

O.R.S.T.O.M.
Institut Français de Recherche Scientifique
pour le Développement en Coopération

CENTRE DE NOUMEA

LABORATOIRE DE BOTANIQUE
UR 503

CENTRE TECHNIQUE
FORESTIER TROPICAL

DEPARTEMENT
FORESTIER
DU CIRAD

DIRECTION
DU
DEVELOPPEMENT
DE
L'ECONOMIE RURALE
S.R.F.D.
SECTION SEMENCES
DE PORT-LAGUERRE

ETUDE DE LA GERMINATION
ET DE
LA CONSERVATION DES SEMENCES
D'ESSENCES FORESTIERES
D'INTERET ECONOMIQUE

RAPPORT FINAL DE CONVENTION
ANNEXE I

LABORATOIRE DE BOTANIQUE DE L'ORSTOM
GERMINATION ET CONSERVATION DES SEMENCES

TRAVAUX DE LABORATOIRE

DECEMBRE 1986

Centre ORSTOM-BP A5-NOUMEA
NOUVELLE-CALÉDONIE



A N N E X E 1

LABORATOIRE DE BOTANIQUE DE L'O.R.S.T.O.M.
GERMINATION ET CONSERVATION DES SEMENCES :
TRAVAUX DE LABORATOIRE.

PAR YVONNE BAILLY
AVEC LA COLLABORATION DE :
LUCIENNE BERNUT
HELEN BRINON
MARCEL BRINON
ALAIN FORT
PIERRE ERIC LAURI
LOMANI OMNIWACK

			Pages
26	MYRTACEES	<i>Carpolepis laurifolia</i> , faux teck	205
27	MYRTACEES	<i>Cloezia floribunda</i>	213
28	MYRTACEES	<i>Piliocalyx</i> groupe <i>laurifolius</i> , goya	220
29	MYRTACEES	<i>Xanthomyrtus hienghenensis</i> , chêne gomme à petites feuilles	226
30	PROTEACEES	<i>Kermadecia elliptica</i> , hêtre	233
31	PROTEACEES	<i>Kermadecia sinuata</i> , hêtre	239
32	RHAMNACEES	<i>Alphitonia neocaledonica</i> , pomaderris	247
33	SANTALACEES	<i>Santalum austro-caledonicum</i> , santal	254
34	SAPINDACEES	<i>Elattostachys apetala</i> , faux chêne blanc	267
35	SAPOTACEES	<i>Bureavella wakere</i> , azou	274
36	SAPOTACEES	<i>Manilkara dissecta</i> var. <i>pancheri</i> , buni	281
	CONCLUSIONS		290

LISTE DES ESSENCES FORESTIERES CITEES DANS LE TEXTE
DONT LES SEMENCES ONT FAIT L'OBJET D'UNE ETUDE PRELIMINAIRE

	Pages
ARAUCARIACEES <i>Agathis corbassonii</i>	35
CUNONIACEES <i>Geissois pruinosa</i>	77
ELEOCARPACEES <i>Elaeocarpus speciosus, E. comptonii</i>	89
EUPHORBIACEES <i>Neoguillauminia cleopatra</i>	98
GUTTIFERES <i>Montrouziera gabriellae, M. sphaeroidea</i> <i>Garcinia puat</i>	122
LEGUMINEUSES CESALPINIACEES <i>Storckiella pancheri</i>	152
LEGUMINEUSES MIMOSACEES <i>Serianthes sachetae, Albizia lebbeck,</i> <i>Samanea saman, Archidendropsis granulosa</i>	162
MYRTACEES <i>Melaleuca quinquernervia</i>	219
PROTEACEES <i>Macadamia leptophylla, Sleumerodendron</i> <i>austro-caledonicum</i>	246
SAPOTACEES <i>Bureavella endlicheri</i>	280
<i>Mimusops elengi</i>	289

INTRODUCTION

Nous présentons ici les résultats de quatre années de travaux sur les semences des essences forestières d'intérêt économique qui ont été réalisés dans le cadre de la convention "Semences Forestières".

Trente six espèces ont été étudiées. La majorité d'entre elles sont des arbres de forêts humides sempervirentes de basse et moyenne altitudes ; s'y ajoutent quelques arbres de forêt sclérophylle, de bord de mer et quelques essences utiles à la protection des sols.

Pour chacune de ces espèces, nous donnons successivement :

- le nom commun et le nom botanique ;
- la répartition géographique et l'habitat ;
- la phénologie ;
- la description des fruits et des semences (pour 19 espèces, des planches de dessin illustrent cette étude) ;
- un résumé de caractéristiques de la germination et de la conservation des semences ;
- le détail des études expérimentales faites au laboratoire.

Les principales récoltes de semences ont été effectuées dans la région de Nouméa (Forêt de Thy et des Koghi, Dzumac, Coulée, Rivière des Pirogues), dans le Sud (Port Boisé, Yaté, Ouénarou), dans le Centre (Col d'Amieu, Col des Roussettes), dans le Nord (Koumac) et à l'Ile des Pins. Elles ont été faites par la Section Semences de Port-Laguerre, avec l'aide du personnel technique recruté pour la Convention, des forestiers de Nouméa et des Stations Forestières de l'Intérieur et des Iles et en collaboration avec le C.T.F.T. et l'ORSTOM.

Au laboratoire, les déterminations botaniques et l'étude bibliographique des essences forestières ont été faites avec la collaboration de Jean Marie VEILLON.

Les planches de dessin illustrant l'étude morphologique des fruits et des semences ont été réalisées par Pierre Eric LAURI, René BOUTIN et Bernard SUPRIN.

Les travaux de laboratoire (préparation des semences, semis, relevés de germination) ont été confiés à Lucienne BERNUT qui a accompli cette tâche avec beaucoup de conscience ; Alain FORT, Lomani OMNIWACK et Marcel BRINON ont apporté leur concours aux études expérimentales.

Pendant un peu plus de 8 mois, ce programme a été exécuté sous la responsabilité de Pierre Eric LAURI.

Sur le terrain, au laboratoire et dans les Services Communs, de nombreuses personnes ont contribué à la bonne réalisation de ce travail ; je suis heureuse de pouvoir les remercier ici pour l'aide qu'ils m'ont si aimablement apportée.

CONDITIONS D'EXPERIMENTATION
ET PRESENTATION DES RESULTATS

L'étude de la germination et de la conservation des semences a été faite au laboratoire de Botanique, dans les conditions d'expérimentation suivantes.

1. GERMINATION DES SEMENCES

La germination des semences est étudiée dans une gamme de températures constantes allant de 3 à 35 ou 40°C.

Les basses températures de 3° et 7°C correspondent à celles de deux chambres froides obscures. Les températures de 10, 13, 16, 20, 25, 28, 31, 35 et 40°C sont obtenues dans des étuves à germination modèle Bidet (Jouan) éclairées par un tube fluorescent type "Lumière du jour" et munies d'un petit ventilateur pour éviter l'installation d'un gradient thermique.

Les semis sont effectués en boîtes de Pétri ou en boîtes rectangulaires en matière plastique transparente, sur coton hydrophile imbibé d'eau désionisée. Pour certaines semences à germination lente, des essais sont réalisés avec de l'acide gibbèrellique dans le but d'essayer d'améliorer leur germination : les semences sont mises à germer sur coton imbibé d'une solution aqueuse d'acide gibbèrellique (GA_3 à 0,1 , 0,2 , 0,4 ou 0,6 gramme par litre) ou trempées pendant une nuit dans une solution d'acide gibbèrellique (0,1 à 0,5 g par litre) avant d'être semées normalement sur eau.

Le nombre des semences mises en germination varie avec l'importance des lots récoltés. Dans les meilleures conditions, les essais portent sur 3 ou 4 répétitions de 100 semences à 11 températures. Dans les essais préliminaires, les semis sont beaucoup moins importants.

Les essais de germination se font soit avec des semences entières, soit avec des semences scarifiées lorsque les téguments font obstacle à la germination. Afin d'expérimenter avec des lots toujours homogènes, les scarifications sont faites manuellement, soit avec un sécateur (santal, Gyrocarpus, bois bleu, bois de rose...), soit avec la pointe d'un scapel (gaïac, santal).

Les relevés de germination se font au laboratoire, tous les jours ou tout les deux ou trois jours. Les semences germées sont comptées et retirées des boîtes ; nous considérons qu'une semence est germée lorsque sa radicule a percé les téguments. Dans certains essais, les graines germées

sont gardées plus longtemps pour observer le développement des plantules jusqu'au stade cotylédonnaire.

2. CONSERVATION DES SEMENCES

Pour les expériences de conservation des semences nous disposons :

- de deux chambres froides à 3° et 7°C dans lesquelles l'humidité de l'air n'est pas contrôlée (environ 95 %)
- d'une chambre à congélation à - 22°C
- d'un laboratoire climatisé à 22-24°C (humidité de l'air : 70 à 95 % environ)
- des étuves à germination: les étuves à 10, 13, 16 et 35°C sont utilisées pour la conservation des semences.

Dans ces enceintes à température contrôlée, nous pouvons réaliser des conservations de lots de semences dans différentes conditions d'humidité et d'environnement gazeux :

- à l'air libre
- en atmosphère confinée, dans un emballage étanche (semences humides, semences séchées à l'air, semences fortement déshydratées par du silicage[...])
- en stratification, dans du sable humide ou entre des couches de coton hydrophile humide (aux basses et moyennes températures).

Des conditionnements particuliers sont expérimentés pour les graines de Kaori (graines enrobées de paraffine, graines vernies).

L'évolution du pouvoir germinatif des semences est suivie tout au long de leur conservation : les semis sont effectués à la température optimale de germination, à intervalles de temps réguliers, variables selon les espèces et le mode de conservation (tous les jours, toutes les semaines, tous les mois, tous les deux ou trois mois ...).

3. PRESENTATION DES RESULTATS

Les résultats des essais de germination sont présentés sur deux graphiques qui se complètent :

- 1/ Pourcentages de germination cumulés en fonction du temps de germination : les courbes de germination permettent de comparer les vitesses de germination des semences aux différentes températures ;
- 2/ Pourcentages de germination en fonction des températures de germination, à différentes dates : ces courbes mettent clairement en évidence les températures optimales de germination, ainsi que les températures limites.

La durée de viabilité des semences laissées à l'air libre au laboratoire est comparée à celle des semences placées dans des conditions particulières de température, d'humidité et de conditionnement.

Les résultats sont présentés sous forme graphique quand ils sont obtenus avec des lots importants de semences : pourcentages de germination en fonction du temps de conservation.

R E S U L T A T S

ETUDE DES SEMENCES
DE 36 ESSENCES FORESTIERES

A P O C Y N A C E E S

Cerberiopsis candelabra Vieillard ex Pancher & Sébert

CANDELABRE

I. REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET HABITAT

Le candélabre est une espèce endémique à la Nouvelle-Calédonie, présente sur la Grande Terre et à l'Ile des Pins, absente des Iles Loyauté.

Il est abondant dans le Sud, sur roches ultrabasiques, et on le rencontre jusqu'au bout de la Grande Terre, au pied des massifs miniers.

Il pousse à basse et moyenne altitude (0-400 m) dans les zones de piémont, le long des cours d'eau, dans les forêts de thalweg, en lisière de forêt ou en forêt dense. C'est une espèce souvent grégaire dont on rencontre parfois des individus isolés en pleine forêt.

Le candélabre est un bel arbre pouvant atteindre 30 m de haut, facilement reconnaissable à son port pyramidal : tronc gris bien droit, branches verticillées étalées, recourbées vers le haut à leur sommet, terminées par des bouquets de grandes feuilles longues et étroites, foncées et brillantes au dessus, claires et mates sur leur face intérieure.

II. PHENOLOGIE

Le candélabre est une espèce monocarpique : l'arbre ne fleurit qu'une fois et meurt après la maturation de ses fruits.

Les floraisons sont souvent groupées dans un même peuplement et concernent des arbres d'âge différents, depuis des arbustes de 2-3 mètres jusqu'aux grands arbres de 20 à 30 mètres ; elles se produisent généralement au printemps, d'août à décembre, mais peuvent se poursuivre jusqu'en février-mars.

De grandes inflorescences se forment au sommet de toutes les branches et la floraison s'étale sur plusieurs mois ; la maturation des fruits est relativement rapide (2-3 mois) de sorte qu'un arbre peut porter en même temps des boutons floraux, des fleurs épanouies, de jeunes fruits verts et des fruits mûrs secs.

III. ETUDE MORPHOLOGIQUE DES FRUITS ET DES SEMENCES

Les fruits sont disposés en grandes panicules (grappes composées) à l'extrémité des rameaux.

Les fruits secs ailés, déhiscents, ont une forme très caractéristique : ils sont divisés en deux méricarpes de forme losangique, fortement aplatis, qui s'ouvrent en deux et contiennent chacun une ou deux graines d'environ 15 mm de long.

Les graines, de forme ovale, sont aplaties et bordées d'une aile étroite.

La graine est albuminée : l'embryon droit, à cotylédons foliacés, est entouré d'un albumen très mince ; les téguments sont fins, perméables à l'eau.

IV. RECOLTE DES FRUITS ET EXTRACTION DES GRAINES

Quand ils arrivent à maturité, les fruits secs ailés se détachent et sont disséminés par le vent ou bien restent accrochés aux arbres pendant plusieurs semaines avant de tomber au sol.

Les récoltes ont été faites en coupant les branches fructifères : récolte des fruits attachés aux branches et ramassage au sol des fruits tombés. Les lots de semences ainsi obtenus sont très hétérogènes quand à l'âge des graines : immatures, bien mûres ou trop vieilles.

Les fruits sont séchés à l'ombre et l'extraction des graines est faite manuellement : ouverture des fruits et retrait des graines à l'aide d'une pointe de scapel.

V. RESUME DES RESULTATS EXPERIMENTAUX

1. GERMINATION DES GRAINES A LA RECOLTE

Au laboratoire, les essais de germination sont faits avec des graines extraites des fruits.

Les graines germent seulement à des températures élevées, comprises entre 20 et 35°C ; elles sont tuées par la chaleur aux températures supérieures à 35°C.

La germination est rapide aux températures optimales de 25 à 35°C où les graines germent dans les 3 semaines qui suivent le semis ; elle est beaucoup plus lente à 20°C où la germination s'étale sur plusieurs mois. Quelques graines seulement germent à 16°C, après un temps de latence de près de 6 mois ; aucune germination n'est possible aux températures inférieures à 16°C.

Le pourcentage de germination des graines extraites des fruits récoltés sur les arbres ne sont pas très élevés et varient d'un lot à l'autre (55 %, 60 %, 75 %) ; certaines graines ont donc perdu leur pouvoir germinatif sur les arbres.

2. CONSERVATION DES GRAINES

Les graines prélevées dans des fruits bien secs ont une teneur en eau voisine de 6 à 8 % par rapport au poids frais.

La conservation des graines à sec au laboratoire est possible pendant une durée limitée : les graines perdent leur pouvoir germinatif en environ 6 mois.

La conservation des graines à sec à basses températures (3 et 7°C) donne des résultats plus intéressants : les graines germent à près de 50 % après 1 an de stockage.

Il s'agit de premiers résultats obtenus à partir d'une seule récolte de graines (février 1985). De nouveaux essais devraient permettre d'améliorer les techniques de conservation :

- sélection de fruits à maturité parfaite,
- comparaison de la conservation en fruits et en graines,
- conservation en atmosphère très sèche (silicagel).

VI. GERMINATION ET CONSERVATION DES SEMENCES

RESULTATS EXPERIMENTAUX

Deux récoltes de semences ont été faites sur les arbres en décembre 1984 et février 1985, à la Rivière des Pirogues.

Les fruits sont séchés au laboratoire pendant quelques jours puis ouverts en deux à la main ; les graines sont sorties une à une à l'aide d'une pointe de scalpel ; pour les essais de germination, elles sont trempées avant le semis dans une solution aqueuse à 0,5 g par litre de Bénomyl, pendant 3 minutes, dans le but de réduire le nombre de moisissures dans les boîtes de germination.

Les essais de germination ont été réalisés en deux fois : un essai préliminaire constitué d'un semis de 25 graines à 10 températures suivi d'un semis de 100 graines à 10 températures comprises entre 7 et 40°C.

Un premier essai de conservation des semences à sec, à la température du laboratoire et en chambre froide, a été mis en place et se poursuit actuellement.

1. GERMINATION DES GRAINES

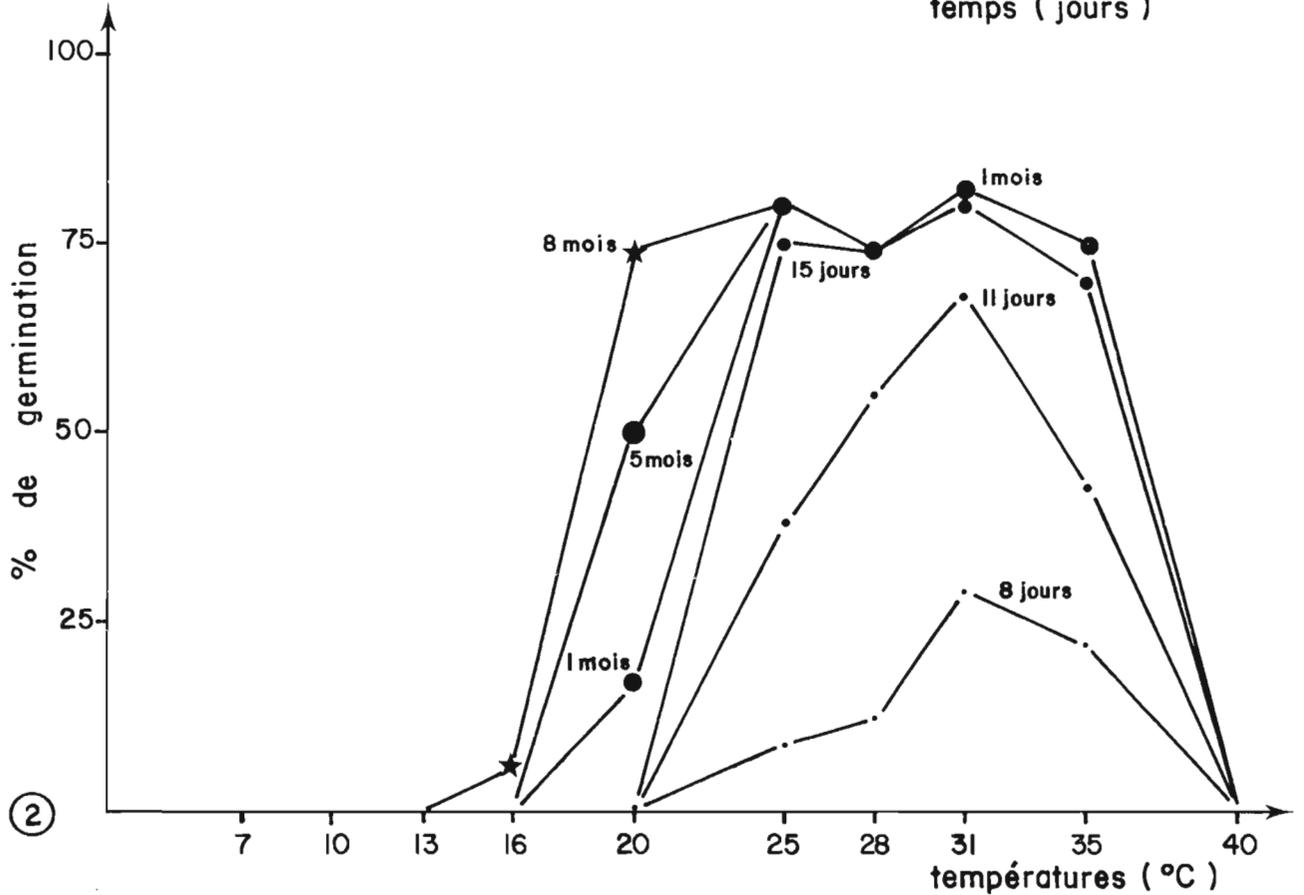
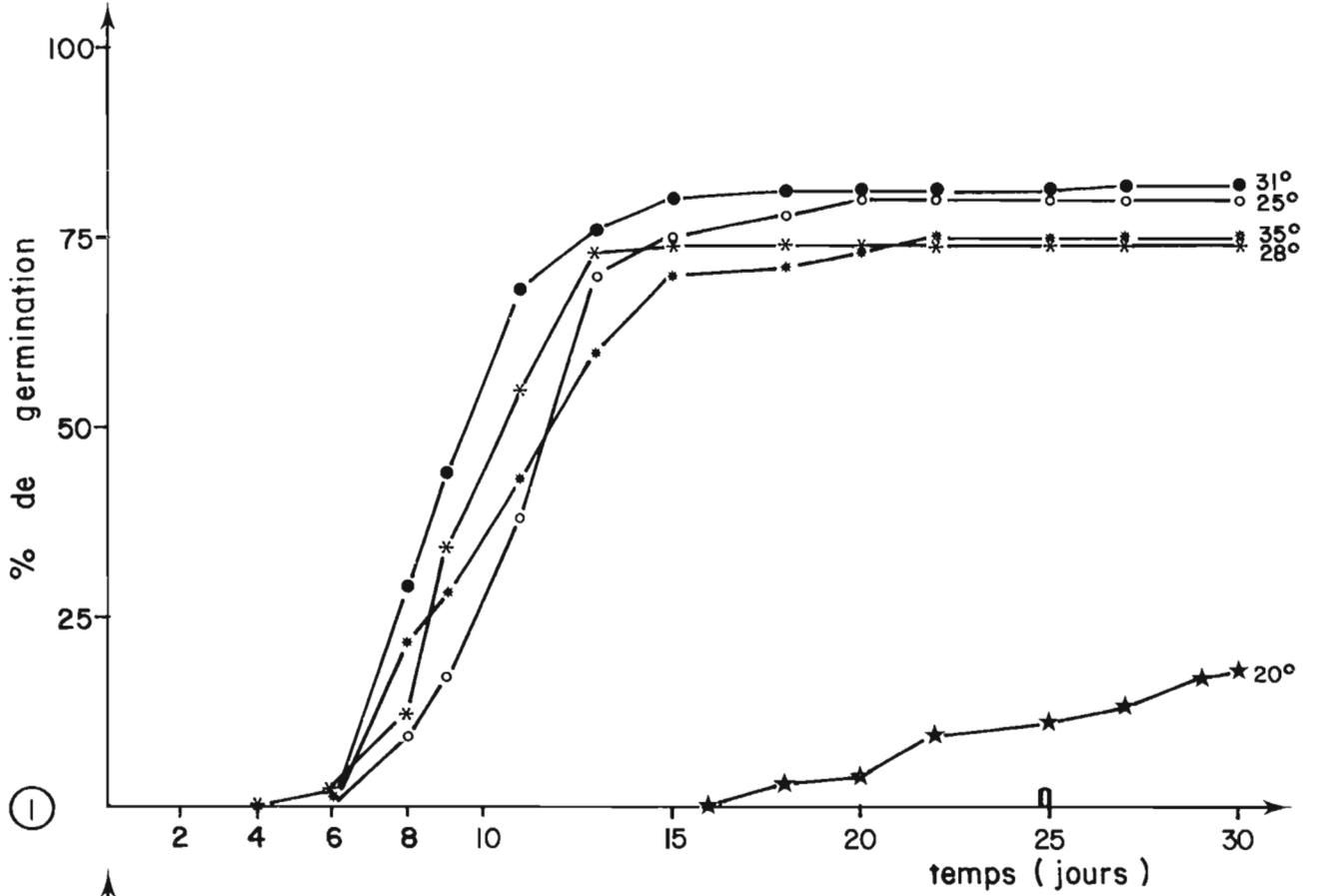
Les courbes de germination présentées sur la planche 1 ont été obtenues à partir d'un semis de 100 graines par température (février 1985) dont les résultats sont comparables à l'essai préliminaire.

Sur la figure 1, présentant les courbes de germination des graines au cours du premier mois qui suit le semis, nous voyons que les graines germent assez rapidement, avec des pourcentages et des vitesses comparables, aux températures de 25, 28, 31 et 35°C : temps de latence de 6 jours, pourcentage de germination final (74 à 77 %) atteint environ 3 semaines après le semis.

La germination des graines à 20°C est beaucoup plus lente.

La figure 2 montre clairement les températures optimales et limites de germination :

- la température optimale de germination se situe vers 31°C ; cette température sera utilisée pour les semis au cours des essais de conservation des graines ;



CERBERTOPSIS CANDELABRA - GERMINATION DES GRAINES A LA RECOLTE.

1 - Courbes de germination à 20, 25, 28, 31 et 35° C, au cours du mois suivant le semis des graines.

2 - Pourcentages de germination des graines à 8 jours, 11 jours, 15 jours, 1 mois, 5 mois et 8 mois, aux températures comprises entre 7 et 40° C.

- aucune germination n'est possible à 40°C où les graines sont tuées par la chaleur;
- la germination est rapide aux températures de 25 à 35°C;
- à 20°C, les graines germent beaucoup plus lentement : le temps de latence est de 18 jours ; le pourcentage de germination de 50 % est atteint 5 mois après le semis et il faut attendre 8 mois pour obtenir le pourcentage maximum de 74 %;
- très peu de graines (6 %) germent à la température de 16°C et aucune graine ne germe aux températures de 7, 10 et 13°C qui sont des températures trop froides pour cette espèce.

2. CONSERVATION DES GRAINES

Environ 5.000 graines séchées à l'air libre au laboratoire pendant une quinzaine de jours (teneur en eau : environ 6 %) ont été utilisées pour un premier essai de conservation qui compare l'évolution du pouvoir germinatif des graines sèches placées dans 6 conditions différentes :

- 4 lots d'environ 1 000 graines, conditionnées en sachets plastiques dans des boîtes étanches pour leur permettre de conserver leur teneur en eau initiale, sont placées aux températures de 5°, 7°, 10° et 13°C;
- 1 lot est placé à 5°C en atmosphère sèche (dans un récipient étanche contenant du silicagel) : la teneur en eau des graines est d'environ 3 %;
- 1 lot reste à l'air libre au laboratoire;
- 1 lot est conservé au laboratoire en atmosphère sèche (boîte étanche contenant du silicagel).

Ces trois derniers lots, de taille très réduite, se sont épuisés avant la perte totale de viabilité des graines.

Résultats :

- les lots témoins placés en conservation ont un pouvoir germinatif de 55 %.
- les graines conservées à l'air libre au laboratoire perdent leur pouvoir germinatif dans les 6 mois qui suivent leur récolte.
- les graines séchées à l'air libre (6 % d'eau) et conservées à basses et moyennes températures (5 à 13°C) restent vivantes beaucoup plus longtemps : après un an de conservation, les pourcentages de germination des graines varient entre 40 et 50 %.
- les graines conservées en atmosphère très sèches (teneur en eau : 3 %) semblent se conserver moins bien que les graines séchées à l'air libre ; ces essais portent sur des lots limités et demanderaient à être confirmés.

3. CONCLUSIONS

Les graines de Candélabre germent sans problème aux températures chaudes de 25 à 35°C dans le mois qui suit le semis, beaucoup plus lentement à 20°C ; elles ne germent pas aux températures inférieures à 16°C.

Dans la nature, les graines germent très bien en saison chaude ; en saison fraîche, par contre, on doit s'attendre à une germination beaucoup plus lente, étalée sur plusieurs mois (comme à la température constante de 20°C).

Les graines récoltées au bon stade de maturité semblent se conserver pendant plusieurs années à sec, à basses températures (chambres froides de 5 et 7°C) ; à l'air libre au laboratoire, elles perdent leur viabilité dans les 6 mois qui suivent la récolte.

Pour constituer les lots destinés à la conservation, il est conseillé de trier soigneusement les fruits à la récolte et de ne prendre que ceux qui sont bien mûrs, mais non trop vieux ; en effet, nous avons constaté que les graines perdent leur pouvoir germinatif lorsqu'elles restent exposées aux intempéries dans les fruits secs accrochés aux branches des arbres.

VII. BIBLIOGRAPHIE

BOITEAU P., 1981 - Apocynacées. Flore de la Nouvelle Calédonie et Dépendances, Mus. Nat. Hist. Nat. Paris, Vol. 10, 226-230.

CARRIER J.F., 1983 - Candélabre. Les essences forestières exploitables en Nouvelle-Calédonie, C.T.F.T. Nouméa ; fiche n° 12, 6 p.

SARLIN P., 1954 - Bois et Forêts de la Nouvelle-Calédonie. C.T.F.T., Nogent-sur-Marne. p. 269-70, PL 130.

VEILLON J.M., 1971 - Une Apocynacée monocarpique de Nouvelle-Calédonie. Cerberiopsis candelabrum Vieill. Adansonia sér. 2, 11 (4), 625-639.

A R A L I A C E E S

Schefflera gabriellae Baillon

RALIA

I. REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET HABITAT

Schefflera gabriellae * est une espèce endémique très répandue sur toute la Grande Terre.

C'est un grand arbre de la forêt humide de moyenne altitude et des galeries forestières, entre 200 et 600 m d'altitude ; il pousse sur tout les types de sol.

II. PHENOLOGIE

Les floraisons sont irrégulières et peuvent se produire tout au long de l'année.

Les fructifications sont surtout abondantes pendant la saison chaude.

* La détermination spécifique des Ralia reste douteuse.

Les semences étudiées proviennent de deux localités :

- région de Nouméa (Forêt Desmazures)
- région de Farino (Forêt longeant la Moindou).

III. ETUDE MORPHOLOGIQUE DES FRUITS ET DES SEMENCES

Les fruits sont disposés en ombrelles rassemblées dans de grandes infrutescences composées. Ils ont une forme sphérique ou ovoïde et mesurent 2 à 3 cm de long ; ils sont vert-jaunâtres puis de couleur lie-de-vin à maturité.

Le fruit est charnu ; il contient 8 noyaux aplatis latéralement disposés radialement autour de l'axe central. C'est une drupe.

Les noyaux (semences) sont durs. Ils ont un contour semi-elliptique et mesurent 15 à 20 mm de long, 6 à 8 mm de large et 2 à 3 mm d'épaisseur ; ils contiennent une graine.

La graine est albuminée, à tégument mince ; l'embryon est de petite taille (3 mm de long) ; sa radicule est dirigée vers le sommet du fruit.

IV. RECOLTE DES FRUITS ET EXTRACTION DES SEMENCES

Les fruits sont généralement ramassés au sol.

Ils sont mis à tremper dans l'eau pendant quelques heures puis écrasés sous l'eau courante sur un tamis à mailles de 4 ou 5 mm qui retient les noyaux.

Les semences sont lavées dans une solution aqueuse à 10 % de Mercryl et d'eau de Javel, rincées puis trempées pendant 3 minutes dans une solution de Bénomyl à 0,5 g / litre.

Elles sont à conserver humides à basse température jusqu'au semis.

V. RESUME DES RESULTATS EXPERIMENTAUX

1. GERMINATION DES SEMENCES

Les semences de ralia germent aux températures de 7 à 30°C ; les températures chaudes sont défavorables : à 35°C, les germinations sont peu nombreuses et les plantules ne peuvent pas se développer normalement.

La germination est assez lente : elle dure près d'un mois à 25-30°C, 2 à 4 mois entre 20 et 10°C, près d'un an à 7°C.

Les pourcentages de germination des semences à la récolte ne sont pas très élevés : 50 à 75 % pour un lot de semences prélevées dans de beaux fruits.

2. CONSERVATION DES SEMENCES

Dans les fruits, les semences ont une teneur en eau élevée : 35 % du poids frais.

A l'air libre au laboratoire, les semences séchent très vite et perdent leur viabilité en une dizaine de jours (teneur en eau : 8 %).

En conservation humide (teneur en eau : 35 %), les semences placées en chambre froide à 7°C ont germé dans leur emballage plastique en 6 à 8 mois. Les essais n'ont pas été réalisés à 3°C.

VI. GERMINATION ET CONSERVATION DES SEMENCES RESULTATS EXPERIMENTAUX

Une première petite récolte de fruits au sol a été faite à la forêt Desmazures, près de Nouméa, en mars 1984 (essai préliminaire de germination).

Une deuxième récolte de fruits, plus importante, a eu lieu dans la région de Farino, au bord de la Moindou, en avril 1985 (étude de la germination des semences, premiers essais de conservation).

1. GERMINATION DES SEMENCES A LA RECOLTE

La germination des semences de ralia est figurée sur la planche 2 (semis de 100 noyaux à 11 températures, entre 3 et 40°C).

Les semences germent aux températures de 7 à 30°C.

Les températures supérieures à 30°C sont trop chaudes ; à 35°C, quelques germinations seulement ont lieu et les plantules meurent avant le stade cotylédonnaire. Aucune germination ne se produit à 3°C où les graines sont tuées par le froid.

La germination des semences n'est pas très rapide : elles germent en 5 à 6 semaines aux températures de 25-30°C, en 2-3 mois aux températures de 13 à 20°C, en plus de 6 mois à 10 et 7°C.

Les pourcentages de germination ne sont pas très élevés (50 à 75 %) ; les meilleurs résultats sont obtenus aux températures basses (7 à 20°C). Les semences prélevées dans les fruits tombés au sol ne sont pas toutes viables.

Ces résultats sont en accord avec ceux des essais préliminaires.

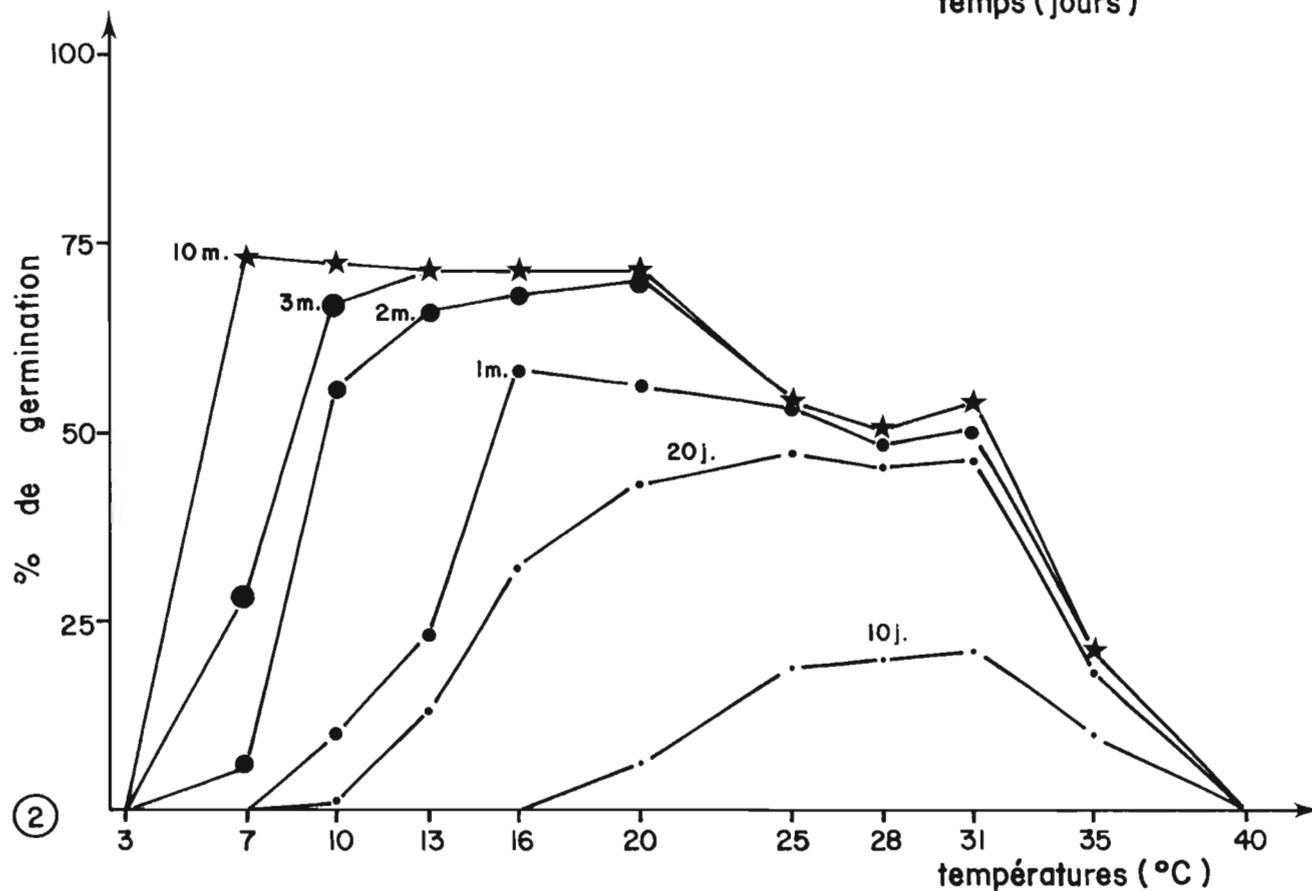
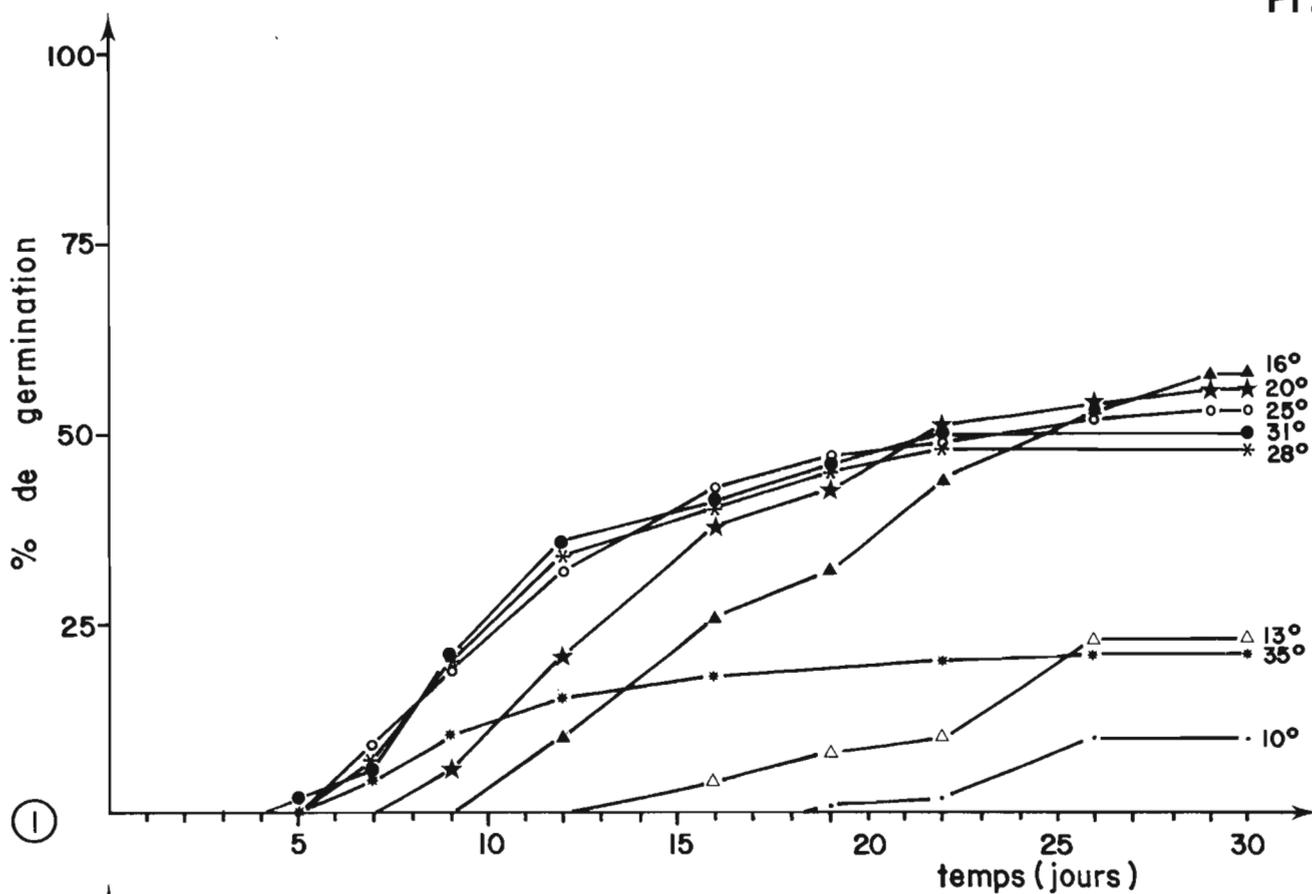
2. CONSERVATION DES SEMENCES

Les semences prélevées dans les fruits ont une forte teneur en eau (35 % du poids frais).

Conservées à sec au laboratoire, elles perdent leur pouvoir germinatif en une dizaine de jours (teneur en eau des semences sèches : 8 %)

Conservées humides (35 % d'eau) en chambre froide à 7°C, les semences conditionnées en sachets plastiques ont germé en 6 à 8 mois.

Il n'y a pas d'essai de conservation à 3°C.



SCHEFFLERA GABRIELLAE - GERMINATION DES GRAINES A LA RECOLTE.

1 - Courbes de germination des graines à 10, 13, 16, 20, 25, 28, 31 et 35°C, au cours du premier mois qui suit le semis.

2 - Pourcentages de germination à 10 jours, 20 jours, 1 mois, 2 mois, 3 mois et 10 mois, aux températures comprises entre 3 et 40° C.

3. CONCLUSIONS

A la récolte, les semences de *Ralia* germent aux températures de 7 à 30°C. La germination n'est pas très rapide et les pourcentages de germination sont plus élevés aux températures inférieures à 20°C qu'aux températures chaudes (caractère surprenant pour une espèce tropicale).

La conservation des semences est délicate : elles ne peuvent pas être conservées à sec ; elles se conservent humides à basse température pendant quelques mois.

VII. BIBLIOGRAPHIE

CHERRIER J.F., 1983 - *Ralia*. Les essences forestières exploitables en Nouvelle-Calédonie. C.T.F.T. Nouméa, fiche n° 33, 6 p.

GUILLAUMIN A., 1948 - Flore analytique et synoptique de la Nouvelle-Calédonie. Office de la Recherche Scientifique Coloniale, Paris, p. 249.

SARLIN P., 1954 - Bois et Forêts de la Nouvelle-Calédonie. C.T.F.T. Nogent-sur-Marne. p 236-37, PL 111.

SMITH A.C., 1985 - Flora Vitiensis Nova. A new Flora of Fiji. Pacific Tropical Botanical Garden, Hawaii, Vol. 3, 631-648.

A R A U C A R I A C E E S

Agathis lanceolata Lindley ex Warburg

KAORI DU SUD

I. REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET HABITAT

Agathis lanceolata est une espèce endémique à la Grande Terre.

C'est un très bel arbre pouvant atteindre 40 m de haut ; il pousse en forêt dense de basse et moyenne altitudes (jusqu'à 800 m), sur roches ultrabasiques.

Il est très fréquent dans tout le Sud du Territoire, plus rare dans le Centre où il forme de beaux peuplements isolés : ses limites géographiques vers le nord sont le Boulinda (versant Ouest) et le Bassin de la Tiwaka (versant Sud de Tonine).

II. PHENOLOGIE

Les arbres commencent à fleurir vers l'âge de 20-25 ans.

Les bourgeons floraux apparaissent sur les pousses de printemps, entre le mois de septembre et décembre. Les cônes femelles se forment au sommet des branches dressées, au dessus d'un pseudo-verticille de rameaux végétatifs ; ils sont isolés ou par groupes de 2 ou 3. Les cônes mâles sont portés par des branches plus fines, au sommet de l'arbre et sur les branches plus basses ; ils peuvent être très abondants.

La floraison a souvent lieu au mois d'octobre. La durée de maturation des cônes est d'environ 18 mois et les graines mûrissent habituellement en mars-avril. A cette date, les branches peuvent porter des bourgeons floraux, des jeunes cônes femelles de 5-6 mois et des cônes mûrs (PL 3 et 4). Les dates de fructification sont cependant assez variables d'une année à l'autre et d'une localité à une autre : elles se situent entre les mois de janvier et de juin.

Lorsque les cônes sont mûrs, ils s'ouvrent sur l'arbre et les graines ailées sont disséminées.

III. ETUDE MORPHOLOGIQUE DES CONES ET DES GRAINES (PL 5)

Le cône femelle est ovoïde, lisse, et mesure 4 à 6 cm de diamètre et 5 à 7 cm de long. Il est de couleur vert foncé à maturité.

Le cône est constitué d'un axe central en forme de massue portant une centaine d'écailles disposées en hélices, suivant une phyllotaxie d'indice 8/21. Les écailles de la base et du sommet du cône sont stériles ; les écailles médianes sont fertiles et portent, sur leur face supérieure, une grosse graine ailée. Le placenta se situe au tiers supérieur de l'écaille.

A maturité, les écailles se détachent de l'axe du cône et les graines se séparent des écailles.

Un cône peut contenir une cinquantaine de graines qui sont soit fertiles, soit stériles. Il peut se développer en absence de pollinisation.

La graine mesure environ 1 cm de long ; elle est de couleur brune à maturité et possède une grande aile membraneuse.

Deux téguments entourent la graine : un tégument externe brun et rigide et un tégument interne mince, appliqué contre l'endosperme.

L'embryon est droit, à deux cotylédons ; la radicule est dirigée vers la base de la graine.

Les graines stériles présentent, vues de face, la même forme et la même taille que les graines fertiles ; elles s'en distinguent par leur épaisseur : elles sont très plates, réduites aux seuls téguments.

IV. RECOLTE DES CONES ET EXTRACTION DES GRAINES

Dans la forêt naturelle, les récoltes sont très difficiles : les cônes sont de petite taille et se distinguent mal dans le feuillage des grands arbres ; ils ne mûrissent pas tous en même temps de sorte qu'un arbre sous lequel sont présentes des écailles tombées peut porter des cônes à graines blanches immatures et des cônes mûrs.

Les récoltes ont été faites sur des arbres greffés, dans les vergers à graines de Ouénarou et du Champ de Bataille et sur des arbres âgés d'une trentaine d'année plantés au col de la Pirogue et dans la vallée de la Thy.

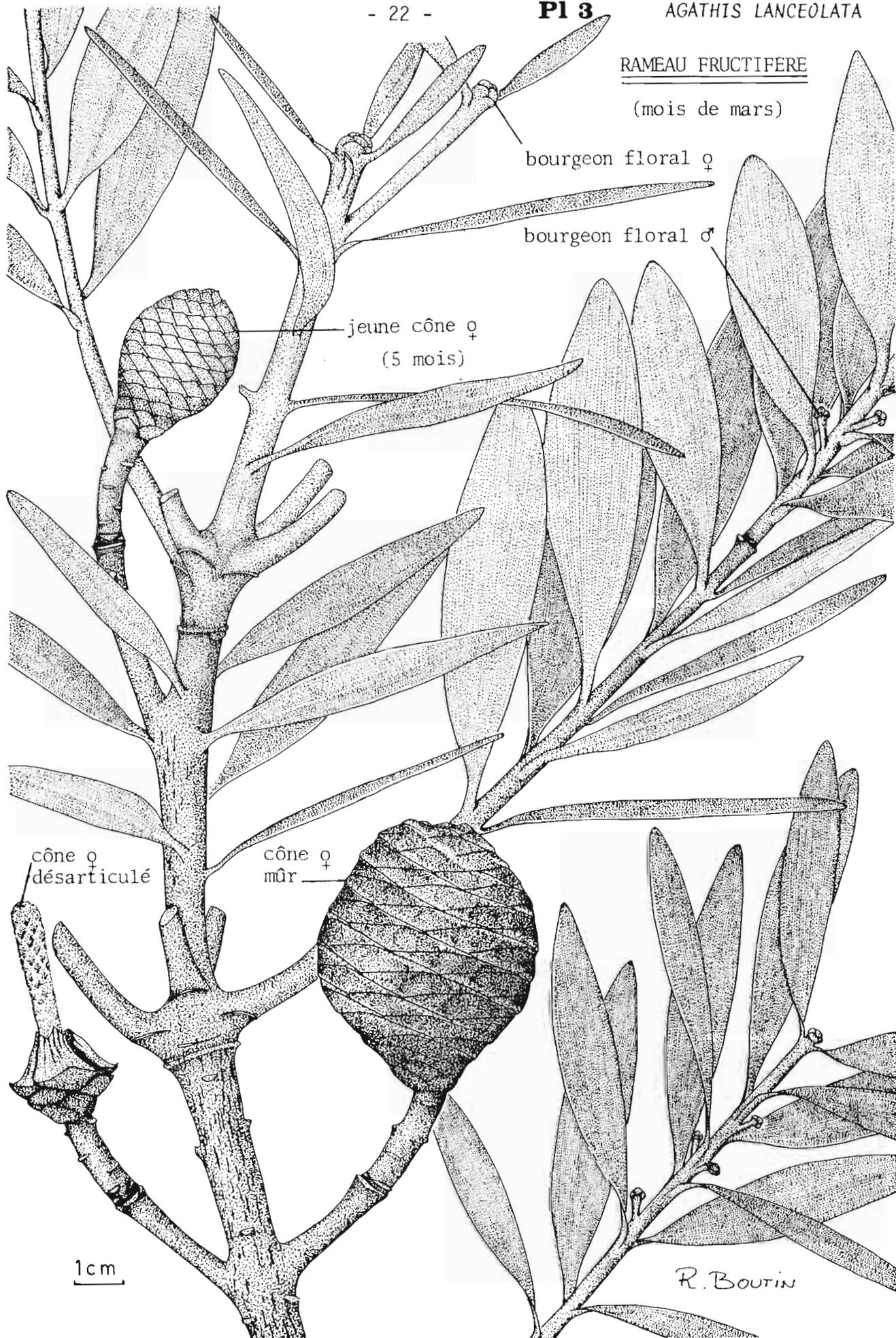
Les cônes sont cueillis sur les arbres.

Lorsqu'ils sont bien mûrs, les cônes s'ouvrent dans les heures qui suivent la récolte. Les graines sont très délicates : elles doivent être extraites rapidement et placées en chambre froide, dans un emballage étanche pour éviter leur déshydratation. Laissées au contact des écailles humides, elles germent en quelques jours à la température ambiante ; séchées à l'air libre, elles perdent leur pouvoir germinatif en une semaine environ.

En chambre froide, les cônes et les graines peuvent être conservées pendant 3 à 4 mois sans perte de viabilité.

RAMEAU FRUCTIFERE

(mois de mars)



cône ♀ désarticulé

cône ♀ mûr

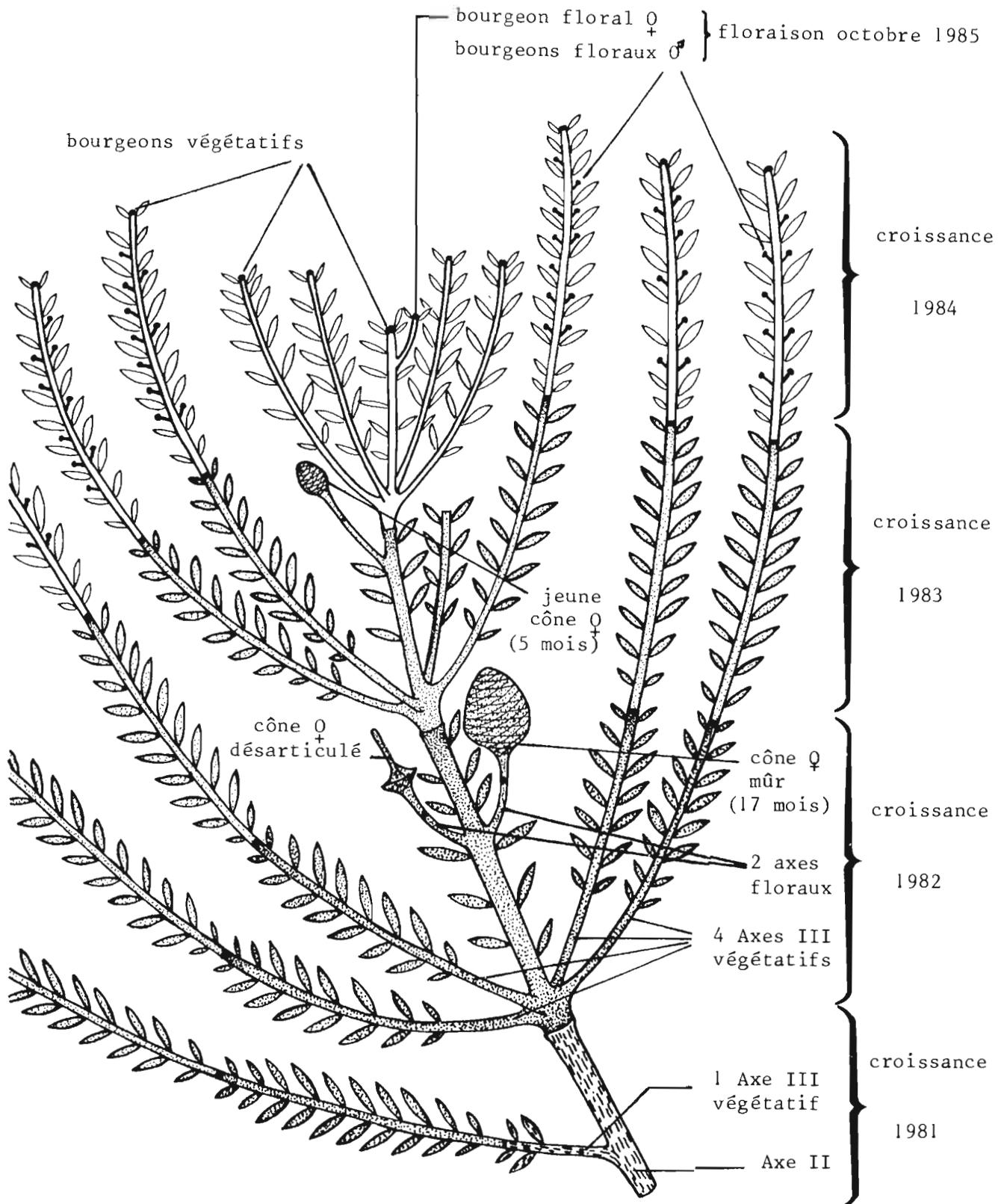
jeune cône ♀ (5 mois)

bourgeon floral ♀

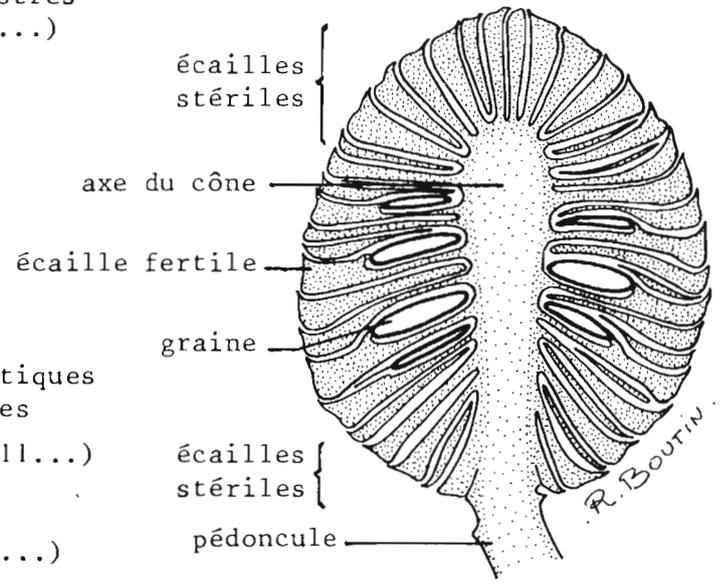
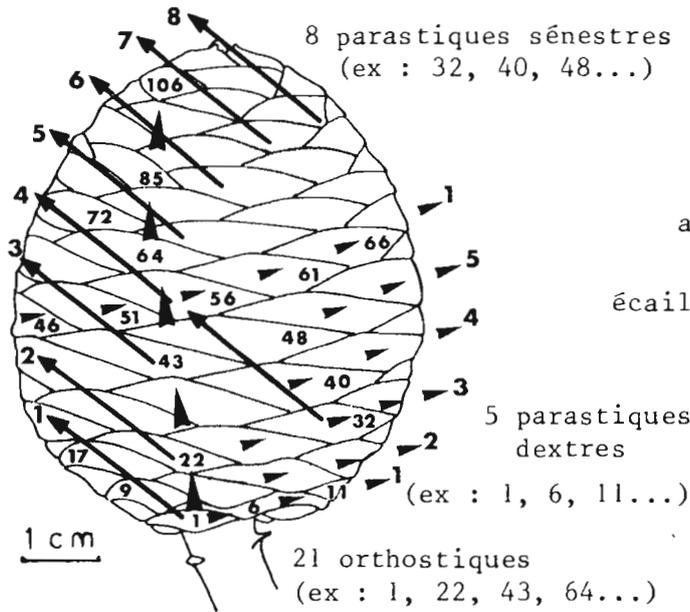
bourgeon floral ♂

1cm

R. BOUTIN



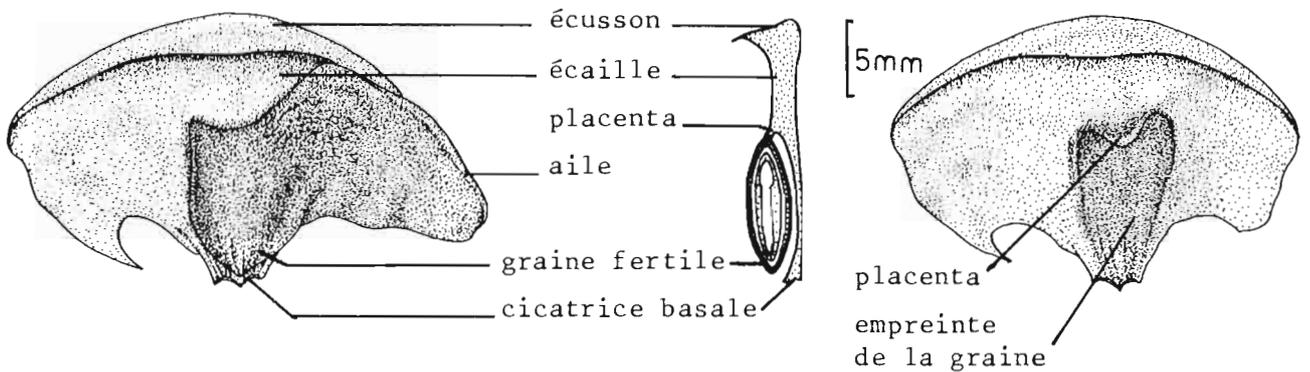
SCHEMA DE DEVELOPPEMENT D'UN RAMEAU FRUCTIFERE
SOMMET D'UN AXE SECONDAIRE D'ARBRE ADULTE (MARS 1985)



1. PHYLLOTAXIE - INDICE PHYLLOTAXIQUE : 8/21

2. COUPE LONGITUDINALE

CÔNE FEMELLE MÛR

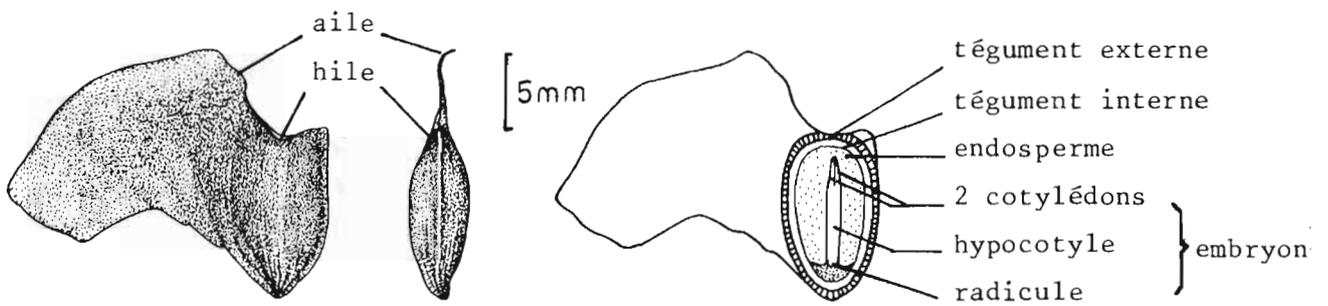


1. FACE SUPERIEURE

2. COUPE LONGITUDINALE

3. FACE SUPERIEURE
GRAINE RETIREE

ECAILLE FERTILE



1. FACE INFERIEURE

2. PROFIL

3. COUPE LONGITUDINALE

GRAINE FERTILE

V. RESUME DES RESULTATS EXPERIMENTAUX

1. GERMINATION DES GRAINES

Les graines d'Agathis lanceolata sont capables de germer dans une gamme de températures comprises entre 3 et 40°C.

La germination est rapide ; elle se déroule en moins de 15 jours aux températures supérieures à 20°C, en 1 à 2 mois aux températures plus basses.

Les pourcentages de germination des graines sont très élevés (plus de 95 %).

Les plantules se développent normalement jusqu'au stade cotylédonnaire aux températures comprises entre 10 et 35°C.

2. CONSERVATION DES GRAINES

L'étude de la conservation des graines d'Agathis lanceolata n'a pas été faite ; nous avons cependant vérifié que ces graines présentent les mêmes caractères que celles d'A. moorei :

- elles ont une teneur en eau élevée (environ 35 % du poids frais) ;
- elles ne peuvent pas être conservées à sec (à l'air libre, elles perdent leur viabilité en une semaine environ) ;
- elles se conservent pendant plusieurs mois en atmosphère humide, à basse température (3 à 5°C).

VI. GERMINATION ET CONSERVATION DES SEMENCES

RESULTATS EXPERIMENTAUX

Plusieurs récoltes de cônes ont été faites à Ouénarou (mars 1984, mars 1986), au Champ de Bataille (février 1985) et au Col de la Pirogue (mai 1984) ; elles ont donné des lots peu importants de graines de sorte qu'il a été difficile de mettre en place les essais de germination et de conservation.

1. GERMINATION DES GRAINES

Après plusieurs semis préliminaires effectués avec des lots de 25 ou 50 graines par température, un semis de 100 graines à 11 températures (3° à 40°C) a pu être réalisé en mars 1986 ; les résultats de cet essai sont portés sur la planche 6.

Les graines germent aux températures comprises entre 3° et 40°C.

Les pourcentages de germination sont très élevés (98 à 100 %) à toutes les températures, sauf 3°C où 13 % des graines sont mortes.

Les meilleures germinations sont obtenues à 25° et 28°C. : après un temps de latence de 2 jours, toutes les graines germent dans les 8-10 jours qui suivent le semis.

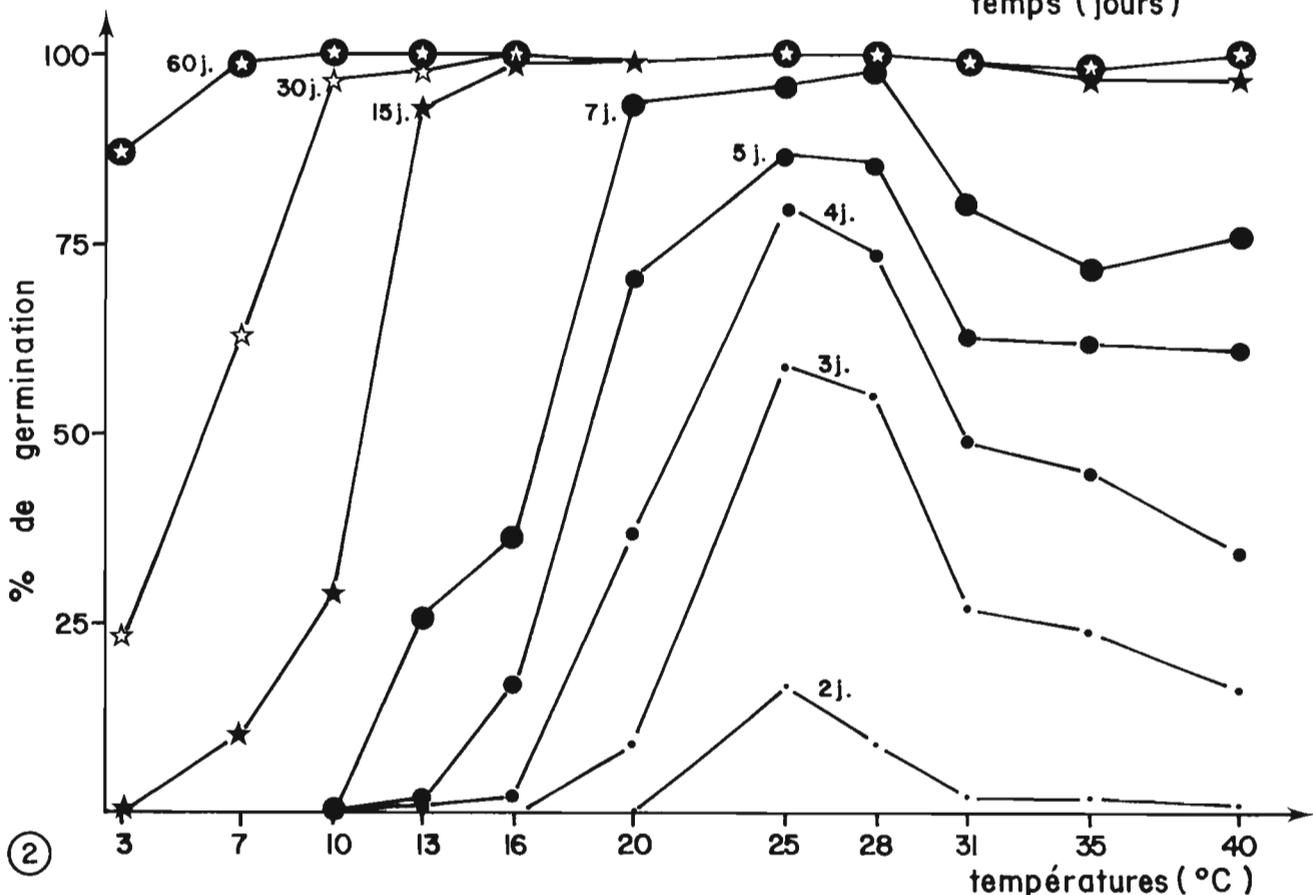
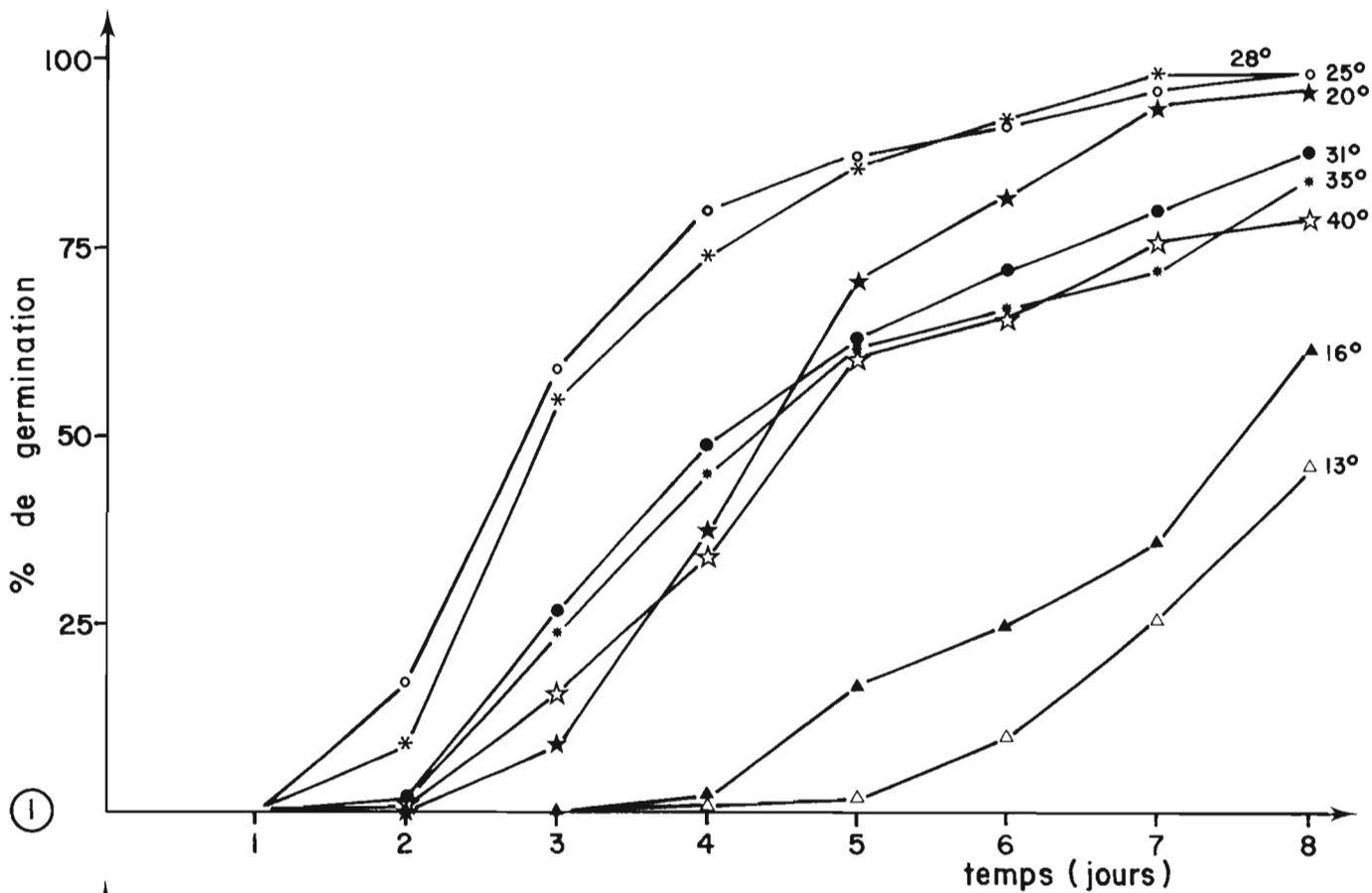
La germination est rapide (elle se déroule en une quinzaine de jours) aux températures comprises entre 20° et 40°C.

Au dessous de 20°C, les vitesses de germination diminuent avec les températures : les graines germent en 1 mois à 10° et 13°C, en 1 mois et demi à 7°C et en 2 mois à 3°C.

Le développement des plantules se déroule normalement, jusqu'au stade cotylédonnaire, aux températures comprises entre 10° et 35°C (en une quinzaine de jours à 25°C, en 6 semaines à 10°C). Aux températures extrêmes (3°, 7°, et 40°C), les graines germent mais la croissance est très lente et les plantules meurent avant d'avoir atteint le stade cotylédonnaire.

2. CONSERVATION DES GRAINES

Les essais de conservation n'ont pas été réalisés, faute de matériel. Nous avons cependant pu vérifier que les graines d'*Agathis lanceolata*



AGATHIS LANCEOLATA - GERMINATION DES GRAINES A LA RECOLTE.

- 1 - Courbes de germination des graines à 13, 16, 20, 25, 28, 31, 35 et 40° C
- 2 - Pourcentages de germination à 2, 3, 4, 5, 7, 15, 30 et 60 jours, aux températures comprises entre 3 et 40° C.

présentent les mêmes caractéristiques que celles d'*A. moorei* qui ont été étudiées en détail (espèce n° 5) :

- les graines ont une teneur en eau élevée (environ 35 % du poids frais) qui leur permet de germer sans apport d'eau supplémentaire dès que les cônes s'ouvrent ;
- elles perdent leur pouvoir germinatif en quelques jours en séchant ;
- elles peuvent être conservées pendant plusieurs mois à basse température en atmosphère humide.

VII. BIBLIOGRAPHIE

Voir *Agathis moorei*, espèce n° 5.

A R A U C A R I A C E E S

Agathis montana de Laubenfels

KAORI DU MONT PANIE

Agathis montana est une espèce endémique dont l'aire de répartition est très réduite : c'est un arbre de forêt d'altitude qui pousse de 700 à 1600 m, sur les terrains sédimentaires métamorphiques du Nord-Est de la Grande-Terre (Mont Panié, Mont Colnet et Ignambi).

Sa phénologie est peu connue. Les cônes arrivent à maturité en été, aux mois de février - mars.

L'étude morphologique des cônes et des graines n'a pas été faite ; ils ressemblent beaucoup à ceux d'*Agathis moorei* et *A. corbassoni*, mais sont de taille un peu plus modeste : le cône a un diamètre de 6 à 8 cm, le corps de la graine mesure 1,2 à 1,5 cm de long.

Comme pour les autres Kaoris, les récoltes des cônes sont à faire sur les arbres et les graines, si elles ne sont pas semées dans les 2-3 jours qui suivent, sont à placer humides au froid le plus rapidement possible.

I. RESUME DES RESULTATS EXPERIMENTAUX

En raison de la difficulté des récoltes, les expérimentations au laboratoire ont été limitées à une étude de la germination des graines.

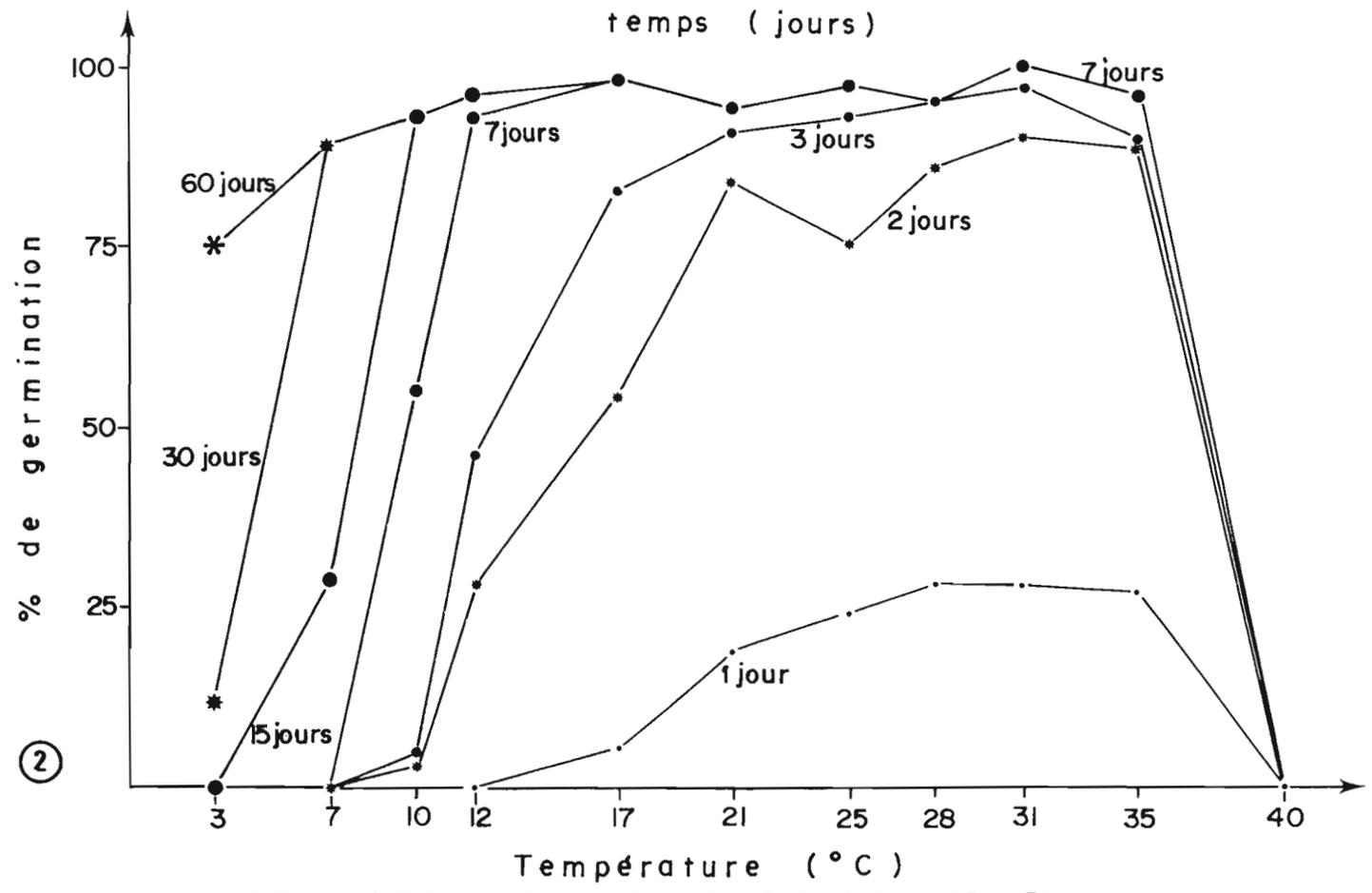
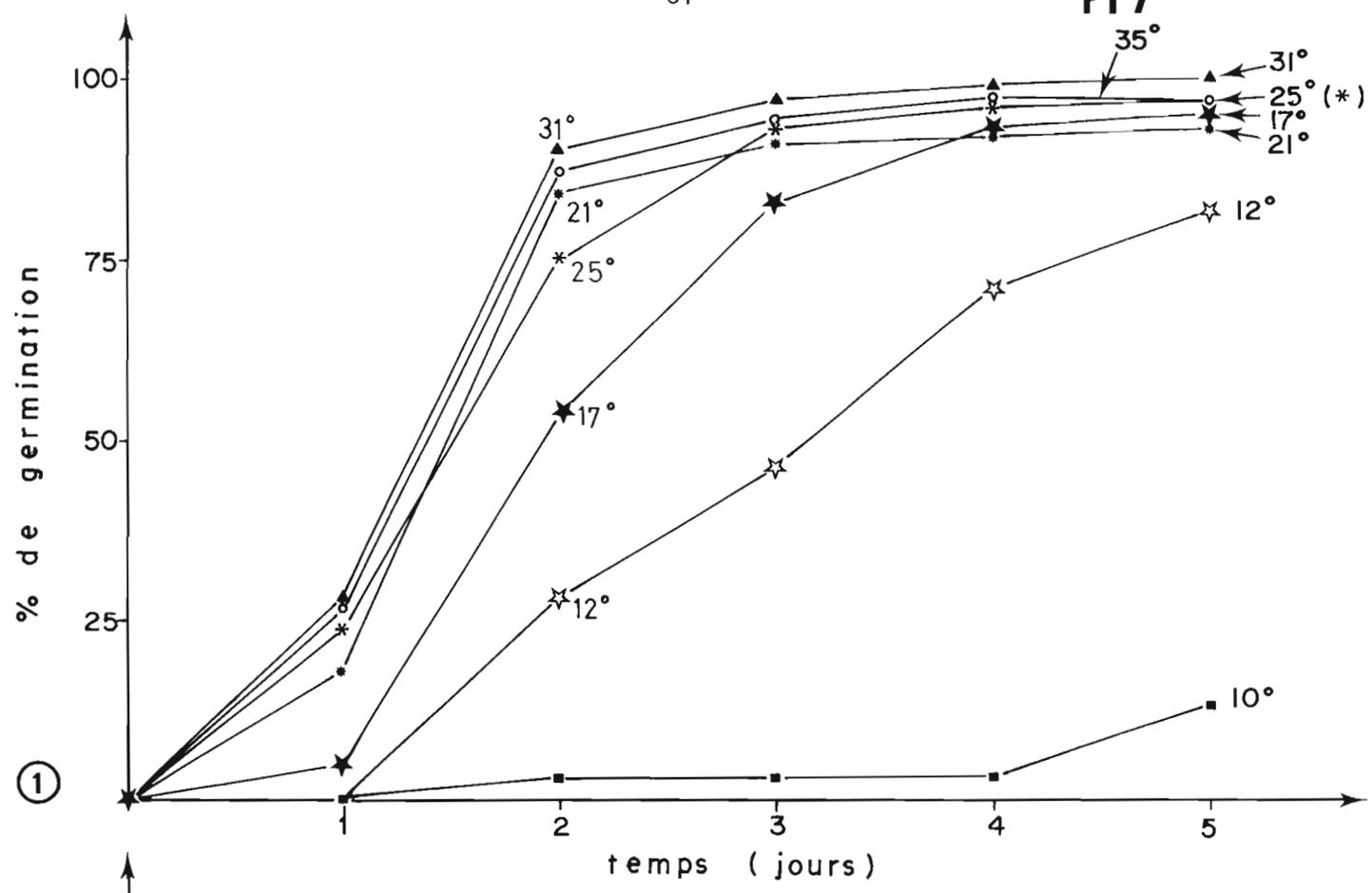
Les graines d'Agathis montana germent dans une gamme de températures comprises entre 3 et 35°C. La germination est très rapide aux températures supérieures à 20°C où toutes les graines germent dans la semaine qui suit le semis, plus lente aux températures plus basses (elle dure 2 mois à 3°C).

Les plantules peuvent se développer normalement jusqu'au stade cotylédonnaire dans une gamme de températures comprises entre 7 et 31°C.

La conservation des graines de kaori a été étudiée en détail pour Agathis moorei ; les résultats obtenus sont valables pour A. montana :

- les graines peuvent être conservées pendant 6 à 10 mois en atmosphère humide, à basse température.
- laissées à l'air libre au laboratoire, elles sèchent et perdent leur viabilité en quelques jours.

PI 7



AGATHIS MONTANA - GERMINATION DES GRAINES A LA RECOLTE.

- 1 - Courbes de germination à 10, 12, 17, 21, 25, 31 et 35°C.
- 2 - Pourcentages de germination à 1, 2, 3, 7, 15, 30 et 60 jours, aux températures comprises entre 3 et 40°C.

II. GERMINATION ET CONSERVATION DES SEMENCES

RESULTATS EXPERIMENTAUX

La récolte des cônes a été effectuée sur les arbres, au Mont Panié, le 01.03.83. Les graines ont été sorties des cônes et conservées au froid dans des glacières pendant 3 jours, avant leur semis au laboratoire.

1. GERMINATION DES GRAINES

Un semis de deux lots de 100 graines a été réalisé à 10 températures comprises entre 3 et 35°C.

Les courbes de germination sont présentées sur la planche 7, figure 1 :

la germination des graines est très rapide aux températures chaudes ; des taux de germination supérieurs à 90 % sont atteints en 3 jours aux températures de 21 à 35°C, en 4 jours à 17°C ; la germination est plus lente à 12°C et 10°C.

La figure 2 montre la germination des graines aux températures basses :

les taux de germination de 96 %, 93 % et 89 % sont respectivement atteints en 7 jours à 12°, 15 jours à 10 ° et 30 jours à 7°C. A 3°C, le pourcentage de 75 %, atteint en 60 jours, ne sera pas dépassé.

Les plantules d'*A. montana* ont un développement normal (croissance jusqu'à la sortie des cotylédons) aux températures comprises entre 7 et 31°C ; l'étalement des cotylédons s'effectue 3 à 6 semaines après le semis.

A la température de 3°C, la germination des graines se produit, mais la croissance des plantules s'arrête avant le stade cotylédonnaire. A 35°C, la grande majorité des graines est tuée par la chaleur avant la sortie des cotylédons.

2. CONSERVATION DES GRAINES

Les graines d'*A. montana* sont très comparables à celles d'*A. morei* : grosses graines à teneur en eau élevée, à germination rapide, perdant leur pouvoir germinatif en séchant. Elles peuvent être conservées pendant 6 à 10 mois en chambre froide, en atmosphère humide (sous emballage plastique par exemple).

III. BIBLIOGRAPHIE

Voir *Agathis moorei*, espèce n° 5.

A R A U C A R I A C E E S

Agathis moorei (Lindley) Masters

KAORI BLANC

I. REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET HABITAT

Agathis moorei est une espèce endémique à la Grande-Terre.

C'est un arbre de forêt dense sempervirente de basse et moyenne altitudes (200-700 m) du Centre et du Nord du Territoire. Il est planté en plaine et se développe bien sur sols alluviaux.

II. PHENOLOGIE

Les arbres deviennent fertiles vers l'âge de 20 à 25 ans.

Les initiations florales mâles et femelles apparaissent sur la pousse de printemps (septembre à décembre) ; la floraison a lieu l'année suivante en juin-juillet-août. La maturation des cônes femelles dure environ 18 mois et les graines arrivent à maturité en été, au mois de février.

III. ETUDE MORPHOLOGIQUE DES CONES ET DES GRAINES (PL 8)

Les cônes d'*Agathis moorei* sont de forme ovoïde ; ils sont de grande taille : 10 à 15 cm de long et 9 à 12 cm de diamètre ; ils gardent leur couleur verte à maturité.

Un cône est constitué de 250 à 350 écailles à graines disposées en hélices (indice phyllotaxique : 21/55) et fixées sur un gros axe central en forme de massue.

Les écailles de la partie médiane du cône portent chacune, sur leur face supérieure, une graine ailée. Un cône contient 100 à 150 graines fertiles (ou stériles si la fécondation ne s'est pas faite).

Les graines sont fixées sur l'écaille par leur partie supérieure ; le hile est en forme de V. Le corps de la graine est elliptique, légèrement aplati ; il mesure environ 2 cm de long, 1 cm de large et 0,6 cm d'épaisseur.

Le tégument externe rigide, velouté en surface, se prolonge vers le haut d'un côté par une grande aile membraneuse, de l'autre par une petite pointe triangulaire. Le tégument interne est mince et adhère à l'endosperme. L'embryon est droit, à 2 cotylédons ; la radicule est orientée vers la base de la graine.

Les graines stériles sont aplaties, bombées vers l'extérieur ; cette forme leur est donnée par la présence d'une excroissance elliptique qui se forme à la place du corps de la graine sur la face supérieure de l'écaille (caractère d'*A. moorei* et *A. corbassonii*).

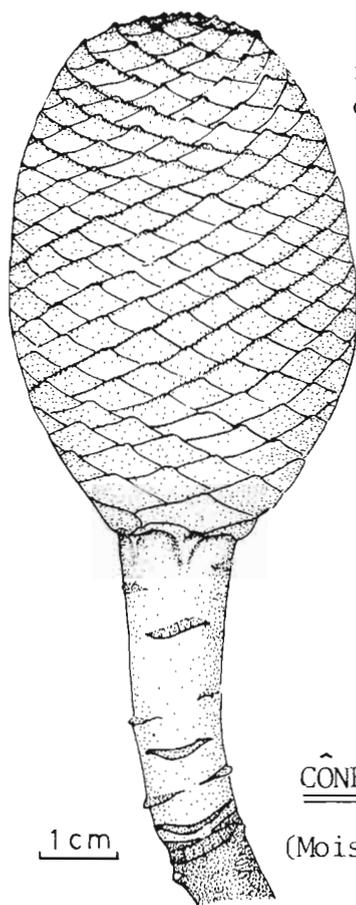
IV. RECOLTE DES CONES

Cette récolte est délicate :

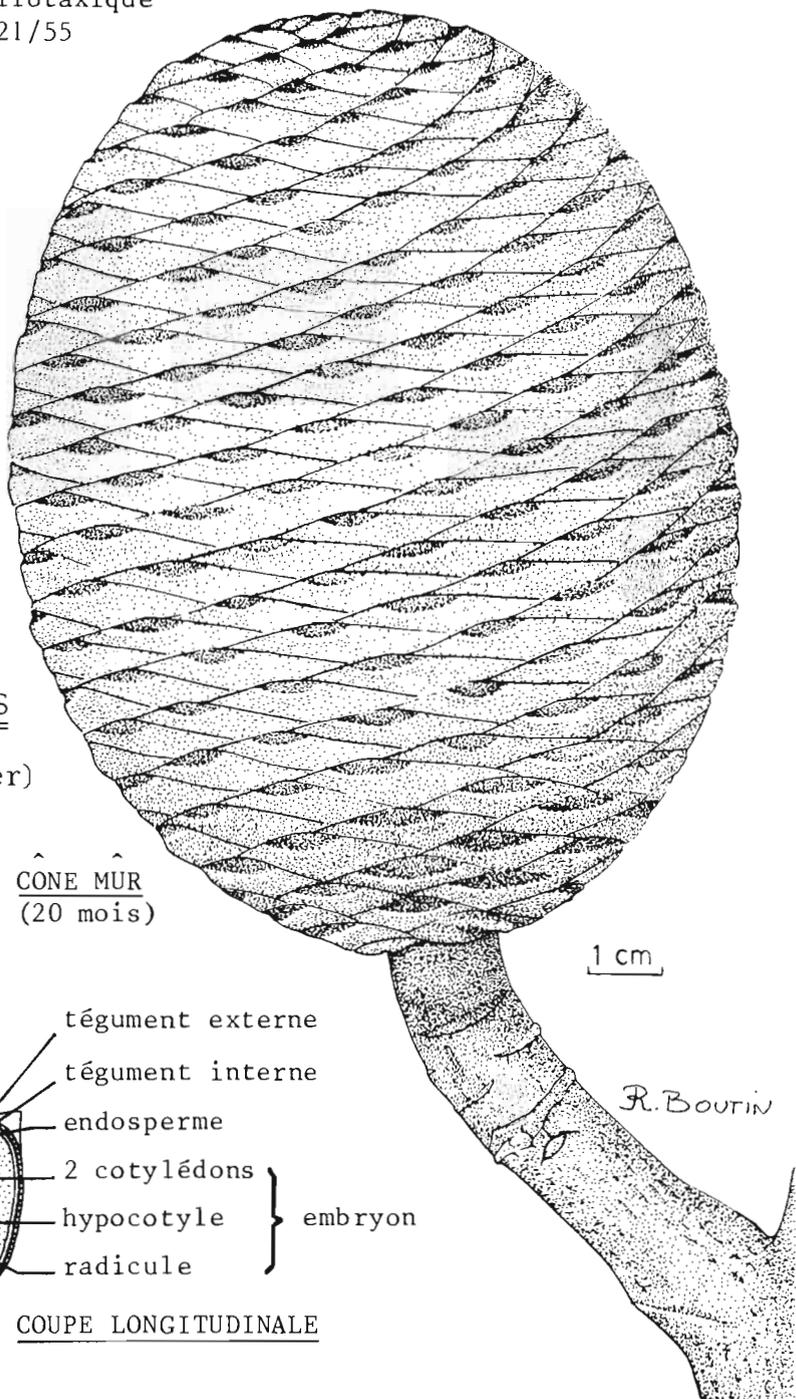
- Les cônes sont situés au sommet de grands arbres et se désarticulent à maturité ; les graines ailées se dispersent en tombant.
- Les cônes cueillis à maturité s'ouvrent en quelques heures à la température ambiante ; les graines qui restent en contact des écailles germent sans apport d'eau supplémentaire, les graines sorties des cônes et laissées à l'air libre au laboratoire sèchent et meurent en quelques jours.

Il est donc conseillé de rentrer rapidement les cônes en chambre froide pour ralentir leur déhiscence et éviter la germination des graines.

indice phyllotaxique
du cône : 21/55

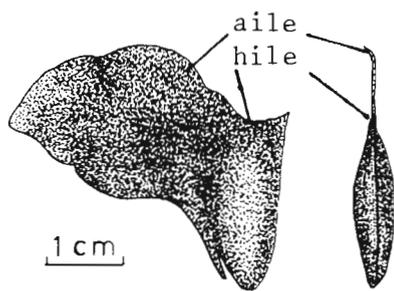


1. JEUNE CÔNE
(8 mois)



2. CÔNE MÛR
(20 mois)

CÔNES FEMELLES
(Mois de Février)

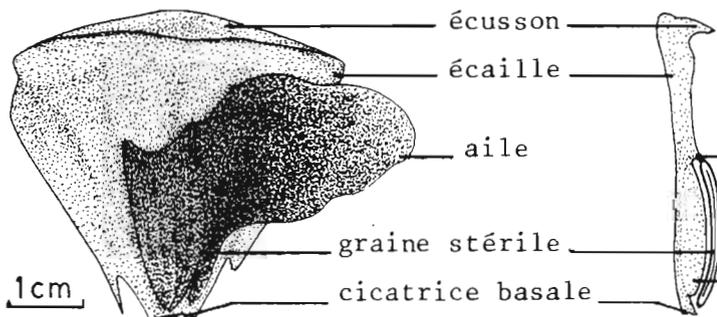
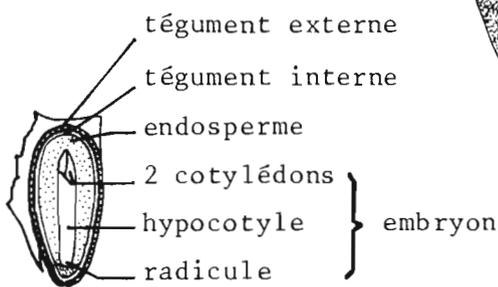


1. FACE INFÉRIEURE

2. PROFIL

3. COUPE LONGITUDINALE

GRAINE FERTILE



1. FACE SUPÉRIEURE

2. COUPE LONGITUDINALE

3. FACE SUPÉRIEURE
GRAINE RETIRÉE

ÉCAILLE FERTILE PORTANT UNE GRAINE STÉRILE

V. RESUME DES RESULTATS EXPERIMENTAUX

1. GERMINATION DES GRAINES

A la récolte, les graines de kaori germent dans une très large gamme de températures allant de 3 à 35°C. Les plantules se développent normalement, jusqu'au stade cotylédonnaire, aux températures de 10 à 31°C.

La germination est très rapide aux températures comprises entre 17 et 35°C (plus de 95 % de germination en 7 jours, étalement des cotylédons en 2 ou 3 semaines).

A 10° et 13°C, la germination est un peu plus lente et la croissance des plantules fortement ralentie (étalement des cotylédons en 1 à 2 mois).

Aux températures de 3 et 7°C, les graines germent (sortie de la radicule), mais les plantules ne se développent pas normalement et meurent avant le stade cotylédonnaire.

A condition d'éviter les températures trop froides (moins de 10°C : températures nocturnes de saison froide en altitude) et trop chaudes (35° et plus : températures diurnes de saison chaude à basse altitude) les graines d'Agathis moorei germent sans aucun problème et les plantules se développent normalement.

2. CONSERVATION DES GRAINES

Les graines de kaori se conservent mal. Elles ont une teneur en eau élevée dans les cônes (35 % du poids frais environ) ; laissées à température ambiante, elles germent sans apport d'eau supplémentaire dès que les cônes s'ouvrent.

A sec, les graines se conservent pendant très peu de temps : elles perdent leur pouvoir germinatif en 8-10 jours.

Il est possible de prolonger la viabilité des graines en les conservant humides à basse température. Les différents essais de stockage en chambre froide (3 à 5°C) ont donné les résultats suivants :

- Dans les cônes fermés, les graines se conservent très bien pendant les 3 premiers mois. Les pourcentages de germination diminuent ensuite progressivement ; durée de conservation : 8-10 mois.
- Dans les cônes attachés dont les écailles se sont ouvertes (dans le transport ou en chambre froide), les graines germent puis meurent en 2-3 mois.

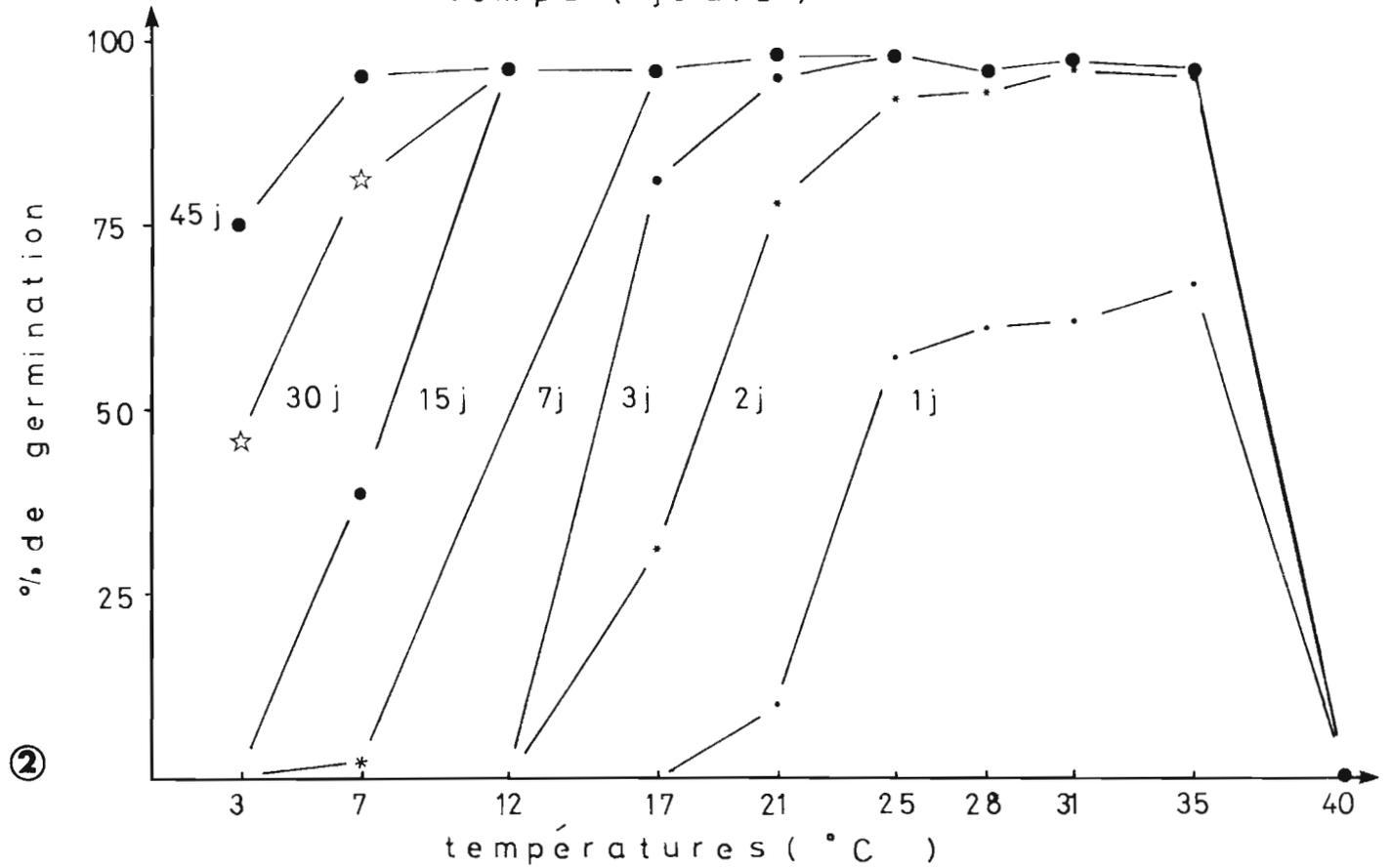
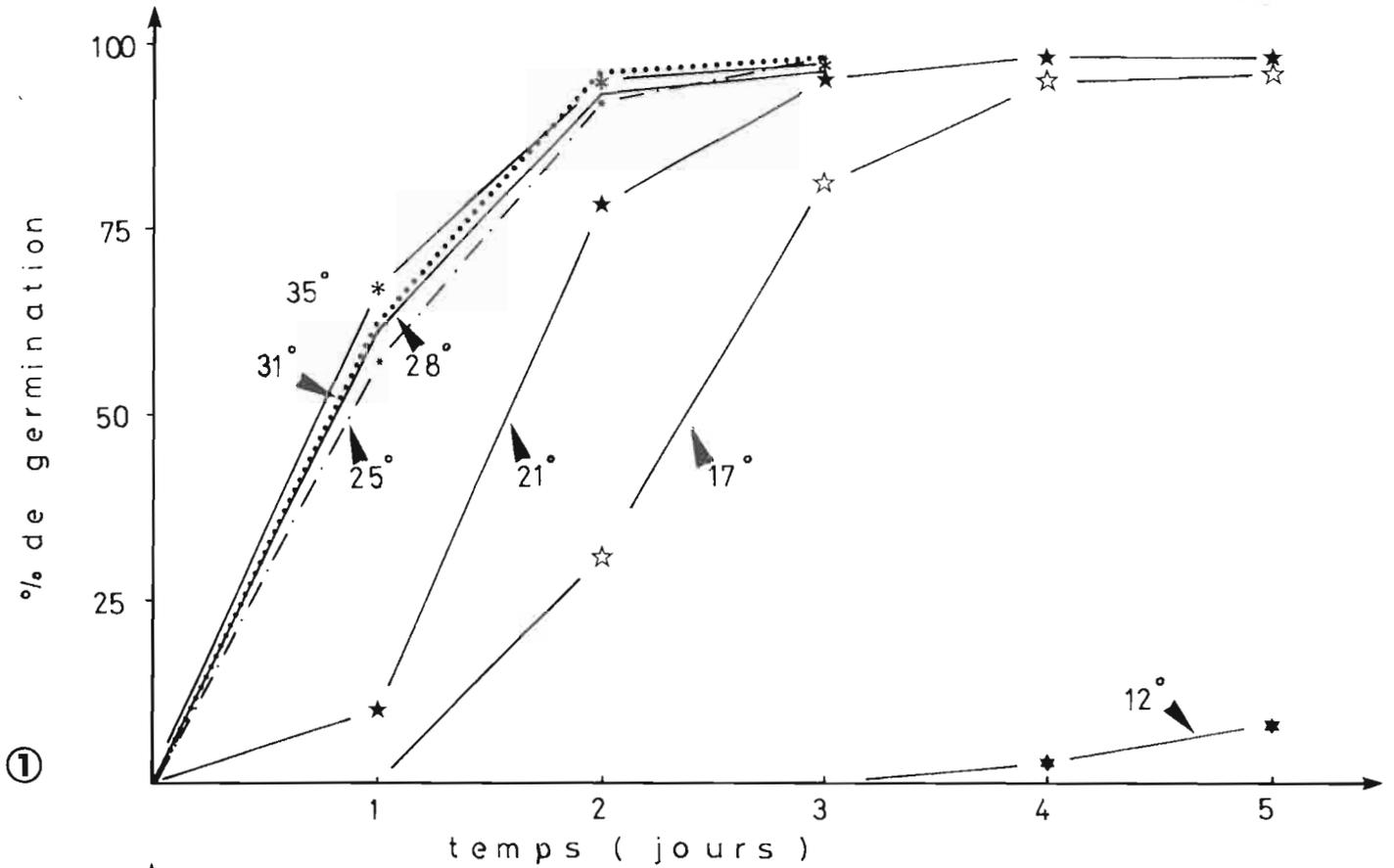
- Les graines stratifiées dans le sable ou entre couches de coton humide germent, puis les plantules meurent de froid ; durée de la conservation : 2-3 mois.
- Les graines conservées dans l'azote, en petits sachets plastiques, sont restées vivantes pendant 2-3 mois.
- Les graines conditionnées en petits sachets plastiques en présence d'air ont eu des durées de vie plus ou moins longues suivant les essais : 3 mois, 6 mois, 8 mois.
- Les graines sorties des cônes et séchées pendant 1 jour, 3 jours et 4 jours avant d'être placées en chambre froide se conservent moins longtemps (4 à 6 mois) que les graines sorties des cônes et séchées pendant 1 heure seulement.

