

. Roche-mère : péridotites (cf Koniambo).

. Sols : cf Tiebaghi.

. 8 sites.

- 114) Araucaria bernieri - Araucaria biramulata  
 15 ha.  
 300 - 450 m.
- 115) Araucaria muelleri - Araucaria biramulata  
 Inférieur à 10 ha.  
 600 m environ.  
 Sur la crête entre le Pic 674 et le Pic du Pin (muelleri) et sur le flanc du Pic du Pin (biramulata).
- 116) Araucaria bernieri - Araucaria biramulata  
 Inférieur à 10 ha.  
 300 - 400 m.  
 sur le flanc Sud de l'ancienne mine Anna Madeleine.
- 117) Araucaria muelleri  
 Inférieur à 10 ha.  
 500 - 5550 m.
- 118) Araucaria muelleri  
 4 peuplements  
 105 ha (30 + 15 + 60 + 10).  
 300 - 500 m.  
 Sur le flanc Ouest de la ligne de crête 561-587-530-563-  
 au Sud-Ouest du Mont Gouemba.
- 119) Araucaria muelleri  
 Inférieur à 10 ha.  
 500 m,  
 Sur le flanc Nord du Mont Oungoné.

Il s'agit dans les trois cas (117,118,119) d'Araucaria muelleri dispersés dans des formations diverses (maquis, forêt).

Ces trois sites correspondent aux endroits où la densité en Araucaria est suffisante pour l'observation sur photo aérienne.

En fait, l'espèce est courante dans toute cette région mais elle s'y trouve souvent à l'état d'arbres isolés ou en peuplements très clairsemés.

- 120) Araucaria bernieri - Araucaria sp.  
 Inférieur à 10 ha.  
 300 - 400 m.  
 Sur le flanc Ouest du Mont Oungoné.
- 121) Araucaria bernieri  
 10 ha.  
 350 - 500 m.  
 Sur les flancs du Pic 504 (Relais FR3). Mont Oungoné.  
 Lambeaux de forêt dense.

Région de Prony et extrémité Sud de la Grande Terre

. Pluviométrie : **2 à 3 m**

. Roche-mère : péridotites, excepté l'île Nou et la Presqu'île Kuebini : calcaire récifal.

. 16 sites

122) Araucaria columnaris

Inférieur à 10 ha.

Sur le littoral en face du Canal Woodine.

123) Araucaria columnaris

inférieur à 10 ha.

Sur l'Îlot Montravel.

123) Araucaria columnaris

Inférieur à 10 ha.

Sur l'Îlot Casy.

124) Araucaria columnaris

Inférieur à 10 ha.

Baie de prony, Grand Port.

125) Araucaria luxurians

Inférieur à 10 ha.

Baie de Prony, Baie Nord.

126) Araucaria columnaris

Inférieur à 10 ha.

Baie de Prony, Baie Est.

127) Araucaria columnaris

Inférieur à 10 ha.

Sur les falaises du Cap N'Doua.

128) Araucaria columnaris + Araucaria nemorosa

50 ha (environ).

Sud-Ouest de la Baie de Port Boisé.

129) Araucaria columnaris + Araucaria nemorosa

Inférieur à 10 ha.

Baie de Port Boisé.

130) Identique à 129.131-132-132) Araucaria columnaris

3 peuplements - Inférieur à 10 ha.

Sur les falaises de Cap Reine Charlotte.

134-135) Araucaria columnaris

2 peuplements de 150 ha pour les 2.

Sur la bordure littorale Est de la Presqu'île de Kuebini et de l'île Nou.

CATALOGUE DES SITES A AGATHISMassif du Panié - Colnett - Ignambi + Roches Ouaièmes1) Agathis moorei

Arbres dispersés en forêt par bouquets importants et riches.

Versant Ouest de la Chaîne Mandjelia - Ignambi entre 500 et 1000 m.  
(Voir annexe C 3. Inventaire par blocs pilotes, blocs 1 et 6).

2) Agathis montana

Petit peuplement sur le Mont Ignambi (1200 m).

3) Agathis montana

idem 2.

4) Agathis montana

Petit peuplement sur la crête entre le Mont Ignambi et le Pic 1138, altitude 1200 m.

5) Agathis montana

Grand peuplement, très dense, composé à 90 % d'Agathis montana.

Sur la crête entre les Monts Colnett et Panié au-dessus de 1200 m.

6) Agathis montana

Petite tache au Sud du Panié.

7) Agathis montana

Quelques arbres rabougris dispersés au sommet des Roches d'Ouaième vers 950 m environ.

8) Agathis moorei + Agathis corbassonii

Les kaoris sont dispersés en forêt, mais représentent des volumes à l'hectare notables (voir Annexe C 3, Inventaire par Massif : Massif 1) entre 300 et 1000 m.

Versant Ouest de la chaîne du Panié.

Région Cagalech - Kaviguenin - Kneda - Poami9) Agathis moorei

les kaoris sont dispersés mais fréquents. Le site est néanmoins moins riche que le site 8.

Sur les flancs du Sommet Cagalech.

10) Agathis moorei

Identique à 9.

- 11) Agathis moorei  
Identique à 9.  
Sur les flancs du Kaviguenin.
- 12) Agathis moorei  
Identique à 9.  
Dans la haute vallée de la Ouaginou, Pic 893.
- 13) Agathis moorei  
Identique à 8 mais légèrement plus pauvre.  
Sur le flanc Nord-ouest du Kneda.
- 14) Agathis moorei  
Identique à 9.  
Sur le Mont Taapa, près de la tribu de Tindo.
- 15) Agathis moorei  
Ce peuplement est sans doute un des plus beaux de Nouvelle-Calédonie.  
Il s'agit d'une forêt pure d'Agathis moorei de très grandes tailles  
(les Agathis de moins de 4 m de circonférence sont rares) qui  
dominent un sous-bois très clair.  
Sur le flanc Sud-Ouest du Poami.
- 16) Agathis moorei  
Identique à 9.  
Sur les sommets et les flancs du Konno.
- 17) Agathis moorei  
Identique à 9.  
Sur un affluent rive droite de la Hienghène, près du Pic 686,  
sur le "Chemin des Arabes".
- 18) Agathis moorei  
Identique à 9.  
Sur la crête qui domine la rivière Oudja (affluent rive gauche  
de la Tipindjé).

Bassin de la Tipindjé

(Voir annexe C 3 - Inventaire par Massif : Massif 2)

- 19) Agathis moorei  
Identique à 9.  
Sur le flanc du Tchendouch, versant Tipindjé.
- 20) Agathis moorei  
Identique à 9.  
Sur la crête et le flanc versant Hienghène, près de la tribu de Tiendanite.
- 21) Agathis sp. (cf moorei)  
Oue Hava.

Bassin de la Tiwaka - Col Maré22) Agathis moorei

Les Agathis sont très dispersés et peu fréquents.  
 Dans la Haute Vallée de la Tieroué (affluent de la Tiwaka)  
 au Sud du Mont Cantaloupaï.

23) Agathis lanceolata

Petit peuplement.  
 Sur le flanc Sud du Tonine.

24) Agathis moorei

Identique à 23.  
 A l'extrémité Est du Tchingou, au Nord de la Tribu de Bopope.

25) Agathis moorei

Identique à 22  
 Sur le flanc Nord-Ouest du Massif du Grandié, en limite des  
 terrains ultrabasiques.

27) Agathis moorei

Identique à 23.  
 Au niveau du Col Maré.

Bassin de l'Amoa, Nimbaye, Pouembout

(Voir annexe C 3 - inventaire par Massif : massif 4)

28) Agathis moorei + Agathis corbassonii

Les arbres sont dispersés par bouquets dans la forêt, mais  
 l'ensemble est nettement moins riche que 1.  
 Région limitée par les vallées de l'Amoa, de la Nimbaye et de  
 la Pouembout.

Massif du Boulinda29) Agathis lanceolata

Petit peuplement sur les flancs du Boulinda.  
 Identique à 23.

Massif de l'Aoupinié - Mé Kanin - Sommet Arago

(Voir annexe C 3 - Inventaire par Massif - Massifs 5 et 6 par  
 blocs : Bloc 3)

30) Agathis corbassonii

Identique à 22.  
 Sur la crête entre le Gopunin et l'Aoupinié.

31) Agathis corbassonii

Population assez riche dispersée dans la forêt par taches, la densité  
 d'Agathis diminue vers le Sud-Est.  
 Sur les flancs de la ligne de crête . Aoupinié-Mont Ounda (assez riche)  
 . Aoupinié-Mé Kanin-Sphinx (pauvre,  
 identique à 22).

32) Agathis corbassonii

Identique à 13.

Sur le flanc Sud-Ouest du Sommet Arago.

Massif forestier du Col des Roussettes

(Voir annexe C 3 - inventaire par Massif : Massif 7)

33) Agathis moorei + Agathis corbassonii

Identique à 13. Les Agathis moorei paraissent plus grégaires que corbassonii.

Région au Nord du Mé Aoui.

34) Agathis moorei

Identique à 13.

Région du Bouenendo - Mé Kourou, Vallée de la Ouen Sieu (affluent de la Néaoua).

Massif du Col d'Amieu

(Voir annexe C 3 - Inventaire par Massif : Massif 8)

35) Agathis moorei

Identique 31.

Flanc Est du Mé Ori-Mé Adéo (Hautes Vallées de la Koua et de la Kouaoua).