Ces expérimentations nous montrent qu'il est possible de conserver pendant 6 à 8 mois au moins des graines de kaori. Cependant, les résultats ont été souvent variables d'un essai à l'autre ; nous pensons que ces variations sont dues à l'état physiologique des graines au moment de leur conditionnement.

Pour des conservations d'une durée supérieure à 3 mois, nous conseillons :

- de prendre des graines dans des cônes fermés (graines dont la germination n'a pas encore commencé) ;
- de laisser sécher la surface des graines pendant une heure environ dans un local frais ou froid (les téguments humides moisissent) ;
- de conditionner les graines dans une pièce fraîche et de les rentrer en chambre froide le plus rapidement possible.

Quatre modes de conservation ont donné satisfaction et peuvent être utilisés : graines conditionnées en petits sachets plastiques, graines vernies, graines enrobées de paraffine et graines en cônes fermés.



AGATHIS MOOREI - GERMINATION DES GRAINES A LA RECOLTE (1982).

1 - Courbes de germination à 12, 17, 21, 25, 28, 31 et 35°C.

2 - Pourcentages de germination à 1, 2, 3, 7, 15, 30 et 45 jours, aux températures comprises entre 3 et 40°C.

VI. GERMINATION ET CONSERVATION DES SEMENCES RESULTATS EXPERIMENTAUX

Les essais préliminaires, réalisés en 1981 avec des graines récoltées en février au col d'Amieu par H. GAY, ont montré que les graines de Kaori ne posent aucun problème de germination à la récolte, mais que leur conservation est difficile : stockées à l'air libre au laboratoire et à sec en chambre froide, les graines perdent leur pouvoir germinatif en une dizaine de jours. Nous avons réussi à prolonger leur viabilité de quelques mois en les maintenant humides, à basse température, dans certaines conditions particulières.

Les graines qui ont servi aux expérimentations proviennent de cônes cueillis sur des arbres plantés il y a une trentaine d'années à Païta, Port Laguerre, et le long de la route du Sanatorium, au Mont Mou.

En février 1982, 35.000 graines de Kaori ont été récoltées pour les essais de germination et de conservation. Ces essais ont été poursuivis les années suivantes : les expérimentations ont été faites avec 33.000 graines en 1983 et 6.000 graines en 1985.

1. GERMINATION DES GRAINES A LA RECOLTE

Les courbes de germination présentées sur la planche 9 ont été obtenues en 1982, à partir du semis de 3 lots de 100 graines à chaque température. Les essais ont été répétés l'année suivante : ils ont donné des résultats très comparables.

Les graines germent très rapidement, dans une large gamme de températures.

Sur la figure 1 nous voyons que les vitesses de germination sont très comparables aux températures de 25 à 35°C, et diminuent progressivement aux températures plus basses. Le taux de germination maximum de 96 à 98 % est atteint en 3 jours à 35, 31 et 25°C, en 4 jours à 21° et en 5 jours à 17°C. A 12°C, la germination est beaucoup plus lente.

La figure 2 permet de montrer la germination des graines aux températures inférieures à 17°C : à 12 et 7°C les pourcentages de germination de 96 et 97 % sont respectivement atteints en 15 et 45 jours ; à 3°C, la totalité des graines ne germe pas : le pourcentage de 75 %, atteint en 45 jours, ne sera pas dépassé (25 % de graines mortes).

Pour de petits lots de graines, nous avons poursuivi les observations de la "germination" au delà de la "percée de la radicule", jusqu'à la sortie des cotylédons de la graine et leur étalement. La durée du développement des plantules dépend de la température :

- à 35°C, le développement est lent et les plantules meurent avant le stade cotylédonnaire.

- les cotylédons sortent en 10-15 jours à 31, 28 et 25°C, en 15-20 jours à 21°C, en 20-30 jours à 17°C et en 2 mois à 12°C.

- à 7 et 3°C, le développement des plantules n'est pas complet ; elles meurent en 2-3 mois, avant la sortie des cotylédons.

2. CONSERVATION DES GRAINES

2.1. Récolte 1982

Les résultats obtenus dans les essais de conservation des graines sont présentés sur la planche 10

2.1.1. - Conservation à sec (figure 1)

Un lot de graines fraîchement sorties des cônes présente les caractéristiques suivantes :

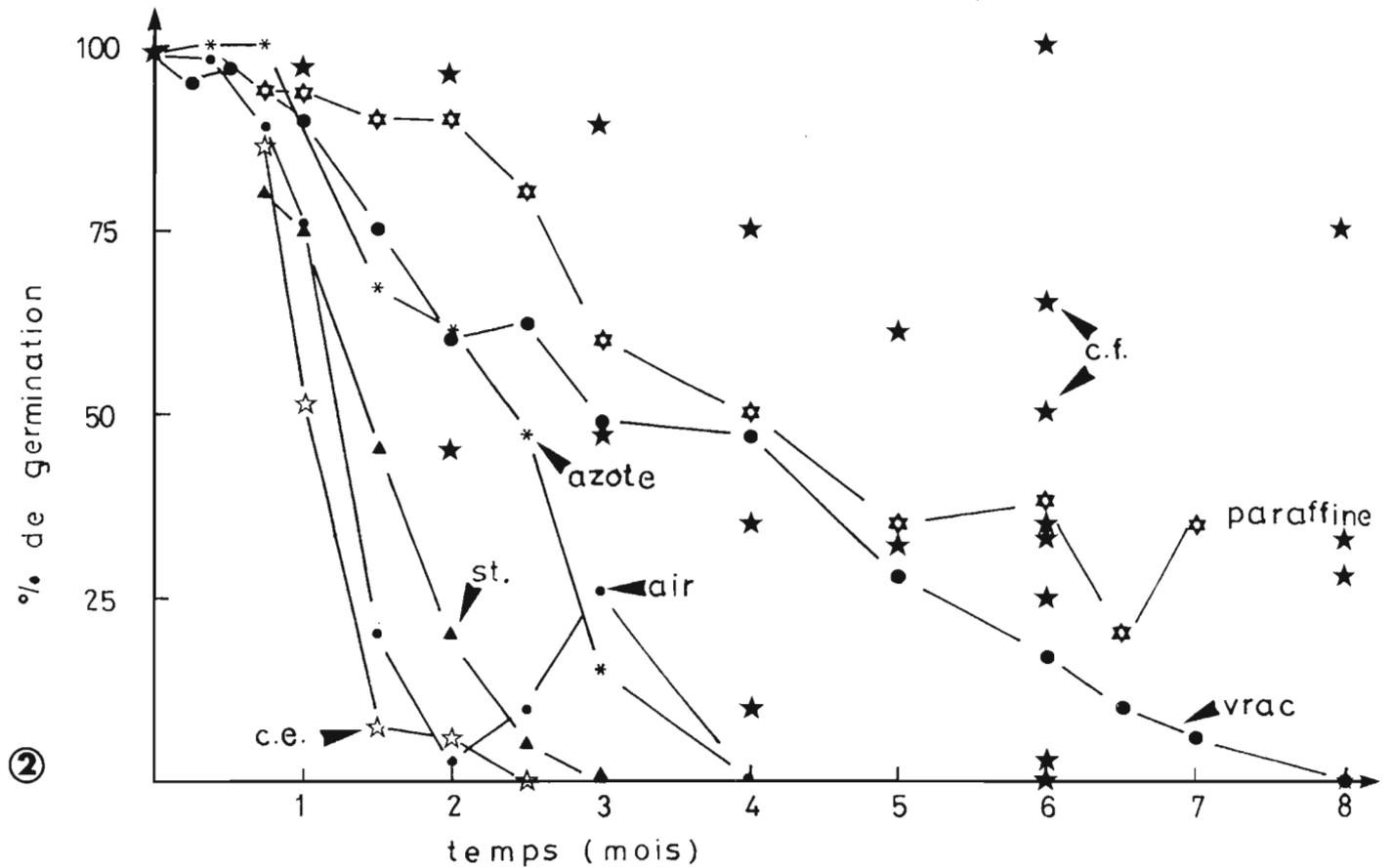
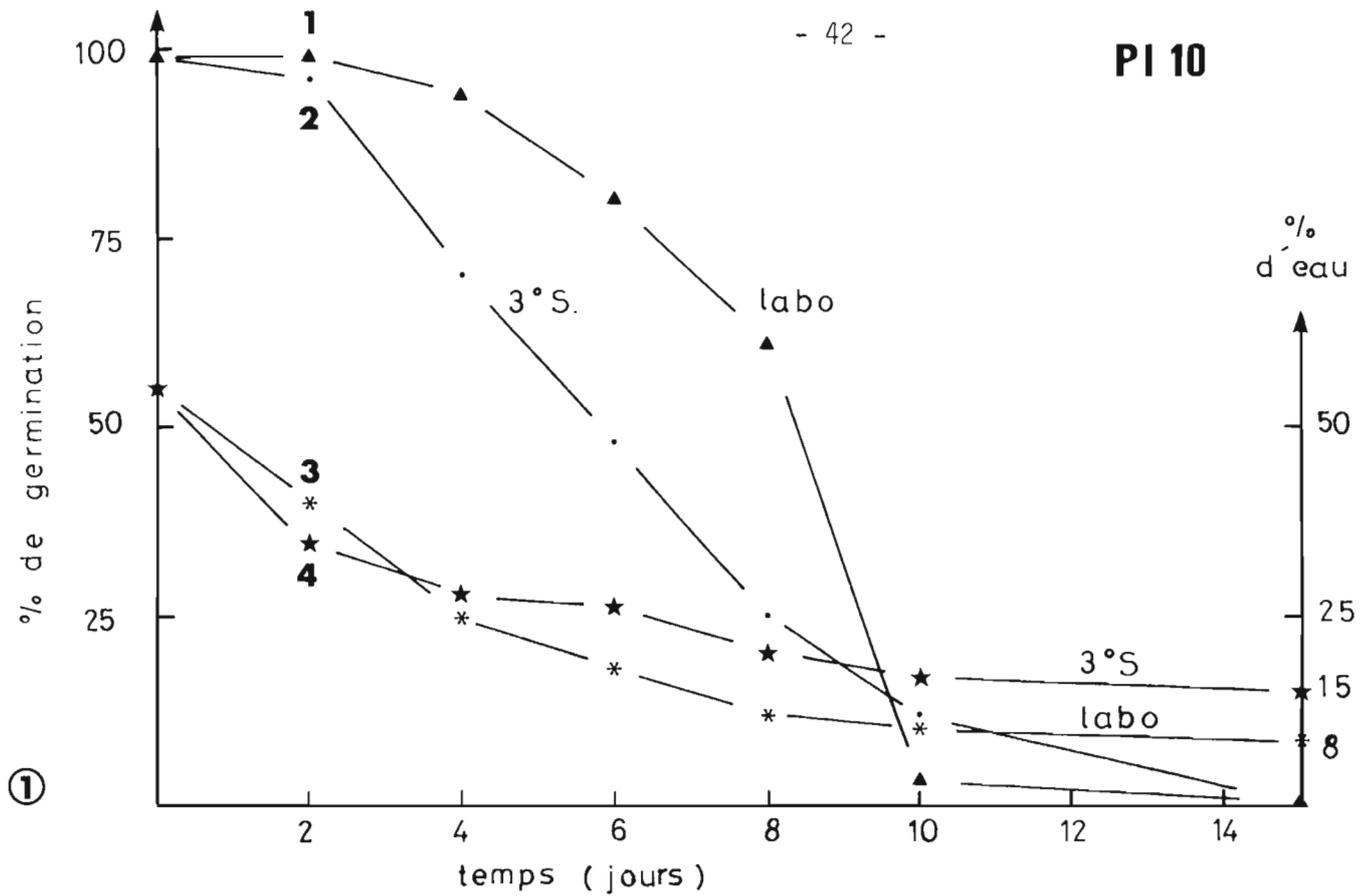
- taux de germination à 25°C : 99 %
- teneur en eau par rapport au poids sec : 55 % (35 % du poids frais)

Il est divisé en deux pour être conservé à l'air libre, au laboratoire climatisé (22-25°C) et en boîtes étanche, en présence de silicagel, en chambre froide à 3°C.

Les semis sont effectués à 25°C tous les 2 jours. Nous constatons que les taux de germination diminuent rapidement au cours de la conservation ; ils sont inférieurs à 15 % à 10 jours et les graines ne germent plus deux semaines après leur sortie des cônes.

Au cours de cette conservation, les graines se dessèchent ; leur teneur en eau se stabilise à près de 8 % au laboratoire et 15 % à 3°C. (teneurs en eau par rapport au poids sec).

Les graines qui ne germent pas sont mortes ; la perte de viabilité des graines semble liée à leur déshydratation.



AGATHIS MOOREI - CONSERVATION DES GRAINES (RECOLTE 1982).

Perte du pouvoir germinatif des graines en fonction du temps de conservation.

- 1 - Conservation à sec au laboratoire (labo) et à 3°C, avec Silicagel (3°S). Courbes 1 et 2 : pourcentages de germination ; courbes 3 et 4 : teneur en eau des graines.
- 2 - Conservation humide à 3°C : c.e. = cônes entr'ouverts, c.f. = cônes fermés ; st = graines stratifiées (voir le texte pour les légendes).

2.1.2. - Conservation des graines humides en chambre froide à 3° C
(fig. 2)

Les modes de conservation expérimentés sont les suivants :

- Cônes fermés : récoltes des 3 et 4 février
Les cônes fermés et attachés sont conservés dans des sacs plastiques en chambre froide.
- Cônes entr'ouverts : récolte du 11 février
Les cônes se sont ouverts quelques heures après la récolte, à la température ambiante ; ils sont attachés et enfermés dans des sacs plastiques avant d'être rentrés en chambre froide.
- Graines "en vrac" : récolte du 2 février
Les cônes ont éclaté au moment de la récolte : les graines séparées des écailles par tamisage sont conservées dans de grands sacs plastiques non hermétiquement fermés.
- Graines stratifiées : récolte des 3 et 4 février.
A la sortie des cônes, les graines sont stratifiées dans du sable humide.
- Graines "conditionnées" : récolte du 18 février
Les graines sont prélevées dans des cônes rentrés fermés en chambre froide ;
elles sont triées à la main et conditionnées rapidement en laboratoire climatisé avant leur conservation en chambre froide :
 - . lots de 100 graines conservés dans de petits sachets plastiques soudés contenant de l'air
 - . lots de 100 graines conservés dans de petits sachets plastiques soudés contenant de l'azote
 - . graines recouvertes d'une pellicule de paraffine : les graines sont plongées une à une pendant 2 secondes environ dans un bain de paraffine à 60-70°C ; en refroidissant, la paraffine se solidifie et forme un revêtement imperméable qui doit être éliminé avant le semis.

Avant leur mise en conservation, les graines "témoins récolte" germent avec des pourcentages de 95 à 100 % à 25°C.

Au cours de la conservation, les semis sont effectués à 25°C, d'abord toutes les semaines, puis tous les 15 jours ou tous les mois, avec des lots de 100 graines (400 graines pour le vrac) ; pour les conservations en cônes, les lots sont formés de toutes les graines d'un même cône.

Les résultats sont présentés sur la figure 2. Comme pour les conservations à sec, les graines qui ne germent pas dans les 8-10 jours sont mortes. Nous constatons que la durée de vie des graines conservées humides en chambre froide est très nettement supérieure à celle des graines conservées à sec : pendant le premier mois de conservation, tous les lots de graines germent à plus de 50 %, entre 75 et 100 % pour la majorité d'entre elles.

- Les graines conservées dans les cônes entr'ouverts et les graines stratifiées perdent leur pouvoir germinatif en 2-3 mois ;
- Les graines conditionnées en petits sachets plastiques contenant de l'air ou de l'azote perdent leur viabilité en 4 mois ;
- en vrac, les graines conservent leur viabilité plus longtemps : 7 mois.
- les meilleurs résultats ont été obtenus avec les graines enrobées de paraffine (20-35 % de germination après 6-7 mois) et avec les graines des cônes fermés. Ce dernier mode de conservation a donné des résultats très irréguliers.

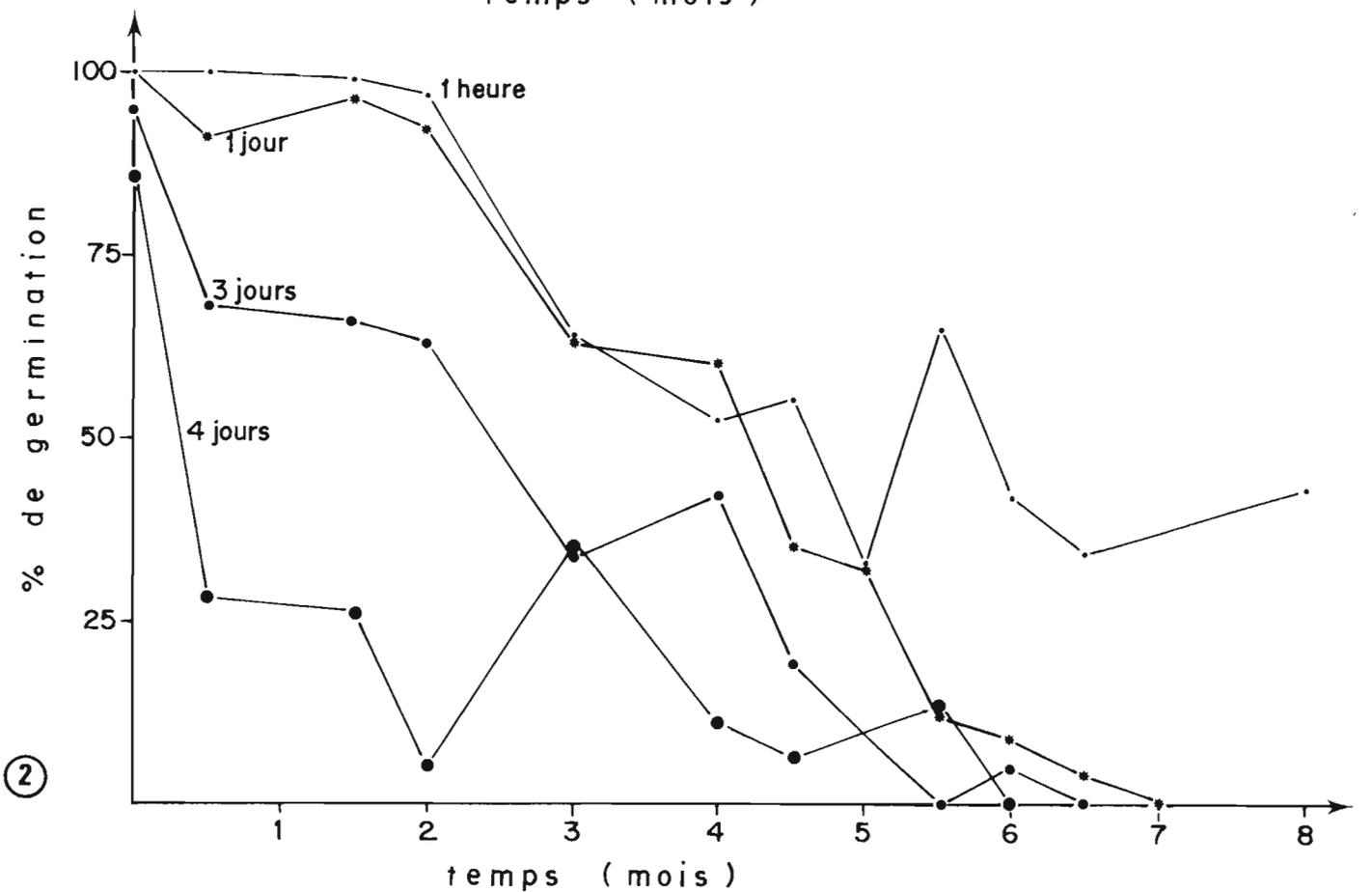
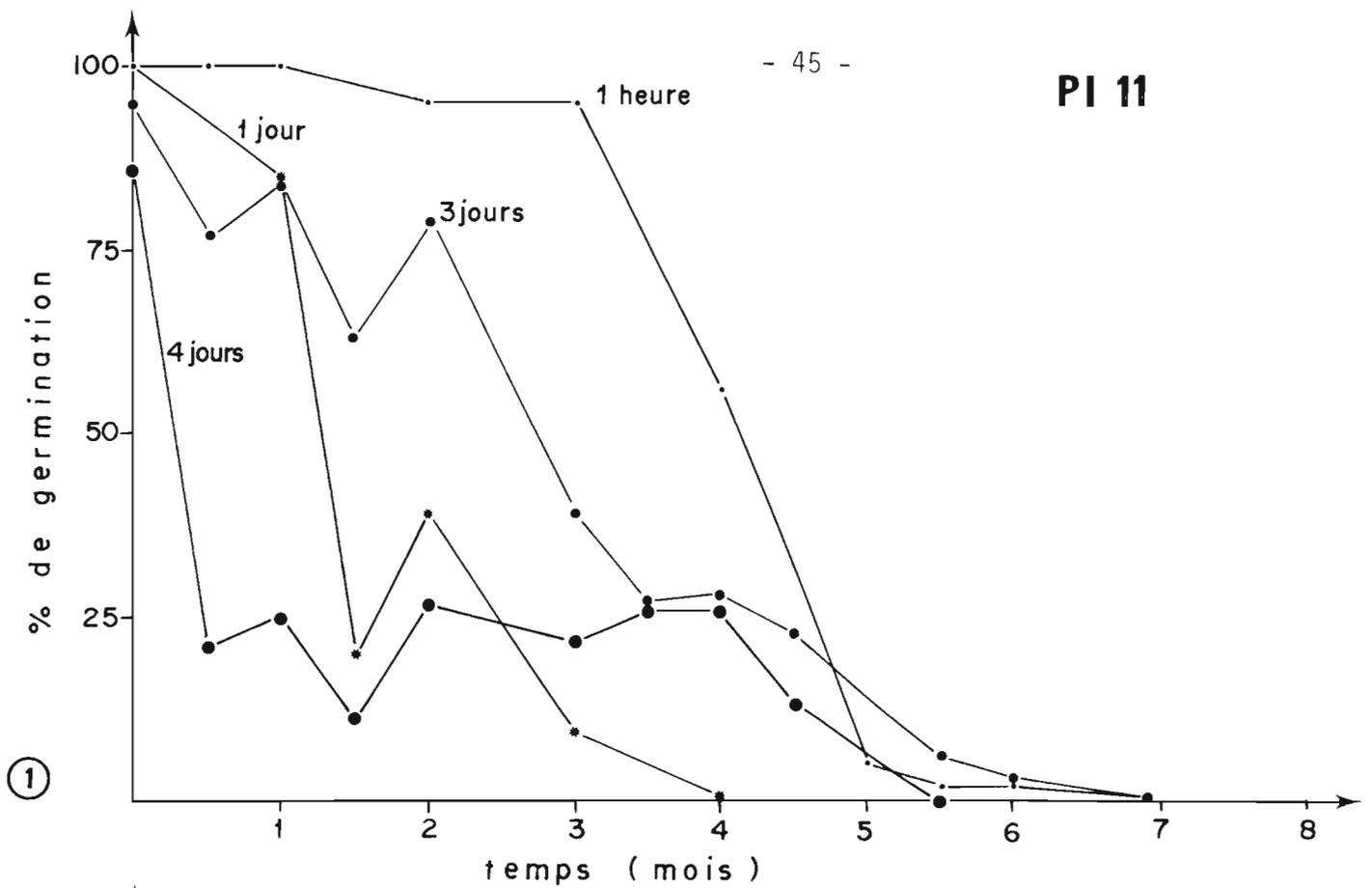
2.1.3. Congélation

Les essais de congélation de graines déshydratées à 3°C en présence de silicagel, pendant des durées variant de 2 à 8 jours (teneurs en eau comprises entre 35 et 15 %) ont été négatifs.

2.2. Récolte 1983

Deux modes de conservation, expérimentés l'année précédente, ont été utilisés en 1983 : conservation en chambre froide (3°C) de graines conditionnées en petits sachets plastique soudés et de graines enrobées de paraffine.

Nous avons étudié l'influence de la teneur en eau des graines mises en conservation sur leur durée de viabilité : les graines ont été sorties des cônes et conditionnées après 1 heure, 1 jour, 3 jours et 4 jours de séchage



AGATHIS MOOREI - CONSERVATION DES GRAINES (RECOLTE 1983).

Perte du pouvoir germinatif des graines conservées à 3°C, en fonction du temps de conservation. Les graines ont été préalablement séchées à l'air libre au laboratoire pendant 1 heure, 1 jour, 3 jours ou 4 jours.

- 1 - graines conditionnées par lots de 100 dans des sachets en matière plastique soudés.
- 2 - graines enrobées de paraffine.

à l'air libre au laboratoire. Les teneurs en eau de ces graines sont respectivement de 50 %, 39,5 %, 26 % et 20 % par rapport au poids sec (35 %, 28 %, 20 % et 17 % du poids frais); leur taux de germination à 25°C sont de 100 %, 100 %, 95 % et 85 % le jour de leur mise en conservation.

Les essais de conservation ont duré 8 mois. Les résultats sont présentés sur la planche 11, figures 1 et 2 :

- pour les deux modes de conservation, les graines les plus humides, conditionnées une heure après leur sortie des cônes, se conservent plus longtemps que les graines préalablement séchées au laboratoire.

- Les graines conservées en sachets plastiques perdent leur viabilité en 6 mois.

- Les graines enrobées de paraffine semblent se conserver plus longtemps : le lot "une heure" germe avec des pourcentages voisins de 40 % après 6 et 8 mois de stockage.

2.3. Récolte 1985

En 1985, de nouveaux essais de conservation ont été mis en place dans l'espoir de préciser les conditions de stockage qui prolongent la viabilité des graines de Kaori : conservation en chambre froide à 3°C de graines conditionnées en sachets plastiques, de graines enrobées de paraffine et de graines vernies (vernis en bombe aérosol pulvérisé sur toute la surface des graines). Le conditionnement a été fait quelques heures après l'extraction des graines des cônes placés en chambre froide après leur récolte sur les arbres.

Pour les deux premiers modes de conservation (sachets plastiques et paraffine) les résultats sont assez comparables à ceux de 1983 : perte de viabilité des graines en 6 à 8 mois. Les graines vernies se sont conservées un peu plus longtemps : 25 % de germination après 10 mois.

3. CONCLUSIONS

Les graines d'*Agathis moorei* germent dans une gamme de températures très large : de 3° à 35°C ; les plantules se développent normalement, jusqu'au stade cotylédonnaire, aux températures de 10 à 31°C (mort des plantules à 3°, 7° et 35°C) ; la germination est rapide et les pourcentages de germination sont élevés.

Nous avons vérifié que les graines des autres espèces de kaori ont une germination de même type ; quelques différences ont été notées pour les températures de germination :

Les graines d'*Agathis montana*, espèce d'altitude, germent mieux que les graines d'*A. moorei* aux températures basses : à 7° par exemple, elles germent en 15 jours et les plantules se développent normalement jusqu'au stade cotylédonnaire.

Les graines d'*A. lanceolata* et d'*A. ovata*, espèces de basse et moyenne altitudes, germent à des températures plus élevées (jusqu'à 40°C).

La conservation des graines de Kaori est très délicate. A sec, elles perdent leur viabilité en une ou deux semaines ; les essais de deshydratation rapide à basse température (dans l'espoir de conserver les graines à sec) ont été négatifs.

Les meilleurs résultats ont été obtenus en plaçant les graines sorties des cônes et séchées pendant environ 1 heure au laboratoire climatisé, en chambre froide ; trois modes de conservation permettent de garder les graines en vie pendant 6 à 10 mois : graines conditionnées en petits sachets plastiques contenant peu d'air, graines vernies et graines enrobées de paraf-fine ; dans les cônes fermés, les graines peuvent également se conserver pendant plus de 6 mois.

En prenant des précautions à la récolte (rentrer les cônes fermés en chambre froide) et en conditionnant rapidement les graines au froid, il devrait être possible de prolonger encore de quelques mois la viabilité des graines de Kaori.

VII. BIBLIOGRAPHIE

- BOWEN M.R. et WHITMORE T.C., 1980 - A second look at Agathis. Commonwealth Forestry Institute occasional papers n° 13. Oxford University, 19 p.
- CHERRIER J.F., 1980 - Les Kaoris de Nouvelle-Calédonie. Service des Eaux et Forêts, Nouméa. 19 p.
- CHERRIER J.F., 1983 - Kaori lanceolata. Les essences forestières exploitables en Nouvelle-Calédonie. C.T.F.T. Nouméa, fiche n° 1, 6 p.
- GAUSSEN H., 1970 - Les Araucariacées. Les Gymnospermes actuelles et fossiles 11 (14). Trav. Lab. Forest. Toulouse.

- LAUBENFELS D.J. de, 1972 - Gymnospermes. Flore de la Nouvelle-Calédonie et Dépendances. Mus. Nat. Hist. Nat. Paris. Vol. 4, 126-143.
- NASI R., 1982 - Essai pour une meilleure connaissance et une meilleure compréhension des Araucariacées dans la végétation calédonienne. Mém. 3ème année ENITEF, C.T.F.T., Nouméa, 134 p.
- SARLIN P., 1954 - Bois et Forêts de la Nouvelle-Calédonie, C.T.F.T. Nogent-sur-Marne. p. 83-89, PL 9, 10, 11.
- WHITMORE T.C., 1980 - A monograph of Agathis. Plant Syst. Evol. 135, 41 - 69. Commonwealth Forestry Institute, Oxford University.

A R A U C A R I A C E E S

Agathis ovata (Moore) Warburg

KAORI de MONTAGNE

I. REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET HABITAT

Le kaori de montagne, ou kaori nain, est une espèce endémique localisée dans le Sud de la Grande Terre où elle est assez fréquente.

C'est souvent un arbre de petite taille qui pousse en petits groupements dans le maquis minier, à basse et moyenne altitudes (jusqu'à 800 ou 1 000 m) ; sa silhouette est reconnaissable de loin sur les crêtes. En forêt, il devient un arbre de belle taille.

II. PHENOLOGIE

Les arbres fleurissent en saison froide, en juin-juillet-août. Les cônes femelles sont portés par des axes dressés, au sommet de grosses branches, les cônes mâles par des rameaux plus fins (développement comparable à celui d'*A. lanceolata*, PL 3 et 4).

La maturation des cônes dure 18 à 22 mois. Les fructifications ont généralement lieu en avril-mai-juin, quelque fois plus tôt (février-mars).

Les cônes se désarticulent sur les arbres à maturité et les graines ailées se dispersent.

III. ETUDE MORPHOLOGIQUE DES CONES ET DES GRAINES (PL 12)

Les cônes femelles d'*Agathis ovata* restent verts à maturité. Ils ont une forme globuleuse et mesurent 5 à 7 cm de long et 5 à 6 cm de diamètre. Le pédoncule du cône mesure 5 à 10 cm de long ; il porte souvent quelques feuilles assimilatrices à son sommet.

Le cône est constitué par une centaine d'écailles disposées en hélices sur un axe central (indice phyllotaxique 8/21, comme pour les cônes d'*A. lanceolata*).

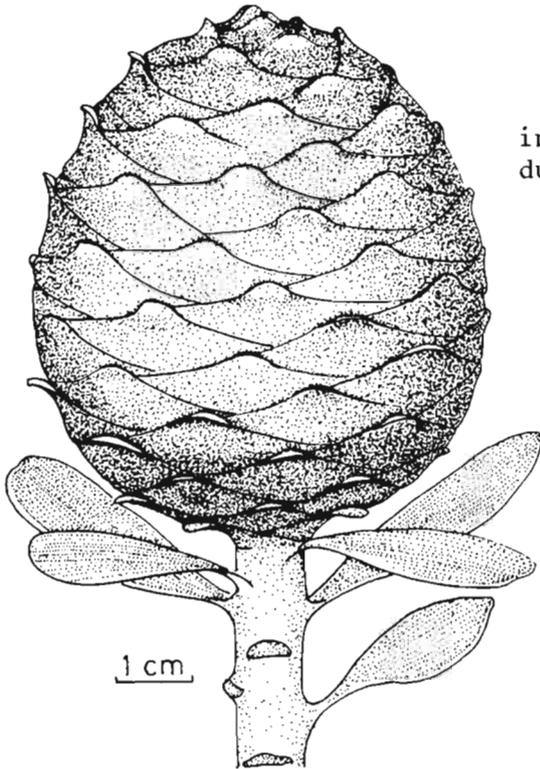
Les écailles sont caractérisées par une petite languette arrondie qui prolonge vers le haut la partie supérieure médiane de l'écusson : la surface du cône n'est pas lisse comme chez les autres espèces de Kaori de Nouvelle-Calédonie, mais hérissée de petites languettes recourbées vers le bas ; ce caractère, très visible pendant la première année, s'atténue avec la croissance du cône.

Seules les écailles insérées dans la partie médiane sont fertiles : un cône peut contenir une cinquantaine de graines de couleur brune à maturité.

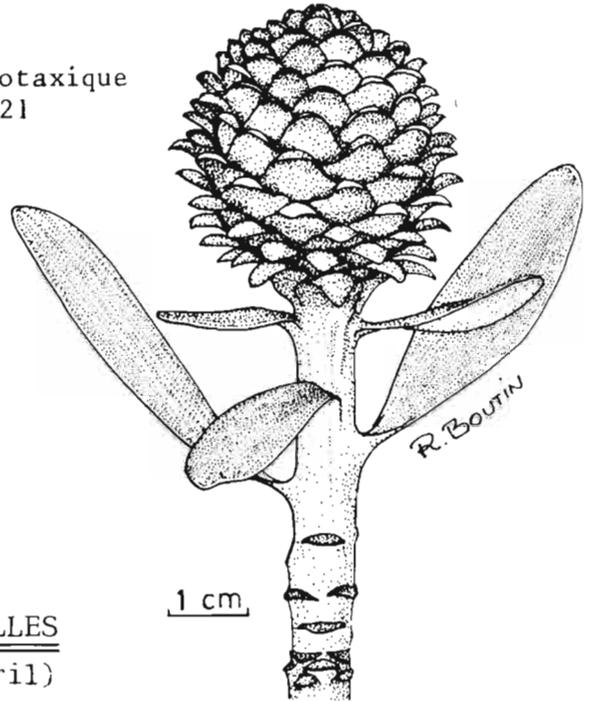
La graine est attachée à son sommet sur la face supérieure de l'écaille. Elle possède deux téguments : un tégument externe rigide et un tégument interne mince, adhérent à l'endosperme. L'embryon est droit, à deux cotylédons arrondis ; sa radicule est pointée vers la base de la graine.

Les graines stériles sont ailées, de la même taille que les graines fertiles, mais plates.

indice phyllotaxique
du cône : 8/21

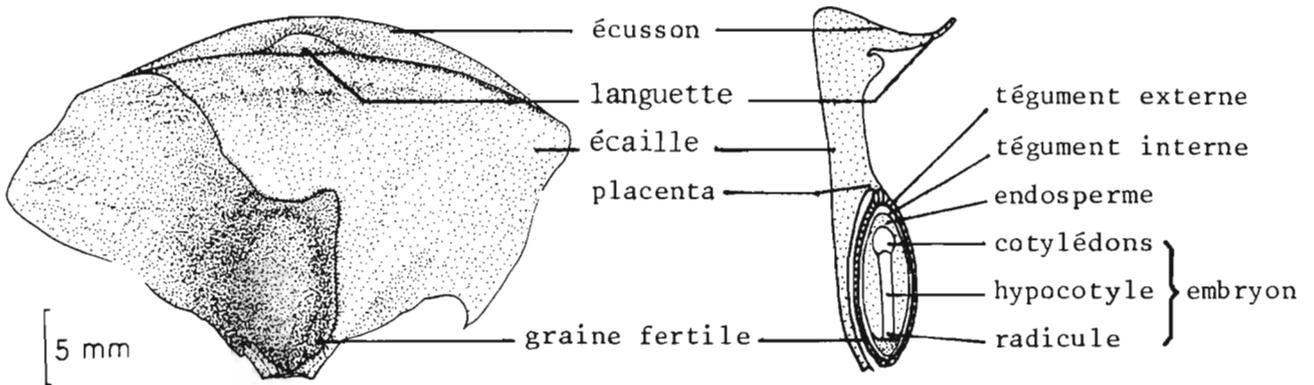


^CÔNE FEMELLE MUR (22 Mois)



JEUNE ^CÔNE FEMELLE (10 Mois)

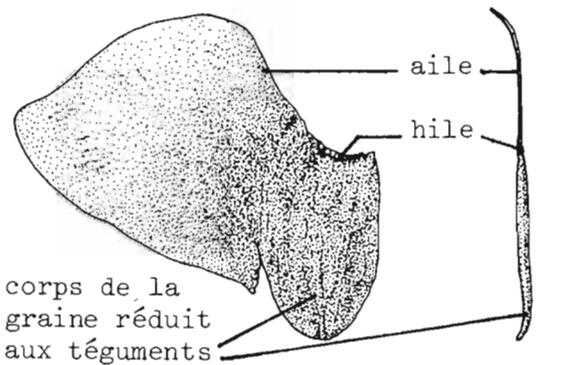
^CÔNES FEMELLES
(Mois d'Avril)



1. FACE SUPERIEURE

2. COUPE LONGITUDINALE

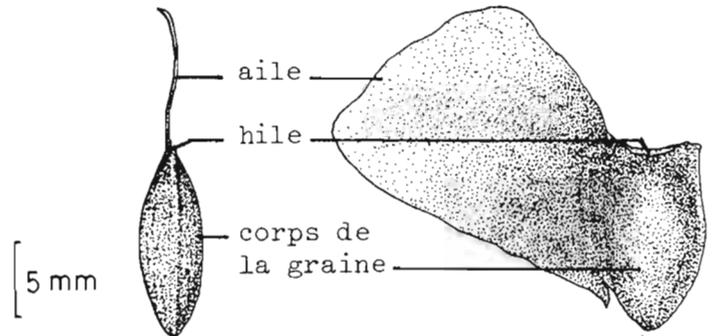
ECAILLE FERTILE



1. FACE INFÉRIEURE

2. PROFIL

GRAINE STERILE



1. PROFIL

2. FACE INFÉRIEURE

GRAINE FERTILE

IV. GERMINATION ET CONSERVATION DES GRAINES

Deux petites récoltes de cônes d'*A. ovata* à la Rivière Bleue en juin 1980 et en mai 1984 nous ont donné quelques centaines de graines avec lesquelles nous avons réalisé des essais préliminaires de germination et de conservation.

1. GERMINATION DES GRAINES

La germination des graines d'*A. ovata* est très comparable à celle d'*A. lanceolata* :

- la germination se produit dans une très large gamme de températures allant de 3 à 40°C.

- elle est très rapide aux températures de 20 à 40°C où toutes les graines germent en une semaine, plus lente aux températures tièdes et froides (2 à 3 mois à 7 et 3°C).

2. CONSERVATION DES GRAINES

Dans les cônes, les graines ont une teneur en eau élevée (35 % du poids frais environ).

Séchées à l'air libre au laboratoire, elles perdent leur pouvoir germinatif en une dizaine de jours.

Les graines sorties des cônes et placées en chambre froide, en sachets plastiques, restent vivantes pendant quelques mois.

Ces graines présentent les mêmes caractères physiologiques que celles d'*A. moorei* qui ont été étudiées de manière plus approfondie.

V. BIBLIOGRAPHIE

Voir *Agathis moorei* (espèce n° 5)

A R A U C A R I A C E E S

Araucaria columnaris (Forster) Hooker

PIN COLONNAIRE

I. REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET HABITAT

Araucaria columnaris est une espèce endémique à la Grande-Terre et aux Iles.

C'est un très bel arbre, pouvant atteindre 60 m de haut, qui domine la forêt dense sempervirente sur les récifs coraliens surélevés des Iles Loyauté, de l'Ile des Pins et du Sud de la Grande-Terre ; en zone littorale, on le trouve aussi sur roches ultrabasiques ; il forme souvent des peuplements homogènes de quelques hectares à plusieurs centaines d'hectares.

Il a été très largement planté par l'homme dans les villages et peut pousser jusqu'à 700 m d'altitude.

II. PHENOLOGIE

Les arbres commencent à fleurir vers 25 ans. Les cônes sont portés par des ramifications de 3ème ordre : les cônes femelles se forment au sommet des arbres, les cônes mâles sur les branches situées dans le tiers central de l'arbre.

La floraison a lieu au printemps, en octobre-novembre-décembre ; la maturation des cônes femelles dure près de 26 mois et les cônes arrivent à maturité en décembre-janvier.

Les arbres ne fleurissent pas tous les ans ; des fructifications abondantes sont produites tous les trois ou quatre ans.

III. ETUDE MORPHOLOGIQUE DES CONES ET DES SEMENCES (PL 13, 14)

Les cônes (correspondant aux infrutescences des conifères) sont portés par de courts pédoncules sur les branches latérales, au sommet des arbres. Ils sont de grande taille : 10 à 15 cm de long et 7 à 10 cm de diamètre ; ils ont une forme globuleuse et sont hérissés de pointes recourbées vers le bas.

Un cône est constitué par 350 à 600 écailles disposées en hélices sur l'axe du cône. Les écailles sont caduques ; elles se détachent de l'axe du cône à maturité et peuvent être disséminées à plusieurs centaines de mètres du pied mère.

Les premières écailles de la base du cône et celles du sommet sont stériles. Les graines sont portées sur la face supérieure des écailles médianes auxquelles elles sont étroitement soudées.

Les écailles mesurent 3 à 4 cm de long et 4 à 5 cm de large ; elles sont très fines sur les marges latérales qui forment deux ailes très fragiles ; l'écusson est losangique et se prolonge vers le haut par un rostre piquant de 7 à 10 mm de long, recourbé vers le bas.

La partie médiane de l'écaille, épaisse de 5 à 7 mm, contient une graine ; celle-ci est recouverte par une ligule dont l'extrémité libre se situe sous le sommet de l'écaille.

La graine est fusiforme, effilée vers le bas ; elle possède deux téguments : un tégument externe rigide et un tégument interne mince, adhérent à l'endosperme. L'embryon est de grande taille (1,5 cm de long), droit, à 4 cotylédons ; la radicule est tournée vers la base de l'écaille.

En absence de pollinisation, l'écaille se développe normalement, ainsi que les téguments de la graine qui contiennent alors une cavité vide ; il n'est pas possible de différencier par une simple observation les graines stériles et les graines fertiles ; ces dernières sont plus denses et peuvent donc être triées par flottaison.

IV. RECOLTE DES SEMENCES

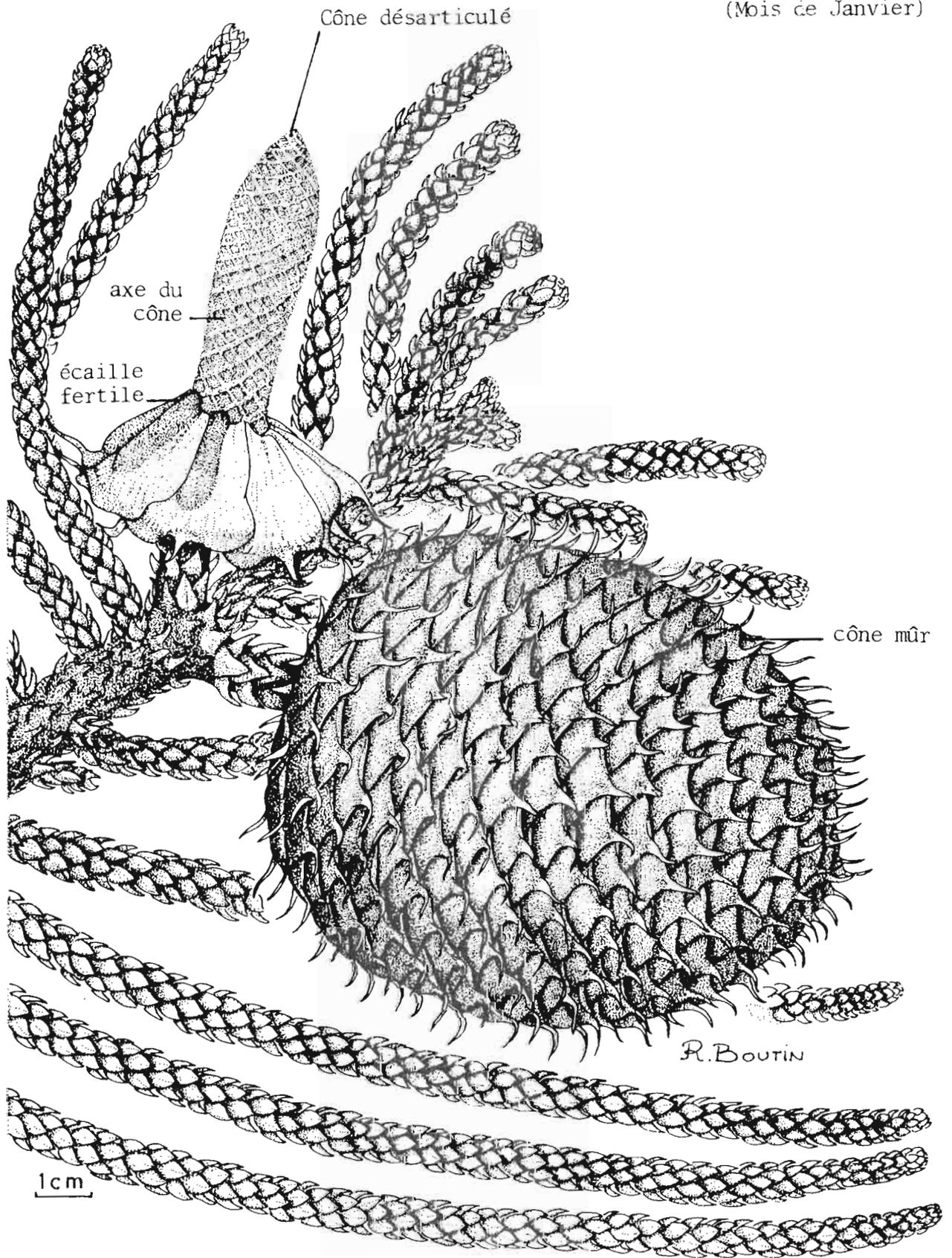
Les cônes sont déhiscents à maturité et les graines, soudées aux écailles caduques, sont dispersées aux pieds des arbres lorsque les cônes éclatent.

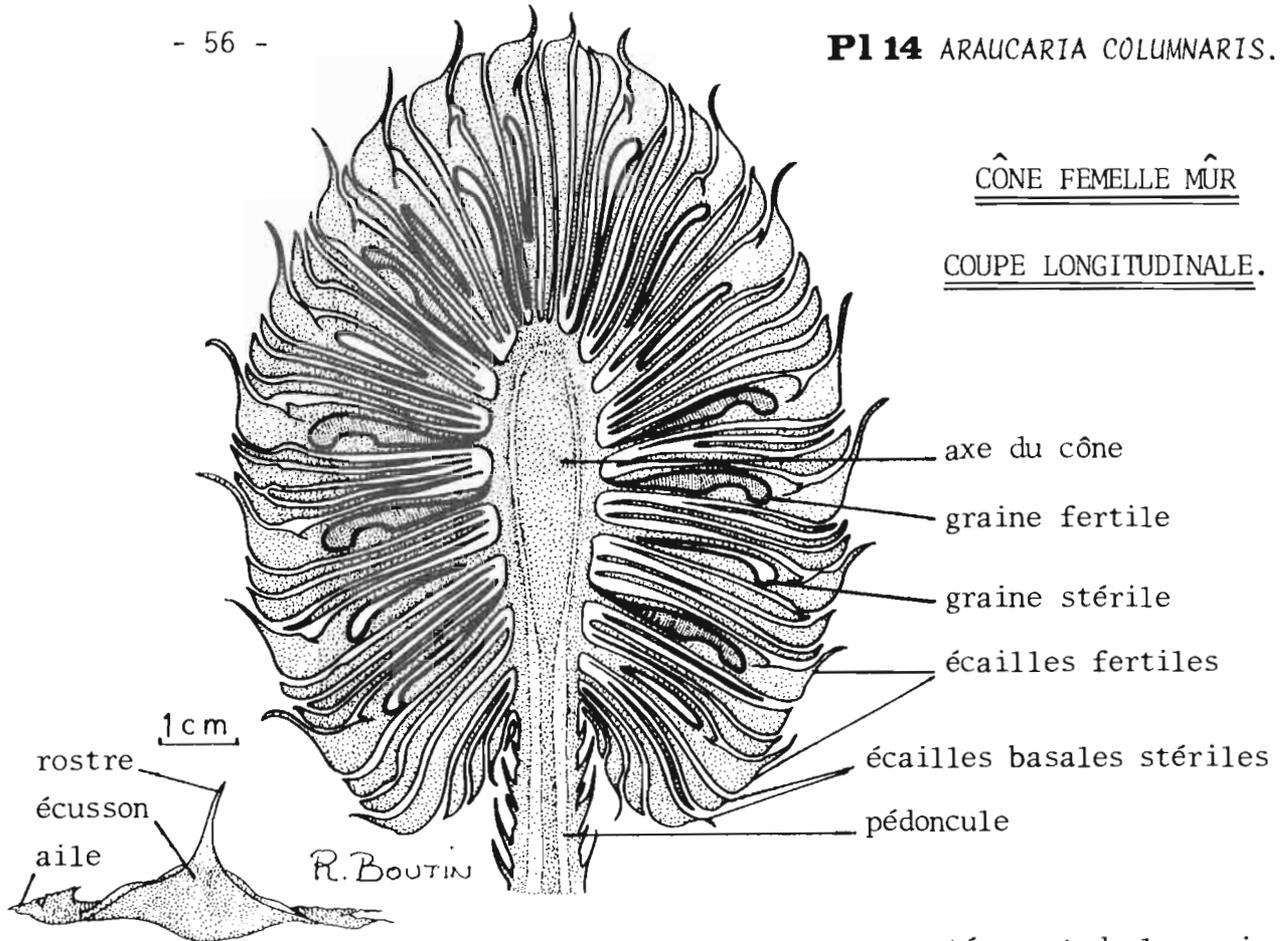
Les semences destinées à être semées à la récolte peuvent être récoltées au sol. Il faut éviter alors de les laisser sécher car la germination peut débuter quelques heures après la déhiscence du cône, sans apport d'eau extérieur.

Les semences destinées à être conservées doivent être cueillies sur les arbres. Les cônes attachés, ramenés rapidement en chambre froide, peuvent y être conservés pendant quelques mois sans perte de viabilité des graines.

RAMEAU FRUCTIFERE

(Mois de Janvier)

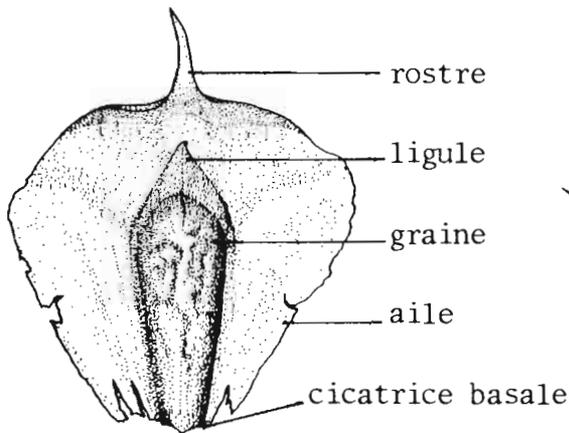




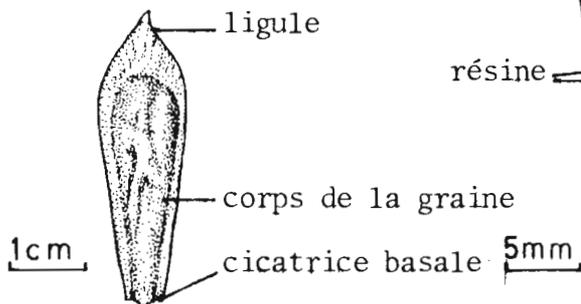
CÔNE FEMELLE MÛR

COUPE LONGITUDINALE.

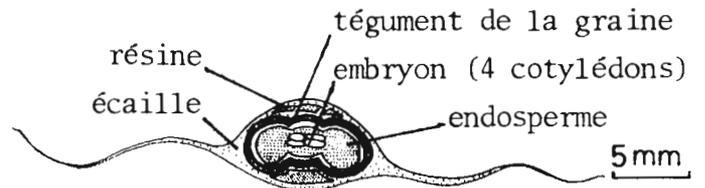
ECAILLE FERTILE : VUE POLAIRE.



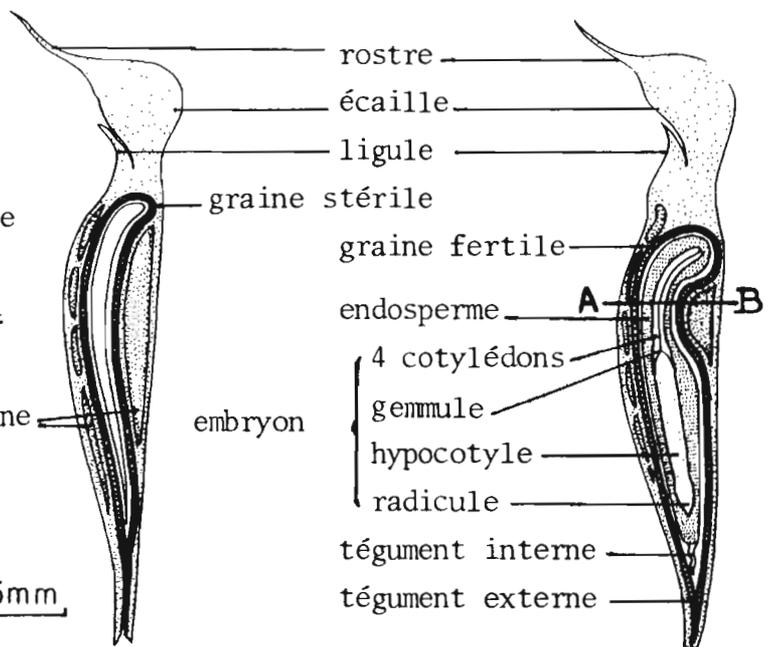
ECAILLE FERTILE : FACE SUPERIEURE.



SEMENCE = GRAINE.



ECAILLE FERTILE : COUPE TRANSVERSALE A-B.



ECAILLES FERTILES : COUPES LONGITUDINALES

V. RESUME DES RESULTATS EXPERIMENTAUX

1. GERMINATION DES SEMENCES

A la récolte, les semences d'Araucaria germent sans problème aux températures comprises entre 17 et 35°C ; aux températures optimales (25 à 31°C), la germination est rapide et les cotylédons s'étalent en une ou deux semaines. La germination est très ralentie à 13°C ; aux températures plus basses (3 et 7°C), la germination est incomplète et seule la radicule se développe normalement ; les plantules meurent sans que les cotylédons sortent de la graine.

2. CONSERVATION DES SEMENCES

Peu de résultats ont été obtenus pour la conservation des semences d'Araucaria (essais préliminaires).

- La conservation à sec est délicate. Certains essais ont échoué à cause d'une erreur de manipulation : les écailles des cônes délitées sont restées en tas, les graines ont commencé à germer et ont été tuées lorsqu'elles ont été mises à sécher.

Un lot de semences séchées à l'air libre dès l'éclatement des cônes s'est conservé pendant 6 mois à sec au laboratoire, 8 à 10 mois en chambres froides.

- La conservation en chambre froide à 3°C des cônes entiers et des écailles en vrac (teneur en eau des graines comprises entre 40 et 50 % du poids frais) a été possible pendant 6 à 8 mois (semences conditionnées en sachets plastiques).

De nouveaux essais, mis en place en 1986, préciseront ces données.

VI. GERMINATION ET CONSERVATION DES SEMENCES RESULTATS EXPERIMENTAUX

Les semences qui ont servi aux expérimentations au laboratoire ont été récoltées à Port Laguerre et à l'Ile des Pins en janvier 1983. Les cônes ont été cueillis sur les arbres et placés sur des claies en salle climatisée ; à l'ouverture des cônes, les écailles ont été étalées pour éviter leur germination.

1. GERMINATION DES SEMENCES

Les courbes de germination présentées sur la planche 15 sont données à titre indicatif : elles correspondent à un semis de 50 semences à 9 températures, effectué 3 semaines après la récolte (une étude plus complète a été faite en 1986).

Les semences germent aux températures comprises entre 3 et 35°C. Aux températures optimales de 25 à 31°C, la germination est rapide : 4 à 5 jours ; les cotylédons sortent de la graine et s'étalent 1 à 2 semaines après le semis. La germination est plus lente aux températures plus basses : les graines germent en 7 jours à 21°C, en 15 jours à 17° et 12°C, en 2 mois à 7° et 3°C ; à cette dernière température, le pourcentage de germination ne dépasse pas 55 %.

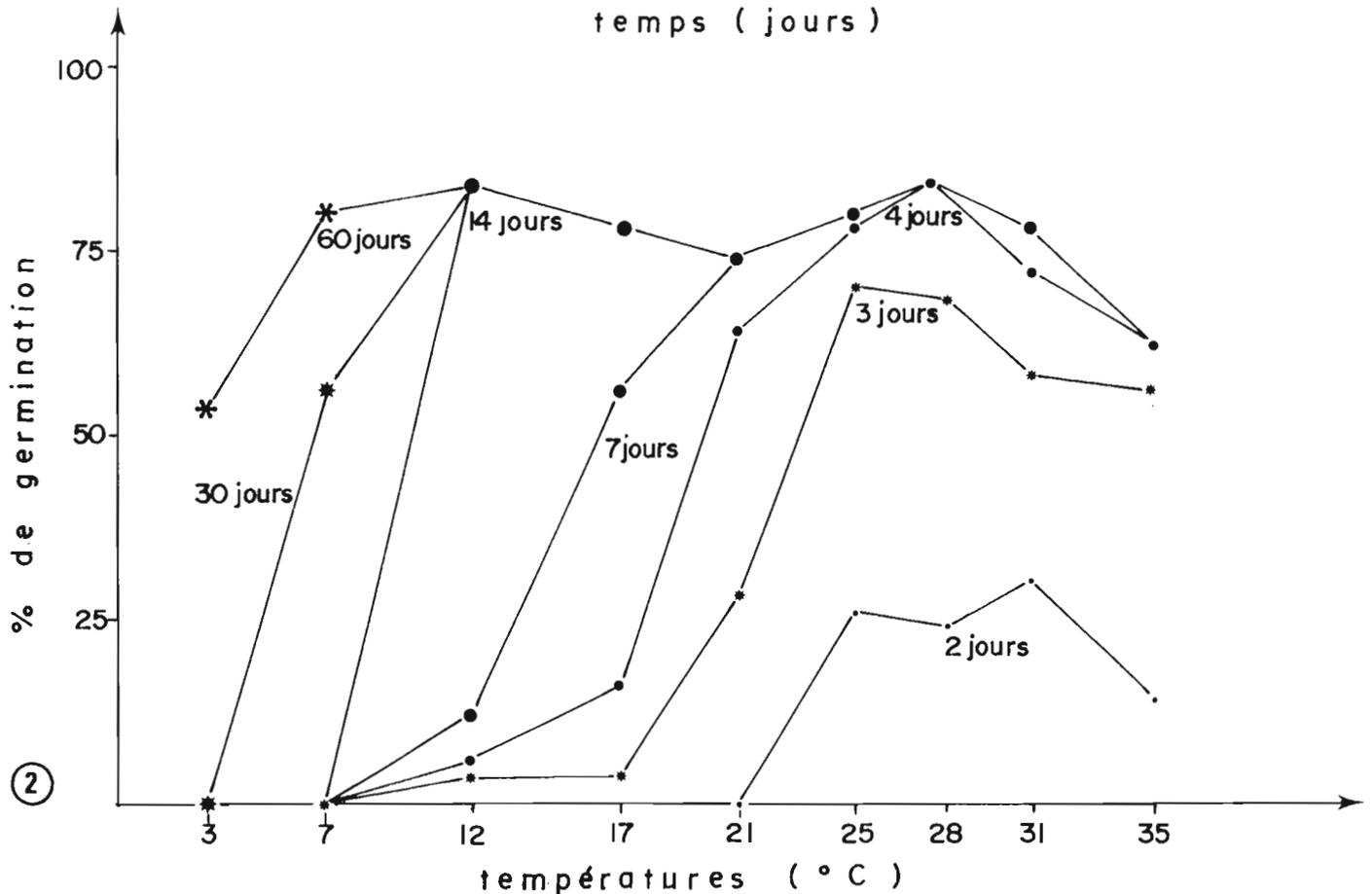
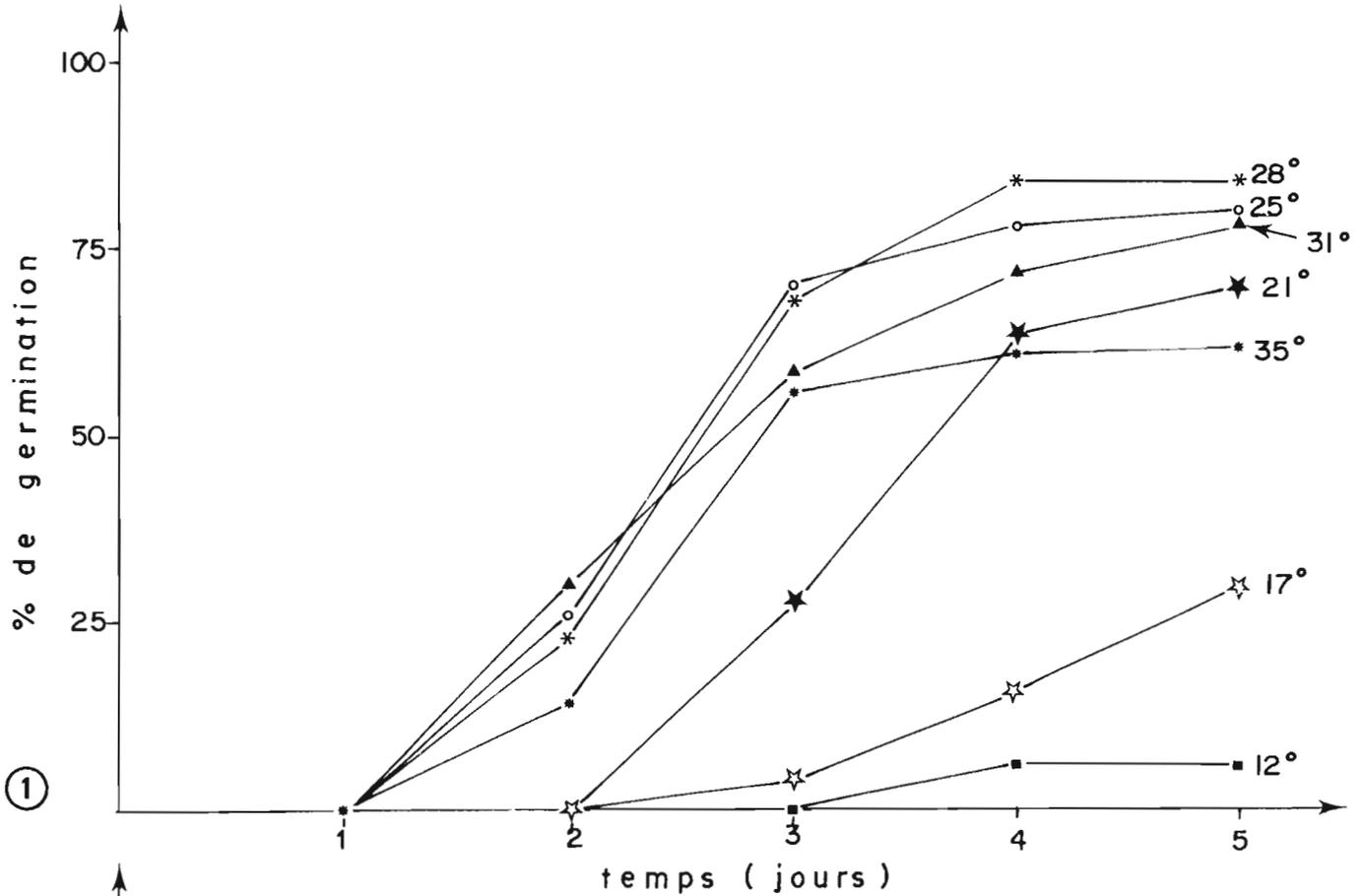
Le développement des plantules est normal aux températures supérieures et égales à 12°C ; aux températures de 3 et 7°C, seule la racine se développe, les cotylédons restent dans la graine et les plantules meurent en 2 ou 3 mois.

2. CONSERVATION DES SEMENCES

Les essais de conservation présentés sur la planche 16, réalisés en 1983, doivent être vérifiés dans des conditions plus rigoureuses et avec des lots plus importants de semences (résultats préliminaires).

Figure 1 : Conservation de semences séchées à l'air libre au laboratoire climatisé pendant 3 semaines, puis placées dans 3 conditions différentes; des semis ont été effectués tous les mois, pendant 7 ou 8 mois.

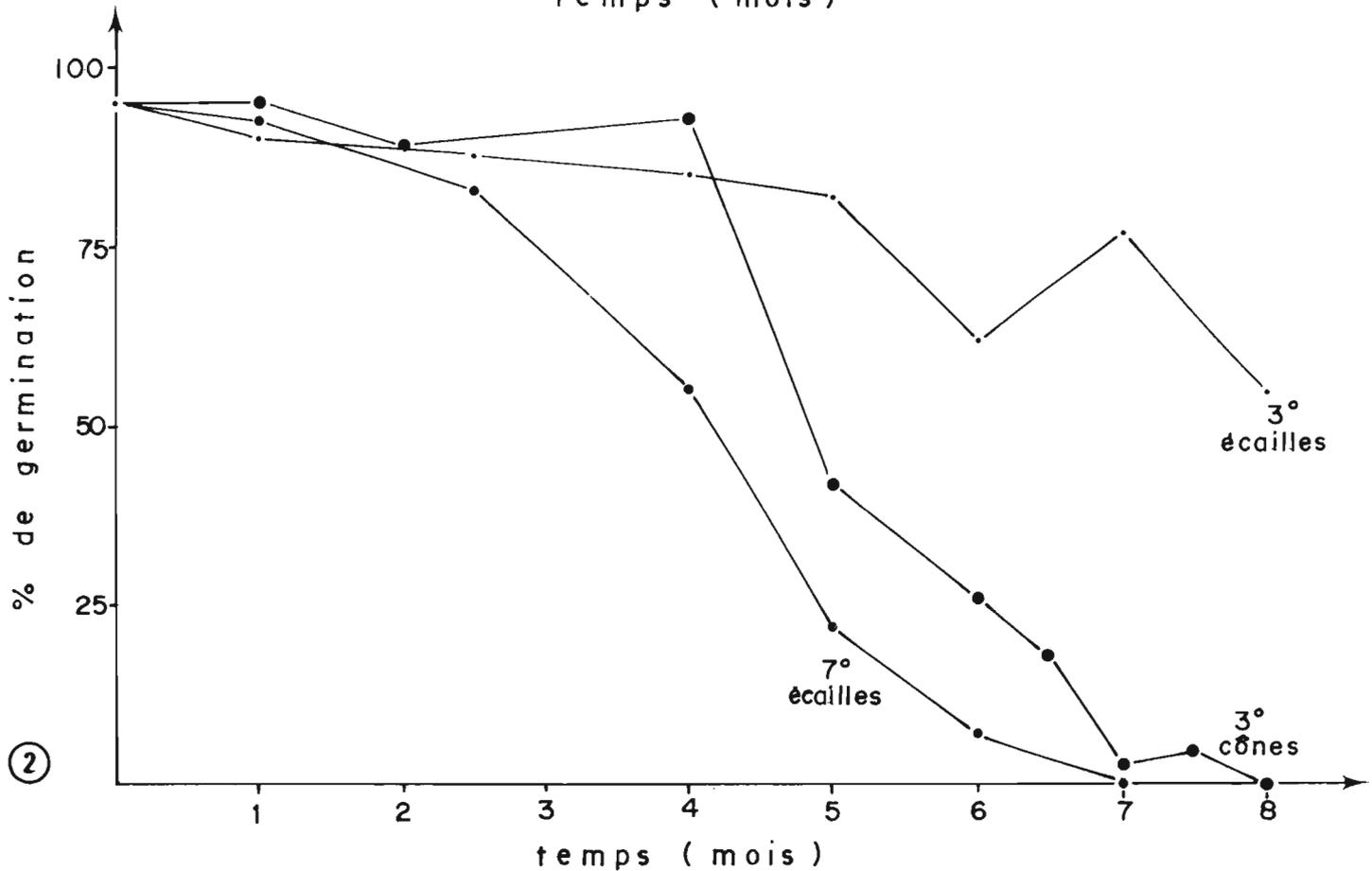
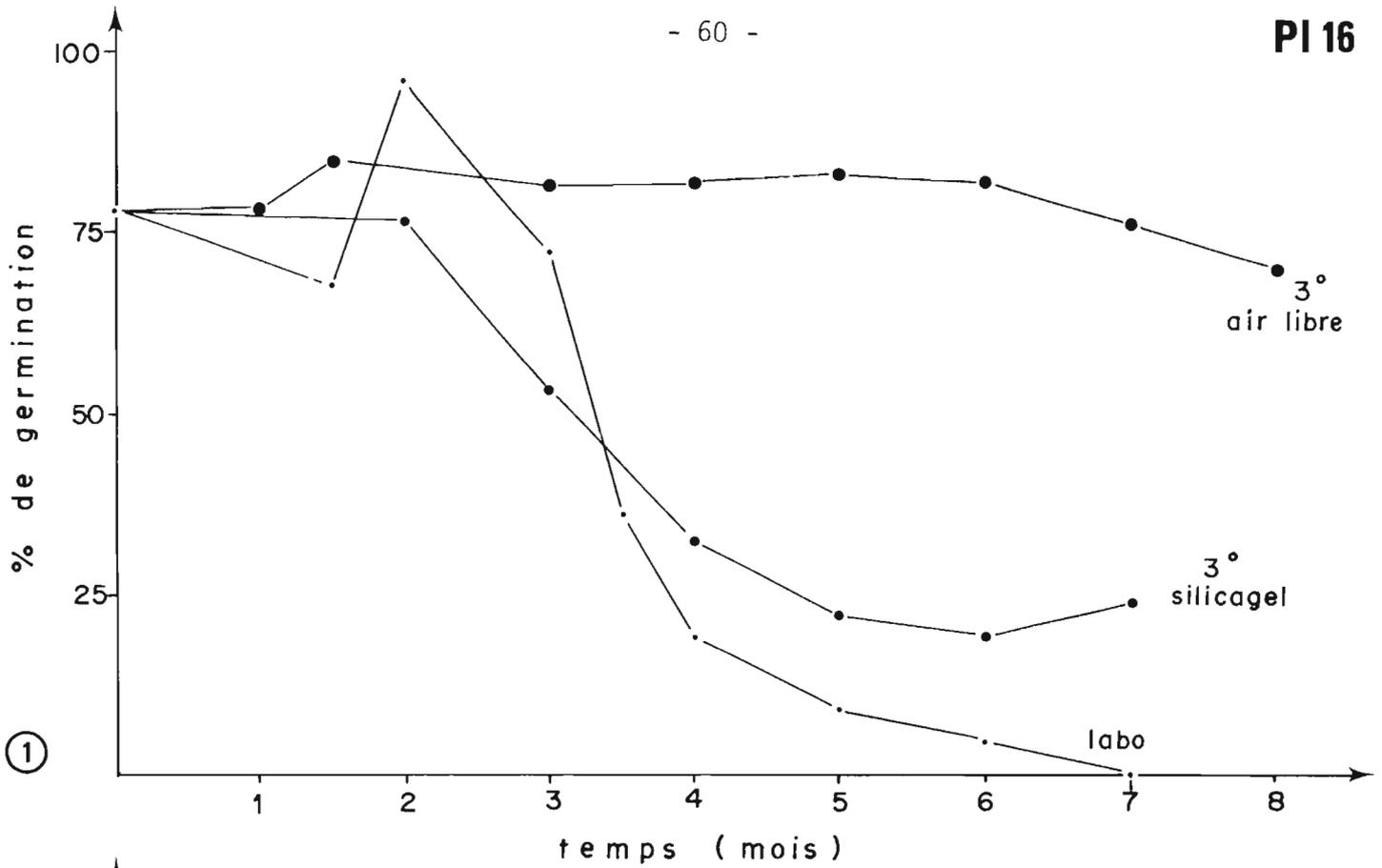
- au laboratoire (teneur en eau voisine de 10 % par rapport au poids frais), la viabilité des semences ne dépasse pas 6 mois ;



ARAUCARIA COLUMNARIS - GERMINATION DES SEMENCES A LA RECOLTE.

1 - Courbes de germination à 12, 17, 21, 25, 28, 31 et 35°C.

2 - Pourcentages de germination à 2, 3, 4, 7, 14, 30 et 60 jours, aux températures comprises entre 3 et 35°C.



ARAUCARIA COLUMNARIS - CONSERVATION DES SEMENCES.

- 1 - Semences séchées au laboratoire (78% de germination) puis conservées au laboratoire (labo) ou en chambre froide, à l'air libre (3° air libre) ou en présence de Silicagel (3° Silicagel).
- 2 - Semences fraîchement récoltées placées en chambres froides, sous emballage plastique : cônes et écaïlles à 3°C, écaïlles à 7°C.

- en chambre froide à 3°C, dans une boîte étanche en présence de silicagel (teneur en eau voisine de 5 %), les semences ont une viabilité assez comparable à celle du "lot laboratoire" : 20 % de germination 6 mois après la récolte;
- en chambre froide à 3°C, à l'air libre (teneur en eau comprise entre 11 % et 15 % du poids frais), les semences se conservent plus longtemps : 70 % de germination après 8 mois, 40 % après 1 an.

Figure 2 : Conservation des semences non desséchées après la récolte, maintenues en sachets plastiques en chambre froide (teneur en eau voisine de 50 % par rapport au poids frais).

- à 7°C, les semences d'Araucaria conservées en écailles perdent leur viabilité en 6 mois;
- à 3°C, les semences conservées en cônes attachés perdent leur viabilité en 7 mois;
- à 3°C, les semences conservées en écailles germent à près de 50 % après 8 mois de conservation, 20 % après 1 an.

3. CONCLUSIONS

Les semences d'Araucaria germent sans problème à la récolte, rapidement et avec des pourcentages élevés, aux températures de 20 à 35°C, plus lentement aux températures plus basses ; les plantules ne se développent pas aux températures inférieures à 10°C.

Elles sont à conserver en chambre froide à 3°C et des essais seraient à faire à une température plus basse, proche de 0°C.

Les meilleurs résultats ont été obtenus avec un lot de semences préalablement desséchées à l'air libre (teneur en eau voisine de 10-12 %) et conservées à 3°C. Une déshydratation plus poussée (avec silicagel) semble défavorable. Les graines trop humides ne se conservent guère plus d'un an.

De nouveaux essais, mis en place en 1986, se poursuivent.

VII. BIBLIOGRAPHIE

CERRIER J.F., 1983 - Pin colonnaire. Les essences forestières exploitables en Nouvelle-Calédonie. C.T.F.T. Nouméa, fiche n° 7, 6 pages

GAUSSEN H., 1970 - Les Araucariacées. Les Gymnospermes actuelles et fossiles 11 (14). Trav. Lab. Forest. Toulouse.

LAUBENFELS D.J. de, 1972 - Gymnospermes. Flore de la Nouvelle-Calédonie et Dépendances . Mus. Nat. Hist. Nat. Paris. Vol. 4, 80-125

SARLIN P., 1954 - Bois et Forêts de la Nouvelle-Calédonie. C.T.F.T., Nogent-sur-Marne, p. 83-89, PL 9 à 11.

WALTERS G.A., 1974 - Araucaria, Jussieu, in : Seeds of woody plants in the United States. U.S. Dept. Agric. Handb. 450. Washington DC. p. 223-25.

A N A C A R D I A C E E S

Schinus terebinthifolius Raddi

FAUX POIVRIER

I. REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET HABITAT

Ce petit arbre ornemental, originaire du Brésil, est cultivé dans toutes les régions tropicales. Il possède un feuillage dense et peut être planté comme brise-vent.

En Nouvelle-Calédonie, il pousse à l'état spontané sur des substrats d'origine calcaire, à Nouméa et ses environs, à l'Ile des Pins et aux Iles Loyauté. Il ne pousse pas sur terrains miniers.

II. PHENOLOGIE

Les arbres fleurissent de façon assez irrégulière, une ou deux fois par an ; la durée de maturation des fruits est de 4 à 6 mois. Les fructifications peuvent être abondantes.

III. ETUDE MORPHOLOGIQUE DES FRUITS ET DES SEMENCES (PL 17)

L'inflorescence se développe à l'aisselle des feuilles vivantes. C'est une panicule dense.

Le fruit est une drupe rouge à maturité, lisse, sphérique (0,5 cm de diamètre). Au cours de sa maturation, le mésocarpe se condense progressivement sur l'endocarpe et devient une substance translucide, collante, très riche en oléorésine odorante. De ce fait, à maturité, l'épicarpe forme une pellicule mince libre et reliée au noyau uniquement au niveau du pédoncule.

Le noyau (semence) mesure environ 3 à 4 mm ; il est en forme de coeur irrégulier, pointu vers la base ; sa surface est réticulée ; il contient une seule graine.

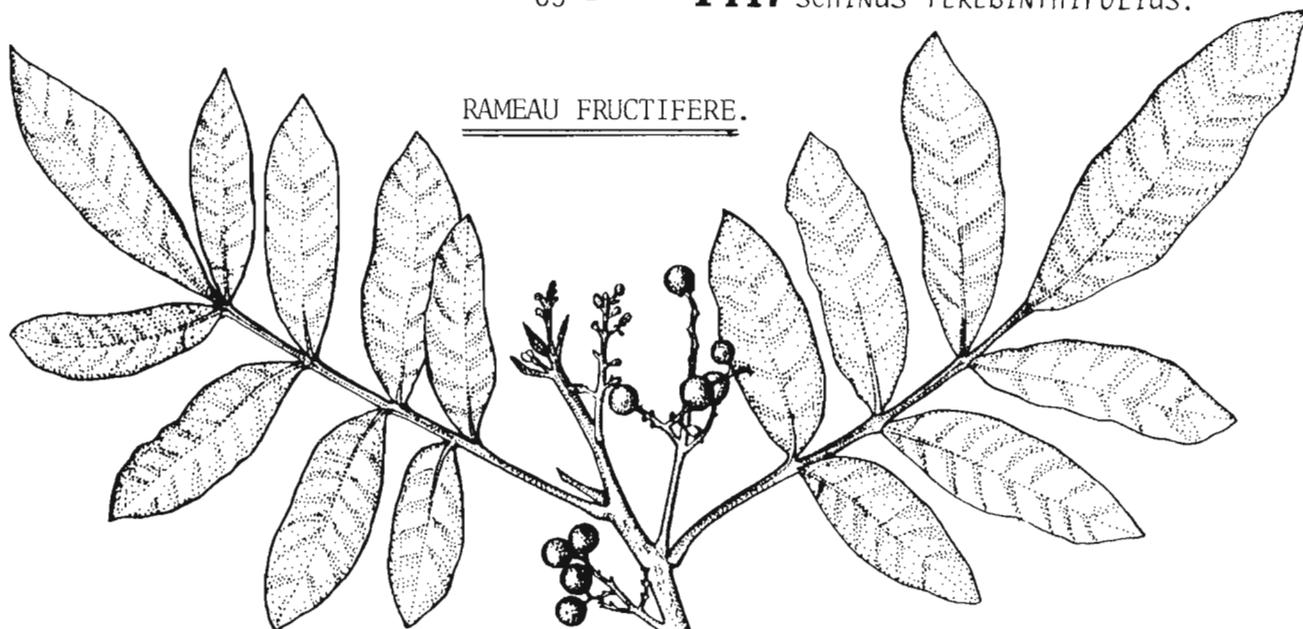
La graine est albuminée ; l'embryon courbe, orienté transversalement, est bien développé, avec des cotylédons foliacés ; l'albumen est peu abondant ; le tégument est mince, de couleur beige.

IV. RECOLTE DES FRUITS ET EXTRACTION DES SEMENCES

Les fruits sont de petite taille et se récoltent en grappes sur les arbres ; ils peuvent être maintenus à température ambiante pendant quelques mois sans précaution spéciale.

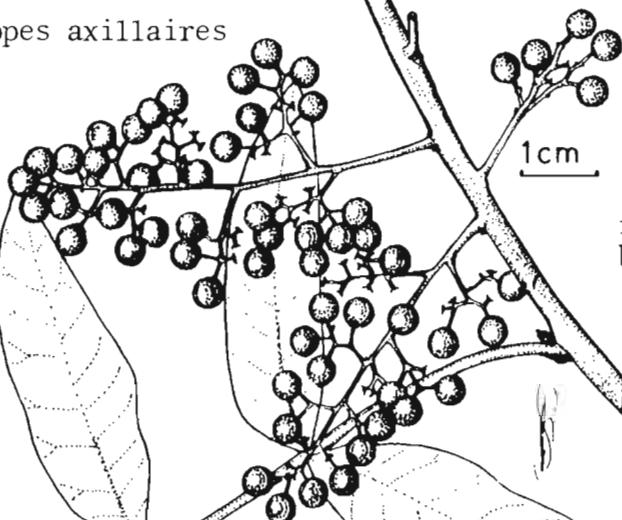
Pour le semis, l'épicarpe des fruits est retiré par frottement sur une grille à fines mailles ; les noyaux sont lavés dans une solution à 10 % de Mercryl et d'eau de Javel, rincés puis trempés pendant 3 minutes dans une solution de Bénomyl à 0,5 g par litre.

RAMEAU FRUCTIFERE.



fruits en grappes axillaires

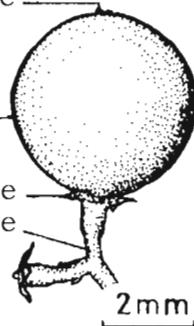
feuilles composées
imparipennées
alternes



reste du style

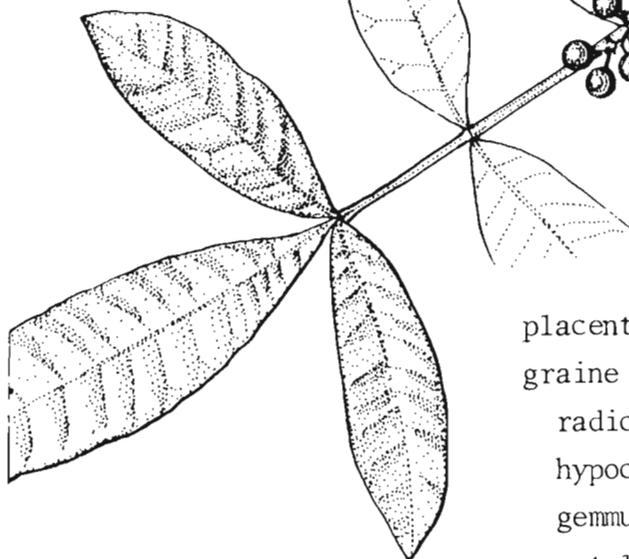
fruit rouge
brillant

calice
pédoncule



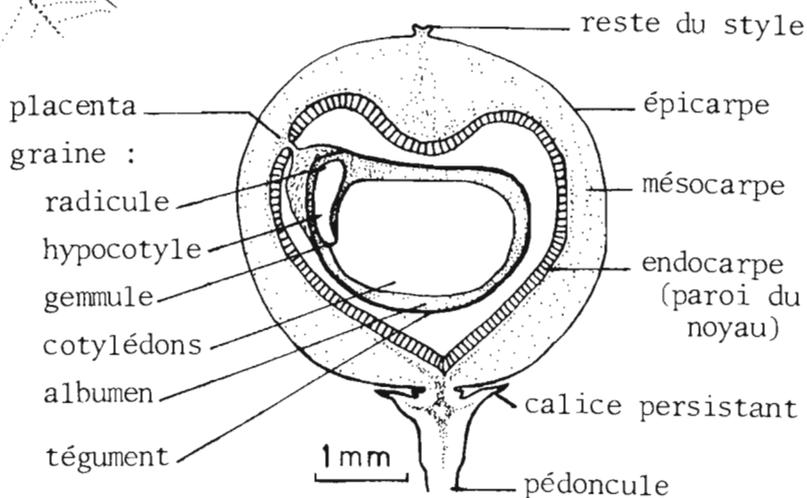
2mm

FRUIT = DRUPE



2mm

SEMENCE = NOYAU.



FRUIT VERT

COUPE LONGITUDINALE.

V. RESUME DES RESULTATS EXPERIMENTAUX

1. GERMINATION DES SEMENCES

A la récolte, les semences germent avec de très bons pourcentages dans une gamme de températures comprises entre 10 et 35°C.

La germination est rapide aux températures optimales de 25-31°C où elle dure une dizaine de jours ; elle se prolonge sur 1 ou 2 mois aux températures fraîches de 10-15°C.

2. CONSERVATION DES SEMENCES

Les fruits peuvent être conservés à sec au laboratoire pendant près de 6 mois sans perte de viabilité. Au delà de 6 mois, le taux de germination des graines diminue progressivement ; il est de 50 à 60 % après un an, 5 à 10 % après 18 mois de conservation.

A basse température, les semences bien sèches se conservent plus longtemps (3 à 4 ans ? les essais se poursuivent).

VI. GERMINATION ET CONSERVATION DES SEMENCES RESULTATS EXPERIMENTAUX

Une première récolte de fruits, faite sur le Centre ORSTOM en juillet 1983, nous a permis de réaliser des essais préliminaires pour déterminer les caractéristiques de la germination et de la conservation des semences.

Les essais ont été refaits en mai 1985 avec des lots plus importants de semences et se poursuivent actuellement.

1. GERMINATION DES SEMENCES

Les caractéristiques de la germination des semences sont présentées sur la planche 18 (semis réalisé avec un lot de 100 semences à 9 températures).

Les semences germent rapidement et avec de très bons pourcentages (85 à 95 % de germination en 10 jours) aux températures comprises entre 21 et 31°C. Le pourcentage de germination est un peu plus faible à 35°C. Les graines ne germent pas à 40°C.

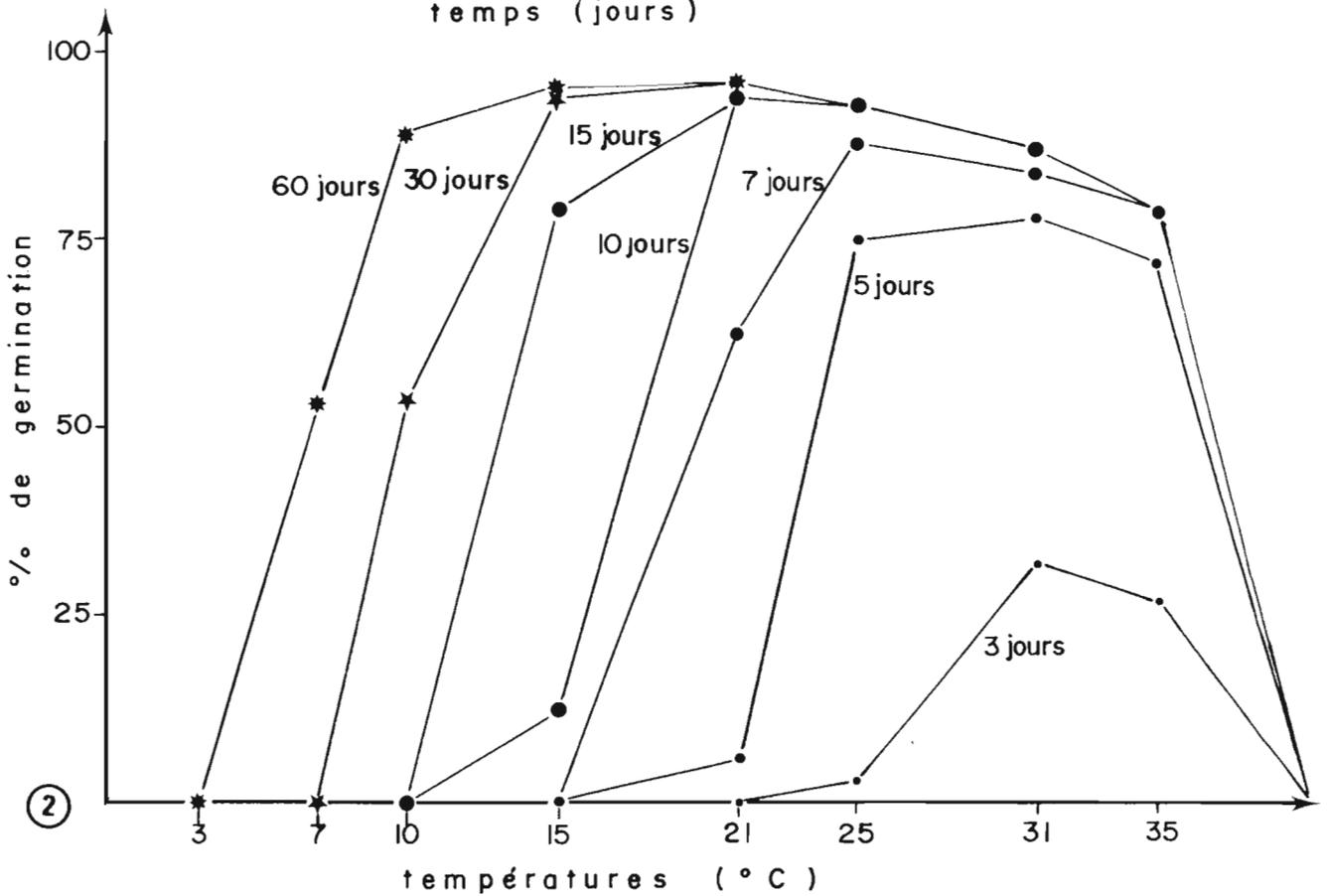
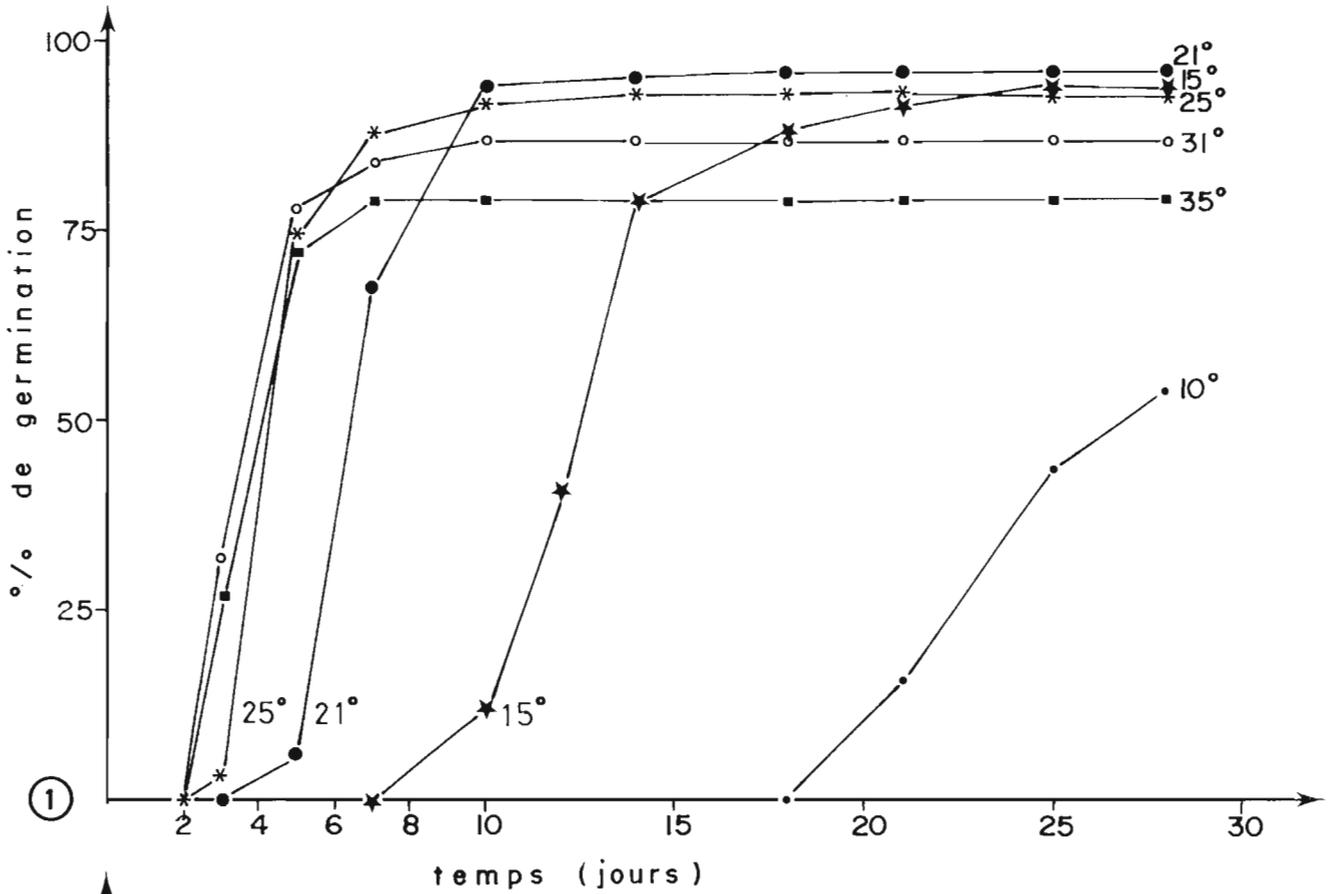
Aux températures plus basses, les semences germent plus lentement : à 15 et 10°C, les taux de germination atteignent 90 % en 1 et 2 mois. La température limite inférieure se situe vers 7°C où près de 50 % seulement des semences germent. Aucune germination n'est possible à 3°C.

2. CONSERVATION DES SEMENCES

Dans un premier essai réalisé en 1983, deux lots de fruits ont été mis en conservation, l'un en chambre froide à 3°C, l'autre au laboratoire.

En chambre froide où l'atmosphère est très humide (humidité relative de l'air : 95 % environ) les fruits ont moisi et les semences ont perdu leur viabilité en un an.

La conservation à sec au laboratoire a donné de meilleurs résultats: 90 % de germination pendant les 4 premiers mois, 75 % après 6 mois, 60 % après 12 mois et 2 % après 18 mois de conservation.



SCHINUS TEREBINTHIFOLIUS - GERMINATION DES SEMENCES A LA RECOLTE.

1 - Courbes de germination à 10, 15, 21, 25, 31 et 35°C.

2 - Pourcentages de germination à 3, 5, 7, 10, 15, 30 et 60 jours, aux températures comprises entre 3 et 35°C.

De nouvelles expériences, mises en place en 1985, devraient permettre de préciser les meilleures conditions de conservation des semences. Les essais sont en cours et un an après leur démarrage, nous constatons que les fruits et les semences sèches se conservent plus longtemps à basses températures qu'au laboratoire.

3. CONCLUSIONS

A la récolte, les semences de faux poivrier germent sans problème aux températures qui règnent habituellement en Nouvelle-Calédonie.

Les fruits et les noyaux peuvent être conservés à sec pendant un ou deux ans au laboratoire, plus longtemps (3-4 ans ?) à basse température.

VII. BIBLIOGRAPHIE

- NACKEE H.S., 1985 - Les plantes introduites et cultivées en Nouvelle-Calédonie. Flore de la Nouvelle-Calédonie et Dépendances, Vol. hors série. Mus. Nat. Hist. Nat. Paris, p. 15.
- SMITH A.C., 1985 - Flora Vitiensis Nova, a new Flora of Fiji . Pacific Tropical Botanical Garden, Hawaii. Vol. 3, 459.

C U N O N I A C E E S

Geissois hirsuta Brongniart & Gris

FAUX TAMANOU DE RIVIERE

I. REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET HABITAT

Geissois hirsuta est une espèce endémique au Territoire. C'est un arbre de forêt dense humide de basse et moyenne altitudes, sur roches ultrabasiqes ; il est surtout fréquent le long des cours d'eau.

II. PHENOLOGIE

Les arbres fleurissent en saison chaude, généralement en décembre-janvier, parfois plus tardivement (février-mai). La durée de maturation des fruits est d'environ 3 mois ; des fructifications très abondantes ont été observées en avril-mai.

III. ETUDE MORPHOLOGIQUE DES FRUITS ET DES SEMENCES (PL 19
et 20)

Les fruits sont groupés en longues grappes ramifiées à 3 branches d'environ 20 cm qui prennent naissance à l'aisselle des feuilles opposées, au sommet des rameaux.

Ils sont fusiformes, de 1 à 2 cm de long et 6 à 8 mm de diamètre ; ils sont de couleur jaunâtre et couverts de poils peu denses. A maturité, ils deviennent bruns et s'ouvrent par deux fentes de déhiscence longitudinales.

Le fruits sec est une capsule à 2 loges, contenant chacune 2 rangées d'une vingtaine de graines à placentation axile. Peu de graines sont fertiles dans un fruit (10 % environ).

Les graines marron, en forme de disque irrégulier de 3 à 4 mm de diamètre, sont bordées par une petite aile circulaire plus claire.

La graine albuminée contient un embryon droit, à cotylédons arrondis ; le tégument interne mince adhère à l'albumen ; le tégument externe plus épais se prolonge sur les bords pour former l'aile circulaire.

Les graines stériles sont de la même taille que les graines fertiles ou plus petites ; elles sont plates et de couleur claire uniforme.