36) Agathis moorei - Agathis corbassonii

Identique à 13.

Région du Col d'Amieu, Katrikoin, Table Unio.

Sommet Table Unio

37) Agathis lanceolata

Peuplement riche d'Agathis lanceolata, sur les flancs de Table Unio. Il s'agit d'une enclave de terrain ultrabasiques.

Région autour du Plateau de Dogny

(Voir annexe C 3 - Inventaire par Massif - Massif 9)

38) Agathis moorei

Identique 23.

Région au Nord du Plateau de Dogny. (Vallée de la Négropo).

39) Agathis moorei

Identique à 31.

Région autour du Plateau de Dogny. (Vallée de la Foa).

Massif du Nakada

(Voir annexe C 3 - Inventaire par Massif 10 - Inventaire par Bloc : Bloc 4)

40) Agathis moorei

Une petite bande riche dans la partie inférieure du site. une population dispersée dans le reste.

Sur le flanc Nord du Nakada.



41) Agathis moorei

Identique à 22.

Sur le flanc Sud du Nakada dans la Haute Karangui. (Affluent rive gauche de la Thio).

Massif du Ménazi42) Agathis lanceolataPetits peuplements sur les flancs Sud du Ménazi (Haute Vallée de la Kouaoua)  
Identique à 23.Massif du Mé Ori-Mé Adéo43) Agathis lanceolata

Petite tache (quelques arbres) dans un thalweg sur le flanc Est du Mé Ori.

Bassin de la Dothio44) Agathis lanceolataPetit peuplement dense dans la partie haute, prolongé par des arbres dispersés le long de la Dothio.  
Haute Vallée de la Dothio.Forêt de la Saille45) Agathis lanceolataTrès beau peuplement identique au 13 et même plus dense.  
Forêt de Saille, Haute Vallée de la Nembrou.Haute Rivière Ni46) Agathis lanceolata

Rivière Ni.

Bassin de la Kouakoué47) Agathis lanceolata

Assez dense de part et d'autre du cours moyen de la Kouakoué.

Mont Dzumac et Haute Ouinnée48) Agathis lanceolataForêt très riche par taches (voir annexe C 3 - Inventaire par Bloc : Bloc5)  
haute Ouinnée.49) Agathis lanceolataHaute Couvelée.  
Semblable à 48 mais moins riche.Basse Ouinnée50) Agathis lanceolataBasse Ouinnée.  
Echelonné de part et d'autre du lit de la rivière.Bassin de la Dumbéa51) Agathis lanceolata

Haute Dumbéa, flanc Sud du Pic 1250.

52) Agathis lanceolataHaute Dumbéa, à l'Ouest du Pic du Rocher  
Identique à 48.

Bassin de la Rivière Bleue et de la Rivière Blanche

53) Agathis lanceolata

Peuplement moyennement dense près des cours d'eau, plus lâche ailleurs.

Bassin de la Rivière Bleue.

54) Agathis lanceolata

Bassin de la Rivière Bleue - Identique à 53.

Monts Koghis et Vallée de Thy

55) Agathis lanceolata

Forêt de Thy. (Haute Vallée de la Thy et flancs des Monts Koghis).  
Dispersés versant Thy, identique à 48 versant Dumbéa.

Massif de la Pourina

56) Agathis lanceolata

Rivière Poudjémia  
Identique à 47.

Faux Bon Secours - (Mont Pouédihi)

57) Agathis lanceolata

Mont Pouédihi.  
Identique à 55.

Bassin du creek Pernod

58) Agathis lanceolata

Flanc Est du Pic 618. Haute Vallée du creek Pernod.  
Identique à 47.

Pic du Pin

59) Agathis lanceolata

Flanc Sud et Ouest du Pic du Pin.  
Identique à 47.

Mont Oungoné

60) Agathis lanceolata

Mont Oungoné (Forêt Nord).  
Identique à 47.

## DONNEES INVENTAIRE C.T.F.T. 1974 : AGATHIS spp.

## STRUCTURES PAR MASSIF ET PAR BLOC

Les chiffres sont tous ramenés à une surface de 100 ha.

Inventaire par massif

Région	Numérotation inventaire	Nombre d'Agathis par classe de diamètre par 100 ha.							
		20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	90-95	+ de 95
Massif du Panié KM-KC	Massif 1	79	57	34	18	30	12	4	4
Région Ouaième - Tipindjé KM-KC	Massif 2	17	34	6	17	12	---	---	2
Massif des Lèvres KM-KC	Massif 3	2	---	5	2	2	---	---	---
Région Ahoa - Nimbaye KM-KC	Massif 4	8	5	5	---	---	5	---	2
Massif de l'Aoupinié KC	Massif 5	45	---	---	11	---	---	11	5
Région Arago - phynx - Mé kanin KM	Massif 6	---	---	---	---	---	---	---	---
Col des Roussettes KM-KC	Massif 7	2	10	10	5	5	5	5	2
Table Unio - Col d'Amieu KM	Massif 8	60	31	19	15	12	7	5	5
Plateau de Dogny Canala KM	Massif 9	---	---	---	5	---	10	---	5
Mt. Nakada KM	Massif 10	5	---	---	---	---	---	---	---

KL : *Agathis lanceolata*KC : *Agathis corbassonii*KM : *Agathis moorei*

Inventaire par blocs pilotes

Région	Numérotation inventaire	Nombre d'Agathis par classe de diamètre par 100 ha.							
		20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-95	+ de 95
Sud du MtMandjelia KM	Bloc 1	90	62	34	47	---	---	---	---
Nord-Ouest du Mont Mandjelia KM	Bloc 6	25	41	16	41	33	41	66	16
Région Touho - Tiwaka KM-KC	Bloc 2	40	32	---	16	---	16	8	---
Sommet Arago KM	Bloc 3	---	10	5	5	10	5	---	15
Mt Nakada KM	Bloc 4	---	8	---	8	8	---	---	---
Haute Ouinnée KL	Bloc 5	56	70	82	25	18	19	12	26

KL : *Agathis lanceolata*KC : *Agathis corbassonii*KM : *Agathis moorei*

CLASSEMENT DES SITES PAR GENRES ET PAR ESPECESI Araucaria- Araucaria bernieri

1, 3, 65, 96, 110, 114, 116, 120, 121.

- Araucaria biramulata

21, 43, 66, 73, 96, 114, 116.

sites présumés : 70, 71, 72, 95.

- Araucaria columnaris

42, 52, 54, 122, 123, 124, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135.

- Araucaria humboldtensis

92, 93, 94, 96, 97, 108, 109.

sites présumés : 102.

- Araucaria laubenfelsii

6, 73, 94, 96, 103, 104, 105, 107, 109, 111.

sites présumés : 78, 79, 80, 99, 100.

- Araucaria luxurians

28, 53, 75, 125.

- Araucaria montana5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 26, 28, 30,  
32, 34, 35, 36, 48, 49, 50, 51, 60, 61, 73, 81, 136.

sites présumés : 78, 79, 80.

- Araucaria muelleri

109, 111, 115, 117, 118, 119.

- Araucaria nemorosa

128, 129, 130.

- Araucaria rulei

4, 21, 27, 30, 33, 43, 44, 48, 49, 55, 57, 58, 59, 60, 67, 68, 96.

sites présumés : 45, 46, 47, 78.

- Araucaria schmidii : 138, 139, 140, 141, 142.- Araucaria scopulorum

2, 37, 38, 39, 40, 55, 64, 74, 84.

sites présumés : 45, 46, 47, 63.

- Araucaria subulata

66, 98, 111, 112.

II AGATHIS (à l'exception d'Agathis ovata)- Agathis corbassonii

8, 28, 30, 31, 32, 33, 36.

- Agathis lanceolata23, 29, 37, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59,  
60.- Agathis montana

2, 3, 4, 5, 6, 7.

- Agathis moorei1, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 27, 28, 33,  
34, 35, 38, 39, 40, 41.

FORET DE MOYENNE ALTITUDE A Agathis lanceolataPic du Pin (300-400m)

D'après (54)

Emergeants (supérieurs à 30 m)

Agathis lanceolata	Araucariacées
Araucaria bernieri	" " " "
<u>Co-dominants (15 - 30 m)</u>	
Semecarpus atra	Anacardiacées
Cerberiopsis candelabrum	Apocynacées
Canarium oleiferum	Burseracées
Codia discolor	Cunoniacées
Cunonia austrocaledonica	" " " "
Neoguillauminia cleopatra	Euphorbiacées
Nothofagus equilateralis	Fagacées
Albizzia granulosa	Mimosacées
Caryophyllus rhopalanthus	Myrtacées
Pleurocalyptus deplanchei	" " "
Bureavella wakere	Sapotacées
<u>Dominés (inférieurs à 15 m)</u>	
Alstonia lenormandii	Apocynacées
Alstonia vieillardii	" " " "
Neisosperma miana	" " " "
Ochrosia balansae	" " " "
Ravolfia balansae subsp schumanniana	" " " "
Meryta sp	Araliacées
Deplanchea speciosa	Bignoniacées
Parinarium minutiflorum	Chrysobalanacées
Garcinia amplexicaulis	Clusiacées
Coronanthera sp	Cyrtandracées
Hibbertia baudouini	Dilleniacees
Dracophyllum verticillatum	Epacridacées
Gastrolepis austrocaledonica	Icacinacées
Cryptocarya lanceolata	Lauracées
Phelline sp	Phellinacées