IV. RECOLTE DES FRUITS ET EXTRACTION DES GRAINES

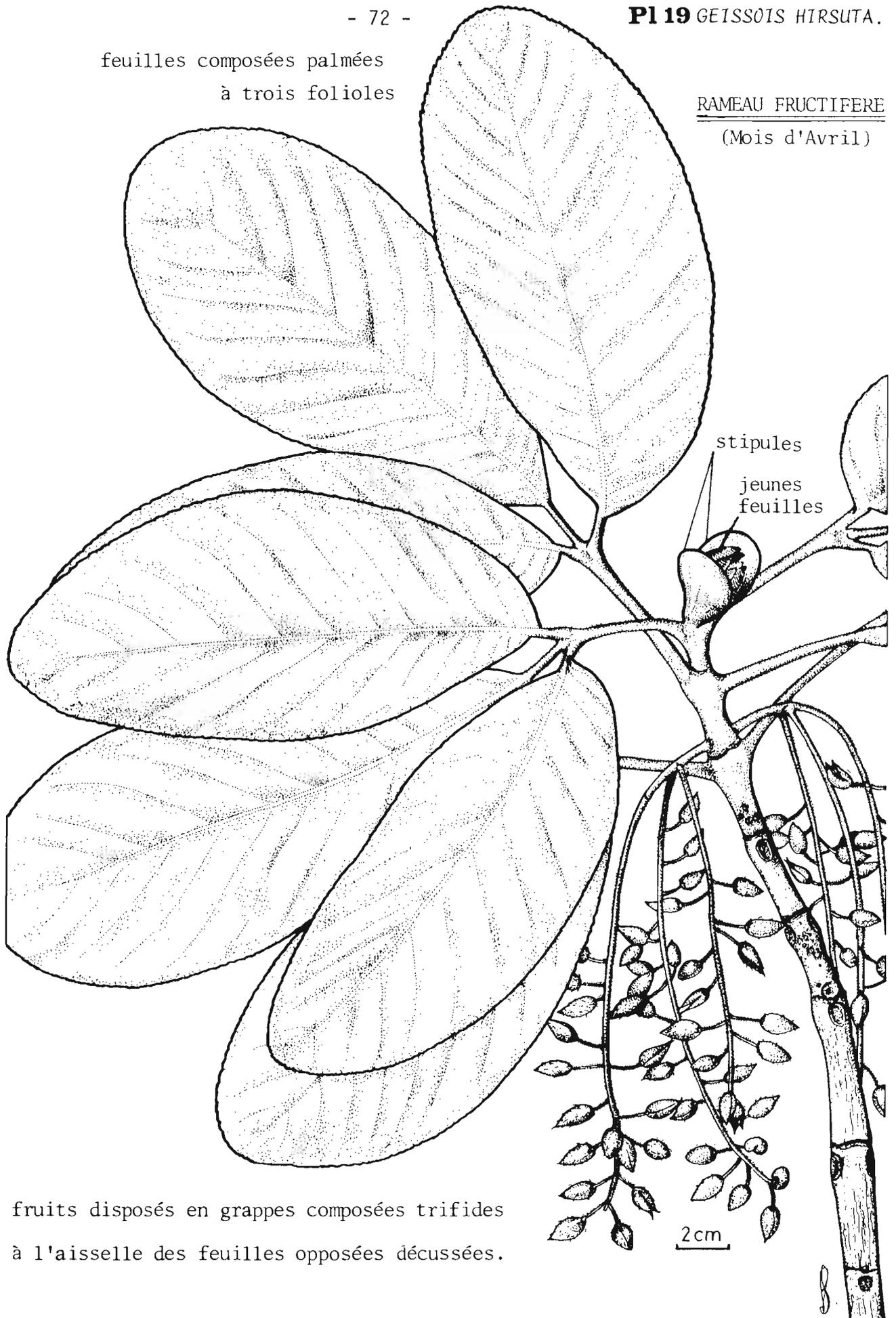
Les fruits sont déhiscents à maturité et les petites graines ailées sont dispersées par le vent dès l'ouverture des capsules. La récolte s'effectue donc sur les arbres, avant la maturité totale des fruits.

Les grappes de fruits sont mises à sécher à l'ombre jusqu'à leur déhiscence ; les graines tombées sont tamisées sur une grille à mailles de 3 mm. pour éliminer les plus petites d'entre elles qui sont stériles, ainsi que les poussières. Les lots de semences ainsi obtenus sont constitués d'un mélange de graines fertiles et stériles, dans lesquels nous avons compté 40 à 50 % de graines fertiles. Au laboratoire, les semis sont faits avec des graines triées manuellement.

Les graines peuvent être laissées à sec au laboratoire pendant quelques semaines, mais il est préférable de conditionner rapidement celles qui seront placées en conservation.

feuilles composées palmées
à trois folioles

RAMEAU FRUCTIFERE
(Mois d'Avril)

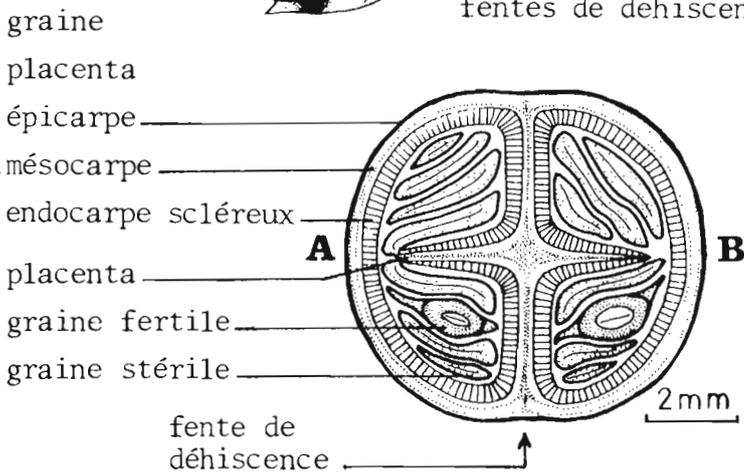
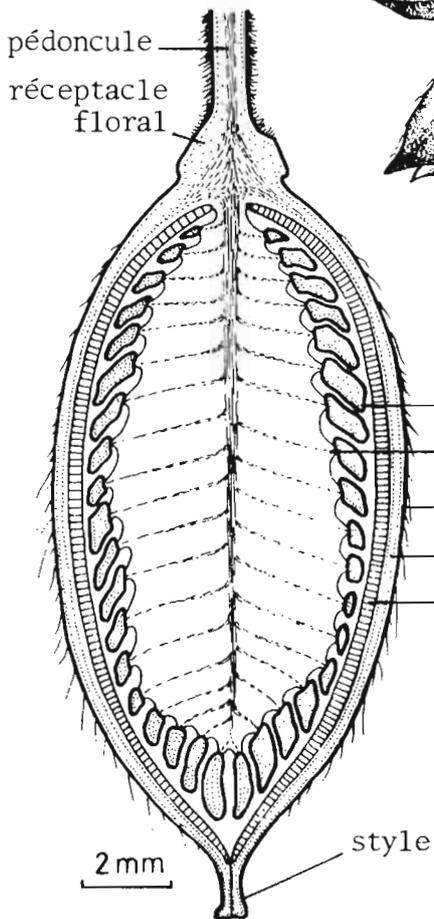
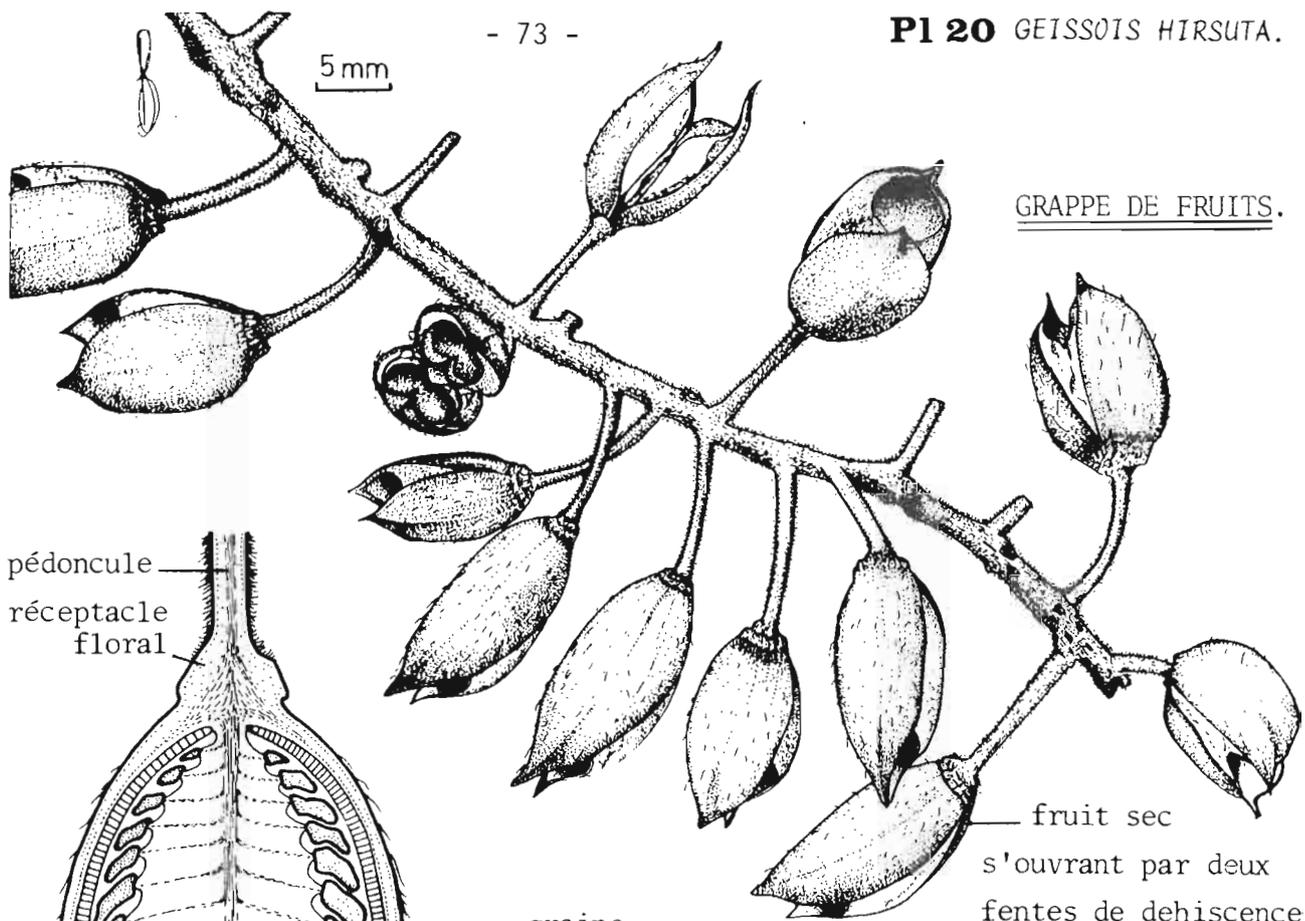


stipules

jeunes
feuilles

fruits disposés en grappes composées trifides
à l'aisselle des feuilles opposées décussées.

2cm

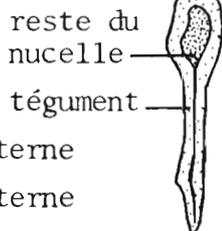
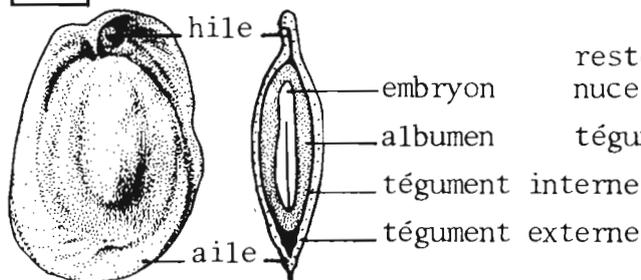


COUPE LONGITUDINALE AB

COUPE TRANSVERSALE

1mm

1mm



VUE DE FACE

COUPES LONGITUDINALES

VUES DE FACE

GRAINES FERTILES

GRAINES STERILES.

V. RESUME DES RESULTATS EXPERIMENTAUX

1. GERMINATION DES GRAINES A LA RECOLTE

Les graines de Geissois hirsuta ne germent pas à l'obscurité totale. A la lumière, elles germent dans une gamme de températures comprises entre 10 et 35°C. La germination est rapide : aux températures optimales de germination (25 à 31°C), les graines germent en 15 jours ; elles germent en un mois à 10°C.

2. CONSERVATION DES GRAINES

Les graines mûres sont sèches (teneur en eau : 10 à 12 % du poids frais).

Les graines conservées à sec au laboratoire perdent leur viabilité en 1 an environ.

Cette viabilité des graines peut être prolongée par une conservation en atmosphère sèche (flacon étanche contenant du silicage) :

- à la température ambiante, la durée de conservation des graines contenant 3 à 5 % d'eau est d'environ deux ans.
- les graines conservées sèches (3 à 5 % d'eau) à basses températures (3° et 7°C) pendant deux ans et demi germent avec des pourcentages voisins de 90 %.

VI. GERMINATION ET CONSERVATION DES SEMENCES RESULTATS EXPERIMENTAUX

Deux importantes récoltes de fruits, faites en avril et mai 1984 sur de jeunes arbres qui poussent en bordure de la rivière Thy, près de Saint-Louis, ont permis de réaliser une étude sérieuse de la germination et de la conservation des graines de faux tamanou.

1. GERMINATION DES GRAINES

Les résultats présentés sur la planche 21 sont obtenus à partir d'un semis de 100 graines à 11 températures, réalisé quelques jours après la récolte. Deux répétitions faites l'une la même année, la deuxième en 1986, ont donné des résultats comparables.

- les graines de *Geissois hirsuta* ne germent pas à l'obscurité totale : à la récolte, les graines semées en boîtes de Pétri recouvertes de papier aluminium ne germent à aucune température; il en est de même pour les graines conservées à sec pendant deux ans.

- à la lumière continue, les graines germent aux températures comprises entre 10 et 35°C.

La germination est rapide :

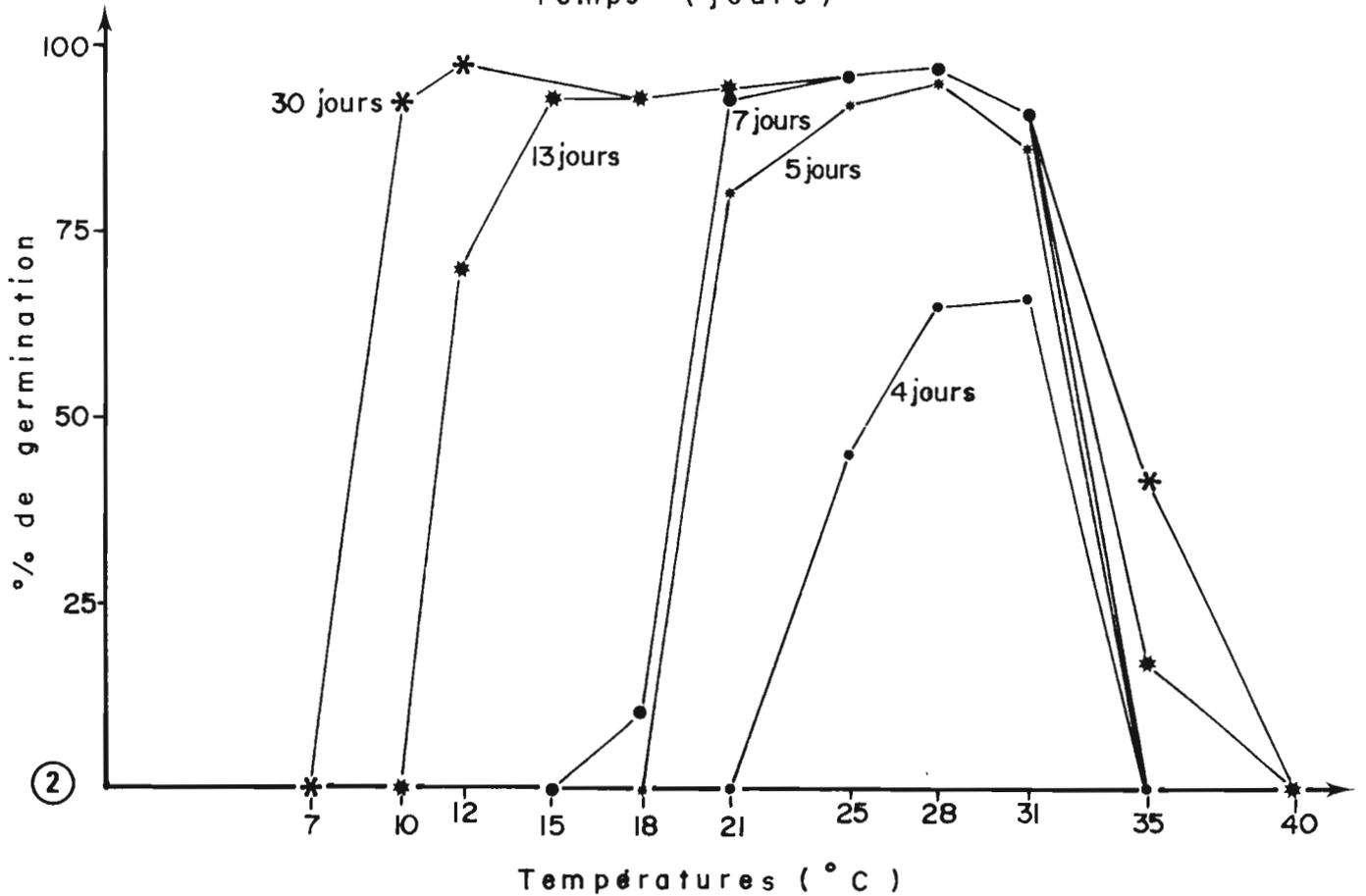
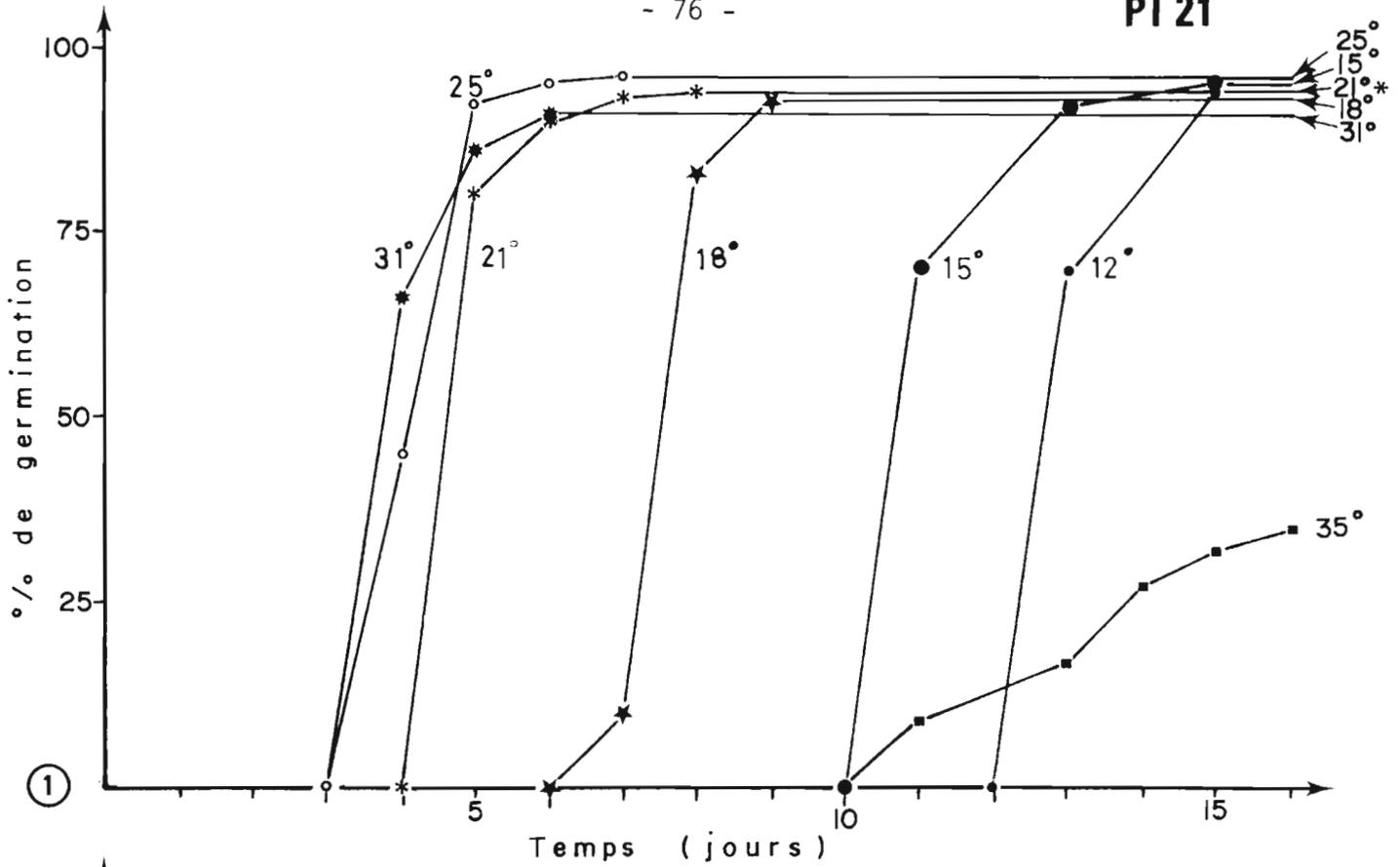
les graines germent en 6 jours aux températures de 25 à 31°C (températures optimales), un peu plus lentement aux températures plus basses : en 8 jours à 21°, 9 jours à 18°, 15 jours à 15° et 12°, 30 jours à 10°C.

La température de 35°C est trop élevée pour permettre une bonne germination des graines et un développement normal des plantules qui meurent avant le stade cotylédonnaire.

2. CONSERVATION DES GRAINES

Les graines qui s'échappent des capsules mûres sont sèches (teneur en eau voisine de 10-12 % du poids frais).

Un lot important de graines (60.000 environ) a été divisé et placé dans différentes conditions de température (chambres froides, étuve à 20°C, laboratoire) et d'humidité (air libre ou atmosphère sèche, en boîtes étanches contenant du silicagel).



GEISSOS HIRSUTA - GERMINATION DES GRAINES A LA RECOLTE.

- 1 - Courbes de germination à 12, 15, 18, 21, 25, 31 et 35°C, à la lumière continue. Aucune germination à l'obscurité totale.
- 2 - Pourcentages de germination, en lumière continue, à 4, 5, 7, 13 et 30 jours, aux températures comprises entre 7 et 40°C.

Pendant deux ans et demi nous avons contrôlé le pouvoir germinatif de ces graines en effectuant des semis tous les 2 ou 3 mois.

Les durées de viabilité des graines des différents lots (dont la teneur en eau est calculée par rapport au poids frais) sont les suivants :

- Conservation au laboratoire (température : 20 à 26°C)
 - air libre (teneur en eau des graines : 10-12 %) : 1 an
 - atmosphère sèche (teneur en eau des graines : 3-5 %) : 2 ans
- Conservation en étude à 20°C
 - air libre (teneur en eau des graines : 8 %) : 1 an et demi
 - atmosphère sèche (teneur en eau des graines 3-5 %): 2 ans et demi
- Conservation en chambres froides (3° et 7°C)
 - air libre (teneur en eau des graines : 13 à 16 %): 1 an et demi à 2 ans
 - atmosphère sèche (teneur en eau des graines : 3-5 %): plus de 2 ans et demi.

Après deux ans et demi de conservation en atmosphère sèche à 3° et 7°C, les graines germent avec des pourcentages de 90 % environ ; les essais se poursuivent.

3. CONCLUSIONS

Les graines de *Geissois hirsuta* germent sans problème (rapidement et dans une large gamme de températures) lorsqu'elles sont semées à la lumière.

A l'obscurité totale, aucune germination n'est possible.

Les graines se conservent pendant plusieurs années lorsqu'elles sont placées en atmosphère sèche à basse température.

Ces caractères se retrouvent dans les graines des autres espèces de *Geissois* que nous avons étudié : *Geissois racemosa* (espèce n° 10) et *G. pruinosa* Brongniart & Gris.

VII. BIBLIOGRAPHIE

CHERRIER J.F., 1983 - Faux tamanou à grandes feuilles. Les essences forestières exploitables en Nouvelle-Calédonie. C.T.F.T. Nouméa, fiche n° 20, 4 p.

GUILLAUMIN A., 1948 - Flore analytique et synoptique de la Nouvelle-Calédonie. Phanérogames. Office de la Recherche Scientifique Coloniale, Paris. p. 137-138.

SARLIN P., 1954 - Bois et Forêts de la Nouvelle-Calédonie C.T.F.T. Nogent-sur-Marne. p. 137-140, PL 54 et 55.

SMITH A.C., 1985 - Flora Vitiensis Nova, a new Flora of Fiji. Pacific Tropical Botanical Garden, Hawaii. Vol. 3, 5-18.

C U N O N I A C E E S

Geissois racemosa Labillardière

FAUX TAMANOU A GRANDES FEUILLES

I. REPARTITION GEOGRAPHIQUE

G. racemosa est une espèce endémique très répandue dans le nord et le centre de la Grande Terre, absente aux Iles. Il pousse en forêt dense de moyenne altitude (400 à 600 m), sur schistes et basaltes ; il est aussi fréquent en lisière de forêt et en savane où il se comporte comme une essence pionnière.

II. PHENOLOGIE

Les arbres fleurissent généralement en mai-juin et fructifient en août-septembre. Des fructifications ne se produisent pas tous les ans.

III. ETUDE MORPHOLOGIQUE DES FRUITS ET DES SEMENCES

Les fruits sont disposés en grappes de 10 à 15 cm de long à l'aisselle des cicatrices foliaires, sur le vieux bois, en dessous des feuilles terminales (ramiflorie et cauliflorie).

Les fruits sont allongés, fusiformes, de 2 à 4 cm de long et 4 à 6 mm de diamètre ; ils sont de couleur jaunâtre et deviennent bruns à maturité.

Le fruit sec est déhiscent : c'est une capsule ; il s'ouvre par deux fentes longitudinales et contient une quarantaine de petites graines ailées dont quelques une seulement sont fertiles (80 à 90 % de graines stériles).

Les graines sont petites, à contour elliptique, de 4 à 5 mm de long et 1 à 1,5 mm de large. Le corps de la graine, bombé, est entouré d'une aile membraneuse plus claire, bien développée du côté distal.

La graine est albuminée ; l'embryon est droit, à deux petits cotylédons arrondis ; sa radicule est orientée vers le hile, à l'opposé de l'aile.

Les graines stériles sont de la même taille que les graines fertiles, ou un peu plus petites ; elles sont plates et de couleur uniforme.

IV. RECOLTE DES FRUITS ET EXTRACTION DES GRAINES

La récolte des fruits doit être effectuée sur les arbres, avant leur déhiscence. Les fruits sont mis à sécher sur un tamis à mailles de 2 mm, retournés et secoués tous les jours ; les graines sont ramassées dans un tamis plus fin (1 mm) qui laisse passer les plus petites graines stériles ; le lot de semences ainsi obtenu contient environ 50 % de graines fertiles. Les graines destinées aux semis en boîtes de Pétri sont ensuite triées à la main.

Les fruits et les graines peuvent rester à sec au laboratoire pendant plusieurs semaines sans dommage.

V. RESUME DES RESULTATS EXPERIMENTAUX

GERMINATION ET CONSERVATION DES GRAINES

Les graines de Geissois racemosa présentent les mêmes caractéristiques que celles de Geissois hirsuta:

- bonne germination des graines à la lumière, dans une gamme de températures comprises entre 10 et 35°C.
- pas de germination à l'obscurité totale.
- bonne conservation des graines en chambre froide à sec, en présence de silicagel (plusieurs années).

VI. GERMINATION ET CONSERVATION DES SEMENCES RESULTATS EXPERIMENTAUX

Les fruits ont été récoltés en septembre 1984, sur un grand arbre, à la Station Forestière du Col d'Amieu.

Il s'agit d'une première récolte peu abondante : les expériences sont à considérer comme des essais préliminaires.

1. GERMINATION DES GRAINES

Les premiers semis ont montré que les graines sont photosensibles. Les essais de germination ont donc été réalisés à la lumière continue et à l'obscurité, dans une gamme de températures comprises entre 7 et 40°C, avec des lots de 100 graines par température. Les résultats sont présentés sur la planche 22 :

- A l'obscurité totale, les graines ne germent à aucune température.
- A la lumière, les graines germent aux températures comprises entre 10 et 35°C (températures optimales : 25 et 28°C). La germination est relativement rapide : les graines germent en une dizaine de jours aux températures optimales, en 15 à 30 jours aux autres températures.

Nous constatons que les taux de germination ne sont pas très élevés (65 à 80 %) :

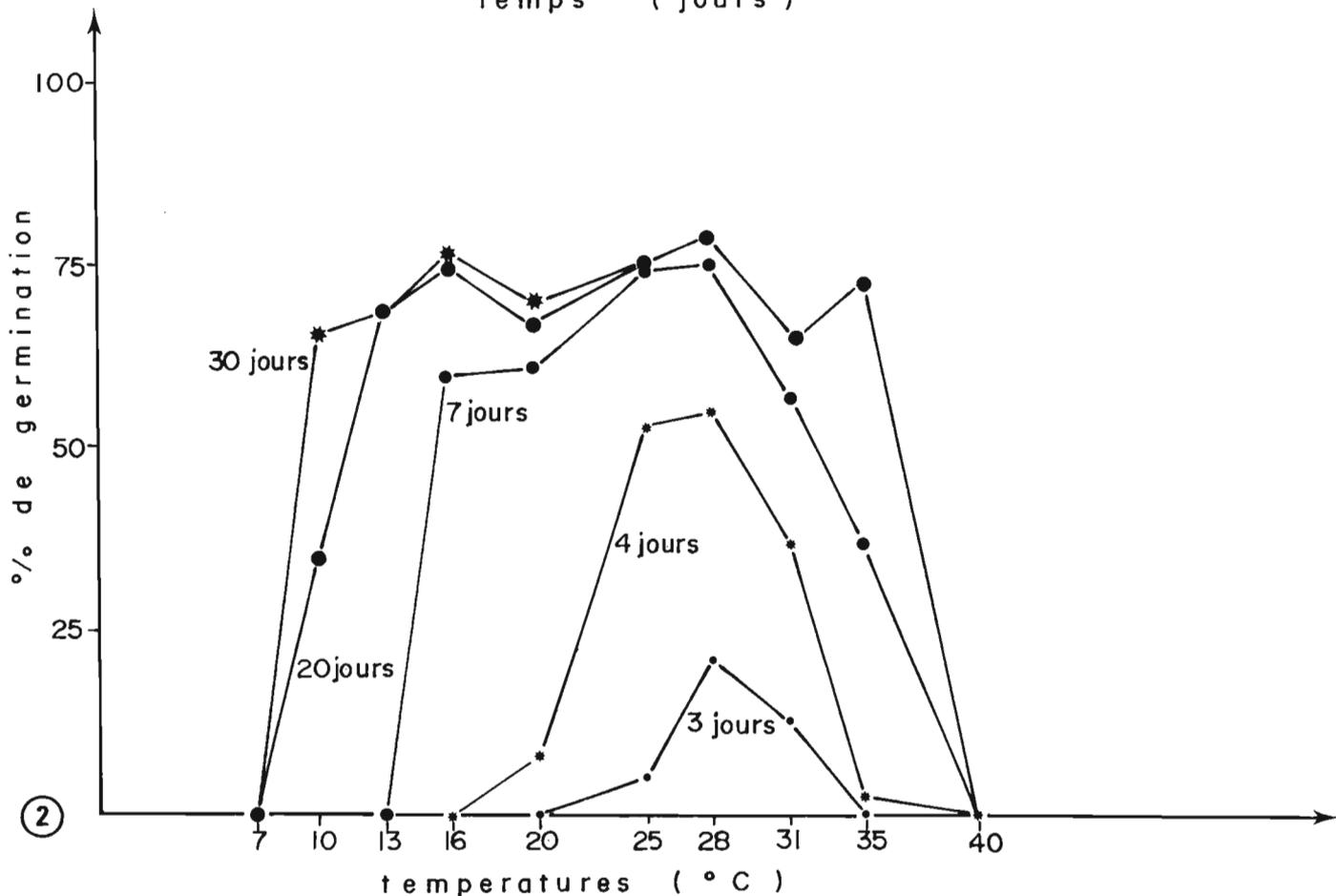
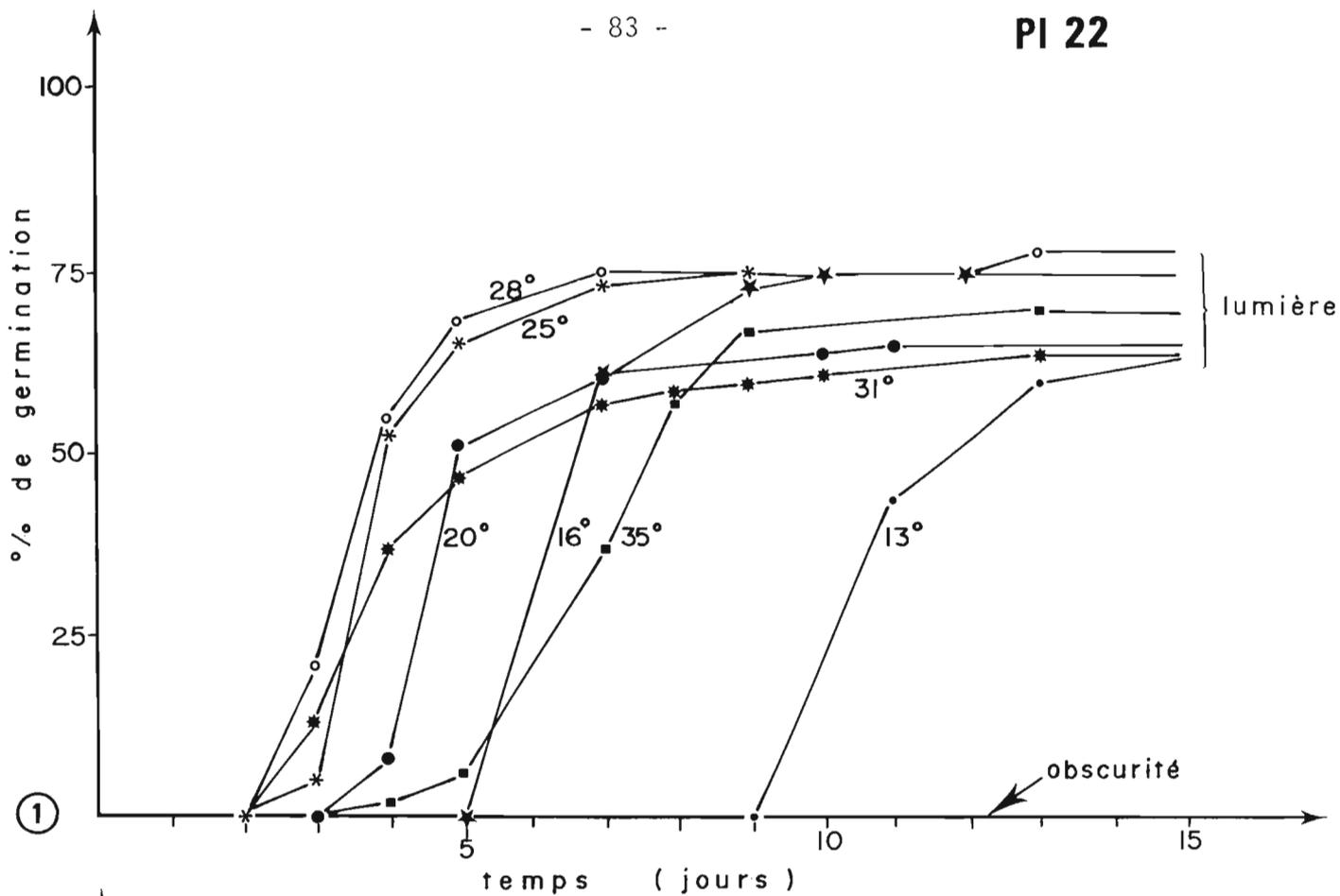
le lot de graines n'est pas de très bonne qualité, ce qui pourrait s'expliquer par des conditions de récolte peu favorables (temps pluvieux : les fruits déjà ouverts sur les arbres ont moisie dans les sacs au cours du voyage).

2. CONSERVATION DES GRAINES

A la sortie des fruits, les graines sont sèches (teneur en eau : 12 % du poids frais).

A l'air libre au laboratoire, les graines perdent leur viabilité en 3 mois.

En chambre froide (3°C), les graines stockées à sec en présence de silicagel ont conservé leur pouvoir germinatif initial pendant 1 an (essais non poursuivis par manque de matériel).



GEISSOIS RACEMOSA - GERMINATION DES GRAINES A LA RECOLTE.

- 1 - Courbes de germination à 13, 16, 20, 25, 28, 31 et 35°C, à la lumière et à l'obscurité.
- 2 - Pourcentages de germination à la lumière, à 3, 4, 7, 20 et 30 jours, aux températures comprises entre 7 et 40°C.

3. CONCLUSIONS

Les essais préliminaires que nous avons réalisé montrent que les graines de *Geissois racemosa* présentent les mêmes caractères physiologiques que celles de *G. hirsuta* que nous avons étudié plus en détail : elles germent sans problème à la lumière et se conservent pendant plusieurs années à sec, à basse température.

VII. BIBLIOGRAPHIE

Voir *Geissois hirsuta*, espèce n° 9.

E L E O C A R P A C E E S

Elaeocarpus angustifolius Blume

CERISIER BLEU

I. REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET HABITAT

Le cerisier bleu^{*} est une espèce présente dans plusieurs îles du Pacifique : Nouvelle-Calédonie, Vanuatu, Nouvelle-Guinée, Salomon, Bismark, Wallis et Futuna.

C'est un arbre très fréquent au bord des cours d'eau et en forêt secondaire, à basse et moyenne altitudes sur toute la Grande Terre et les Iles.

II. PHENOLOGIE

Les arbres fleurissent une ou deux fois par an, entre décembre et mai ; les fruits arrivent à maturité entre juillet et novembre.

Les fructifications sont fréquentes et souvent abondantes ; les fruits restent très longtemps au sol.

* Cette espèce est décrite sous le nom de *Elaeocarpus persicaefolius* Brongniart & Gris dans SARLIN, 1954.

III. ETUDE MORPHOLOGIQUE DES FRUITS ET DES SEMENCES (PL 23)

Les fruits sont disposés en petites grappes dans la partie sub-terminale défeuillée des rameaux, au dessous des bouquets de feuilles terminales.

Ils sont sphériques, de couleur verte puis bleu vif à maturité ; ils mesurent 1 à 2 cm de diamètre.

Le fruit est une drupe. Le mésocarpe est assez mince et charnu, comestible pour les roussettes et les oiseaux. Le noyau ligneux est très dur ; il est sphérique, à surface verruqueuse, orné de 5 sillons longitudinaux (fentes de déhiscence). Il contient 5 loges (quelquefois 4) disposées radialement et pouvant chacune renfermer une graine à placentation axile.

La graine fusiforme mesure 6 à 8 mm de long et 3 à 4 mm de diamètre ; elle est albuminée . Le tégument est brun et brillant ; l'albumen est assez abondant ; l'embryon est droit, avec des cotylédons ovales aplatis, un axe hypocotyle court et une petite radicule tournée vers le hyle (côté apical du fruit).

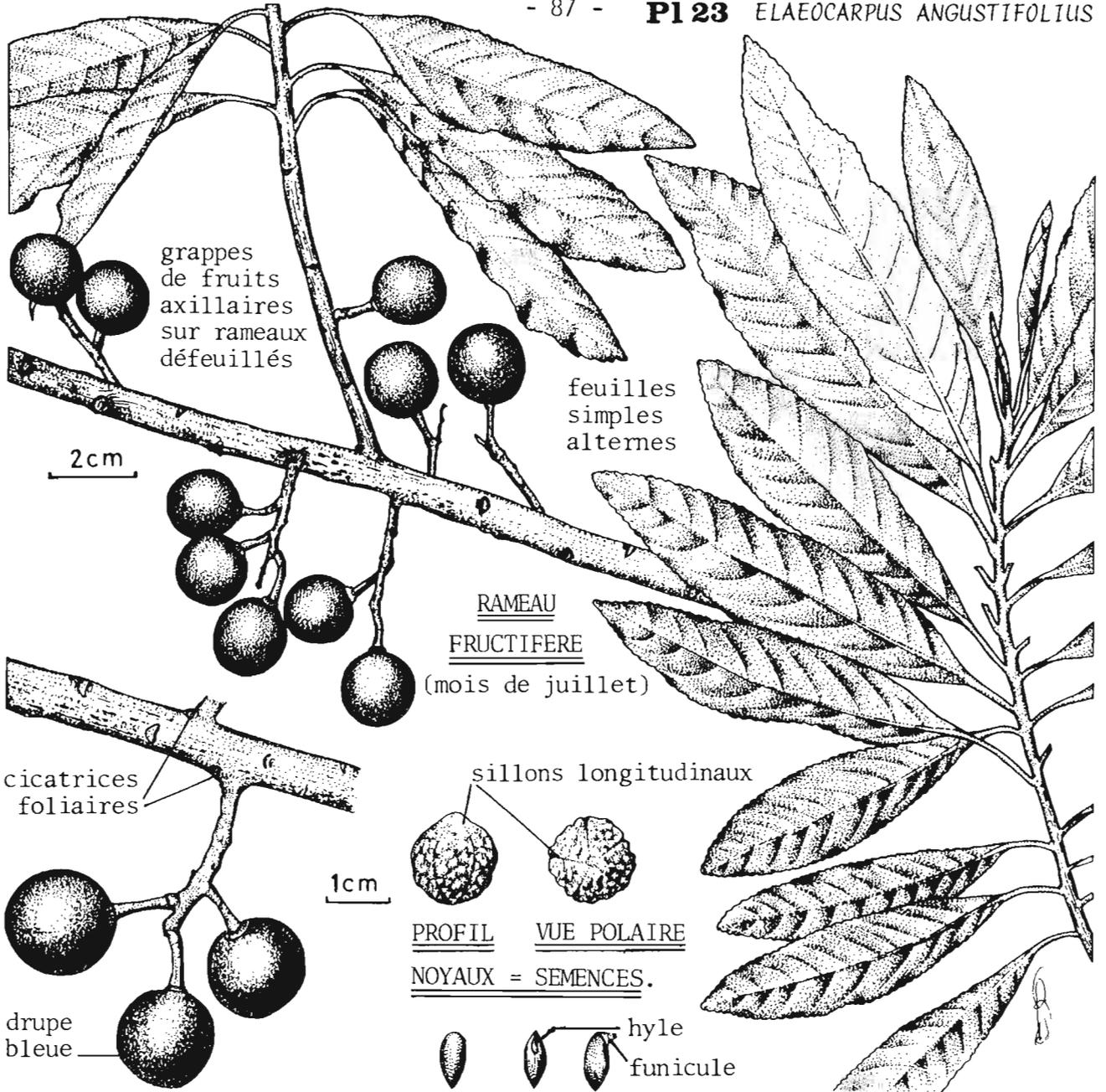
IV. RECOLTE DES FRUITS ET EXTRACTION DES SEMENCES

Les récoltes s'effectuent au sol, sous les arbres.

Les fruits charnus renferment un noyau ligneux très dur. Le dépulpage des fruits est effectué dans une éplucheuse à pommes de terre. Les noyaux (semences) sont désinfectés dans une solution aqueuse à 10 % de Mercryl et d'eau de Javel avant les semis ou les mises en conservation.

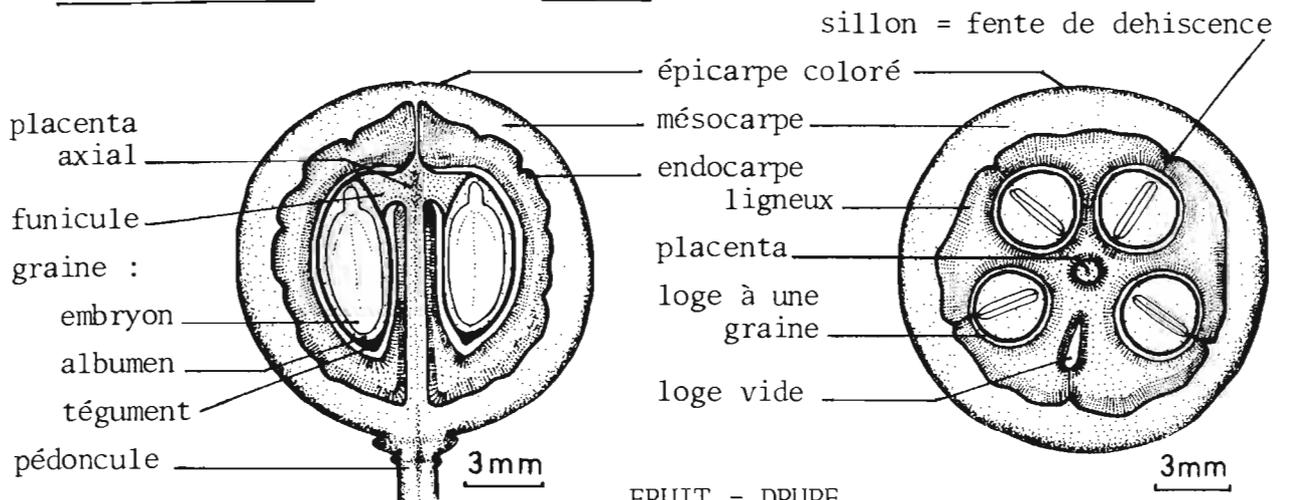
L'extraction des graines est très difficile lorsque les fruits sont frais. Les noyaux ayant séjourné plusieurs mois au sol en forêt peuvent être ouverts suivants les fentes de déhiscence à l'aide d'un sécateur et les graines peuvent être retirées ; cette technique est délicate et demande beaucoup de temps et d'habileté ; elle a été utilisée pour réaliser les semis de graines en boîtes de Pétri.

En pépinière, ce sont les noyaux qui sont utilisés comme semences



GRAPPE DE FRUITS

GRAINES



FRUIT = DRUPE.

COUPE LONGITUDINALE

COUPE TRANSVERSALE

V. RESUME DES RESULTATS EXPERIMENTAUX
GERMINATION ET CONSERVATION DES SEMENCES

A la récolte, les noyaux ne germent pas. Les graines sorties des noyaux germent dans une très faible proportion et semblent posséder une dormance.

En forêt, les noyaux germent après un certain temps passé au sol ; des essais de stratification en forêt et de conservation de noyaux humides à basses températures (3°, 7°, 10° et 13°C) devraient permettre de déterminer la durée de cette dormance (essais en cours en 1986).

VI. GERMINATION ET CONSERVATION DES SEMENCES
RESULTATS EXPERIMENTAUX

Plusieurs récoltes de fruits ont été faites au sol en 1982, 1983 et 1984.

A la récolte, les essais de germination réalisés en boîtes de Pétri, avec les semences entières (noyaux), n'ont donné aucun résultat : aucune graine n'a germé.

Il est très difficile d'extraire les graines des noyaux. Les essais de germination que nous avons réalisé avec de très petits lots de graines ont montré que :

- les graines germent aux températures de 13 à 35°C ;
- la germination est très lente, se prolongeant sur plus d'un an ;
- la germination des graines est plus rapide lorsqu'elles sont semées sur coton imbibé d'une solution de gibberelline (0,1 g de GA₃ par litre).

En forêt, nous avons parfois observé des germinations simultanées de nombreuses graines de noyaux enfouis dans le sol, sous les semenciers. Il semblerait que les graines de cerisier bleu possèdent une dormance qui se lève au cours du temps dans les conditions naturelles.

Les premiers essais de conservation de semences en chambre froide, à sec et en stratification, n'ont pas permis de faire germer les graines. Des essais mis en place en décembre 1984 seront étudiés en 1986 (conservation de graines humides aux températures de 3, 7, 10 et 13°C).

Dans la forêt de Thy, nous avons placé des fruits en stratification dans du terreau de feuilles et nous espérons suivre la germination des graines tout au long de leur conservation.

Deux autres espèces d'Elaeocarpus, exploitées sous le nom de "cerisier", possèdent des semences de même type :

- *Elaeocarpus speciosus* Brongniart & Gris, cerisier de montagne à graines bleues ;
- *Elaeocarpus comptonii* Baker, cerisier de montagne (la variété *thyensis* (Guillaumin) Tirel est décrite sous le nom de *Elaeocarpus thyensis* Guillaumin dans SARLIN, 1954).

Ces arbres produisent des fruits contenant un noyau très dur.

Les semences de fruits fraîchement tombés au sol ne germent pas (graines dormantes) ; elles germent après une stratification de plusieurs mois.

VII. BIBLIOGRAPHIE

- CHERRIER J.F., 1983 - Cerisier bleu. Les essences forestières exploitables en Nouvelle-Calédonie, C.T.F.T. Nouméa, fiche n° 18, 6 pages.
- CORNER E.J.H., 1976 - The seeds of dicotyledons. Cambridge University Press, Cambridge. Vol. 1, 124-25, Vol. 2, 169.
- SARLIN P., 1954 - Bois et Forêts de la Nouvelle-Calédonie, C.T.F.T. Nogent-sur-Marne, p. 196-200 ; PL86,87 et 88.
- TIREL C., 1982 - Eléocarpaceés. Flore de la Nouvelle-Calédonie et Dépendances Mus. Nat. Hist. Nat. Paris. Vol. 11.

E U P H O R B I A C E E S

Bischofia javanica Blume

KOHU DE LA GRANDE TERRE

Bischofia javanica a été classé dans la famille des *Bischofiacées* par AIRY SHAW (1965).

Le nom de "Kohu de la Grande Terre", donné par les forestiers dans la région du Col d'Amieu où l'arbre est abondant (son bois ressemble à celui d'*Intsia bijuga*) n'est pas justifié car cette espèce pousse aux Iles Loyauté et à l'Ile des Pins.

I. REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET HABITAT

Bischofia javanica est une espèce présente dans toute la région Indo-Pacifique. En Nouvelle-Calédonie, elle est abondante dans le centre de la Grande Terre, plus rare aux Iles Loyauté et à l'Ile des Pins.

C'est un grand arbre de forêt dense de basse et moyenne altitudes qui pousse sur les terrains non ultrabasiques, souvent le long des cours d'eau.

II. PHENOLOGIE

Bischofia javanica est une espèce dioïque : les fleurs femelles et les fleurs mâles sont portées par des pieds différents.

Les arbres ne fructifient pas tous les ans. Les floraisons ont généralement lieu au printemps (septembre à décembre). La maturation des fruits dure environ 6 mois. Les récoltes de fruits ont été faites aux mois d'avril, mai et juin.

III. ETUDE MORPHOLOGIQUE DES FRUITS ET DES SEMENCES (PL 24)

Les fruits sont disposés en grappes composées (panicules) à l'aisselle des premières feuilles de la pousse de printemps. Ils sont brun-verdâtres puis prennent une belle couleur rouge-orangée à maturité.

Le fruit est charnu ; c'est une petite baie de 6 à 10 mm de diamètre, de forme arrondie, ornée de trois fentes longitudinales très peu marquées et surmontée par les restes de 3 styles. Il contient 1 à 6 graines disposées dans 3 loges (2 ovules collatéraux à placentation axile par loge). L'intérieur des loges est tapissé par l'endocarpe scléreux qui forme de fines écailles translucides adhérent souvent aux graines.

Les graines sont lisses, de couleur marron clair ; elles ont une forme ovoïde, légèrement pointue du côté du micropyle et aplaties vers le centre du fruit. Elles sont de petite taille : 3 à 4 mm de long et 2 à 3 mm de large.

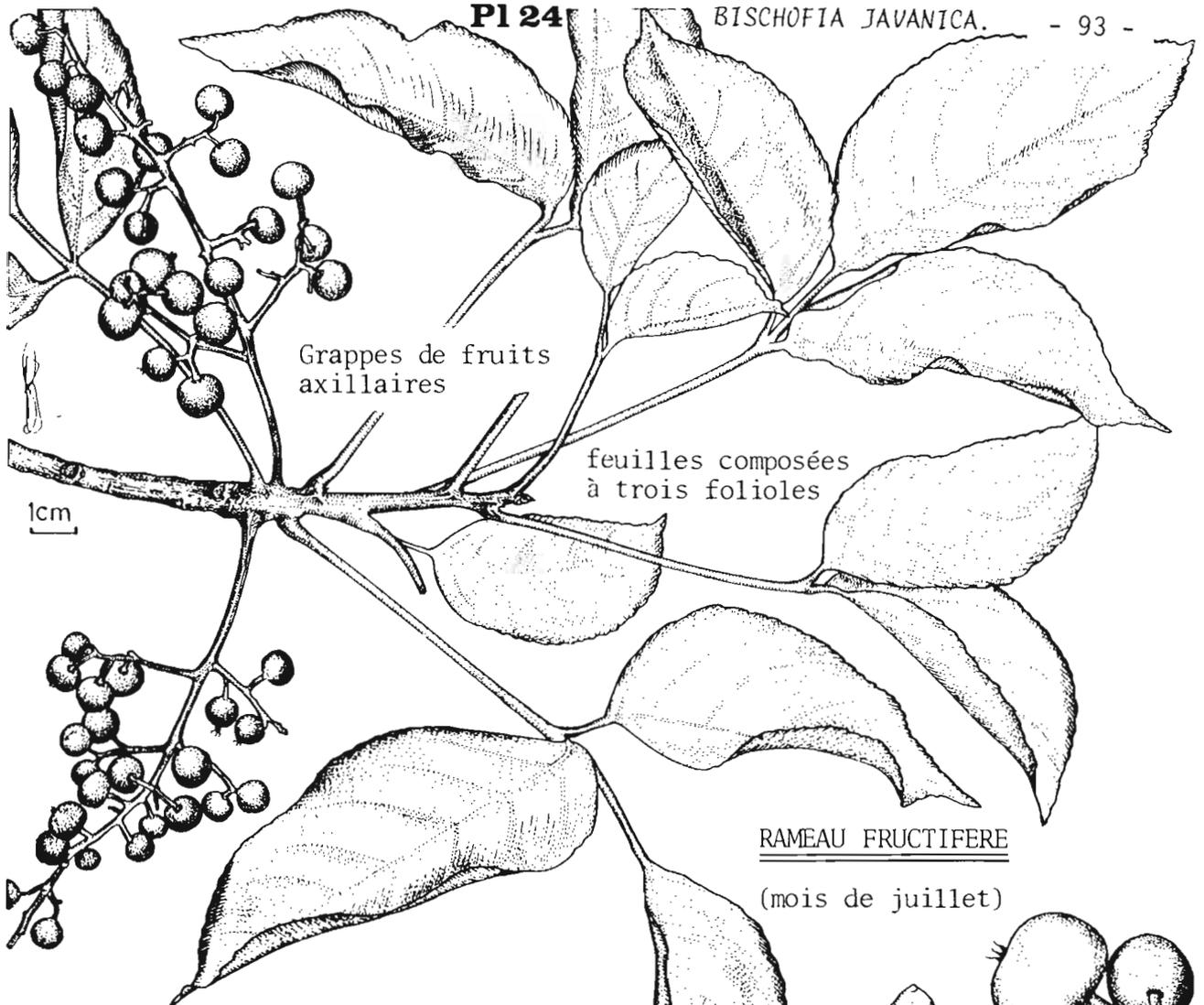
La graine est albuminée : l'embryon est droit, à cotylédons aplatis de forme arrondie, et une radicule pointée vers le micropyle. Il est entouré d'un albumen huileux ; les téguments sont minces, perméables à l'eau.

IV. RECOLTE DES FRUITS ET EXTRACTION DES GRAINES

Les fruits, disposés en grappes souvent bien fournies, peuvent être cueillis sur les arbres : les branches fructifères sont coupées à l'aide d'un élagueur ; après retrait des feuilles, elles peuvent être entreposées dans un local frais ou en chambre froide pendant quelques semaines. Les fruits ainsi récoltés sont à des stades de maturité différents et un tri manuel est indispensable : seuls les fruits rouges, dont la pulpe s'écrase sous les doigts et qui contiennent des graines mûres, de couleur marron, sont à conserver. Les petites récoltes de fruits peuvent être faites au sol, sous les semenciers.

Pour extraire les graines, les fruits sont mis à tremper pendant quelques heures dans l'eau puis écrasés sur une grille dont les mailles retiennent les graines. Afin d'éviter que les graines ne moisissent, celles-ci sont ensuite lavées, désinfectées dans une solution aqueuse à 10 % de Mercryl et d'eau de Javel, rincées puis trempées pendant 3 minutes dans une solution à 0,5 g/litre de Bénomyl.

Il faut éviter de laisser sécher les graines après leur extraction (les graines sèches ont une germination très lente) ; elles peuvent être placées humides à basse température pendant quelques semaines, avant leur semis.



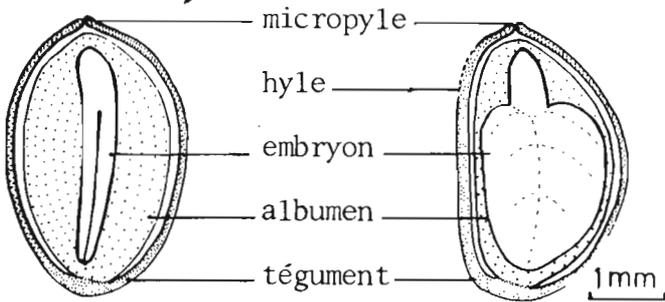
Grappes de fruits axillaires

feuilles composées à trois folioles

1cm

RAMEAU FRUCTIFERE

(mois de juillet)



micropyle

hyle

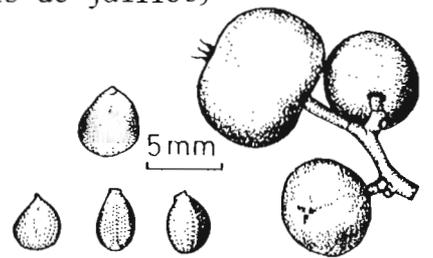
embryon

albumen

tégument

1mm

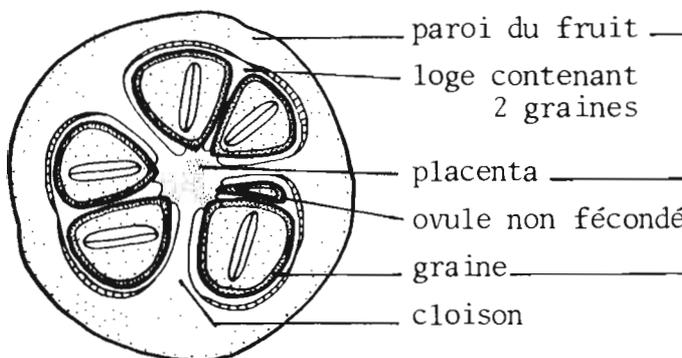
GRAINE : COUPES LONGITUDINALES



5mm

SEMENCES
(graines)

FRUITS CHARNUS
(baies)



paroi du fruit

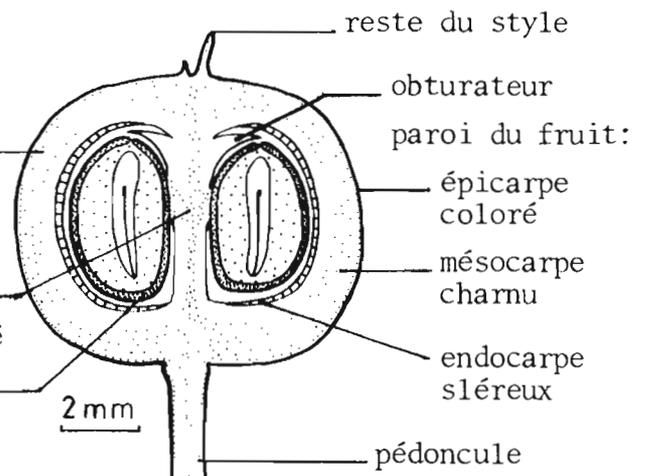
loge contenant 2 graines

placenta

ovule non fécondé

graine

cloison



reste du style

obturateur

paroi du fruit:

épicarpe coloré

mésocarpe charnu

endocarpe sléreux

pédoncule

2mm

COUPE LONGITUDINALE

FRUIT : COUPE TRANSVERSALE

V. RESUME DES RESULTATS EXPERIMENTAUX

1. GERMINATION DES GRAINES A LA RECOLTE

Les premiers essais de germination, réalisés avec des graines qui ont séché pendant quelques heures avant d'être semées, ont donné les résultats suivants :

A la récolte, les graines germent aux températures comprises entre 16 et 35°C ; la germination est relativement lente à température constante où elle s'étale sur plus de 6 mois ; elle est un peu plus rapide (3 mois) au laboratoire où la température varie entre 20°C la nuit et 25°C le jour.

Il est possible d'augmenter la vitesse de germination des graines par un trempage d'une nuit dans une solution d'acide gibbérellique (Ga₃ à 0,1 g/litre).

Lors d'un nouvel essai réalisé en 1986, nous avons constaté que les graines bien mûres, semées à la sortie des fruits, germent beaucoup plus rapidement que des graines qui ont été séchées après leur extraction. Il serait intéressant de pouvoir préciser ces données.

2. CONSERVATION DES GRAINES

Dans les fruits mûrs, la teneur en eau des graines est comprise entre 35 et 40 % du poids frais.

En conservation à sec au laboratoire, les graines perdent leur viabilité en 2 à 3 mois.

La durée de viabilité des graines peut être prolongée jusqu'à 18 mois par une conservation en chambre froide : graines peu déshydratées (30 % d'eau), enfermées dans des sachets plastiques et des boîtes étanches.

Deux essais successifs ont été réalisés ; ils ont donné des résultats assez différents. Les techniques d'extraction et de conditionnement semblent avoir une grande importance sur la durée de viabilité des graines.

VI. GERMINATION ET CONSERVATION DES SEMENCES RESULTATS EXPERIMENTAUX

Deux récoltes de fruits ont été faites en avril et mai 1984 sur un arbre situé en bordure de route, entre le col de Nassirah et Thio. Elles ont permis de réaliser les premiers essais de germination et de conservation des graines du kohu de la Grande Terre.

1. GERMINATION DES GRAINES A LA RECOLTE

Les graines sorties des fruits, lavées et désinfectées, ont séché pendant une nuit avant d'être semées en boîtes de Pétri. Leur teneur en eau était d'environ 30 % du poids frais (teneur en eau des graines dans les fruits : 35 à 40 % du poids frais).

Les résultats d'un semis de 100 graines à 8 températures sont présentés sur la planche 25.

Les graines germent aux températures comprises entre 15 et 35°C.

Aux températures constantes, la germination est irrégulière et lente, s'étalant sur plus de 6 mois.

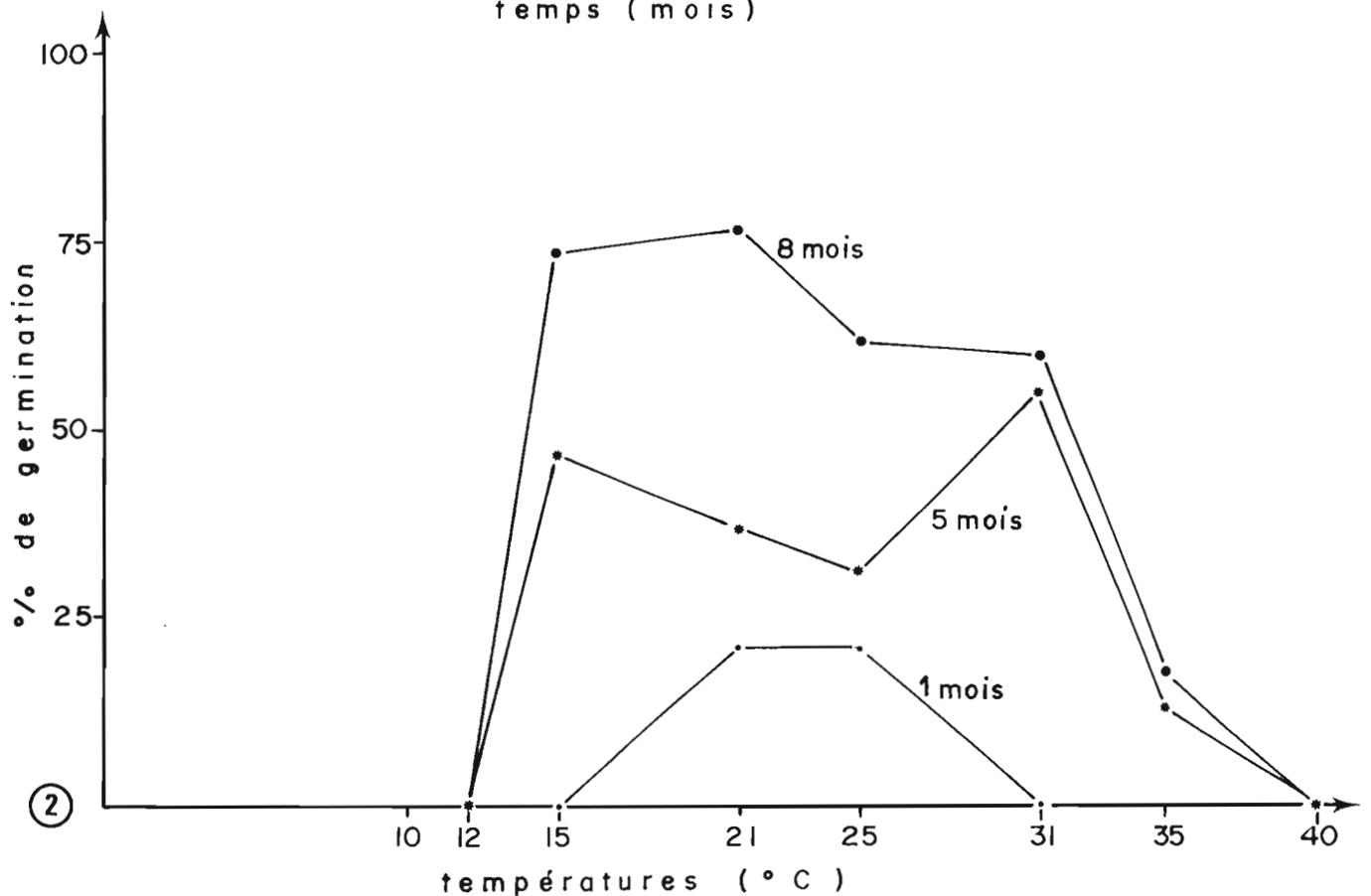
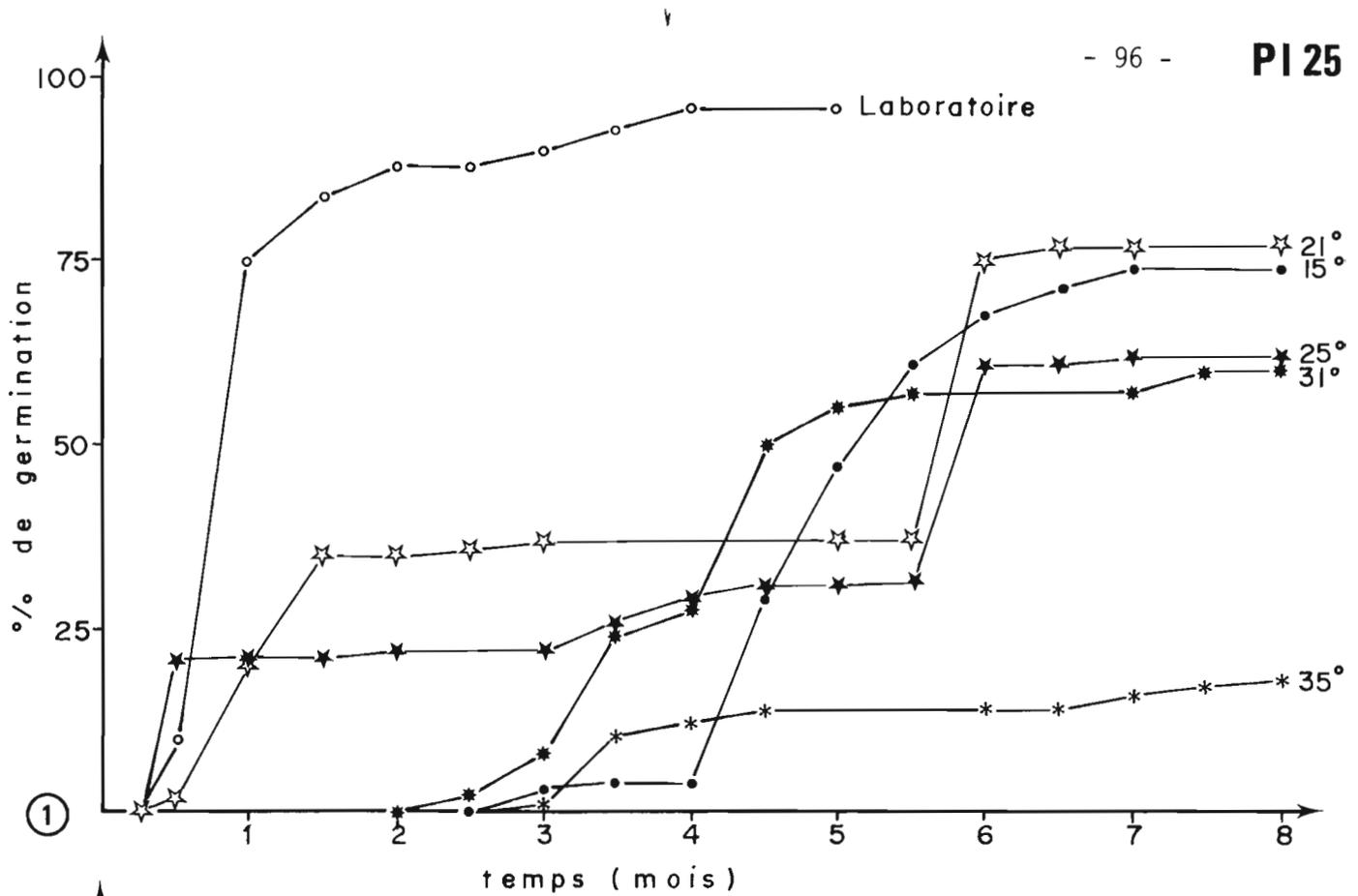
Un semis a été placé au laboratoire où la température varie généralement entre 20° la nuit et 25° le jour ; nous constatons (figure 1) que la germination des graines y est nettement plus rapide que dans les étuves à germination à température constante.

L'influence des températures alternées (16-25°, 16-28°, 20-25°C par exemple) devrait être expérimentée lors des prochaines récoltes.

L'action de la Gibbérelline sera également étudiée : les essais préliminaires montrent en effet qu'à température constante elle accélère la germination des graines.

La lumière blanche ne semble pas influencer la germination.

En 1986, une nouvelle récolte de fruits a permis de refaire un essai de germination. Après leur extraction des fruits, les graines ont été maintenues humides jusqu'au semis (1 nuit à 20°C) ; les résultats sont très différents : ces graines germent beaucoup plus vite que les graines préalablement séchées. Il serait intéressant de mettre en place une expérimentation pour pouvoir préciser un peu ces données.



BISCHOFIA JAVANICA - GERMINATION DES GRAINES A LA RECOLTE.

- 1 - Courbes de germination des graines placées aux températures constantes de 15, 21, 25, 31 et 35°C et de graines placées au laboratoire (températures alternes : 20-25°C environ).
- 2 - Pourcentages de germination à 1 mois, 5 mois et 8 mois, aux températures constantes comprises entre 10 et 40°C.

2. CONSERVATION DES GRAINES

Nous disposons des résultats des premiers essais de conservation des graines qui se sont poursuivis pendant 1 an et demi :

- au laboratoire, à l'air libre et en présence de silicagel, les graines perdent leur viabilité en 2 à 3 mois.

- à 15-16°C (température limite inférieure de germination), nous avons placé 4 lots de graines différents par leur teneur en eau : 5 % (en présence de silicagel), 10 % (après 5 jours de séchage à l'air), 28 % (48 heures de séchage) et 31 % (1 nuit de séchage). La teneur en eau des graines dans les fruits mûrs est comprise entre 35 et 40 % du poids frais.

La meilleure conservation est obtenue avec les graines les plus humides : les durées de viabilité sont d'environ 1 an pour les graines contenant 28 % et 31 % d'eau, 8 à 10 mois pour les graines contenant 10 % d'eau, 3 mois pour les graines contenant 5 % d'eau.

- en chambres froides (5° et 7°C), les graines conservées humides en sachets plastiques (teneur en eau : 28 % et 30 % du poids frais) perdent leur viabilité en environ 18 mois.

Les meilleures conditions de conservation semblent donc être : basses températures et teneurs en eau élevées des graines.

3. CONCLUSIONS

Les premiers résultats expérimentaux que nous avons obtenus avec les graines de *Bischofia javanica* ont été assez variables d'un essai à l'autre, de sorte qu'il est difficile de donner les caractéristiques physiologiques de ces semences avec précision.

Dans les fruits, les graines ont une teneur en eau élevée : 35 à 40 % du poids frais.

La germination des graines mûres, semées dès leur extraction des fruits, semble être assez rapide (4 à 6 semaines) ; les graines des fruits récoltés avant leur maturité parfaite et les graines qui ont été séchées avant d'être semées ont une germination beaucoup plus lente, qui s'étale sur plus de 6 mois.

Conservées à sec au laboratoire, les graines ont une durée de vie limitée à quelques mois seulement. En chambre froide, les graines maintenues humides dans un emballage étanche peuvent être conservées plus longtemps : deux lots de graines séchées pendant quelques heures (teneur en

eau : 30 % environ) ont perdu leur viabilité l'un en 1 an, l'autre en 18 mois.

Il serait intéressant de poursuivre les essais pour pouvoir préciser les techniques d'extraction, de conditionnement et de conservation à conseiller pour cette espèce dont les graines sont relativement fragiles.

Une autre Euphorbiacée, le noyer de Calédonie, *Neoguillauminia cleopatra* Croizat, possède des graines qui ressemblent à celles de *Bischofia javanica*.

Les fruits sont des capsules à 3 loges contenant chacune une graine arrondie de 3 à 4 mm de diamètre. A maturité, les graines ont une teneur en eau de 10 à 15 %.

Les graines germent sans problème aux températures de 10 à 35°C.

Leur conservation est délicate : les graines séchées à l'air libre (7 à 10 % d'eau) et conservées à sec au laboratoire et en chambre froide ont perdu leur viabilité en 2 à 3 mois.

Un stockage humide à basse température devrait permettre de conserver les graines plus longtemps.

VII. BIBLIOGRAPHIE

AIRY SHAW H.K., 1965 - Diagnoses of New families, new names etc...
Kew Bull. 18, 249-273.

CHERRIER J.F., 1983 - Noyer de Calédonie. Les essences exploitables en Nouvelle-Calédonie. C.T.F.T. Nouméa, fiche n° 28, 6 pages.

CORNER E.J.H., 1976 - The seeds of Dicotyledons. Cambridge University Press, Cambridge. Vol. 1, 140, Vol. 2, 214.

SARLIN P., 1954 - Bois et Forêts de la Nouvelle-Calédonie, C.T.F.T. Nogent-sur-Marne, p. 175, PL 75.

SMITH A.C., 1981 - Flora Vitiensis Nova. A new Flora of Fiji. Pacific Tropical Botanical Garden, Hawaii ; Vol. 2, 494-95.

G.U.T.T.I.F.E.R.E.S

Calophyllum caledonicum Vieillard

TAMANOU DE FORET

I. REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET HABITAT

Calophyllum caledonicum est une espèce endémique à la Grande-Terre, absente des Iles.

C'est un très grand arbre de la forêt dense de basse et moyenne altitudes qui pousse jusqu'à 800 m d'altitude. Il est commun sur toute l'Ile et particulièrement abondant dans le Nord et le Centre.

II. PHENOLOGIE

Les arbres fleurissent en décembre-janvier-février.

La fructification a lieu en janvier-février, un an environ après la floraison. Les arbres donnent des fructifications abondantes tous les 2 ou 3 ans.

III. ETUDE MORPHOLOGIQUE DES FRUITS ET DES SEMENCES

Les fruits sont disposés en grappes à l'aisselle des feuilles. Ils sont ovoïdes, de grande taille (3 à 4 cm de long), de couleur noire à maturité.

Le fruit est charnu, un peu fibreux et contient une grosse graine de 15 à 20 mm de long. C'est une baie (CORNER, 1976).

Le tégument externe de la graine est une paroi rigide, lignifiée, épaisse de 0,5 mm environ ; il est tapissé à l'intérieur par un tissu spongieux très léger qui remplit presque tout l'espace lorsque l'embryon ne se développe pas ; le tégument interne est mince.

La graine, à placentation basale, ne possède pas d'albumen ; elle contient un gros embryon à cotylédons renflés dont la radicule est tournée vers la base du fruit.

Remarque : le fruit de *Calophyllum* est souvent décrit comme une drupe contenant un gros noyau à une graine (SMITH, 1981).

IV. RECOLTE DES FRUITS ET EXTRACTION DES SEMENCES

Les fruits sont habituellement ramassés au sol, sous les semenciers.

En forêt, les fruits tombés au sol sont souvent dépulpés par les animaux et les graines germent en quelques semaines ; la germination des graines peut commencer dans les fruits.

Les lots de semences ramassés au sol sont de qualité très variable ; ils contiennent en plus ou moins grand nombre des graines mortes et des graines ayant déjà commencé à germer.

L'extraction des semences est une opération longue lorsqu'elle est faite manuellement, à l'aide d'un couteau. Le dépulpage peut être fait par une éplucheuse à pommes de terre et les résultats sont très bons pour les fruits fraîchement tombés au sol. Les graines qui ont commencé à germer sont, par contre, très fragiles et souvent blessées par la machine au niveau de la radicule.

Les semences de tamanou ne peuvent pas être conservées à sec pendant plus d'une semaine. Après leur extraction, elles doivent être semées rapidement ou alors placées humides dans un local frais où elles peuvent être conservées pendant quelques semaines.

V. RESUME DES RESULTATS EXPERIMENTAUX

1. GERMINATION DES SEMENCES

Les semences de tamanou germent sans problème dans une gamme de températures comprises entre 16° et 35°C.

Leur germination est relativement rapide aux températures chaudes : elles germent en 3 à 4 semaines aux températures optimales de 25 à 31°C. Elle est plus lente à 20°C et surtout à 16°C où elle dure environ 2 mois.

A la température de 13°C, 50 % seulement des graines germent et les plantules sont tuées par le froid.

En pépinière, les températures trop élevées de saison chaude (40°C) ou trop basses de saison froide (13°C et au dessous) peuvent entraîner la mort des graines et des très jeunes plantules de tamanou.

2. CONSERVATION DES SEMENCES

Dans les fruits, les embryons de tamanou ont une teneur en eau élevée (35-40 % du poids frais).

Les semences ne peuvent pas être conservées à sec ; à l'air libre au laboratoire, elles perdent leur viabilité en 2 à 3 semaines.

Les essais de conservation des semences humides (teneur en eau : 30 à 40 %) en chambre froide et à 10° et 13°C ont montré que les graines de tamanou ne supportent pas les basses températures :

- à 3° et 7°C, les graines sont tuées par le froid en 3 à 4 mois
- à 10° et 13°C, les semences peuvent être conservées pendant au moins 6 mois.

La conservation de semences contenant des graines à forte teneur en eau est assez délicate aux températures tièdes (10°-13°C) à cause des moisissures qui s'y développent facilement. Pour des conservations dont la durée dépasse 2 à 3 mois, nous conseillons de ne prendre que des lots de semences de très bonne qualité, cueillies sur les arbres, dépulpées rapidement et très propres, ou bien des fruits.

VI. GERMINATION ET CONSERVATION DES SEMENCES RESULTATS EXPERIMENTAUX

Plusieurs récoltes de fruits en provenance de la Station Forestière du Col d'Amieu ont été utilisées pour l'étude de la germination et de la conservation des semences de tamanou : décembre 1982, février et mars 1983, février 1985.

1. GERMINATION DES SEMENCES

Les premiers essais (1982 et 1983) ont été réalisés avec des embryons; leur germination est plus rapide que celle des graines, mais leur extraction, à l'aide d'un sécateur par exemple, est trop délicate pour être utilisée couramment. Les semis suivants ont été faits avec des graines.

Les courbes de germination présentées sur la planche 26 sont le résultat des essais de germination réalisés en 1985 : deux semis de 50 graines à 9 températures, comprises entre 10 et 40°C. Ces résultats sont très comparables à ceux que nous avons obtenu précédemment, au cours des essais préliminaires.

Les semences de tamanou germent bien aux températures comprises entre 16 et 35°C.

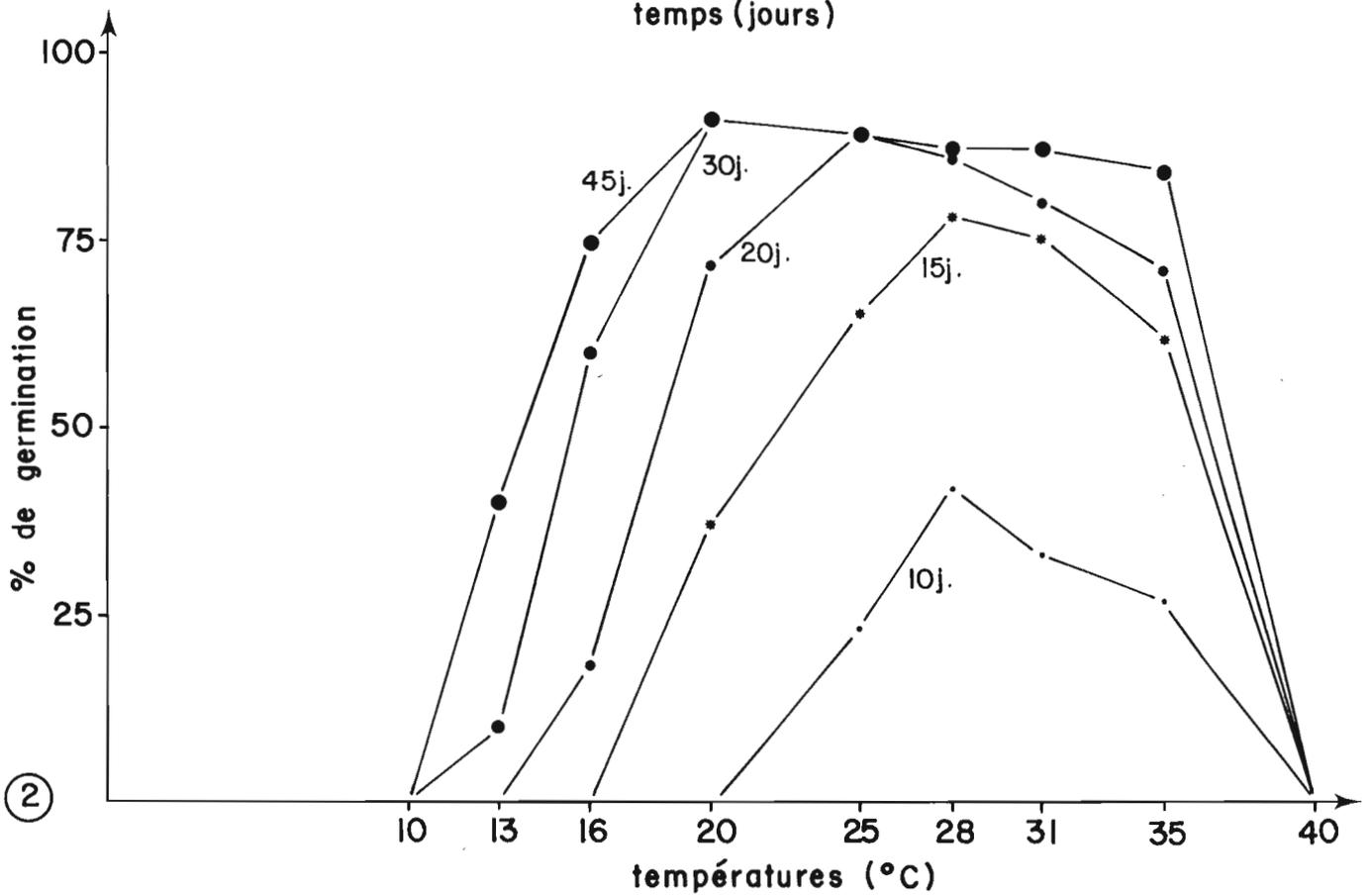
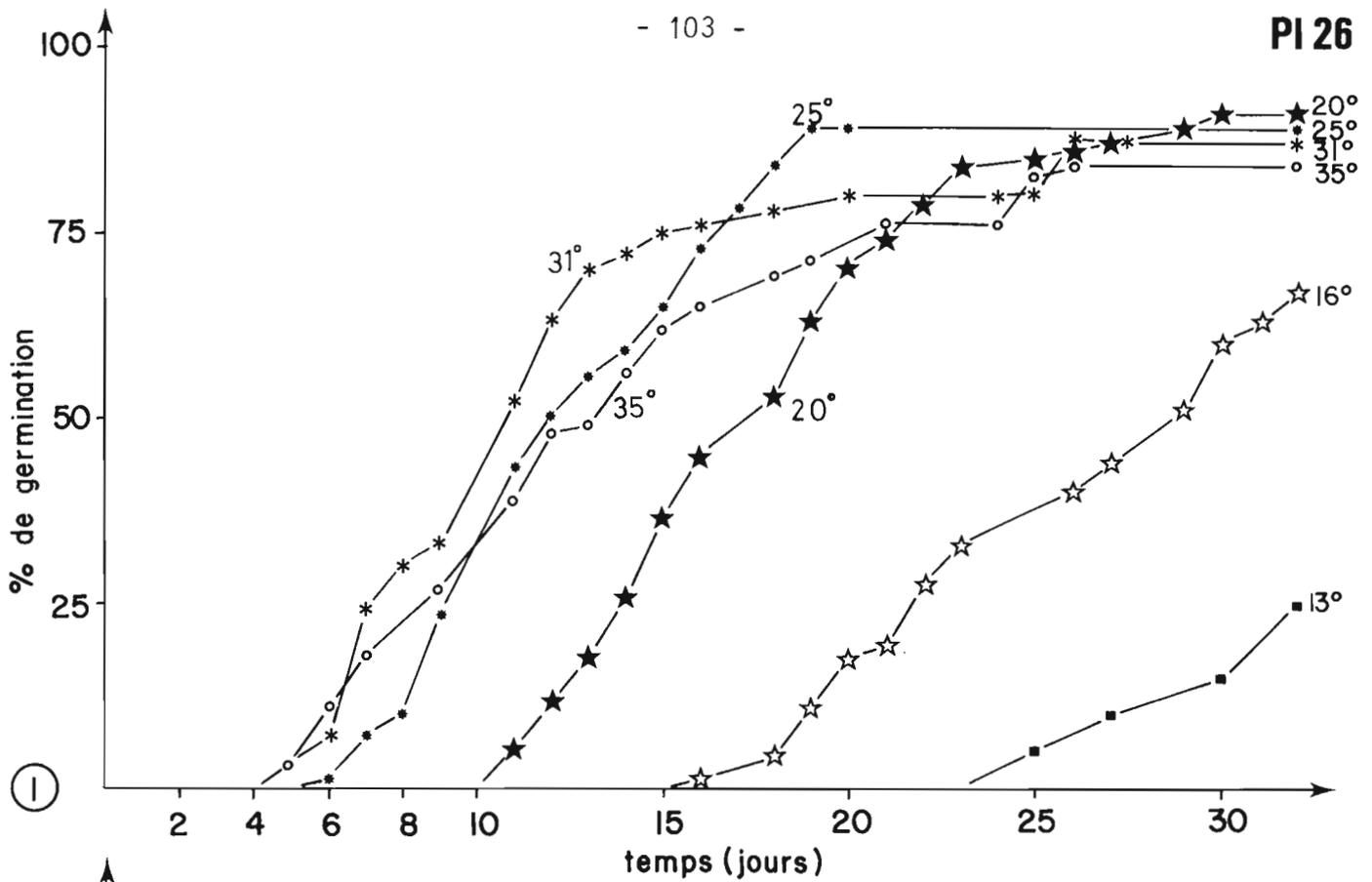
La germination est assez rapide : elle débute 5 jours après le semis et dure 3 à 4 semaines aux températures optimales (25 à 31°C) ; aux températures plus basses, elle est un peu plus lente et dure 1 à 2 mois.

Les pourcentages de germination sont élevés (85 à 90 %) aux températures de 20 à 35°C ; à 16°C, le pourcentage de germination est un peu plus faible : 75 % ; il est inférieur à 50 % à 13°C où le développement des plantules ne peut se faire normalement : les graines germées sont tuées par le froid.

2. CONSERVATION DES SEMENCES

La conservation des semences de tamanou est délicate. Les graines contiennent un gros embryon dont la teneur en eau est élevée (35 à 40 % du poids frais).

Placées à l'air libre au laboratoire, les semences sèchent rapidement: la teneur en eau des embryons se stabilise à 10-12 % du poids frais en 3 semaines et les graines perdent leur viabilité en 15 à 20 jours.



CALOPHYLLUM CALEDONICUM - GERMINATION DES SEMENCES A LA RECOLTE.

- 1 - Courbes de germination des semences aux températures de 13, 16, 20, 25, 31 et 35°C.
- 2 - Pourcentages de germination à 10, 15, 20, 30 et 45 jours, aux températures comprises entre 10 et 40°C.

Les premiers essais de conservation de semences humides à températures basses (3°, 7°, 10°, 13°C) ont été mis en place en 1982-83 : les graines bien propres, séchées pendant quelques heures à l'air libre, ont été emballées en sachets plastiques étanches pour éviter leur déshydratation (teneur en eau des embryons : 30 à 40 % du poids frais).

Les résultats n'ont pas été très concluants ; à ces 4 températures, les semences se sont conservées sans problème pendant un mois. Au cours du deuxième mois, les pourcentages de germination des graines ont fortement diminué ; aucun lot de semences n'est resté vivant plus de 3 mois.

Les essais ont été refaits en 1985 : les fruits ramassés au sol ont été dépulpés dans une éplucheuse à pommes de terre ; les semences ont été bien lavées, séchées pendant quelques heures et conditionnées en sachets plastiques étanches ; elles ont été placées en chambres froides (3° et 7°C) et en étuves (10° et 13°C). A 13°C, un lot de fruits entiers a également été placé en conservation.

Des semis de contrôle ont été faits tous les mois, pendant 5 ou 6 mois, avec des lots de 100 ou 50 semences.

- les semences conservées en chambres froides perdent leur viabilité en 3 à 4 mois.
- après 5 mois de conservation, les semences stockées à 10° et 13°C germent avec des pourcentages de 50 % environ.
- les fruits se conservent également bien : 45 % de germination après 6 mois de conservation à 13°C.

3. CONCLUSIONS

Les semences de tamanou germent rapidement et avec de très bons pourcentages aux températures chaudes : aucun problème de germination entre 16° et 35°C.

La conservation des semences est délicate :

- elles ne peuvent pas être conservées à sec pendant plus d'une semaine ou deux ;
- elles ne peuvent pas être conservées au froid pendant plus de deux ou trois mois.

Les fruits et les graines peuvent être conservées à des températures tièdes (10° ou 13°C) pendant environ 6 mois, peut-être un an.

Ces résultats sont indicatifs ; avant de placer en conservation de grandes quantités de semences, une étude plus complète serait nécessaire pour préciser les conditions optimales de stockage.

VII. BIBLIOGRAPHIE

- CHERRIER J.F., 1983 - Tamanou. Les essences forestières exploitables en Nouvelle-Calédonie. C.T.F.T., Nouméa, fiche n° 9, 6 pages.
- CORNER E.J.H., 1976 - The seeds of dicotyledons. Cambridge University Press, Cambridge. Vol. 1, 97-99 ; Vol. 2, 92-94.
- GUILLAUMIN A., 1948 - Flore analytique et synoptique de la Nouvelle-Calédonie. Phanérogames. Office de la Recherche Scientifique Coloniale, Paris. p. 217.
- SARLIN P., 1954 - Bois et Forêts de la Nouvelle-Calédonie. C.T.F.T. Nogent-sur-Marne. p. 206-209, PL 91.
- SMITH A.C., 1981 - Flora Vitiensis Nova. A new Flora of Fiji. Pacific Tropical Botanical Garden, Hawaii, Vol. 2, 329-339.
- STEVENS P.F., 1980 - A révision of the old world species of Calophyllum (Guttiferae). Jour. Arnold Arb. 61, 117-699.

G U T T I F E R E S

Calophyllum inophyllum Linné

TAMANOU DE BORD DE MER

I. REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET HABITAT

Le Tamanou de bord de mer est une espèce tropicale à large répartition géographique que l'on trouve en Afrique de l'Est, dans l'Océan Indien, en Inde, en Malaisie et dans les Iles du Pacifique jusqu'à Hawaii et les Tuamotu.

En Nouvelle-Calédonie, il est commun sur la Grande Terre et les Iles. C'est un bel arbre pouvant atteindre 25 m de haut qui pousse en bordure de mer et d'estuaire .

II. PHENOLOGIE

Les arbres fleurissent généralement au début de l'été, de novembre à janvier. Les fruits mettent environ 9 mois pour mûrir et les fructifications ont lieu à la fin de la saison froide, en août-septembre-octobre.

III. ETUDE MORPHOLOGIQUE DES FRUITS ET DES SEMENCES

Les fruits sont disposés en grappes pendantes à l'aisselle des feuilles.

Le fruit est ovoïde, de grande taille (4 à 5 cm de long), de couleur verte puis jaunâtre et marron clair à maturité. Il est charnu et contient une grosse graine (rarement deux graines accolées) à placentation basale. C'est une baie (CORNER, 1976). Le péricarpe pulpeux est assez mince (3 à 4 mm d'épaisseur) ; il se frippe en séchant.

La graine est sphérique, de 3 à 4 cm de diamètre, avec une petite pointe à sa base. Elle possède un tégument externe lignifié, dur, de 1 mm d'épaisseur, tapissé à l'intérieur par un tissu spongieux très léger de 1 à 5 mm qui lui permet de flotter ; le tégument interne brun est lisse et brillant. Il n'y a pas d'albumen ; l'embryon est presque sphérique ; les deux gros cotylédons accolés sont légèrement dissymétriques ; la radicule est pointée vers la base de la graine.

Remarque : Le fruit est généralement décrit comme une drupe (SMITH,1981) ; la graine est communément appelée noyau.

IV. RECOLTE DES FRUITS ET EXTRACTION DES SEMENCES

Les récoltes se font habituellement au sol, sous les arbres. Les fruits mûrs tombent et se dépulpent naturellement en quelques mois ; les graines peuvent rester à terre pendant plus d'un an. Pour constituer des lots de semences de bonne qualité il faut donc faire attention de ne ramasser que des fruits fraîchement tombés.

Au laboratoire, la pulpe du fruit est retirée à la main, à l'aide d'un couteau, ou dans une éplucheuse à pommes de terre. Les graines sont lavées et séchées ; elles peuvent rester plusieurs semaines à sec à la température ambiante.

V. RESUME DES RESULTATS EXPERIMENTAUX

1. GERMINATION DES SEMENCES

Les graines de Tamanou de bord de mer sont de grande taille et possèdent un tégument rigide qui inhibe partiellement leur germination.

Les semences ne germent qu'à des températures chaudes, entre 20° et 35°C. Les températures plus élevées (40°C) et les températures basses (13°, 10°, et moins) tuent les graines.

Les graines entières ont une germination lente, qui dure environ un an.

Les embryons germent plus rapidement, en 4 à 6 mois.

2. CONSERVATION DES SEMENCES

Dans les fruits mûrs, les embryons ont une teneur en eau élevée (35 % du poids frais) ; ils perdent leur viabilité en séchant.

Les graines possèdent des téguments relativement imperméables qui empêchent les embryons de se dessécher trop vite : à l'air libre au laboratoire, elles perdent leur viabilité en environ un an.

Les graines ne peuvent pas être conservées au froid : la perte de viabilité est d'autant plus rapide que les températures sont basses : mort des graines en 2 mois à 3°, 4 mois à 7°, 5 mois à 10°, 10 mois à 13°C.

La température optimale de conservation devrait avoisiner 16°C qui est la température inférieure limite de germination ; sous emballage étanche limitant leur déshydratation, les graines devraient s'y conserver pendant plus d'une année.

VI. GERMINATION ET CONSERVATION DES SEMENCES RESULTATS EXPERIMENTAUX

Les essais de germination et de conservation des semences de tamanou de bord de mer ont été faits avec du matériel provenant de Nouméa, ramassé au pied des arbres poussant sur le Centre ORSTOM, en octobre 1984 et en septembre-octobre 1985.

1. GERMINATION DES SEMENCES

Dans la nature, les fruits mûrs tombés au sol se dépulpent et les graines germent lentement, de façon très échelonnée dans le temps.

Au laboratoire, les essais de germination ont été réalisés avec des semences entières (graines) et avec des embryons obtenus en faisant éclater les téguments des graines à l'aide d'une masse en bois.

En 1984, un semis préliminaire de 25 graines et 25 embryons a été fait à 10 températures comprises entre 7° et 40°C. Les essais ont été refaits l'année suivante avec des lots de 100 graines et 100 embryons à 9 températures allant de 10 à 40°C.

La germination des semences entières est présentée sur la planche 27.

Les graines germent uniquement à des températures chaudes, comprises entre 20° et 35°C (températures optimales : 25 à 31°C). Elles sont tuées par la chaleur à 40°C et par le froid à 10°C et 13°C ; à 16°C, elles ne germent pas mais restent vivantes pendant environ un an.

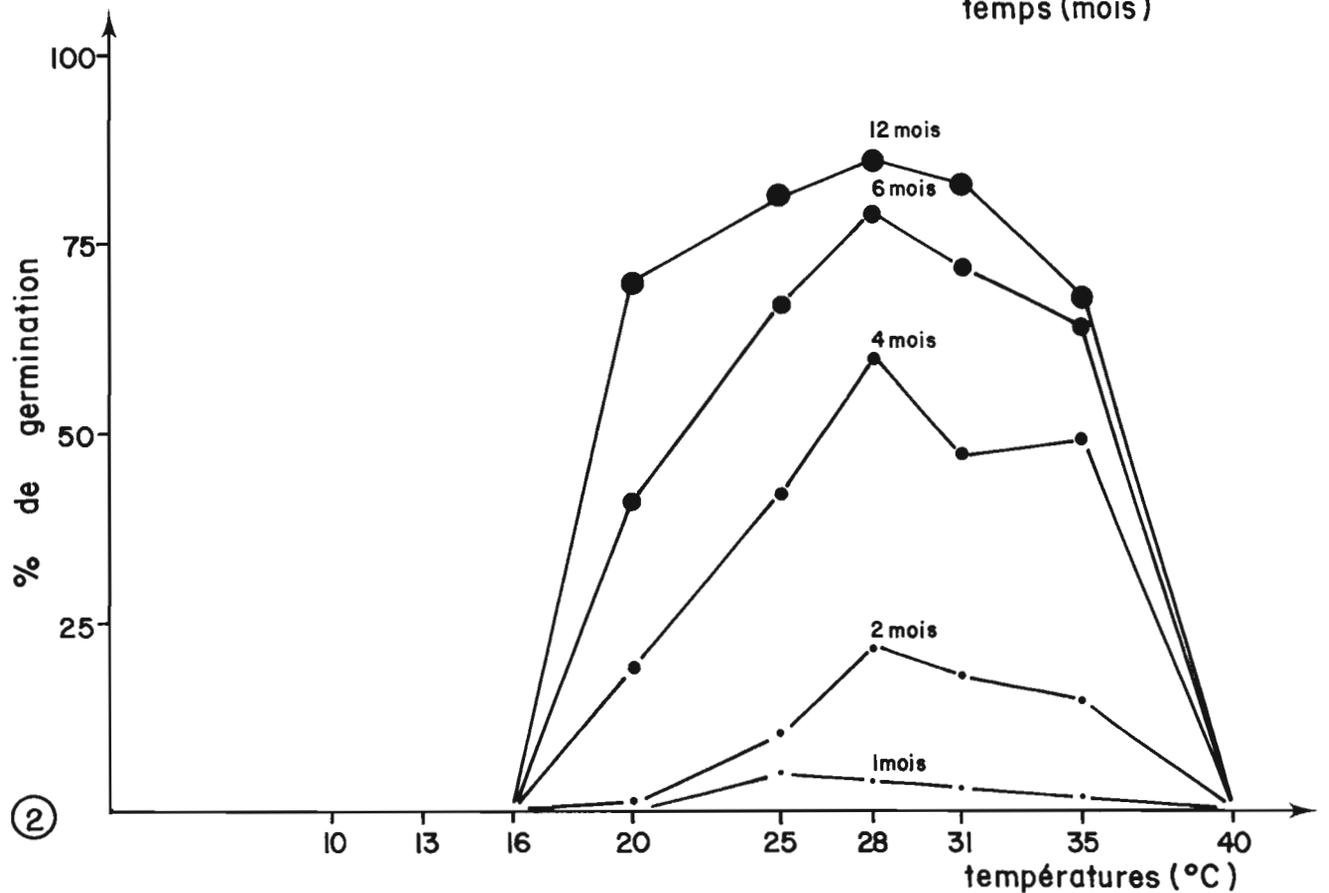
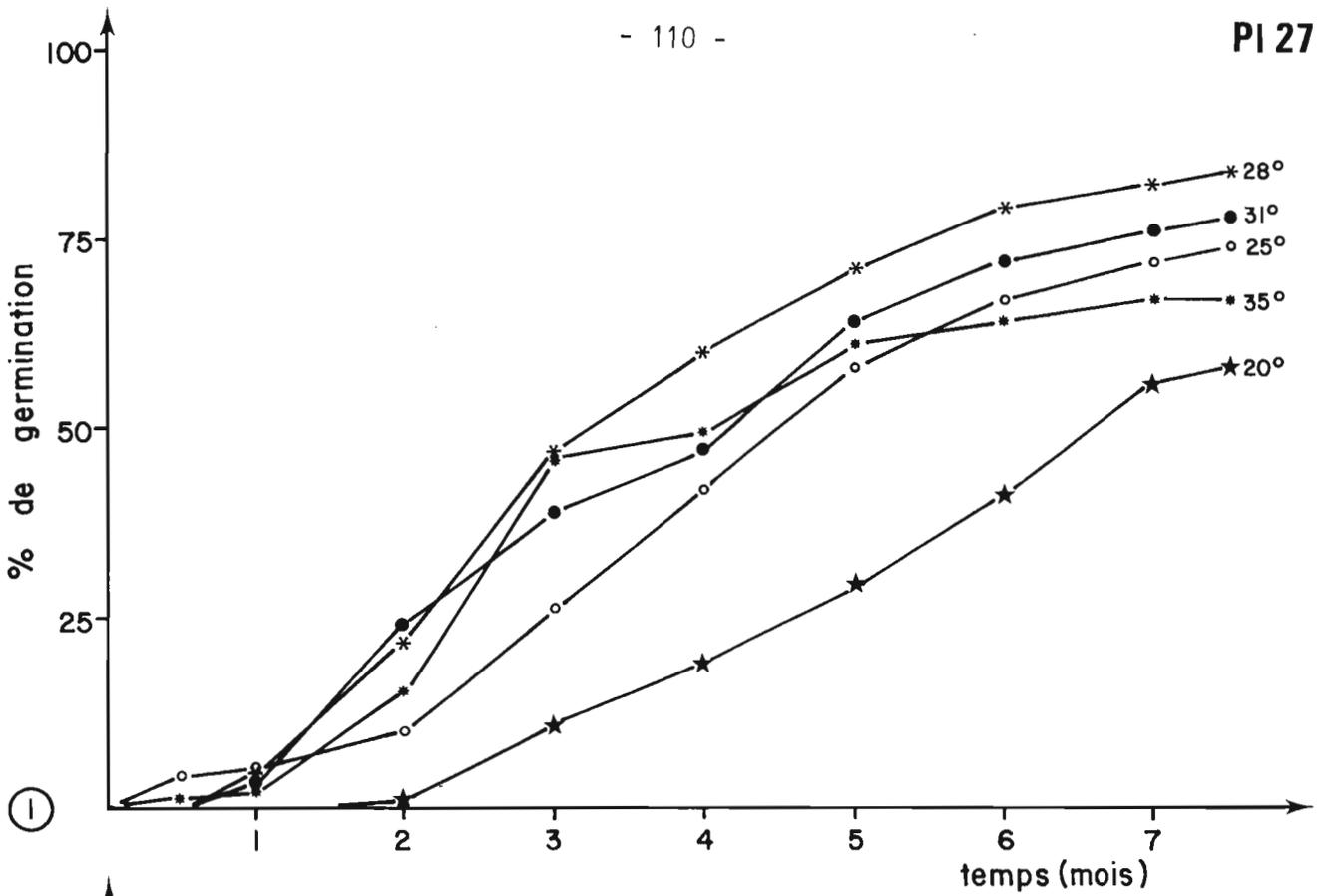
La germination est relativement lente : elle débute après des temps de latence de 15 jours ou 1 mois (2 mois à 20°C), et dure près d'une année.