Pittosporum spp.	Pittosporacées
Falcatifolium taxoides	Podocarpacees
Podocarpus lucienii	" " " "
Podocarpus sylvestris	" " " "
Gardenia sp	Rubiacees
Guettarda	" " " "
Neofranciella pterocarpon	" " " "
Psychotria spp	" " " "
Melicope sp	Rutacees
Sarcomelicope sp	" " " "
Soulamea sp	Simarubacees
Sterculia (fatsioides)	Sterculiacees
 <u>Palmiers et formes similaires</u>	
Cyathea novae caledonica	Cyatheacees
Basselinia spp.	Palmiers
Brongniartikentia vaginata	" " "
Campecarpus fulcita	" " "

FORET BASSE D'ALTITUDE A Araucaria humboldtensisMassif du Kouakoué (1100m)Récoltes J.F CHERRIER - R. NASIEmergeants (15 - 20 m)

Callitris neocaledonica	Cupressacées
Araucaria humboldtensis	Araucariacées

Dominés (petits arbres, arbustes, arbrisseaux, inférieurs a 10 m)

Sphenostenum (comptonii)	Aquifoliacées
Apiopetalum velutinum	Araliacées
Schefflera (cussoniae)	" " " "
Schefflera spp.	" " " "
Myodocarpus sp.	" " " "
Cunonia atrofubens	Cunoniacées
Cunonia bullata	" " " "
Cunonia montana	" " " "
Cunonia pseudo verticillata	" " " "
Pancheria engleriana	" " " "
Pancheria hirsuta	" " " "
Pancheria multijuga	" " " "
Pancheria robusta	" " " "
Libocedrus austrocaledonica	Cupressacées
Hibbertia baudouini	Dilleniacées
Hibbertia patula	" " " "
Diospyros macrocarpa	Ebenacées
Dracophyllum alticola	Epacridacées
Dracophyllum verticillatum	" " " "
Styphelia cymbulae	" " " "
Styphelia macrocarpa	" " " "
Nothofagus baumanniae	Fagacées
Apodites clusiifolia	Icacinacées
Litsea sp.	Lauracées
Geniostoma balansaeum	Loganiacées
Canacomyrica monticola	Myricacées
Rapanea (macrophylla)	Myrsinacées
Tapeinosperma (glandulosum)	" " " "
Carpolepis laurifolia	Myrtacées
Metrosideros tetrasticha	" " " "
Metrosideros spp.	" " " "



Osmanthus monticola	Oléacées
Acmopyle pancheri	Podocarpaceés
Falcatifolium taxoides	" " " " "
Podocarpus gnidioides	" " " " "
Podocarpus sylvestris	" " " " "
Beauprea pancheri	Proteacées
Beaupreopsis paniculata	" " " "
Pycnandra sp	Sapotacées
Strasburgeria robusta	Strasburgeriacées
Zygogynum baillonii	Winteracées
<u>Herbacées et épiphytes</u>	
Campynemantes viridifolia	Amaryllidacées
Costularia neocaledonica	Cyperacées
Costularia (xyridioides)	" " " "
Lepidosperma (pauperum)	" " " "
Greslania (circinnata)	Graminées
Astelia neocaledonica	Liliacées
Xeronema moorei	" " "
Acianthus (grandiflorus)	Orchidacées
Dendrobium crassicaule	" " " "
Megastylis glandulosa	" " " "
Megastylis latissima	" " " "
Thelymitra longifolia	" " " "

Araucaria columnarisFORMATION SUR ROCHES ULTRABASIQUESPort Boisé (10 m)

<u>Emergeants : (supérieurs à 30 m)</u>	
Araucaria columnaris	Araucariacées
<u>Co-dominants (15 - 30 m)</u>	
Euroschinus obtusifolius	Anacardiacées
Cerberiopsis candelabrum	Apocynacées
Schefflera golip	Araliacées
Araucaria nemorosa	Araucariacées
Albizzia granulosa	Mimosacées
Serianthes calycina	" " " "
Ficus (prolixa)	Moracées
Crossostylis grandiflora	Rhizophoracées
Bureavella wakere	Sapotacées
Manilkara pancheri	" " " "
<u>Dominés (inférieurs à 15 m)</u>	
Neisosperma miana	Apocynacées
Delarbrea collina	Araliacées
Deplancea speciosa	Bignoniacées
Elaeodendron cunninghamii	Celastracées
Styphelia spp.	Epacridacées
Bocquillonia spicata	Euphorbiacées
Hedycarya sp.	Monimiacées
Eugenia (bullata)	Myrtacées
Eugenia (pronyensis)	" " "
Eugenia (gacognei)	" " "
Jambosa sp.	" " "
Xanthomyrtus sp.	" " "
Pandanus veillonii	Pandanacées
Atractocarpus sp.	Rubiacees
Ixora cauliflora	" " "
Psychotria spp.	" " "
Halfordia sp.	Rutacées
Exocarpos nea-caledonicus	Santalacées

Herbacées et epiphytes

Dianella sp.

Asplenium nidus

Davallia sp

Drynaria rigidula

Schizea spp.

Pteridium esculentum

Liliacées

Pteridophytes

" " " " "

" " " " "

" " " " "

" " " " "

Araucaria columnarisFORMATION SUR CALCAIRE RECIFALIlot Ameré (10 m)Formation dense

Strate monospécifique d'*Araucaria columnaris*. Sous bois absent, tapis clairsemé de *Rivina humilis* (Phytollacacées, herbacée)

Formation moins denseDominants (15-30 m)

<i>Araucaria columnaris</i>	Araucariacées
<i>Macaranga vedeliana</i>	Euphorbiacées

Dominés (inférieurs à 15 m)

<i>Ochrosia elliptica</i>	Apocynacées
<i>Argusia argentea</i>	Borraginacées
<i>Elaeodendron curtispiculum</i>	Celastracées
<i>Codia obcordata</i>	Cunoniacées
<i>Cycas circinnalis</i>	Cycadacées
<i>Scaevola trecada</i>	Goodeniacées
<i>Pemphis acidula</i>	Lythracées
<i>Myoporum crassifolium</i>	Myoporacées
<i>Eugenia (oraria)</i>	Myrtacées
<i>Boerhavia repens</i>	Nyctaginacées
<i>Pisonia grandis</i>	" " " "
<i>Pandanus tectorius</i>	Pandanacées
<i>Sophora tomentosa</i>	Papilionacées
<i>Guettarda speciosa</i>	Rubiacees
<i>Mimusops elengi var parvifolia</i>	Sapotacées
<i>Planchonella cinerea</i>	" " " "
<i>Premna integrifolia</i>	Verbenacées

Herbacées - Lianes

<i>Achryranthes aspera</i>	Amaranthacées
<i>Alyxia sp</i>	Apocynacées
<i>Lepidium bidentatum</i>	Crucifères
<i>Euphorbia tannensis</i>	Euphorbiacées

Sesuvium portulacastrum	Ficoïdées
Tetragonia expansa	" " "
Spinifex hirsutus	Graminées
Rivina humilis	Phytollacacées
Microserium punctatum	Pteridophytes
Phymatodes sp	" " " " "

FORET PEU DENSE A Araucaria ruleiDome de Tiebaghi (400 m)

D'après (30)

Dominants (15 - 20 m)

<i>Araucaria rulei</i>	Araucariacées
<i>Syzygium wagapense</i>	Myrtacées

Dominés (inférieurs à 15 m)

<i>Alyxia caletioïdes</i>	Apocynacées
<i>Myodocarpus elegans</i>	Araliacées
<i>Tieghemopanax harmsii</i>	" " " "
<i>Balanops pancheri</i>	Balanopsidacées
<i>Casuarina chamaecypris</i>	Casuarinacées
<i>Codia montana</i>	Cunoniacées
<i>Pancheria vieillardii</i>	" " " "
<i>Hibbertia pancheri</i>	Dilleniacées
<i>Hibbertia brongnartii</i>	" " " "
<i>Hibbertia vanieri</i>	" " " "
<i>Dubouzetia caudiculata</i>	Elaeocarpacees
<i>Dracophyllum ramosum</i>	Epacridacées
<i>Styphelia cymbulae</i>	" " " " "
<i>Phyllanthus persimilis</i>	Euphorbiacées
<i>Scaevola montana</i>	Goodeniacées
<i>Garcinia neglecta</i>	Guttifères
<i>Acridocarpus austrocaledonica</i>	Malpighiacées
<i>Austromyrtus nigripes</i>	Myrtacées
<i>Baeckea ericoïdes</i>	" " "
<i>Tristaniopsis guillainii</i>	" " "
<i>Tristaniopsis callobuxus</i>	" " "
<i>Grevillea exul</i>	Proteacées
<i>Stenocarpus umbelliferus</i>	" " " "
<i>Bikkia artensis</i>	Rubiacees
<i>Dodonea viscosa</i>	Sapindacées
<i>Guioa glauca</i>	" " " "
<i>Soulamea cardioptera</i>	Simarubacées

Herbacées - Lianes

Parsonsia flexuosa

Baumea deplanchei

Costularia arundinacea

Schoenus neocaledonicus

Cassytha filiformis

Eriaxis rigida

Pteridium esculentum

Schizea dichotoma

Apocynacées

Cyperacées

" " " "

" " " "

Lauracées

Orchidacées

Pteridophytes

" " " " "

MAQUIS BOISE A Araucaria montanaMassif du Koniambo (900 m)

D'après (34)