Les pourcentages de germination atteints après 1 an sont relativement bons : ils sont compris entre 70 % et 85 %.

La germination des embryons est présentée sur la planche 28.

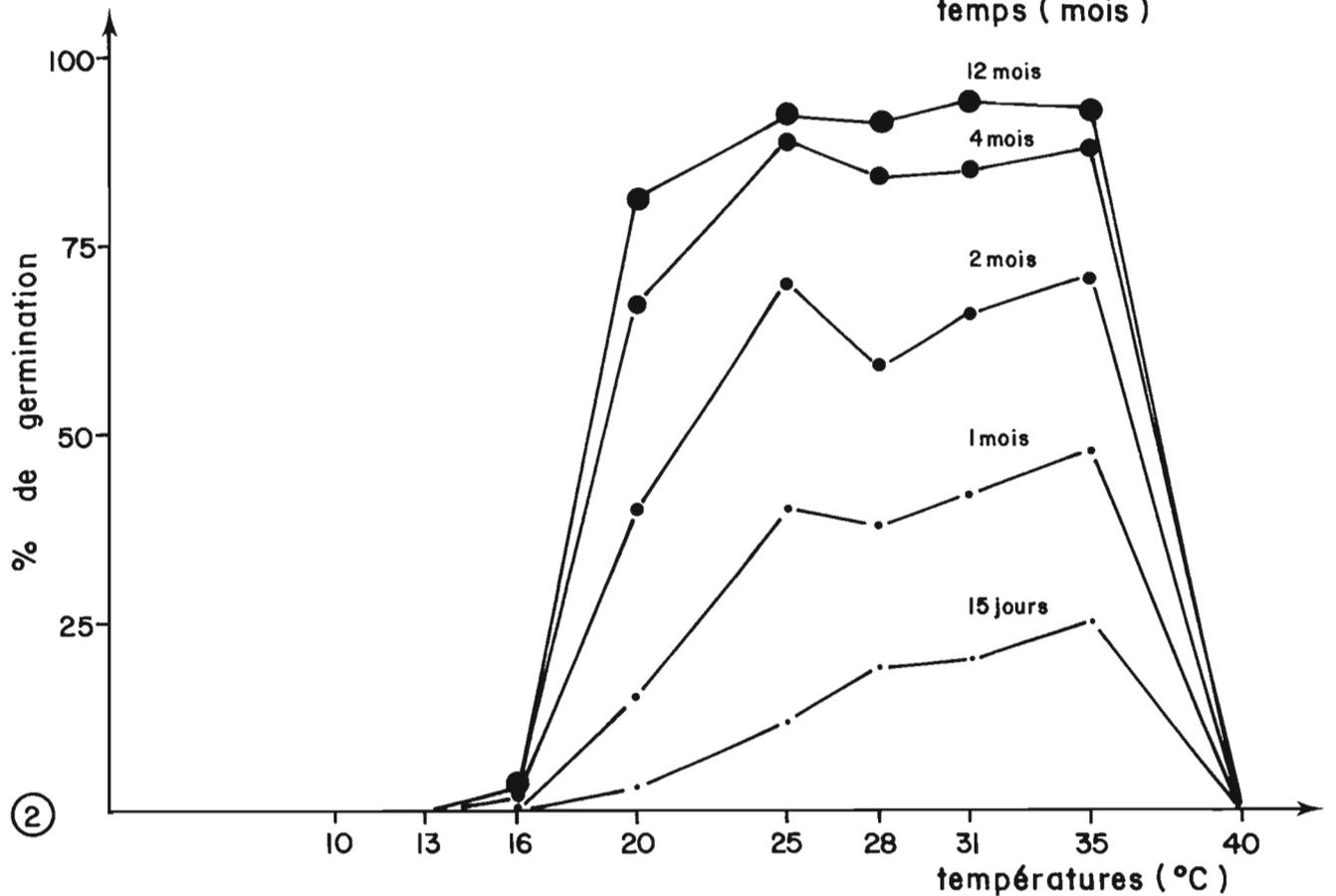
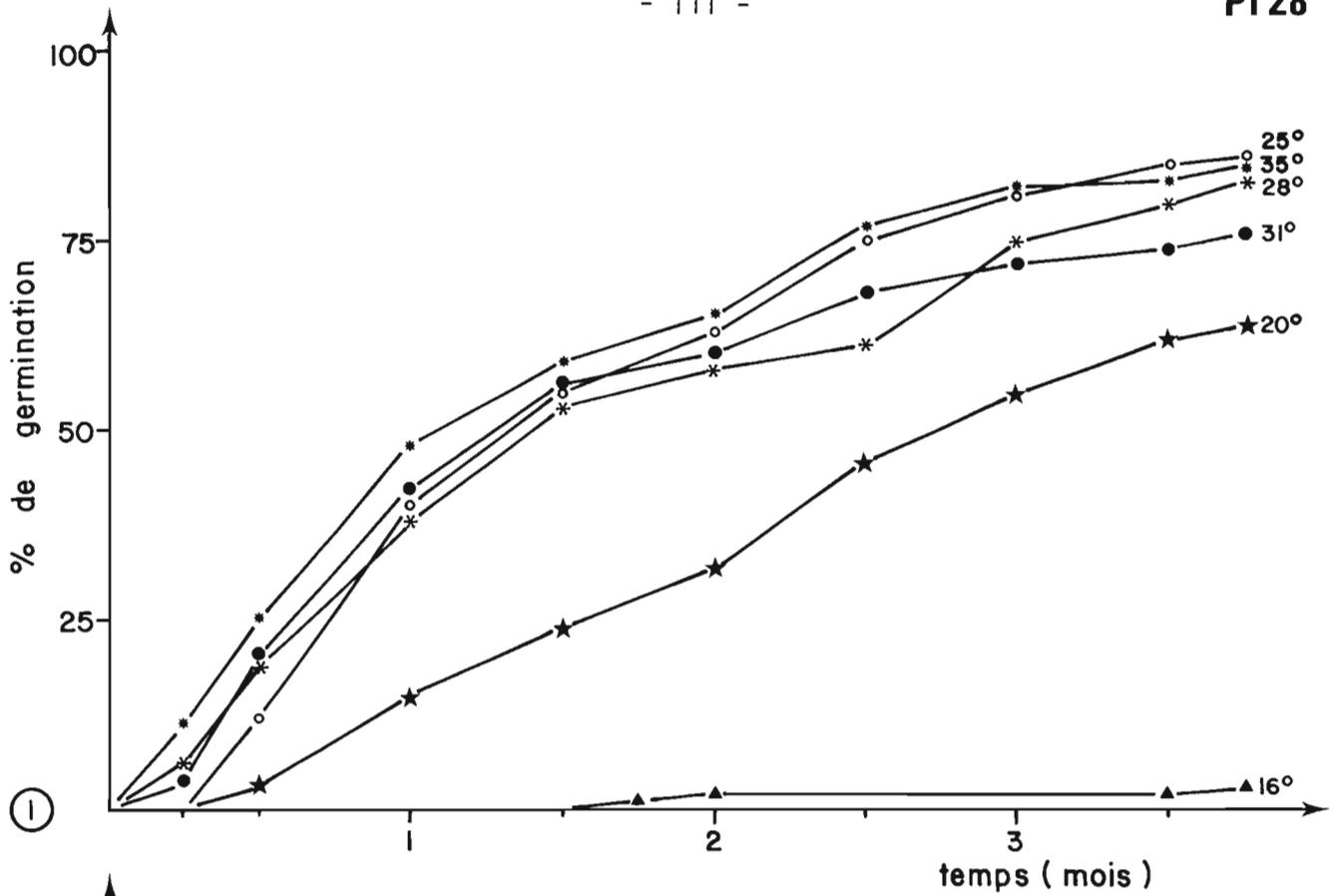
Comme les graines entières, les embryons germent dans une gamme thermique allant de 20° à 35°C (températures optimales : 25-35°C). Quelques rares germinations ont lieu à 16°C, mais le développement des plantules ne peut se faire normalement à cette température.

La germination des embryons est plus rapide que celle des graines : elle débute après un temps de latence de 1 à 2 semaines ; aux températures optimales, les pourcentages de germination de 85 % à 90 % sont atteints 4 mois après le semis.



CALOPHYLLUM INOPHYLLUM - GERMINATION A LA RECOLTE DES SEMENCES

- 1 - Courbes de germination des semences aux températures de 20, 25, 28, 31 et 35° C, au cours des 7 premiers mois qui suivent le semis.
- 2 - Pourcentages de germination des semences à 1 mois, 2 mois, 4 mois, 6 mois et 12 mois, aux températures comprises entre 10 et 40° C.



CALOPHYLLUM INOPHYLLUM - GERMINATION A LA RECOLTE DES EMBRYONS.

- 1 - Courbes de germination des embryons aux températures de 16, 20, 25, 28, 31 et 35° C, au cours des 3 premiers mois qui suivent le semis.
- 2 - Pourcentages de germination des embryons à 15 jours, 1 mois, 2 mois, 4 mois et 12 mois, aux températures comprises entre 10 et 40° C.

2. CONSERVATION DES SEMENCES

Dans les fruits mûrs, les embryons ont une teneur en eau élevée d'environ 35 % par rapport au poids frais.

Un essai de conservation a été mis en place en 1984 ; nous avons comparé la durée de viabilité des graines conservées sèches à l'air libre au laboratoire et des graines humides placées à des températures froides et fraîches (graines bien lavées, séchées pendant une nuit puis emballées dans des sachets plastiques pour éviter que les embryons ne se dessèchent).

Les semis de contrôle sont faits tous les deux mois, avec des lots de 50 embryons.

Les résultats sont les suivants :

A 3°C,	les	graines	perdent	leur	viabilité	en	2	mois
A 7°C,	les	"	"	"	"	"	4	mois
A 10°C,	"	"	"	"	"	"	5	mois
A 13°C,	"	"	"	"	"	"	10	mois.

Au laboratoire, les graines perdent leur viabilité en 1 an.

Après un an de conservation au laboratoire, la teneur en eau des embryons varie entre 30 % et 10 % ; les variations individuelles sont très importantes. Les embryons dont la teneur en eau est inférieure à 25 % ne germent plus.

3. CONCLUSIONS

Les graines de tamanou de bord de mer ne germent qu'à des températures chaudes, entre 20° et 35°C.

Leur germination est ralentie par la présence de téguments rigides qu'il faut retirer pour permettre aux embryons de germer plus rapidement ; la germination des embryons n'est cependant pas très rapide : elle dure 4 à 6 mois à 25-35°C, un an à 20°C.

Des essais de germination après traitement à l'acide gibberellique ont été mis en place pour essayer d'accélérer la germination des graines et des embryons.

Les graines possèdent une forte teneur en eau et ne peuvent se conserver à sec ; leurs téguments épais empêchent une déshydratation trop rapide : à l'air libre au laboratoire, les graines entières peuvent se conserver pendant environ un an.

Les graines sont tuées par les températures basses (en 2 mois à 3°C)

Les meilleures conditions de conservation sont :

- graines maintenues humides (35 % d'eau)
- températures tièdes (15°C environ)

VII. BIBLIOGRAPHIE

Voir *Calophyllum caledonicum*, espèce n° 13.

G U T T I F E R E S

Montrouziera cauliflora. Planchon & Triana

HOUPE

I. REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET HABITAT

Le houp est une espèce endémique assez commune sur la Grande Terre, absente aux Iles Loyauté et à l'Ile des Pins.

C'est un bel arbre de forêt dense humide de moyenne altitude qui pousse rarement isolé, souvent en peuplements assez denses. Il croît de préférence entre 200 et 600 m d'altitude (exceptionnellement jusqu'à 1 100 m), sur roches sédimentaires, métamorphiques ou ultrabasiques.

II. PHENOLOGIE

Les fleurs se forment sur les vieux bois des rameaux, sous la zone feuillée. Les arbres fleurissent en janvier-février et les fruits arrivent à maturité en octobre-novembre-décembre.

Les arbres ne fructifient pas tous les ans.

III. ETUDE MORPHOLOGIQUE DES FRUITS ET DES SEMENCES (PL 29)

Les fruits sont portés individuellement à l'aisselle des cicatrices foliaires, sous le bouquet de feuilles vivantes.

Le fruit en forme de fuseau de 3 à 5 cm de long et 2 à 3 cm de diamètre, rouge-orange à maturité, est porté par un pédoncule de 4 à 5 cm de long. On peut voir le reste des styles au sommet et les pièces du périanthe à la base. C'est une baie à 5 loges pouvant chacune contenir 1 ou 2 graines à placentation axile ; mais le fruit ne renferme, le plus souvent, qu'une ou deux graines.

La graine est allongée , légèrement arquée, de couleur brune, rougeâtre ou verdâtre ; elle mesure 15 à 20 mm de long et 6 à 8 mm de diamètre.

Elle est constituée d'un tégument mince et d'un embryon tubérisé sans cotylédons visibles, présentant un méristème racinaire à une extrémité et un méristème caulinaire de l'autre (embryon hypocotylaire).

Lors de la germination, une première racine apparaît à une extrémité tandis qu'à l'autre se développe la tige, portant des écailles puis des feuilles assimilatrices. Au bout de 2 mois environ une racine adventive apparaît à la base de la tige, dans son prolongement. La hauteur hors sol est alors de 3 cm.

Cette morphologie particulière de la graine et de la plantule se retrouve dans les autres espèces du genre *Montrouziara* (endémique à la Nouvelle-Calédonie) et dans le genre voisin *Garcinia* ; elle est de même type que celle de *Symphonia globulifera* L.f., Guttifère tropicale d'Amérique du Sud, des Caraïbes et d'Afrique Tropicale (MAURY-LECHON et al., 1980).

IV. RECOLTE DES FRUITS ET EXTRACTION DES GRAINES

Le ramassage sous les semenciers est la technique la mieux appropriée. La récolte et l'extraction des graines sont délicates à cause de la fragilité des graines :

- les fruits maintenus en tas fermentent ;
- les graines sorties des fruits sèchent rapidement à l'air libre et peuvent perdre leur viabilité en une semaine.

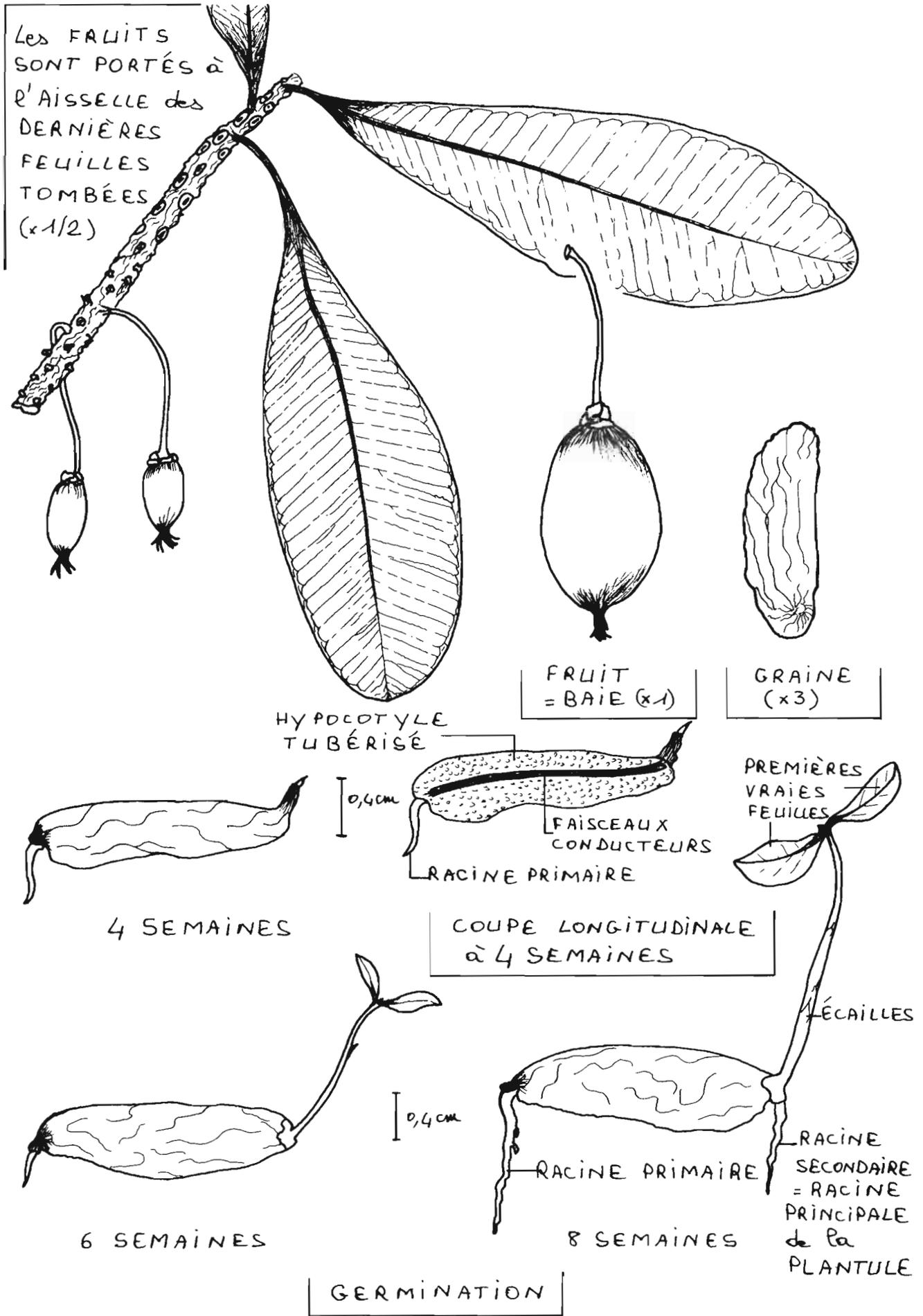
En cas de besoin, il est possible de conserver les fruits pendant quelques jours en les étalant dans un endroit frais et humide ; pour une durée de quelques semaines, il est préférable d'entreposer les fruits en chambre froide.

Les fruits charnus contiennent une ou deux grosses graines à téguments fins. L'extraction des graines se fait manuellement ; un lavage abondant est nécessaire pour éliminer le mucilage qui entoure les graines ; il permet aussi de retirer les graines non viables qui flottent (creusées par des larves d'insectes).

Un trempage d'une nuit dans un solution de Dieldrex 30 est efficace pour détruire les petites larves d'insecte à l'intérieur des graines.

Les graines sont à maintenir humides jusqu'au semis.

MONTROUZIERA CAULIFLORA



V. RESUME DES RESULTATS EXPERIMENTAUX

1. GERMINATION DES GRAINES

Les graines de houp germent aux températures comprises entre 12° et 31°C ; des températures plus élevées sont défavorables. La température optimale est de 25°C.

La germination est très lente à toutes les températures et s'étale sur plus d'un an.

Il est possible d'améliorer la germination par un trempage avant le semis des semences dans une solution d'acide gibbérellique à 0,2 g. par litre : les graines ainsi traitées germent en 2-3 mois à 25°C.

2. CONSERVATION DES GRAINES

Dans les fruits, les graines ont une teneur en eau élevée (30 à 40 % du poids frais).

A l'air libre au laboratoire, les graines perdent en séchant leur viabilité en une semaine.

Les essais de conservation des graines en stratification, entre couches de coton hydrophyle imbibé d'eau desionisée, donnent des résultats variables suivant la température de stockage :

- à 3-5°C, les graines perdent leur viabilité en 4 à 5 semaines.
- à 7°C, les graines perdent leur viabilité en 5 à 6 mois.
- à 10 et 12°C, les graines peuvent être conservées pendant environ un an.

VI. GERMINATION ET CONSERVATION DES SEMENCES
RESULTATS EXPERIMENTAUX

Les graines de houp possèdent un tégument mince, perméable à l'eau, qu'il est facile de retirer en lavant les semences. Les essais de germination et de conservation ont été faits avec des graines et avec des embryons : les résultats ont été identiques ; dans la présentation des expériences nous parlerons de graines sans préciser s'il s'agit de graines entières ou d'embryons.

1. GERMINATION DES GRAINES A LA RECOLTE

Nous présentons sur la planche 30 les résultats des premiers essais de germination réalisés en décembre 1981 avec un semis de 100 graines à 7 températures (récoltes en forêt au Col d'Amieu).

De nouvelles récoltes faites au Col d'Amieu et au Col des Roussettes en novembre et décembre 1983 ont permis de répéter les essais de germination : leurs résultats sont assez comparables à ceux que nous avons obtenus en 1981.

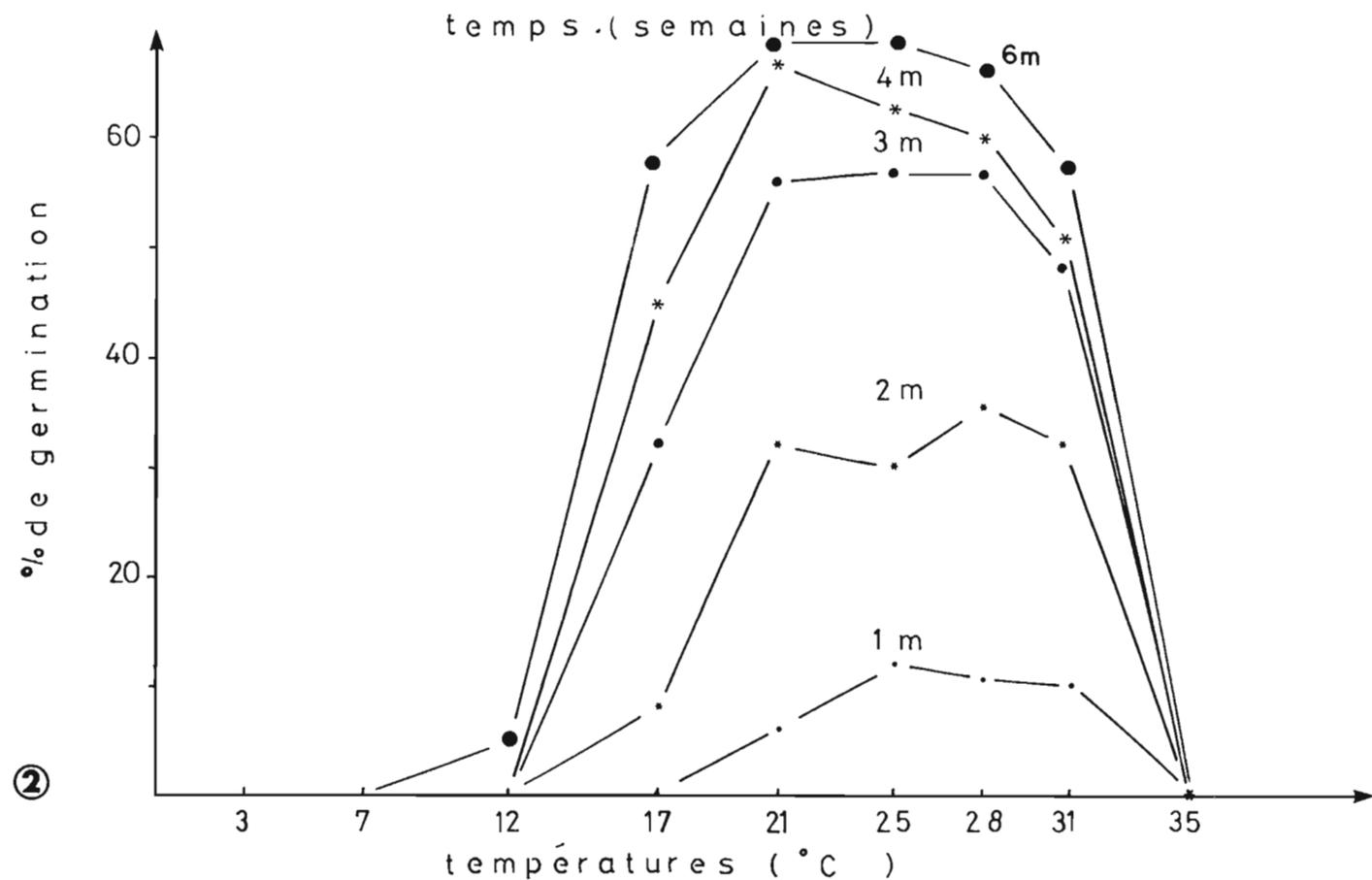
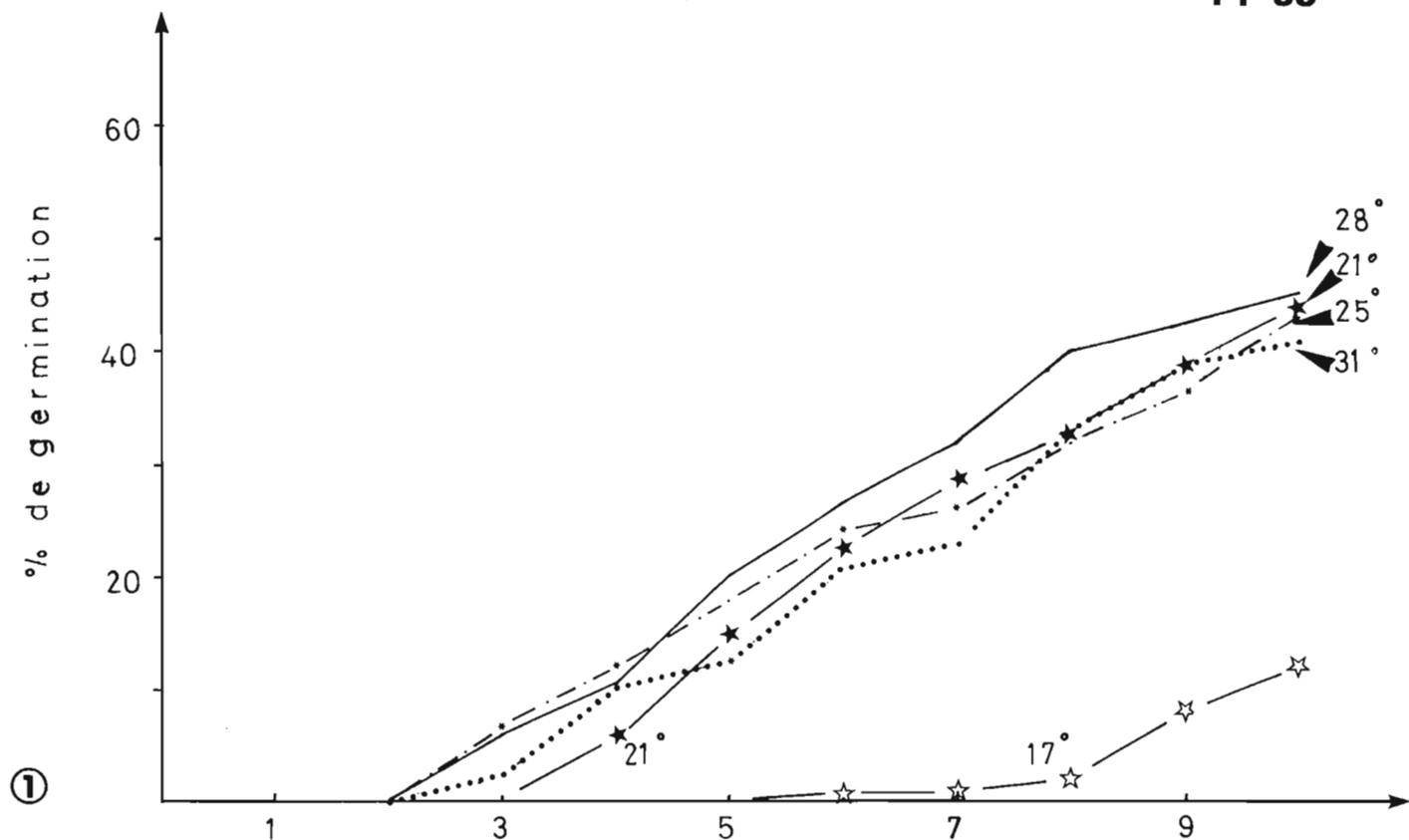
Les courbes de germination sont présentées sur la figure 1 : la germination est lente, elle débute 3 semaines après le semis aux températures de 25, 28 et 31°C, plus tardivement à 21 et 17°C ; à toutes les températures, les pourcentages de germination sont inférieurs à 50 % deux mois et demi après le semis.

La figure 2 montre les températures limites de germination, 12 et 31°C (en 1983, quelques germinations se sont produites à 35°C).

Les températures optimales sont de 28, 25 et 21°C, avec des pourcentages de germination voisins de 70 % à 6 mois.

La vitesse de germination des graines est augmentée lorsque le semis est effectué sur coton imbibé d'une solution d'acide gibberellique (0,2 à 0,6 gramme par litre) : à 25°C, les graines ont germé à près de 80 % en 2 mois et demi (moins de 50 % sur eau). Le traitement peut également être fait par trempage dans la solution de gibbereline pendant une nuit ; le semis se fait alors sur eau.

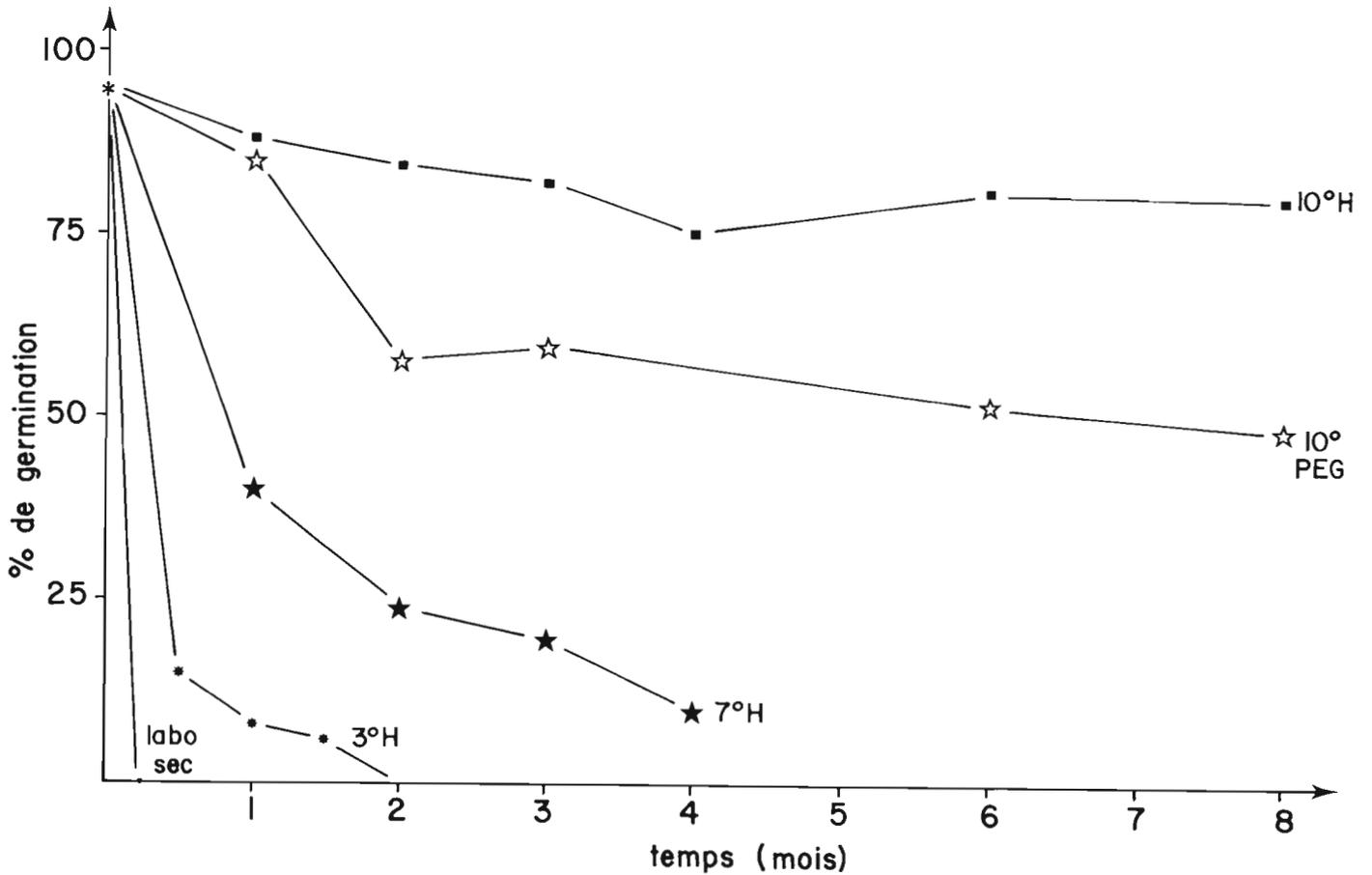
Ces résultats sont intéressants et mériteraient une étude plus approfondie. Celle-ci n'a malheureusement pas pu être faite lors des récoltes de 1983, et il n'y a pas eu de récolte de semences en 1984 et 1985.



MONTROUZIERA CAULIFLORA - GERMINATION DES GRAINES A LA RECOLTE (1981)

1 - Courbes de germination des graines à 17, 21, 25, 28 et 31°C.

2 - Pourcentages de germination à 1, 2, 3, 4 et 6 mois, aux températures comprises entre 12 et 35°C.



MONTROUZIERA CAULIFLORA - CONSERVATION DES GRAINES (RECOLTE 1983).

- Perte du pouvoir germinatif des graines en fonction du temps de conservation :
- un lot de graines a été laissé à l'air libre au laboratoire (labo sec)
 - trois lots de graines ont été conditionnées humides, en stratification entre couches de coton hydrophyle imbibé d'eau desionisée, et placées à 3° (3°H), 7° (7°H) et 10°C (10°H).
 - un lot de graines a été conservé à 10°C, en stratification entre couches de coton imbibé d'une solution aqueuse à 200g par litre de Polyéthylène glycol 5000 (10° PEG).

2. CONSERVATION DES GRAINES

Nous disposons des résultats de deux années d'expérimentations ; ceux de 1983 sont présentés sur la planche 31.

Les graines sorties des fruits sont lavées dans une solution aqueuse à 10 % de Mercryl ; elles sont rincées puis trempées pendant 3 minutes dans une solution à 0,5 g par litre de bénomyl.

Les graines sorties des fruits mûrs ont une teneur en eau élevée, généralement comprise entre 30 et 40 % du poids frais. Laisser à l'air libre au laboratoire, elles perdent leur viabilité en une semaine (teneur en eau des graines voisines de 10 %).

Les essais de conservation de graines en stratification, à basses températures, ont donné des résultats intéressants. Les graines sont placées dans des boîtes rectangulaires, sur coton imbibé d'eau désionisée, et recouvertes d'une couche de coton humide. Les semis de contrôle sont effectués tous les 15 jours ou tous les mois, avec des lots de 50 graines.

- A 3°C, les graines meurent de froid en moins de 2 mois.
- A 7°C, les graines conservées pendant 4 mois (fin de l'essai) germent à près de 10 %
- A 10°C, près de 80 % des graines germent après 8 mois de conservation. L'essai a été interrompu par deux pannes successives de chambre froide : les graines, placées pendant plusieurs jours à 25°C, ont toutes germé.
- A 10 °C, nous avons fait un essai de conservation en stratification entre couches de coton imbibé d'une solution aqueuse à 200 g. par litre de Polyéthylène glycol 6 000, qui empêche la germination des graines. Le résultat (50 % de germination après 8 mois de conservation) est moins bon que pour les graines en stratification normale ; cependant, les graines n'ont pas germé au cours des pannes de chambre froide et l'essai serait à reprendre en étudiant différentes concentrations de Polyéthylène glycol.

En 1981, les essais de conservation des graines en stratification à 3 et 7°C avaient donné des résultats très comparables. Nous ne disposons pas d'étuve à 10°C ; les graines stratifiées à 12°C ont germé lentement, après 4 mois de conservation.

3. CONCLUSIONS

Les graines de houp ont une germination très lente, qui peut durer plus d'un an. Les causes de cette mauvaise germination sont internes à l'embryon (graines dormantes). Un traitement des graines à l'acide gibbérellique permet d'obtenir une germination plus rapide, en 2 à 3 mois.

La conservation des graines est délicate :

- elles ne peuvent pas être conservées à basse température (mort en un mois à 3°C).
- elles ne peuvent pas être conservées à sec (mort en 8 à 10 jours).

Les graines et les embryons peuvent être conservés humides, à température tiède (10-12°C) pendant environ 1 an.

Les semences sont de même type dans les autres espèces de *Montrouzierea* (*M. gabriellae*, Baillon, houp veiné et *M. sphaeroidea* Pancher ex Planchon & Triana, houp de montagne) et dans le genre *Garcinia* (*G. puat* Guillaumin, houp blanc). La germination des graines peut même être encore plus lente pour ces espèces ; il est possible d'améliorer la germination des semences du houp veiné et du houp de montagne en retirant le tégument des graines et en semant les embryons sur gibbérelline.

VII. BIBLIOGRAPHIE

- CHERRIER J.F., 1983 - Houp. Les essences forestières exploitables en Nouvelle-Calédonie. C.T.F.T. Nouméa, fiche n° 27, 6 pages.
- CORNER E.J.H., 1976 - The seeds of dicotyledons. Cambridge University Press, Cambridge. Vol. 1, 97-103, Vol. 2, 95-103.
- DEFRESNE S., 1982 - Principales caractéristiques de la germination des graines et du développement des plantules de deux espèces tropicales : *Symphonia globulifera* L.f. (Guttifereae) et *Cedrela odorata* L. (Meliaceae). Mem. de DEA, Paris, 48 pages.
- GUILLAUMIN A., 1948 - Flore analytique et synoptique de la Nouvelle-Calédonie Phanérogames. Office de la Recherche Scientifique Coloniale, Paris. p. 217-218.

- MAURY-LECHON G., CORBINEAU F. et CÔME D., 1980 - Données préliminaires sur la germination des graines et la conservation des plantules de Symphonia globulifera L.f. (Guttifères). Bois et Forêts des Tropiques, 193, 35-40.
- SARLIN P., 1954 - Bois et Forêts de la Nouvelle-Calédonie, C.T.F.T. Nogent-sur-Marne. p. 209-214, PL 94-96.
- SMITH A.C., 1981 - Flora Vitiensis Nova. A new Flora of fiji.
Pacific Tropical Botanical Garden, Hawaii, Vol. 2, 329-349.

G Y R O C A R P A C E E S

Gyroparpus americanus Jacquin

BOIS A PIROGUES

I. REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET HABITAT

Gyrocarpus americanus est une espèce pantropicale originaire de Colombie. C'est un arbre de taille moyenne que l'on trouve surtout dans le nord de la Grande Terre, en bord de mer ou en bord de rivière, à basse altitude. Il a été planté dans les caféières dans la région de Gomen.

II. PHENOLOGIE

Les arbres fleurissent à la fin de la saison chaude, entre avril et juin ; les inflorescences se forment à l'aisselles des feuilles.

Les fruits mûrissent en septembre-octobre et restent accrochés aux arbres pendant plusieurs mois, quelques fois jusqu'en décembre-janvier.

Il est à noter que les arbres perdent leurs feuilles en saison froide ; les jeunes plants (dans la nature et en pépinière) arrêtent leur croissance et perdent leurs feuilles comme les arbres adultes.

III. ETUDE MORPHOLOGIQUE DES FRUITS ET DES SEMENCES (PL 32)

L'infrutescence est une cyme pouvant porter une vingtaine de fruits pendants.

Le fruit est une drupe ovoïde de 15 à 20 mm de long et 12 à 15 mm de diamètre, recouverte d'une légère pubescence jaunâtre et surmontée par deux ailes longues et étroites bien caractéristiques.

La périsperme du fruit est d'abord vert et charnu, puis il sèche et prend une couleur brune ; il devient frippé et cannelé longitudinalement.

Le noyau brun et lisse est ovoïde, très légèrement aplati latéralement ; il est orné du côté apical par deux petites protubérances traversées par une fente par laquelle sortira la radicule. L'endocarpe est dur, imperméable à l'eau.

Le noyau contient une graine sans albumen.

L'embryon possède deux grands cotylédons foliacés enroulés autour de l'axe formé par l'hypocotyle et la radicule. Il est entouré par un tégument mince.

Le noyau représente la semence.

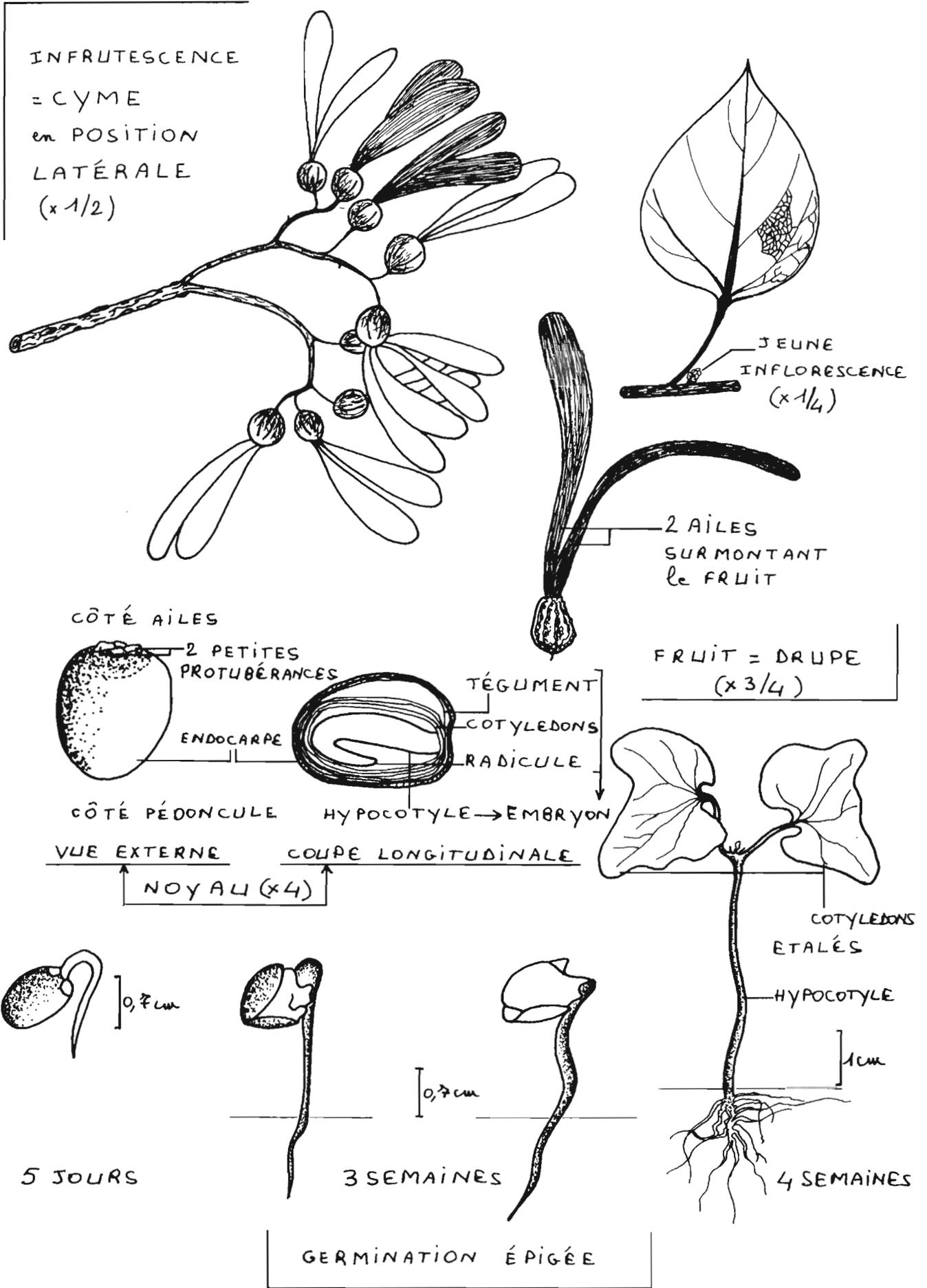
IV. RECOLTE DES FRUITS ET EXTRACTION DES SEMENCES

Les fruits, groupés à l'extrémité des branches dénudées, sont visibles de loin. Ils sont cueillis sur les arbres lorsqu'ils deviennent bruns. Ils sont séchés sur des claies à l'air libre et peuvent être entreposés ainsi pendant plusieurs mois sans dommage (pour les semis à faire dans l'année).

Les fruits secs sont conservés entiers ou désailés.

Ils contiennent un noyau dur (semence) dont l'extraction se fait par frottage sur un tamis de manière à pulvériser le tégument et le mésocarpe du fruit devenus friables en séchant ; les noyaux sont ensuite lavés et trempés pendant 3 minutes dans une solution aqueuse à 0,5 g/litre de Bénomyl, avant le semis.

GYROCARPUS AMERICANUS



V. RESUME DES RESULTATS EXPERIMENTAUX

1. GERMINATION DES SEMENCES

Les semences de Gyrocarpus germent aux températures comprises entre 12 et 35°C (températures optimales : 25-31°C).

Les semences entières ont une germination lente, étalée sur près d'une année.

L'inhibition de la germination est causée par la présence d'un endocarpe dur, imperméable à l'eau, qu'il suffit de scarifier pour obtenir une très bonne germination : les semences sacrifiées germent en une semaine aux températures de 20 à 30°C, en 1 mois aux températures plus basses (17°C) ; à 12°C, les pourcentages de germination sont plus faibles et les plantules se développent mal.

La scarification des noyaux est une opération relativement délicate qui a été pratiquée à l'aide d'un sécateur pour les essais au laboratoire. Une scarification mécanique efficace peut être obtenue en faisant tourner les noyaux pendant 12 heures environ dans un tambour de lapidaire avec des cailloux, une poudre abrasive et de l'eau. Cette technique peut être utilisée pour les semis en pépinière.

2. CONSERVATION DES SEMENCES

La conservation à sec des fruits donne des résultats très satisfaisants : trois ans après leur récolte, les semences conservées au laboratoire germent avec un pourcentage de près de 50 % ; celles qui ont été placées en chambre froide germent avec un pourcentage de 80 % environ.

VI. GERMINATION ET CONSERVATION DES SEMENCES
RESULTATS EXPERIMENTAUX

Un important lot de fruits de *Gyrocarpus*, récolté à Koumac au mois de septembre 1982, nous a permis de réaliser les premiers essais de germination et de conservation des semences.

Les expériences ont été refaites l'année suivante avec de nouvelles semences récoltées dans la même localité.

1. GERMINATION DES SEMENCES

1.1. Semences entières (noyaux)

La germination des semences entières de *Gyrocarpus* est représentée sur la planche 33 ; ces résultats ont été obtenus avec 2 semis de 100 semences, à 9 températures comprises entre 7 et 40°C.

Les semences germent aux températures allant de 12 à 35°C (pas de germination à 7° et 40°C).

Sur les courbes de germination, nous remarquons que les vitesses de germination des semences entières sont relativement lentes et qu'elles augmentent avec la température : 1 mois après le semis, 1 % des semences germent à 12°, 12 % à 17° ; 19 % à 21° ; 20 % à 25° ; 35 % à 28° ; 39 % à 31° et 54 % à 35°C.

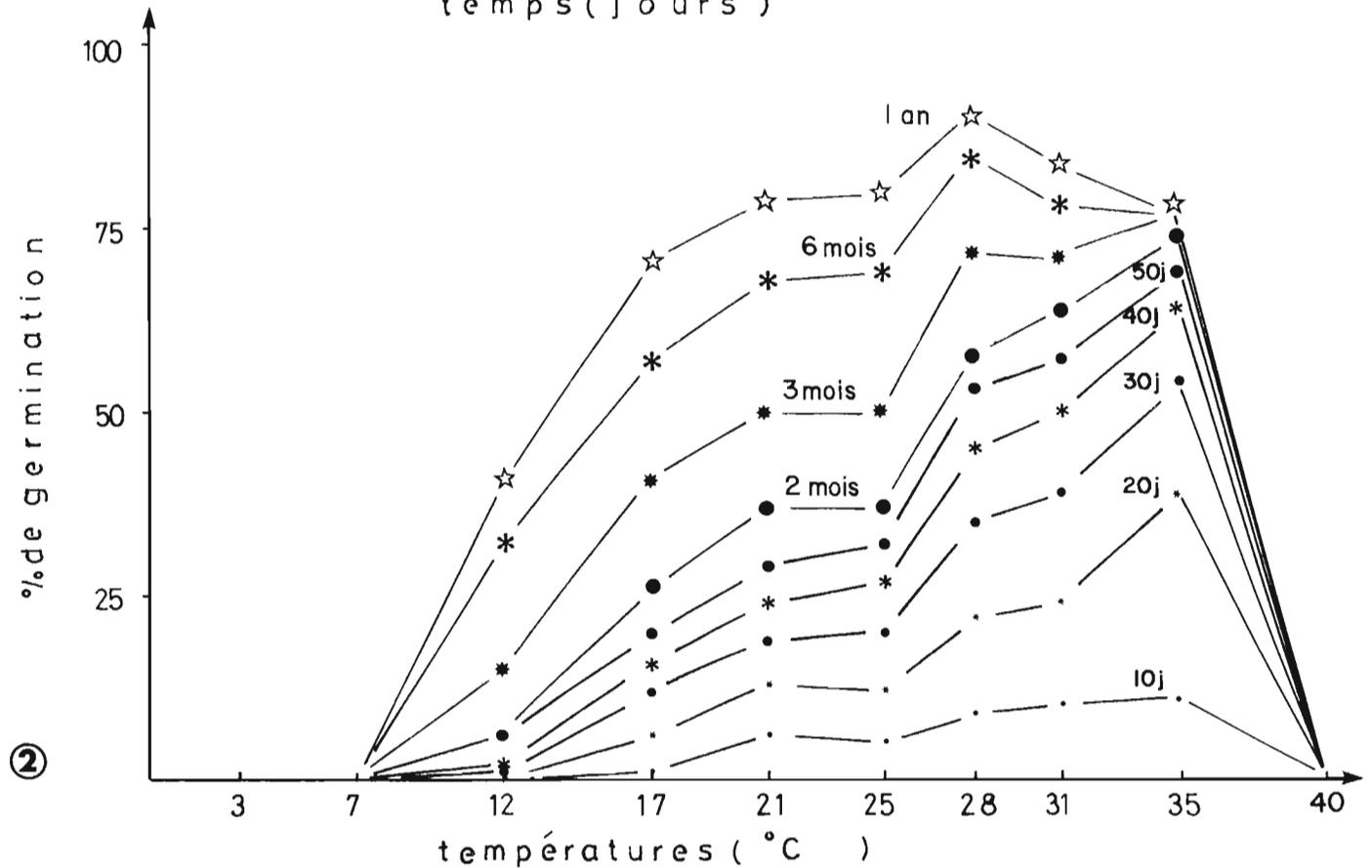
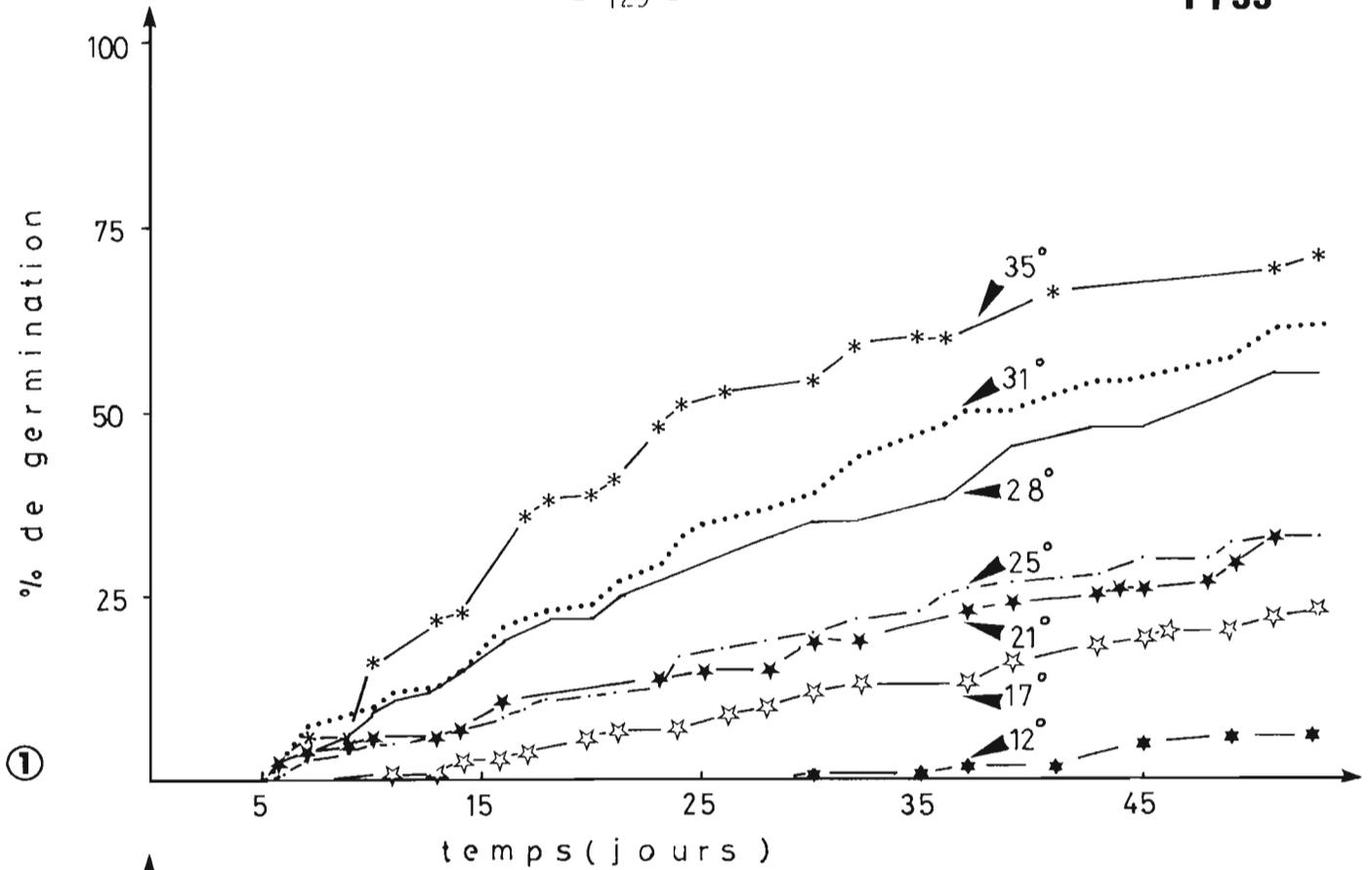
Trois mois après le semis, la meilleure germination (77 %) est obtenue à 35°C.

Le pourcentage de germination le plus élevée (90 %) est obtenu à 28°C, 1 an après le semis.

Nous avons constaté que les semences qui ne germent pas restent sèches, ne s'imbibent pas. Dans le but d'accélérer la germination, nous avons essayé différentes techniques de scarification des semences qui se sont toutes révélées efficaces : les vitesses lentes de germination des semences entières sont donc causées par l'imperméabilité à l'eau des téguments (endosperme du fruit).

1.2. Semences scarifiées

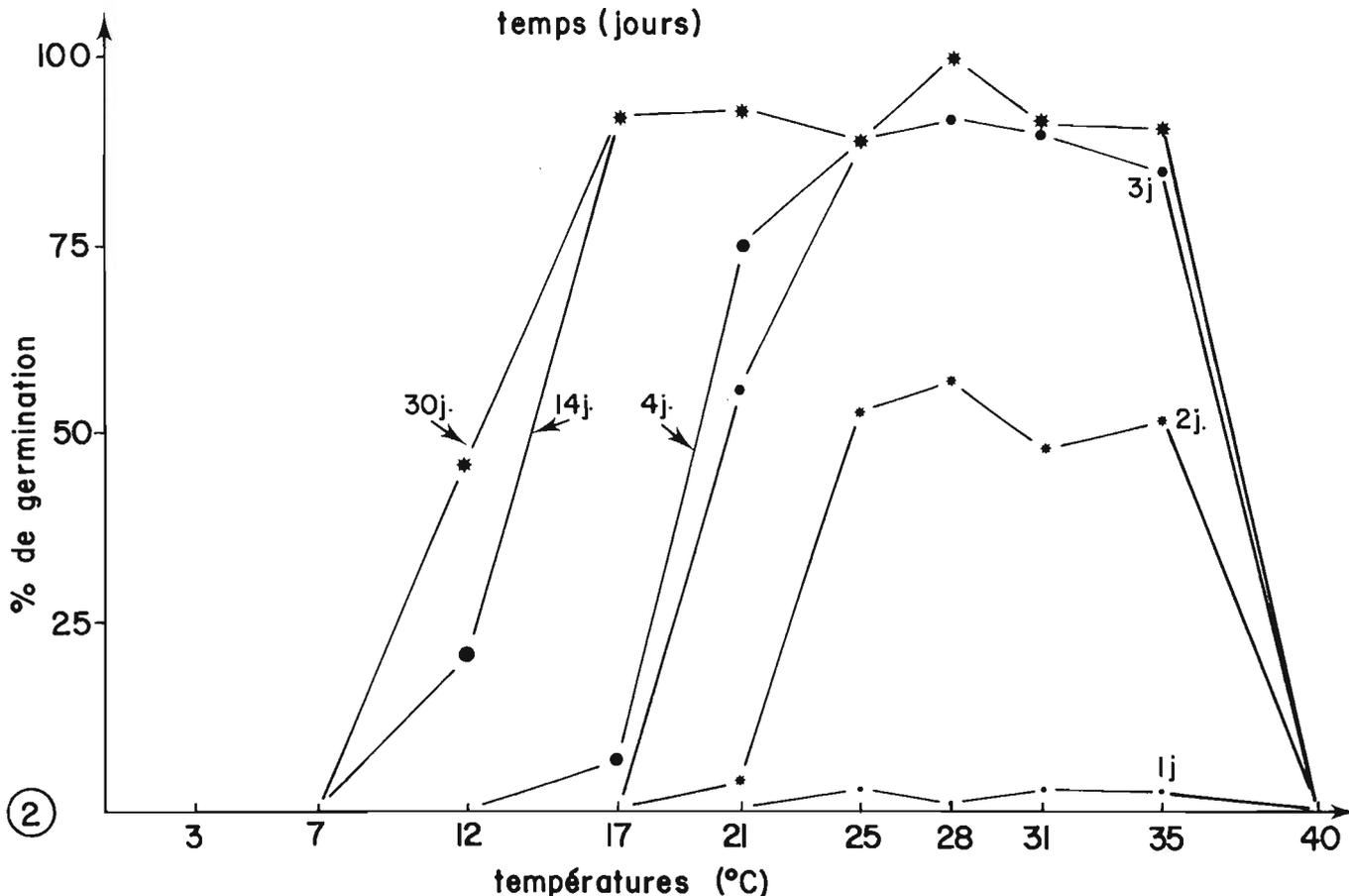
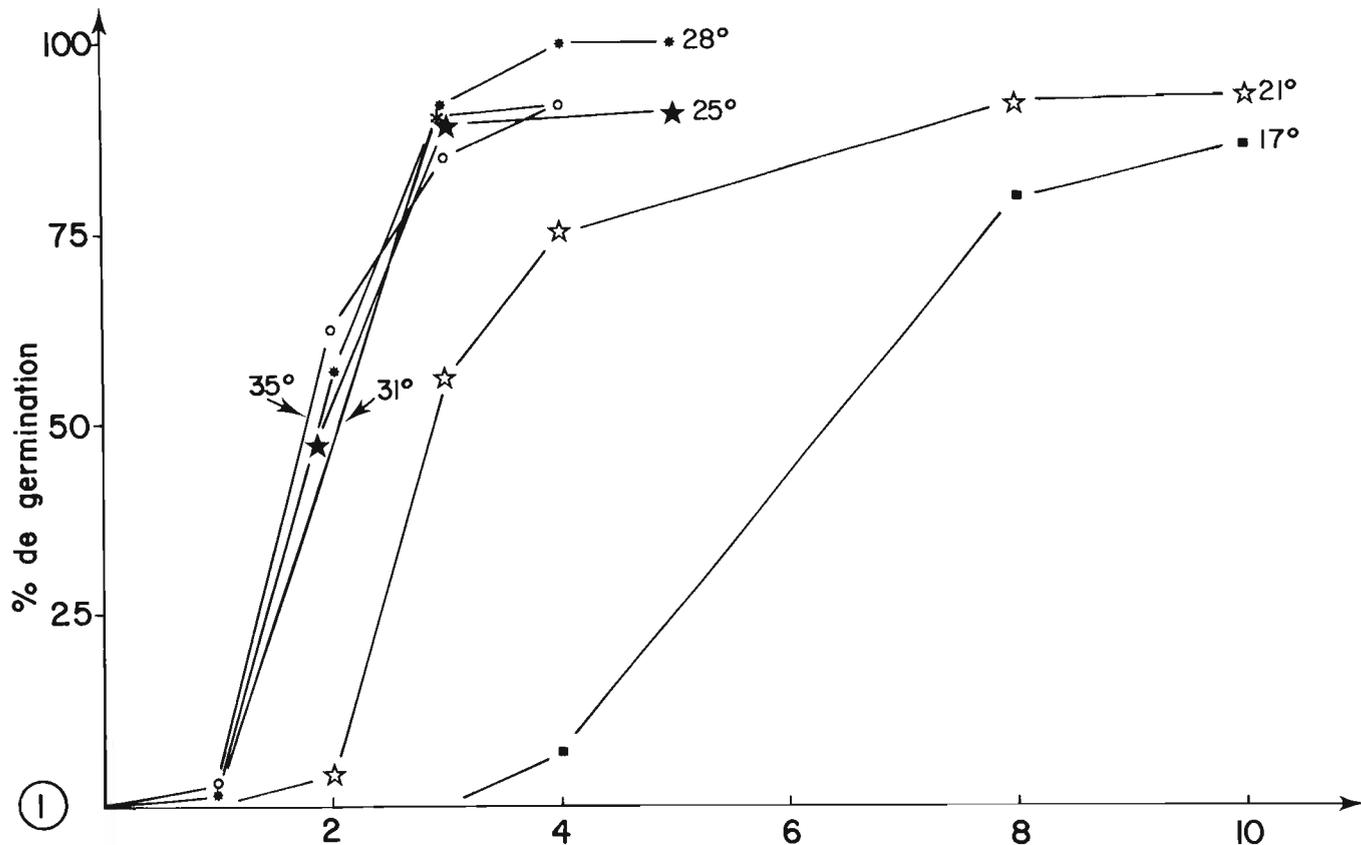
Les semences sont scarifiées à sec, manuellement, à l'aide d'un sécateur, du côté de la radicule. Le noyau est comprimé perpendiculairement à la fente de déhiscence qui s'ouvre sous la pression.



GYROCARPUS AMERICANUS - GERMINATION A LA RECOLTE DES SEMENCES ENTIERES.

1 - Courbes de germination à 12, 17, 21, 25, 28, 31 et 35°C.

2 - Pourcentages de germination à 10, 20, 30, 40 et 50 jours, 2 mois, 3 mois, 6 mois et 1 an, aux températures de 7 à 40°C.



GYROCARPUS AMERICANUS - GERMINATION A LA RECOLTE DES SEMENCES SCARIFIEES.

- 1 - Courbes de germination des semences scarifiées aux températures de 17, 21, 25, 28, 31 et 35°C.
- 2 - Pourcentages de germination à 1, 2, 3, 4, 14 et 30 jours, aux températures comprises entre 7 et 40°C.

Cette scarification est une opération délicate : les noyaux sont lisses et arrondis, relativement durs ; le sécateur glisse sur le tégument de sorte qu'il est facile d'écraser ou de blesser l'embryon. Placées à hautes températures, ces graines moisissent et meurent ; les pourcentages de germination des semences scarifiées dépendent beaucoup de l'habileté de l'expérimentateur.

Deux semis de 100 semences scarifiées ont été faits à 9 températures (7 à 40°C).

Les courbes de germination sont présentées sur la planche 34, figure 1. Nous voyons que les semences scarifiées germent beaucoup plus vite que les semences entières : les pourcentages de germination atteignent 90 à 100 % en 4 jours aux températures de 25, 28, 31 et 35°C, et en 8 jours à 21°C ; à 17°C, le pourcentage de germination est de 87 % après 10 jours.

Sur la figure 2, nous voyons que les températures de germination, elles, ne sont pas modifiées : comme les semences entières, les semences scarifiées germent aux températures de 12 à 35°C ; les températures optimales de germination se situent entre 25 et 31°C. La température de 12°C est trop froide pour permettre une bonne germination (55 % des graines sont tuées par le froid).

2. CONSERVATION DES SEMENCES

Les graines mûres sont sèches : elles ont une teneur en eau d'environ 10 %. Trois lots de semences (fruits désailés) sont stockés depuis septembre 1982, l'un à l'air libre au laboratoire, les deux autres en chambre froide à 3°C (à l'air libre et en atmosphère sèche, en présence de silicagel).

Deux nouveaux lots de fruits ont été mis en conservation en septembre 1983, au laboratoire et en chambre froide (air libre).

Des semis de contrôle sont effectués tous les trois mois (200 semences scarifiées à 31°C).

Au cours de la première année de conservation, les pourcentages de germination restent élevés (90 à 100 %).

Les pourcentages de germination diminuent ensuite plus rapidement au laboratoire qu'en chambre froide. Après 3 ans de conservation, les pourcentages de germination des semences sont les suivants :

- stockage au laboratoire : 50 %
- stockage en chambre froide (air libre et atmosphère sèche) : 80 %

3. CONCLUSIONS

Les semences (noyaux) de *Gyrocarpus* possèdent des téguments imperméables à l'eau qui ralentissent très fortement leur germination : des pourcentages de germination de 70 à 90 % sont atteints après 3 mois à 35°C et après un an environ aux températures de 17 à 31°C.

Après scarification de l'endocarpe, les graines germent très rapidement et avec de très bons pourcentages aux températures de 17 à 35°C.

La conservation des semences ne pose pas de problème : elles peuvent être stockées pendant plusieurs années à sec en chambre froide.

VII. BIBLIOGRAPHIE

CORNER E.J.H., 1976 - The seeds of dicotyledons. Cambridge University Press, Cambridge. Vol. 1, 152.

SARLIN P., 1954 - Bois et forêts de la Nouvelle-Calédonie. C.T.F.T. Nogent-sur-Marne, p. 132, PL 52.

SMITH A.C., 1981 - Flora Vitiensis Nova. A new Flora of Fiji. Pacific Tropical Botanical Garden, Hawaii Vol. 2, 143-45.

H E R N A N D I A C E E S

Hernandia cordigera Veillard

BOIS BLEU DE FORET

I. REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET HABITAT

Le bois bleu est une espèce endémique bien représentée sur toute la Grande Terre, l'Ile des Pins et les Iles Loyauté. C'est un grand arbre de forêt dense humide de basse et moyenne altitudes (jusqu'à 600 m) qui aime les lieux humides et les fonds de vallées. Il croit sur substrat ultrabasique, schisteux et calcaire.

II. PHENOLOGIE

Les arbres fleurissent plusieurs fois par an et en toute saison. Les fructifications ont surtout lieu pendant les mois de septembre à février ; elles sont plus ou moins abondantes et les arbres ne fructifient pas tous les ans.

III. ETUDE MORPHOLOGIQUE DES FRUITS ET DES SEMENCES

Les fruits sont disposés en grappes axillaires au sommet des rameaux. Ils sont entourés par une cupule charnue, tronquée et ouverte au sommet, colorée en jaune, orange ou rouge (la cupule est une excroissance de la partie terminale du pédoncule).

Le fruit est une drupe brun foncé d'environ 2 cm de long ; elle est comprimée latéralement et légèrement côtelée longitudinalement ; son contour est losangique, effilé à la base et arrondi au sommet.

Le péricarpe du fruit est assez mince ; en séchant, il adhère à l'endocarpe ligneux, dur et imperméable à l'eau.

Le noyau cordiforme contient une graine exalbuminée à gros cotylédons ruminés. La radicule est pointée vers le sommet du fruit.

La semence correspond au fruit ou au noyau.

Au laboratoire, les semis sont effectués avec des "semences entières" (fruits dont on a retiré la partie sommitale arrondie du péricarpe) et des "semences scarifiées" ("semences entières" dont l'endocarpe ligneux a été entaillé à l'aide d'un sécateur).

IV. RECOLTE DES FRUITS ET CONDITIONNEMENT DES SEMENCES

Les fruits se récoltent au sol ou sur les arbres. La cupule des fruits est à retirer au moment de la récolte.

Les fruits ramassés au sol sont à laver soigneusement avant de réaliser les semis ou de les entreposer à sec pour une conservation : ils sont lavés à l'eau, désinfectés dans une solution aqueuse à 10 % d'eau de Javel et de Mercryl, rincés puis trempés pendant 3 minutes dans une solution de Bénomyl (0,5 g/par litre).

Les fruits du bois bleu sont souvent parasités par des larves d'insectes ; une partie seulement des semences verreuses (celles qui flottent) peut être éliminée au cours du lavage. Les lots de semences récoltés en forêt sont de qualité très irrégulière et peuvent contenir plus de 50 % de graines non viables .

V. RESUME DES RESULTATS EXPERIMENTAUX

1. GERMINATION DES SEMENCES

Les semences germent dans une gamme de températures comprises entre 12 et 35°C. Température optimale : 28°C. Les températures supérieures à 30°C sont défavorables.

La germination des semences entières est très lente et s'étale sur plus d'une année. Elle est inhibée par l'épaisse paroi interne du fruit qui est imperméable à l'eau.

Les semences scarifiées germent dans un délai de 4 à 5 semaines aux températures de 20 à 30°C, en 2-3 mois à 17 et 12°C.

Au laboratoire, la scarification des semences est faite manuellement à l'aide d'un sécateur, et donne de très bons résultats.

Une scarification mécanique des fruits peut être faite dans une éplucheuse à pommes de terre ; les résultats ne sont pas très réguliers, mais ils sont intéressants : après 4 à 8 heures de ce traitement, 15 à 25 % des semences s'imbibent et peuvent germer ; les semences dures peuvent subir un nouveau traitement le lendemain.

2. CONSERVATION DES SEMENCES .

Dans les fruits mûrs, les graines sont sèches (teneur en eau : 7 à 10 % du poids frais).

Un essai préliminaire, réalisé avec un petit lot de semences, a montré que la conservation à sec et au froid des semences est possible : après 3 ans de conservation, environ 50 % des semences placées en chambre froide ont germé.

VI. GERMINATION ET CONSERVATION DES SEMENCES
RESULTATS EXPERIMENTAUX

Les semences que nous avons utilisées pour les essais de germination et de conservation proviennent de deux récoltes :

- fruits tombés au sol, ramassés à l'Ile des Pins en décembre 1981 (essais préliminaires de germination et conservation des semences).
- fruits cueillis sur les arbres au Col des Roussettes en novembre 1982 (étude de la germination des semences).

Les essais de germination ont été refaits en novembre-décembre 1985 pour vérifier et compléter les résultats (fruits récoltés au sol au Parc Fayard, à Dumbéa).

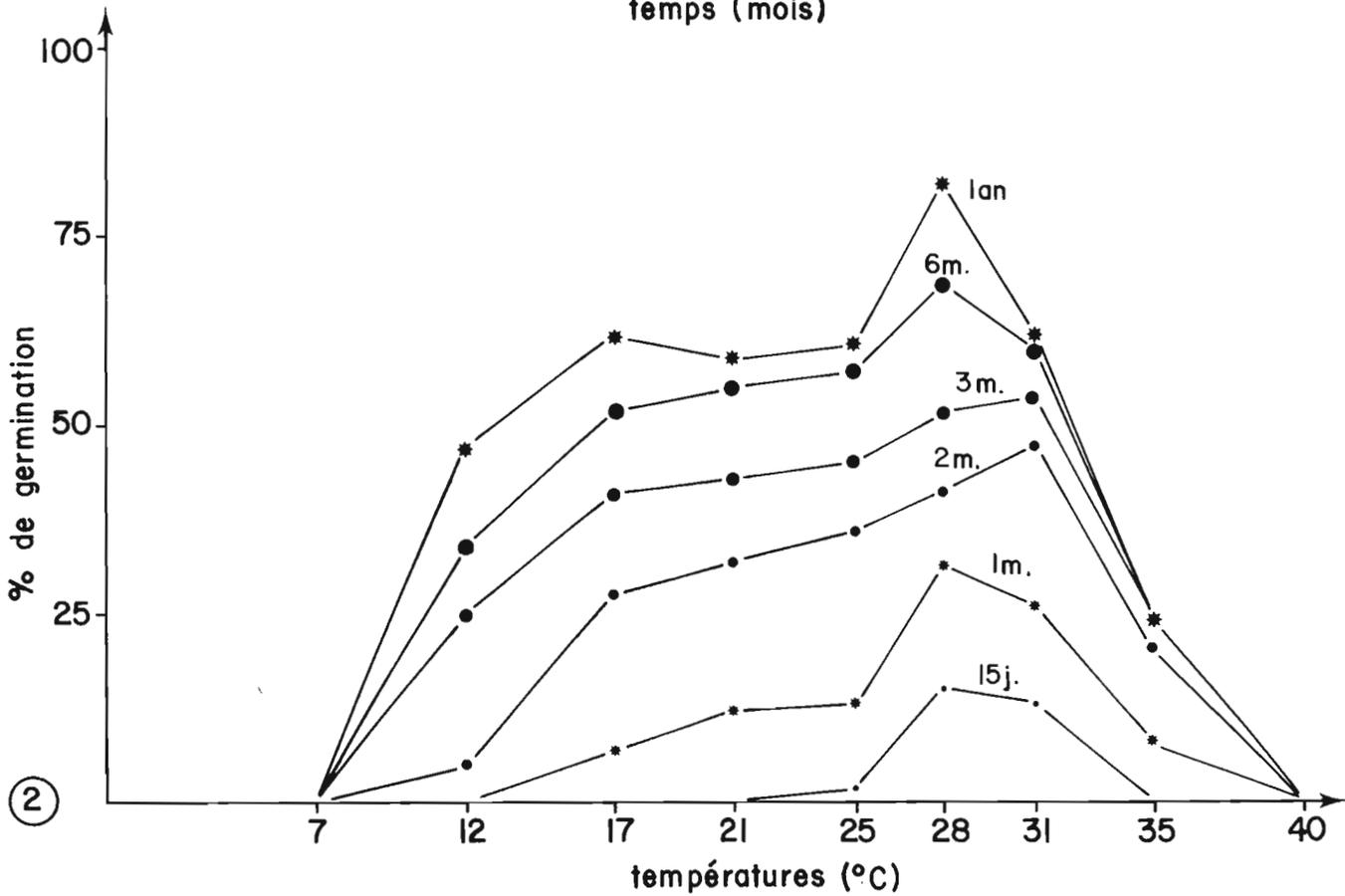
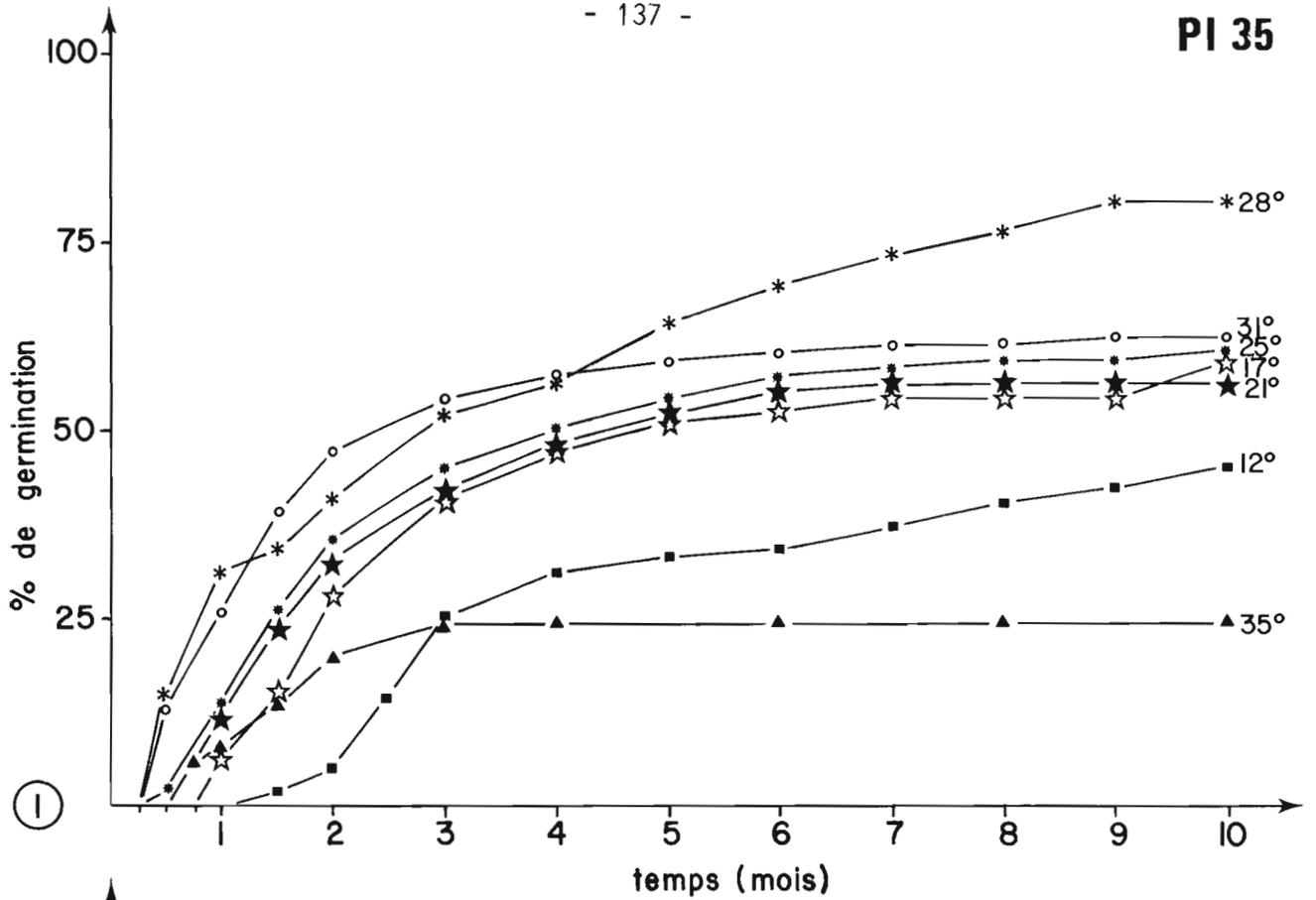
1. GERMINATION DES SEMENCES

1.1. Semences entières

Deux semis de 50 semences entières ont été faits à 9 températures, de 7 à 40°C. Les résultats sont donnés sur la planche 35 :

- les semences germent aux températures comprises entre 12 et 35°C ;
- la température de 35°C est trop chaude pour permettre une bonne germination des semences : 25 % de germination seulement (75 % des semences sont mortes sans germer)
- les vitesses de germination sont lentes à toutes les températures.
- à la température optimale (28°C), les semences germent après un temps de latence d'une dizaine de jours ; le pourcentage de germination de 50 % est atteint 2 mois et demis après le semis et près de 80 % des semences germent en un an.
- aux températures inférieures à 28°C, la germination est encore plus étalée dans le temps : moins de 65 % de germination un an après le semis.

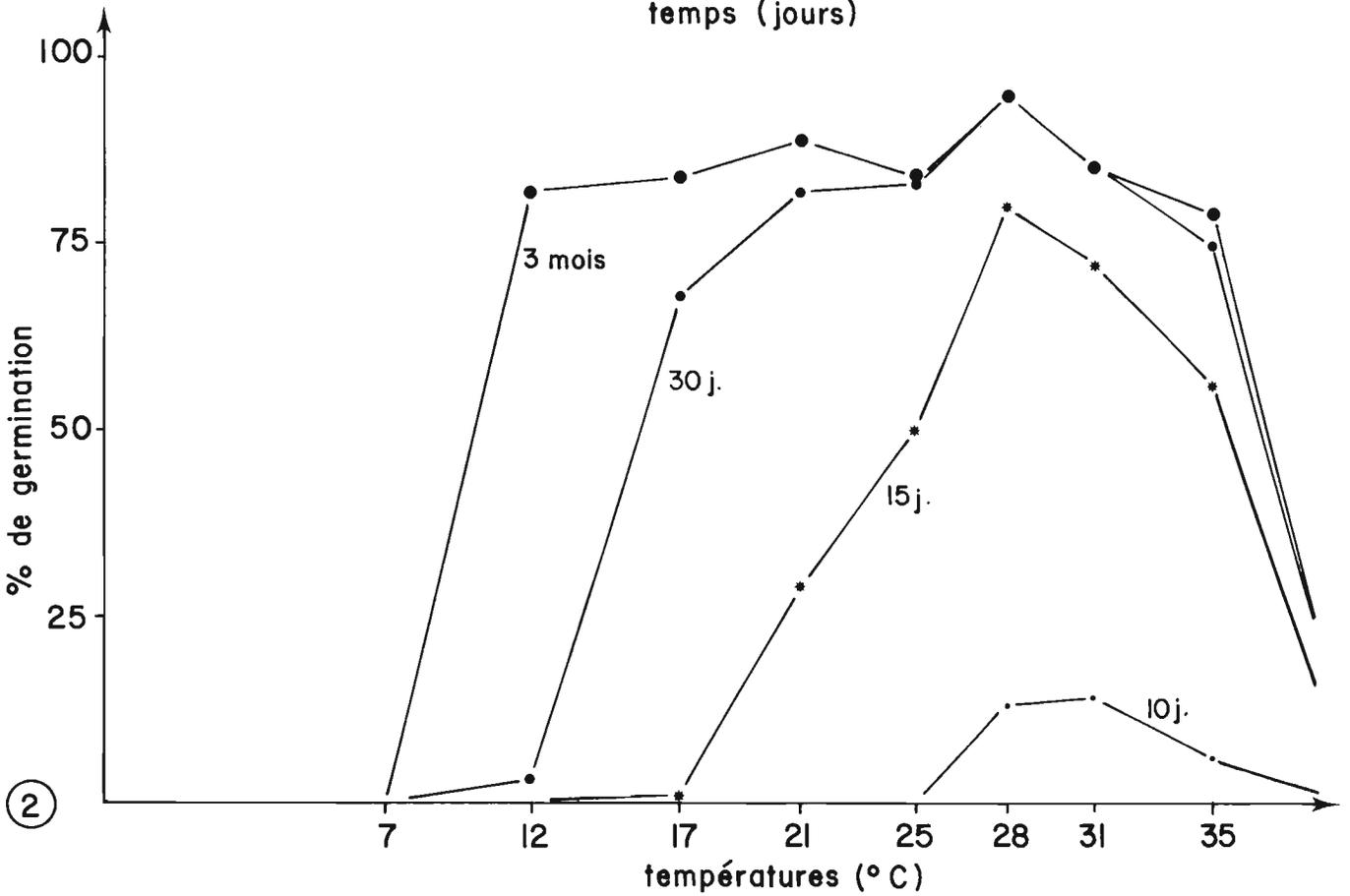
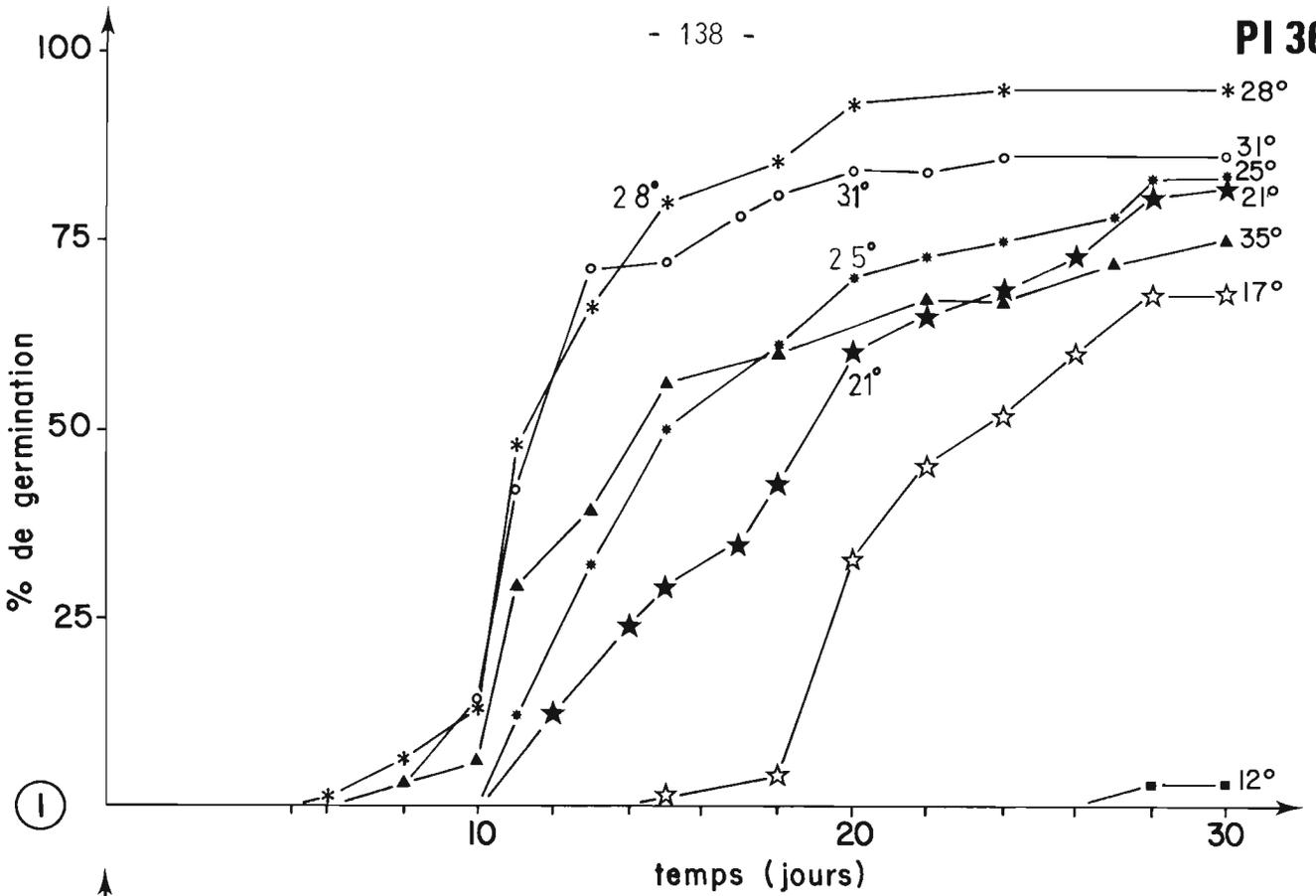
Nous avons constaté que les semences qui ne germent pas sont des semences qui restent sèches ; la présence de téguments imperméables à l'eau ralentit considérablement l'imbibition des graines et leur germination. Les semences scarifiées germent sans problème.



HERNANDIA CORDIGERA - GERMINATION A LA RECOLTE DES SEMENCES ENTIERES.

1 - Courbes de germination à 12, 17, 21, 25, 28, 31 et 35°C.

2 - Pourcentages de germination à 15 jours, 1 mois, 2 mois, 3 mois, 6 mois et 1 an, aux températures de 7 à 40°C.



HERNANDIA CORDIGERA - GERMINATION A LA RECOLTE DES SEMENCES SCARIFIEES.

- 1 - Courbes de germination des semences scarifiées, aux températures de 12, 17, 21, 25, 28, 31 et 35°C.
- 2 - Pourcentages de germination à 10 jours, 15 jours, 30 jours et 3 mois, aux températures de 7 à 35°C.

1.2. Semences scarifiées

Les semences sont scarifiées à l'aide d'un sécateur ; il faut éviter de blesser la graine.

Les résultats de germination de 2 semis de 50 semences scarifiées, aux températures de 7 à 40°C, sont présentés sur la planche 36 :

- comme les semences entières, les semences scarifiées germent aux températures de 12 à 35°C (optimum 28°C).
- leur germination est, par contre, beaucoup plus rapide : aux températures de 21 à 35°C, les semences germent en 4 à 5 semaines et les pourcentages de germination sont supérieurs à 75 %, 1 mois après le semis.
- la germination est plus lente à 17° et surtout à 12°C où l'on note cependant un pourcentage de germination élevée (80 %, 3 mois après le semis).

2. CONSERVATION DES SEMENCES

A maturité, les graines de bois bleu sont sèches : elles contiennent 7 à 8 % d'eau.

Nous ne disposons que de résultats indicatifs concernant la conservation des semences de bois bleu : deux petits lots de fruits provenant de l'Ile des Pins (1981) ont été conditionnés à sec en sachets plastiques et placés en chambres froides à 3° et à 7°C.

Après 3 ans de conservation, environ 50 % des semences germent. Leur conservation à sec, à basse température, est donc possible.

De nouvelles récoltes seraient nécessaires pour étudier la perte de viabilité des semences dans différentes conditions de conservation.

3. CONCLUSIONS

Les semences de bois bleu possèdent une paroi dure, imperméable à l'eau, qui protège la graine et l'empêche de germer rapidement ; les semences scarifiées germent sans problème aux températures de 20 à 30°C (températures limites : 12° et 35°C).

Les graines sont sèches et se conservent à sec, à basse température, pendant plusieurs années.

VII. BIBLIOGRAPHIE

- CHERRIER J.F., 1983 - Bois bleu. Les essences forestières exploitables en Nouvelle-Calédonie. C.T.F.T. Nouméa, fiche n° 21, 6 p.
- CORNER E.J.H., 1976 - The seeds of dicotyledons. Cambridge University Press, Cambridge, Vol. 1, 152 ; Vol. 2, 240.
- GUILLAUMIN A., 1948 - Flore analytique et synoptique de la Nouvelle-Calédonie. Office de la Recherche Scientifique Coloniale. Paris. p. 128.
- SARLIN P., 1954 - Bois et forêts de la Nouvelle-Calédonie. C.T.F.T. Nogent-sur-Marne. p. 134-5, PL 53.
- SMITH A.C., 1981 - Flora Vitiensis Nova. A new Flora of Fiji. Pacific Tropical Botanical Garden, Hawaii, Vol. 2, 108-111.
- VOGEL E.F., de, 1980 - Seedlings of dicotyledons. Pudoc, Wageningen ; p. 284 - 5.

H E R N A N D I A C E E S

Hernandia ovigera Linné

BOIS BLEU DE BORD DE MER

I. REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET HABITAT

Le bois bleu de bord de mer est un arbre de taille moyenne qui pousse sur les plages, dans tout le Territoire (Grande-Terre et Iles).

C'est une espèce tropicale à large répartition géographique que l'on rencontre dans les Iles du Pacifique, en Malaisie, en Asie du Sud-Est, à Madagascar et en Afrique de l'Est.

Connue sous le nom de *Hernandia ovigera*, (GUILLAUMIN,1948; SARLIN,1954; CHERRIER,1983), cette espèce est décrite sous le nom de *Hernandia nymphaeifolia* (Presl) Kubitzki dans *Flora Vitiensis* (SMITH,1981)

II. PHENOLOGIE

Les arbres fleurissent pendant la saison chaude ; les inflorescences se forment à l'aisselle des feuilles jeunes, sur des rameaux en croissance.

Les fruits arrivent à maturité en septembre-octobre-novembre.

III. ETUDE MORPHOLOGIQUE DES FRUITS ET DES SEMENCES

Les fruits sont disposés en grappes axillaires au sommet des rameaux.

Le fruit est entouré par une cupule charnue très décorative, colorée en jaune ou en rouge-violacé (excroissance du sommet du pédoncule).

Le fruit est une drupe ovoïde brune, cannelée verticalement, d'environ 2,5 cm de long et 2 cm de diamètre.

L'épicarpe du fruit est mince et se détache du noyau à maturité. Le mésocarpe sèche et adhère en partie au noyau, en partie à l'épicarpe.

Le noyau est sphérique, orné de 2 protubérances apicales séparées par une fente de déhiscence qui laissera sortir la radicule lors de la germination ; il mesure environ 1,5 cm de diamètre.

L'endocarpe est ligneux, dur, imperméable à l'eau. Il protège une grosse graine sans albumen, à tégument feutré. L'embryon possède deux gros cotylédons ruminés ; sa radicule est pointée vers le sommet du fruit.

La semence correspond au noyau du fruit.

IV. RECOLTE DES FRUITS ET EXTRACTION DES SEMENCES

Les fruits, entourés de leur cupule, tombent au sol dès qu'ils sont mûrs ; les récoltes peuvent être faites soit sur les arbres, soit à terre, sous les semenciers.

La cupule charnue est à retirer à la récolte. Les noyaux s'extraient des fruits très facilement, à la main. Ils peuvent séjourner à sec au laboratoire pendant quelques mois sans dommage.

V. RESUME DES RESULTATS EXPERIMENTAUX

1. GERMINATION DES SEMENCES

Les semences du bois bleu de bord de mer germent uniquement à des températures chaudes, comprises entre 20 et 35°C.

Les semences entières germent très lentement : 10 % de germination environ, 1 an après le semis.

Les semences scarifiées germent rapidement, en 2 à 3 semaines.

La scarification des semences a été faite manuellement, avec un sécateur ; cette technique est lente, demande de l'habileté, mais donne de très bons résultats. Une scarification mécanique, dans un tambour de lapidaire ou une épilucheuse à pommes de terre, devrait être possible mais n'a pas été essayée.

2. CONSERVATION DES SEMENCES

Les graines de bois bleu de bord de mer sont sèches : elles contiennent 7 à 10 % d'eau (pas rapport au poids frais).

Les semences peuvent être conservées à sec au laboratoire pendant quelques mois.

Des essais de conservation plus longs, à sec au laboratoire et en chambre froide, n'ont pas pu être réalisés.

VI. GERMINATION ET CONSERVATION DES SEMENCES RESULTATS EXPERIMENTAUX

Les fruits de bois bleu de bord de mer qui ont été utilisés pour les expérimentations ont été récoltés à Nouméa (Centre ORSTOM) en septembre-octobre 1985.

Il s'agit d'essais préliminaires : les résultats seraient à vérifier.

1. GERMINATION DES SEMENCES

1.1. Semences entières

Les noyaux sortis des fruits sont frottés sur une grille métallique pour éliminer le mésocarpe velouté qui recouvre l'endocarpe dur, noir et brillant. Ils sont ensuite lavés dans une solution aqueuse à 10 % d'eau de Javel de commerce et de Mercryl, rincés puis trempés pendant 3 minutes dans une solution de Bénomyl à 0,5 g. par litre.

Un semis de 100 semences à 9 températures (10 à 40°C) a été réalisé.

Les semences germent aux températures comprises entre 20 et 35°C, avec des vitesses très lentes à toutes les températures. Un an après le semis, 10 % seulement des graines ont germé.

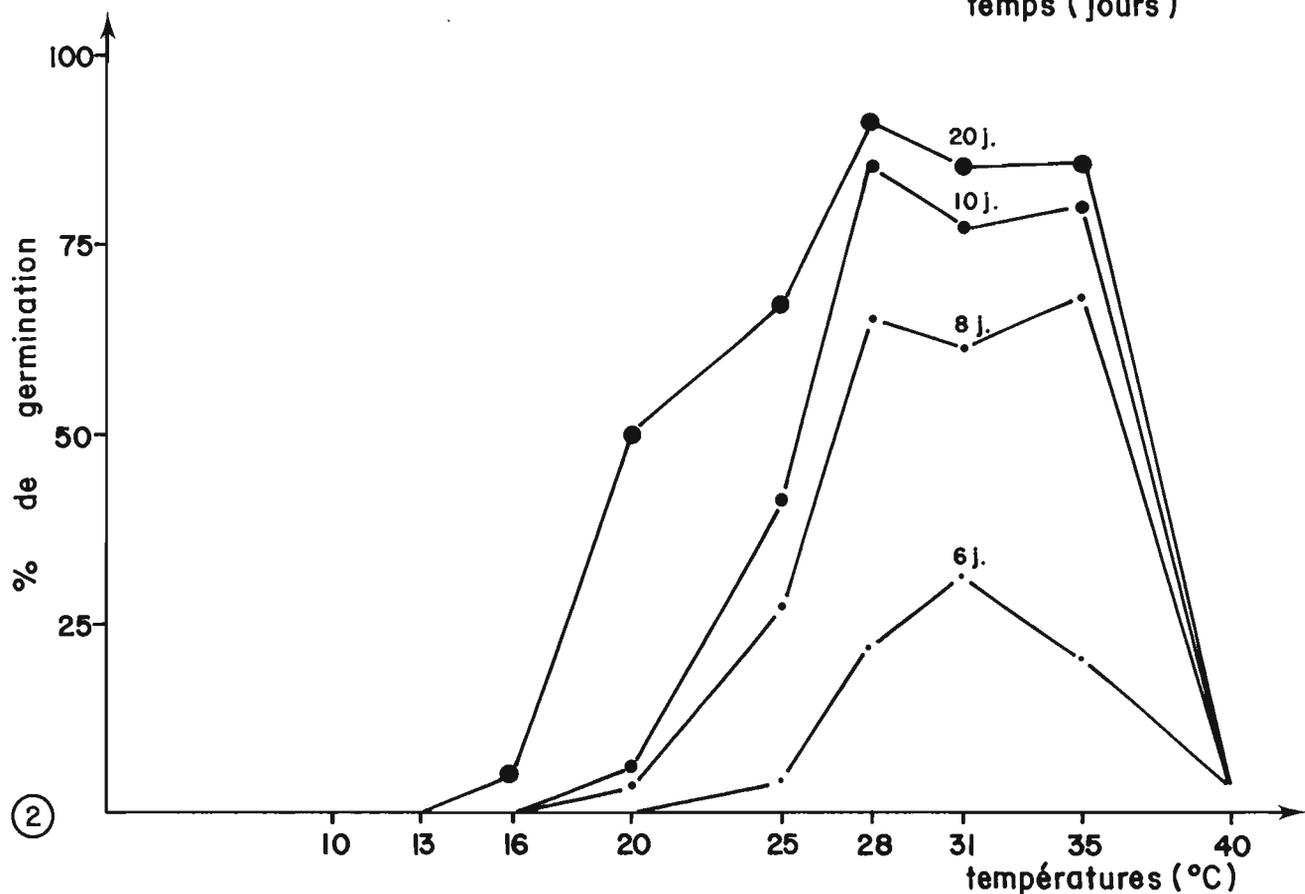
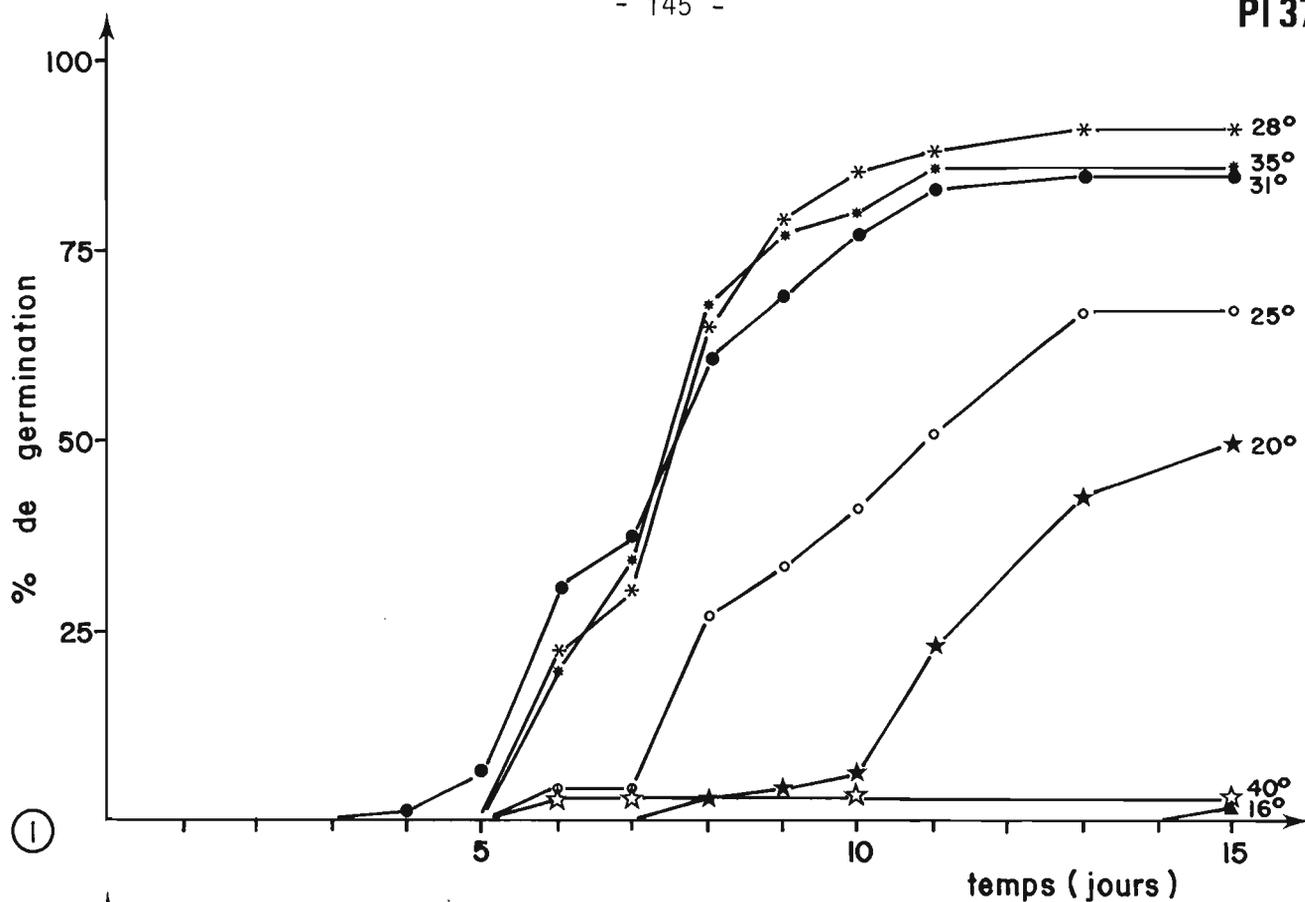
Cette mauvaise germination est causée par la présence d'une enveloppe dure, imperméable à l'eau, qui entoure la graine (endocarpe du fruit) ; il suffit d'entailler cette paroi pour que la graine s'imbibe et germe si elle est placée dans des conditions favorables.

1.2. Semences scarifiées

Les semences sont scarifiées à l'aide d'un sécateur, du côté apical, au niveau de la fente de déhiscence. Cette opération est assez délicate car les graines blessées moisissent et meurent. Nous n'avons pas essayé de scarification mécanique.

L'essai de germination est réalisé à 9 températures (10 à 40°C), avec des lots de 100 semences. Les résultats sont figurés sur la planche 37.

Les semences germent aux températures comprises entre 20 et 35°C. Quelques germinations (5 % environ) se sont produites à 16° et à 40°C, mais les plantules ne sont pas viables à ces températures qui sont soit trop froides soit trop chaudes.



HERNANDIA OVIGERA - GERMINATION A LA RECOLTE DES SEMENCES SCARIFIEES.

1 - Courbes de germination des semences au cours des 15 jours qui suivent le semis, aux températures de 16, 20, 25, 28, 31, 35 et 40° C.

2 - Pourcentages de germination des semences à 6 jours, 8 jours, 10 jours et 20 jours, aux températures comprises entre 10 et 40° C.

Aux températures optimales (28 à 35°C), la germination est rapide : toutes les semences germent dans les 15 jours qui suivent le semis ; la germination est un peu plus lente à 25 et 20°C : les semences germent en 3 semaines.

2. CONSERVATION DES SEMENCES

Les fruits mûrs contiennent des graines sèches, dont la teneur en eau est comprise entre 7 et 10 % du poids frais.

Les semences peuvent être conservées à sec, à la température du laboratoire, pendant plusieurs mois. Aucun essai de conservation de semences n'a pu être réalisé en chambre froide, faute de matériel.

3. CONCLUSIONS

La germination des semences (noyaux) du bois bleu de bord de mer est lente et difficile parce que les graines sont entourées par une paroi dure, imperméable à l'eau (endocarpe du fruit).

Les semences scarifiées germent rapidement (en deux ou trois semaines), aux températures chaudes uniquement (20 à 35°C).

L'absence de germination aux températures inférieures à 20°C peut être gênante si l'on veut produire en saison froide des plantules en pépinière.

Par leur morphologie et leur physiologie, les semences de bois bleu de bord de mer ressemblent à celles du bois bleu de forêt ; elles en diffèrent cependant par plusieurs caractères.

Les deux espèces sont reconnaissables par leurs fruits et leurs semences et ne germent pas aux mêmes températures.

- *H. ovigera*, espèce de bord de mer, produit des graines qui ne germent pas au dessous de 20°C et préfèrent les températures chaudes (optimum : 28 à 35°C)

- *H. cordigera*, espèce forestière de basse et moyenne altitudes, a des semences capables de germer à des températures plus basses (à partir de 12°C) mais supportant mal les hautes températures (optimum : 28°C).

VII. BIBLIOGRAPHIE

Voir *Hernandia cordigera*, espèce n° 17.

LEGUMINEUSES - CESALPINIACEES

Intsia bijuga (Colebr.) Kuntze

KOHU

I. REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET HABITAT

Le Kohu est une espèce à large répartition géographique, présente sur la côte est de Madagascar, en Asie du Sud Est, en Malaisie, au Nord de l'Australie, en Nouvelle-Calédonie, au Vanuatu, au Fidji et aux Samoa.

Il est abondant à l'Ile des Pins, Maré et Ouvéa ; sur la Grande Terre, il est seulement présent en petits peuplements dans le Sud (Goro-Kuébini), sur la Côte Ouest (Mont Dore, Ile Neba, Poum) et la Côte Est (Canala, Houaïlou, Arama, Pam).

C'est un gros arbre de la forêt littorale et de la forêt de basse altitude, qui pousse de préférence sur calcaire surélevé mais aussi sur sable coralien et en terrains marécageux.

II. PHENOLOGIE

Les floraisons sont assez irrégulières ; elles se produisent pendant la saison chaude, entre novembre et mai.

Les fleurs sont groupées en grappes denses à l'extrémité des rameaux.

Les fruits mettent environ 6 mois pour mûrir ; les fructifications ont lieu entre avril et octobre. Les gousses mûres restent longtemps attachées aux branches ; elles s'ouvrent sur les arbres ou au sol.

III. ETUDE MORPHOLOGIQUE DES FRUITS ET DES GRAINES

Les fruits sont disposés en grappes à l'extrémité des branches.

Le fruit est une grande gousse aplatie, légèrement renflée sur les marges, qui peut mesurer jusqu'à 20 cm de long, 6 cm de large et 1,5 cm d'épaisseur. Il est déhiscent ; les deux valves de la gousse ont une paroi épaisse, lignifiée, qui reste longtemps à terre sous les arbres avant de se décomposer.

Le fruit contient 4 à 7 graines brunes aplaties, à contour circulaire, de 2 à 3 cm de diamètre.

La graine est exalbuminée ; un tégument épais, imperméable à l'eau, entoure un gros embryon droit à cotylédons renflés.

IV. RECOLTE DES FRUITS ET EXTRACTION DES GRAINES

Les fruits et les graines de fruits ouverts sur l'arbre se ramassent au sol, sous les semenciers.

Les graines possèdent un tégument dur, imperméable à l'eau, qui les protège et les empêche de germer rapidement : elles peuvent être ramassées plusieurs semaines après leur chute au sol.

Les graines peuvent être conservées à sec, à température ambiante, sans problème pendant plusieurs mois.

V. RESUME DES RESULTATS EXPERIMENTAUX
GERMINATION ET CONSERVATION DES GRAINES

Les graines de kohu ont une germination très lente, étalée sur une année environ, lorsqu'elles sont semées entières. Elles germent aux températures comprises entre 16 et 40°C.

Les graines scarifiées germent beaucoup plus rapidement : en 15 jours à 25-40°C, en 1 mois à 20°C, en 1 mois et demi à 16°C. Aux températures inférieures à 16°C, les graines meurent de froid.

Lorsque les fruits s'ouvrent à maturité, les graines sont bien sèches (teneur en eau : 10 à 12 % du poids frais environ) et possèdent un tégument dur, imperméable à l'eau.

Nous n'avons pas disposé de lots de graines suffisamment importants pour mettre en place des essais de conservation de graines ; nous avons pu constater que des graines maintenues au laboratoire pendant un an environ germent parfaitement bien. Pour des conservations de plus longue durée, il est conseillé de stocker les graines à sec à basse température.

VI. GERMINATION ET CONSERVATION DES GRAINES
RESULTATS EXPERIMENTAUX

Nous avons disposé de très peu de matériel pour étudier la germination et la conservation des graines de kohu : les graines qui ont servi aux expérimentations ont été récoltées à Nouméa, au pied d'un arbre cultivé dans un jardin.

1. GERMINATION DES GRAINES ENTIERES

Un premier semis préliminaire a montré que les graines entières ont une germination très étalée dans le temps, qui peut s'échelonner sur une année entière.

Un essai de germination portant sur des lots de 50 graines placées à 10 températures comprises entre 7 et 40°C a été mis en place et se poursuit actuellement :

- les graines germent aux températures comprises entre 16 et 40°C.
- deux mois après le semis, environ 20 % des graines ont germé aux températures de 20 à 40°C, 6 % ont germé à 16°C.

2. GERMINATION DES GRAINES SCARIFIEES

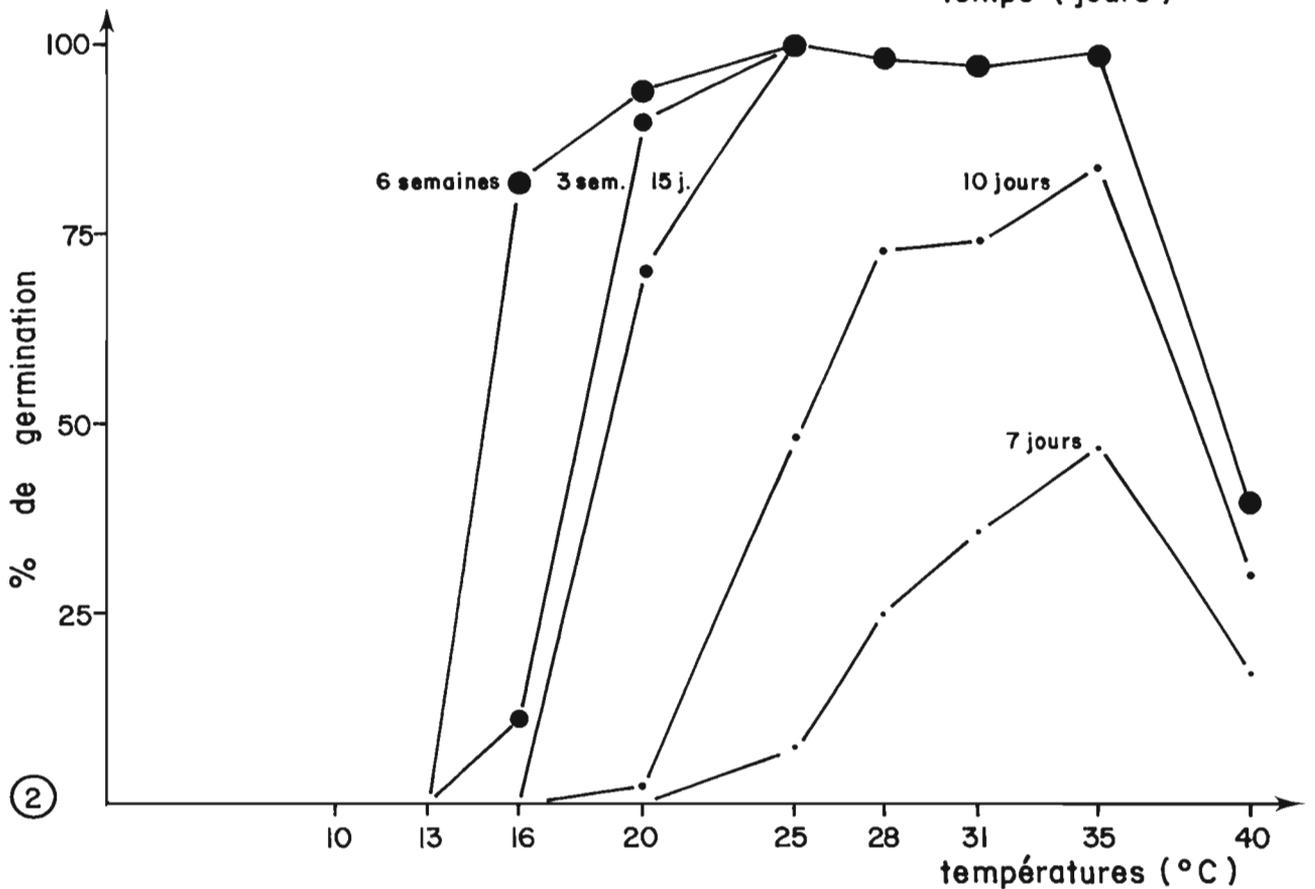
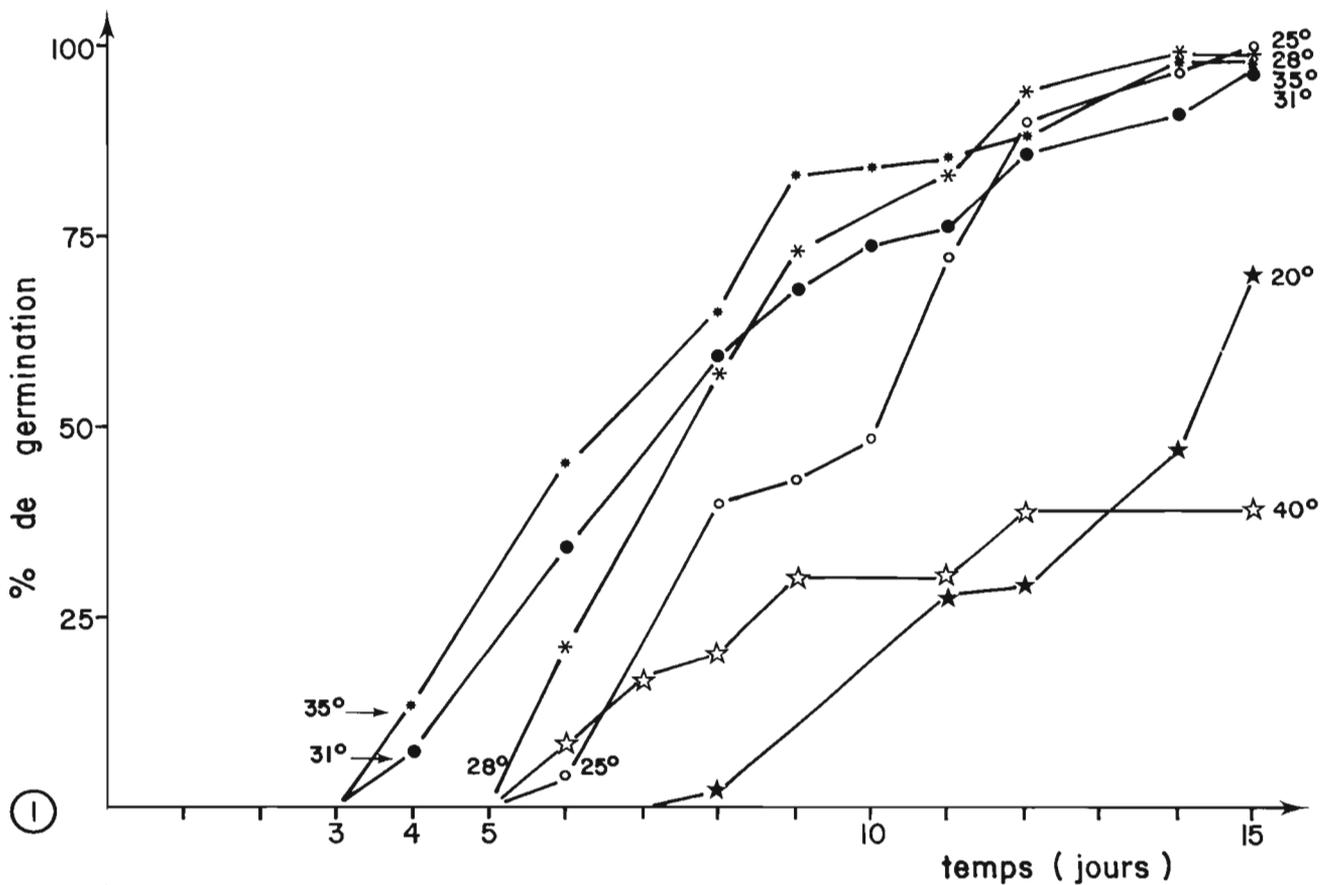
Les graines sont grosses et possèdent un tégument dur ; elles sont scarifiées une à une à l'aide d'un sécateur : une petite entaille est pratiquée sur le bord de la graine, du côté opposé au hile pour éviter de blesser la radicule.

Un semis de 100 graines à 10 températures (de 7 à 40°C) a donné les résultats figurés sur la planche 38 :

Les graines germent aux températures comprises entre 16 et 40°C. Les températures optimales sont élevées : 31 et 35°C ; 40°C est une température trop chaude pour permettre la germination de toutes les graines et le développement normal des plantules.

Les graines germent en totalité en 15 jours entre 25 et 35°C, en 1 mois à 20°C ; elles germent en 6 semaines à 16°C avec un pourcentage plus faible (80 %).

Aux températures inférieures à 16°C, la germination est impossible, les graines imbibées sont tuées par le froid.



INTSIA BIJUGA - GERMINATION A LA RECOLTE DES GRAINES SCARIFIEES.

- 1 - Courbes de germination à 20, 25, 28, 31, 35 et 40° C, au cours des 15 premiers jours suivant le semis des graines scarifiées.
- 2 - Pourcentages de germination des graines à 7 jours, 10 jours, 15 jours, 3 semaines et 6 semaines, aux températures comprises entre 10 et 40° C.

3. CONSERVATION DES GRAINES

Les graines récoltées au sol sont sèches : elles contiennent 10 à 12 % d'eau par rapport au poids frais.

Un petit lot de graines a été conservé à l'air libre au laboratoire et nous avons constaté qu'un an après leur récolte elles germent parfaitement bien.

Par manque de matériel, nous n'avons pas pu mettre en place d'essais de conservation et comparer la perte de viabilité des graines placées à sec au laboratoire et en chambre froide, à l'air libre et en atmosphère sèche.

En tenant compte des résultats obtenus avec les autres graines dures et en particulier avec celles d'autres légumineuses comme le gaïac, nous pouvons dire que les graines sèches peuvent être conservées en chambre froide pendant plusieurs années.

4. CONCLUSIONS

Le kohu possède de grosses graines à tégument épais et imperméable à l'eau, qui se conservent bien à sec.

La germination des graines entières est très lente (elle s'étale sur une année). Pour obtenir des germinations rapides, dans les 15 jours qui suivent le semis, il faut scarifier les graines et les placer à température élevée (25 à 35°C) ; la germination est plus lente à température fraîche (16 à 20°C), impossible aux températures inférieures à 16°C.

Dans la famille des Légumineuses-Césalpiaciées, le "faux-frêne", *Storkiella pancheri* Baillon, possède des graines de même type : graines sèches, à tégument dur et imperméable à l'eau, germant rapidement aux températures de 25-35°C lorsqu'elles sont scarifiées (températures minimales de germination : 13°C). Ces graines sont beaucoup plus petites (4 à 6 mm de diamètre) ; les gousses mûres restent longtemps accrochées aux branches et les récoltes se font sur les arbres.

VII. BIBLIOGRAPHIE

CHERRIER J.F., 1983 - Kohu. Les essences forestières exploitables en Nouvelle-Calédonie, C.T.F.T. Nouméa ; fiche n° 22, 6 p.

CORNER E.J.H., 1976 - The seeds of dicotyledons. Cambridge University Press, Cambridge. Vol. 1, 161-6

SARLIN P., 1954 - Bois et Forêts de la Nouvelle-Calédonie, C.T.F.T. Nogent-sur-Marne. p. 151-52, PL 62.

SMITH A.C., 1985 - Flora Vitiensis Nova. A new Flora of Fiji. Pacific Tropical Botanical Garden, Hawaii, Vol. 3, 133-35.

LEGUMINEUSES - MIMOSACEES

Acacia spirorbis Labillardière

GAÏAC

I. REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET HABITAT

Le gaïac est une espèce endémique, très fréquente sur la Grande-Terre et les Iles.

C'est un petit arbre de forêt sclérophylle, de savane ou de maquis ; il pousse à basse altitude (habituellement jusqu'à 250 m), sur des terrains secs, sur schistes, grès, calcaires ou roches ultrabasiques.

II. PHENOLOGIE

Les fleurs sont groupées en épis et apparaissent à l'aisselle des feuilles sur des rameaux en croissance.

Les arbres fleurissent une ou deux fois par an, entre décembre et août. Les fruits mûrissent en 3-4 mois. Les fructifications les plus abondantes se produisent souvent au mois d'Octobre.

III. ETUDE MORPHOLOGIQUE DES FRUITS ET DES GRAINES (PL 39)

L'infrutescence est un épi, situé à l'aisselle des phyllodes.

Le fruit est une gousse enroulée sur elle-même, formant en général un cercle (parfois un demi ou même un double cercle) de 3,5-4 cm de diamètre. Chaque gousse contient en moyenne 10 graines dont la placentation se fait sur le bord externe de la gousse.

La graine est coiffée, sur son tiers basal, au niveau du point d'attache, par une arille jaune-orange d'origine funiculaire. Le tégument de la graine est noir, brillant et imperméable. La graine est exalbuminée.

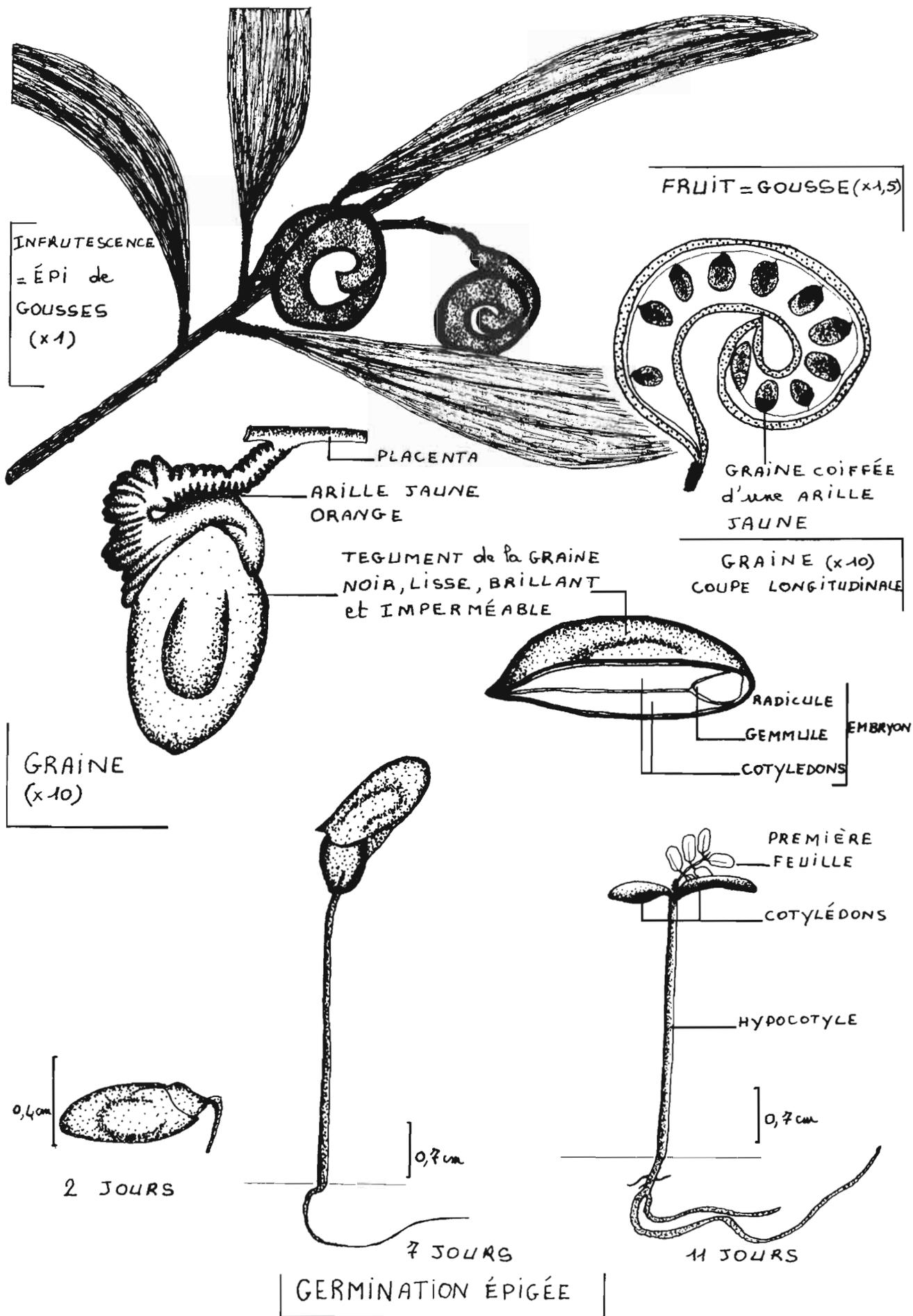
IV. RECOLTE DES FRUITS ET EXTRACTION DES GRAINES

A maturité, les gousses de gaïac s'ouvrent sur les arbres; les graines restent pendantes par leur funicule pendant quelques jours, puis tombent au sol et se dispersent.

Les fruits se cueillent sur les arbres, à maturité ; il est possible de récolter les gousses de gaïac avant leur déhiscence, quand elles sont de couleur jaunâtre, et de les laisser mûrir en salle, à l'air libre.

Les graines s'extraient facilement des gousses ouvertes. Elles peuvent être laissées à l'air libre pendant plusieurs mois sans dommage.

ACACIA SPIROBIS



V. RESUME DES RESULTATS EXPERIMENTAUX

1. GERMINATION DES GRAINES

Les graines germent aux températures comprises entre 10 et 40°C (optimum : 35°C).

Les graines entières germent lentement : 25 à 50 % de germination après 3 mois, 50 à 65 % de germination après un an, aux températures de 25 à 35°C.

Elles possèdent un tégument imperméable à l'eau qu'il suffit de scarifier pour obtenir une germination très rapide : 95 à 100 % de germinations en une semaine à 25-35°C.

Au laboratoire, les graines sont scarifiées une à une à l'aide d'une pointe de scalpel, d'un sécateur ou de papier abrasif : les résultats de germination sont ainsi très constants d'un semis à l'autre. Pour les semis en pépinière, une technique plus rapide reste à mettre au point.

2. CONSERVATION DES GRAINES

Lorsque les gousses s'ouvrent, les graines de gaïac sont sèches (teneur en eau : 7 à 10 % du poids frais).

Elles se conservent très bien à sec, à la température extérieure et en chambre froide : un lot de graines, présentant un taux de germination de 95 % à la récolte, germe à 90, 80 et 75 % après 1 an, 2 ans et 3 ans de conservation au laboratoire. Stockées en chambre froide pendant 3 ans, ces graines germent avec un pourcentage de 85 %.

VI. GERMINATION ET CONSERVATION DES SEMENCES
RESULTATS EXPERIMENTAUX

1. GERMINATION DES GRAINES

Les graines qui ont servi aux premières expérimentations ont été récoltées à Plum, en octobre 1982. Les essais ont été repris en 1985, avec des graines récoltées à la station forestière de Ouénarou en décembre 1984.

1.1. Graines entières

Les semis ont été réalisés avec 2 lots de 100 graines, à 8 températures comprises entre 7 et 35°C ; nous ne disposions pas d'étuve à germination à 40°C ; le semis à 12°C a été interrompu à 2 mois à la suite d'une panne de chambre froide.

Avant le semis, les graines sont lavées dans une solution aqueuse à 10 % de Mercryl et d'eau de Javel, rincées puis trempées pendant 3 minutes dans une solution à 0,5 g par litre de Bénomyl.

Les résultats de l'essai de germination 1982 figurent sur la planche 40 :

- les graines germent aux températures comprises entre 12 et 35°C (entre 10 et 40°C pour l'essai 1985);
- la température optimale se situe vers 35°C;
- les vitesses de germination sont lentes à toutes les températures.

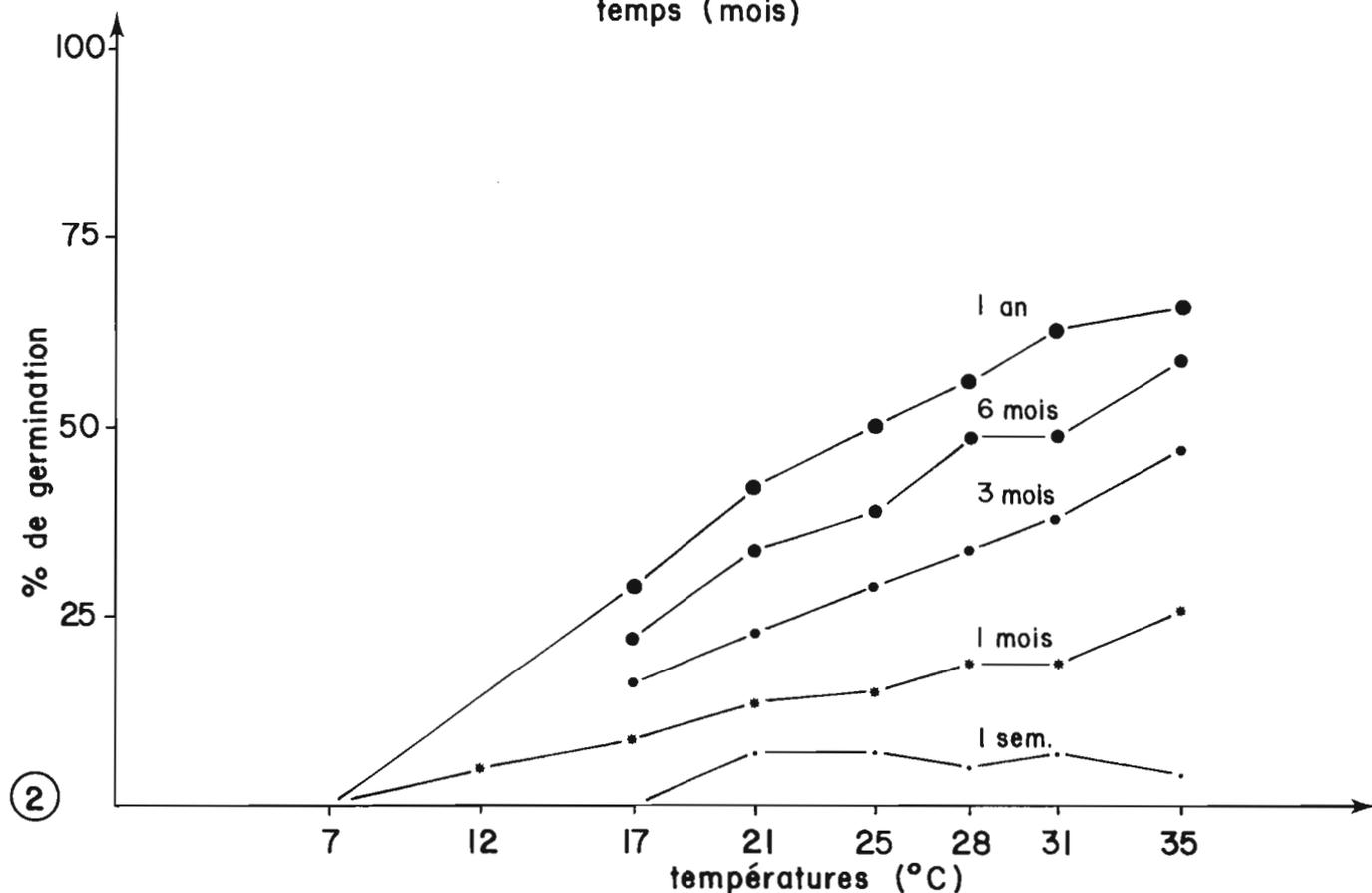
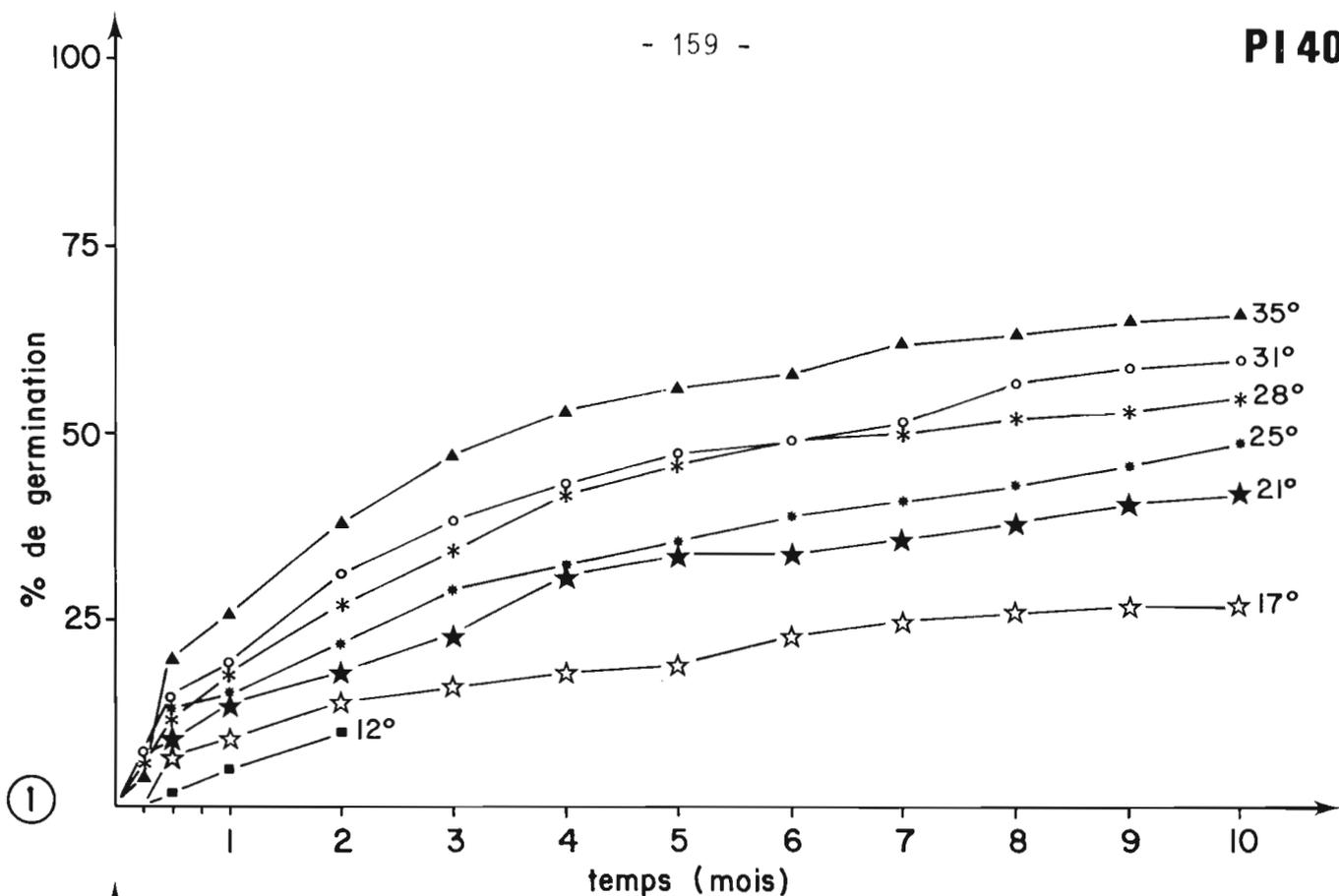
A 35°C, le pourcentage de germination de 50 % est atteint 3 mois et demi après le semis ; 65 % des graines germent en 1 an.

La mauvaise germination des graines de gaïac est causée par la présence d'un tégument imperméable à l'eau qu'il suffit de scarifier pour obtenir une germination rapide.

1.2. Graines scarifiées

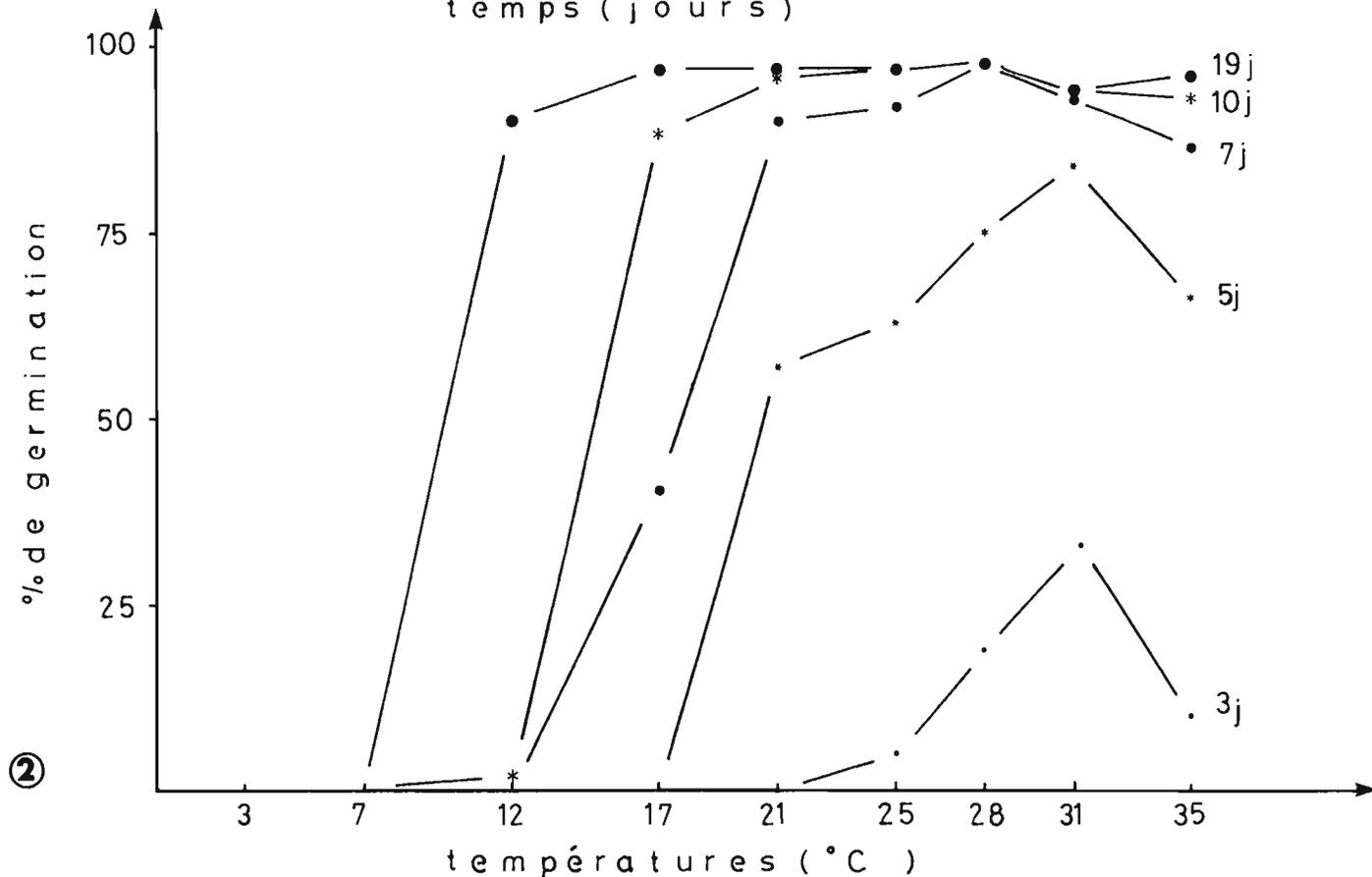
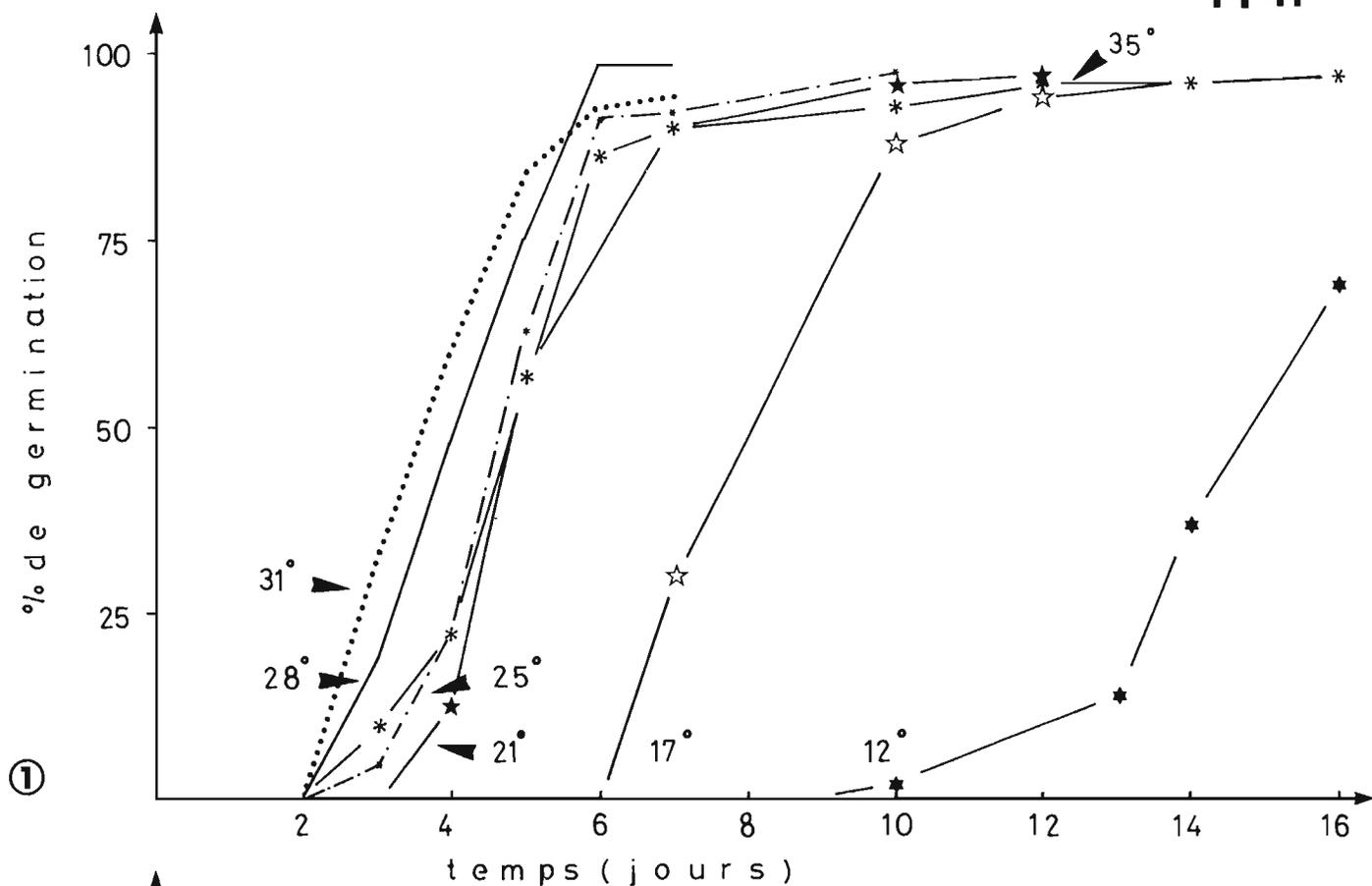
Les graines sont scarifiées manuellement, à l'aide d'une pointe de scalpel ou d'un sécateur. En 1982, les graines ont été semées à 8 températures, de 7 à 35°C (4 boîtes de 50 graines par température). Les résultats sont présentés sur la planche 41 :

Les graines scarifiées germent aux mêmes températures que les graines entières, mais avec des vitesses beaucoup plus grandes : 90 à 99 % de germination



ACACIA SPIRORBIS - GERMINATION A LA RECOLTE DES GRAINES ENTIERES.

- 1 - Courbes de germination à 12, 17, 21, 25, 28, 31 et 35°C.
- 2 - Pourcentages de germination à 1 semaines, 1 mois, 3 mois, 6 mois et 1 an, aux températures comprises entre 7 et 35°C.



ACACIA SPIRORBIS - GERMINATION A LA RECOLTE DES GRAINES SCARIFIEES.

1 - Courbes de germination à 12, 17, 21, 25, 28, 31 et 35°C.

2 - Pourcentages de germination à 3, 5, 7, 10 et 19 jours, aux températures comprises entre 7 et 35°C.

en 8 jours aux températures de 21, 25, 28, 31 et 35°C ; les pourcentages de germination sont également très élevés (plus de 90 %) à 12 et 17°C.

Les essais effectués en 1985 donnent des résultats très comparables aux températures de 12 à 35°C. Ils permettent de préciser les températures limites de germination : les graines germent sans problème à la température de 10°C ; à 40°C, par contre, la germination n'est possible que pour un nombre limité de graines (15 % environ).

2. CONSERVATION DES GRAINES

Les graines de gaïac sorties des gousses mûres sont sèches (teneur en eau de 10 à 12 % du poids frais) et possèdent un tégument imperméable à l'eau.

Deux essais de conservation ont été mis en place en 1983 ; des semis de graines scarifiées sont faits tous les 3 mois pour suivre l'évolution du pouvoir germinatif de ces deux lots de graines.

A la récolte, les graines germent avec des pourcentages de 95 %. Les pourcentages de germination diminuent lentement et progressivement au cours du temps. Après 3 ans de conservation, les résultats sont les suivants :

- les graines stockées à l'air libre au laboratoire germent avec des pourcentages de 75 % environ.
- les graines stockées en chambre froide (3°C) germent avec des pourcentages de 85 % environ.

Les graines de gaïac peuvent donc se conserver pendant plusieurs années à sec ; elles sont à placer de préférence à basse température.

3. CONCLUSIONS

Les graines de gaïac possèdent un tégument dur, imperméable à l'eau, qui inhibe beaucoup leur germination : les lots de graines entières ont une germination très lente, étalée sur plus d'une année.

Il suffit de scarifier les graines pour qu'elles germent rapidement, dans la semaine qui suit le semis, aux températures de 20 à 35°C, plus lentement aux températures de 10 à 15°C.

La conservation des graines de gaïac ne pose pas de problème : elles peuvent être conservées à sec en chambre froide pendant plusieurs années.

D'autres Mimosacées possèdent des graines dures, germant très rapidement après scarification des téguments et se conservant bien à sec :

- *Serianthes sachetae* Fosberg, acacia fail-fail (*Serianthes calycina* Benth dans SARLIN, 1954).
- *Albizia lebeck* (Linné) Benth, bois noir, espèce introduite, naturalisée à basse altitude sur terrains non miniers.
- *Samanea saman* (Jacq.) Merrill, bois noir de Haïti, espèce introduite.

Les graines d'*Archidendropsis granulosa* (Labillardière) Nielsen, acacia (*Albizia granulosa* Benth dans SARLIN, 1954 et CHERRIER, 1983), ne sont pas de même type :

- les graines plates, suborbiculaires, de 8 à 12 mm de diamètre, possèdent un tégument mince de couleur jaunâtre ou marron clair ;
- elles germent rapidement, dans une gamme de températures comprises entre 7 et 35°C ;
- dans les gousses mûres, elles ont une forte teneur en eau (50 à 70 % du poids frais) ; elles sèchent très vite à l'air libre et perdent leur viabilité en moins d'une semaine à sec au laboratoire ;
- leur conservation est très délicate : en chambre froide, les graines humides se conservent pendant 1 à 2 mois seulement.

VII. BIBLIOGRAPHIE

CHERRIER J.F., 1983 - Les essences forestières exploitables en Nouvelle-Calédonie. C.T.F.T., Nouméa, fiches n° 2, 3 et 32.

CORNER E.J.H., 1976 - The seeds of dicotyledons. Cambridge University Press, Cambridge. Vol. 1, 161-5, Vol. 2, 262.

NIELSEN I., 1983 - Legumineuses mimosées. Flore de la Nouvelle-Calédonie et Dépendances. Mus. Nat. Hist. Nat. Paris. Vol. 12

SARLIN P., 1954 - Bois et Forêts de la Nouvelle-Calédonie, C.T.F.T. Nogent-sur-Marne. p. 153-160, PL 64 à 68.

WHITESELL C.D., 1974 - Acacia Mill., in : Seeds of woody plants in the United States. U.S. Dept. Agric., Agric. Handb. 450. Washington, D.C., p. 184-86.

L E G U M I N E U S E S - P A P I L I O N A C E E S

Castanospermum australe Cunningham & Fraser
ex Hook

CHATAIGNIER DES HEBRIDES

I. REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET HABITAT

Castanospermum australe est une espèce répandue dans tout le Pacifique Sud. Il est probablement originaire d'Australie (Queensland) et se serait disséminé par l'intermédiaire des courants marins. Sur le Territoire, de petits peuplements naturels existent le long de la rivière Koumac et à Belep. Il est planté à Yahoué, Nouméa, Canala, Houaïlou.

C'est un bel arbre de deuxième grandeur qui pousse à basse altitude, dans des sols profonds et frais d'alluvionset dans les argiles de décalcification des plateaux coralliens anciens. Il peut être naturalisé sur d'autres substrats : grès, conglomérats, schistes.

II. PHENOLOGIE

Les fleurs disposées en grappes axillaires, se forment sur le tronc et les branches, en dessous de la zone feuillée terminale (PL 42) ; elles sont très décoratives et attractives pour les perruches (l'arbre est parfois appelé "bois perruches")

Les floraisons ont lieu régulièrement tous les ans, en novembre-décembre.

Les fructifications, souvent abondantes, se produisent en juin-juillet. Les gousses tombent et s'ouvrent au sol ; les graines demeurent plusieurs mois sous les semenciers avant de germer.

III. ETUDE MORPHOLOGIQUE DES FRUITS ET DES SEMENCES (PL 43)

L'infrutescence est une grappe réduite à 1, 2 ou 3 fruits, disposée à l'aiselle des feuilles tombées.

Le fruit est une grosse gousse cylindrique, pointue aux deux bouts et légèrement rétrécie entre les graines ; elle est de couleur marron clair à maturité et mesure de 15 à 25 cm de long et à 4 à 5 cm de diamètre. Elle s'ouvre en 2 valves à parois dures, lignifiées. L'intérieur du fruit est tapissé d'un tissu de soutien blanc spongieux. Chaque gousse contient 1 à 6 graines.

Les graines sont grosses (3 à 4 cm de long), arrondies sur leur face dorsale, aplaties sur leur face ventrale.

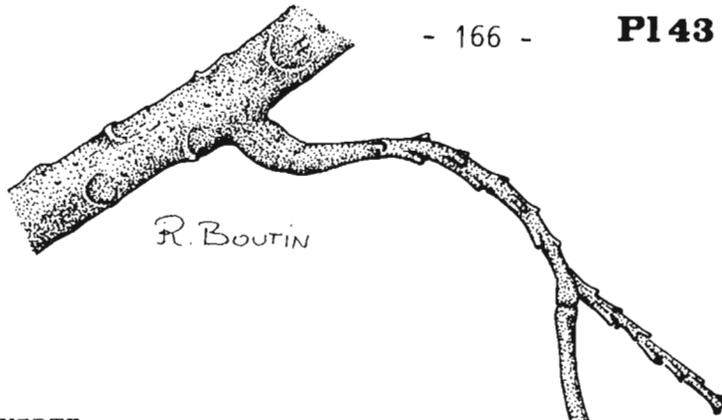
La graine est exalbuminée ; un tégument lisse, marron clair, protège un gros embryon droit à cotylédons renflés ; la radicule est tournée vers l'extrémité du fruit (vers le hyle).

IV. RECOLTE DES GRAINES

Les graines sont de grande taille et peuvent être facilement ramassées au sol sous les semenciers ; dans ces conditions, certaines graines sont déjà en cours de germination et ne supportent pas la déshydratation : le semis doit être effectué dans le mois qui suit la récolte.

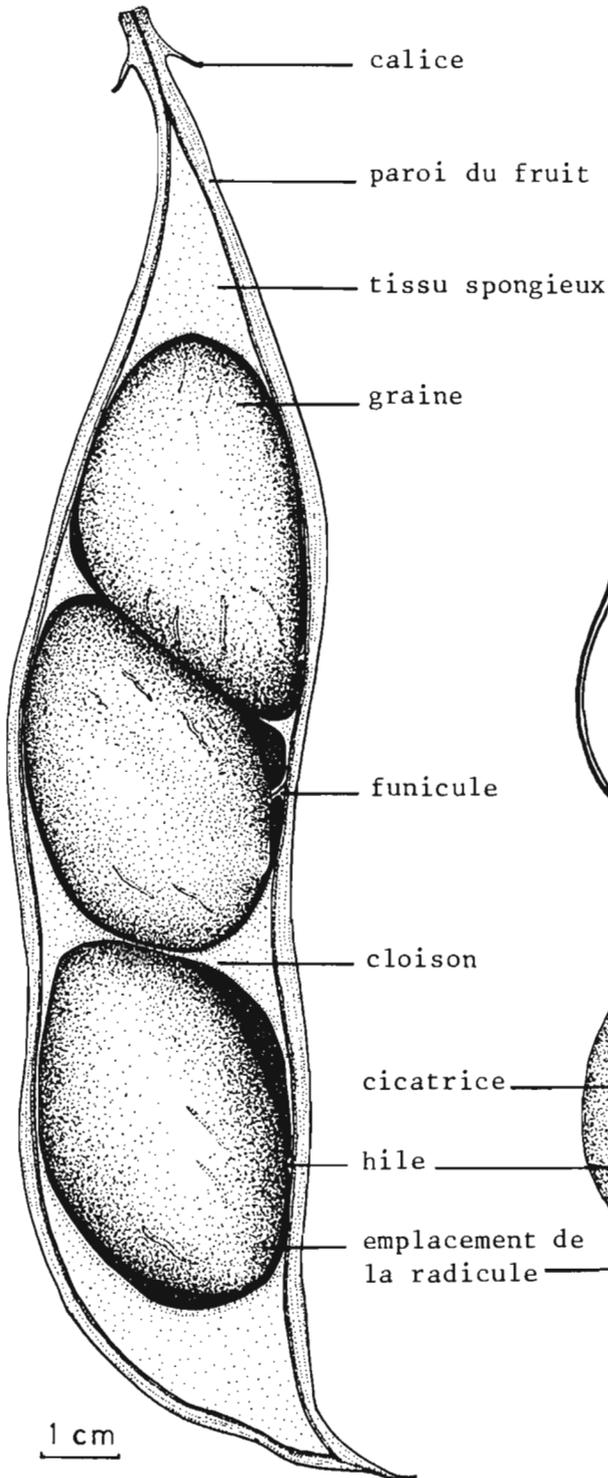
Les graines destinées à être conservées pendant quelques mois seront récoltées de préférence en gousses sur les arbres et maintenues au frais.





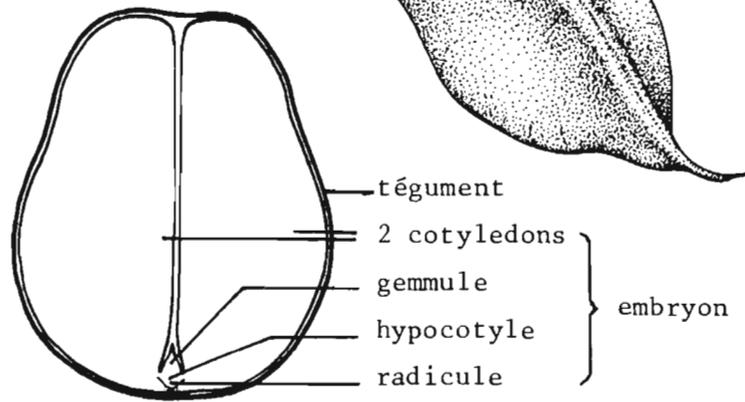
RAMEAU FRUCTIFERE
(mois de juin)

GOUSSE OUVERTE

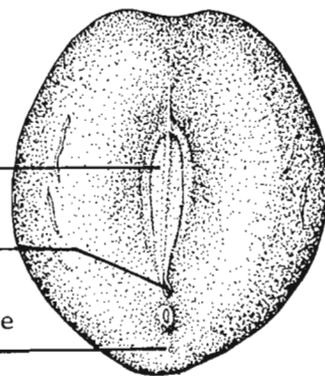


2 cm

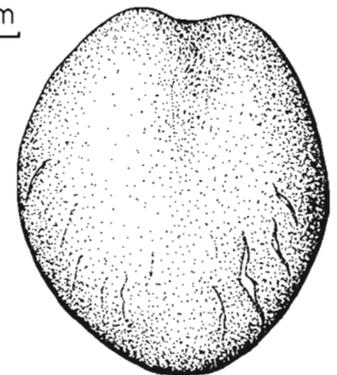
fruit = gousse



1. COUPE LONGITUDINALE



2. FACE VENTRALE



3. FACE DORSALE

GRAINE

1 cm

V. RESUME DES RESULTATS EXPERIMENTAUX

1. GERMINATION DES GRAINES

A la récolte, les graines de Castanospermum germent aux températures comprises entre 15 et 35°C (elles sont tuées par la chaleur à 40°C, par le froid à 13°C).

La germination s'étale sur 1 à 2 mois aux températures chaudes (25-35°C) ; elle est beaucoup plus lente à 20 et 16°C où elle nécessite 6 à 12 mois. La germination des graines en pépinière sera donc lente pendant la saison froide.

Il est possible d'obtenir une germination beaucoup plus rapide (en 10 à 15 jours à 25-35°C) en retirant les téguments des graines et en semant les embryons nus.

2. CONSERVATION DES GRAINES

Dans les fruits mûrs, les graines de Castanospermum ont une teneur en eau élevée (55 % du poids frais). Le tégument relativement rigide et imperméable des graines ralentit leur déshydratation ; elles perdent leur pouvoir germinatif lorsque leur teneur en eau devient inférieure à 35 % du poids frais.

Les graines ne peuvent être conservées ni au sec, ni au froid :

- La conservation à sec des graines au laboratoire ne peut dépasser 6 à 9 mois.
- La conservation en chambre froide (3 ou 7°C) conduit à la mort des graines en 2 à 6 mois.
- La conservation des graines en sachets étanches de matière plastique, aux températures de 10, 13 et 16°C, a donné des résultats très satisfaisants : près de 90 % de germination un an après la récolte, 80 % de germination deux ans après la récolte.

VI. GERMINATION ET CONSERVATION DES GRAINES
RESULTATS EXPERIMENTAUX

1. GERMINATION DES GRAINES

Les premiers essais de germination ont été faits avec un lot de graines récoltées au sol, près des grottes de Koumac, en août 1982. Les semis, effectués au laboratoire et en pépinière pendant la saison fraîche, ont montré que les graines ont une germination relativement lente (elles mettent plusieurs mois à germer) alors que les embryons (graines détégumentées à l'aide d'un couteau ou d'un scalpel) germent en quelques semaines.

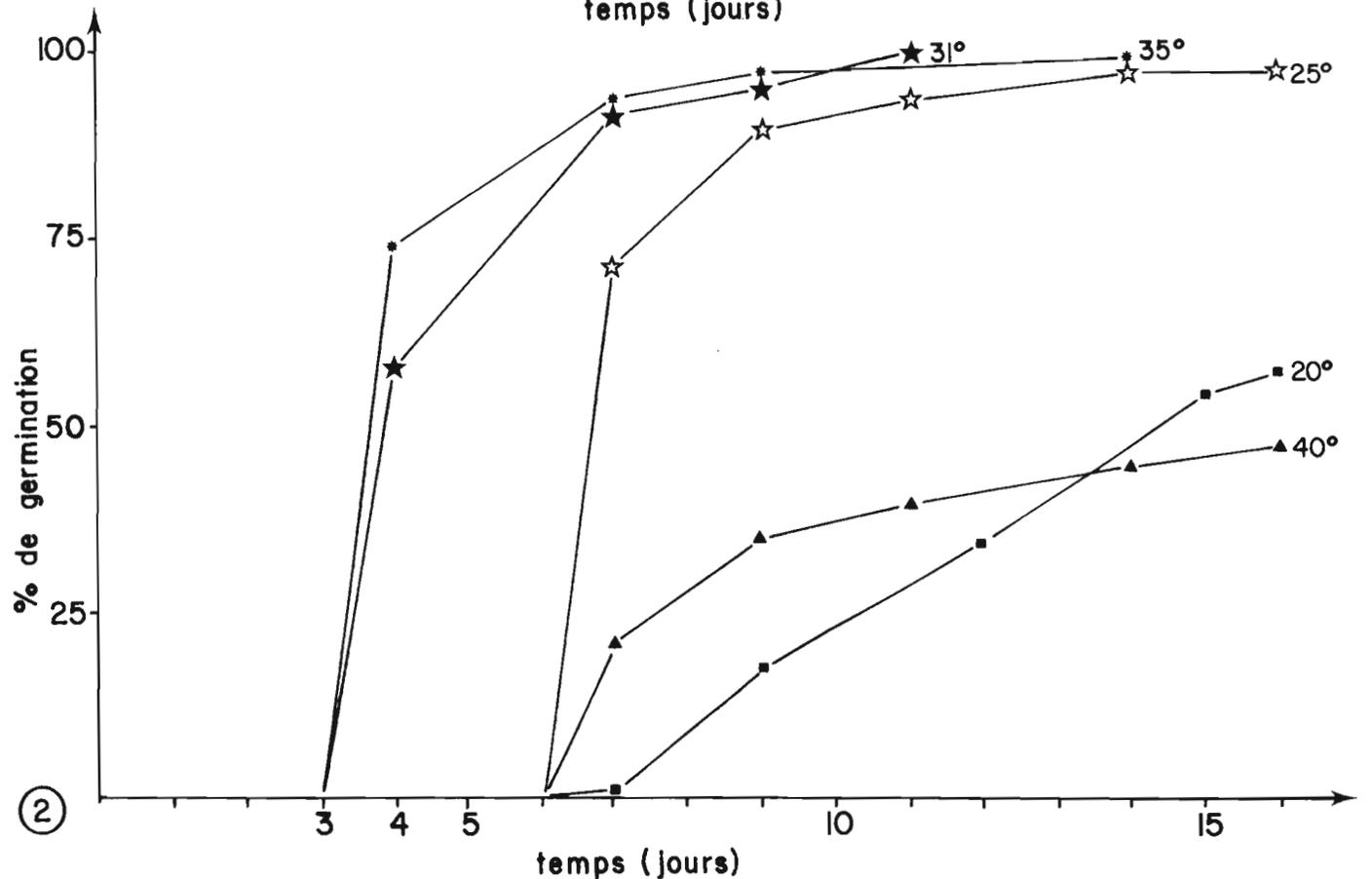
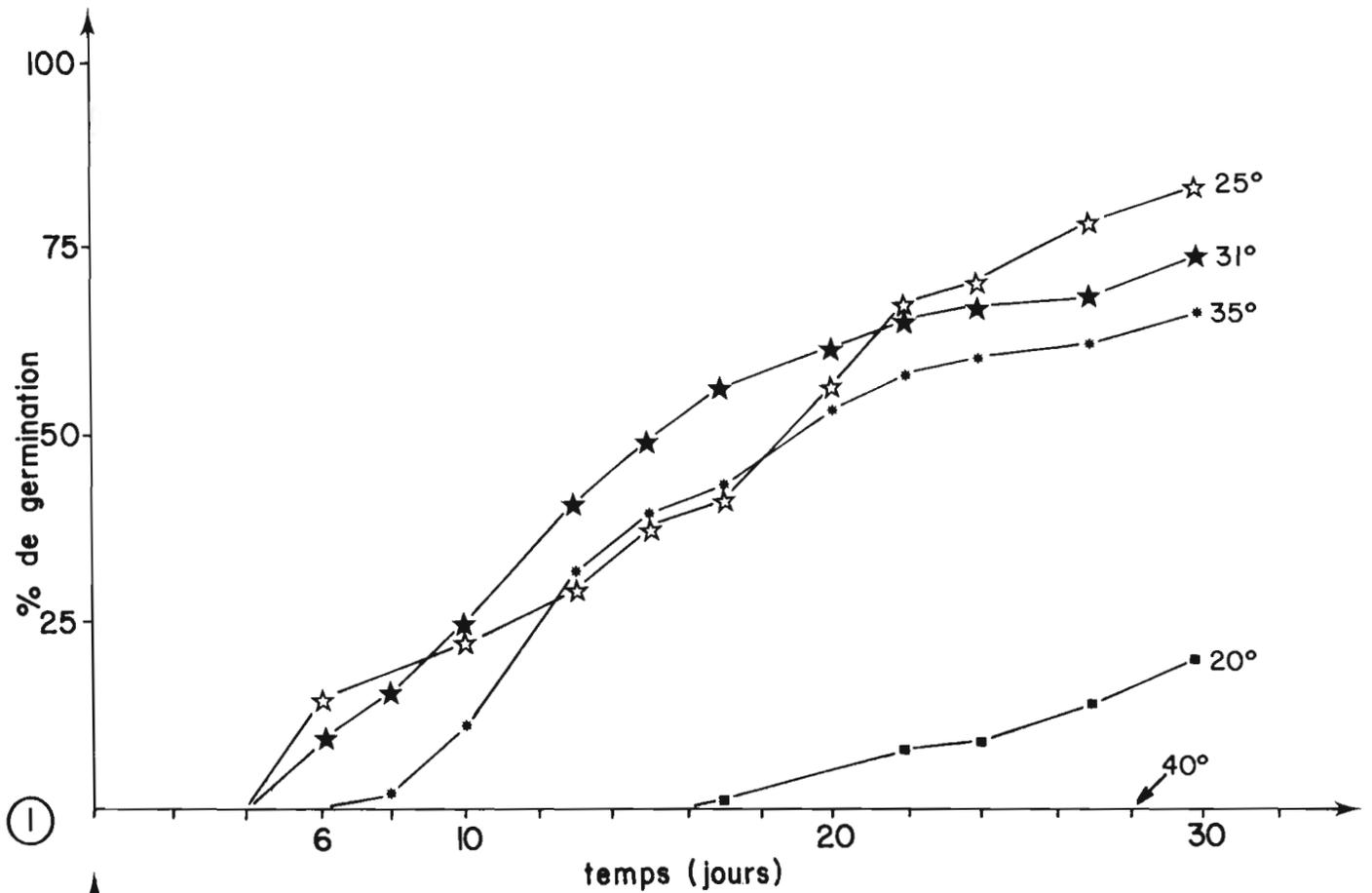
Une nouvelle récolte au sol (août 1984) a permis de répéter les essais de germination : semis à 7 températures comprises entre 13 et 40°C de 100 graines et de 100 embryons.

Les résultats de ces semis sont présentés sur les planches 44 et 45 où nous avons comparé la germination des graines entières (figure 1) et des embryons (figure 2). Nous constatons des différences au niveau des températures et des vitesses de germination.

Les graines entières germent aux températures de 16 à 35°C. La germination n'est pas possible à 40°C où les graines meurent en quelques semaines ; la température de 35°C n'est pas une bonne température de germination : près de 25 % des graines sont tuées par la chaleur.

La température optimale se situe vers 25°C : la germination débute 6 jours après le semis et la totalité des graines germent en 7 semaines. Aux températures plus basses et plus élevées que 25°C, les graines germent plus lentement : en 3 mois à 31° et 35°C, en 4 mois à 20°C ; à 16°C, la germination s'étale sur près d'une année.

Les embryons germent aux températures de 16 à 40°C. Les températures optimales de germination, plus élevées que celles des graines entières, se situent vers 31-35°C où les premiers embryons germent en 4 jours et où la germination est totale 15 jours après le semis. A la température de 40°C, environ 50 % des embryons germent, et 50 % sont tués par la chaleur. Aux températures de 25, 20 et 16°C, la totalité des embryons germent respectivement en 15 jours, 45 jours et 3 mois.

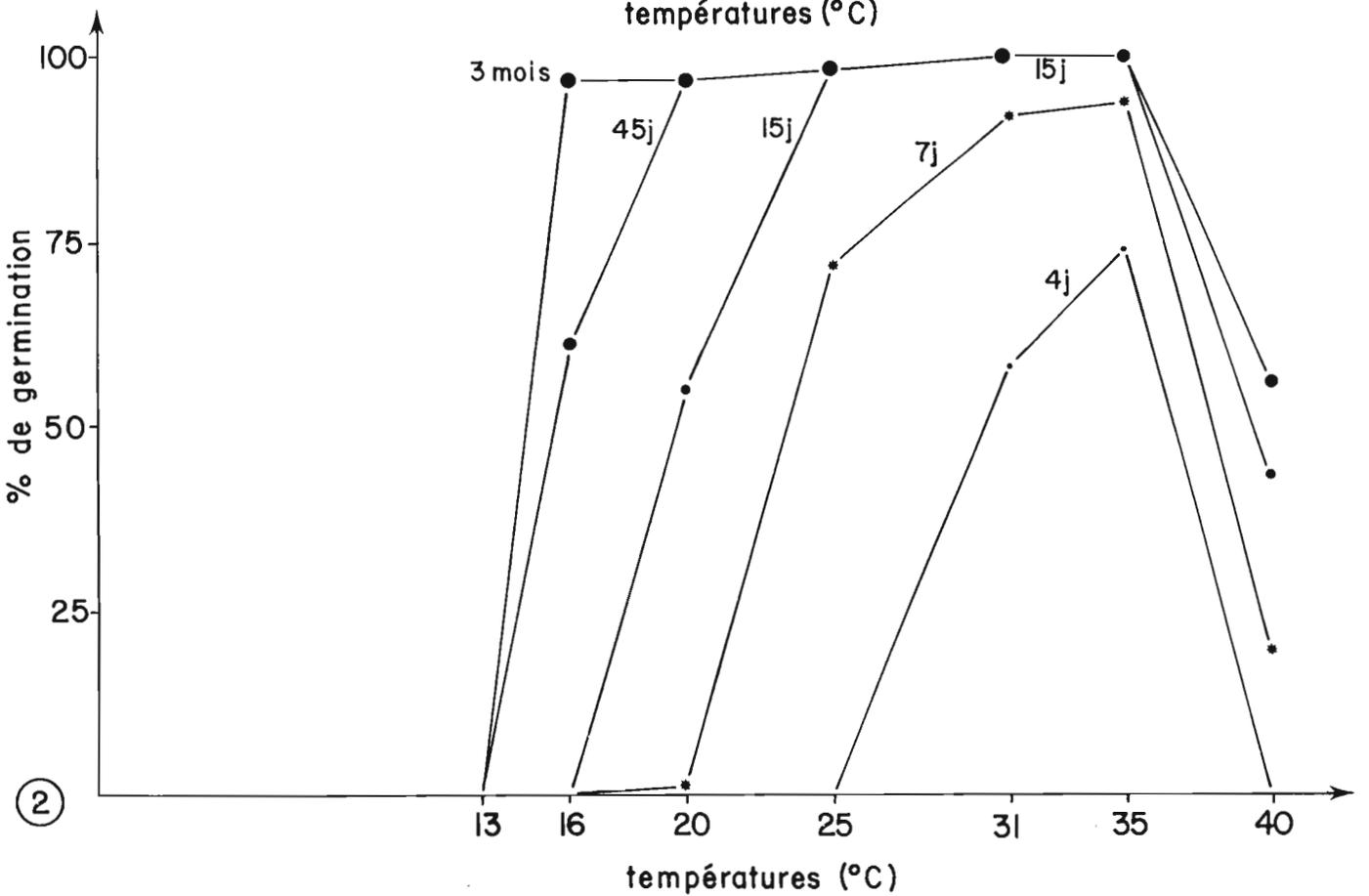
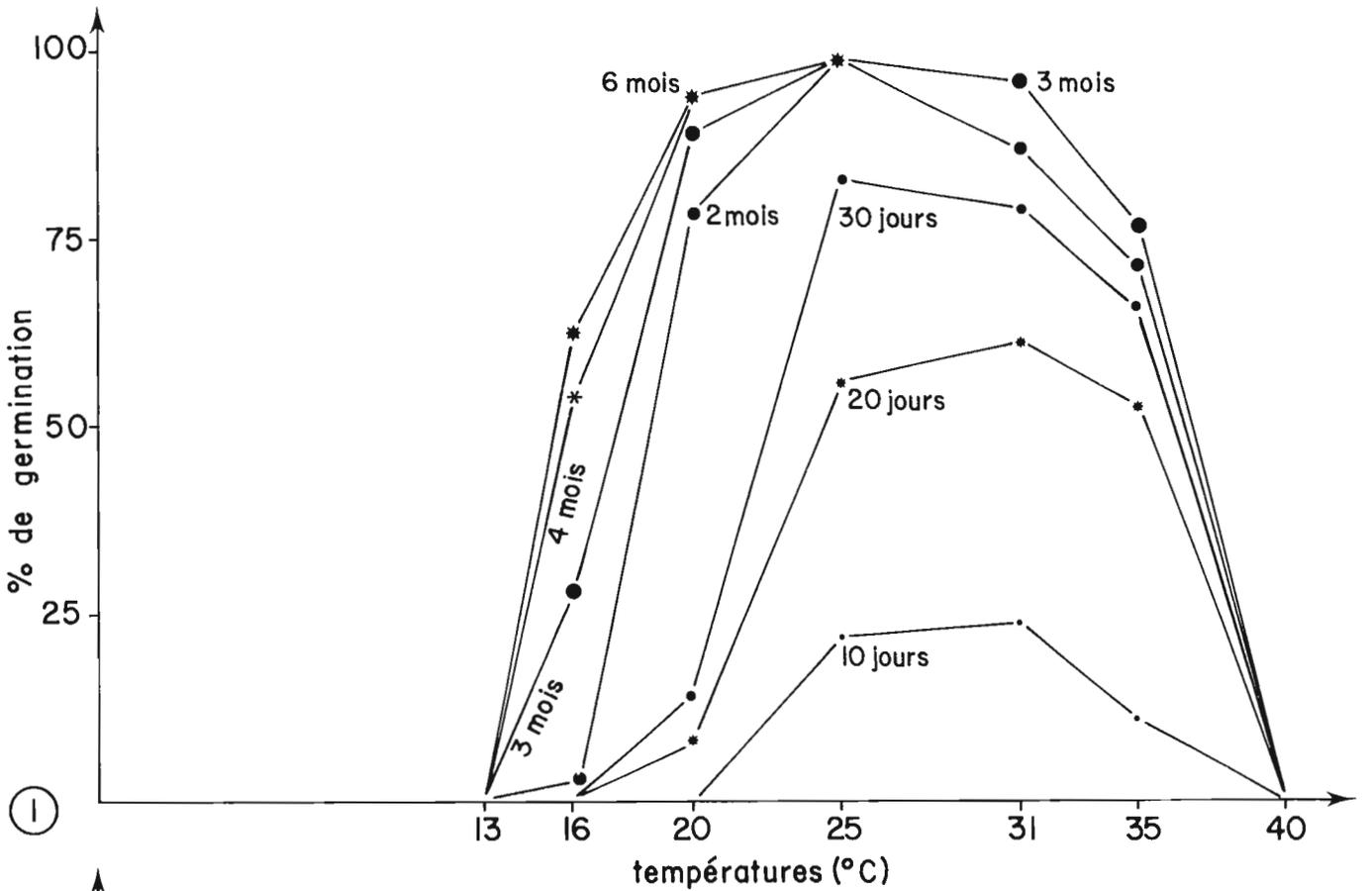


CASTANOSPERMUM AUSTRALE - GERMINATION DES GRAINES A LA RECOLTE.

Courbes de germination des semences aux températures de 20, 25, 31, 35 et 40°C.

1 - Graines entières

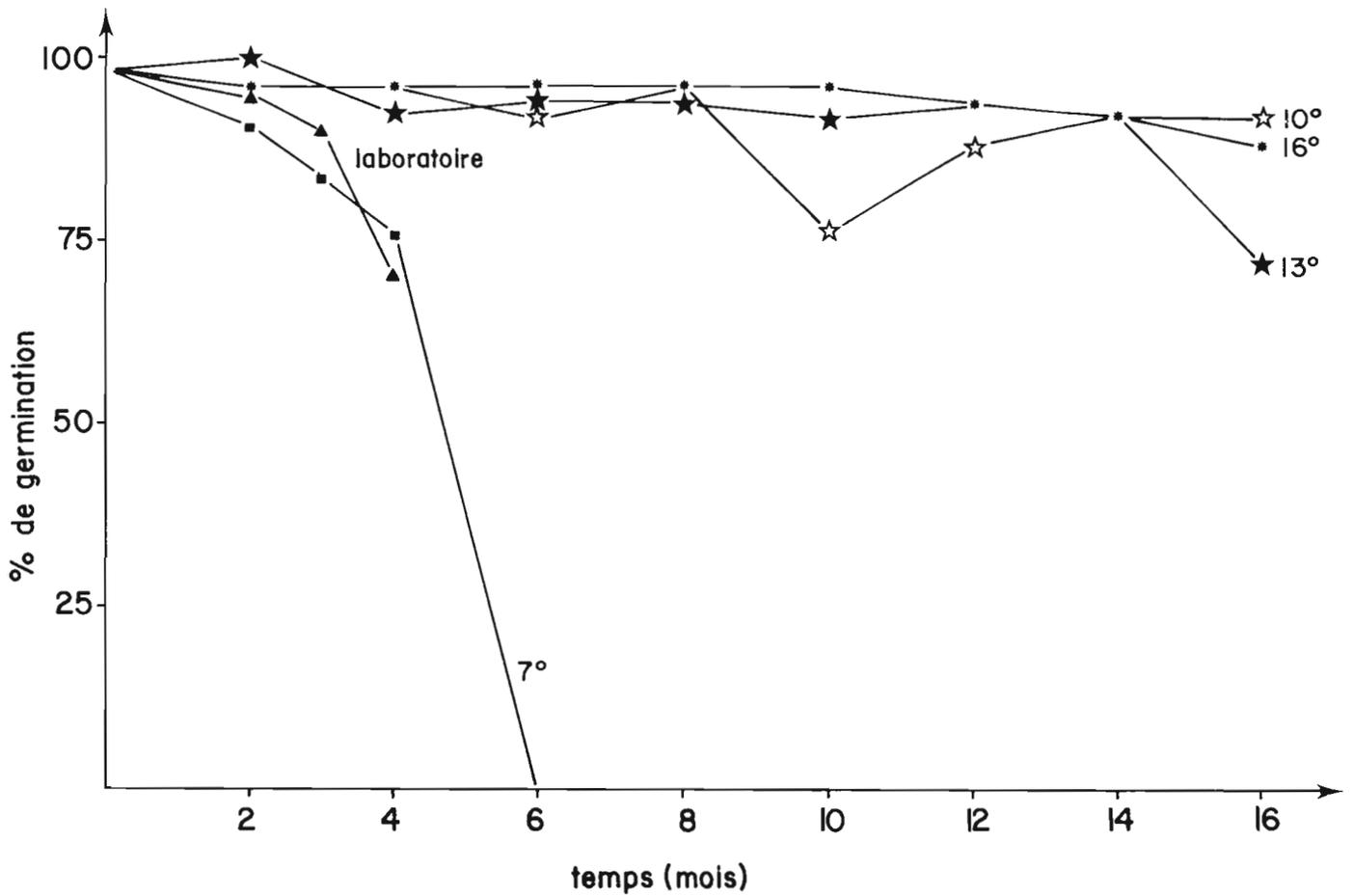
2 - Embryons (graines détégumentées)



CASTANOSPERMUM AUSTRALE - GERMINATION DES GRAINES A LA RECOLTE.

- 1 - Graines entières : pourcentages de germination à 10 jours, 20 jours, 30 jours, 2 mois, 3 mois, 4 mois et 6 mois, aux températures de 13 à 40°C.
- 2 - Embryons : pourcentages de germination à 4 jours, 7 jours, 15 jours, 45 jours et 3 mois, aux mêmes températures.

PI 46



CASTANOSPERMUM AUSTRALE - CONSERVATION DES GRAINES.

Perte du pouvoir germinatif des graines récoltées en août 1983, en fonction du temps de conservation : un lot de graines est conservé à sec, à l'air libre, au laboratoire ; quatre lots de graines sont conservés en sachets plastiques soudés, aux températures de 7, 10, 13 et 16°C.

2. CONSERVATION DES GRAINES

Les essais préliminaires de conservation des graines de *Castanospermum* ont été mis en place en août 1982 ; ils ont été repris en 1983 (récolte au sol à Koumac).

Nous avons tenté de comparer la perte de viabilité des graines laissées à l'air libre au laboratoire et des graines stockées aux températures 7, 10, 13 et 16°C, dans des sachets plastiques étanches qui limitent leur déshydratation (les graines ont une teneur en eau élevée : près de 55 % du poids frais).

Les semis sont faits tous les mois ou tous les deux mois, avec des lots de 25 graines. Les résultats sont portés sur la planche 46 (essai 1982 : à sec au laboratoire ; essai 1983 : 7°, 10°, 13° et 16°C).

L'essai de conservation à sec au laboratoire s'est terminé à 4 mois, avec un pourcentage de germination des graines de 70 %. Il n'a pas été répété.

En chambre froide (7°C) les graines perdent progressivement, en quelques mois, leur pouvoir germinatif : mort des graines en 4 mois en 1982, en 6 mois en 1983.

Aux températures de 10, 13 et 16°C, les graines se conservent bien : 90 % de germination après 1 an de stockage, 80 % après 2 ans de stockage.

3. CONCLUSIONS

Les graines de *Castanospermum* germent sans problème, en 1 à 2 mois, aux températures chaudes de 25 à 35°C ; elles germent beaucoup plus lentement (en 6 à 12 mois) aux températures de 20 et 16°C : la germination des graines en pépinière pendant la saison froide sera donc très lente.

Il est possible d'accélérer la germination des semences en retirant les téguments et en semant les embryons nus.

Les graines ne peuvent être conservées ni au sec, ni au froid : au laboratoire, elles restent vivantes pendant quelques mois seulement ; conservées en chambre froide à 3 ou 7°C, elles meurent en 2 à 4 mois.

Les graines peuvent être conservées pendant 1 ou 2 ans à des températures fraîches de 10 à 15°C ; il faut pour cela les empêcher de sécher, en les enfermant dans des sachets plastiques par exemple.

VII. BIBLIOGRAPHIE

CORNER E.J.H., 1976 - The seeds of dicotyledons. Cambridge University Press, Cambridge. Vol. 1, 161-65.

SARLIN P., 1954 - Bois et Forêts de la Nouvelle-Calédonie. C.T.F.T. Nogent-sur-Marne, p. 149-51, PL 61.

SMITH A.C., 1985 - Flora Vitiensis Nova. A new Flora of Fiji. Pacific Tropical Botanical Garden, Hawaii, Vol. 3, 151.

L O G A N I A C E E S

Couthovia neocaledonica Gilg & Benedict

GRAINE BLANCHE

I. REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET HABITAT

Couthovia neocaledonica * est une espèce endémique, bien représentée sur la Grande-Terre, absente des Iles.

C'est un arbre de taille moyenne de la forêt dense humide de basse et moyenne altitudes ; il pousse au dessous de 500 m, sur terrains sédimentaires et ultrabasiques.

II. PHENOLOGIE

Les fleurs sont petites et groupées en inflorescences terminales denses. Les arbres fleurissent et fructifient tout au long de l'année.

* Cette espèce doit maintenant être appelée *Neuburgia neocaledonica* (nouvelle combinaison non publiée) en raison du changement du nom de genre : *Couthovia* A. Gray se nomme *Neuburgia* Blume.

III. ETUDE MORPHOLOGIQUE DES FRUITS ET DES SEMENCES

Les fruits sont disposés en grappes terminales ; ils sont de couleur blanche à maturité et ressemblent à de petites poires ; ils mesurent environ 2 cm de long et 1 cm de diamètre.

Le fruit est charnu et contient un gros noyau : c'est une drupe. L'épicarpe est mince ; le mésocarpe est peu épais, charnu extérieurement, fibreux au contact du noyau ; l'endocarpe est ligneux, très dur. Il contient deux loges pouvant chacune renfermer une graine.

La semence est constituée par un noyau à une ou deux graines.

IV. RECOLTE DES FRUITS ET EXTRACTION DES SEMENCES

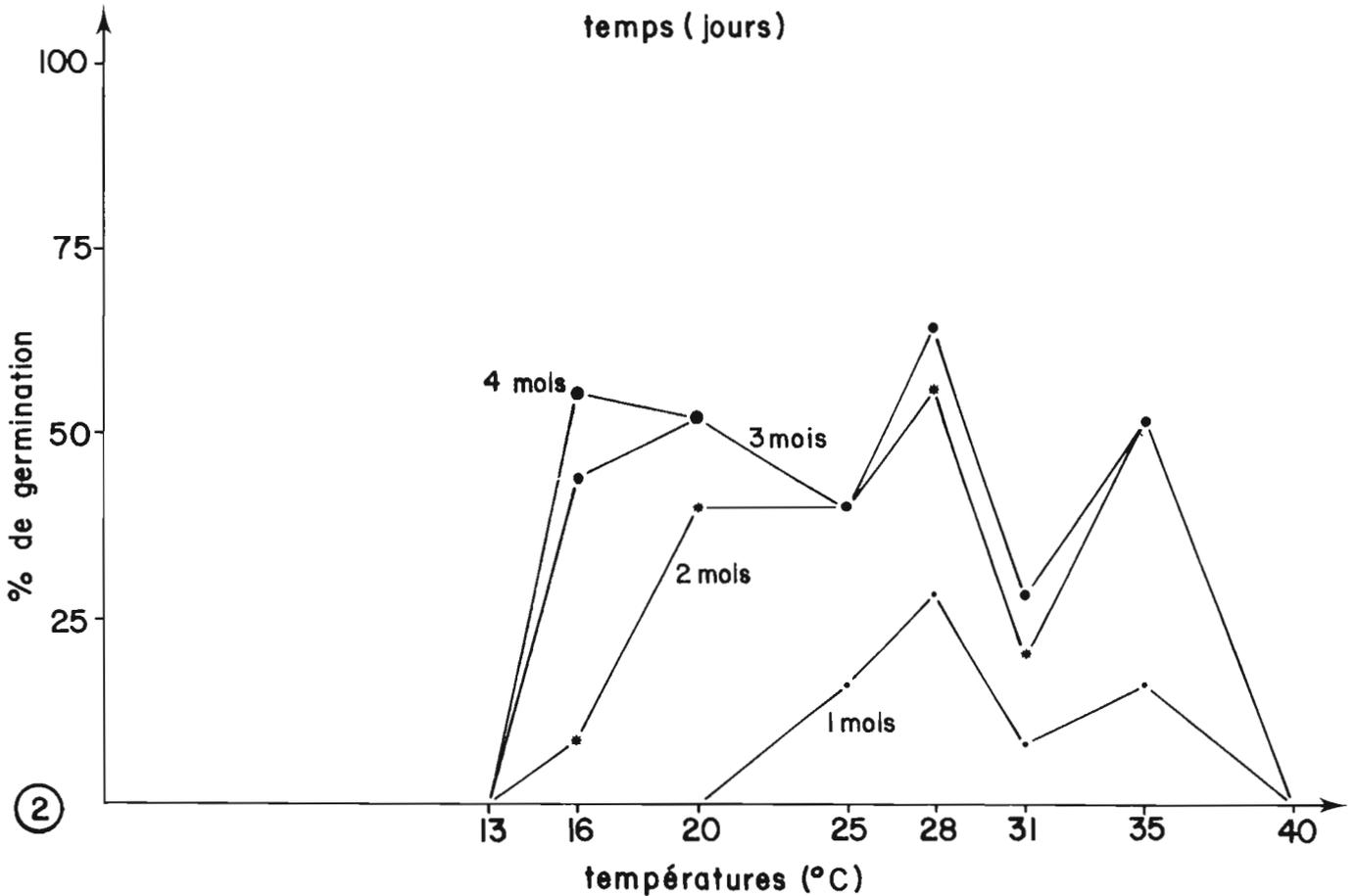
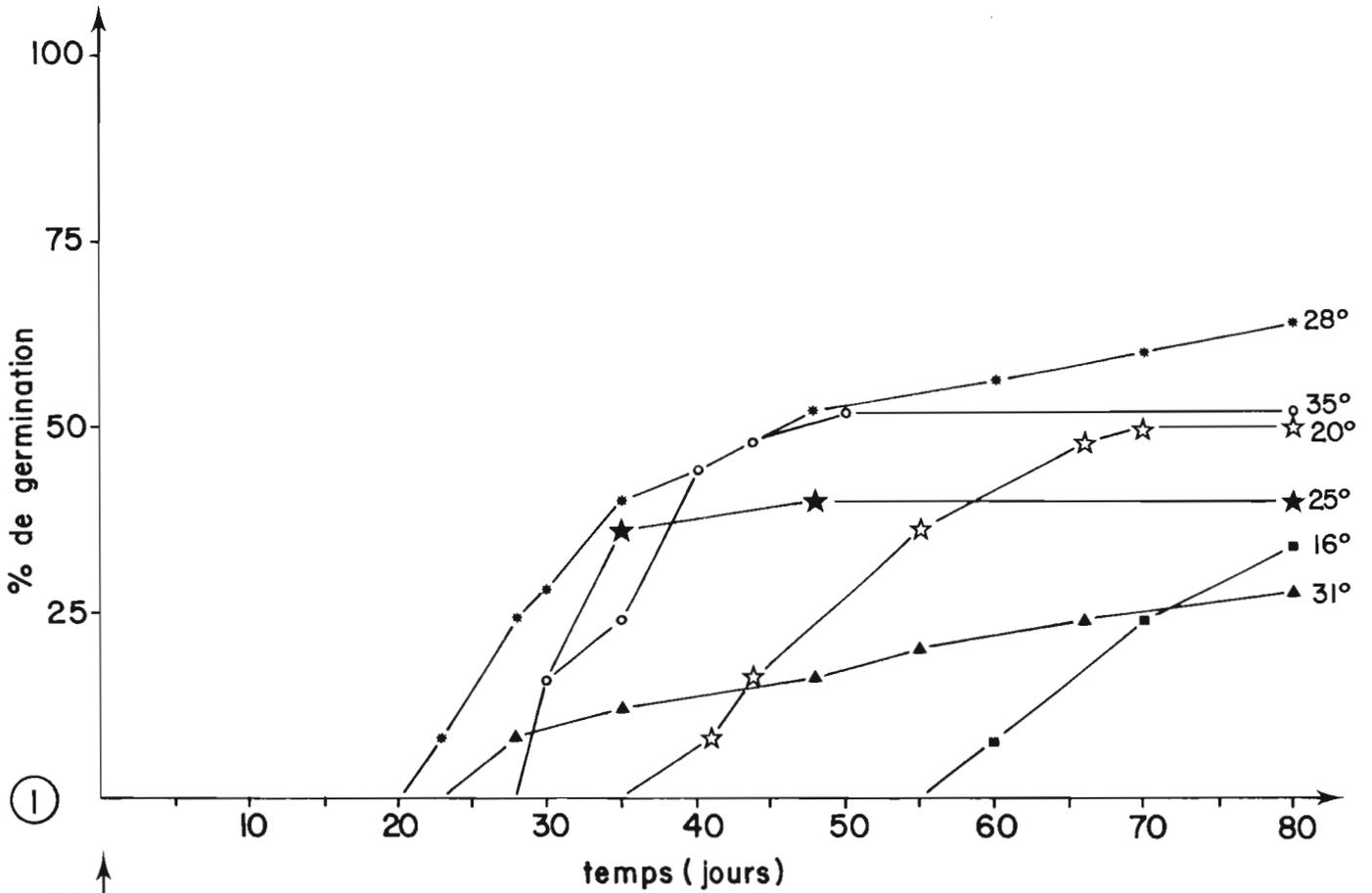
Les fruits peuvent être cueillis sur les arbres ou ramassés au sol.

Le fruit charnu contient un noyau fibreux à 1 ou 2 graines. En forêt, on trouve fréquemment au sol des noyaux de graine blanche dépulpés.

Les fruits sont dépulpés à l'aide d'un sécateur, puis mis à tourner pendant une nuit dans un tambour de lapidaire, en présence d'eau, de sable et de petits cailloux à arrêtes aigües.

Les noyaux sont ensuite désinfectés pendant 3 minutes dans une solution aqueuse à 10 % d'eau de Javel et de Mercryl, rincés soigneusement avant un trempage de 3 minutes dans une solution de Bénomyl à 0,5 g. par litre.

Les semences sont à garder humides jusqu'au semis.



COUTHOVIA NEOCALEDONICA - GERMINATION DES SEMENCES A LA RECOLTE.

- 1 - Courbes de germination des semences aux températures de 16, 20, 25, 28, 31 et 35°C.
- 2 - Pourcentages de germination des semences à 1 mois, 2 mois, 3 mois et 4 mois, aux températures comprises entre 13 et 40°C.

V. GERMINATION ET CONSERVATION DES SEMENCES
RESULTATS EXPERIMENTAUX

Deux petites récoltes de fruits ont été faites sur les arbres, à la forêt de la Thy, en février et août 1984.

Deux semis de 25 semences à 10 températures (7 à 40°C) ont été réalisés. Les résultats obtenus en août 1984 sont présentés sur la planche 47.

Les semences germent aux températures de 16 à 35°C.

La germination est relativement lente : à la température optimale de 28°C, les semences commencent à germer 3 semaines après le semis ; le pourcentage de 50 % de germination est atteint après 1 mois et demi et environ 65 % des semences germent en 3 mois.

Les vitesses de germination sont plus lentes aux autres températures, et surtout à 16°C où la germination s'étale sur plus de 4 mois.

Les graines meurent à la température de 40°C : aucune germination n'y est possible.

En raison de la faible quantité de semences récoltées, nous n'avons pas pu mettre en place d'essai de conservation.

VI. BIBLIOGRAPHIE

Voir *Fagraea berteriana* espèce n° 23.

L O G A N I A C E E S

Fagraea berteriana A. Gray

BOIS A TABOU

I. REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET HABITAT

Fagraea berteriana * est un arbre répandu dans toute la Mélanésie, le Sud de la Polynésie, le Nord-Est de l'Australie et la Micronésie.

C'est une espèce ubiquiste ; on la trouve en forêts primaires et secondaires, denses et ouvertes, humides et sèches, souvent près des cours d'eaux, parfois près de la mer et en mangrove ; elle pousse indifféremment sur péridotites, serpentines, terrains métamorphiques et sédimentaires, calcaires coralliens, depuis le niveau de la mer jusqu'à 500 m d'altitude.

II. PHENOLOGIE

Les fleurs sont grandes et groupées en cymes terminales. Les floraisons se produisent pendant la saison chaude, après les pluies, de novembre à mai. La maturation des fruits dure 10 à 12 mois et les fruits mûrs restent longtemps sur les arbres. Fructifications : septembre à avril.

* Le bois à tabou est décrit sous le nom de *Fagraea schlechteri* Gilg. et Ben. dans SARLIN, 1954.

III. ETUDE MORPHOLOGIQUE DES FRUITS ET DES GRAINES (PL 48)

L'infrutescence est une cyme terminale d'environ 10 cm de long.

Le fruit est une baie de forme globuleuse ou ellipsoïde (2,5-3,5 x 2-3 cm), lisse, jaune-orange à maturité, possédant un apicule à son extrémité correspondant aux restes du style. Elle est portée au bout d'un calice de 1,5-2,5 cm de long.

Le fruit contient environ 400 graines albuminées d'aspect granuleux, noires (0,2-0,25x0,10-0,15 cm), noyées dans une pulpe jaune formée par l'ensemble des funicules.

Lors de la germination, la graine est portée hors du sol. Les cotylédons se déploient à 1-1,5 cm de hauteur.

IV - RECOLTE DES FRUITS ET EXTRACTION DES GRAINES

Les fruits se cueillent sur les arbres. Chaque fruit contient plusieurs centaines de petites graines noires, noyées dans une pulpe jaune collante.

L'extraction des graines est une opération relativement longue et délicate car les funicules charnus se détachent très mal des graines ; au laboratoire, les graines mal nettoyées se couvrent de moisissures lors des semis.