Strate arborée (supérieure à 7 m)

Araucaria montana                      Araucariacées

Strate maquisarde (inférieure à 7 m)Composants ligneux

Alyxia caletioïdes	Apocynacées
Alyxia doliotiflora	" " " "
Parsonsia flexuosa	" " " "
Myodocarpus (floribundus)	Araliacées
Gymnosporia sp.	Celastracées
Menepetalum sp.	" " " "
Codia montana	Cunoniacées
Pancheria confusa	" " " "
Hibbertia pancheri	Dilleniacées
Elaeocarpus yateensis	Elaeocarpacees
Dracophyllum verticillatum	Epacridacées
Styphelia cymbulae	" " " "
Styphelia macrocarpa	" " " "
Styphelia pancheri	" " " "
Phyllanthus maytenuifolius	Euphorbiacées
Homalium kanaliense	Flacourtiacées
Scaevola erosa	Goodeniacées
Montrouziera sphaeroïdea	Guttifères
Ilex sebertii	Icacinacées
Geniostoma oleifolium	Loganiacées
Rapanea diminuta	Myrsinacées
Myrtus artensis	Myrtacées
Myrtus n'goyense	" " " "
Syzygium spp.	" " " "
Tristanlopsis callobuxus	" " " "
Tristanlopsis guillainii	" " " "
Osmanthus austrocaledonicus	Oleacées



Garniera spathulaefolia	Proteacées
Grevilla exul	" " " "
Stenocarpus phyllodineus	" " " "
Ixora francii	Rubiacées
Dutailleya sessiliflora	Rutacées
Guioa koniamboensis	Sapindacées
Trouettea heteromera	Sapotacées
Trouettea lissophylla	" " " "
<u>Composants herbacées</u>	
Costularia arundinacea	Cyperacées
Costularia nervosa	" " " "
Gahnia aspersa	" " " "
Lepidosperma perteres	" " " "
Lomandra insularis	Lilacées
Smilax purpurata	" " " "
Dendrobium oppositifolium	Orchidacées
Earina valida	" " " "
Megastylis gigas	" " " "
Dicranopteris linearis	Pteridophytes
Gleichenia dicarpa	" " " " "
Lycopodium cernuum	" " " " "
Lycopodium deuterodensum	" " " " "
Pteridium esculentum	" " " " "

MAQUIS BOISE A Agathis ovataPic du Pin (400 - 500 m)

D'après (54)

Strate arborée (supérieure à 7 m)

Agathis ovata Araucariacées

State maquisarde (inférieure à 7 m)

Melodinus balansae	Apocynacées
Peripterigia marginata	Celastracées
Pancheria alaternoïdes	Cunoniacées
Hibbertia pulchella	Dilleniacees
Dubouzetia confusa	Elaeocarpacees
Styphelia cymbulae	Epacridacées
Erythroxyton neo-caledonicum	Erythroxyllacées
Montrouziera verticillata	Guttifères
Hugonia penicillanthemum	Linacées
Callistemon (suberosum)	Myrtacées
Myrtopsis spp.	" " "
Myrtus spp.	" " "
Tristaniopsis spp.	" " "
Dacrydium araucarioïdes	Podocarpacees
Bikkia fritillarioïdes	Rubiacees

DONNEES SUR LE VOLUME D'ARAUCARIACEES EXPLOITE

Données globales (1948 - 1980)

Araucaria : 12122 m<sup>3</sup> avec 4 espèces : Araucaria columnaris (+ de 50 % du volume)

Araucaria bernieri

Araucaria subulata

Araucaria luxurians

Agathis : 47938 m<sup>3</sup> avec 3 espèces : Agathis lanceolata (+ de 45 % du volume)

Agathis moorei

Agathis corbassonii

Données par Massif pour Agathis spp.

Massif de l'Aoupinié - Région de Ponérihouen

Volume d'exploitation : 4202 m<sup>3</sup> entre 1965 et 1980. La réserve estimée par l'inventaire est environ : 10000 m<sup>3</sup>.

Les principales espèces exploitées sont : Agathis corbassonii, Agathis moorei.

Massif du Col des Roussettes

Volume d'exploitation : 3726 m<sup>3</sup> entre 1962 et 1980. La réserve estimée en 1974 est : 5360 m<sup>3</sup>.

Les principales espèces exploitées sont : Agathis corbassonii, accessoirement Agathis moorei.

Massif du Col d'Amieu (Rembaye, Farino)

Volume d'exploitation : 5350 m<sup>3</sup> entre 1953 et 1980 (la plus grande partie entre 1963 et 1979). La réserve estimée en 1974 est : 11800 m<sup>3</sup>.

Les principales espèces exploitées sont : Agathis moorei, accessoirement lanceolata.

Région de Katrikoin (Table Unio)

Volume d'exploitation : 2920 m<sup>3</sup> entre 1964 et 1980.

La principale espèce exploitée est : Agathis moorei.

Grand massif du Sud (Bassin de la Rivière Bleue, de la rivière Blanche, de la Quinnée)

Volume d'exploitation : 20236 m<sup>3</sup> entre 1951 et 1980.

La principale espèce exploitée est : Agathis lanceolata.

Données pour les principales espèces forestières en Nouvelle-Calédonie entre  
1948 et 1980

Houp	(Montrouziera spp.)	: 78 392 m <sup>3</sup>	
Tamanou	(Calophyllum spp.)	: 60 879 m <sup>3</sup>	
Kaori	(Agathis spp.)	: 47 938 m <sup>3</sup>	
Hêtre	(Crossosotylis spp, Kermadecia spp. Protéacées)	: 40 060 m <sup>3</sup>	
Divers		: 29 635 m <sup>3</sup>	
Araucaria	(Araucaria spp.)	: 12 122 m <sup>3</sup>	
Bois Bleu	( Hernandia cordigera)	: 7 182 m <sup>3</sup>	
Acacia	( Albizzia granulosa)	: 4 149 m <sup>3</sup>	
Kohu	(Intsia bijuga)	: 3 308 m <sup>3</sup>	
Ralia	(Schefflera spp.)	: 1 635 m <sup>3</sup>	
Goya	(Pyliocalyx spp. Syzygium spp. Myrtacées)	: 1 150 m <sup>3</sup>	(depuis 1978)
Noyer	(Neoguillauminia cleopatra)	: 230 m <sup>3</sup>	(depuis 1978)

RELATION ENTRE L'ACCROISSEMENT ET LA CIRCONFERENCE DANS UN PEUPEMENT NATUREL D'AGATHIS MOOREI

+ Les mesures concernant les 92 arbres de circonférence supérieure ou égale à 15 cm, du peuplement Farino (essai C.T.F.T. n° 107).

+ Le calcul donne :

$$\begin{aligned} r &= 0,69182 \\ &= 0,70646 \end{aligned} \quad \begin{array}{l} \text{soit } r^{***} \\ F_{nl} \text{ n.s} \end{array}$$

Il existe donc une relation linéaire entre Ac (accroissement) et C

L'équation de la droite de regression de Ac en C est :

$$Ac_{(cm/an)} = 0,010297 C_{(cm)} - 0,10085$$

$$b_{Ac.C} = 0,010297^{***}$$

avec :  $\bar{Ac} = 0,57 \text{ cm/an}$

$$\bar{C} = 66,2 \text{ cm}$$

$$\text{Var} (Ac) = 0,46571$$

$$\text{Var} (C) = 2091,9397$$

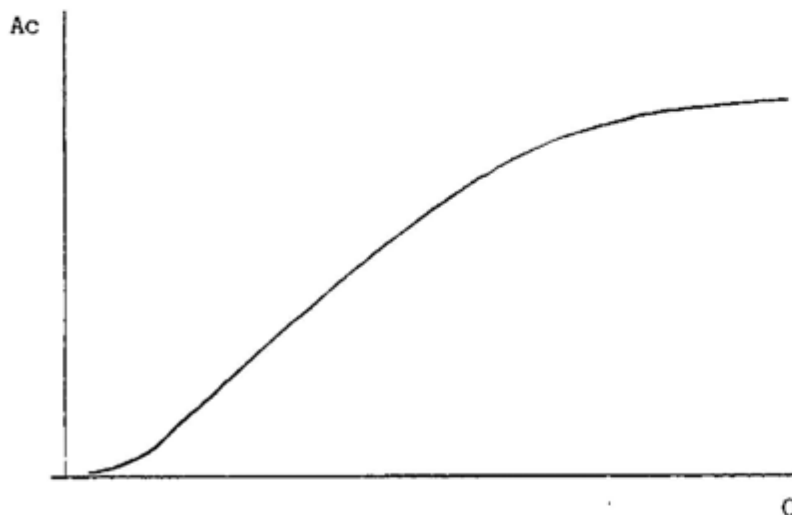
$$\text{Cov} (Ac,C) = 21,44758$$

$$\text{Var res} (Ac,C)$$

$$\text{d'où } \sqrt{\quad} = 0,24582$$

$$\text{et } \frac{\text{cov}^2 (Ac, C)}{\text{Var } C} = 0,21989 \text{ partie de Ac "expliquée" par C.}$$

Il est probable que si nous avions disposé de C plus grands il serait apparu un infléchissement dans la courbe qui aurait alors pris l'allure classique suivante :



Les mesures concernent une quarantaine d'arbres des plantations de la OUAOU.  
(envoi C.T.F.T. n° 77) et de Tiakan (essai C.T.F.T. n° 73)  
pendant les années 1976 et 1977.

TABLEAU DES COUPLES (Ac, P)

P (mm)	Ac (UD)	P (mm)	Ac (UD)
347	1,73	723	3,38
600	2,18	760	3,52
72	2,20	141	2,83
144	1,88	72	1,82
305	2,81	198	3,04
161	2,03	273	3,89
105	1,08	60	2,74
274	2,39	60	1,05
245	1,30	347	2,28
83	1,66	122	2,20
266	2,25	107	1,96
93	1,59	56	1,86
52	1,95	72	2,34
44	1,07	116	1,24
88	2,24	88	2,08
143	2,38	79	1,89
122	1,92	64	2,10
56	1,43	200	3,84
145	1,99	111	2,13
276	2,07		

Regression :  $Ac = 0,0019 P + 1,7613$

( Ac en Unité dendromètre (1 UD = 2 mm sur la circonférence)  
)  
( P en mm.

$\overline{Ac}$  = 2,14  
 $\overline{P}$  = 197,10  
 $r$  = 0,4967  
 $Var (Ac)$  = 0,4628  
 $Var (P)$  = 30764,0408  
 $Cov (Ac, P)$  = 59,2648

Sol brun désaturé ferruginisé (TCH 1)

Altitude 450 m

Haute Vallée de la Tchamba

Forêt dense sempervirente, *Agathis moorei* et *Agathis corbassonii* en formation dispersée.

Roche-mère : Dolérite.

- 0 à 10 - 15 cm : humide ; brun foncé (10 YR 5/3) à brun ; argilo-limoneux (7 %) ; structure fragmentaire nette : polyédrique subanguleuse moyenne ; volume des vides assez important entre agrégats ; porosité fine et moyenne ; meuble ; peu plastique ; fragile ; nombreuses racines fines et moyennes, entre les agrégats ; transition distincte, ondulée.
- A<sub>1</sub>
- 15 à 50 - 60 cm : humide ; brun-rougeâtre (5 YR 5/8) à ocre ; limono-argileux, peu humifère (1 %) ; structure fragmentaire peu nette : polyédrique fine ; volume des vides faible entre agrégats ; porosité fine ; peu plastique ; fragile ; quelques racines, fines et grosses ; transition nette, irrégulière.
- (B)
- 60 à — 200 cm : humide ; ocre (5 YR 6/8), à revêtements noirâtres d'oxyde de manganèse sur les agrégats ; limoneux à limono-sableux ; structure squameuse concentrique d'altération de la roche ; volume des vides faible entre agrégats ; fragile ; quelques racines fines et grosses entre les agrégats ; transition graduelle et irrégulière.
- (C)
- plus de 200 cm : roche éruptive et intrusive bleu-vert foncé, peu altérée, à structure prismatique.
- R

CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES

Type de sol	:Sol brun désaturé ferruginisé sur dolérite)		
N° de l'échantillon	TCH 11	THC 12	TCH 13
Profondeur en cm	0-10	50-60	100-150
Horizon	A <sub>1</sub>	(B)	C
Texture %			
Matière organique	6,89	1,09	0,23
Argile	63,71	33,72	13,28
Limon fin	22,32	56,05	48,81
Sable fin	4,82	7,29	25,14
Sable grossier	2,26	1,85	12,54
Eau du sol %			
Humidité	80,25	44,25	50,64
pF 3	81,04	48,61	54,50
pF 4,2	49,37	23,98	14,19
Matière organique ‰			
C	37,22	6,09	1,27
N	3,02	0,55	0,12
C/N	12,3	11,1	10,5
pH (H <sub>2</sub> O)	4,5	4,8	4,9
Elements échangeables			
Ca <sup>++</sup> mé/100 g	0,93	0,15	0,00
Mg <sup>++</sup>	1,87	0,76	0,68
K <sup>+</sup>	0,21	0,08	0,17
Na <sup>+</sup>	0,17	0,11	0,12
Somme	3,18	1,10	0,97
Capacité d'échange Cat.	16,24	15,36	12,64
Taux de saturation %	19,58	7,16	7,67



CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES (suite)

Type de sol	:Sol brun désaturé ferruginisé sur dolérite)		
N° de l'échantillon	TCH 11	TCH 12	TCH 13
Profondeur en cm	0-10	50-60	100-150
Horizon	A <sub>1</sub>	(B)	C
Eléments totaux			
Perte au feu %	24,48	16,42	15,31
Résidu	15,49	14,82	13,89
Si O <sub>2</sub>	27,19	29,67	29,33
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	18,69	23,13	26,70
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10,73	12,90	12,20
Ti O <sub>2</sub>	1,02	1,09	1,06
Mn O <sub>2</sub>	0,08	0,06	0,16
Ca O	0,11	0,10	0,00
Mg O	0,74	0,76	0,90
K <sub>2</sub> O	0,30	0,69	1,07
Na <sub>2</sub> O	0,02	0,03	0,02
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,09	0,14	0,18
Si O <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> mol.	2,47	2,18	1,87
Si O <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> mol.	1,80	1,60	1,44
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> assimilable (truog) ppm.	3	0	1

Sol ferrallitique pénévolué sur séricitoschistes (FOA3)

Route Col d'Amieu, Farino, Dent de Saint-Vincent

Forêt dense sempervirente, *Agathis moorei*

Roche mère : Sericitoschistes

- 3 - 0 cm : Litière de feuilles en voie de décomposition. Transition très nette et régulière.  
A<sub>00</sub>
- 0 - 15 cm : Sec ; brun 7,5 YR 5/4 ; à matière organique non directement décelable ; argileux ; structure fragmentaire nette : polyédrique subanguleuse ; volume des vides assez important entre les agrégats ; poreux ; peu plastique ; nombreuses racines fines et moyennes. Transition distincte et régulière.  
A<sub>1</sub>
- 15-40/45 cm : Frais ; jaune ; argileux ; structure fragmentaire nette : prismatique moyenne à sous-structure polyédrique ; volume des vides assez important entre les agrégats ; poreux ; peu plastique ; nombreuses racines fines et moyennes. Transition distincte et irrégulière.  
B<sub>1</sub>
- 40/45-120 cm : Humide ; rouge-jaunâtre 5 YR 5/6 ; argileux, structure fragmentaire nette : polyédrique fine à moyenne ; sur structure prismatique ; volume des vides entre les agrégats faible ; meuble ; plastique ; racines fines et moyennes. Transition graduelle et ondulée.  
B<sub>2</sub>
- 120 - 1000 cm : Humide ; jaune-rougeâtre ; tâches en trainées blanches et noires ; sablo-limoneux ; structure de la roche ne partie conservée ; friable ; pas de racine. Transition diffuse et irrégulière.  
B<sub>3</sub> C
- 1000 cm et plus : Zone d'altération de la roche, à litage bien conservé.  
C

CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES

Type de profil	Sol ferrallitique pénévolé sur sérécitoschistes		
N° de l'échantillon	FOA 31	FOA 32	FOA 33
Profondeur en cm	0-15	80-100	400
Horizon	A <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub> C
Texture %			
Argile	58,0	43,3	11,4
Limon fin	21,9	34,2	28,2
Limon grossier	5,3	5,7	10,1
Sable fin	4,9	9,2	16,7
Sable grossier	3,9	7,8	30,3
Eau du sol %			
pF 3	47,5	41,3	28,0
pF 4,2	38,2	31,0	15,2
Matière organique ‰			
C	44,3	3,1	2,0
N	3,43	0,24	0,33
C/N	12,9	12,9	—
pH	4,5	4,6	4,7
Eléments échangeables			
Ca <sup>++</sup> mé/100 g	0,24	0,04	0,01
Mg <sup>++</sup>	1,90	0,24	0,08
K <sup>+</sup>	0,28	0,04	0,08
Na <sup>+</sup>	0,12	0,14	0,05
Capacité d'échange mé/100 g	17, /	8,9	3,5
Taux de saturation	14,4	5,1	4,0

CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES (suite)

Type de profil		Sol ferrallitique pénévolué sur séricitoschistes		
N° de l'échantillon		FOA 31	FOA 32	FOA 33
Profondeur en cm		0-15	80-100	400
Horizon		A <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub> C
Eléments totaux				
Perte au feu	%	18,7	12,0	7,94
Résidu		22,6	16,6	31,5
Si O <sub>2</sub>		23,1	30,8	28,6
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		20,7	22,9	19,7
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		13,4	14,8	8,9
Ti O <sub>2</sub>		0,60	0,89	0,64
Mn O <sub>2</sub>		0,46	0,30	0,27
Ca O		0,06	0,01	0,01
Mg O		0,29	0,41	1,12
K <sub>2</sub> O		0,17	0,47	2,22
Na <sub>2</sub> O		0,04	0,01	0,02
Ni O		-	-	-
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		-	-	-
Co O		-	-	-
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		0,01	0,02	0,02
Si O <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> mol.		1,89	2,28	2,46

Sol ferrallitique remanié faiblement rajeuni (JR 1)

Rivière Bleue

Forêt dense sempervirente humide : *Agathis lanceolata* en peuplement dense.

Roche-mère : Harzburgite.