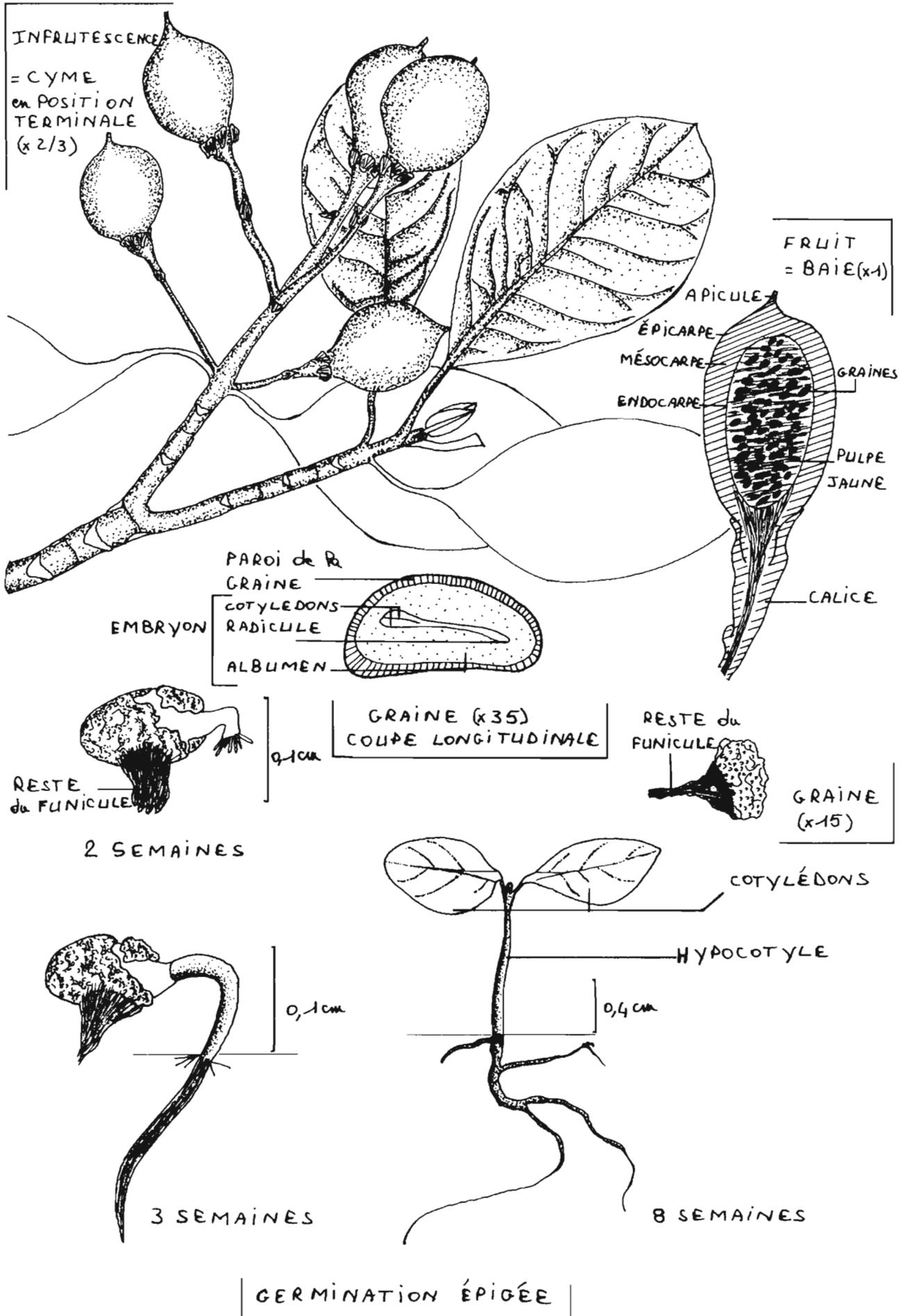
Nous avons utilisé la technique suivante :

La pulpe du fruit contenant les graines est étalée sur du papier filtre puis mise à sécher pendant quelques heures ; les graines sont détachées du support en les frottant à la main ; une partie de la pulpe reste collée sur le papier et peut-être ainsi éliminée. Après lavage à l'eau courante sur un tamis à fines mailles, les graines mélangées à la pulpe sont à nouveau mises à sécher sur papier filtre, détachées puis lavées. L'opération est recommencée plusieurs fois.

Il est possible de désinfecter les graines en les laissant tremper pendant quelques minutes dans une solution aqueuse à 10 % de Javel et de Mercryl ; après rinçage à l'eau courante, elles sont plongées dans une solution de Benomy1 (0,5 g/l), puis séchées.

Les graines propres peuvent rester pendant plusieurs semaines à l'air libre au laboratoire.

FAGRÆA BERTERIANA



V. RESUME DES RESULTATS EXPERIMENTAUX

1. GERMINATION DES GRAINES

Les graines germent à des températures chaudes, entre 20 et 35°C. A la température optimale de 31°C, la germination est totale au bout de 3 semaines environ (en lumière blanche continue) ; elle s'étale sur 3 mois environ à 20°C.

Les graines ont besoin de lumière pour germer : aucune germination ne se produit à l'obscurité totale.

A 31°C, un éclaircissement de quelques minutes par jour (ouverture des boîtes obscures à la lumière du jour, à l'occasion des relevés de germination) suffit pour provoquer la germination des graines qui est alors plus lente qu'en lumière continue.

2. CONSERVATION DES GRAINES

Dans les fruits, les graines ont une teneur en eau voisine de 20-25 % du poids frais ; après quelques jours de séchage au laboratoire, leur teneur en eau se stabilise aux alentours de 10 %.

- à l'air libre au laboratoire, la viabilité des graines se maintient pendant les 6 premiers mois de conservation ; les graines perdent ensuite progressivement leur viabilité et un an après la récolte, presque toutes les graines sont mortes.
- les graines conservées à sec en chambre froide restent viables beaucoup plus longtemps :
 - à l'air libre (teneur en eau : 15 %), les graines perdent leur viabilité en 2 ans.
 - en atmosphère sèche (teneur en eau : 4 %), après 3 ans de conservation, elles germent avec un pourcentage d'environ 75 %.

VI. GERMINATION ET CONSERVATION DES SEMENCES RESULTATS EXPERIMENTAUX

Deux récoltes de fruits ont été faites en 1983 : la première au mois de septembre, dans la vallée de la Dumbéa, la deuxième en décembre, en bord de mer, près de Goro.

1. GERMINATION DES GRAINES

Pour les semis en boîtes de Pétri, l'extraction des graines nécessite une attention particulière ; elles doivent être lavées très soigneusement pour éviter le développement des moisissures sur les fragments de funicule qui restent toujours attachés aux graines. Les graines sont lavées dans une solution aqueuse à 10 % de Mercryl et d'eau de Javel, rincées à l'eau claire, puis trempées dans une solution à 0,5 g par litre de Bénomyl.

Les caractéristiques de la germination des graines sont présentées sur la planche 49 (récolte de décembre 1983).

- un semis de 100 graines à 10 températures comprises entre 7 et 40°C a été placé à la lumière blanche continue.
- un semis identique a été placé à l'obscurité : boîtes de Pétri enveloppées dans une feuille de papier aluminium.

A la lumière blanche continue, les graines ne germent qu'à des températures élevées entre 21 et 35°C. Aucune germination ne se produit à 40°C où les graines sont tuées par la chaleur. Aux températures inférieures à 20°C, les graines restent vivantes mais ne germent pas.

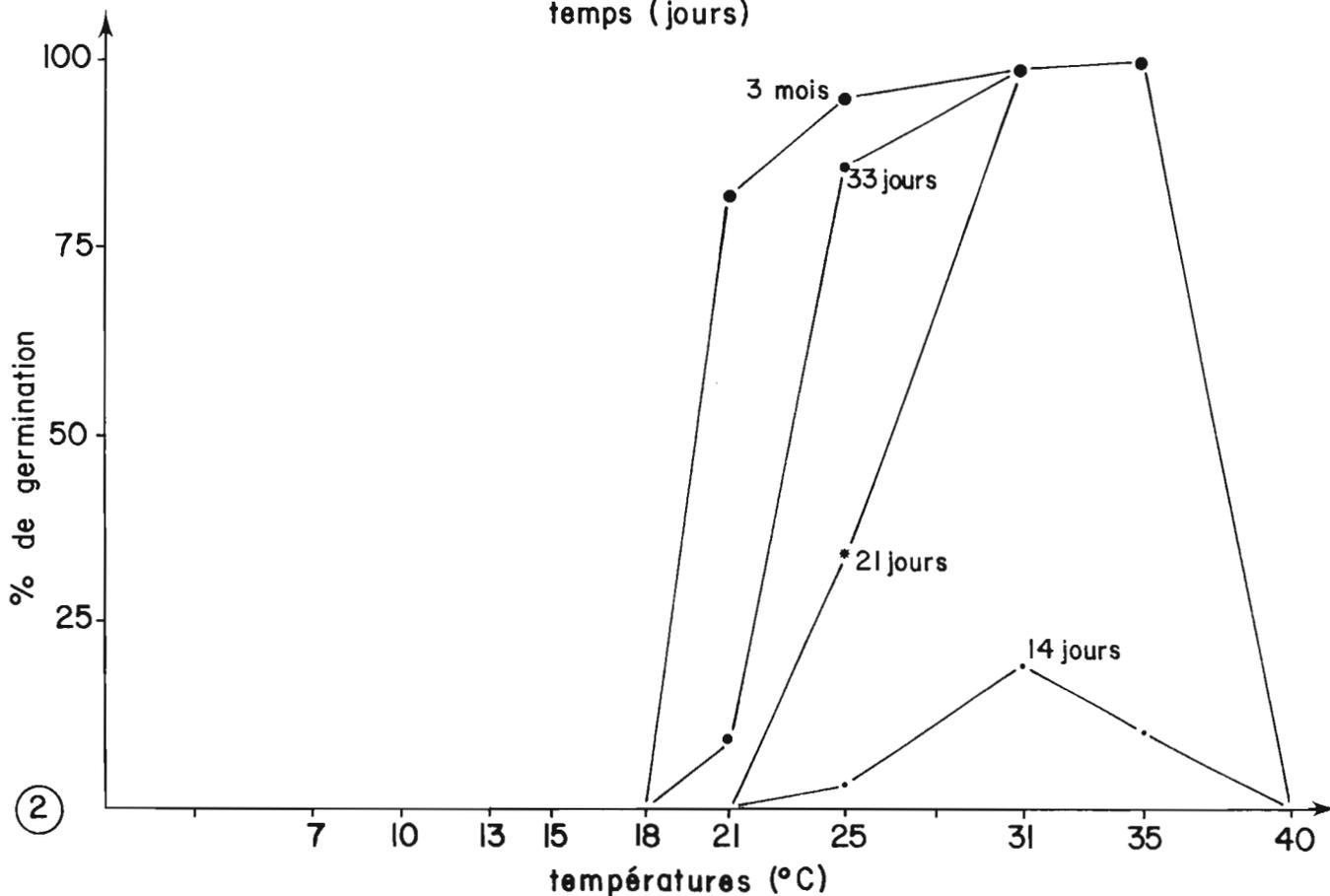
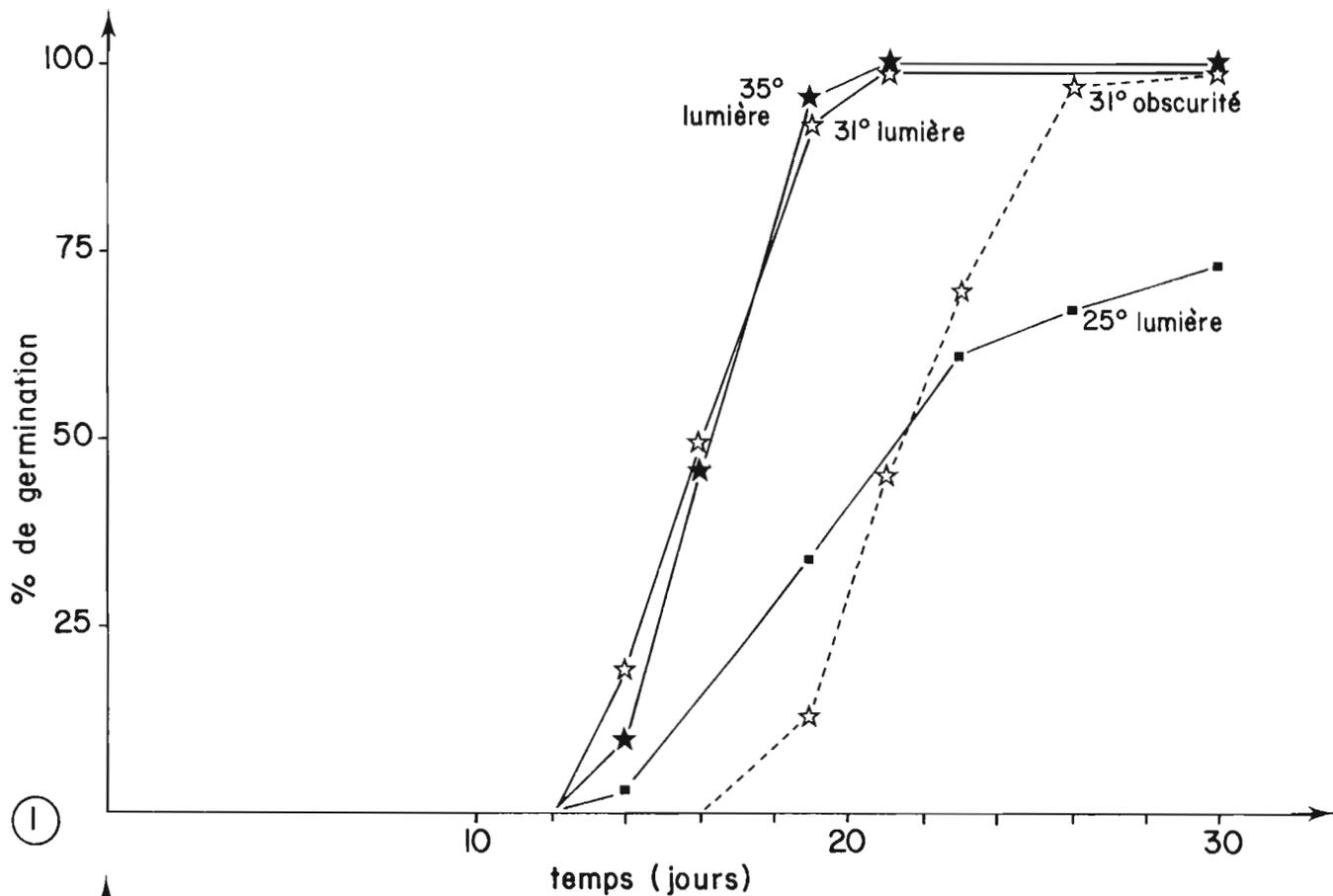
Le temps de latence est relativement long pour des petites graines : 12 jours aux températures de 25, 31 et 35°C, 30 jours à 21°C.

Germination à l'obscurité

Dans un premier essai, l'obscurité n'a pas été totale : les boîtes ont été ouvertes au laboratoire, à la lumière du jour, pour les relevés de germination. Dans ces conditions, les graines placées à 21, 25 et 35°C n'ont pas germé. A 31°C, les graines ont germé après un temps de latence de 18 jours, avec un pourcentage de 99 % atteint 30 jours après le semis.

A l'obscurité totale, aucune germination n'a eu lieu au cours du premier mois qui a suivi le semis.

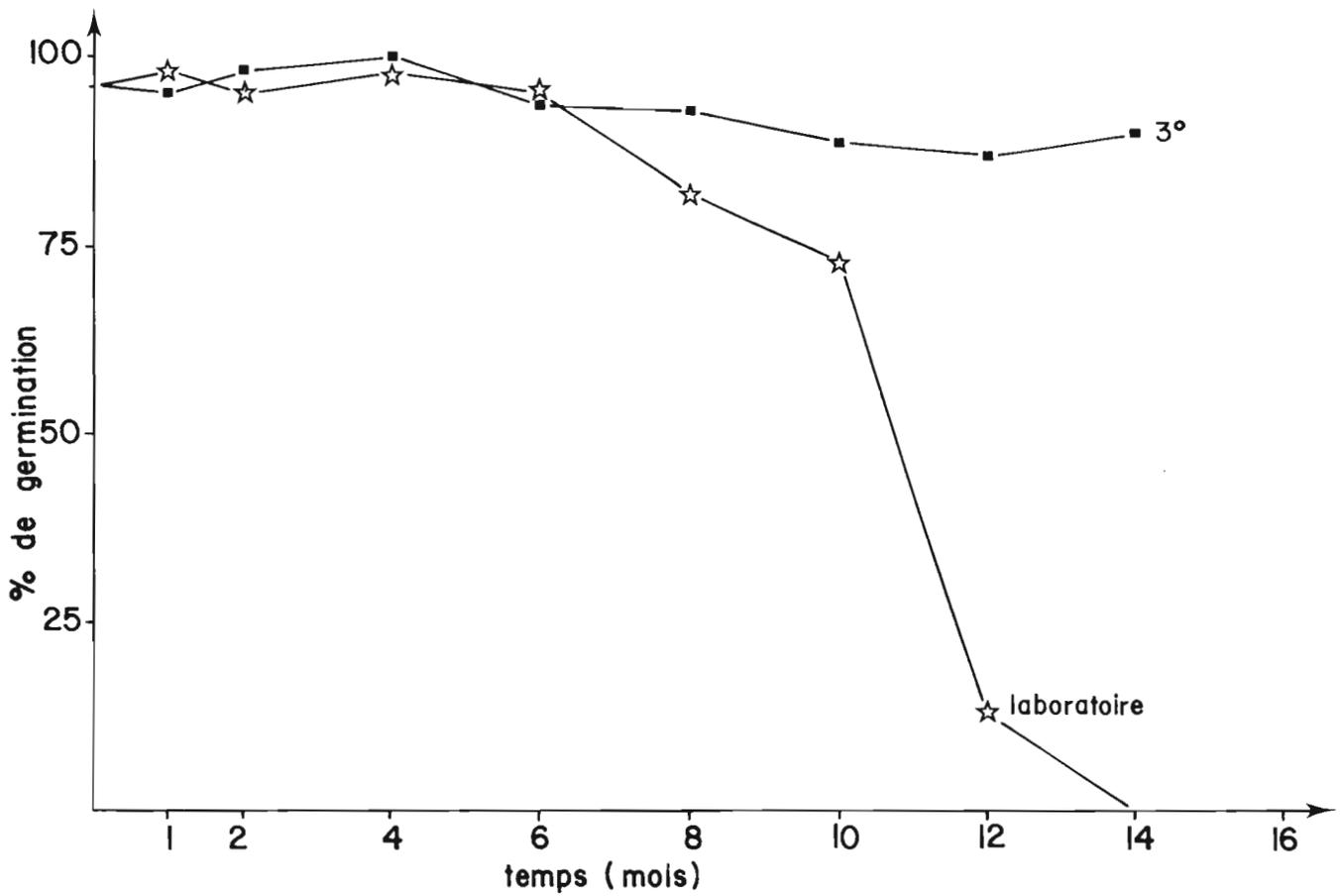
Une étude plus précise sur le besoin de lumière des graines de *Fagraea berteriana* reste à faire. La technique d'extraction des graines (scarification des téguments) semble, en particulier, influencer les résultats.



FAGRAEA BERTERIANA - GERMINATION DES GRAINES A LA RECOLTE.

- 1 - Courbes de germination des graines à la lumière blanche continue, aux températures de 25, 31 et 35°C. A l'obscurité, seules les graines placées à 31°C germent.
- 2 - Pourcentages de germination des graines à la lumière blanche continue à 14 jours, 21 jours, 33 jours et 3 mois, aux températures de 7 à 40°C.

PI 50



FAGRAEA BERTERIANA - CONSERVATION DES GRAINES.

Perte du pouvoir germinatif des graines récoltées en septembre 1983, en fonction du temps de conservation : un lot de graines est conservé à sec au laboratoire, 1 lot de graines est conservé en chambre froide à 3°C.

2. CONSERVATION DES GRAINES

Un premier essai de conservation a été mis en place avec les graines récoltées en septembre 1983 : après lavage et séchage d'une nuit au laboratoire, les graines ont été divisées en trois lots : l'un a été conservé à l'air libre au laboratoire, les deux autres ont été placés en chambre froide à 3°C, à l'air libre (teneur en eau des graines : 15 %) ou en atmosphère sèche (teneur en eau des graines : 4 %).

Des semis de contrôle de 200 graines ont été faits tous les deux mois en lumière continue, à 31°C (température optimale de germination) pour suivre l'évolution du pouvoir germinatif de ces graines (planche 50).

A la récolte, les graines germent avec un pourcentage de 96 %.

Pendant les 6 premiers mois de conservation, au laboratoire et en chambre froide, les graines germent avec des pourcentages supérieurs à 90 %, comme à la récolte.

Les graines laissées au laboratoire perdent leur pouvoir germinatif en un an environ (13 % de germination après 12 mois, 0 % après 14 mois de conservation).

En chambre froide, les graines conservent un pourcentage de germination élevé (près de 90 %) pendant 14 mois. A l'air libre, elles perdent leur viabilité en 2 ans ; en atmosphère sèche, après 3 ans de conservation, elles germent avec un pourcentage d'environ 75 %.

3. CONCLUSIONS

Les graines de bois à tabou germent uniquement aux températures chaudes (20 à 35°C) et à la lumière.

Elles se conservent pendant plusieurs années au froid, en atmosphère sèche.

VII. BIBLIOGRAPHIE

CHERRIER J.F., 1983 - Graine blanche. Les essences forestières exploitables en Nouvelle-Calédonie. C.T.F.T. Nouméa, fiche n° 13, 4 p.

CORNER E.J.H., 1976 - The seeds of dicotyledons. Cambridge University Press, Cambridge. Vol. 1, p. 175 ; Vol. 2, p 292.

GUILLAUMIN A., 1948 - Flore analytique et synoptique de la Nouvelle-Calédonie. Phanéroganes. Office de la Recherche Scientifique Coloniale, Paris, p. 285-6.

LEENHOUTS P.W., 1962 - Loganiaceae. Flora Malesiana. Sér. I, Vol. 6 (2), 293-369.

SARLIN P., 1954 - Bois et forêts de la Nouvelle-Calédonie. C.T.F.T., Nogent-sur-Marne. p 264-67, PL 127 et 128.

M A L V A C E E S

Thespesia populnea (L) Solander ex Correa

BOIS DE ROSE

I. REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET HABITAT

Thespesia populnea est une espèce pantropicale et subtropicale, assez répandue dans les îles du Pacifique. En Nouvelle-Calédonie, il est présent sur la Grande Terre et les Iles.

C'est un petit arbre de 2 à 15 m de haut qui croît au bord de la mer, sur les plages, en bordure de mangrove, dans les rochers et à l'embouchure des cours d'eau.

II. PHENOLOGIE

Les floraisons et fructifications sont fréquentes : les arbres peuvent fleurir pendant toute la saison chaude ; les grandes fleurs isolées se forment à l'aisselle des feuilles sur les rameaux en croissance. Les fruits mettent 2 à 3 mois pour mûrir et restent longtemps sur les arbres.

Les fructifications sont surtout abondantes pendant la saison froide, de juillet à septembre.

III. ETUDE MORPHOLOGIQUE DES FRUITS ET SEMENCES (PL 51)

Les fruits isolés, de taille moyenne (3 à 5 cm de diamètre) sont axillaires. Ils sont verts, jaunâtres, puis de couleur brune à maturité, à surface finement granuleuse. Ils ont une forme globulaire, légèrement aplatie à la base et pointue au sommet. Le calice persistant forme une colerette adhérente à la base des fruits verts.

Le fruit sec, indéhiscent, est un polyachène. Il est constitué de 5 loges à parois externes dures, lignifiées. Il contient de nombreuses graines (10 à 20) disposées radialement (4 ovules à placentation axile par loge).

Les graines mesurent 10 à 15 mm de long. Elles sont de couleur brune et recouvertes en partie de courts poils denses qui dessinent un fin réseau nervuré.

Leur forme est conique, pointue à la base, avec 1 ou 2 faces planes.

Le tégument de la graine est double : le tégument externe est dur, imperméable à l'eau. Le tégument interne est mince et souple.

La graine est albuminée : l'albumen est réduit à une fine pellicule entourant l'embryon. L'embryon est bien développé, droit, tacheté de brun (pigmentation caractéristique des cellules à tannin) ; les cotylédons sont grands, foliacés, pliés et enroulés sur eux mêmes ; la radicule est pointée vers la base de la graine.

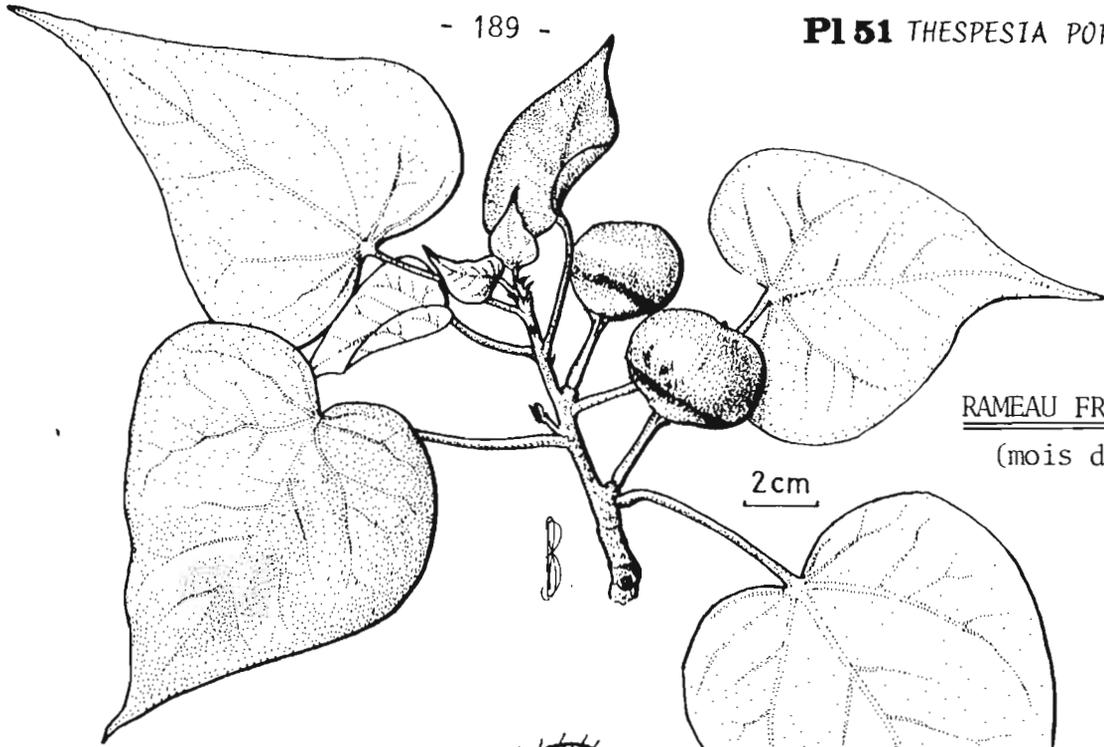
Dans les fruits mûrs, les graines sont sèches : leur teneur en eau varie de 8 à 12 % du poids de matière fraîche.

IV. RECOLTE DES FRUITS ET EXTRACTION DES GRAINES

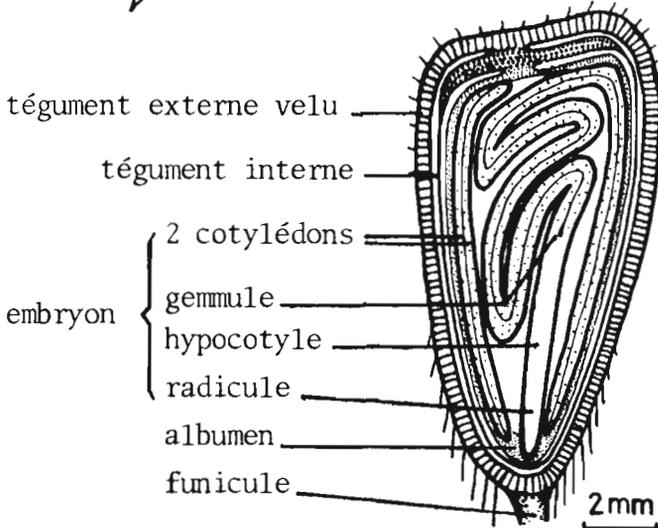
Les fruits se cueillent sur les arbres, lorsqu'ils sont bruns ; ils peuvent aussi être récoltés un peu avant leur maturité complète et entreposés en salle où ils mûrissent parfaitement bien en quelques semaines.

Les fruits secs, indéhiscent, contiennent une vingtaine de graines brunes qui s'extraient manuellement.

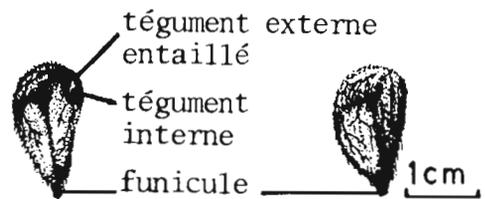
Les fruits et les graines peuvent séjourner plusieurs mois à l'air libre, à l'ombre, sans dommage.



RAMEAU FRUCTIFERE
(mois de juin)



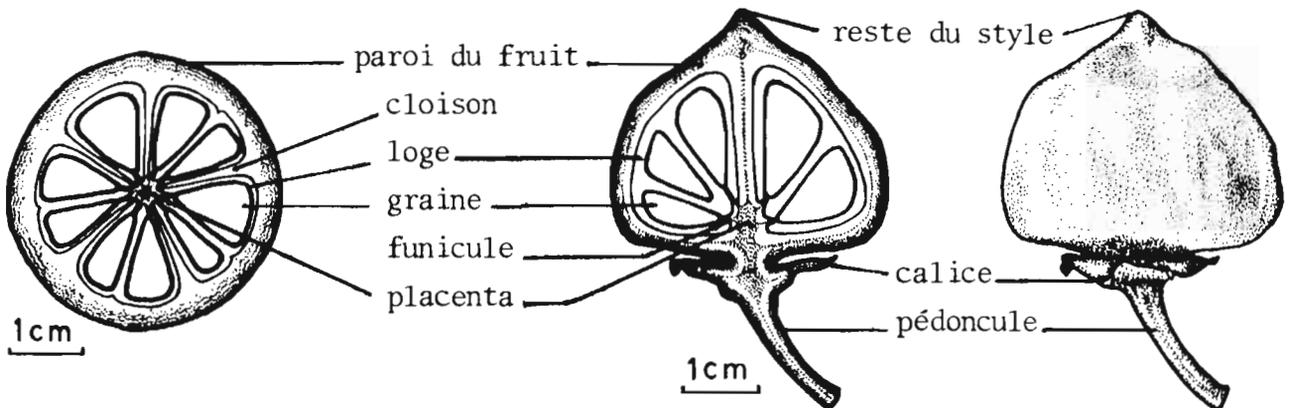
GRAINE : COUPE LONGITUDINALE.



GRAINE SCARIFIEE

GRAINE ENTIERE

SEMENCES = GRAINES



FRUIT SEC INDEHISCENT

COUPE TRANSVERSALE

COUPE LONGITUDINALE

FRUIT
VU DE PROFIL.

V. RESUME DES RESULTATS EXPERIMENTAUX

1. GERMINATION DES GRAINES

Les graines germent aux températures comprises entre 10 et 40°C ; températures optimales : 28 à 35°C.

Les graines entières ont une germination lente, s'échelonnant sur plusieurs mois : 3 à 5 mois à 25-35°C, 6 à 10 mois aux températures plus basses ; leur germination est inhibée par un tégument imperméable à l'eau.

Il suffit de scarifier le tégument des graines pour que celles-ci germent en moins d'une semaine aux températures optimales et en 1 ou 2 mois aux températures de 10 à 20°C. Les pourcentages de germination sont élevés aux températures comprises entre 16 et 40°C (90 à 100 %), plus faibles aux températures de 13° et 10°C (50 % et 15 %).

2. CONSERVATION DES GRAINES

Les graines du bois de rose sont des graines sèches qui se conservent très bien à la température ambiante et en chambre froide, à l'air libre et en atmosphère sèche : 75 % de germinations pour un lot de graines stockées en chambre froide pendant 4 ans.

VI. GERMINATION ET CONSERVATION DES SEMENCES
RESULTATS EXPERIMENTAUX

Plusieurs récoltes de fruits ont été faites sur les arbres en baie de Ngo (octobre 1981, septembre 1983, août 1984), baie de Saint Vincent (septembre 1983) et à Port Boisé (mai 1984).

Les graines ont été extraites des fruits manuellement. Les premiers lots de graines que nous avons semé ont germé avec des pourcentages ne dépassant pas 75 % ; nous avons constaté que certaines graines étaient mangées par des larves d'insectes et nous avons essayé de les trier avant de réaliser les essais de germination.

Dans le but de constituer des lots de bonne qualité, les graines sont lavées à l'eau, trempées pendant 3 minutes dans une solution aqueuse à 10 % d'eau de Javel et de Mercryl, rincées longuement puis trempées pendant 3 minutes dans une solution de Bénomyl (0,5 g. par litre) avant d'être étalées sur un grillage. Les graines saines restent dures ; celles qui sont mal formées ou véreuses s'imbibent, se ramollissent, s'écrasent sous la pression des doigts et peuvent ainsi être éliminées.

1. GERMINATION DES GRAINES

Les graines qui ont servi à cette étude ont été récoltées à la baie de Ngo en août 1984 et triées avant le semis ; les résultats sont en accord avec ceux que nous avons obtenus avec des graines récoltées à Port boisé en mai 1984 (un semis de 100 graines entières et de 100 graines sacrifiées à 10 températures comprises entre 7 et 40°C).

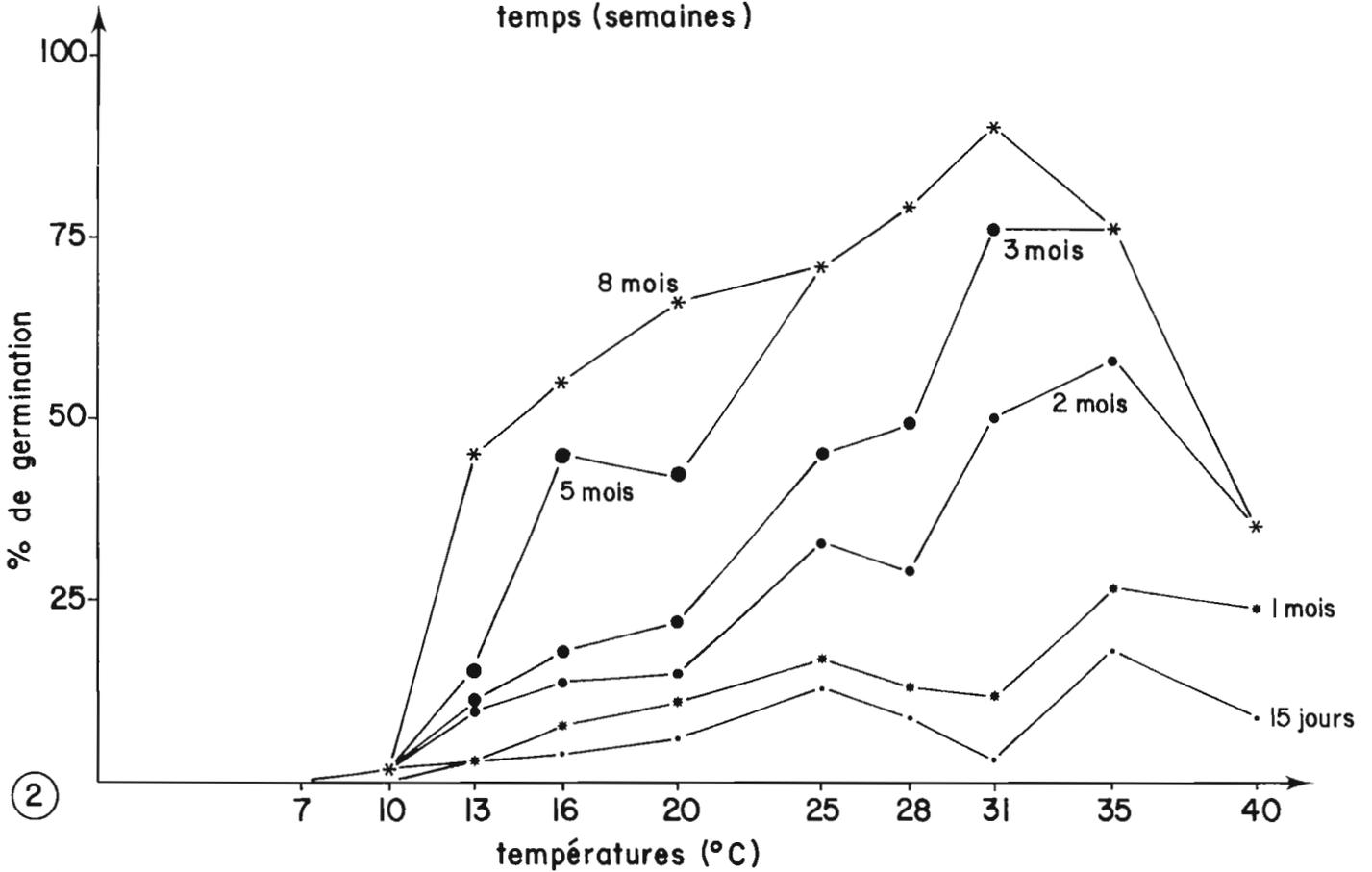
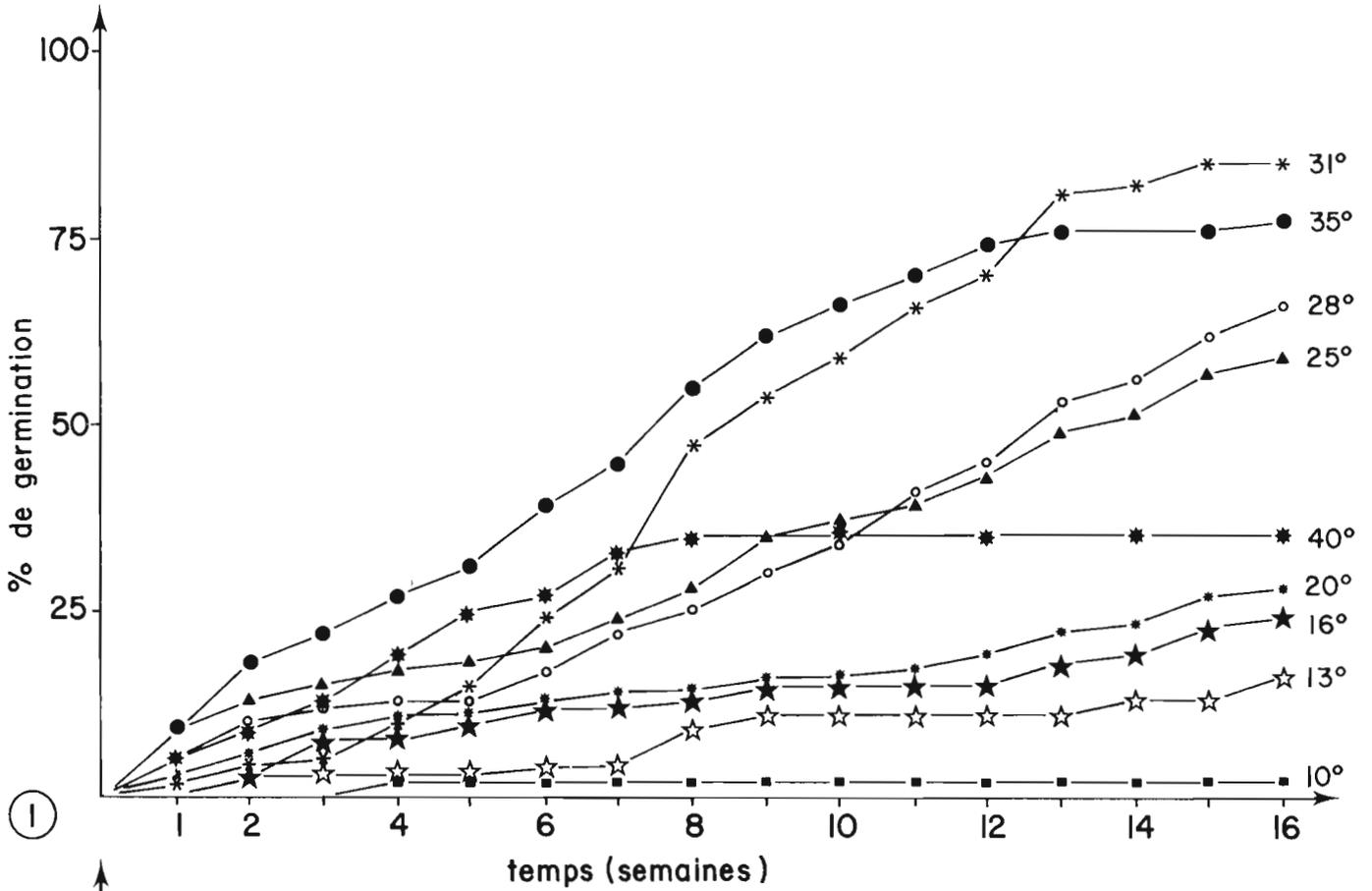
1.1. Graines entières

Un semis de 100 graines à 10 températures (7 à 40°C) a donné les résultats présentés sur la planche 52 :

Les graines germent aux températures comprises entre 13 et 40°C (exceptionnellement à 10°C où la presque totalité des graines est tuée par le froid).

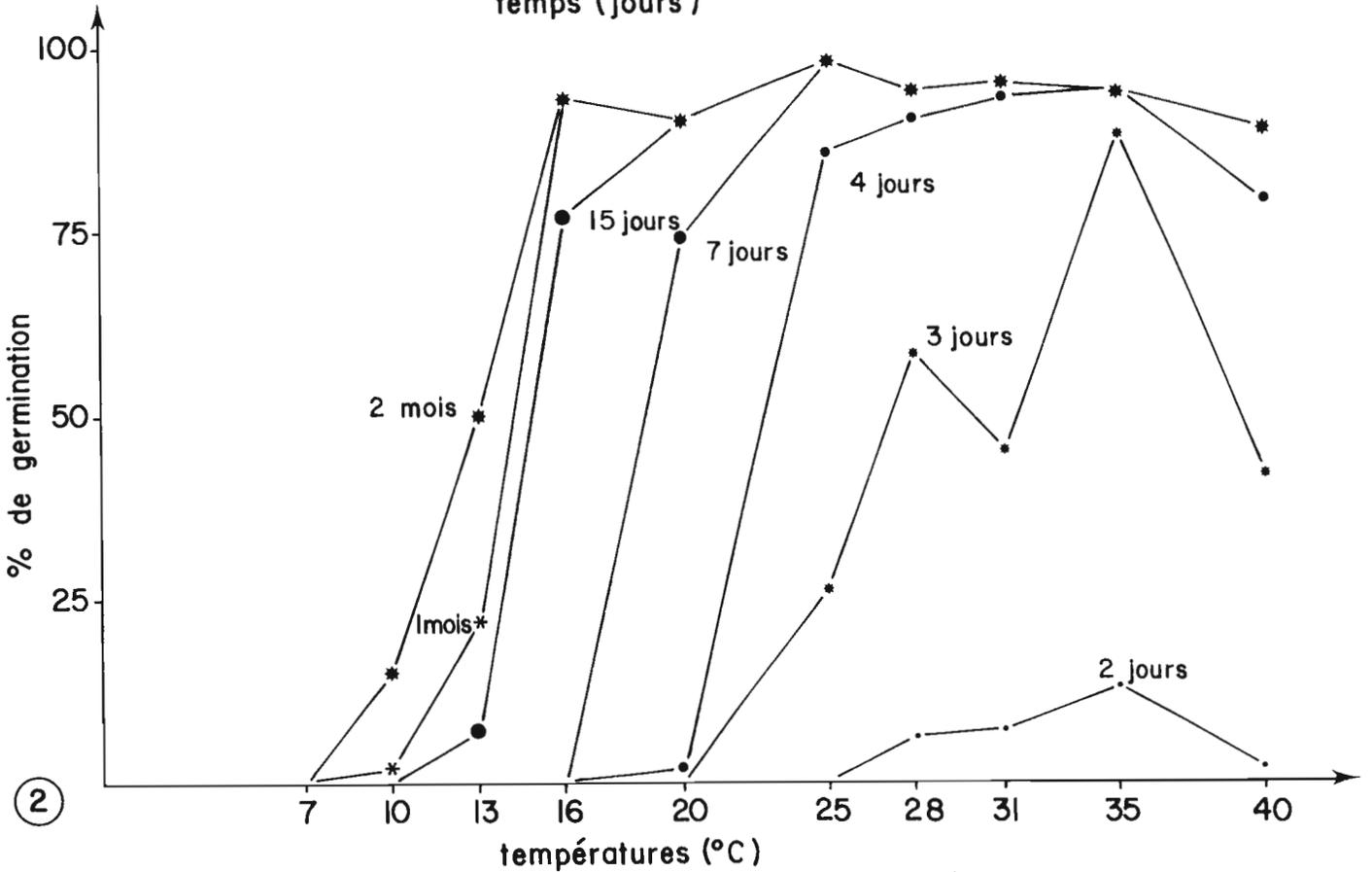
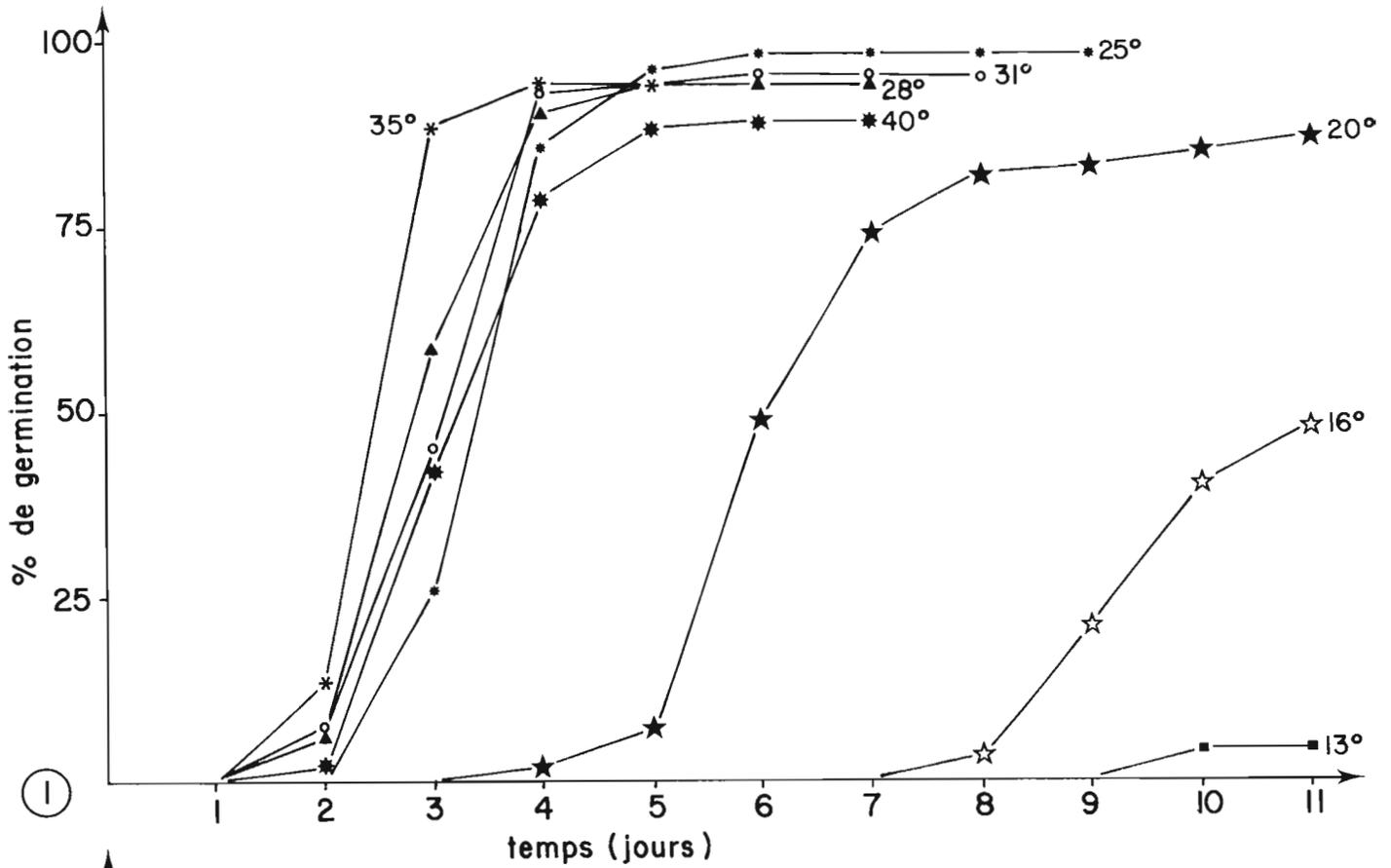
La température de 40°C est trop élevée pour permettre une bonne germination : 65 % des graines sont tuées par la chaleur.

Les vitesses de germination des graines sont lentes à toutes les températures (moins de 30 % de germination un mois après le semis), et d'autant



THESPESIA POPULNEA - GERMINATION A LA RECOLTE DES GRAINES ENTIERES.

- 1 - Courbes de germination des graines aux températures de 10, 13, 16, 20, 25, 28, 31, 35 et 40°C.
- 2 - Pourcentages de germination des graines à 15 jours, 1 mois, 2 mois, 3 mois, 5 mois et 8 mois, aux températures comprises entre 7 et 40°C.



THESPESIA POPULNEA - GERMINATION A LA RECOLTE DES GRAINES SCARIFIEES.

- 1 - Courbes de germination des graines scarifiées aux températures de 13, 16, 20, 25, 28, 31, 35 et 40°C.
- 2 - Pourcentages de germination des graines scarifiées à 2 jours, 3 jours, 4 jours, 7 jours, 15 jours, 1 mois et 2 mois, aux températures comprises entre 7 et 40°C.

plus lentes que les températures sont basses : la germination s'étale sur 3 mois à 35°C, 5 mois à 31, 28, 25°C, 8 mois à 20°C, 8 à 10 mois à 16 et 13°C.

Les pourcentages de germination atteints à la fin des essais sont compris entre 80 et 90 % aux températures optimales (10 à 20 % de graines mortes) ; ils sont plus faibles aux températures inférieures aux températures optimales : 70 % à 25°C, 65 % à 20 et 16°C, 55 % à 13°C.

1.2. Graines scarifiées

La germination lente des graines entières est causée par la présence d'un tégument imperméable à l'eau ; il suffit de scarifier le tégument (entailler le bout arrondi de la graine à l'aide d'un sécateur) pour obtenir l'imbibition de la graine et sa germination.

La germination d'un semis de 100 graines scarifiées à 10 températures allant de 7 à 40°C est présentée sur la planche 53 :

Les graines scarifiées germent aux températures de 10 à 40°C et leur germination est beaucoup plus rapide que celles des graines entières.

Les pourcentages de germination de 89 à 98 % sont atteints en une semaine aux températures de 25 à 40°, en 15 jours à 20° et en un mois à 16°C. Les pourcentages sont plus faibles aux températures plus basses : 50 % à 13°C et 15 % à 10°C : une partie des graines est tuée par le froid à ces températures.

2. CONSERVATION DES GRAINES

De petites quantités de graines de bois de rose ont été conservées à sec, au laboratoire et en chambres froides (3° et 7°C). Les pourcentages de germination ont été déterminés à intervalles réguliers, avec des lots de 25, 50 ou 100 graines scarifiées, semées à 28°C.

Ces essais préliminaires ont montré que les graines se conservent sans problème à sec : 4 ans après la récolte, près de 75 % des graines sont viables.

De nouveaux essais de conservation de graines en chambre froide, à l'air libre et en atmosphère sèche, ont été mis en place en 1983 et 1984 ; ils donnent des résultats très comparables : les graines de bois de rose peuvent se conserver pendant plusieurs années.

3. CONCLUSIONS

Les graines de bois de rose germent dans une large gamme de températures allant de 10 à 40°C ; les températures optimales sont élevées : 28 à 35°C.

Elles possèdent un tégument imperméable à l'eau qui inhibe fortement leur germination : les graines entières ont une germination lente, qui s'échelonne sur plusieurs mois ; il suffit de scarifier les graines pour qu'elles germent rapidement et avec des pourcentages élevés.

La conservation des graines de bois de rose ne pose pas de problème : les graines sèches, à tégument dur et imperméable à l'eau, se conservent pendant plusieurs années à la température ambiante et en chambre froide.

VII. BIBLIOGRAPHIE

CORNER E.J.H., 1976 - The seeds of dicotyledons. Cambridge University Press, Cambridge. Vol. 1, 180-182, Vol. 2, 307.

SARLIN P., 1954 - Bois et Forêts de la Nouvelle-Calédonie. C.T.F.T. Nogent-sur-Marne. p. 203-204, PL 90.

SMITH A.C., 1981 - Flora Vitiensis Nova. A new Flora of Fiji. Pacific Tropical Botanical Garden, Hawaii, Vol. 2, 424-426.

M Y R T A C E E S

Arillastrum gummiferum Pancher ex Baillon

CHENE GOMME

I. REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET HABITAT

Le Chêne gomme (*Spermolepis gummifera* Brongniart. & Gris dans SARLIN, 1954) est une espèce endémique, localisée dans la moitié sud de la Grande Terre, dans les basses vallées et les zones de piémont des massifs miniers, jusqu'à 650 m d'altitude. Sa limite géographique septentrionale se situe au nord de Houaïlou.

C'est un très grand arbre qui pousse en peuplements denses, presque purs, dont il ne subsiste plus que des lambeaux à la suite des exploitations forestières et des feux de brousse répétés.

II. PHENOLOGIE

Les fleurs sont axillaires, souvent groupées par 3 ; elles forment de belles inflorescences blanches au sommet des rameaux.

Les arbres fleurissent entre les mois d'octobre et février ; les fruits arrivent à maturité entre avril et août.

Les années de bonne floraison sont rares.

III. ETUDE MORPHOLOGIQUE DES FRUITS ET DES GRAINES (PL 54)

Les fruits sont disposés à l'extrémité des rameaux, à l'aisselle des feuilles ou des cicatrices foliaires ; ils sont sessiles et groupés par trois au sommet d'un axe rigide de 4 à 6 cm de long. Ils sont de couleur jaunâtre puis marron clair à maturité.

Le fruit mesure 1 à 2 cm de long. Il est en forme de coupe légèrement cannelée, à base arrondie ; la dépression apicale peu profonde est bordée par 4 grands sépales.

Le fruit est sec et s'ouvre à maturité par une fente de déhiscence apicale. C'est une capsule à deux loges.

La paroi du fruit est épaisse et dure.

Les graines ont une placentation axile. Les graines fertiles sont arrondies et mesurent 3 à 4 mm de diamètre ; elles sont au nombre de 1 à 3 par loge, entourées par une douzaine de graines stériles en forme d'écaille.

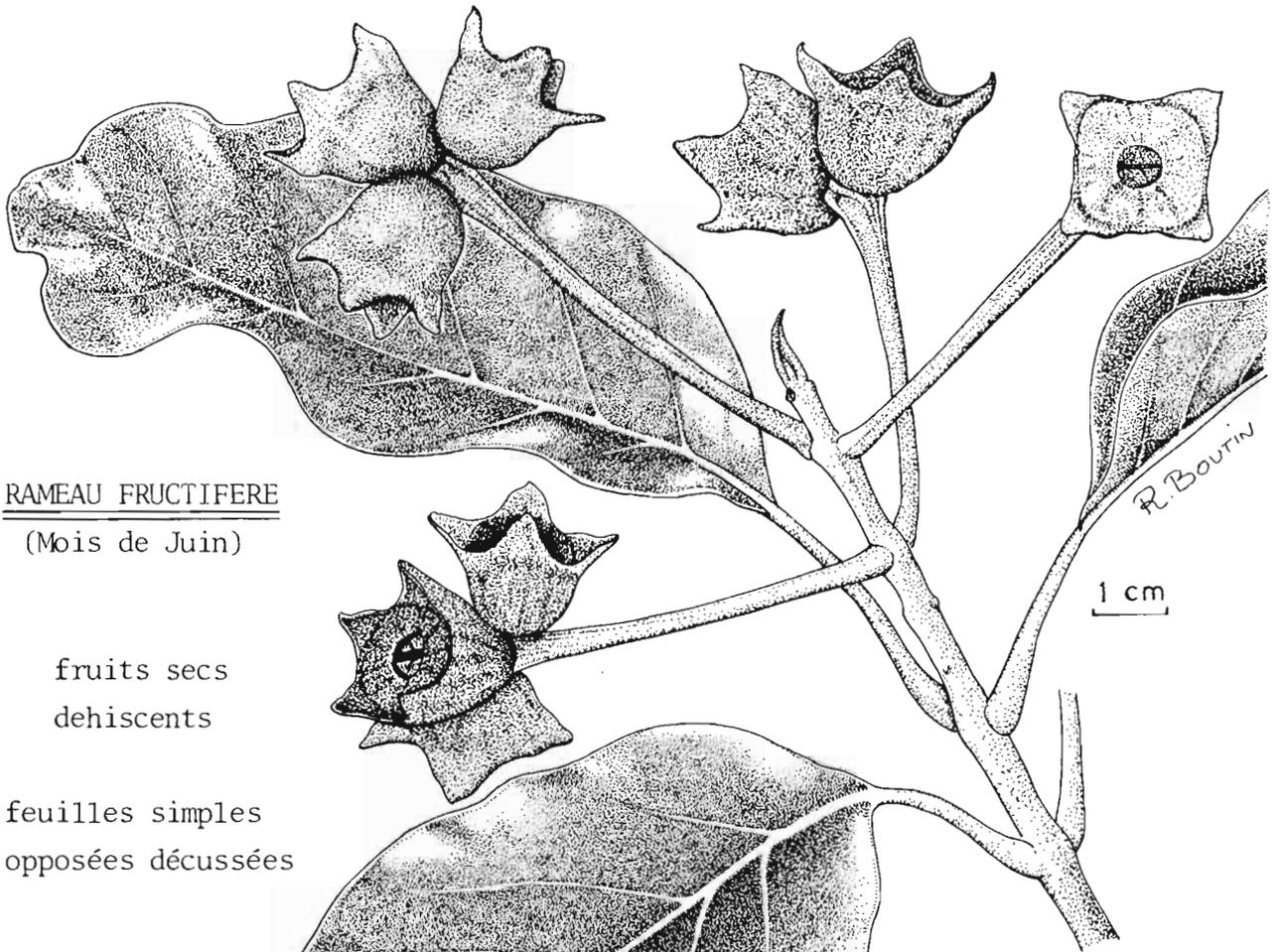
La graine ne contient pas d'albumen ; le tégument marron est peu épais ; l'embryon est droit et possède deux grands cotylédons foliacés enroulés autour de l'hypocotyle.

IV. RECOLTE DES FRUITS ET EXTRACTION DES GRAINES

Les fruits du Chêne gomme sont des capsules qui s'ouvrent à maturité, en libérant les graines (1 à 4 par fruit).

Les récoltes doivent donc se faire dès que les capsules deviennent jaunâtres et commencent à s'ouvrir sur les arbres. Pour faciliter les récoltes, les arbres sont habituellement ébranchés ; les grappes de fruits sont étalés sur des claies que l'on place au soleil pour hâter la maturation et la déhiscence des capsules. Un brassage énergique des fruits permet de faire tomber les graines.

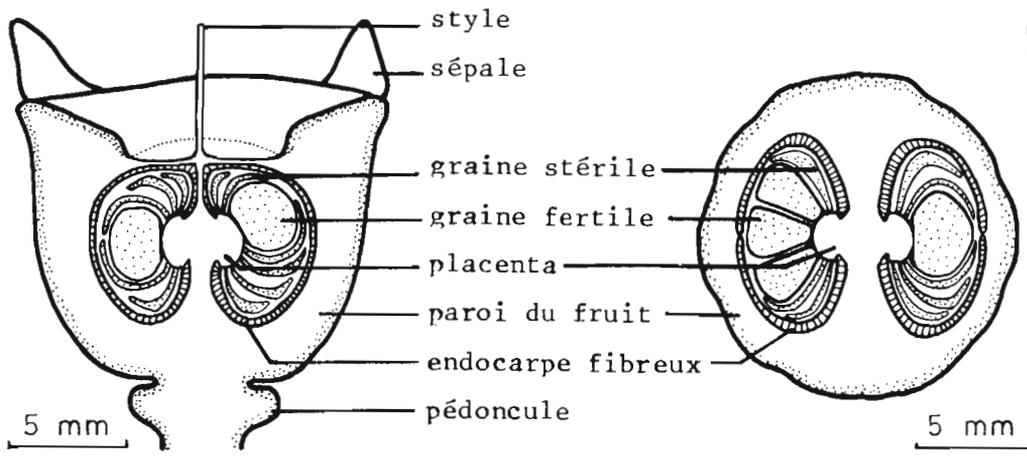
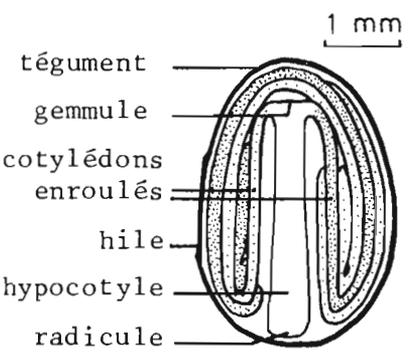
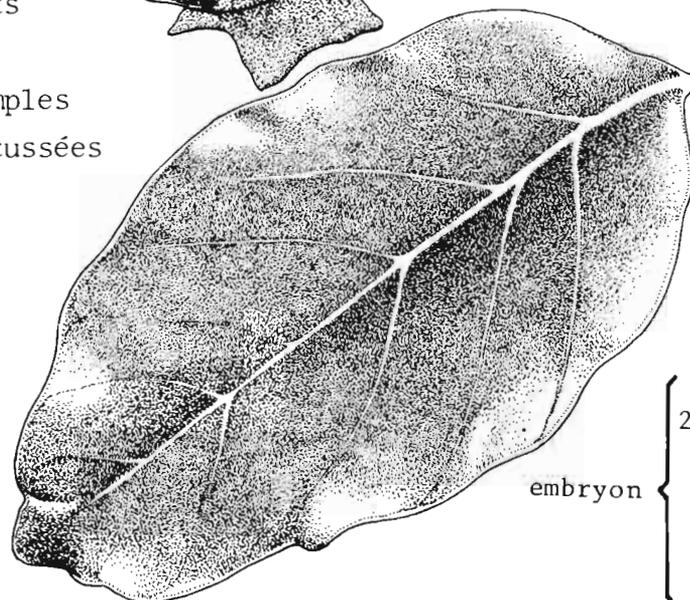
Les graines peuvent rester à sec au laboratoire pendant quelques semaines ; il faut éviter de les laisser au soleil.



RAMEAU FRUCTIFERE
(Mois de Juin)

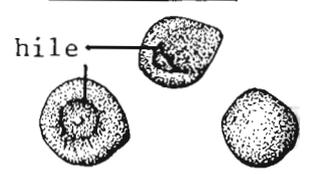
fruits secs
dehiscents

feuilles simples
opposées décussées



FRUIT = CAPSULE A 2 LOGES

COUPE LONGITUDINALE
DE LA GRAINE.



GRAINES FERTILES



GRAINES STERILES

COUPE LONGITUDINALE

COUPE TRANSVERSALE.

V. RESUME DES RESULTATS EXPERIMENTAUX

1. GERMINATION DES GRAINES

Les graines de chêne gomme germent aux températures comprises entre 10 et 38°C et de préférence aux températures élevées ; elles germent en 8 jours aux températures optimales de 25 à 35°C, en 15 jours à 21°C, 1 mois à 17°C et 3 mois à 12°C ; aucune germination ne se produit aux températures inférieures à 10°C.

2. CONSERVATION DES GRAINES

Les graines de chêne gomme sont sèches : teneur en eau voisine de 10 % du poids frais.

En conservation à sec au laboratoire, elles perdent leur viabilité en 6 à 9 mois.

En chambre froide (3-5°C), la durée de viabilité des graines varie en fonction de leur teneur en eau :

- les graines séchées au laboratoire (teneur en eau : 8 à 9 %) et conservées en boîtes étanches en chambre froide, perdent leur viabilité en environ 2 ans.
- les graines placées en atmosphère sèche, en boîtes étanches contenant du silicagel (teneur en eau : 4 %), germent avec des pourcentages d'environ 50 % après 4 ans de conservation.

VI. GERMINATION ET CONSERVATION DES SEMENCES

RESULTATS EXPERIMENTAUX

Les récoltes effectuées en juin-juillet 1981 dans le Sud ("Faux Bon Secours" et route forestière du "Pic du Pin") ont permis de réaliser les premiers essais de germination et de mettre en place des essais de conservation de graines.

Une petite récolte faite à Port Boisé en juillet 1985 a permis de vérifier et de préciser les caractéristiques de la germination des graines.

1. GERMINATION DES GRAINES

En 1981, les semis sont faits avec 4 lots de 100 graines à 9 températures allant de 7 à 38°C (planche 55). La germination est possible aux températures comprises entre 12 et 38°C. Les graines germent rapidement aux hautes températures : les pourcentages de 85 à 90 % sont atteints en 7 jours à 25, 28, 31 et 35°C (températures optimales), et en 15 jours à 21°C.

La température de 38° est légèrement défavorable car trop chaude : vitesse de germination plus lente qu'à 35°C et pourcentage plus faible (70 %).

Aux températures plus basses, la germination est beaucoup plus lente : 85 % de germination en 1 mois à 17°C, 79 % en 3 mois à 12°C.

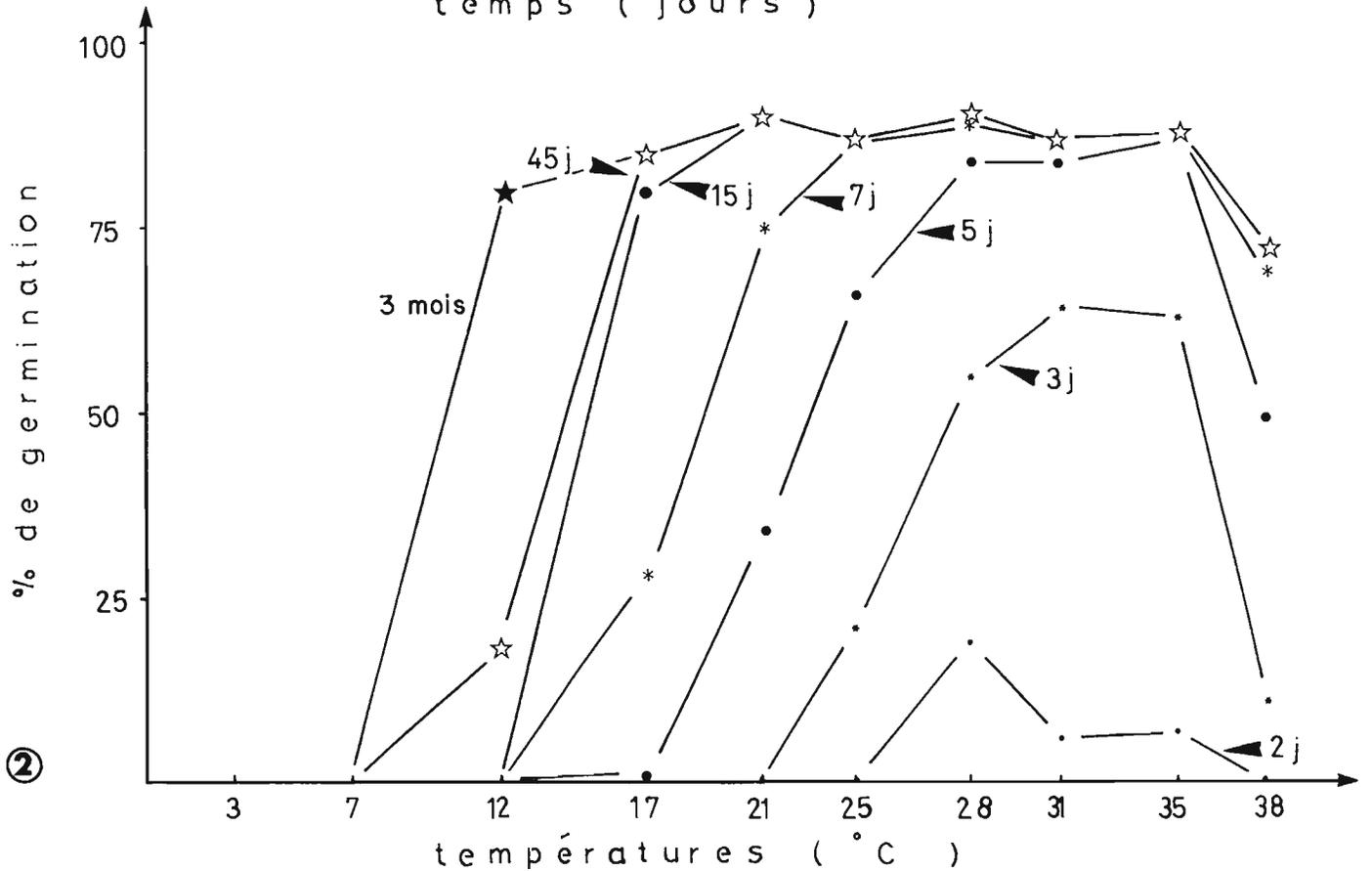
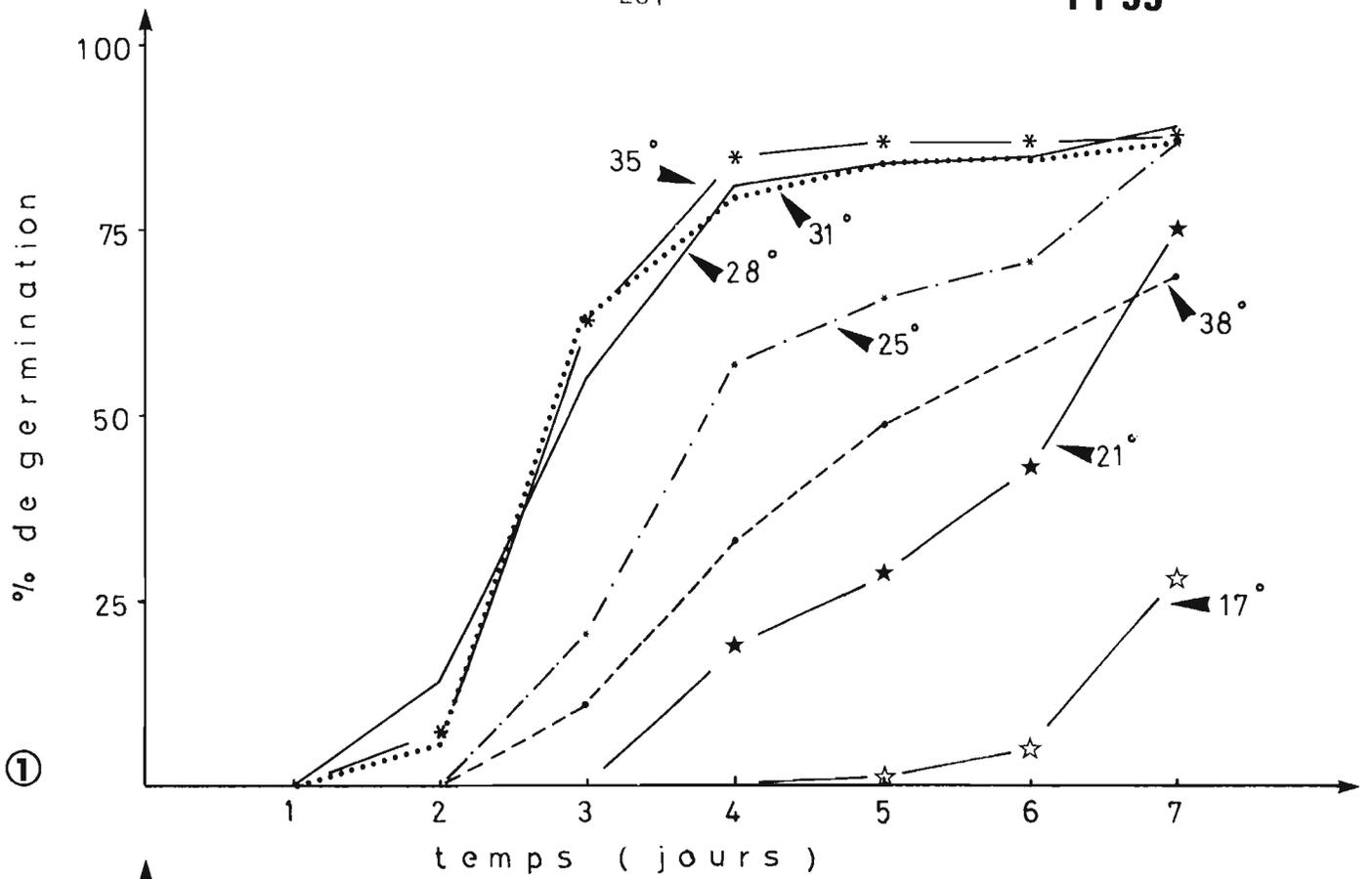
A 7°C, les graines ne germent pas et sont tuées par le froid.

En 1985, un essai de germination à 10 températures (7 à 40°C) a donné des résultats assez comparables :

- aucune germination n'est possible à 7°C,
- les graines germent bien aux températures comprises entre 10 et 35°C.
- à 40°C, peu de graines germent (30 %) ; les plantules ne se développent pas normalement et meurent avant le stade cotylédonnaire.

2. CONSERVATION DES GRAINES

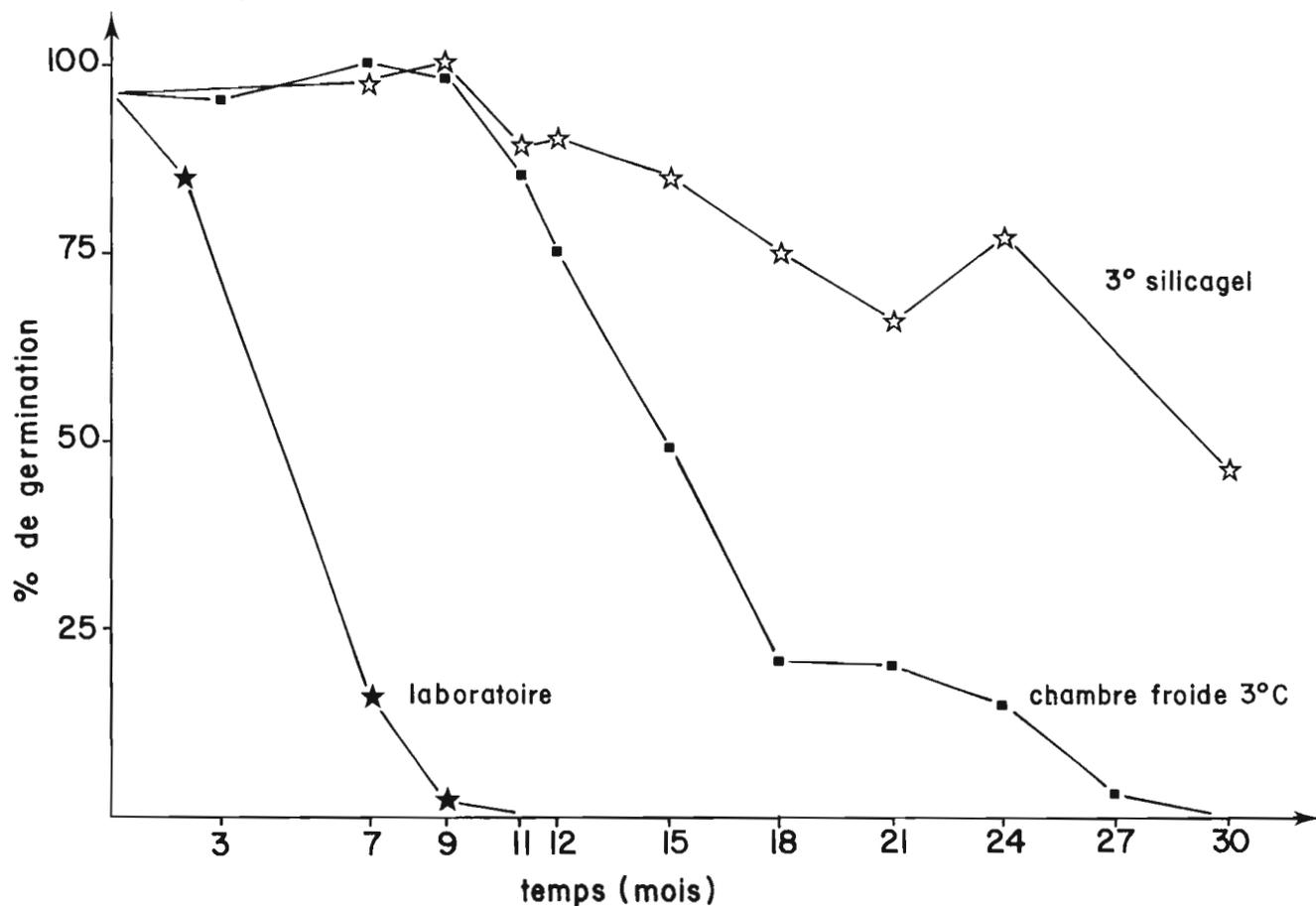
A leur sortie des capsules et après quelques semaines de conservation au laboratoire, les graines ont une teneur en eau voisine de 8 à 12 %.



ARILLASTRUM GUMMIFERUM - GERMINATION DES GRAINES A LA RECOLTE.

1 - Courbes de germination à 17, 21, 25, 28, 35 et 38°C.

2 - Pourcentages de germination à 2, 3, 5, 7, 15, 45 jours et 3 mois, aux températures comprises entre 7 et 38°C.



ARILLASTRUM GUMMIFERUM - CONSERVATION DES GRAINES.

Perte du pouvoir germinatif des graines récoltées en juin-juillet 1981, en fonction du temps de conservation : un lot de graines est conservé à l'air libre au laboratoire ; deux sont placés en chambre froide, l'un conditionné en sachet plastique (Chambre froide 3°C), l'autre dans une boîte étanche en présence de silicagel (3° Silicagel).

Les essais de conservation ont été mis en place dans 3 conditions :

- à l'air libre au laboratoire climatisé (la teneur en eau des graines y varie de 7 à 10 %, en fonction de l'humidité atmosphérique).
- en chambre froide à 3°C, en sachets plastiques soudés (teneur en eau des graines voisines de 8 %)
- en chambre froide à 3°C, en boîtes étanches, en présence de silicagel (teneur en eau voisine de 2 à 4 %).

Les graines placées en conservation ont un pourcentage de germination de 96 %.

Des semis de 100, 200 ou parfois 400 graines ont été effectués à 31°C tous les 3 mois environ. Les résultats sont présentés sur la planche 56.

Les graines conservées au laboratoire perdent leur viabilité en moins d'un an (2 % de germination après 9 mois).

Les graines placées en chambre froide conservent un pouvoir germinatif très élevé de 95 à 100 % pendant les 9 premiers mois de stockage. Les pourcentages de germination diminuent ensuite plus rapidement pour les graines séchées à l'air libre et conditionnées en sachets plastiques que pour les graines très sèches, conservées en présence de silicagel :

- les graines contenant 8 % d'eau perdent leur viabilité en environ 2 ans;
- après 4 ans de conservation, les graines contenant 4 % d'eau germent avec des pourcentages voisins de 50 %.

3. CONCLUSIONS

Les graines de chêne gomme germent très bien à la récolte : elles germent rapidement, avec des pourcentages élevés, dans une large gamme de températures (10 à 38°C).

Elles se conservent pendant plusieurs années à basse température, en atmosphère sèche.

VII. BIBLIOGRAPHIE

- CHERRIER J.F., 1983 - Les essences forestières exploitables en Nouvelle-Calédonie, C.T.F.T. Nouméa ; fiches n° 25, 26 et 31.
- CORNER E.J.H., 1976 - The seeds of Dicotyledons. Cambridge University Press, Cambridge ; Vol. 1, 202-205, Vol. 2, 359-363.
- DAWSON J.W., 1984 - New species and combinations in New Caledonian Metrosideros and Carpolepis (Myrtaceae) with notes on other species. Bull. Mus. natn. Hist. nat. Paris, 4ème sér, 6, section B, Adansonia n° 4, 465-489.
- GUILLAUMIN A., 1948 - Flore analytique et synoptique de la Nouvelle-Calédonie. Office de la Recherche Scientifique Coloniale, Paris. p. 230-237.
- SARLIN P., 1954 - Bois et Forêts de la Nouvelle-Calédonie. C.T.F.T. Nogent-sur-Marne, p. 222-231, PL 101, 102 et 108.
- SMITH A.C., 1985 - Flora Vitiensis Nova. A new flora of Fiji. Pacific Tropical Botanical Garden, Hawaii, Vol. 3, 289-304.

M Y R T A C E E S

Carpolepis laurifolia (Brongniart & Gris) Dawson
var. *demonstrans* (Tison) Dawson

FAUX TECK

I. REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET HABITAT

Carpolepis laurifolia var. *demonstrans* (*Metrosideros demonstrans* Tison, dans SARLIN, 1954) est une espèce endémique de la forêt dense humide de moyenne altitude, entre 400 et 1 100 m. d'altitude. Il est très commun le long des anciennes pistes d'exploitations minières ou forestières et sur les talus de routes où il forme des peuplements denses. En forêt, il devient un grand arbre ; il reste petit dans les formations paraforestières.

Il pousse de préférence sur terrains ultrabasiques, mais aussi sur terrains sédimentaires.

II. PHENOLOGIE

Les fleurs, souvent groupées par trois, sont axillaires ; elles se forment sur les tiges défeuillées, sous le bouquet de feuilles terminales, parfois à l'aisselle des feuilles.

Les arbres peuvent fleurir très jeunes mais ils ne fleurissent pas tous les ans.

Les floraisons ont lieu entre décembre et mai ; les fruits mettent 3 à 4 mois pour mûrir. Des récoltes importantes de fruits ont été faites aux mois d'avril-mai.

III. ETUDE MORPHOLOGIQUE DES FRUITS ET DES GRAINES

Les fruits sont groupés par trois dans de petites infrutescences axillaires situées généralement en dessous de la zone feuillée. L'axe de l'infrutescence mesure 1 à 2 cm de long ; les fruits, de 1,5 à 2 cm de diamètre, sont portés par un pédoncule d'environ 0,5 cm de long ; ils sont de couleur jaunâtre puis marron clair à maturité.

Le fruit est en forme de coupe évasée surmontée par 5 sépales inégaux. Il est sec et s'ouvre par 3 fentes de dehiscence apicales : c'est une capsule à 3 loges.

Les graines sont nombreuses, à placentation axile. Elles sont petites et fines (3 à 4 mm de long, 1 mm de large) ; la majorité des graines (90 % environ) sont stériles et en forme d'écaille.

Les graines fertiles sont ailées ; la graine ne contient pas d'albumen ; l'embryon est droit ; les cotylédons foliacés sont ovales ; la radicule est dirigée vers la base de la graine.

IV. RECOLTE DES FRUITS ET EXTRACTION DES GRAINES

Les fruits sont des capsules qui s'ouvrent à maturité en libérant de nombreuses petites graines ailées.

Les fruits se cueillent sur les arbres, avant leur déhiscence. Ils sont mis à sécher sur des claies et brassés tous les jours jusqu'à ce que les graines tombent.

Les graines sèches peuvent rester au laboratoire pendant quelques semaines sans dommage.

V. RESUME DES RESULTATS EXPERIMENTAUX

1. GERMINATION DES GRAINES

Les graines de Carpolepis laurifolia germent dans une gamme de températures comprises entre 7 et 35°C.

Elles germent en 8 jours aux températures de 21 à 35°C, plus lentement aux températures plus basses (2 mois à 7°C).

Les graines sont photosensibles : leur germination est plus rapide à la lumière qu'à l'obscurité.

2. CONSERVATION DES GRAINES

Les graines de faux teck sont sèches : leur teneur en eau est voisine de 10 % du poids frais.

A l'air libre au laboratoire, la perte de viabilité des graines est totale en 9 à 10 mois.

En chambres froides (3° et 7°C), les graines contenant 10 % d'eau perdent leur viabilité en un an et demi.

En chambres froides et en atmosphère sèche, dans des boîtes étanches contenant du silicagel (teneur en eau des graines : 4 à 5 %), les graines se conservent beaucoup plus longtemps : 95 % de germination pour des lots de graines stockées pendant 2 ans.

VI. GERMINATION ET CONSERVATION DES SEMENCES
RESULTATS EXPERIMENTAUX

Une première récolte de fruits, faite par les Eaux et Forêts au Col des Roussettes en mai 1983, a permis de réaliser des essais préliminaires de germination et conservation de graines.

Une deuxième récolte, très abondante, a été faite sur de jeunes arbres, au Prokoméo, en avril 1984 ; elle nous a donné un lot d'environ 100 000 graines qui ont été utilisées pour l'étude de la germination à la récolte et pour les essais de conservation à différentes conditions de température et d'humidité.

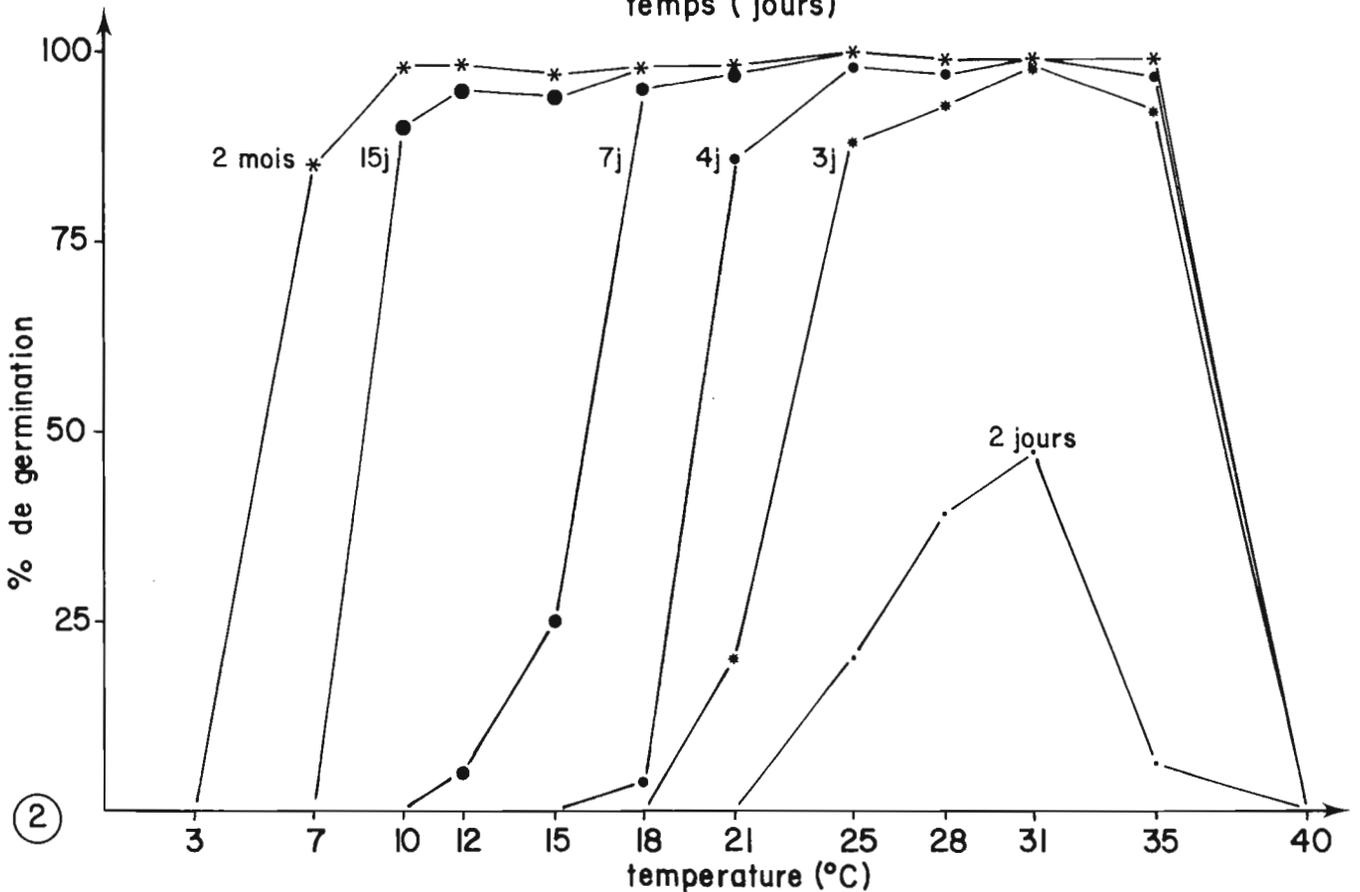
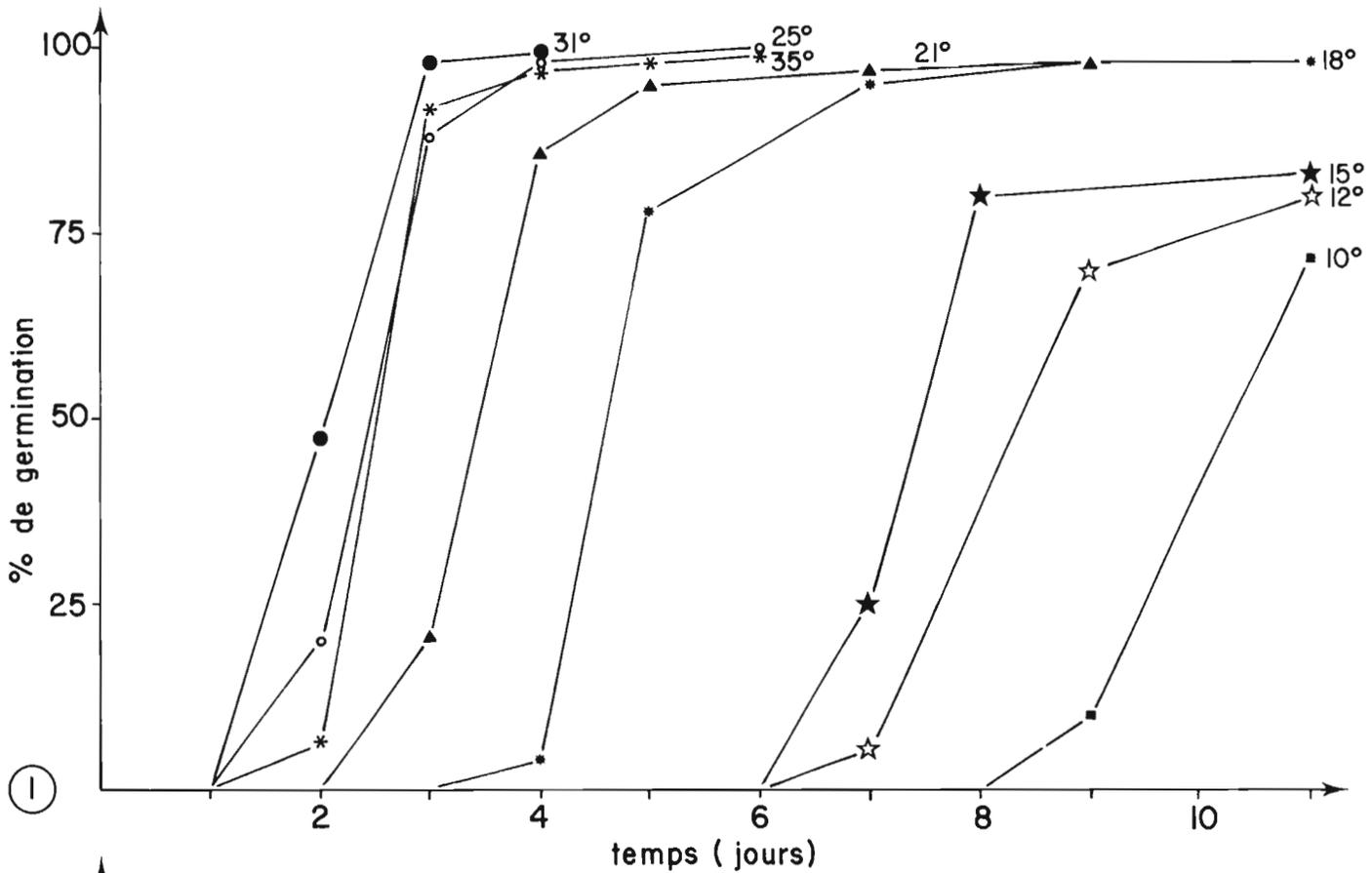
1. GERMINATION DES GRAINES

Les petites graines ailées, d'environ 2 mm de long, sont triées manuellement et séparées des "écailles" qui correspondent à des graines stériles.

Deux semis de 100 graines ont été faits à 12 températures (3 à 40°C), en lumière blanche continue et à l'obscurité (boîtes de Pétri recouvertes de papier aluminium).

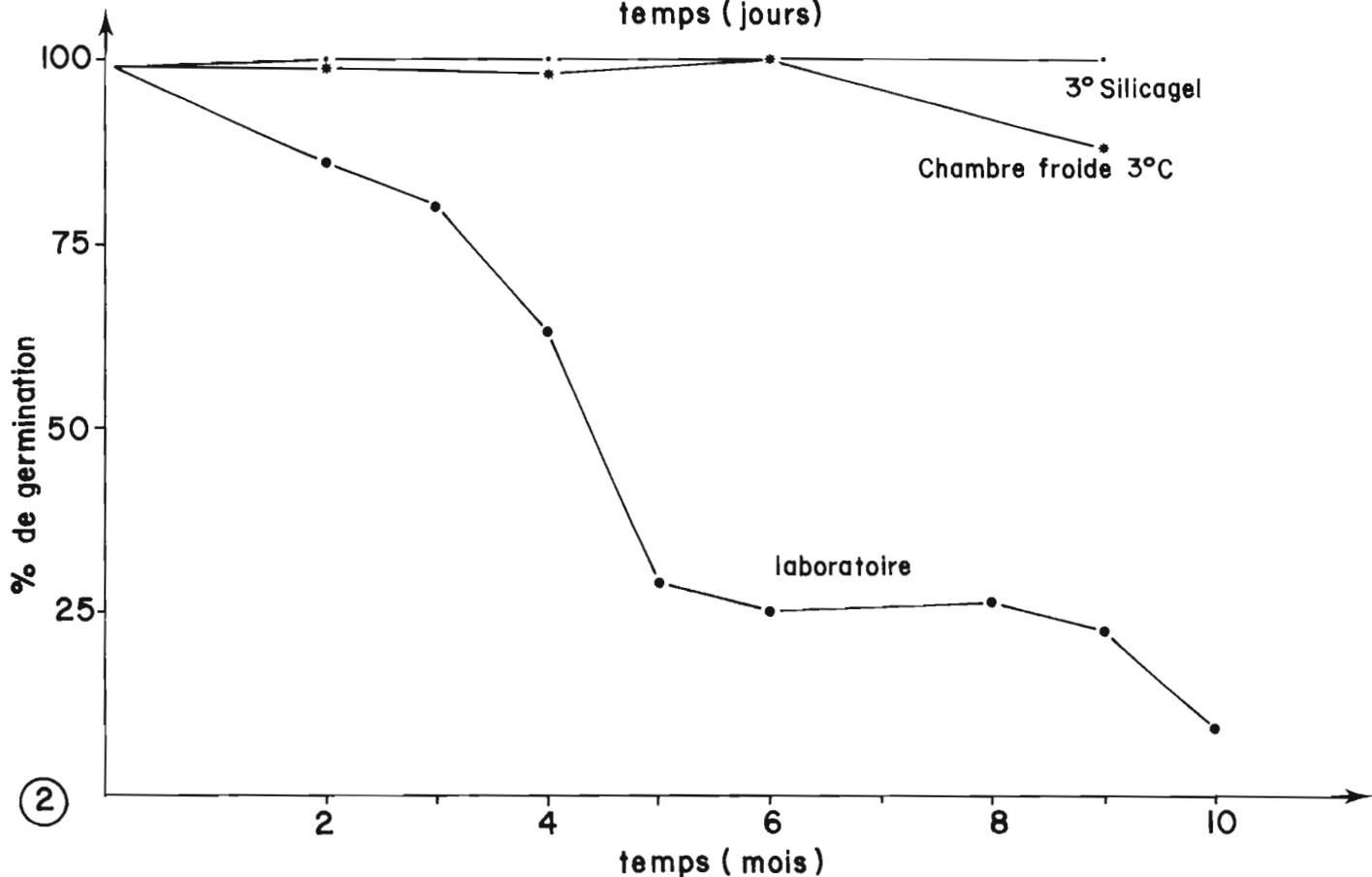
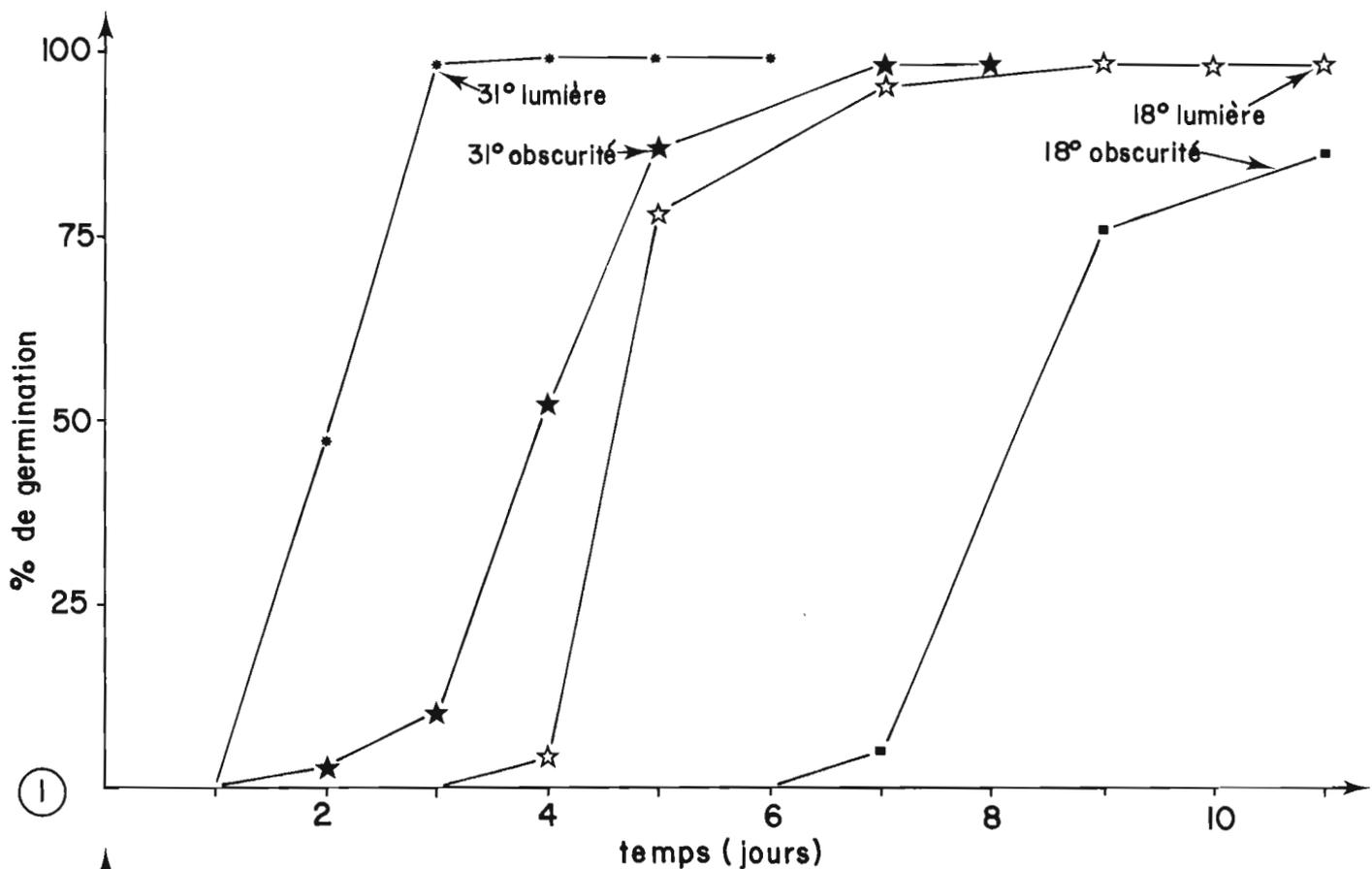
Les résultats de la germination des graines à la lumière sont figurés sur la planche 57 :

- Les graines germent dans une large gamme de températures, entre 7 et 35°C. Aucune germination n'a été observée à 3°C.
- A 40°C, les graines sont tuées par la chaleur; des germinations anormales ont parfois lieu, donnant des plantules sans racine, non viables (seul l'hypocotyle et les cotylédons se développent).
- La germination des graines est rapide. Aux températures de 25 à 35°C, les graines commencent à germer 48 heures après le semis et la germination est totale après 4 à 6 jours (98 à 100 % de germination).
- La vitesse de germination est plus lente aux températures plus basses : les graines germent en 10 jours à 21 et 18°C, en 3 semaines à 15 et 12°C, en un mois à 10°C et en 2 à 3 mois à 7°C.
- Les pourcentages de germination sont très élevés (97 à 100 %) à toutes les températures comprises entre 10 et 35°C, un peu plus faibles à 7°C (85 %).



CARPOLEPIS LAURIFOLIA - GERMINATION DES GRAINES A LA RECOLTE.

- 1 - Courbes de germination des graines à la lumière blanche continue, aux températures de 10, 12, 15, 18, 21, 25, 31 et 35°C.
- 2 - Pourcentages de germination des graines à la lumière blanche continue à 2 jours, 3 jours, 4 jours, 7 jours, 15 jours et 2 mois, aux températures de 7 à 40°C.



CARPOLEPIS LAURIFOLIA.