0 - 2/5 Ao	Litièremal décomposée brun rouille. Racines très denses.
2/5 - 25 A 1	Brun-rouge très foncé 5 YR 3/3, argilo-limoneux, humifère structure polyédrique émoussée, meuble, perméable cohésion moyenne, friable, frais ressuyé, enrancement moyen.
25 - 80 B 1	Brun-rouge foncé (brun en s'écrasant) 5 YR 3/3, argilo-limoneux, faces luisantes de brun-rouge plus ou moins foncé à des hydroxides de fer. Structure polyédrique fine très dense, finement poreux, frais, cohésion moyenne, friable, racines éparses.
80-120 B c	Brun-Rouge foncé (comme précédent) 7,5 YR 4/4, à faces luisantes brun-violacé argilo-limoneux, aspect continu plus léger, à nombreux pores moyens et fins, racines éparses, rares traces de minéraux.
120 - 122 C	Brun jaune, friable, sablo-limoneux à traces de minéraux, pores très fins, très humide et très plastique.
122 R	Roche altérés dans la masse Harzburgite serpentinitée.

CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES

Type de profil	Sol ferrallitique ferritique remanié faiblement rajeuni					
n° de l'échantillon	JR 10	JR 11	JR 12	JR 13	J3 14	JR 15
Profondeur en cm	0-5	5-20	60-80	100-120	120-130	140-150
Horizon	Ao	A <sub>1</sub>	(B) rouge	(B) brun	(B) C	C
Texture						
Matière organique %		2,84	0,54	0,62	0,93	
Argile		41,42	51,88	61,61	52,27	
Limon		10,96	29,48	24,99	35,82	
Sable fin		19,79	16,74	11,75	9,94	
Sable grossier		24,99	1,36	1,03	1,04	
Eau du sol %						
pF 3		22,38	53,96	57,13	90,41	
pF 4,2		17,19	44,49	47,77	51,81	
Matière organique %						
C	218,25	15,98	2,99	3,38	5,13	
N	6,56	1,04	0,290	0,219	0,513	
C/N	33,27	15,37	10,31	15,43	10,00	
pH (H <sub>2</sub> O)	4,10	3,7	4,95	6,45	6,65	
Eléments échangeables mé/100 g						
Ca <sup>++</sup>	5,43	0,48	0,15	0,11	0,40	
Mg <sup>++</sup>	10,69	1,66	0,14	0,11	1,66	
K <sup>+</sup>	0,39	0,05	0,02	0,01	0,01	
Na <sup>+</sup>	0,59	0,18	0,01	0,01	0,04	
Capacité d'échange	48,89	4,36	1,28	1,76	4,20	
Taux de saturation	35,04	54,36	25,00	13,64	50,24	

CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES (suite)

Type de profil	Sol ferrallitique ferritique remanié faiblement rajeuni					
n° de l'échantillon	JR 10	JR 11	JR 12	JR 13	JR 14	JR 15
Horizon	0-5	5-20	60-80	100-120	120-130	140-150
Eléments totaux %						
Perte au feu	47,89	14,71	17,38	17,24	15,97	10,71
Résidu	5,22	15,35	1,54	0,51	1,37	0,79
Silice $\text{SiO}_2$	1,04	1,21	1,73	2,66	8,16	38,79
Alumine $\text{Al}_2\text{O}_3$	2,76	3,19	2,17	2,31	1,60	0,11
Fer $\text{Fe}_2\text{O}_3$	36,09	57,72	72,10	72,49	61,80	8,46
Silice/Alumine	0,64	0,65	1,36	1,96	3,68	599,84
Silice/Alumine + Fer	0,07	0,05	0,06	0,09	0,34	11,99
Titane $\text{TiO}_2$	0,13	0,28	0,21	0,30	0,03	0,06
Manganese $\text{MnO}_2$	0,18	0,22	0,67	0,30	0,53	0,15
Phosphore $\text{P}_2\text{O}_5$	0,051	0,050	0,038	0,028	0,035	0,001
Calcium	9,27	1,78	4,99	2,85	2,85	0,—
Magnesium	57,54	87,39	29,26	30,26	290,66	
Potassium	0,39	0,05	0,02	0,01	0,01	0,—
Sodium	1,61	0,18	1,61	1,94	0,04	1,61
Nickel $\text{NiO}$	0,17	0,37	1,27	1,43	1,65	0,81
Chrome $\text{Cr}_2\text{O}_3$	5,14	5,76	2,01	1,54	1,56	0,06

Sol peu évolué d'érosion regosolique à tendance hydromorphe (COL 4)  
Sommet du Mont Colnett (1502)  
Forêt dense sempervirente d'altitude sur roches non ultrabasiques.  
Roche mère : micaschiste

En surface, litière composée de feuilles et de brindilles.

- 0 - 5 cm : humide, SYR 2/2, brun rouge foncé, à matière organique directement décelable. Litière mal décomposée. Très nombreuses racines fines, moyennes et grosses.
- 5 - 28 cm : humide SY/31, gris très foncé, à matière organique non directement décelable. Texture sablo limono argileuse. Structure peu nette polyédrique moyenne sub-argilaire. Peu poreux, peu plastique, peu collant. Nombreuses racines moyennes et fines. Transition nette et régulière.

28 cm et plus : Roche altérée.

( Type de profil )		
( Numéro d'échantillon )	COL 41	COL 42
( Profondeur en cm )	0-5	10-20
( Matière organique % )	48	7
( C )	27,9	4,2
( N )	0,7	0,18
( C/N )	39,9	23,3
( pH (H <sub>2</sub> O) )	3,4	5,5
( Eléments échangeables mé/100g. )		
( Ca <sup>2+</sup> )	0,29	0,06
( Mg <sup>2+</sup> )	11,7	0,50
( K <sup>+</sup> )	0,91	0,07
( Na <sup>+</sup> )	1,18	0,18
( Capacité d'échange )	94,6	23,7
( Taux de saturation )	14,9	3,5



( Eléments totaux %			)
( Perte au feu	52,30	9,30	)
( Residus (essentiellement quartz)	40,50	72,60	)
( Si O <sub>2</sub>	3,40	9	)
( Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,77	5,90	)
( Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,07	1,4	)
( Ni O	0	0	)
( Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0	0	)
( Co O	0	0	)
( P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,047	0,029	)

Sol peu évolué d'érosion lithique humifère (MA 13 et MA 2)  
Maré (bordure littorale)  
Formation à Araucaria columnaris  
Roche mère : calcaire

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

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

10 cm et plus : calcaire dur.

( Type de profil )	sol peu évolué humifère	
( numéro d'échantillon )	MA 21	MA 131
( Profondeur en cm )	0-10	0-10
( Horizon )	A1	Aoo
( Texture : matières organiques - % - )	33,5	95,7
( Argile )	----	----
( Limon fin )	----	----
( Limon grossier )	----	----
( Sable fin )	----	----
( Sable grossier )	----	----
( Eau du sol - % - )		
( pF 3 )	---	---
( pF 4,2 )	---	---
( Matière organique - % - )		
( C )	19,4	55,5
( N )	1,6	1,96
( C/N )	12	28
( pH (H <sub>2</sub> O) )	7,5	4,7
( Eléments échangeables(mé/100 g) )		
( Ca <sup>2+</sup> )	100,1	63,8
( Mg <sup>2+</sup> )	12,7	12,0
( K <sup>+</sup> )	0,72	1,38
( Na <sup>+</sup> )	0,63	2,74

( Capacité d'échange	59,3	164,5
( Taux de saturation	100	48,6
( Eléments totaux %		
( Perte au feu	48,8	-----
( Residu	0,56	-----
( Si O <sub>2</sub>	0,99	-----
( Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	25,1	-----
( Fer O <sub>3</sub>		
( Mn O <sub>2</sub>	0,72	-----
( Ca O	5,3	-----
( Mg O	0,55	-----
( K <sub>2</sub> O	0,05	-----
( Na <sub>2</sub> O		
( Co <sub>3</sub> <sup>2</sup> (Terre fine)	+	-----
( P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> de reserve (Duval) %	1,97	-----

Sol ferrallitique ferritique remanié de plateau (BOU 12)  
 Massif du Boulinda (20 m)  
 Maquis arboré à Araucaria rulei  
 Roche mère : Harzburgite

En surface très nombreux blocs de cuirasse vacuolaire et bréchique, certains de grande taille (1 m de long).

- 0 - 20 cm : Frais ; 2,5 YR 3/2, rouge sombre ; à matière organique non directement décelable ; très nombreux (25 %) éléments ferrugineux de forme nodulaire et scoriacée, de 1 à 5 cm de diamètre, et blocs de cuirasse ; sableux ; structure particulière ; volume des vides très important entre les éléments grossiers ; meuble ; quelques racines moyennes et fines. Transition distincte et régulière.
- A 1
- 20 - 40 cm : Humide ; 2,5 YR 3/2, rouge sombre ; très nombreux (95 %) éléments ferrugineux de forme nodulaire et scoriacée de petite taille ; sableux ; structure particulière ; volume des vides très important entre les éléments grossiers ; friable ; quelques racines moyennes et fines. Transition nette et régulière. (A la limite entre ces deux horizons, on observe une mince pellicule ferrugineuse indurée).
- A 3
- 40 - 70 cm : Humide ; 2,5 YR 3/4 brun rougeâtre foncé ; quelques éléments ferrugineux de faible dimension et quelques galets ferrugineux de 3 à 4 cm de diamètre ; limono-argileux ; structure fragmentaire nette ; polyédrique fine ; parfois légère induration sur les éléments structuraux ; volume des vides faible entre les agrégats ; friable ; quelques racines moyennes et fines. Transition graduelle et régulière.
- B<sub>2</sub>
- 70 - 120 cm : Humide ; 5 YR 4/4, brun rougeâtre ; limono-argileux ; quelques sables de chromite ; structure fragmentaire nette ; polyédrique fine ; volume des vides faible entre les agrégats ; friable ; peu de racines. Transition graduelle et régulière.