- 1 - Comparaison des courbes de germination des graines à la lumière blanche continue et à l'obscurité, aux températures de 31 et 18°C.
- 2 - Comparaison de la perte du pouvoir germinatif des graines récoltées en avril 1984 et conservées à l'air libre au laboratoire, à l'air libre en chambre froide à 3°C et en atmosphère sèche à 3°C (3° Silicagel).

Les graines semées à l'obscurité ont reçu un éclairage naturel de quelques minutes par jour, correspondant au temps des relevés de germination. Dans ces conditions expérimentales, les graines germent dans la même gamme de températures, mais plus lentement qu'en lumière continue : les temps de latence et la durée de germination sont plus longs à toutes les températures ; les pourcentages de germination des graines, par contre, sont très comparables à la lumière et à l'obscurité, quelquefois un peu plus faibles dans cette dernière condition.

Sur la planche 58, figure 1, nous avons comparé les courbes de germination des graines à la lumière et à l'obscurité, aux températures de 31 et 18°C ; nous voyons que les graines semées à l'obscurité germent avec quelques jours de retard par rapport aux graines placées en lumière blanche continue.

Un essai de germination a été réalisé à l'obscurité totale : les boîtes de Pétri, recouvertes de papier aluminium, ont été ouvertes pour les comptages de germination un mois après le semis aux hautes températures, deux ou trois mois après à 10 et 7°C. Les graines ont germé avec des pourcentages de 95 à 100 %, comme à la lumière. Le manque de lumière n'est donc pas un obstacle sérieux à la germination des graines.

2. CONSERVATION DES GRAINES

Les graines sont sèches quand elles tombent des capsules mûres (teneur en eau : 10 % du poids frais environ).

Un premier essai, mis en place en 1983, a montré que les graines peuvent être conservées à sec.

Les graines récoltées en 1984 sont conservées à sec à différentes températures et dans deux conditions d'humidité : à l'air libre et en atmosphère très sèche (boîtes étanches contenant du silicagel). Les semis de contrôle sont faits tous les deux ou trois mois (semis de 200 graines, à 31°C).

Les résultats concernant les 10 premiers mois de conservation sont présentés sur la planche 58, figure 2 :

- A l'air libre au laboratoire, les graines perdent progressivement leur pouvoir germinatif dès le deuxième mois ; après 10 mois de stockage, 90 % des graines sont mortes (perte de viabilité en 1 an).

- En chambre froide à 3°C, les graines conservées à l'air libre commencent à perdre leur pouvoir germinatif après 6 mois de stockage (perte de viabilité en un an et demi).
- Toutes les graines placées en atmosphère sèche, en présence de silicagel (teneur en eau : 4 à 5 %), germent parfaitement bien après 10 mois de conservation. Après 2 ans de conservation, les graines placées au laboratoire germent avec des pourcentages de 60 % ; celles qui sont stockées en chambres froides germent avec des pourcentages de 95 %.

3. CONCLUSIONS

Les graines de faux teck germent très bien (germination rapide, pourcentages élevés) aux températures allant de 10 à 35°C. Elles germent plus rapidement à la lumière qu'à l'obscurité.

La conservation des graines ne pose aucun problème : au froid sec, elles restent vivantes pendant plusieurs années.

VII. BIBLIOGRAPHIE

Voir *Arizillastrum gummiiferum*, espèce n° 25.

MYRTACEES

Cloezia floribunda Brongniart & Gris

I. REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET HABITAT

Cloezia floribunda est une espèce endémique ; c'est un arbuste, très commun sur les terrains ultrabasiques, qui recolonise les anciennes pistes de prospections minières.

II. PHENOLOGIE

Les floraisons ont lieu de décembre à février, les fructifications de mars à mai.

III. ETUDE MORPHOLOGIQUE DES FRUITS ET DES GRAINES

Les fruits sont disposés au bout des rameaux, en cymes terminales et axillaires. Ils sont de petite taille : 4 à 5 mm de long.

Le fruit est une capsule à 3 loges. Il contient de nombreuses graines très fines (2 mm de long, 0,2 mm de large) à placentation axiale.

La majorité des graines sont stériles ; les graines fertiles (5 à 10 %) sont fusiformes et de couleur claire ; elles contiennent un embryon droit.

IV. RECOLTE DES FRUITS ET EXTRACTION DES GRAINES

Les fruits sont de petites capsules qui s'ouvrent à maturité ; elles contiennent de nombreuses graines très fines. Les fructifications sont souvent très abondantes.

Les graines peuvent être récoltées à maturité en secouant les branches sur une bâche ou dans de grands sacs.

Les fruits peuvent aussi être cueillis un peu avant leur maturité : les branches fructifères sont coupées et étalées sur des claies jusqu'à ce que les capsules s'ouvrent et laissent échapper leurs graines.

Les graines sèches peuvent rester quelques semaines à l'air libre au laboratoire.

V. RESUME DES RESULTATS EXPERIMENTAUX

1. GERMINATION DES GRAINES

Les graines germent aux températures comprises entre 7 et 35°C ; elles sont photosensibles et germent plus rapidement à la lumière qu'à l'obscurité : aux températures optimales de 25-30°C, les graines germent en une semaine à la lumière, 2 à 4 semaines à l'obscurité. La germination s'étale sur 1 à 2 mois aux températures de 7° et 10°C.

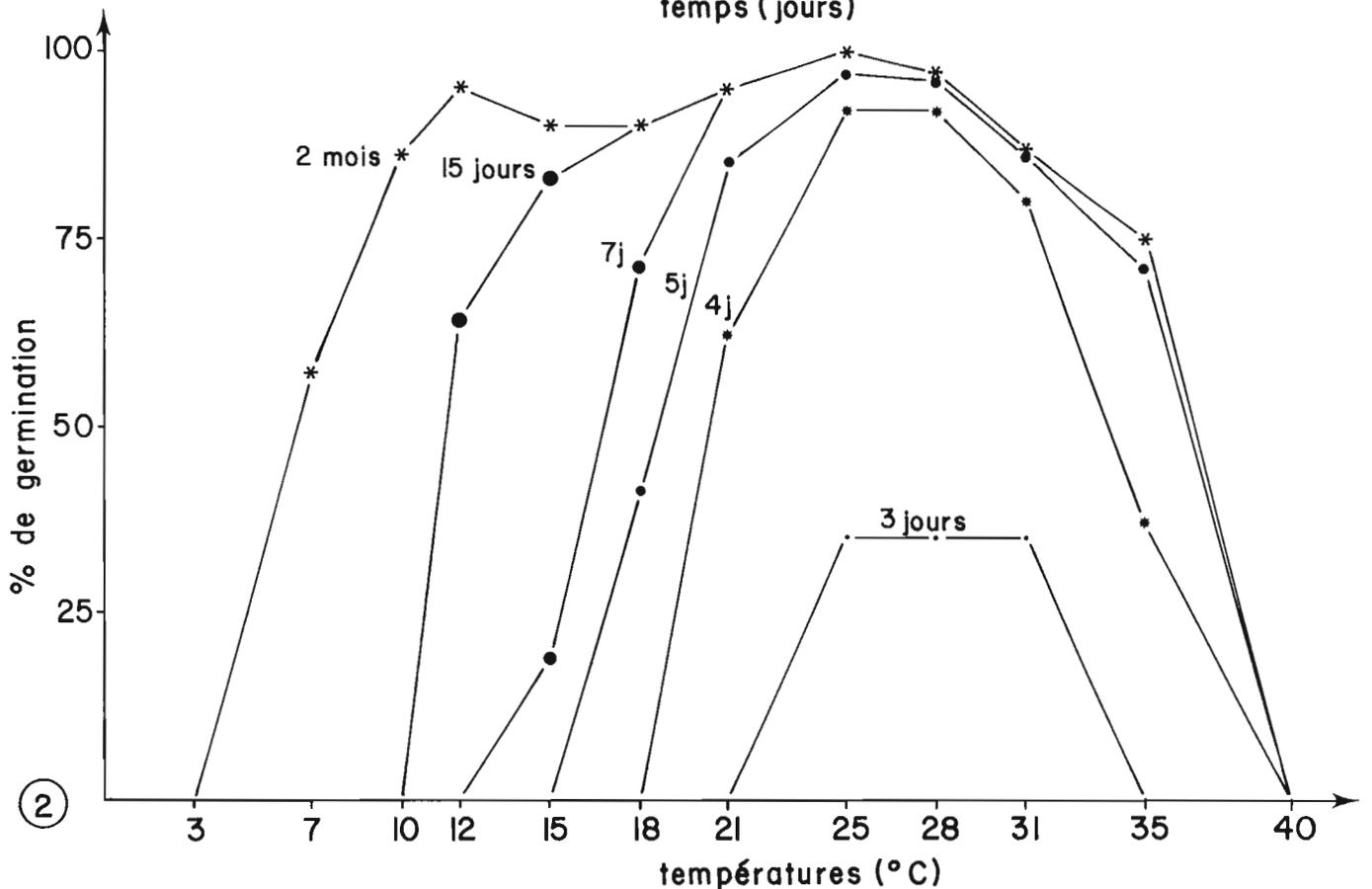
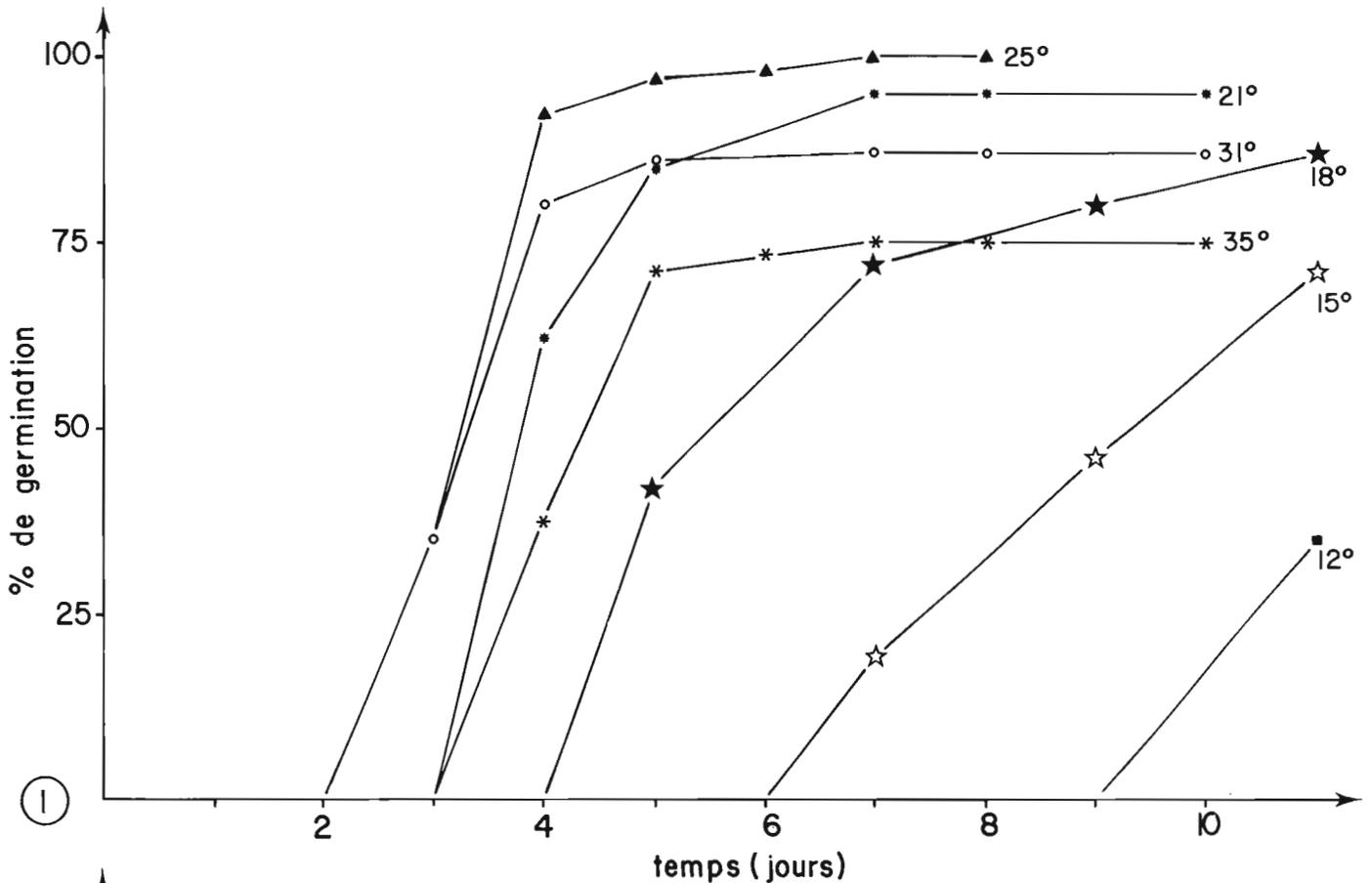
2. CONSERVATION DES GRAINES

Les graines de Cloezia sont sèches à maturité (teneur en eau : 10-12 % du poids frais).

A l'air libre au laboratoire, la perte de viabilité des graines est totale en 4 mois.

En chambres froides (3° et 7°C), les graines maintenues sèches (teneur en eau : 10 à 15 %) perdent leur viabilité en environ 1 an.

Les graines placées en chambre froide en atmosphère très sèche (teneur en eau : 4 à 5 %) se conservent plus longtemps : des lots de graines vieux de deux ans et demi germent avec des pourcentages de 50 à 60 %.



CLOEZIA FLORIBUNDA - GERMINATION DES GRAINES A LA RECOLTE.

- 1 - Courbes de germination des graines à la lumière blanche continue, aux températures de 12, 15, 18, 21, 25, 31 et 35°C.
- 2 - Pourcentages de germination des graines à la lumière blanche continue à 3 jours, 4 jours, 5 jours, 7 jours, 15 jours et 2 mois, aux tempéra-

VI. GERMINATION ET CONSERVATION DES SEMENCES RESULTATS EXPERIMENTAUX

Une seule récolte de fruits, très abondante, a été faite en mars 1984 sur le plateau de Prokoméo.

Les fruits secs s'ouvrent à maturité et laissent tomber de nombreuses petites graines très fines (2 x 0,2 mm) dont une faible proportion seulement sont fertiles (95 % de graines stériles, peu différentes des graines fertiles).

Il est très difficile et très long de séparer les graines fertiles et stériles de sorte que les semis ont été faits avec des graines non triées ; nous avons procédé par pesées et déterminé que 0,12 g de graines contient environ 100 graines fertiles qui germent normalement au laboratoire.

1. GERMINATION DES GRAINES

Les graines ont été semées à 12 températures, de 3 à 40°C, en lumière blanche continue et à l'obscurité.

Les résultats de la germination des graines à la lumière (semis de 2 lots de 0,12 g de graines non triées par température) sont présentés sur la planche 59 :

- Les graines germent aux températures de 7 à 35°C. Nous n'avons observé aucune germination à 3 et 40°C où les graines sont tuées soit par le froid, soit par la chaleur.
- Les températures limites de 7 et 35°C sont légèrement défavorables, les pourcentages de germination y sont plus faibles qu'aux températures moyennes où nous avons compté 85 à 100 germinations par lot.
- La germination des graines est rapide aux températures élevées : elles germent en une semaine entre 21 et 35°C, en 15 jours à 18°C, en 3 à 4 semaines à 15 et 12°C, en 1 à 2 mois à 10 et 7°C.

Les graines semées à l'obscurité (boîtes ouvertes à la lumière du jour pendant quelques minutes, au cours des relevés de germination) germent plus lentement qu'à la lumière continue, avec des pourcentages à peu près comparables, et dans la même gamme de températures (7 à 35°C).

Sur la planche 60, figure 1, nous avons comparé les courbes de germination des graines à la lumière et à l'obscurité, aux températures de 25 et 18°C : le retard dans la germination des graines à l'obscurité est de quelques jours.

A l'obscurité totale (relevés de germination effectués 1, 2 ou 3 mois après le semis), les graines germent avec des pourcentages comparables, ou un peu plus faibles.

La lumière n'est donc pas indispensable pour la germination des graines de *Cloezia*.

2. CONSERVATION DES GRAINES

A la sortie des capsules mûres, les graines ont une teneur en eau d'environ 10 à 12 % du poids frais.

Des lots de graines sont placées en conservation à différentes températures et dans deux conditions d'humidité, à l'air libre et en atmosphère sèche (boîtes étanches contenant du silicagel).

Les résultats des semis de contrôle effectués au cours des 9 premiers mois sont présentés sur la planche 60, figure 2 :

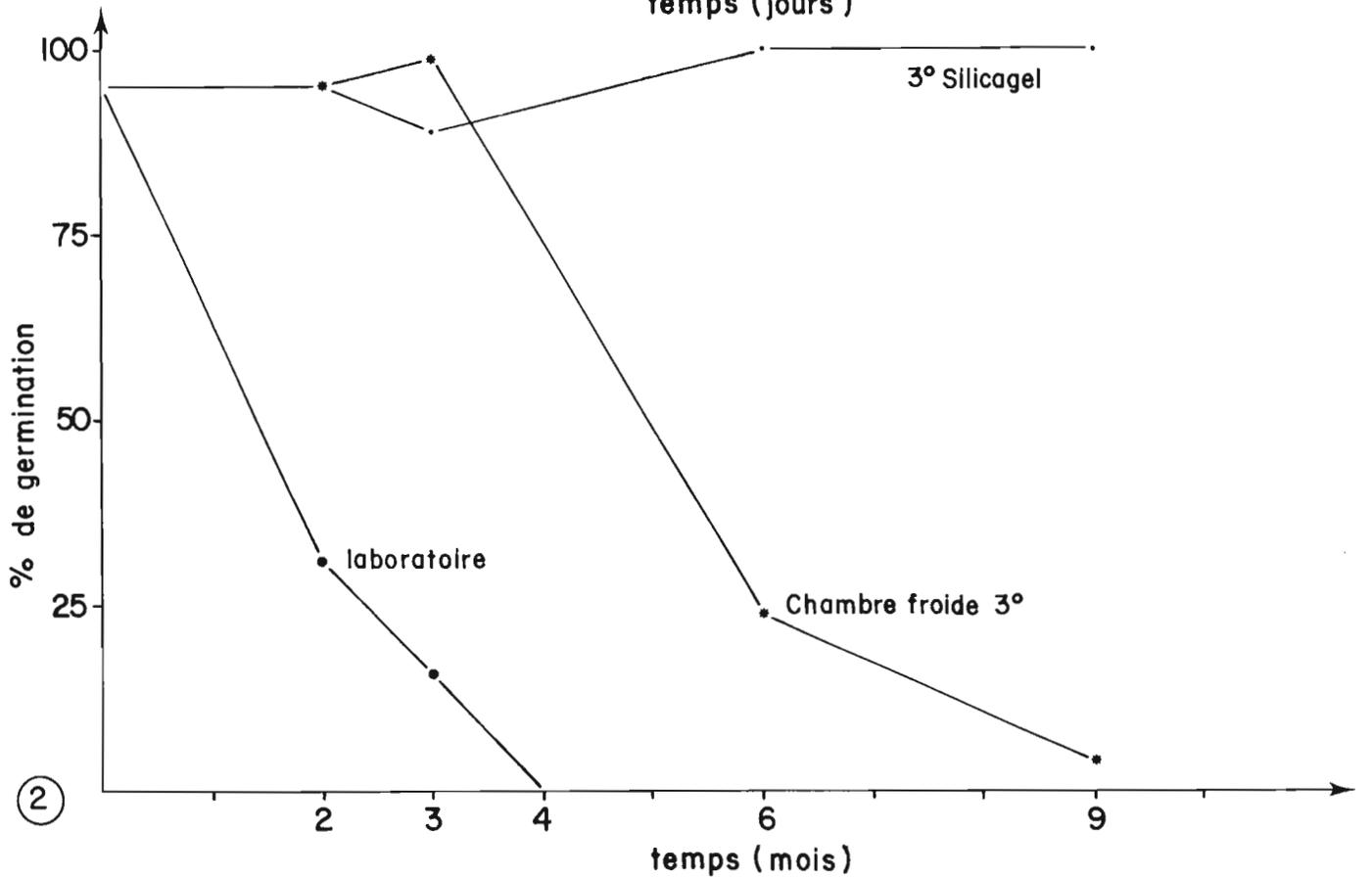
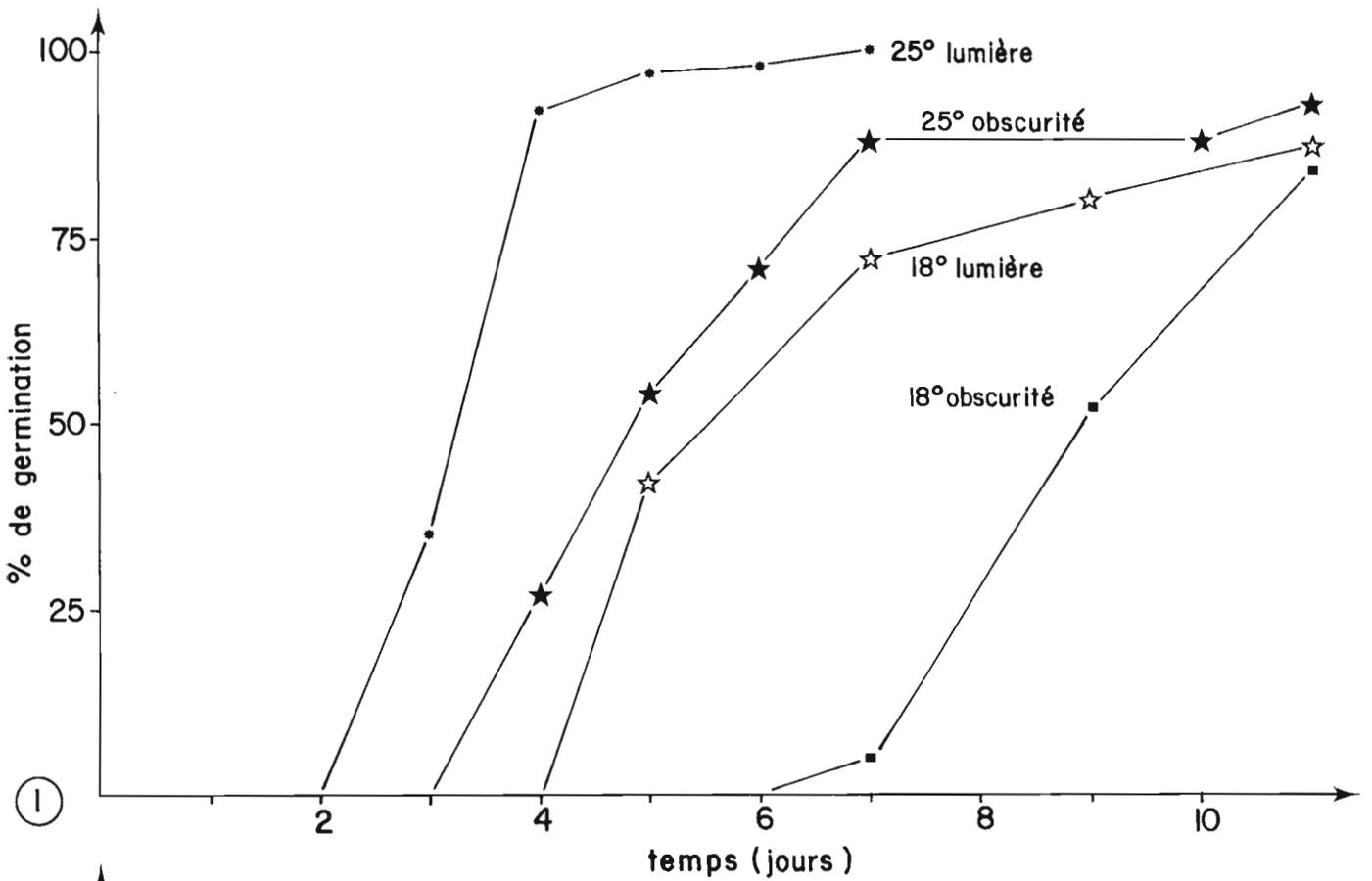
- A l'air libre au laboratoire, les graines perdent leur viabilité en 4 mois.
- A l'air libre en chambre froide (3°C) la perte de viabilité des graines est plus lente et commence après 3 mois de stockage ; le pourcentage de germination des graines est de 4 % après 9 mois de conservation (les graines perdent leur viabilité en moins d'un an).
- Les graines conservées très sèches en présence de silicagel (teneur en eau : 3 à 5 %), en chambre froide et au laboratoire, germent parfaitement bien après 9 mois de stockage. Au laboratoire, elles perdent leur viabilité en environ 2 ans. Les graines conservées pendant deux ans et demi en chambre froide germent avec des pourcentages de 50 à 60 %.

3. CONCLUSIONS

Les graines de *Cloezia* germent rapidement et avec de très bons pourcentages dans une large gamme de températures (10 à 30°C).

La lumière favorise la germination des graines mais n'est pas indispensable (les graines germent avec un retard de quelques jours à l'obscurité).

Les graines bien sèches peuvent être conservées pendant plusieurs années en chambre froide.



CLOEZIA FLORIBUNDA.

- 1 - Comparaison des courbes de germination des graines à la lumière blanche continue et à l'obscurité, aux températures de 25 et 18°C.
- 2 - Comparaison de la perte du pouvoir germinatif des graines conservées à l'air libre au laboratoire, à l'air libre en chambre froide à 3°C et en atmosphère sèche à 3°C (3° Silicagel).

Les graines de niaouli, *Melaleuca quinquenervia* (Cavanilles) S.T. Blake (*M. Leucadendron* L. dans SARLIN, 1954), ressemblent beaucoup aux graines de *Cloezia*. Ce sont de petites graines sèches très fines contenant une forte proportion de graines stériles qu'il est difficile d'éliminer.

Elles germent rapidement à la lumière aux températures de 10 à 35°C, un peu plus lentement à l'obscurité.

Elles se conservent bien à sec, à basse température.

VII. BIBLIOGRAPHIE

Voir *Arillastrum gummiferum*, espèce n° 25.

M Y R T A C E E S

Piliocalyx groupe *laurifolius*

GOYA

Nos connaissances actuelles en systématique ne permettent pas de déterminer avec certitude les goyas.

Deux lots de semences ont été étudiés :

- un lot récolté au Col des Roussettes en octobre 1982 ;
- un lot récolté à la Forêt de la Thy en janvier-mars 1984.

Les caractéristiques morphologiques et physiologiques de ces deux lots de semences sont très comparables ; les plantules du "goya du Col des Roussettes" et du "goya de Thy", par contre, ne se ressemblent pas ; il s'agit probablement de deux espèces différentes.

I. HABITAT

Les goyas sont des arbres de taille moyenne des forêts denses humides de basse et moyenne altitudes ; ils poussent sur terrains ultrabasi-ques et sur schistes.

II. PHENOLOGIE

Les floraisons ont lieu en saison chaude, entre octobre et mars.

Les fruits arrivent à maturité à la saison chaude suivante (fructification entre octobre et mars).

III. ETUDE MORPHOLOGIQUE DES FRUITS ET DES SEMENCES

Les fruits de goya sont arrondis, de taille assez variable (1 à 3 cm de diamètre), très reconnaissables à un anneau (cicatrice des sépales soudés tombés) délimitant une petite dépression apicale. Ils sont de couleur rouge.

Le fruit est charnu et contient une grosse graine : c'est une baie. La pulpe est assez dure, peu épaisse (2 à 3 mm).

La graine ne contient pas d'albumen. L'embryon est droit, de forme sphérique ; sa radicule est orientée vers la base du fruit ; les cotylédons, adhérant fortement l'un à l'autre, sont ruminés sur leur face interne (le centre du fruit est occupé par une cavité irrégulière, très caractéristique du genre).

IV. RECOLTE ET FRUITS ET EXTRACTION DES SEMENCES

Les fruits se ramassent au sol, sous les semenciers.

La pulpe dure, peu épaisse, est retirée à l'aide d'un canif, puis les semences sont lavées et trempées pendant 3 minutes dans une solution de Bénomyl (0,5 g. par litre).

Les semences sont relativement fragiles et les semis doivent être effectués dans les jours qui suivent la récolte ; il est cependant possible d'entreposer les fruits pendant quelques semaines dans un endroit frais et humide ou en chambre froide.

V. RESUME DES RESULTATS EXPERIMENTAUX

1. GERMINATION DES SEMENCES

Au laboratoire, les semis sont réalisés avec des fruits débarassés de leur pulpe.

Les semences germent aux températures comprises entre 7 et 31°C. Les températures plus élevées (35 et 40°C) ne permettent pas la germination : les semences sont tuées en quelques jours.

Les semences germent en 8 à 10 semaines aux températures optimales de 25-28°C, en 3 à 4 mois aux températures comprises entre 12 et 20°C, en environ un an à 7°C.

2. CONSERVATION DES SEMENCES

Dans les fruits, les semences de goya sont fortement hydratées (teneur en eau comprise entre 40 à 50 % du poids frais).

En conservation à sec au laboratoire, les semences perdent leur viabilité en un mois environ.

Les semences humides peuvent être conservées pendant 6 à 12 mois en chambre froide (3° et 7°C), dans des sachets plastiques hermétiquement clos.

VI. GERMINATION ET CONSERVATION DES SEMENCES RESULTATS EXPERIMENTAUX

Une première récolte d'environ 500 fruits, ramassés au sol en forêt au Col des Roussettes, en octobre 1982, nous a permis de réaliser un essai préliminaire de germination des semences de goya.

De nouvelles petites récoltes ont été faites dans la forêt de la Thy, près de Nouméa, en janvier-mars 1984 ; elles ont permis de faire un nouvel essai de germination et de mettre en place un essai préliminaire de conservation des semences.

1. GERMINATION DES SEMENCES

Les résultats d'un semis de 50 semences à 10 températures sont présentés sur la planche 61 (goya du Col des Roussettes).

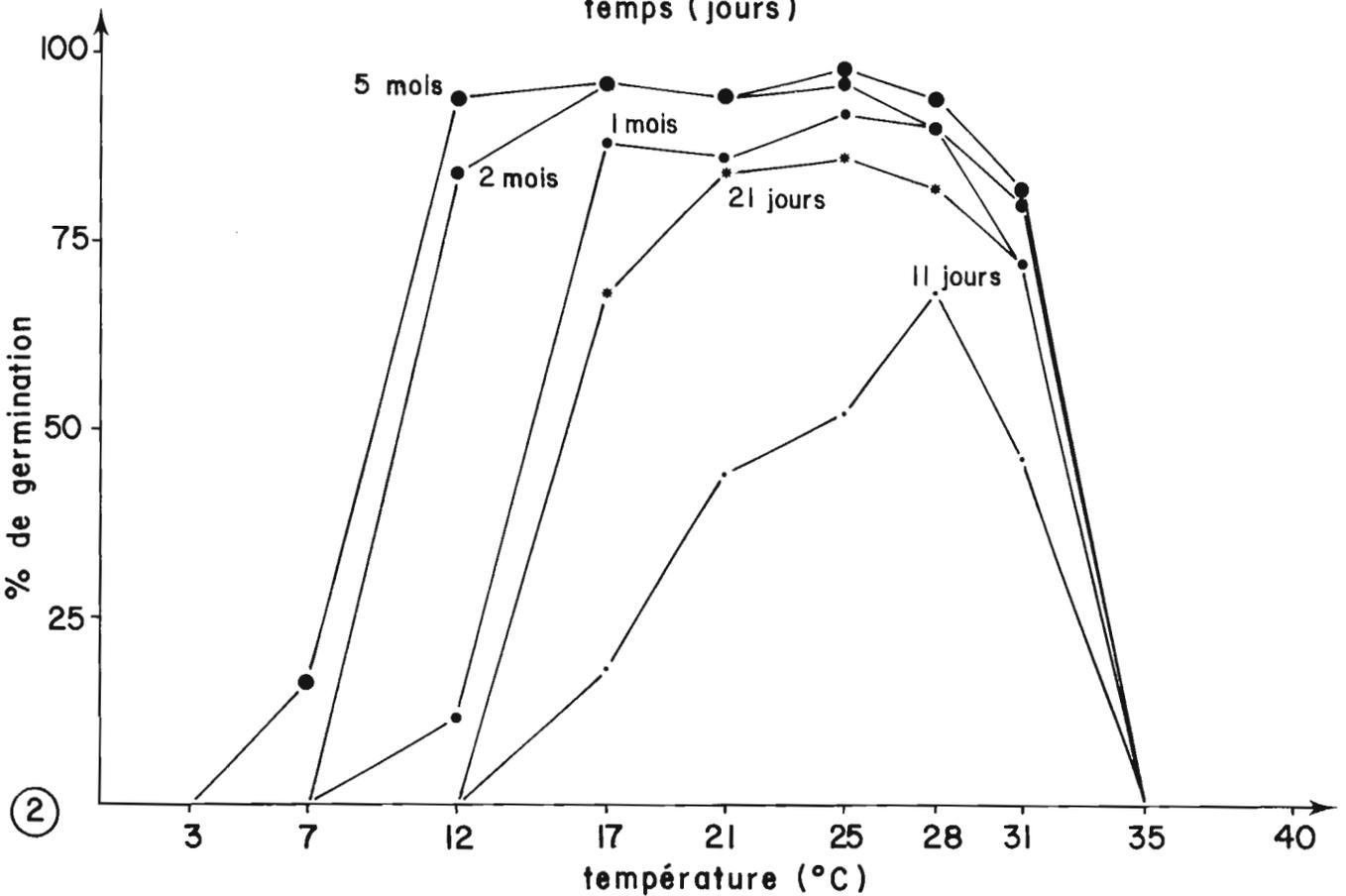
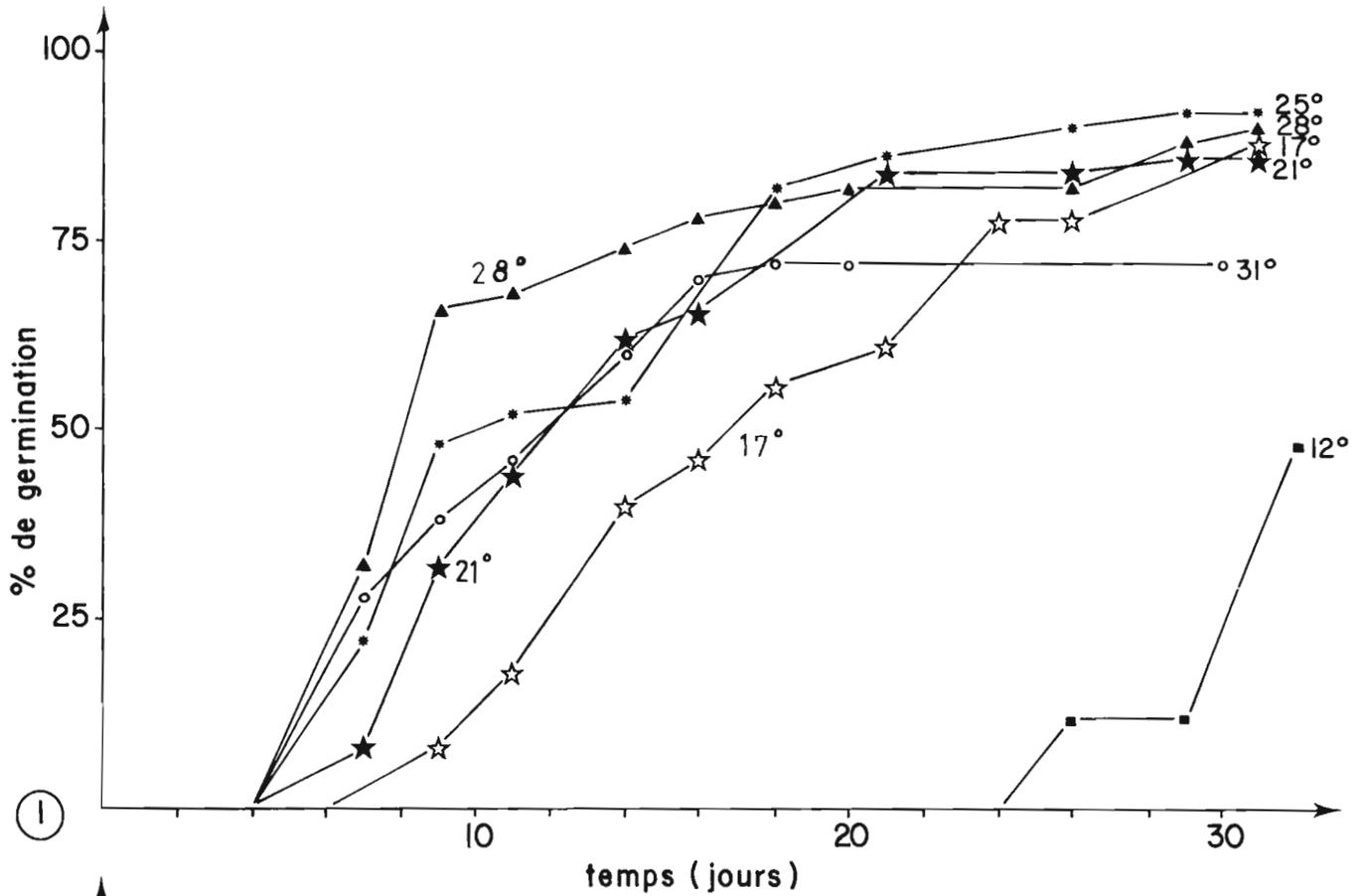
Les semences germent aux températures comprises entre 7 et 31°C, avec de très bons pourcentages de germination entre 12 et 28°C (90 à 98 %). Les températures plus chaudes sont défavorables : les pourcentages de germination sont proches de 80 % à 31°C, de 0 % à 35 et 40°C où toutes les semences sont tuées par la chaleur. Peu de germination ont été observées à 7°C (moins de 25 %).

La germination des semences est assez lente : elle débute une semaine après le semis et s'étale sur environ deux mois aux températures de 21 à 31°C ; aux températures plus basses, la germination commence plus tard et dure plus longtemps : 5 à 6 mois à 12°C et près d'un an à 7°C.

Les semences provenant de la forêt de Thy germent avec des caractéristiques assez semblables : températures de germination comprises entre 7 et 31°C ; mort des semences à 35°C ; pourcentages de germination élevés entre 10 et 28°C ; germination des semences en 2 mois et demi aux températures de 21 à 31°C.

2. CONSERVATION DES SEMENCES

Au moment de leur récolte en forêt, les semences de goya sont fortement hydratées (teneur en eau voisine de 50 % du poids frais).



PILIOCALYX groupe *LAURIFOLIUS* (Co1 des Roussettes octobre 1982)

GERMINATION DES SEMENCES A LA RECOLTE.

1 - Courbes de germination à 12, 17, 21, 25, 28 et 31°C.

2 - Pourcentages de germination à 11 jours, 21 jours, 1 mois, 2 mois et 5 mois, aux températures comprises entre 7 et 35°C.

Deux modes de conservation ont été expérimentés avec de petites quantités de semences récoltées à Thy :

- A l'air libre au laboratoire, les semences se dessèchent et perdent leur viabilité en moins d'un mois ;
- En chambres froides (3° et 7°C), les semences placées dans des sachets plastiques fermés germent avec un pourcentage de 50 % environ après 6 mois de conservation.

3. CONCLUSIONS

Les semences de goya germent bien aux températures de 10 à 30°C ; elles sont tuées par des températures plus élevées (il faut donc faire attention aux semis en pépinière pendant la saison chaude).

Les semences ne se conservent pas à sec. Elles peuvent être conservées humides en chambre froide pendant au moins 6 mois.

VII. BIBLIOGRAPHIE

CHERRIER J.F., 1983 - Goya. Les essences forestières exploitables en Nouvelle-Calédonie. C.T.F.T. Nouméa ; fiche n° 29, 6 p.

GUILLAUMIN A., 1948 - Flore analytique et synoptique de la Nouvelle-Calédonie. Office de la Recherche Scientifique Coloniale, Paris. p. 230-247.

SARLIN P., 1954 - Bois et Forêts de la Nouvelle-Calédonie. C.T.F.T. Nogent-sur-Marne. p. 225-30, PL 103 et 107.

SMITH A.C., 1985 - Flora Vitiensis Nova. A new Flora of Fiji. Pacific Tropical Botanical Garden, Hawaii, Vol. 3, 289-371.

M Y R T A C E E S

Xanthomyrtus hienghenensis Guillaumin

CHENE GOMME A PETITES FEUILLES

I. REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET HABITAT

Xanthomyrtus hienghenensis est une espèce endémique.

C'est un arbre de taille moyenne de la forêt dense de basse et moyenne altitudes, sur terrains ultrabasiques ; il pousse aussi dans les formations ouvertes, en lisière de forêt et sur les crêtes. Il se multiplie très bien le long de certaines pistes d'exploitations minières.

II. PHENOLOGIE

Les floraisons ont généralement lieu entre décembre et mars et les fructifications entre avril et juillet.

III. ETUDE MORPHOLOGIQUE DES FRUITS ET DES GRAINES

Les fruits sont souvent groupés par trois en petites infrutescences axillaires et terminales. Ils sont arrondis, de petite taille (5 mm de diamètre), de couleur rouge à maturité.

Le fruit est charnu ; c'est une baie qui contient une trentaine de petites graines aplaties d'environ 1 mm de diamètre.

La plupart des graines sont stériles. Les graines fertiles (3 à 5 par fruit en moyenne) sont de couleur sombre ; elles contiennent un embryon courbe.

IV. RECOLTE DES FRUITS ET EXTRACTION DES GRAINES

La récolte des fruits se fait sur les arbres qui, dans les formations ouvertes, commencent à fructifier dès qu'ils atteignent 2 à 3 m de haut.

Les fruits charnus sont petits et contiennent une trentaine de graines.

L'extraction des graines pose des problèmes à cause de leur fragilité et de leur petite taille. Les fruits ont été coupés en deux, mis à sécher puis frottés sur les mailles d'un tamis de 2 mm. La séparation des graines stériles et fertiles a été faite manuellement.

Les graines peuvent rester à sec au laboratoire pendant quelques semaines.

V. RESUME DES RESULTATS EXPERIMENTAUX

1. GERMINATION DES GRAINES

Les graines germent dans une gamme de températures comprises entre 7 et 35°C. Elles sont photosensibles et leur germination est plus rapide à la lumière qu'à l'obscurité : aux températures optimales de 25-30°C, les graines germent en 15 jours à la lumière et en 3 à 4 semaines à l'obscurité; elles germent en 3 à 4 semaines à 15-20°C, en 1 ou 2 mois à 10°C, en 4 à 5 mois à 7°C (lumière continue).

2. CONSERVATION DES GRAINES

Les graines extraites des fruits et séchées au laboratoire pendant quelques jours, ont des teneurs en eau voisines de 10 % du poids frais.

A l'air libre, au laboratoire, les graines perdent leur viabilité dans les 6 mois qui suivent la récolte.

La conservation à sec, en présence de silicagel, prolonge la viabilité des graines : 75 % de germination après 6 mois de conservation au laboratoire, 5 % après 10 mois (perte de viabilité en moins d'un an).

La conservation à sec, en présence de silicagel, à basse température, devrait permettre de conserver les graines pendant plusieurs années.

VI. GERMINATION ET CONSERVATION DES SEMENCES RESULTATS EXPERIMENTAUX

Deux récoltes de fruits ont été faites en avril et juin 1984, sur de petits arbres qui sont assez fréquents sur le plateau situé entre le Prokoméo et le Me Aiu, vers 750 m. d'altitude.

Les récoltes ont été assez abondantes mais l'extraction des graines nous a posé des problèmes, de sorte que nous avons disposé de peu de matériel pour les essais de conservation.

1. GERMINATION DES GRAINES

Deux semis de 100 graines ont été réalisés dans une gamme de 12 températures allant de 3 à 40°C, l'un en lumière blanche continue, le deuxième à l'obscurité (boîtes de Pétri recouvertes de papier aluminium, ouvertes pendant quelques minutes au moment des comptages de germination, tous les 2 ou 3 jours).

Les résultats de l'essai de germination des graines à la lumière (avril 1984) sont présentés sur la planche 62.

La germination des graines est possible aux températures comprises entre 7 et 35°C.

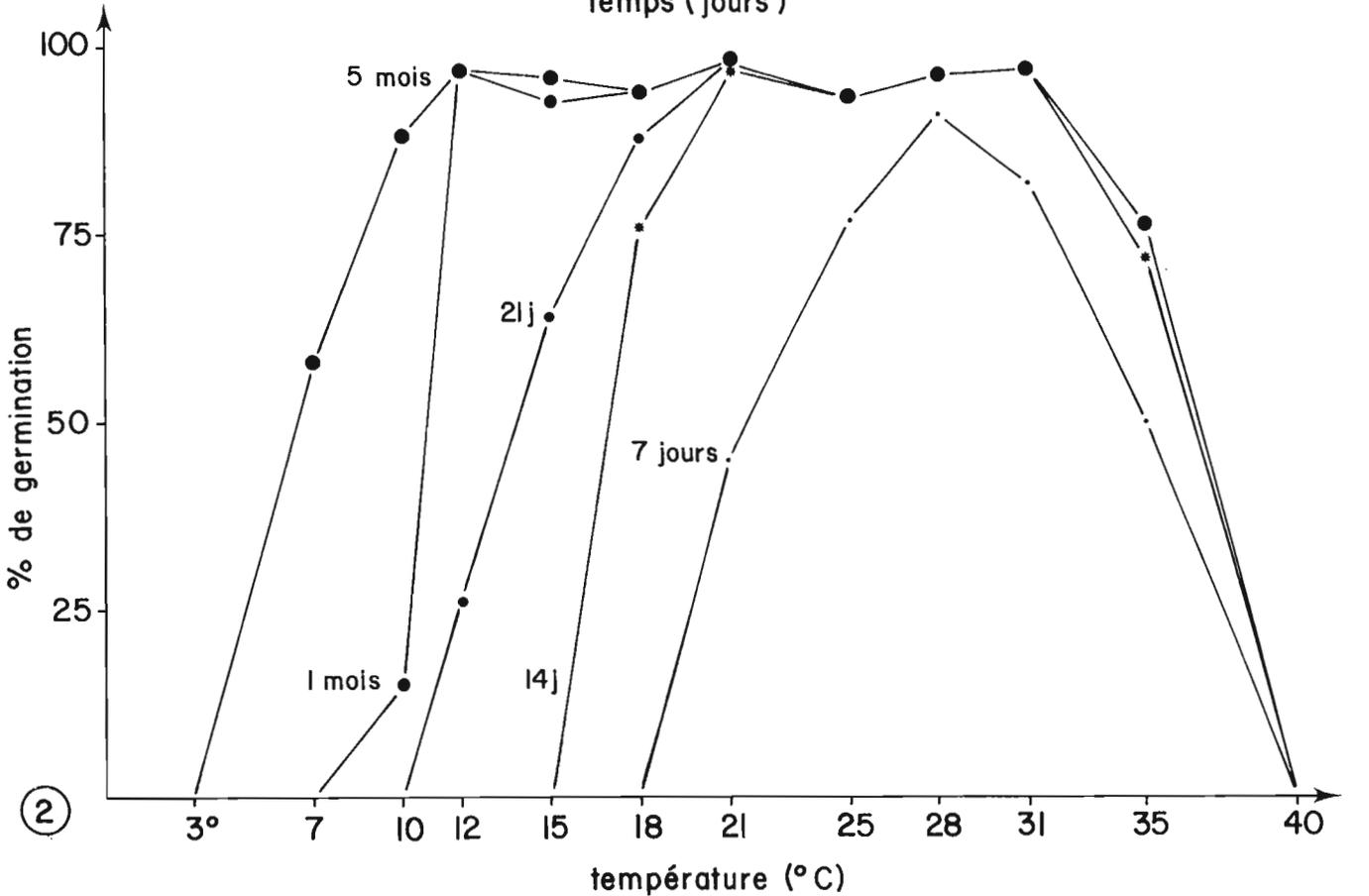
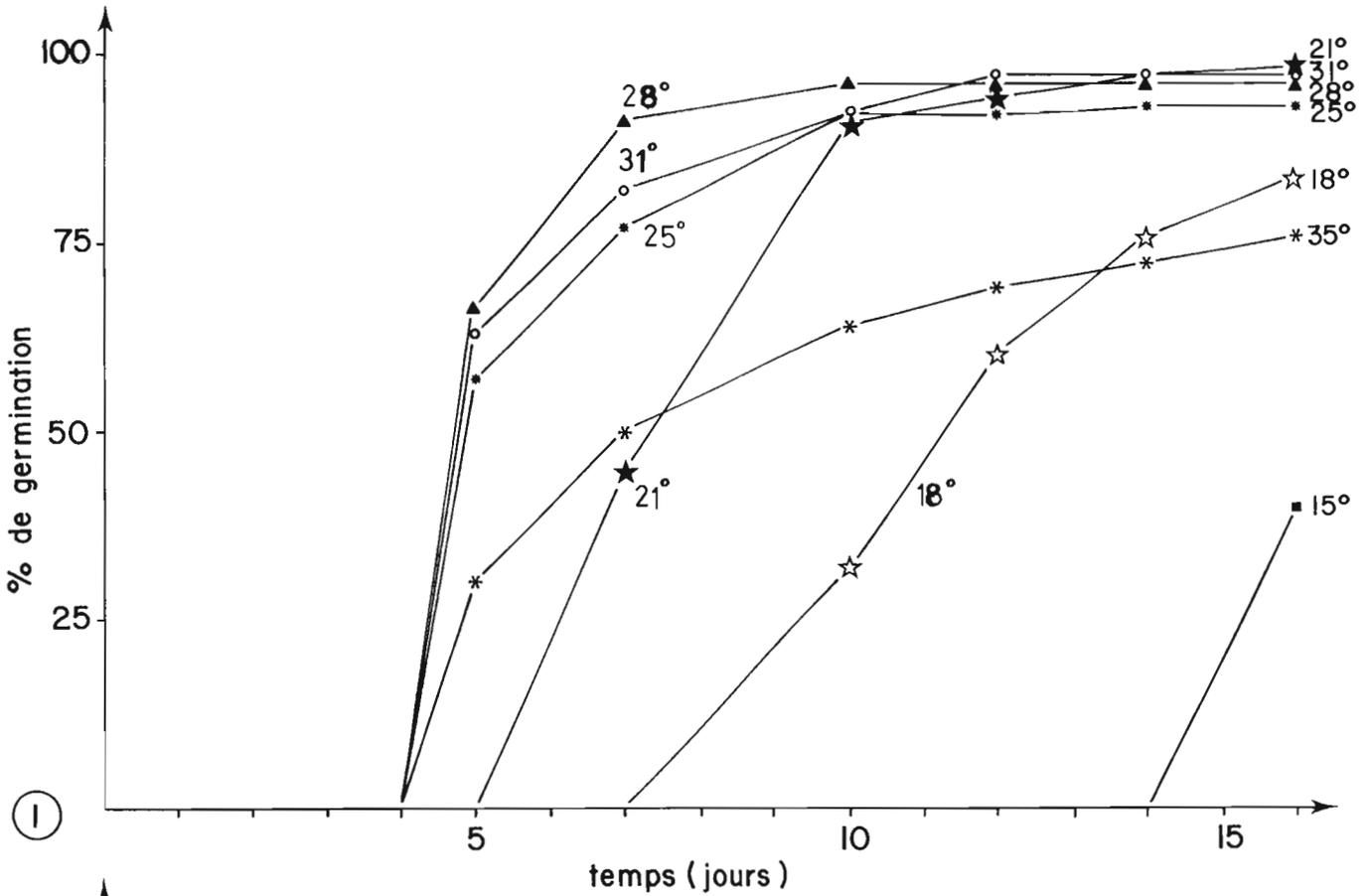
Les températures optimales se situent entre 25 et 31°C où les graines germent, après un temps de latence de 4 jours, avec des pourcentages voisins de 95 % atteints de 10 à 15 jours.

Les températures plus chaudes sont défavorables : à 35°C, le pourcentage de germination est proche de 75 % et aucune germination n'est possible à 40°C.

Aux températures inférieures à la température optimale, la germination est plus lente (1 à 2 mois), mais les pourcentages de germination restent élevés (90 à 98 %) de 21 à 10°C. A 7°C, une partie des graines est tuée par le froid.

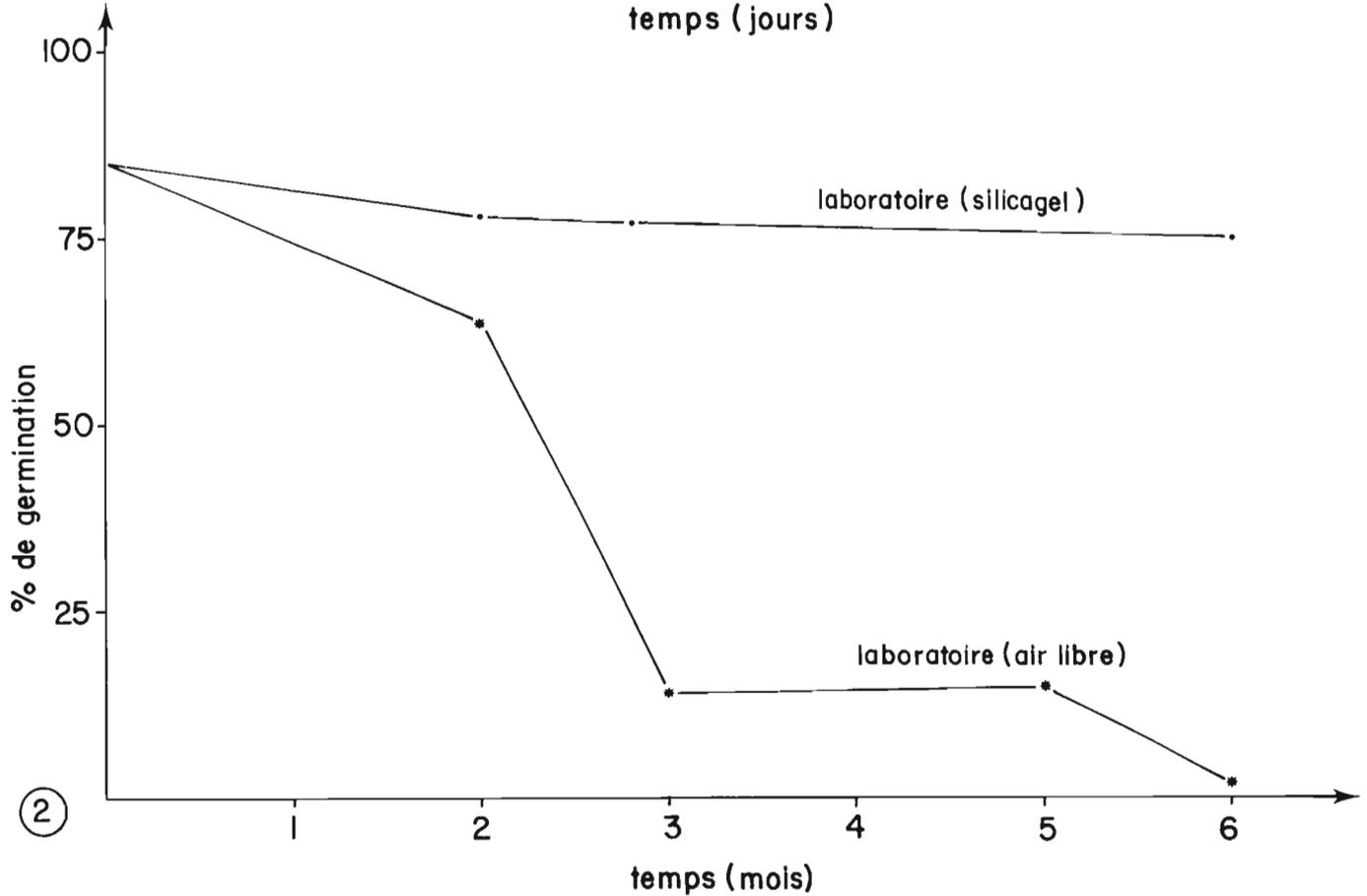
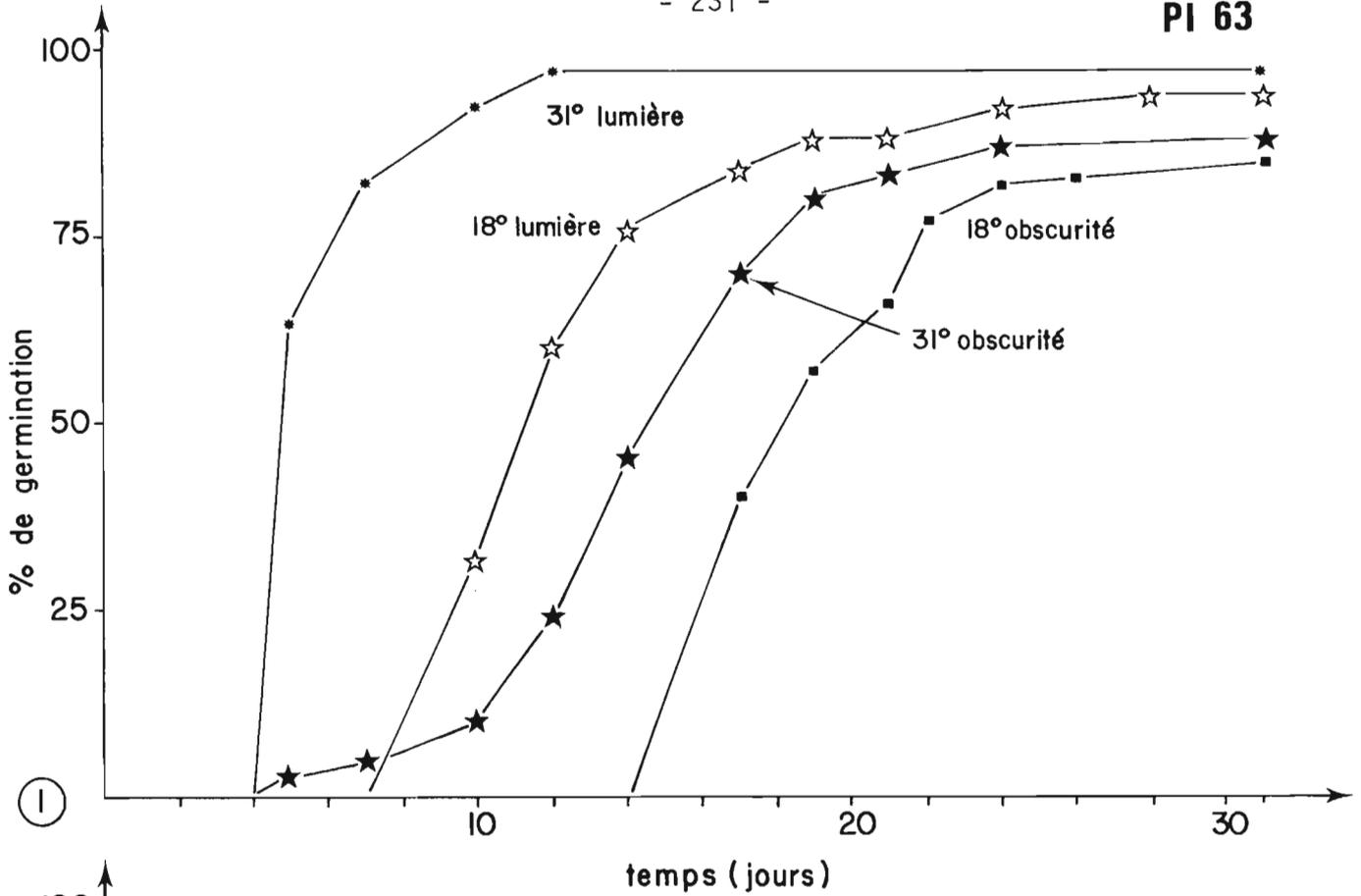
A l'obscurité, les graines germent dans la même gamme de températures (7 à 35°C), avec des pourcentages légèrement plus faibles (80 à 90 %), et avec des vitesses plus lentes.

Sur la planche 63, figure 1, nous comparons les courbes de germination des graines à la lumière et à l'obscurité, aux températures de 31 et 18°C ; le retard dans la germination des graines à l'obscurité est d'environ 1 à 2 semaines.



XANTHOMYRTUS HIENGHENENSIS - GERMINATION DES GRAINES A LA RECOLTE.

- 1 - Courbes de germination des graines à la lumière blanche continue, aux températures de 15, 18, 21, 25, 28, 31 et 35°C.
- 2 - Pourcentages de germination des graines à la lumière blanche continue à 7 jours, 14 jours, 21 jours, 1 mois et 5 mois.



XANTHOMYRTUS HIENGHENENSIS.

- 1 - Comparaison des courbes de germination des graines à la lumière blanche continue et à l'obscurité, aux températures de 31° et 18°C.
- 2 - Comparaison de la perte du pouvoir germinatif des graines conservées au laboratoire à l'air libre et en atmosphère sèche, en présence de Silicagel.

2. CONSERVATION DES GRAINES

De petites quantités de graines ont été conservées au laboratoire, dans deux conditions d'humidité, et des semis test ont été faits pendant 1 an.

Les graines germent avec un pourcentage de 85 % au début de l'essai (planche 63, figure 2).

A l'air libre, les graines perdent leur viabilité en 6 mois.

En présence de silicagel, les graines restent vivantes plus longtemps : 75 % de germination après 6 mois de conservation, 5 % après 10 mois (perte de viabilité en moins d'un an).

Un petit essai de conservation des graines en chambre froide (3°C) et en atmosphère sèche (en présence de silicagel) a également été mis en place : le pourcentage de germination après 1 an de stockage est de 65 %.

Les graines peuvent donc être conservées au froid sec pendant plusieurs années.

3. CONCLUSIONS

Les graines germent sans problème dans une large gamme de températures allant de 10 à 30°C.

La lumière favorise la germination mais n'est pas indispensable : les graines germent plus rapidement à la lumière qu'à l'obscurité.

La conservation des graines ne pose pas de problèmes : les graines sont sèches et se conservent au froid sec pendant plusieurs années (comme les graines de Myrtacées à fruits secs).

VII. BIBLIOGRAPHIE

Voir *Piliocalyx* groupe *laurifolius*, espèce n° 28.

P R O T E A C E E S

Kermadecia elliptica Brongniart & Gris

H E T R E

I. REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET HABITAT

Kermadecia elliptica est une espèce endémique à la Grande Terre, peu fréquente mais localement commune dans le Massif du Panié, au Plateau de Tango et dans le Massif des Koghi. C'est un bel arbre de la forêt dense humide de moyenne altitude.

II. PHENOLOGIE

Les fleurs sont disposées en longues grappes simples cylindriques qui naissent le plus souvent sur le vieux bois de 2ème ou 3ème année, au dessus des cicatrices foliaires.

Les floraisons ont lieu de septembre à décembre, les fructifications de janvier à mars.

Les arbres ne fructifient pas tous les ans.

III. ETUDE MORPHOLOGIQUE DES FRUITS ET DES SEMENCES

Les fruits sont disposés par 2 ou 3, en petites grappes pendantes, sous les feuilles terminales des branches.

Le fruit est une drupe allongée de 3 à 4 cm de long et 2 à 3 cm de large, légèrement comprimée latéralement, mucronée au sommet.

L'épicarpe est mince, lisse et brillant en surface.

Le mésocarpe, épais de 3 à 4 mm, devient charnu à maturité.

L'endocarpe est dur, lignifié, fibreux en surface ; il présente une fente de déhiscence incomplète et s'ouvre en deux valves symétriques lors de la germination de la graine.

Le noyau (semence) contient une seule graine (amande) exalbuminée, à tégument mince ; l'embryon est droit, avec 2 gros cotylédons charnus.

IV. RECOLTE DES FRUITS ET EXTRACTION DES SEMENCES

Les fruits mûrs se détachent des branches et les récoltes se font au sol, sous les pieds mères.

Les fruits charnus contiennent un noyau dur à une graine.

L'extraction des noyaux est une opération relativement longue quand la pulpe des fruits est dure ; elle ne pose pas de problème quand les fruits sont bien mûrs : la partie externe est retirée à l'aide d'un canif, puis les noyaux sont nettoyés dans une éplucheuse à pommes de terre, lavés dans une solution aqueuse à 10 % de Mercryl et d'eau de Javel, rincés, puis trempés dans une solution de Bénomyl (0,5 g par litre).

La germination des graines peut commencer en forêt, dans les fruits tombés au sol.

Les semences ne supportent pas la déshydratation et sont à maintenir humides au frais si le semis ne peut être effectué dans les jours qui suivent la récolte. Les fruits et les semences peuvent être conservés pendant quelques mois en chambre froide.

V. RESUME DES RESULTATS EXPERIMENTAUX

1. GERMINATION DES SEMENCES

Les semences de hêtre germent dans de bonnes conditions aux températures comprises entre 10 et 31°C ; aux températures optimales de 25 à 30°C, elles germent en 3 à 4 semaines. Aux températures plus chaudes (35 et 40°C), les graines germent très mal et les jeunes plantules sont tuées par la chaleur.

2. CONSERVATION DES SEMENCES

Dans les fruits mûrs, les graines de hêtre sont fortement hydratées (teneur en eau : 30 à 40 % du poids frais) ; elles meurent en séchant et leur conservation est délicate.

A sec au laboratoire, les semences de hêtre perdent leur viabilité en 1 ou 2 semaines.

Elles peuvent être conservées humides en chambre froide à 7°C pendant quelques mois, soit en stratification entre couches de coton (les semences germent en 5 à 8 mois), soit en sachets plastiques soudés (50 % de germination environ après 6 mois de conservation).

VI. GERMINATION ET CONSERVATION DES SEMENCES RESULTATS EXPERIMENTAUX

Une petite récolte de fruits de *Kermadecia elliptica* a été faite au sol, en forêt de Thy, en février-mars 1984 et un premier essai de germination et de conservation de semences a pu être réalisé pour cette essence forestière.

1. GERMINATION DES SEMENCES

Le semis a été réalisé avec un lot de 20 noyaux à 12 températures comprises entre 3 et 40°C. Les résultats sont présentés sur la planche 64 :

Les semences germent aux températures comprises entre 7 et 35°C. Aux températures optimales (25 à 31°C), elles germent en 3 à 4 semaines, avec un pourcentage élevé de 95 à 100 %.

La température de 35°C est trop chaude pour permettre la germination de toutes les semences : 60 % de germination seulement. Aucune germination n'est possible à 40°C où toutes les graines sont tuées par la chaleur.

Aux températures inférieures aux températures optimales (7 à 21°C), les semences germent avec de très bons pourcentages : 90 à 100 % ; les vitesses de germination diminuent progressivement avec les températures : la germination s'étale sur près de 3 mois à 10°C, 8 mois à 7°C ; à 3°C, les graines ne germent pas et sont tuées par le froid.

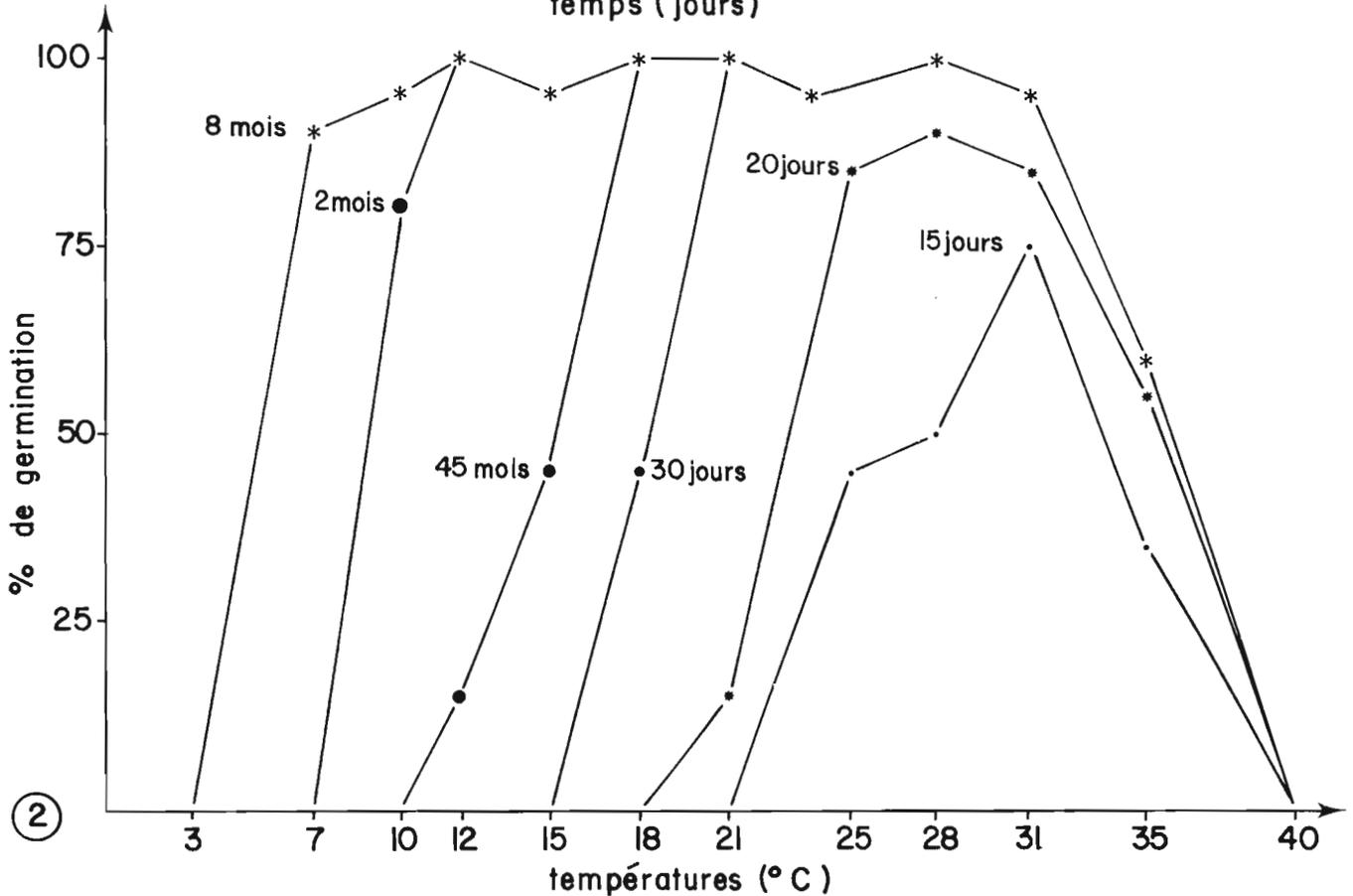
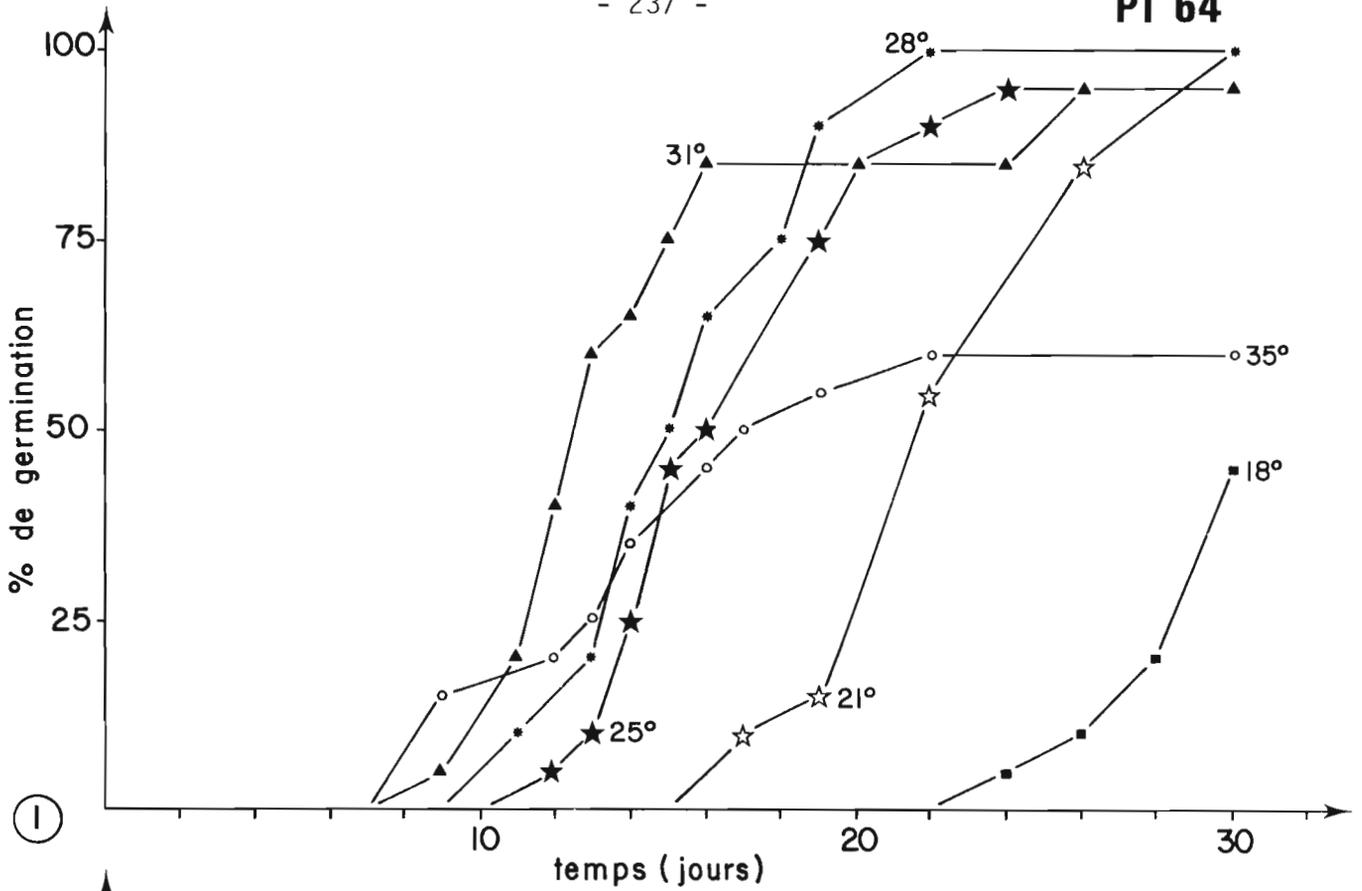
2. CONSERVATION DES SEMENCES

Les essais ont été réalisés avec de très faibles quantités de semences, de sorte que les résultats sont donnés à titre indicatif.

Les graines ont une teneur en eau élevée dans les fruits (30 à 40 % du poids frais).

- à l'air libre au laboratoire, les semences se dessèchent et perdent leur viabilité en 8 à 15 jours.
- en chambre froide à 7°C, les graines germent après un temps de latence de 4 à 5 mois ; il est donc possible de conserver pendant quelques mois des noyaux de hêtre en stratification à cette température.
- la conservation des noyaux humides en sachets plastiques fermés, à la température de 7°C, est également possible pendant quelques mois (50 % de germination après un stockage de 6 mois).

PI 64



KERMADECIA ELLIPTICA - GERMINATION DES SEMENCES A LA RECOLTE.

- 1 - Courbes de germination des semences (noyaux) aux températures de 18, 21, 25, 28, 31 et 35°C.
- 2 - Pourcentages de germination à 15 jours, 20 jours, 30 jours, 45 jours, 2 mois et 8 mois, aux températures comprises entre 3° et 40°C.

3. CONCLUSIONS

Les semences de *Kermadecia elliptica* germent sans problème aux températures de 10 à 31°C.

Leur conservation est délicate : elles ne peuvent pas être séchées ; conservées humides à basses températures, elles germent en 6 à 8 mois à 7°C et sont tuées par le froid à 3°C.

Ces résultats sont assez comparables avec ceux que nous avons obtenus avec les semences de *Kermadecia sinuata* (espèce n° 31).

VII. BIBLIOGRAPHIE

Voir *Kermadecia sinuata*, espèce n° 31.

P R O T E A C E E S

Kermadecia sinuata Brongniart & Gris

HETRE

I. REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET HABITAT

Kermadecia sinuata est une espèce endémique à la Grande Terre ; moins fréquent dans le Nord, il est très abondant dans le Centre où il pousse sur terrains sédimentaires et métamorphiques.

C'est un grand arbre de forêt dense humide de moyenne altitude, bien représenté entre 350 et 500 m ; il peut aussi pousser en forêt dense d'altitude jusqu'à 1100 m.

II. PHENOLOGIE

Les fleurs sont groupées par paires en grandes inflorescences cylindriques qui se forment à l'aiselle des dernières feuilles ou des cicatrices foliaires, sur les vieux bois de deux ou trois ans.

Les floraisons ont lieu de mars à juillet, les fructifications de septembre à décembre.

Les arbres ne fructifient pas tous les ans.

III. ETUDE MORPHOLOGIQUE DES FRUITS ET DES SEMENCES

Les fruits de *Kermadecia sinuata* ressemblent à ceux de *K. elliptica* étudiés précédemment.

Le fruit est une drupe de couleur violet-noir à maturité ; il est de forme obovoïde, un peu comprimé latéralement et mucroné au sommet ; il mesure 3 à 5 cm de long, 2 à 3 cm de haut et 1,5 à 2 cm de large.

L'épicarpe est mince et brillant.

Le mésocarpe charnu est dur lorsque les fruits ne sont pas bien mûrs.

L'endocarpe ligneux renferme une grosse graine (amande).

Le noyau (semence) est aplati latéralement ; il a une forme en fer de lance, pointu vers la base, caréné longitudinalement, à contour dissymétrique, bombé face dorsale et presque rectiligne face ventrale. En germant, le noyau se fend en 2 valves symétriques ; la radicule sort du côté effilé.

La graine est exalbuminée ; l'embryon droit, à cotylédons épais, est entouré d'un mince tégument brun.

IV. RECOLTE DES FRUITS ET EXTRACTION DES SEMENCES

Les fruits se ramassent au sol où l'on trouve des fruits verts à pulpe dure, des fruits jaune-violet dont la maturation peut se poursuivre au laboratoire, des fruits bien mûrs à pulpe charnue et des fruits trop vieux en cours de germination ou desséchés.

L'extraction des semences (noyaux) n'est possible que pour les fruits bien mûrs.

A la première récolte, les fruits ont été épluchés manuellement à l'aide d'un canif ou d'un sécateur ; pour retirer la pulpe restante, les noyaux ont été mis à tourner pendant 24 heures dans un tambour de lapidaire en présence de sable, de cailloux à arêtes vives et d'eau ; le dépulpage a été fait dans une éplucheuse à pommes de terre pour les récoltes suivantes.

Les noyaux ont ensuite été lavés et désinfectés dans une solution de Mercryl et d'eau de Javel, rincés puis trempés dans une solution de Bénomyl (0,5 g par litre) avant d'être semés ou placés en conservation.

Les graines ne supportent pas la déshydratation ; pour être conservés pendant quelques semaines, les fruits doivent être maintenus humides dans un lieu frais ou en chambre froide.

V. RESUME DES RESULTATS EXPERIMENTAUX

1. GERMINATION DES SEMENCES

Les semences germent aux températures de 7 à 31°C.

Températures optimales : 25-28°C.

Aux températures de 21 à 31°C, les noyaux germent en 1 à 2 mois, les graines germent en 2 à 3 semaines.

La germination est bonne aux températures de 12 et 17°C, mais beaucoup plus lente.

Au dessus de 30°C, les semences germent mal, les plantules se développent très lentement et meurent avant le stade cotylédonnaire : en pépinière, pendant la saison chaude, il est indispensable de trouver un lieu frais pour les semis.

2. CONSERVATION DES SEMENCES

La conservation des semences est délicate :

- Dans les fruits, les graines ont une forte teneur en eau (30 à 40 % du poids frais) ; elles meurent lorsqu'elles sont séchées : elles perdent leur viabilité en 1 ou 2 semaines à l'air libre au laboratoire.
- Les noyaux et les fruits peuvent être conservés humides pendant quelques mois en chambre froide (3 à 7°C), dans un emballage plastique étanche.

VI. GERMINATION ET CONSERVATION DES SEMENCES RESULTATS EXPERIMENTAUX

De bonnes récoltes de fruits de *Kermadecia sinuata* ont été faites au sol en forêt, au Col des Roussettes, en novembre et décembre 1982.

Les fruits ont été ramassés à différents stades de maturité : les fruits mûrs, violet-noirs, ont pu être conditionnés dans les jours qui ont suivi leur récolte ; les fruits à pulpe dure et de couleur jaune-violacé ont été placés pendant quelques semaines en atmosphère humide (sachets plastiques fermés) au laboratoire climatisé où ils ont poursuivi leur maturation ; les fruits trop verts n'ont pu être dépulés et ont été éliminés.

1. GERMINATION DES SEMENCES

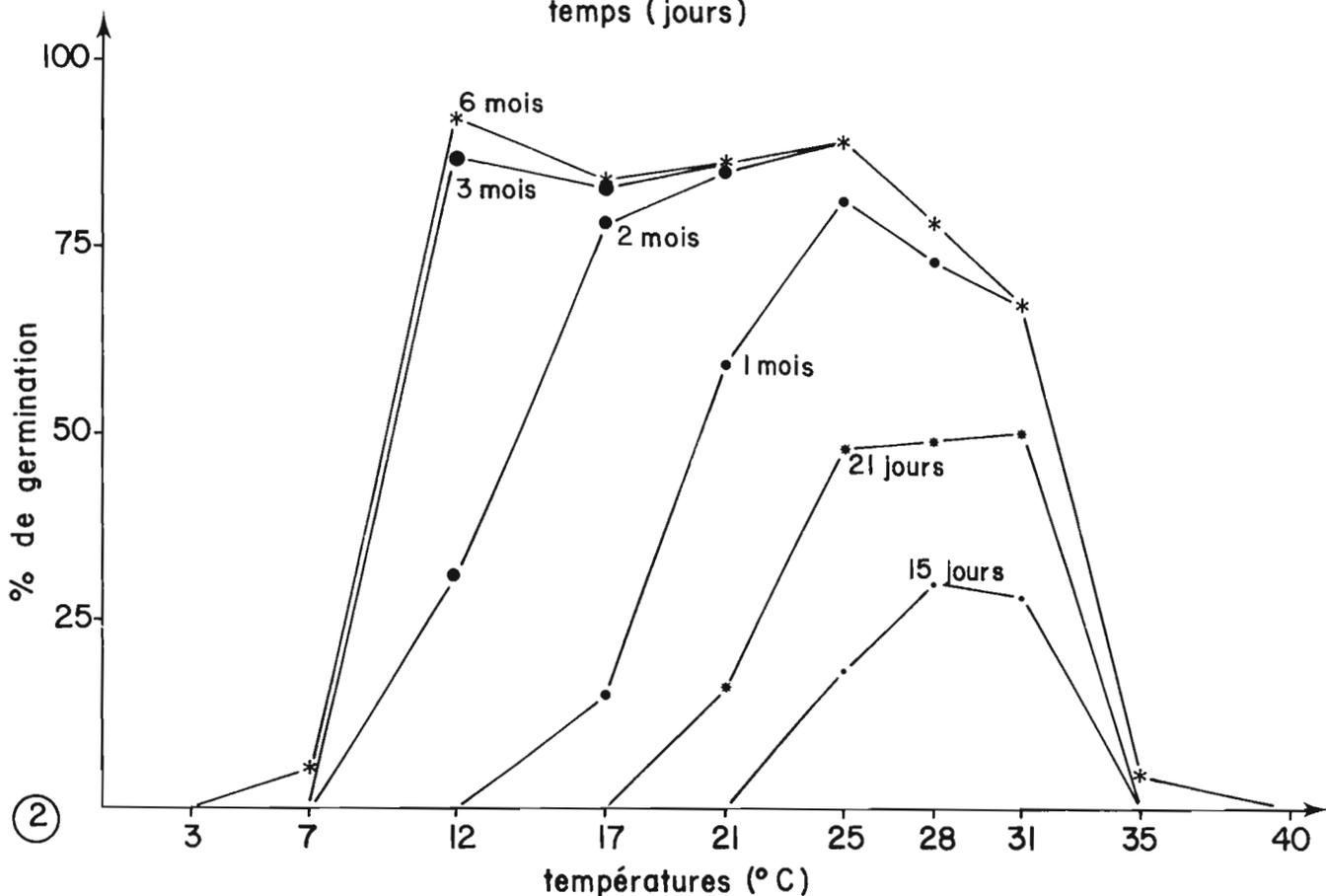
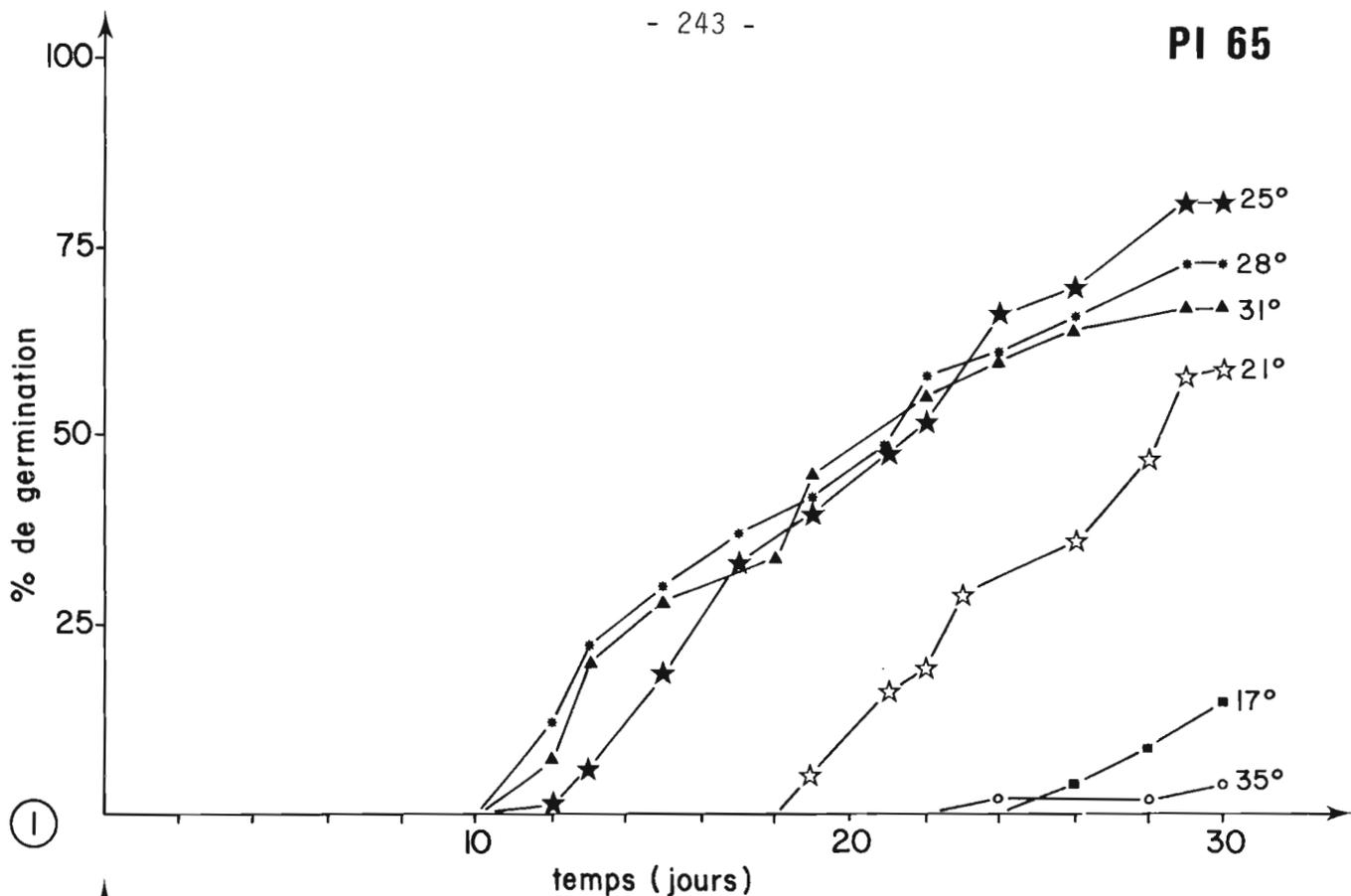
L'étude de la germination a été faite avec un semis de 100 noyaux dans une gamme de 10 températures comprises entre 3 et 40°C (résultats présentés sur la planche 65).

Les semences germent aux températures comprises entre 7 et 31°C, exceptionnellement à 35°C où presque toutes les graines sont tuées par la chaleur. Aucune germination n'est possible à 40°C. La température de 31°C est légèrement défavorable (65 % de germination seulement). Les plantules se développent très lentement et meurent avant le stade cotylédonnaire à 31 et 35°C.

Aux températures optimales de germination (25 et 28°C), les semences germent après un temps de latence d'une dizaine de jours, en 6 semaines environ ; les pourcentages de germination sont de l'ordre de 80 à 90 %. La germination est plus lente aux températures plus basses : elle se déroule en 2 mois à 21°, 3 mois à 17°C, 4 mois à 12°C et en plus de 6 mois à 7°C ou les essais ont été interrompus avant la germination de toutes les semences.

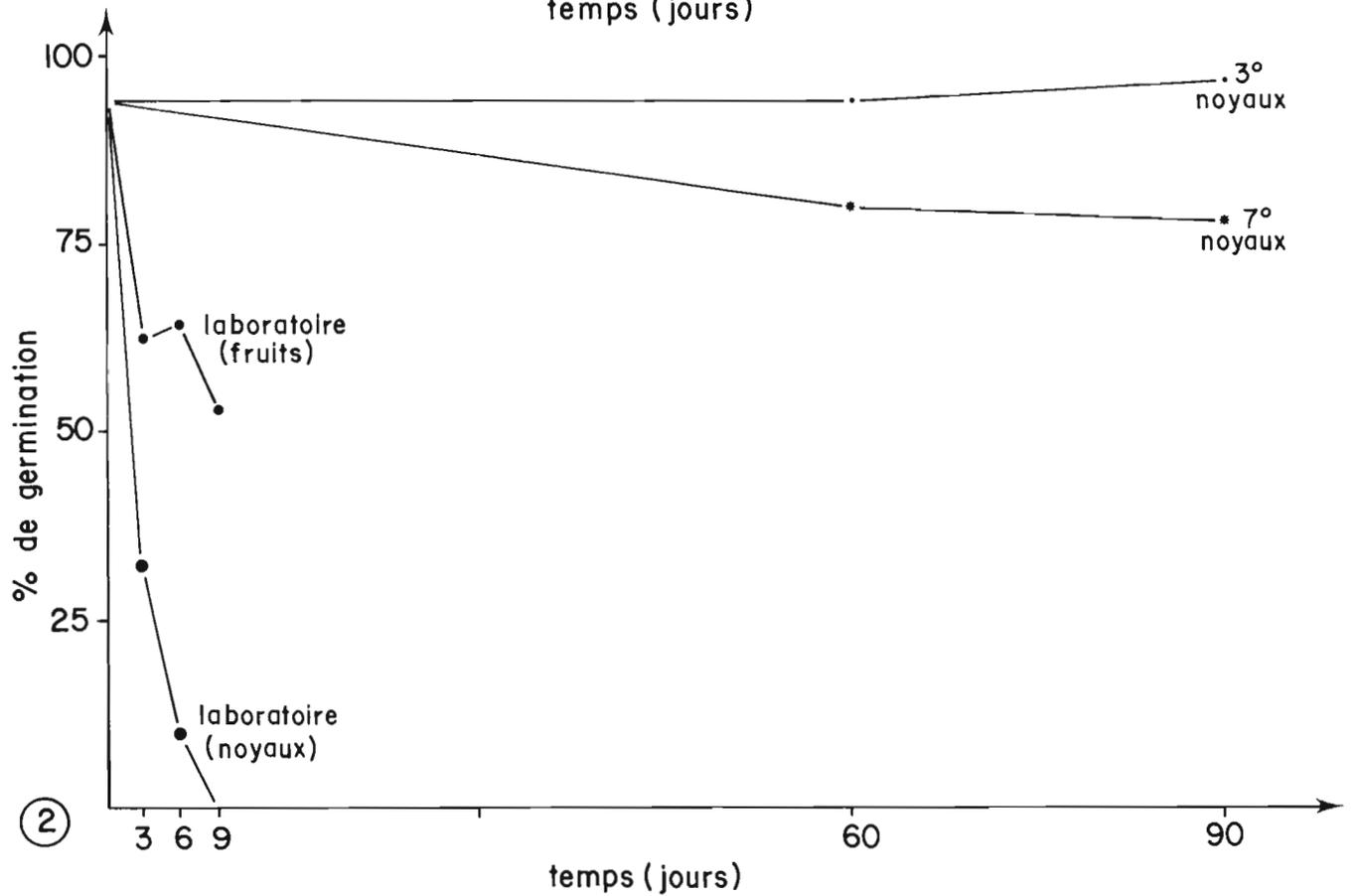
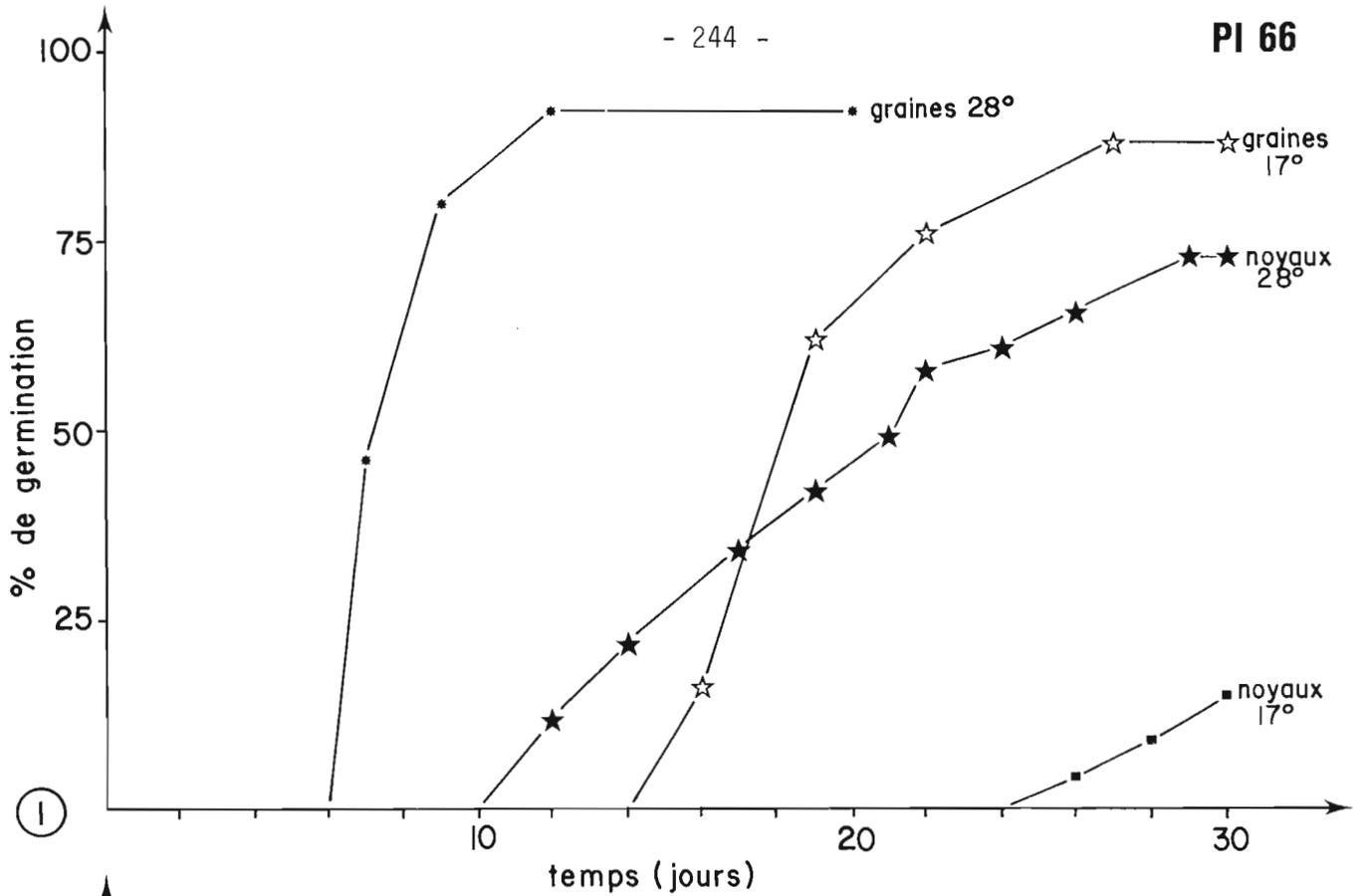
Un essai de germination a été réalisé avec des graines. Les noyaux ont été séchés au laboratoire pendant 24 heures puis fendus en deux à l'aide d'un marteau. L'opération est délicate et les graines se cassent souvent.

Les graines germent aux mêmes températures que les noyaux (7 à 31°C), avec des pourcentages élevés de 90 à 100 % ; leur vitesse de germination est plus rapide que celle des noyaux : elle se déroule en moins de 15 jours à 25, 28 et 31°C (temps de latence d'une semaine environ).



KERMADECIA SINUATA - GERMINATION DES SEMENCES A LA RECOLTE.

- 1 - Courbes de germination des semences (noyaux) aux températures de 17, 21, 25, 28, 31 et 35°C.
- 2 - Pourcentages de germination des semences à 15 jours, 21 jours, 1 mois, 2 mois, 3 mois et 6 mois, aux températures comprises entre 3° et 40°C.



KERMADECIA SINUATA

- 1 - Comparaison des courbes de germination des graines et des noyaux aux températures de 28 et 17°C.
- 2 - Comparaison de la perte du pouvoir germinatif des semences conservées au laboratoire (noyaux et fruits) et en chambres froides à 7 et 3°C (noyaux placés dans des sachets plastiques soudés).

Sur la planche 66, figure 1, nous avons comparé les courbes de germination des graines et des noyaux aux températures de 17 et 28°C : nous constatons qu'à ces deux températures les graines germent en moins d'un mois, avec des pourcentages proches de 90 %.

Si l'on désire une levée rapide, il est donc préférable de semer des graines et non des noyaux ; mais le travail d'extraction des graines des noyaux est relativement difficile.

2. CONSERVATION DES SEMENCES (PL 66, figure 2)

Différents essais préliminaires ont été faits avec des semences de récoltes successives dans le but de déterminer les meilleures conditions de conservation.

Les graines sorties des fruits fraîchement récoltés ont une teneur en eau voisine de 30 à 40 % du poids frais. Les noyaux laissés à l'air libre au laboratoire se dessèchent rapidement ; après 9 jours de séchage, la teneur en eau des graines est proche de 10 % du poids frais. Dans ces conditions, la perte de viabilité des semences est rapide : 10 % de germination après 6 jours de conservation, 0 % après 9 jours.

Les fruits laissés à l'air libre au laboratoire se dessèchent moins vite et la perte de viabilité de leurs graines est moins rapide : près de 50 % de germination pour un lot de semences conservées en fruits pendant 9 jours.

La conservation en chambres froides (3° et 7°C) de noyaux placés dans des sachets plastiques fermés a permis de prolonger de quelques mois la viabilité des graines : plus de 75 % de germination après 3 mois de conservation.

Ces expériences ont été répétées plusieurs fois et ont donné des résultats irréguliers, peu répétitifs d'un essai à l'autre ; certains lots restent sains, d'autres moisissent rapidement et perdent leur viabilité.

La conservation des semences de hêtre est délicate ; les expériences devront être reprises avec des lots plus importants et plus homogènes de semences.

3. CONCLUSIONS

La germination des semences de *Kermadecia sinuata* ne pose pas de problème aux températures comprises entre 10 et 30°C ; aux températures plus chaudes, la germination est très mauvaise et les plantules ne se développent pas.

La conservation des semences est délicate :

- la germination des graines commence dans les fruits tombés au sol ;
- les graines ont une forte teneur en eau et ne peuvent être séchées ;
- une conservation humide à basse température des fruits et des semences est possible pendant quelques mois.

D'autres Protéacées à gros fruits drupacés possèdent des semences de même type :

- *Kermadecia elliptica* Brongniart & Gris (espèce étudiée en n° 30).
- *Macadamia leptophylla* (Guillaumin) Viot (*Kermadecia leptophylla* Guillaumin dans SARLIN, 1954).
- *Sleumerodendron austro-caledonicum* (Brongniart & Gris) Viot.

Ces espèces sont dénommées "hêtres" en raison de leur bois qui ressemble à celui des hêtres de l'hémisphère nord.