Type de profil	Sol remanié de plateau				
N° de l'échantillon	BOU 121	BOU 122	BOU 123	BOU 124	BOU 125
Horizon	A1	A3	B2	B3	B3C
Texture %					
Argile	2,2	6,6	31,3	36,7	32,9
Limon fin	2,0	5,2	28,7	41,9	40,5
Limon grossier	1,2	5,2	8,8	7,2	12,5
Sable fin	3,2	10,5	15,7	7,7	7,1
Sable grossier	91,1	73,2	12,9	6,5	5,0

( Eau du sol % )					
( pF 3 )	5,2	7,1	31,4	51,8	64,5
( pF 4,2 )	4,1	4,8	25,2	38,4	43,1
( Matière organique ‰ )					
( C )	10,4	3,78	5,82	4,55	7,54
( N )	0,49	0,20	0,08	0,07	0,08
( C/N )	21,9	18,9	-----	-----	-----
( pH )	5,7	5,6	5,0	5,2	5,1
( Eléments échangeables )					
( Ca <sup>++</sup> mé/100 g )	0,16	0,02	0,01	0,01	0,01
( Mg <sup>++</sup> )	0,16	0,02	0,01	0,41	0,32
( K <sup>+</sup> )	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
( N <sup>+</sup> )	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01
( Capacité d'échange mé/100 g )	6,94	3,09	0,33	0,01	0,01
( Taux de saturation )	5,3	2,5	12,5	-----	-----
( Eléments totaux )					
( Perte au feu % )	10,1	10,4	12,5	13,4	14,3
( Résidu )	0,41	0,64	0,34	0,18	0,10
( Si O <sub>2</sub> )	0,58	0,47	1,18	1,67	1,73
( Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	3,94	4,83	4,43	3,00	2,58
( Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	76,7	73,3	75,1	76,7	76,5
( Ti O <sub>2</sub> )	0,23	0,20	0,16	0,06	0,06
( Mn O <sub>2</sub> )	0,19	0,23	0,45	0,44	0,57
( Ca O )	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
( Mg O )	0,35	0,02	0,38	0,38	1,53
( K <sub>2</sub> O )	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
( Na <sub>2</sub> O )	0,04	0,03	0,06	0,08	0,07
( Ni O )	0,12	0,08	0,55	1,23	1,16
( Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	6,77	8,31	5,35	3,61	3,17
( CoO )	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
( P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0,04	0,04	0,02	0,01	0,01
( SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> mol. )	0,25	0,16	0,4	0,9	1,1

Caractéristiques edaphiques : facteurs de contraintes

- P : Profondeur utile 1 = 0 - 40 ; 2  $\Rightarrow$  40 à 100 ; 3  $\Rightarrow$  100.
- T : Texture (de l'horizon A/de l'horizon B)  
A : argileux ; L : limoneux ; S : sableux ; G : graveleux ; R : roches.
- E : Economie de l'eau : 2 : déficit pendant certaines phases du cycle végétatif.  
3 : bonne  
4 : surabondante
- CA : Complexe absorbant X/Y  
X(mé) : bases échangeables Y(%) : taux de saturation  
1 : X = 1 1 : 0 à 20  
2 : X = 1 à 3 2 : 20 à 40  
3 : X = 3 à 8 3 : 40 à 60  
4 : X = 8 à 20 4 : 60 à 80  
5 : X = supérieur à 20 5 : supérieure à 80
- CR : Carences  
1 en  $P_2 O_5$  2 en  $K_2 O$   
1.1 carence faible 2.1 carence faible  
1.2 carence forte
- CH : Déséquilibre chimique  
2 excès de magnésium (Ca/Mg inférieur à 1)  
2.1 Ca/Mg < 1  
2.2 Ca/Mg  $\ll$  1
- Mo : Matières organiques  
1 Teneur faible 2 Teneur moyenne 3 Teneur forte  
2.1 Mull. 3.1 Mull.  
2.2 Moder. 3.2 Moder.  
2.3 Mor 2.3 Mor
- I : Sol brun désaturé  
II : Sol ferrallitique peu évolué  
III : Sol ferrallitique ferritique  
IV : Sol peu évolué d'érosion regosolique  
V : Sol peu évolué d'érosion lithique humifère

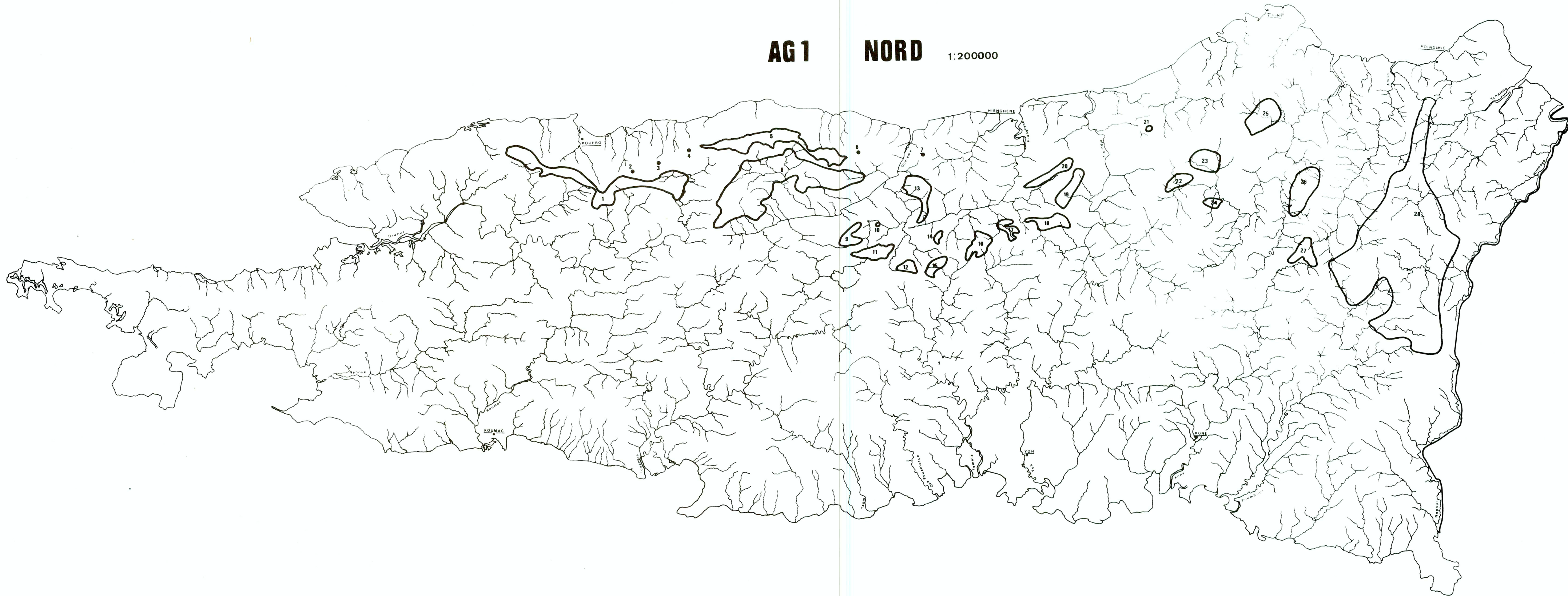
	P	T	E	CA	CR	CH	MO	
I	1.2	A/L	3	1 <sup>à</sup> 4 / 1 <sup>à</sup> 2	1.2	-	2.2	Peu fertile
II	3	AS/A	3	1 <sup>à</sup> 4 / 1	1.2	-	2.2/2.3	Moyennement à peu fertile
III	3	G/AL	3 à 2	1 <sup>à</sup> 4 / 1 <sup>à</sup> 3	1.2	-	2.2	Très peu fertile
IV	1.2	SL	3 à 4	1 <sup>à</sup> 4 / 1 <sup>à</sup> 2	1.2	2.1	2.2	Très peu fertile
V	1.1	R	2	2/5	2.1	-	3.3	Très peu fertile



AG 1

NORD

1:200000

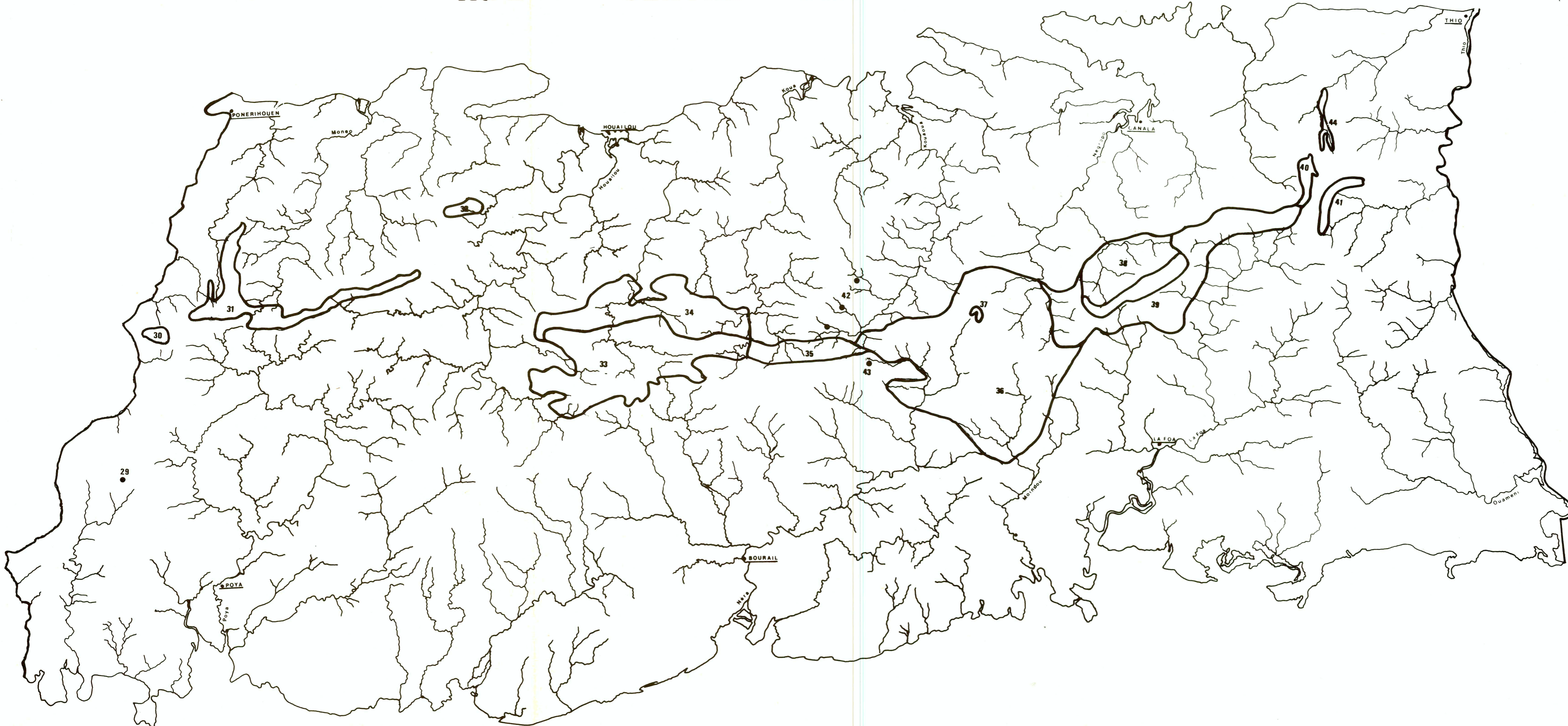




AG 2

CENTRE

1:200000





AG 3

SUD

1:200000

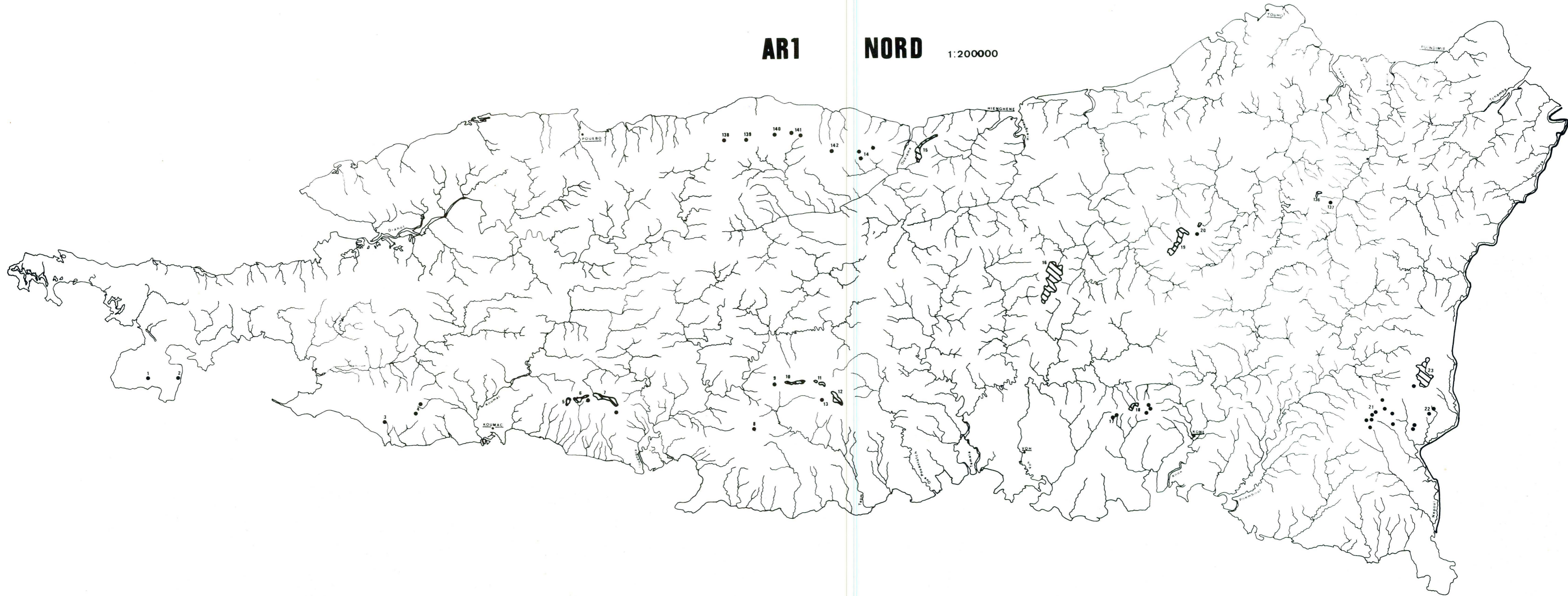




AR1

NORD

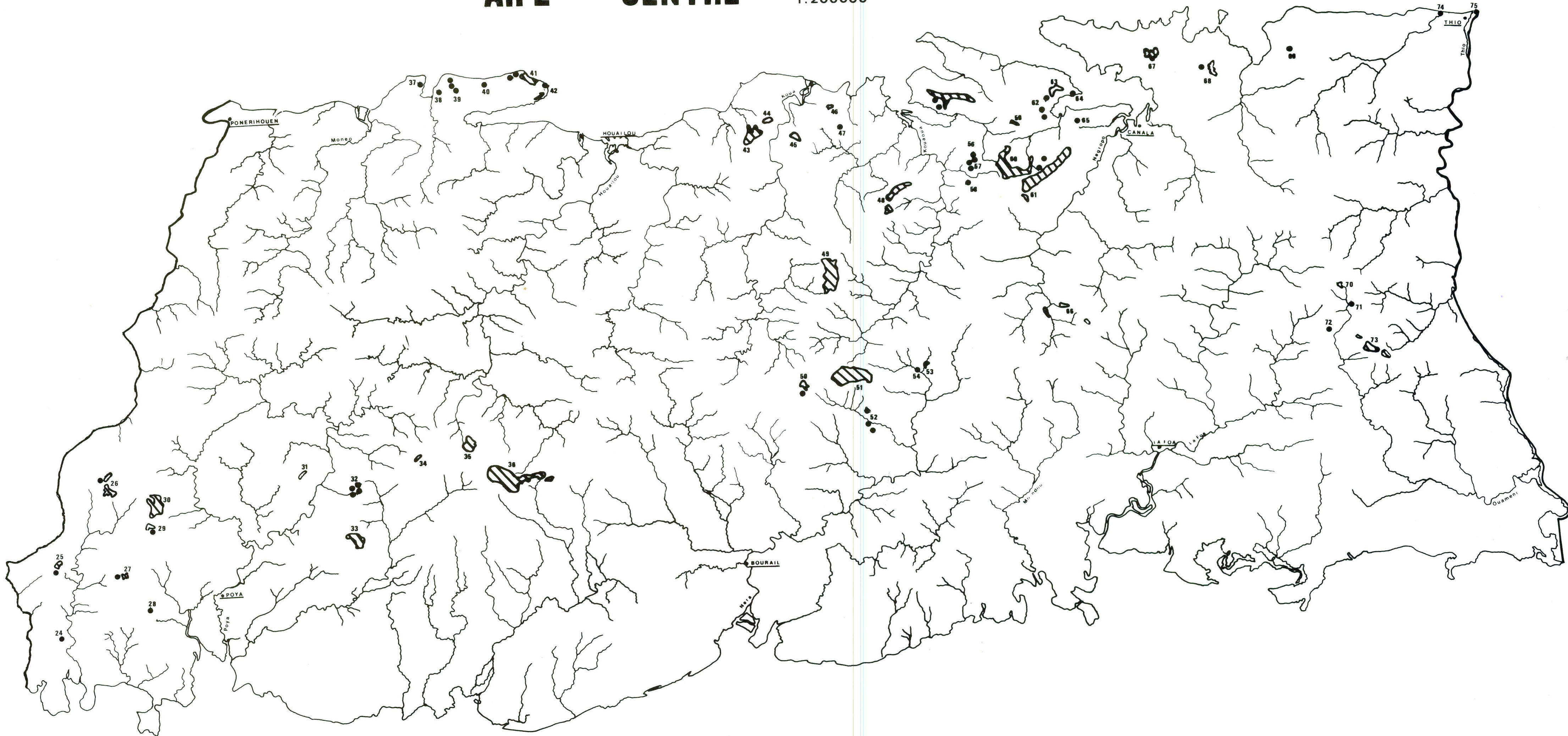
1:200000





# AR 2 CENTRE

1:200000





# AR 3 SUD

1:200000