VII. BIBLIOGRAPHIE

- CHERRIER J.F., 1983 - Hêtre. Les essences forestières exploitables en Nouvelle-Calédonie, C.T.F.T. Nouméa, fiche n° 23, 6 pages.
- CORNER E.J.H., 1976 - The seeds of dicotyledons. Cambridge University Press, Cambridge, Vol. 1, 222-24.
- SARLIN P., 1954 - Bois et forêts de la Nouvelle-Calédonie, C.T.F.T. Nogent-sur-Marne, p 106- 8, PL 38 et 39.
- VIROT R., 1968 - Protéacées. Flore de la Nouvelle-Calédonie et Dépendances. Mus. Nat. Hist. Nat. Paris. Vol. 2, 92-96.

R H A M N A C E E S

Alphitonia neocaledonica (Schlechter) Guillaumin

POMADERRIS

I. REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET HABITAT

Le pomaderris est endémique de la Nouvelle-Calédonie, absente des Loyauté et de l'Ile des Pins ; il est très commun à basse et moyenne altitudes (de 0 à 900 m).

Espèce recolonisatrice des terrains miniers (péridotites-serpentes), elle envahit sous forme de taillis denses les talus ensoleillés du Sud de la Grande-Terre. On peut la trouver plus rarement en d'autres points du Territoire sur schistes ou formations volcano-sédimentaires.

En forêt, c'est un arbre élancé de taille moyenne qui dépasse rarement 40 cm de diamètre.

II. PHENOLOGIE

Les floraisons ont généralement lieu entre les mois de décembre et mai, les fructifications de novembre à janvier. Elles sont souvent abondantes.

III. ETUDE MORPHOLOGIQUE DES FRUITS ET DES GRAINES (PL 67)

L'infrutescence est une panicule en position latérale à l'aisselle des feuilles. Elle est composée de drupes de couleur noire à maturité, de la taille d'une cerise (1-1,5 cm de diamètre). Le mésocarpe d'aspect farineux et de couleur rouge, contient 2 noyaux très durs, jaunes, qui se fendent longitudinalement à maturité, puis tombent en laissant chacun une graine noire recouverte d'une arille rouge, membraneuse. La graine (0,5 x 0,3 cm) à tégument externe noir, lisse, imperméable et très épais (1/3 de l'épaisseur de la graine) est albuminée.

Lors de la germination, les cotylédons sont portés hors du sol à 1 ou 2 cm où ils deviennent assimilateurs.

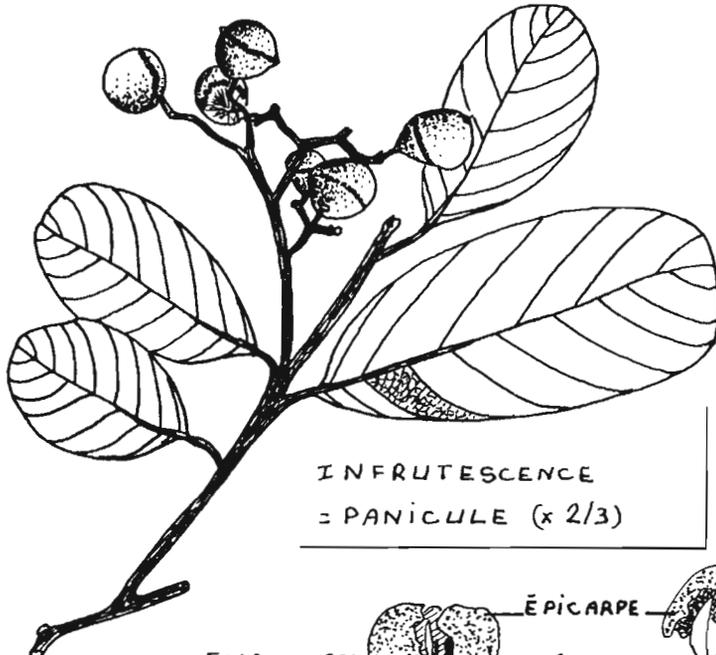
Les durées notées en "GERMINATION" sont obtenues après scarification.

IV. RECOLTE DES FRUITS ET EXTRACTION DES GRAINES

Les grappes de fruits sont cueillies au sécateur sur les arbustes.

Nous avons constaté qu'il est très difficile d'extraire les graines des fruits entiers. Les fruits entiers sont donc étalés sur des claies et placés au soleil ; en vieillissant, le péricarpe des fruits devient friable et s'effrite au moindre contact ; les deux noyaux (endocarpe) se fendent longitudinalement sur face ventrale et tombent ; les graines restent attachées aux pédoncules et se cueillent sans peine à la main. Elles sont frottées sur un fin tamis pour être débarassées de leur arille membraneuse rouge.

Les graines peuvent rester pendant plusieurs mois (et même plusieurs années) à température ambiante.



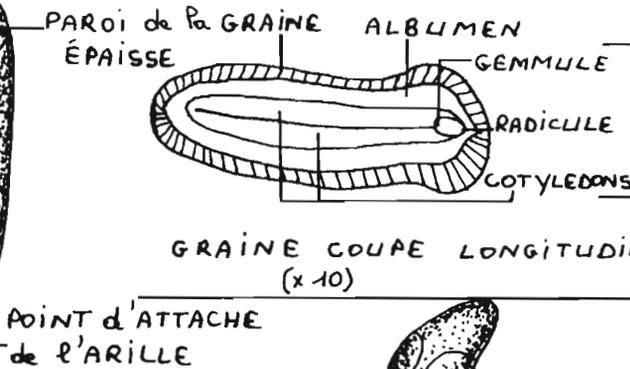
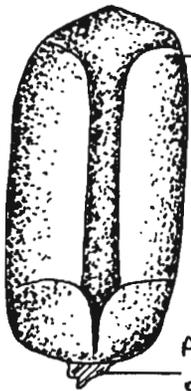
INFRUTESCENCE = PANICULE (x 2/3)



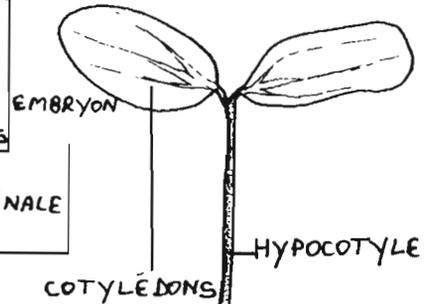
FRUIT = DRUPE (x 2)



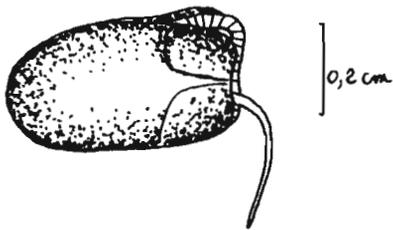
3 ÉTAPES de la DEHISCENCE du FRUIT (x 1,5)



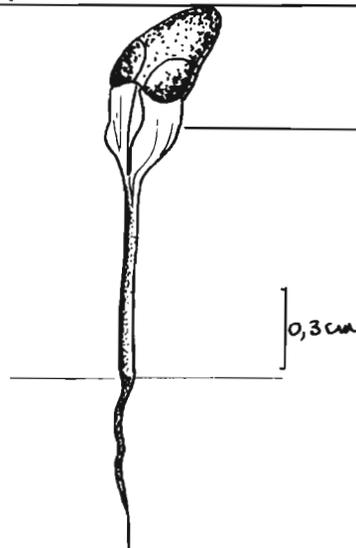
GRAINE COUPE LONGITUDINALE (x 10)



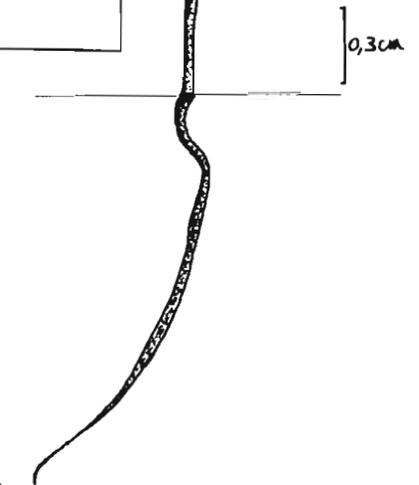
GRAINE FACE INTERNE ARILLE OTÉE (x 10)



2 SEMAINES



3 SEMAINES



GERMINATION ÉPIGÉE

V. RESUME DES RESULTATS EXPERIMENTAUX

1. GERMINATION DES GRAINES

Les graines de pomaderris germent aux températures comprises entre 10° et 40°C, de préférence aux températures chaudes (températures optimales : 25 à 35°C).

Les graines entières germent très lentement : un an après le semis, les pourcentages de germination sont généralement inférieurs à 10 %.

Elles germent mal parce que leur tégument dur est imperméable à l'eau.

Les graines sacrifiées manuellement (à l'aide d'un sécateur) germent rapidement, en une quinzaine de jours aux températures de 20 à 40°C, en 1 mois ou 2 entre 16° et 10°C.

Les pourcentages de germination des graines ne sont jamais très élevés (50 à 75 %).

2. CONSERVATION DES GRAINES

Les graines de pomaderris sont sèches (teneur en eau : 10 à 12 % du poids frais) ; elles possèdent un tégument très dur, imperméable à l'eau, qui les protège.

Les graines se conservent à sec, à la température ambiante et en chambre froide, pendant plusieurs années.

VI. GERMINATION ET CONSERVATION DES SEMENCES

RESULTATS EXPERIMENTAUX

Les récoltes des fruits ont été faites dans la région de Plum et de la Rivière des Pirogues, en janvier et décembre 1983.

1. GERMINATION DES GRAINES

Les graines entières germent mal : un an après les semis, les pourcentages de germination dépassent rarement 10 % ; les meilleurs résultats sont obtenus aux températures chaudes (35°C).

Les graines possèdent un tégument très dur, imperméable à l'eau, qui empêche leur imbibition (elles restent sèches dans les boîtes de semis).

Après scarification, les graines germent rapidement. Les résultats d'un semis de 100 graines scarifiées à 11 températures (3 à 40°C) sont présentés sur la planche 67 bis.

Les graines germent bien aux températures de 16 à 35°C (températures limites de germination : 10° et 40°C).

La germination est assez rapide aux températures de 25 à 35°C où les graines germent après un temps de latence de 4 à 5 jours, dans les 15 jours qui suivent les semis.

La germination est un peu plus lente aux températures plus basses : elle dure environ 3 semaines à 20°C, 1 à 2 mois à 13 et 10°C.

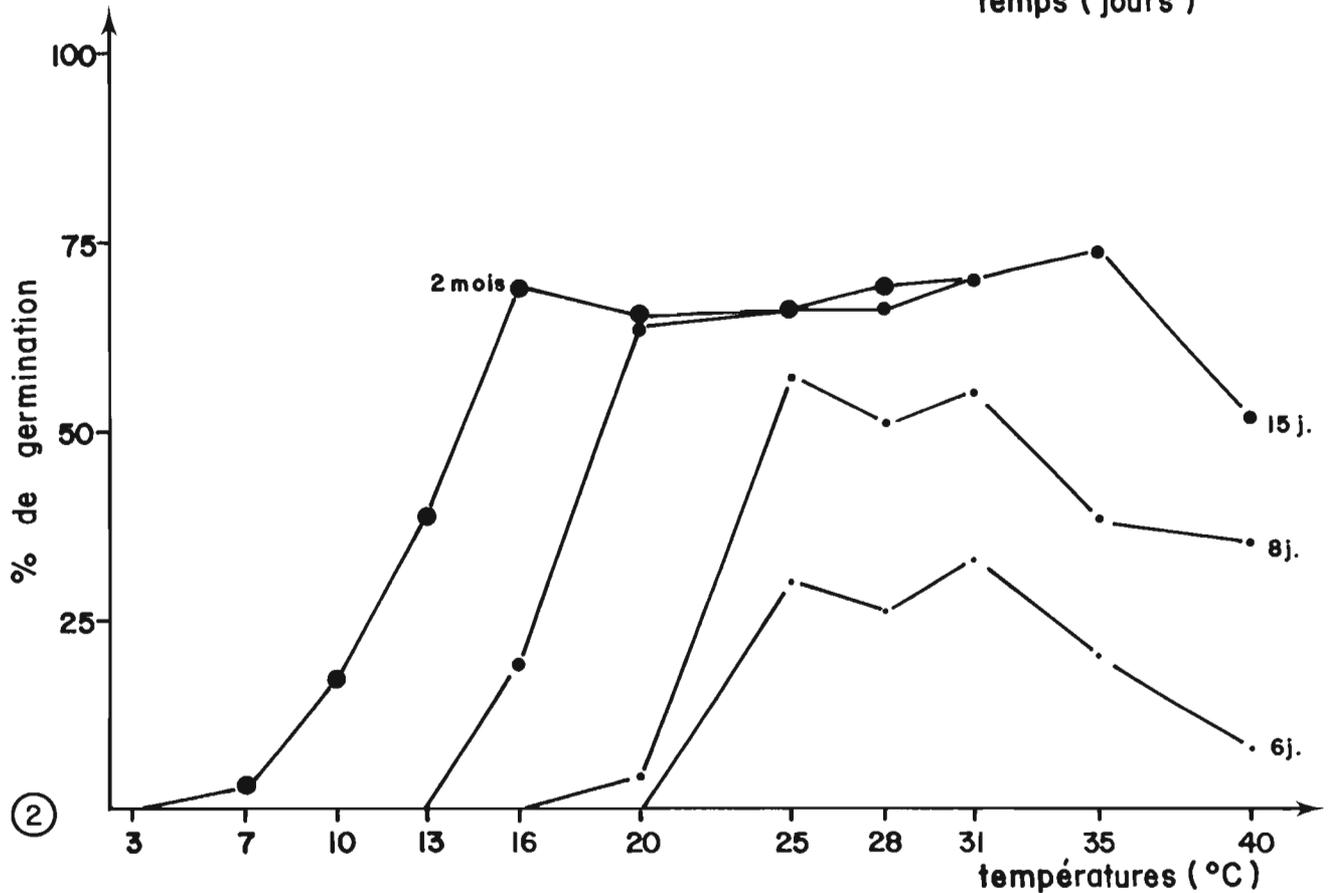
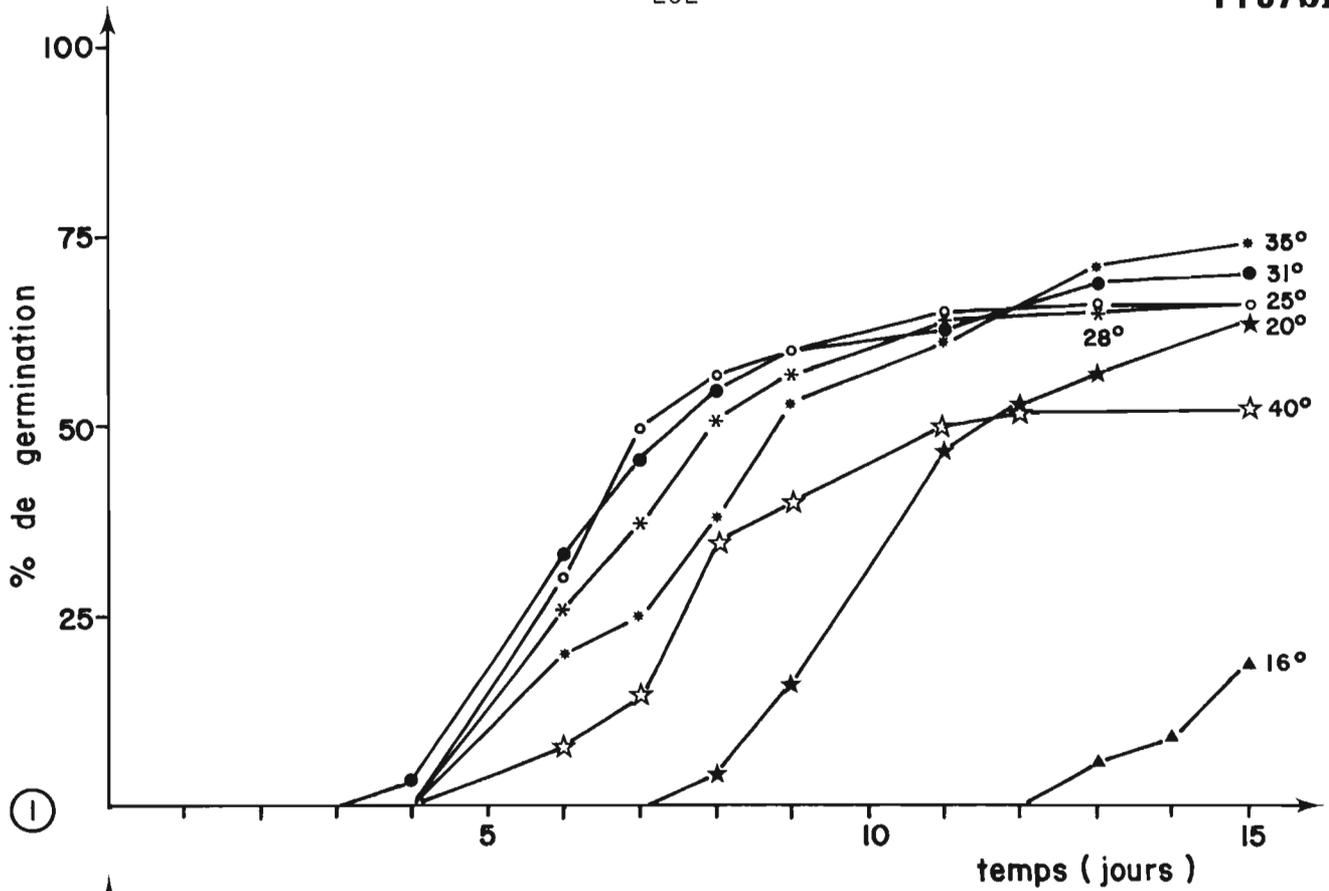
Les pourcentages de germination ne sont jamais très élevés et varient avec les récoltes entre 50 et 75 % : toutes les graines ne sont pas viables.

2. CONSERVATION DES GRAINES

A la récolte, les graines de pomaderris sont sèches (teneur en eau : 10 à 12 % du poids frais).

Elles se conservent très bien à sec au laboratoire : un lot de graines vieux de 3 ans germe avec des pourcentages de 40-45 % (50-55 % à la récolte).

Elles peuvent être conservées à sec en chambre froide.



ALPHITONIA NEOCALEDONICA - GERMINATION A LA RECOLTE DES GRAINES SCARIFIEES.

1 - Courbes de germination à 16, 20, 25, 28, 31, 35 et 40° C, au cours des 15 jours qui suivent le semis.

2 - Pourcentages de germination à 6 jours, 8 jours, 15 jours et 2 mois, aux températures comprises entre 3 et 40° C.

3. CONCLUSIONS

Les semences de pomaderris sont des "graines dures" qui germent très peu lorsqu'elles sont semées entières, très bien après scarification. Elles se conservent à sec pendant plusieurs années.

VII. BIBLIOGRAPHIE

- CORNER E.J.H., 1976 - The seeds of dicotyledons. Cambridge University Press, Cambridge. Vol. 1, 226-7 ; Vol. 2, 400-3.
- GUILLAUMIN A., 1948 - Flore analytique et synoptique de la Nouvelle-Calédonie. Phanérogames. Office de la Recherche Scientifique Coloniale, Paris. p. 202-3.
- SARLIN P., 1954 - Bois et forêts de la Nouvelle-Calédonie. C.T.F.T. Nogent-sur-Marne. p. 192-3, PL 84.
- SMITH A.C., 1985 - Flora Vitiensis Nova. A new Flora of Fiji. Pacific Tropical Botanical Garden, Hawaii, Vol. 3, p. 687-95.

SANTALACEES

Santalum austro-caledonicum Vieillard

SANTAL

I. REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET HABITAT

Santalum austro-caledonicum est une espèce endémique, présente sur la Grande Terre, les Iles Loyauté et l'Ile des Pins; c'est un petit arbre des forêts littorales et des formations paraforestières de basse altitude que l'on trouve aussi, plus rarement, dans le maquis minier et en altitude (jusqu'à 1 000 m). Il devait être très abondant au siècle dernier, avant son exploitation intensive.

II. PHENOLOGIE

Les arbres commencent à fleurir vers l'âge de 6-7 ans. Les fleurs sont disposées en grappes qui se forment à l'aisselle des feuilles et au bout des rameaux.

Les arbres peuvent fleurir plusieurs fois par an, pendant toute la saison chaude. Les fruits mettent environ 3 mois pour mûrir.

Dans la région de Nouméa, les récoltes abondantes de fruits ont été faites en mars, avril, mai et en septembre, octobre.

III. ETUDE MORPHOLOGIQUE DES FRUITS ET DES SEMENCES (PL 68)

Les fruits sont groupés en bouts de rameaux en grappes terminales et axillaires.

Le fruit est ovoïde, effilé à la base et tronqué au sommet ; il est orné de 4 côtes longitudinales surtout visibles sur les fruits verts. Il mesure 10 à 15 mm de long et est porté au bout d'un pédoncule d'environ 5 mm. A maturité, il est de couleur violette, lie-de-vin ou noire.

Le fruit est charnu et contient un noyau : c'est une drupe.

Le noyau (semence) est de forme ovoïde, pointu au sommet. L'endocarpe rigide, lignifié, est peu épais (0,2 mm) ; il renferme une graine albuminée dépourvue de tégument. L'embryon est droit, cylindrique, de 5 à 6 mm de long ; la radicule est tournée vers le sommet pointu du noyau.

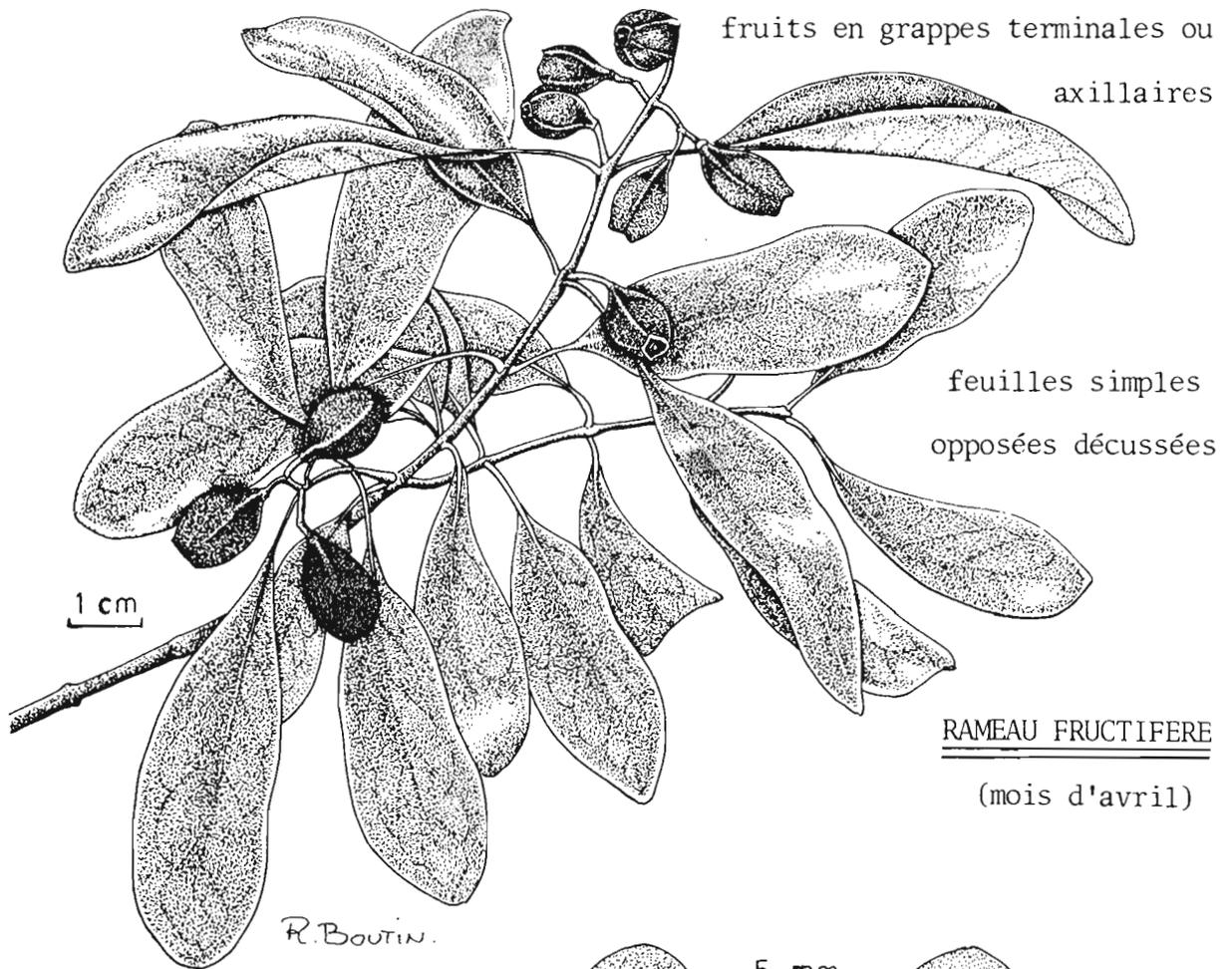
IV. RECOLTE ET EXTRACTION DES SEMENCES

Pour constituer des lots de semences de bonne qualité, les fruits doivent être cueillis sur les arbres, à maturité, et dépulpés rapidement.

Les fruits sont trempés dans l'eau pendant quelques heures puis frottés sur une grille aux mailles de 3 à 4 mm pour éliminer la partie externe de la pulpe charnue ; pour finir le dépulpage, les noyaux sont lavés puis mis à tourner dans un tambour de lapidaire, en présence de sable et de petits cailloux, pendant près de 24 heures ; cette opération peut être effectuée dans une éplucheuse à pommes de terre .

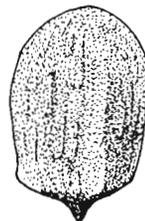
Pour éviter les moisissures au moment des semis, les noyaux sont désinfectés pendant 5 minutes dans une solution aqueuse à 10 % d'eau de Javel et de Mercryl, rincés puis trempés dans une solution de Bénomyl (0,5 g par litre).

Les noyaux sont ensuite séchés à l'ombre à l'air libre pendant quelques semaines.

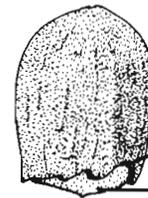


RAMEAU FRUCTIFERE

(mois d'avril)



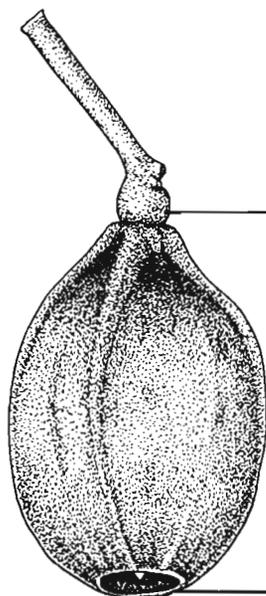
5 mm



endocarpe
graine

NOYAU = SEMENCE

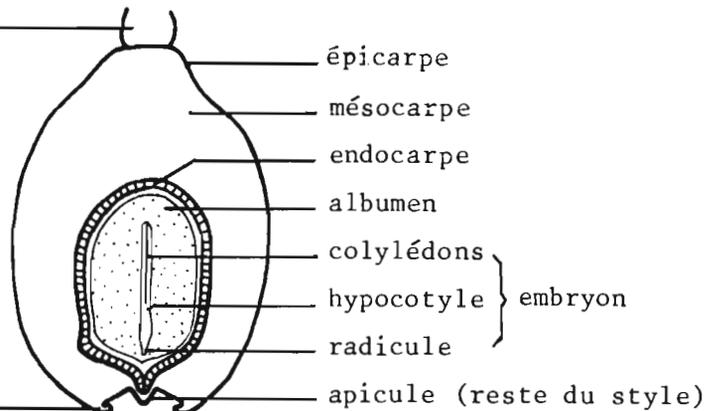
SEMENCE SCARIFIEE
POUR LE SEMIS



pédoncule

5 mm

couronne
(reste de la corolle)



FRUIT = DRUPE

COUPE LONGITUDINALE DU FRUIT.

V. RESUME DES RESULTATS EXPERIMENTAUX

1. GERMINATION DES SEMENCES

A la récolte, les semences de santal germent très mal : un an après le semis, les taux de germination des semences entières varient entre 5 et 20 % aux températures de 20 à 35°C.

Les températures optimales de germination se situent vers 28 et 31°C ; très peu de semences germent aux températures inférieures à 25°C.

La mauvaise germination des semences est causée :

- par une inhibition tégumentaire qu'il est possible de réduire en scarifiant les noyaux (retrait partiel du tégument du côté de la radicule),
- par une dormance qui se lève naturellement à sec au cours du temps et qui peut être levée par un traitement à l'acide gibbéréllique.

Une très bonne germination des semences (90 % de germination après un mois) peut être obtenue avec des lots de semences bien sèches, scarifiées, trempées pendant une nuit dans une solution d'acide gibbéréllique (0,25 g/litre) et mises à germer à la température de 28°C.

La scarification manuelle, longue et exigeant beaucoup d'habileté technique, donne de très bons résultats au laboratoire ; elle peut être remplacée par une scarification chimique dont les modalités restent à préciser.

2. CONSERVATION DES SEMENCES

Dans les fruits mûrs, les graines ont une teneur en eau voisine de 20 % (18 à 22 % du poids frais) ; après une semaine de séchage au laboratoire, les graines contiennent 8 à 10 % d'eau.

A l'air libre, au laboratoire, les semences se conservent bien pendant un an ; au cours de la deuxième année, on observe une perte de viabilité progressive des semences qui ne peuvent être conservées ainsi plus de 2 ans.

Les semences maintenues plus sèches (2 à 4 % d'eau), dans des boîtes étanches contenant du silicagel, se conservent plus longtemps : 4 ans à la température du laboratoire, près de 5 ans en chambre froide.

La conservation des semences de santal pendant quelques années ne pose aucun problème.

VI. GERMINATION ET CONSERVATION DES SEMENCES RESULTATS EXPERIMENTAUX

Les essais préliminaires de germination et de conservation de semences ont été faits en 1980 et 1981, avec du matériel récolté sur le Centre ORSTOM.

Les récoltes abondantes faites à Nouméa (Ouen Toro) en mars, avril et mai 1982 (35.000 fruits), nous ont permis de réaliser une étude sérieuse de la germination et de la conservation des semences de santal.

1. GERMINATION DES SEMENCES

Les premiers essais de germination ont donné de très mauvais résultats: en boîtes de Pétri, les noyaux et les graines sont rapidement couverts de moisissures.

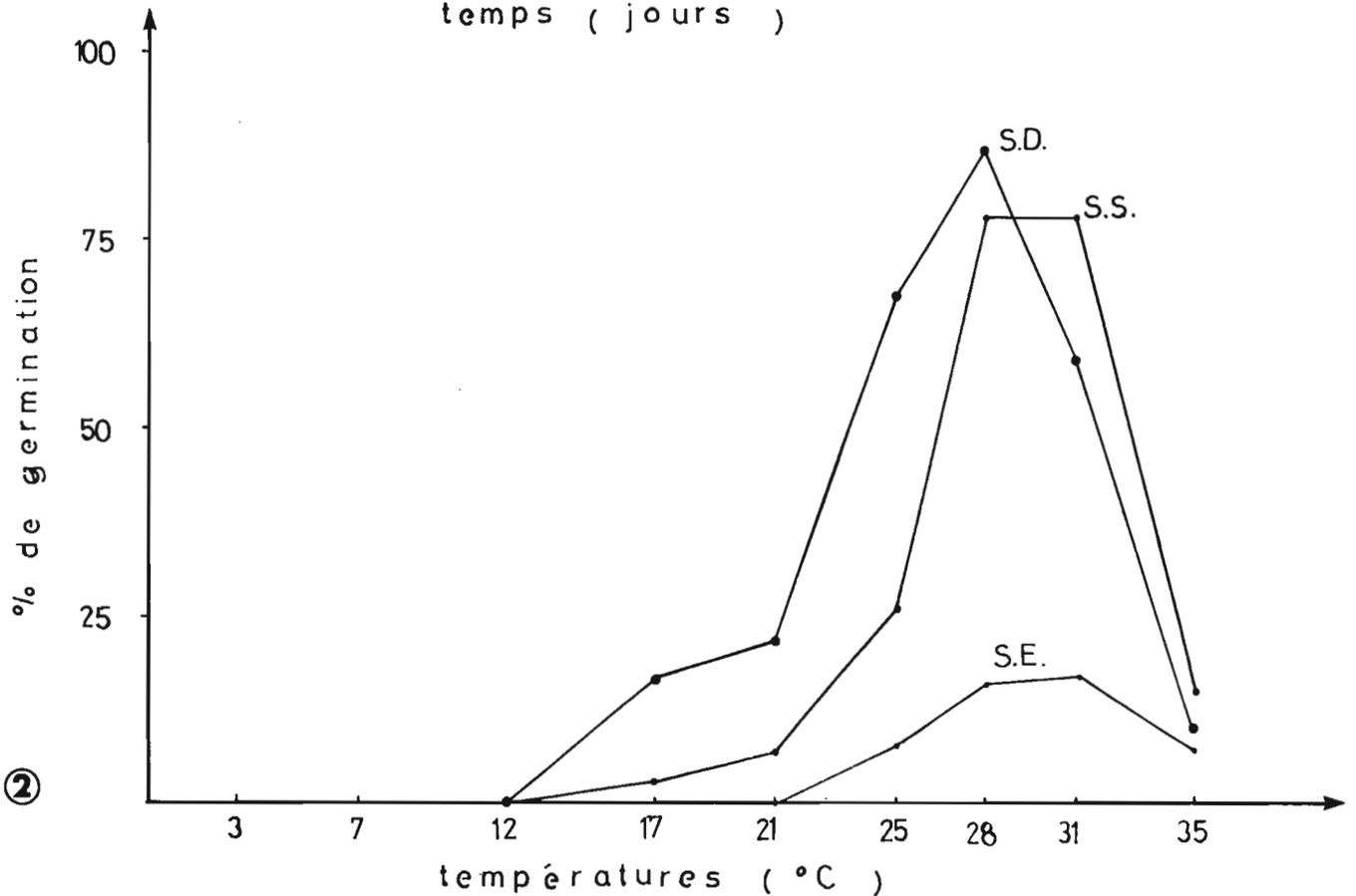
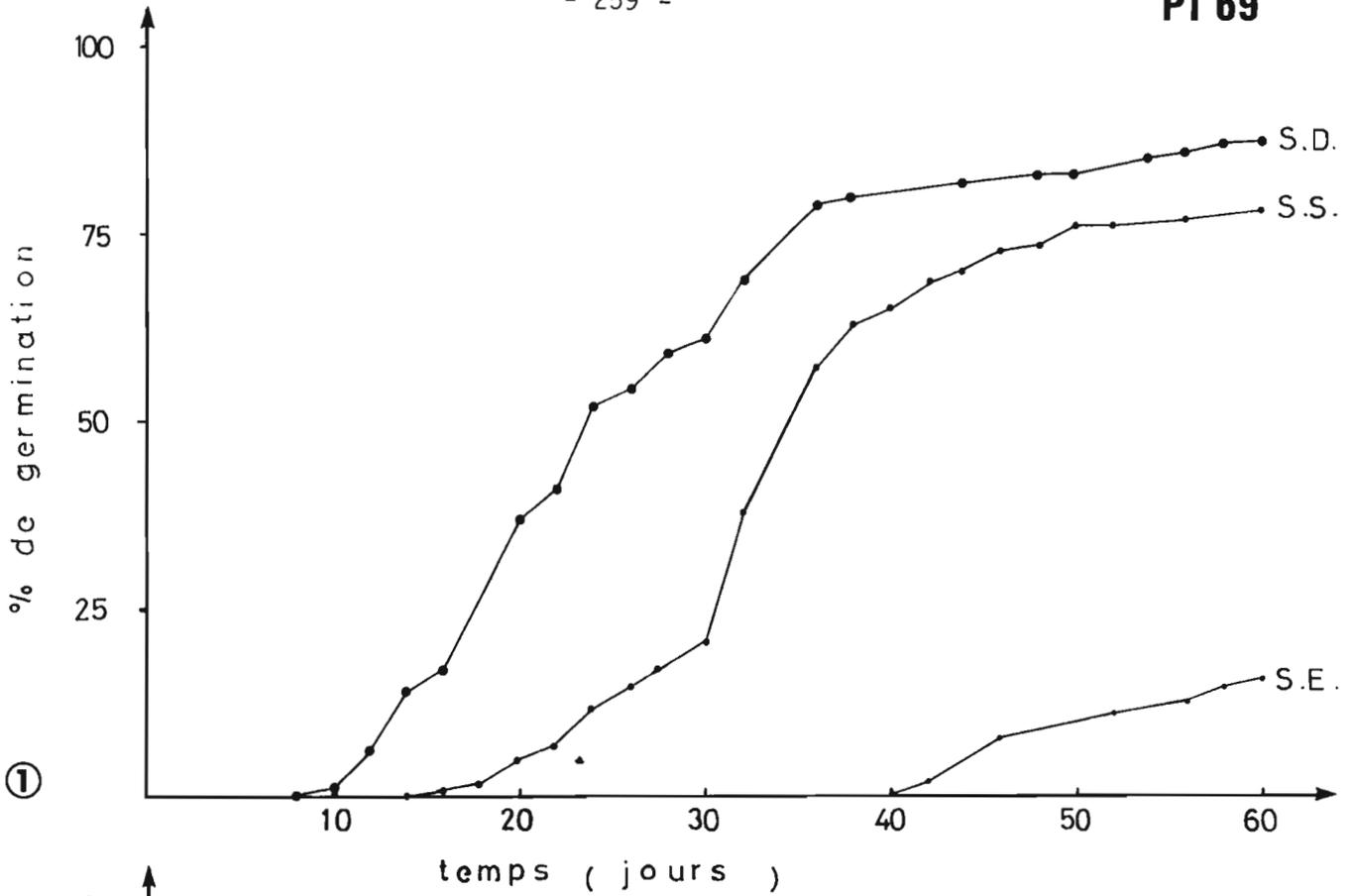
Au cours des essais préliminaires, nous avons mis au point des techniques de nettoyage et de scarification des semences qui réduisent considérablement les pertes de graines causées par les champignons, sans trop inhiber la germination : lavage des noyaux dans une solution de Mercryl-eau de Javel-eau, rinçage, trempage dans une solution de Bénomyl ; cette opération est à répéter en cours d'expérience pour les noyaux mal dépulvés.

Les scarifications sont faites manuellement, à l'aide d'un petit sécateur, du côté de la pointe du noyau où la graine n'adhère pas à l'endocarpe.

1.1. Germination des semences à la récolte

Les semis sont effectués aux températures de 3, 7, 12, 17, 21, 25, 28, 31, 35 et 40°C, avec des semences entières (noyaux), des semences scarifiées (endocarpe retiré du côté de la radicule à l'aide d'un sécateur) et des semences décortiquées (graines). Les résultats sont présentés sur la planche 69 : Les courbes de germination à 28°C (figure 1), montrent que le tégument des semences inhibe fortement la germination. Cette action inhibitrice se produit à toutes les températures de germination, de 17 à 35°C (figure 2).

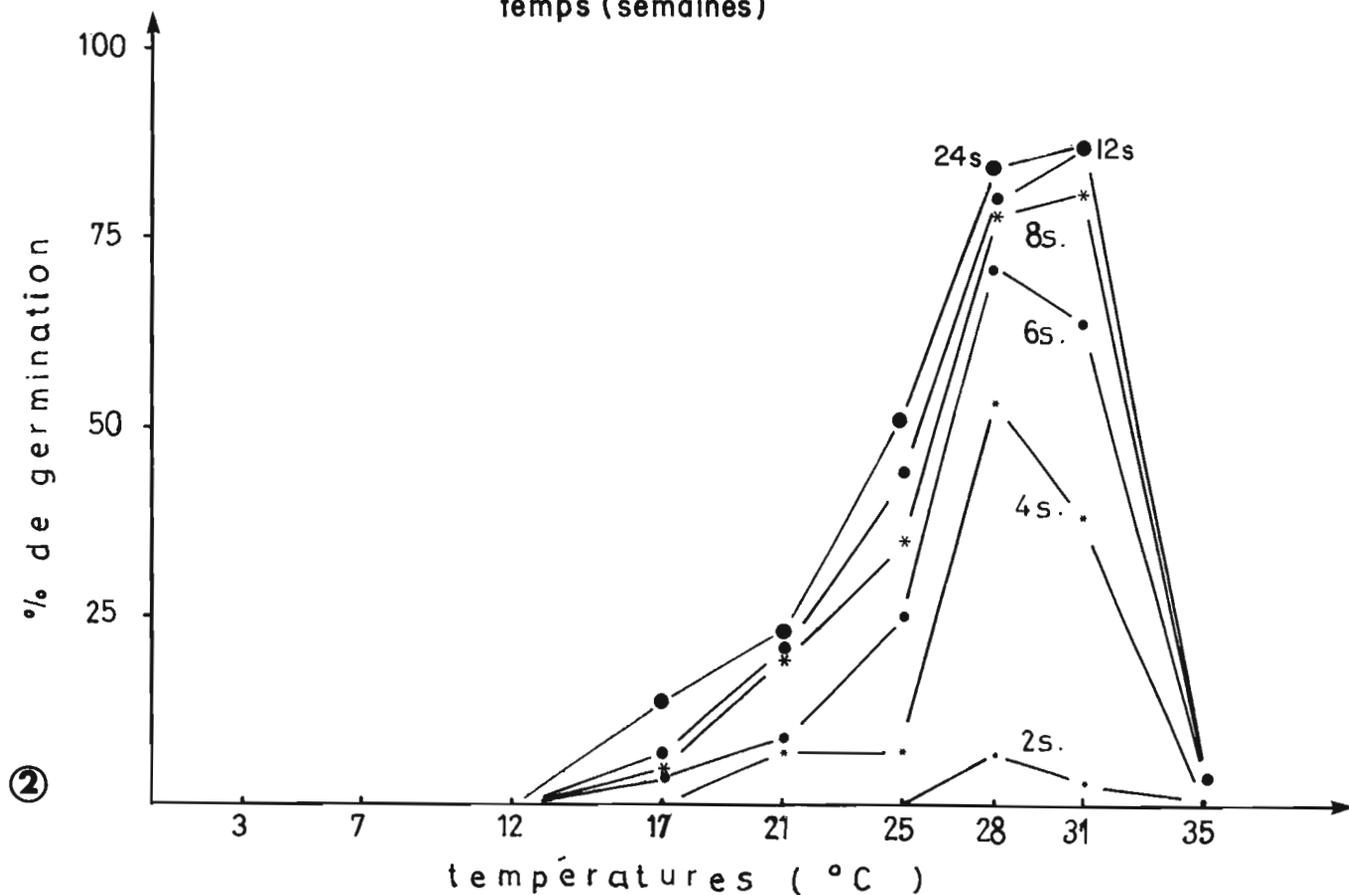
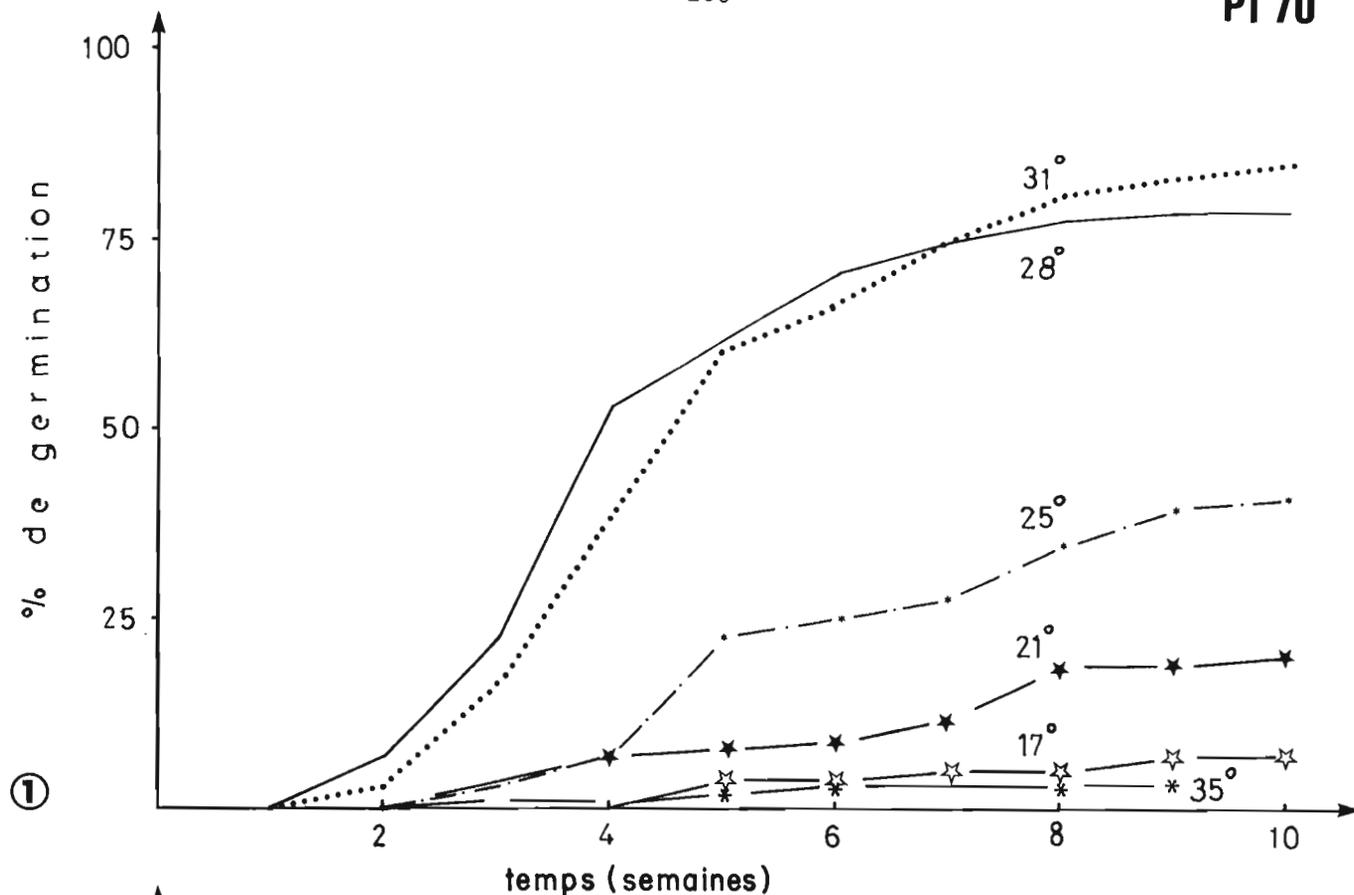
La décortication des semences étant une opération très longue et délicate, nous avons poursuivi les essais de germination avec des semences scarifiées (PL 70, figures 1 et 2). Celles-ci germent préférentiellement aux températures de 28° et 31°C (80 % de germination en 2 mois). A 35°C, la germination est gênée par la chaleur. A 25, 21 et 17°C, les vitesses de germination sont relativement faibles : la germination est gênée par le froid.



SANTALUM AUSTRO-CALEDONICUM - GERMINATION A LA RECOLTE (JUIN 1982).

1 - Courbes de germination à 28°C des semences entières (S.E.), des semences scarifiées (S.S.), et des semences décortiquées (S.D.).

2 - Pourcentages de germination à 60 jours des semences entières (S.E.), des semences scarifiées (S.S.), et des semences décortiquées (S.D.), au températures de 12, 17, 21, 25, 28, 31 et 35°C.

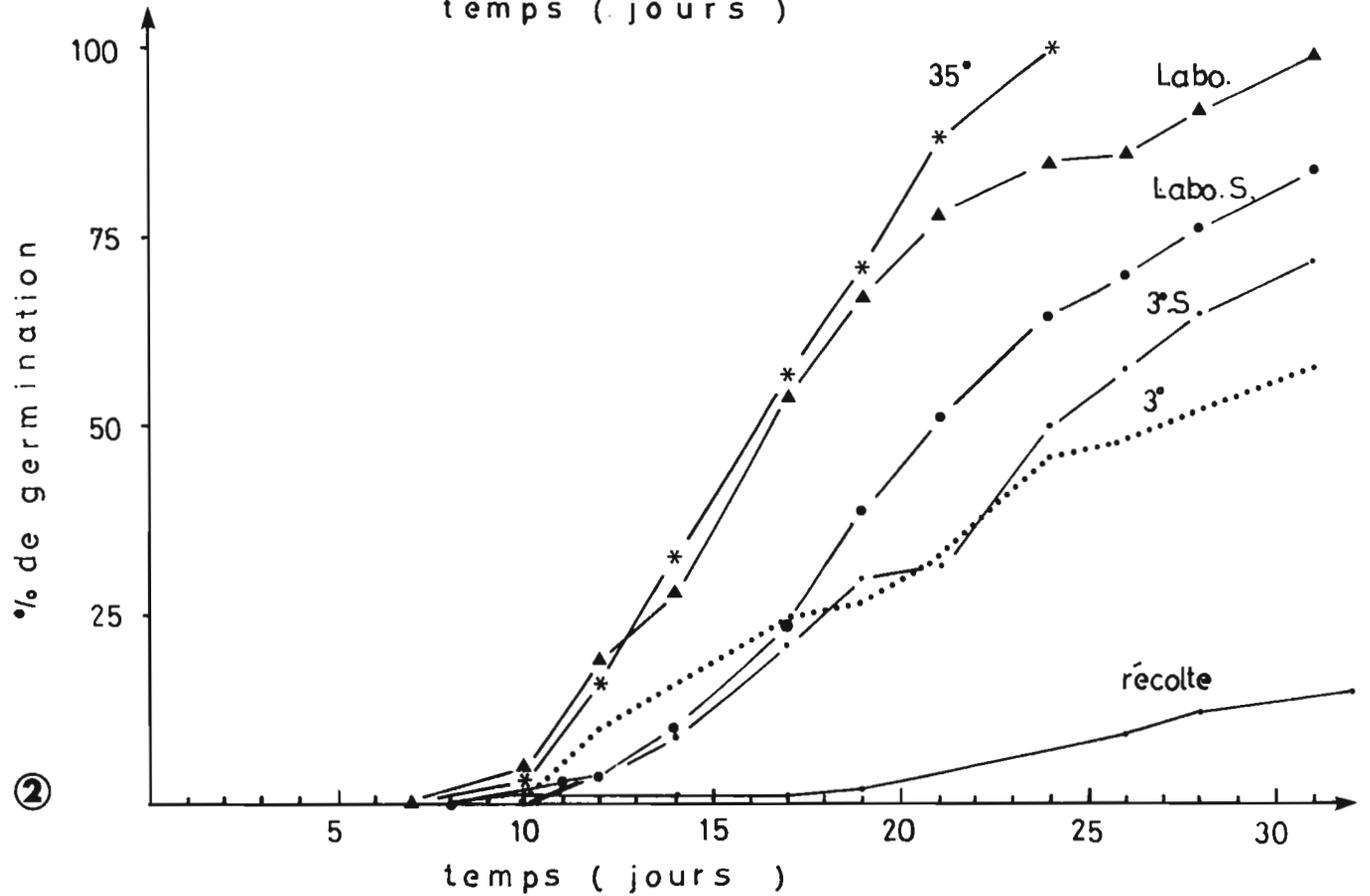
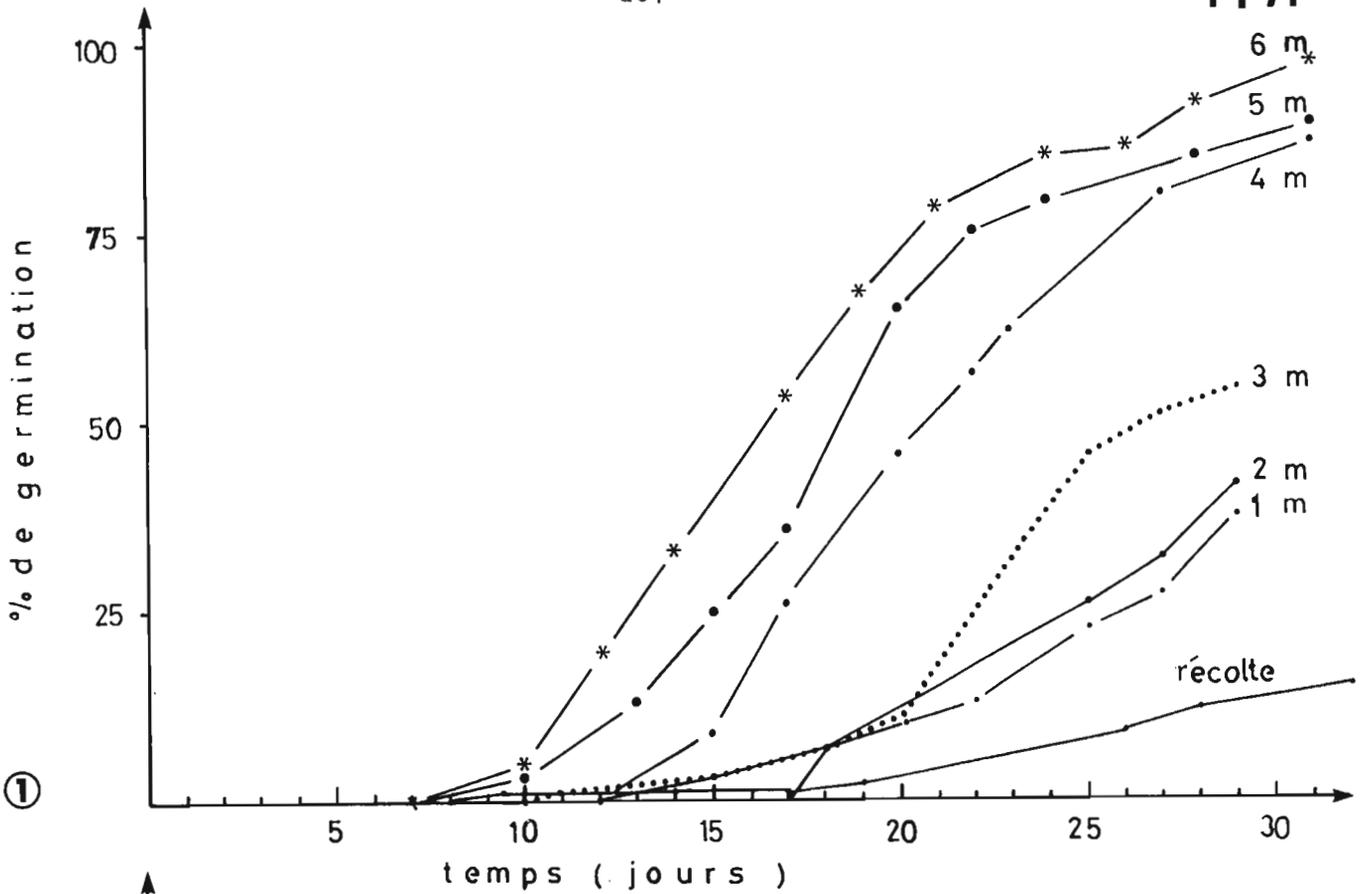


SANTALUM AUSTRO-CALEDONICUM - GERMINATION A LA RECOLTE DES SEMENCES SCARIFIEES (AVRIL 1982).

1 - Courbes de germination à 17, 21, 25, 28, 31 et 35°C.

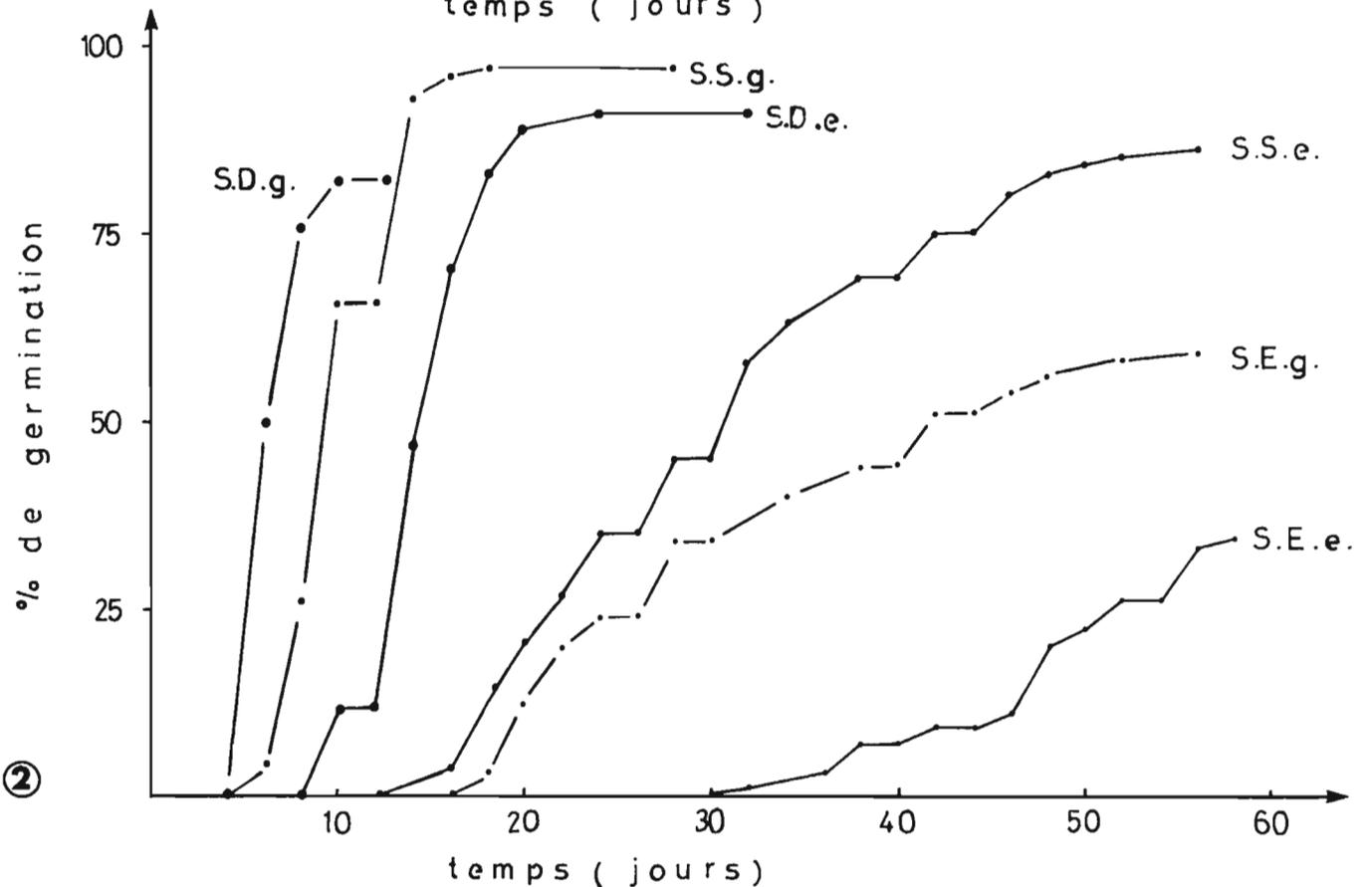
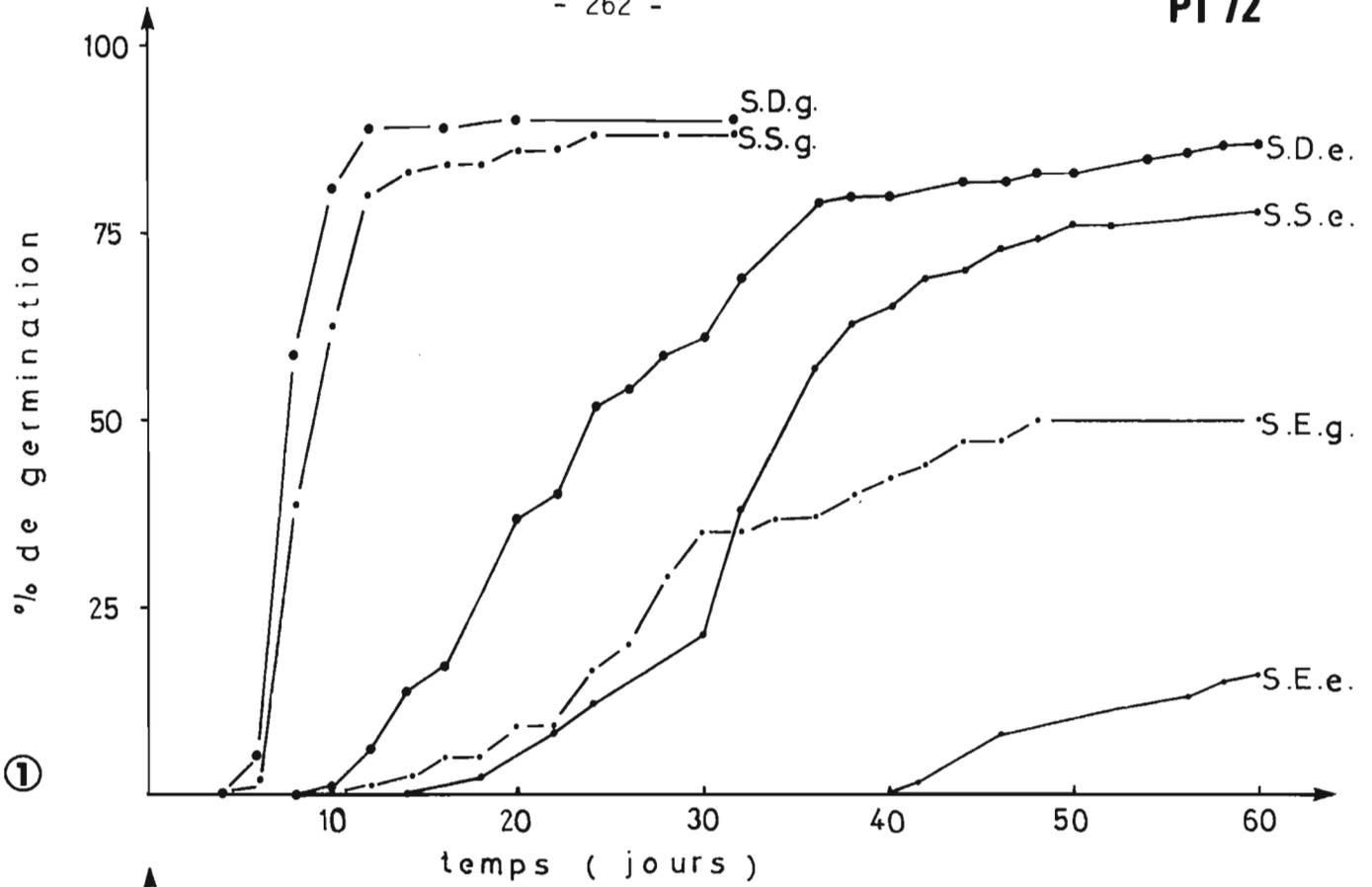
2 - Pourcentages de germination à 2, 4, 6, 8, 12 et 24 semaines, aux températures comprises entre 3 et 35°C.

PI 71



SANTALUM AUSTRO-CALEDONICUM - GERMINATION DES SEMENCES CONSERVEES A SEC.

- 1 - Courbes de germination à 28°C des semences scarifiées, à la récolte et après 1, 2, 3, 4, 5 et 6 mois de conservation.
- 2 - Courbes de germination à 28°C des semences scarifiées, à la récolte et après 6 mois de conservation à l'air libre (35°, labo et 3°C) et en atmosphère sèche avec du Silicagel (3°S et LaboS).



SANTALUM AUSTRO-CALEDONICUM - INFLUENCE DE LA GIBBERELLINE SUR LA GERMINATION.

- 1 - Germination à la récolte : Comparaison à 28°C des courbes de germination des semences entières, des semences scarifiées et des semences décortiquées, mises à germer sur coton imbibé d'eau (S.E.e., S.S.e, S.D.e), ou d'une solution d'acide gibberellique à 0,1 g/l (S.E.g., S.S.g., S.D.g.).
- 2 - Semences conservées 2 mois à sec au laboratoire. Même expérience qu'en 1.

Nous voyons qu'à la récolte, la germination des semences de santal est relativement lente et nous avons pensé qu'elles pouvaient avoir une dormance. Nous avons donc étudié l'évolution de la germination des semences conservées à sec ainsi que l'influence de l'acide gibberellique.

1.2. Germination des semences conservées à sec

Un lot de 27.000 semences (récolte du 26 au 29 avril 1982) est réparti dans 5 conditions de conservation :

- 3°C, chambre froide (humidité non contrôlée)
- 3°C, boîte hermétique contenant du silicagel
- laboratoire climatisé (20-25°C, air libre)
- laboratoire climatisé, boîte étanche contenant du silicagel
- 35°C, étuve à germination.

Pendant les 6 premiers mois, les semis sont effectués tous les mois, à 28°C, avec des semences scarifiées, dans le but de suivre l'évolution des vitesses de germination de ces lots au cours de leur conservation ; les semis sont espacés de 2 mois puis de 3 mois pour l'étude de la perte du pouvoir germinatif des graines.

Sur la planche 71, figure 1, nous voyons que la conservation à sec au laboratoire améliore la germination des semences : la levée de la dormance est progressive ; après 6 mois de conservation, le pourcentage de germination des semences scarifiées, 30 jours après le semis, est de 98 %.

La levée de dormance se produit dans toutes les conditions de conservation à sec que nous avons essayé (planche 71, figure 2) ; elle est plus rapide aux températures élevées (35°C) qu'en chambre froide.

1.3. Influence de l'acide gibberellique sur la germination des semences (PL 72)

Des essais comparatifs de germination de semences entières, de semences scarifiées et de semences décortiquées ont été faits sur coton imbibé d'une solution à 0,1 gramme par litre d'acide gibberellique GA₃ et sur coton imbibé d'eau. L'expérience de la figure 1 est réalisée avec des semences fraîchement récoltées, celle de la figure 2 porte sur des semences conservées pendant 2 mois à sec au laboratoire.

Toutes les semences germent beaucoup plus rapidement en présence de gibberelline. Pour les semences entières, l'amélioration n'est malheureusement pas assez importante pour avoir d'application pratique. Avec les semences scarifiées, par contre, les résultats obtenus sont très intéressants : plus de 80 % de germination en 3 semaines à 28°C.

2. CONSERVATION DES SEMENCES

Les semences de santal conservées à sec en chambre froide (à l'air libre et en atmosphère sèche), au laboratoire (air libre et atmosphère sèche) et en étuve à 35°C, perdent progressivement leur pouvoir germinatif (planche 73).

Au laboratoire climatisé où les graines sont bien sèches (teneur en eau voisine de 8 % du poids frais), les semences se conservent très bien pendant un an (90 % de germination après 12 mois) ; les pourcentages de germination diminuent fortement au cours de la deuxième année et les semences ne germent plus la troisième année.

En étuve à 35°C, les graines sont sèches (teneur en eau : 2 à 3 % du poids frais) ; les semences commencent à perdre leur pouvoir germinatif après 8 mois de conservation et ne germent plus après un an et demi de stockage.

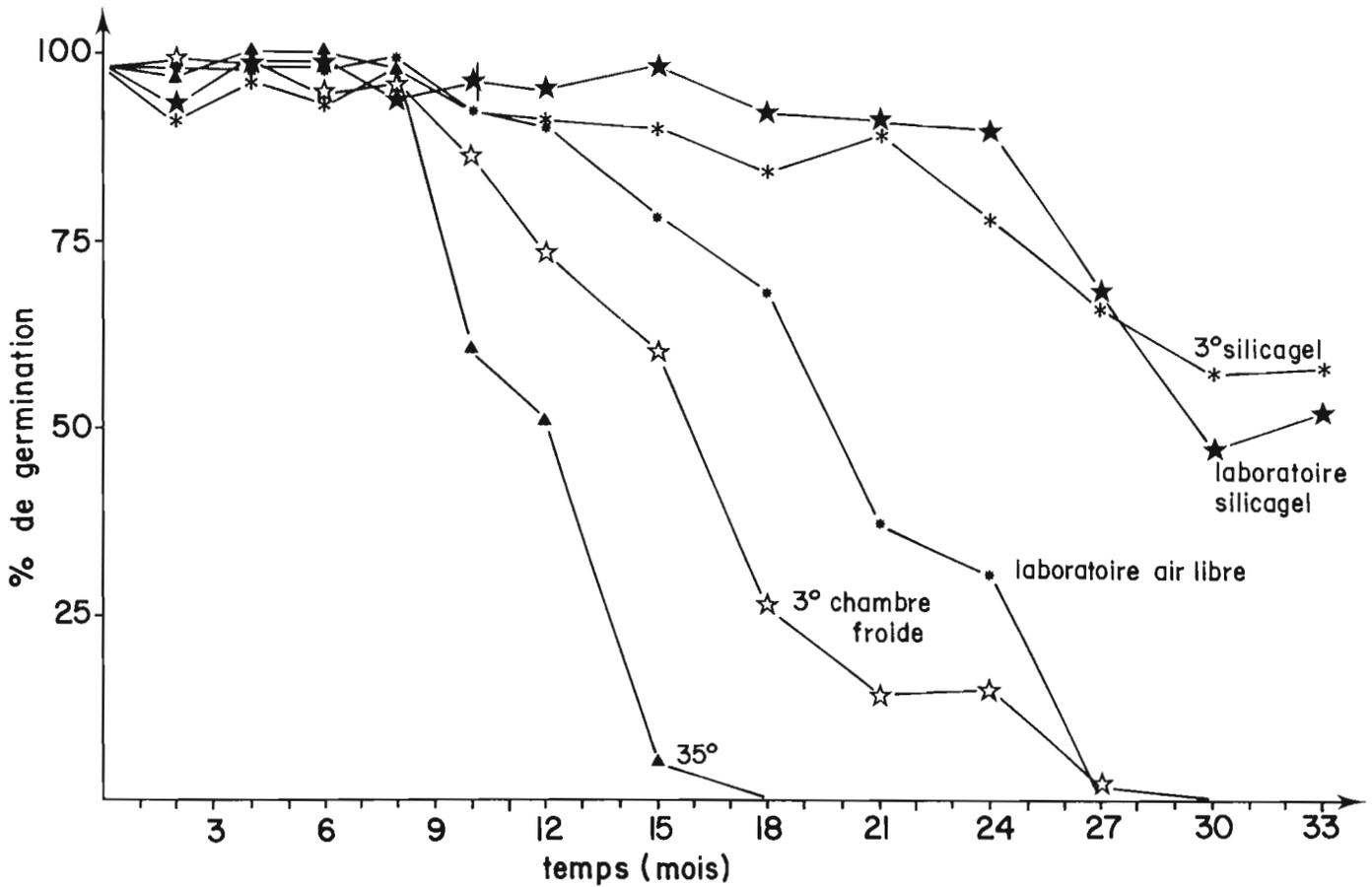
En chambre froide à 3°C, l'humidité de l'air n'est pas contrôlée et les graines ont une teneur en eau relativement élevée de près de 15 % du poids frais ; les semences perdent leur pouvoir germinatif en près de deux ans.

Les semences stockées en atmosphère très sèche, en présence de silicagel (teneur en eau des graines : 2 à 4 % du poids frais), au laboratoire et en chambre froide, gardent pendant deux ans des pourcentages de germination élevés (plus de 75 %). Au cours de la troisième et de la quatrième année, la baisse du pouvoir germinatif des semences est plus importante ; la viabilité des graines est de 4 ans au laboratoire et d'environ 5 ans en chambre froide à 3°C.

3. CONCLUSIONS

A la récolte les semences de santal germent avec de faibles pourcentages, de préférence aux températures de 28 à 31°C.

PI 73



SANTALUM AUSTRO-CALEDONICUM - CONSERVATION DES SEMENCES.

Perte du pouvoir germinatif des graines en fonction du temps de conservation. Les semences sont conservées à sec à l'air libre dans trois conditions : chambre froide à 3°C, laboratoire et étuve à 35°C ; elles sont maintenues très sèches, en boîtes étanches contenant du silicagel, en chambre froide (3° silicagel) et au laboratoire (laboratoire silicagel). Les pourcentages de germination sont déterminés par un semis de 100 semences scarifiées à 28°C.

La mauvaise germination est causée :

- 1°/ par une inhibition tégumentaire qu'il est possible de réduire en scarifiant les semences ou de supprimer en les décortiquant,
- 2°/ par une dormance qui se lève naturellement à sec au cours du temps et qui peut être levée plus rapidement par un traitement à l'acide gibberellique.

Une très bonne germination des semences scarifiées (plus de 80 % en 3 semaines à 28°C) a été obtenue à la récolte avec l'acide gibberellique, et après une conservation à sec de 6 mois. Par contre, il n'a pas été possible d'améliorer la germination des semences entières.

La conservation des semences de santal ne pose pas de problème pour des durées de quelques années : un stockage au froid, en atmosphère sèche (avec silicagel) donne des résultats satisfaisants.

Pour des conservations plus longues, des techniques différentes devront être mises au point. Des essais ont montré que les graines sèches peuvent être congelées et lyophilisées : des semences lyophilisées, conditionnées sous vide et placées à basse température, devraient se conserver pendant plus de 5 ans.

VII. BIBLIOGRAPHIE

CORNER E.J.H., 1976 - The seeds of dicotyledons. Cambridge University Press, Cambridge. Vol. 1, 237-8.

GUILLAUMIN A., 1948 - Flore analytique et synoptique de la Nouvelle-Calédonie. Office de la Recherche Scientifique Coloniale. Paris. p. 106-107.

SARLIN P., 1954 - Bois et Forêts de la Nouvelle-Calédonie. C.T.F.T. Nogent-sur-Marne. p. 112-113, PL 41.

SMITH A.C., 1985 - Flora Vitiensis Nova. A new flora of Fiji. Pacific Tropical Botanical Garden, Hawaii. Vol. 3, 734-740.

S A P I N D A C E E S

Elattostachys apetala (Labillardière) Radlkofer

FAUX CHENE BLANC

I. REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET HABITAT

Elattostachys apetala est une espèce endémique, présente sur la Grande Terre et les Iles. C'est un arbre de forêt dense humide de basse et moyenne altitudes et de forêts galeries, qui pousse sur terrains miniers, schistes et calcaires.

II. PHENOLOGIE

Les floraisons se produisent une ou deux fois par an, en période de croissance végétative, de février à juin et de septembre à novembre. Les fleurs sont disposées en grappes, à l'aisselle des jeunes feuilles.

Les arbres sont monoïques : les fleurs femelles et les fleurs mâles sont portées par des individus différents.

La maturation des fruits dure environ 4 à 6 mois ; les récoltes de graines ont été faites aux mois de juin, juillet, septembre et octobre.

III. ETUDE MORPHOLOGIQUE DES FRUITS ET DES SEMENCES (PL 74)

Les fruits sont disposés en grappes, à l'aisselle des feuilles, en bout de rameaux. Ils sont verts puis marrons à maturité.

Le fruit est globuleux, tronqué au sommet, avec trois crêtes longitudinales ; il mesure environ 1 cm de long.

C'est une capsule à trois loges qui s'ouvre à maturité par des fentes loculicides. La paroi interne des loges est tapissée d'un revêtement soyeux ; chaque loge ne peut contenir qu'une seule graine dressée à placentation axile.

La graine est elliptique, légèrement aplatie dans le sens radial ; elle mesure 5 à 7 mm de long et 3 à 4 mm de large ; elle est de couleur noire brillante et recouverte d'une fine arille blanchâtre.

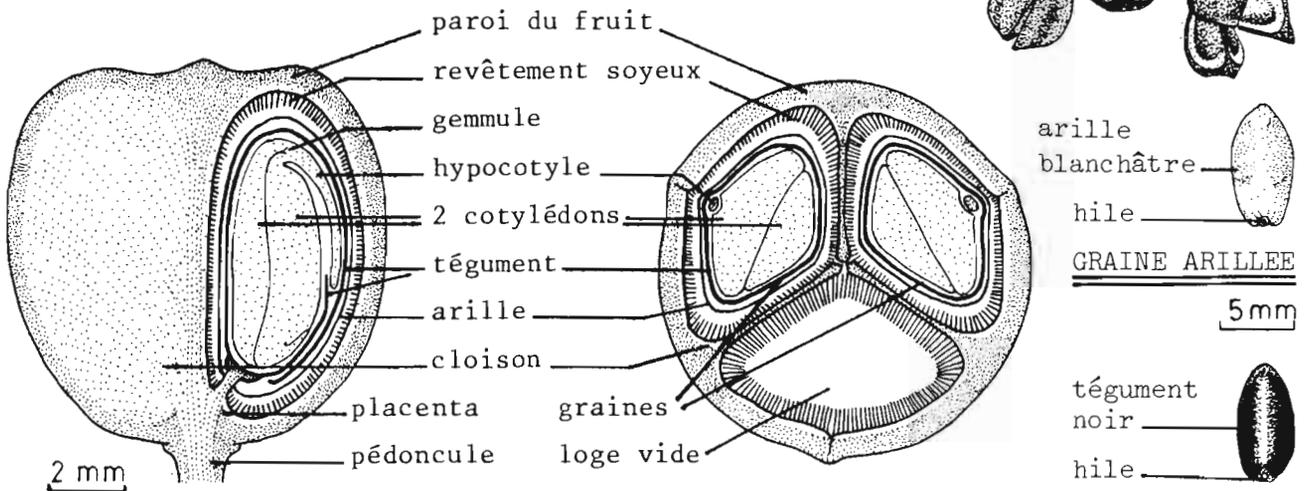
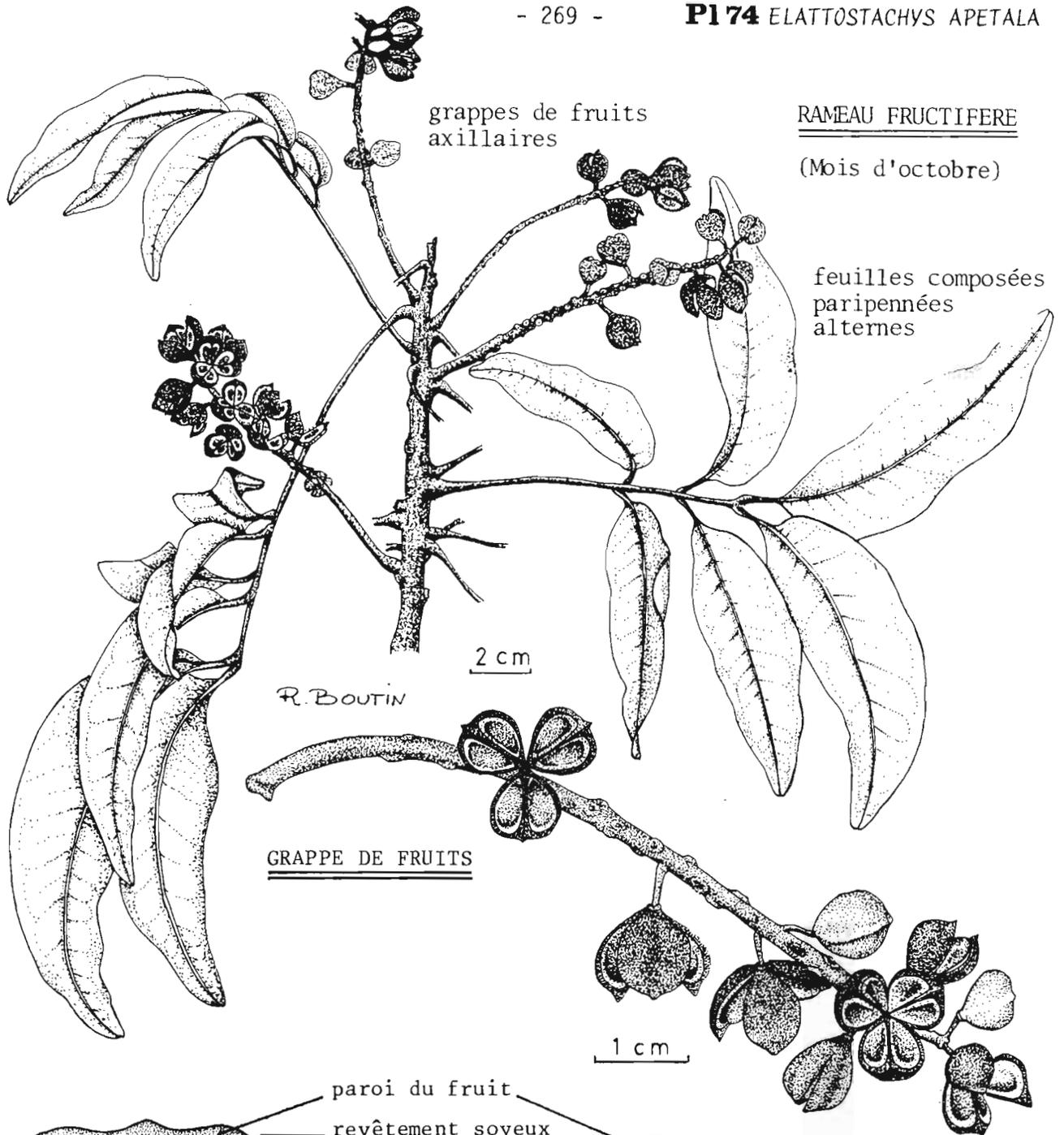
La graine est exalbuminée ; l'embryon est courbe ; il possède deux gros cotylédons verts dissymétriques ; la radicule est en position dorsale, pointée vers la base de la graine.

IV. RECOLTE DES FRUITS ET EXTRACTION DES GRAINES

A maturité, les fruits secs s'ouvrent et les petites graines (1 à 3 par fruit) tombent au sol ; les fruits doivent donc être cueillis sur les arbres, avant leur maturité totale (les graines mûres se reconnaissent à leur tégument noir).

Les grappes de fruits sont mises à sécher à l'ombre ; les capsules bien mûres s'ouvrent dans la semaine qui suit leur récolte ; les graines se détachent assez mal et nous avons utilisé une pointe de scalpel pour les sortir de leur loge.

Les graines peuvent rester à sec pendant quelques semaines au laboratoire, mais leur conservation est délicate : il est donc préférable de conditionner au plus vite et de placer en chambre froide les lots de semences qui ne seront pas semés à la récolte.



1. COUPE LONGITUDINALE

2. COUPE TRANSVERSALE

FRUIT = CAPSULE A 3 LOGES.

(VUE VENTRALE)

V. RESUME DES RESULTATS EXPERIMENTAUX

1. GERMINATION DES GRAINES

A la récolte, les graines germent sans problème aux températures comprises entre 7° et 35°C ; températures optimales de germination : 25-35°C, où les graines germent en une semaine.

2. CONSERVATION DES GRAINES

A l'ouverture des capsules, les graines ont une teneur en eau d'environ 20 % par rapport au poids frais ; elles sèchent rapidement à l'air libre et leur teneur en eau se stabilise entre 10 % et 7 % en quelques jours.

Les graines ne se conservent pas très longtemps :

- A l'air libre au laboratoire, elles perdent leur viabilité en 2 à 3 mois.
- Les graines séchées pendant quelques jours à l'air libre au laboratoire (teneur en eau : 8 %) peuvent être conservées pendant près de 6 mois en chambre froide (3° et 7°C), en sachets plastiques étanches.
- Placées en chambre froide dans un récipient étanche contenant du silicagel (teneur en eau des graines : 3 % environ), les graines meurent en moins d'un mois : très mauvaise conservation en atmosphère sèche.

VI. GERMINATION ET CONSERVATION DES SEMENCES RESULTATS EXPERIMENTAUX

Trois récoltes de fruits ont été faites :

Septembre 1984, Col d'Amieu : bord de route, en forêt galerie;

Octobre 1984, forêt de Thy : bord de rivière;

Juin - Juillet 1985, plage de Poé : forêt cotière.

Les grappes de fruits sont cueillies sur les arbres peu avant leur déhiscence (tégument des graines de couleur noire). Ils sont mis à sécher au laboratoire où les fruits s'ouvrent dans la semaine qui suit la récolte.

Les graines elliptiques, mesurant 5 à 7 mm de long, sont détachées des fruits à l'aide d'une pointe de scalpel ; elles sont lavées, frottées légèrement pour retirer la fine arille blanche qui les recouvre, trempées pendant 5 minutes dans une solution de Bénomyl et mises à sécher sur une grille ; les semis et les conditionnements des graines pour la conservation sont faits le lendemain.

1. GERMINATION DES GRAINES

Les résultats présentés sur la planche 75 correspondent à un semis de 100 graines à 11 températures comprises entre 3 et 40°C (Récolte de Thy). Ils sont comparables à ceux que nous avons obtenus avec les graines du Col d'Amieu et de Poé.

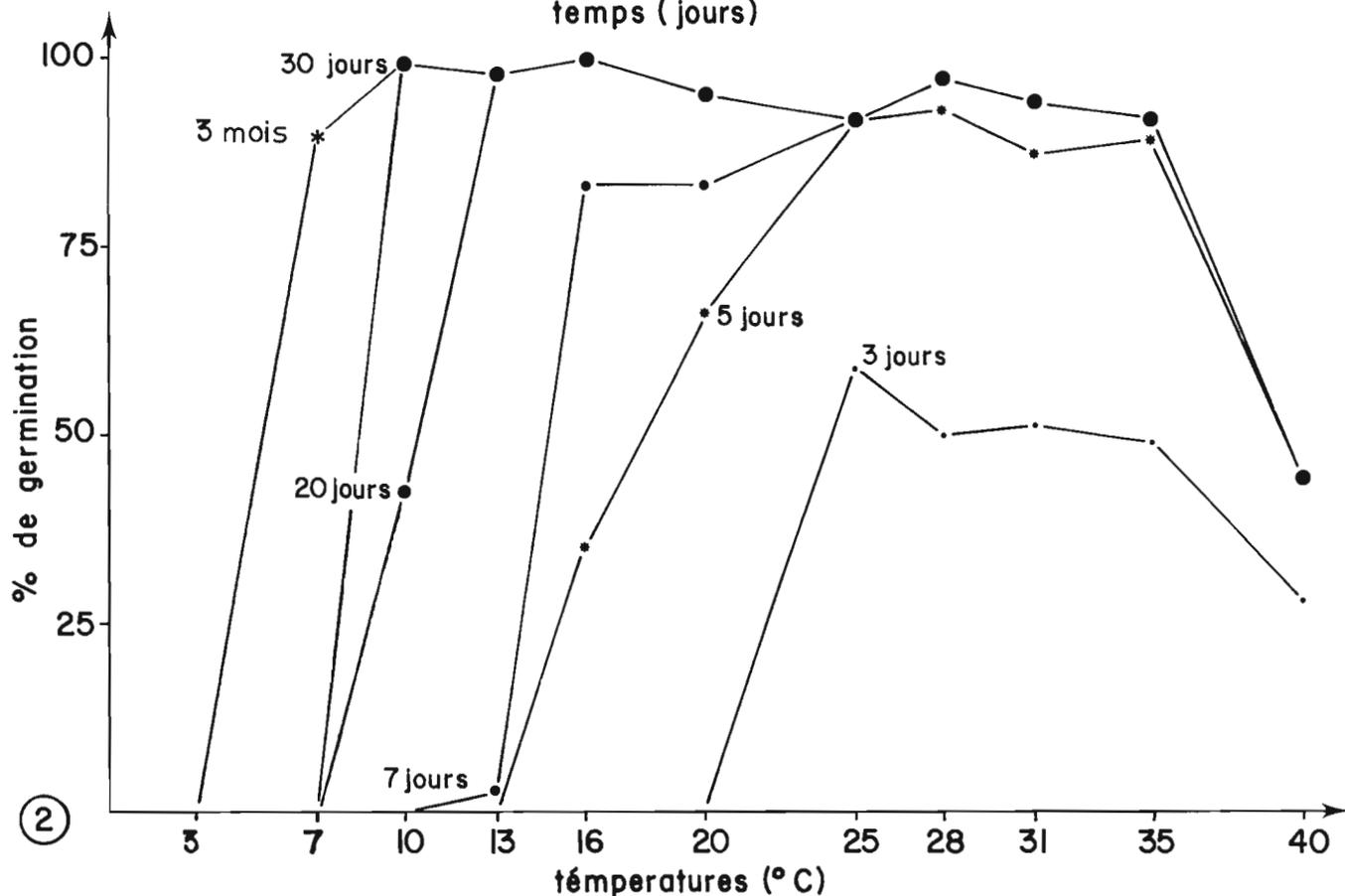
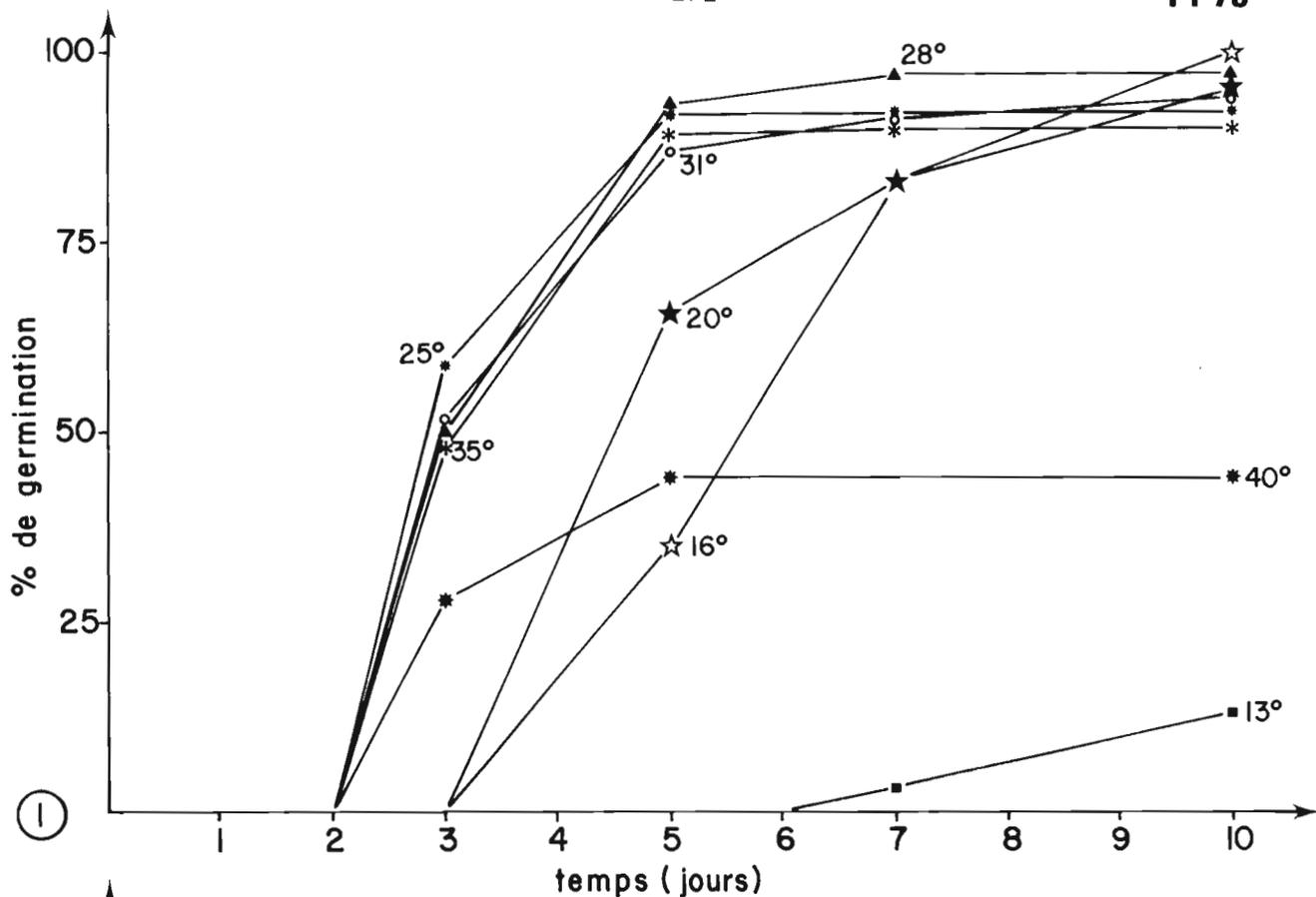
Les graines germent avec de très bons pourcentages (90 à 100 %) aux températures de 7 à 35°C. La température de 40°C est trop chaude (moins de 50 % de germination, plantules anormales). La température de 3°C est trop froide pour permettre la germination des graines.

La germination est rapide. Aux températures optimales (25 à 35°C), les graines germent en totalité en 7 jours. Les vitesses de germination sont un peu plus lentes aux températures plus basses : germination en 10 jours à 20 et 16°, 20 jours à 13°, 30 jours à 10°C, 2 à 4 mois à 7°C.

2. CONSERVATION DES GRAINES

Deux essais de conservation des graines ont été mis en place, le premier en octobre 1984, le deuxième en juin 1985.

A l'ouverture des capsules, les graines ont une teneur en eau voisine de 20 % du poids frais. Elles sèchent rapidement à l'air libre : leur teneur en eau se stabilise entre 7 % et 10 % en une semaine environ.



ELATTOSTACHYS APETALA - GERMINATION DES GRAINES A LA RECOLTE.

- 1 - Courbes de germination des graines aux températures de 13, 16, 20, 25, 28, 31, 35 et 40°C.
- 2 - Pourcentages de germination à 3 jours, 5 jours, 7 jours, 20 jours, 30 jours et 3 mois, aux températures de 3 à 40°C.

Conservées à l'air libre au laboratoire, les graines perdent progressivement leur viabilité dans les 3 mois qui suivent la récolte.

Les graines séchées au laboratoire (teneur en eau : 8 %) et placées en chambres froides (3° et 7°C) germent parfaitement bien pendant les 2 premiers mois de conservation ; les pourcentages de germination diminuent ensuite assez rapidement : la perte de viabilité des graines a été totale après 8 mois de conservation lors du premier essai, après 6 mois de conservation l'année suivante.

Les essais de conservation des graines très sèches, en boîte étanche contenant du silicagel (teneur en eau des graines : 3 % environ), ont donné de mauvais résultats : mort des semences en 1 mois à 3°C, en 1 ou 2 mois au laboratoire.

3. CONCLUSIONS

Lorsque les graines sont cueillies bien mûres, elles germent rapidement, dans une large gamme de températures allant de 7° à 35°C. Il n'y a aucun problème de germination à la récolte.

La conservation des graines est relativement délicates : dans les meilleures conditions (température : 3°C, teneur en eau des graines : 8 %), elles sont restées vivantes pendant 6 ou 8 mois seulement. Elles peuvent être conservées au froid mais ne supportent pas d'être placées en atmosphère très sèche : conservées en présence de silicagel, elles meurent en 1 ou 2 mois.

VII. BIBLIOGRAPHIE

- CORNER E.J.H., 1976 - The seeds of dicotyledons. Cambridge University Press Cambridge. Vol. 1, 238-40, Vol. 2, 425-6.
- GUILLAUMIN A., 1948 - Flore analytique et synoptique de la Nouvelle-Calédonie. Office de la Recherche Scientifique Coloniale, Paris, p. 197-202.
- SARLIN P., 1954 - Bois et Forêts de la Nouvelle-Calédonie. C.T.F.T., Nogent-sur-Marne. p. 187-90, PL 82.
- SMITH A.C., 1985 - Flora Vitiensis Nova. A new Flora of Fiji. Pacific Tropical Botanical Garden, Hawaii. Vol. 3, 580-611.

S A P O T A C E E S

Bureaveilla wakere (Pancher & Sebert) Aubreville

AZOU

I. REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET HABITAT

Bureaveilla wakere (*Planchonella Wakere* Pierre dans SARLIN, 1954) est une espèce endémique très commune dans le Sud de la Grande Terre, plus rare dans le Centre et le Nord, présente à l'Ile Art ; elle est absente aux Iles Loyauté et à l'Ile des Pins.

Il pousse en forêt dense humide de basse et moyenne altitudes, généralement jusqu'à 800 m, exceptionnellement jusqu'à 1 300 m, sur tous les types de terrains mais surtout sur les roches ultrabasiques.

C'est un grand arbre reconnaissable à son tronc brun rougeâtre empâté à la base, à son écorce crevassée, épaisse, de couleur jaune à l'intérieur et contenant du latex blanc, à ses grandes feuilles de couleur roussâtres en dessous, disposées en touffes au sommet des rameaux dénudés ; des graines de forme bien caractéristiques et des restes de vieux fruits se trouvent toujours au pied des arbres adultes.

II. PHENOLOGIE

Les arbres fleurissent pendant la saison froide, de juin à octobre. Les fleurs sont très discrètes, petites, de couleur fauves, groupées en fascicules à l'aisselle des feuilles terminales.

La maturation des fruits dure environ de 4 à 6 mois.

Les fructifications ont lieu de septembre à février ; elles sont assez fréquentes, plus ou moins abondantes selon les années.

III. ETUDE MORPHOLOGIQUE DES FRUITS ET DES SEMENCES

Les fruits sont isolés ou groupés par 2 ou 3 à l'aisselle des vieilles feuilles. Ils prennent une couleur brun-roux et tombent au sol dès qu'ils sont mûrs.

Ils sont de forme ovoïde, pointus au sommet, atténués à la base ; ils mesurent de 4 à 6 cm de long, 3 à 4 cm de diamètre et sont portés par un court pédoncule de 8 à 10 mm de long.

Le fruit est une baie ; il contient 5 loges disposées en étoile pouvant chacune renfermer une grosse graine (1 ovule à placentation axile par loge) ; le mésocarpe charnu est assez dur et renferme un latex blanc très collant, insoluble à l'eau.

La graine est allongée, pointue aux deux extrémités, de couleur marron, avec une grande cicatrice claire oblongue s'étendant sur toute la longueur de la face ventrale. Le hile apical forme une petite protubérance.

Le tégument épais, très dur, à surface lisse vernissée, est perméable à l'eau au niveau de la cicatrice.

La graine est albuminée ; l'embryon est droit, avec deux grands cotylédons ovales assez épais ; la radicule est dirigée vers le côté basal de la graine (côté opposé au hile). L'albumen est peu abondant.

Dans les fruits mûrs, les graines sont très hydratées : la partie vivante de la graine (embryon + albumen) contient 50 à 60 % d'eau (teneur en eau calculée par rapport au poids frais) ; elles peuvent germer dans les fruits tombés au sol.

IV. RECOLTE DES FRUITS ET EXTRACTION DES GRAINES

Les fruits se ramassent au sol, sous les semenciers ; il faut éviter de prendre des fruits trop vieux et desséchés dont les graines ne sont plus vivantes.

L'extraction des graines est faite manuellement ; les graines véreuses et mal formées peuvent être triées par flottaison ; les graines dont la germination a débuté dans les fruits présentent du côté basal une fente longitudinale parallèle au bord de la cicatrice ; elles sont fragiles et doivent être semées ou conditionnées en premier.

Les fruits peuvent se conserver pendant quelques semaines dans un lieu frais et humide ; par contre, il faut éviter de laisser les graines à sec au laboratoire plus de quelques jours.

V. RESUME DES RESULTATS EXPERIMENTAUX

1. GERMINATION DES GRAINES

Les graines germent dans de bonnes conditions aux températures comprises entre 15 et 35°C. Les températures plus élevées (40°C) et les températures plus basses (10°C et au dessous) ne permettent pas le développement des plantules qui meurent avant d'avoir atteint le stade cotylédonnaire. Températures optimales : 25 à 35°C.

La germination n'est pas très rapide ; elle s'étale sur un à deux mois aux températures de 25 à 35°C, 3 mois et plus aux températures de 20°C et au dessous.

Les pourcentages de germination, variables d'un lot de graines à l'autre, ne sont pas toujours très élevés (65 % et 85 % pour les deux lots que nous avons étudiés).

2. CONSERVATION DES GRAINES

Dans les fruits, les graines d'azou ont une teneur en eau très élevée (50 à 60 % du poids frais). Elles ne peuvent pas être conservées à sec ; au laboratoire, elles perdent leur viabilité en une quinzaine de jours.

Les graines stockées humides (teneur en eau : 50 % du poids frais environ), en sachets plastiques, aux températures de 3, 7, 10, et 13°C, conservent leur viabilité pendant près d'un an (résultats préliminaires à confirmer).

VI. GERMINATION ET CONSERVATION DES GRAINES RESULTATS EXPERIMENTAUX

Environ 400 fruits, récoltés au sol en forêt de Thy en janvier 1984, ont fourni un millier de graines que nous avons utilisées pour réaliser les premiers essais de germination et de conservation des graines d'azou. Un deuxième semis a été mis en place en janvier 1986 (essais en cours).

Les grosses graines allongées, de près de 3 à 4 cm de long, sont sorties une à une des fruits, lavées dans une solution aqueuse de Mercryl - eau de Javel, rincées, puis trempées pendant 3 minutes dans une solution de Bénomyl à 0,5 g par litre. Elles sont ensuite séchées pendant quelques heures avant d'être semées ou placées en conditions contrôlées pour les essais de conservation.

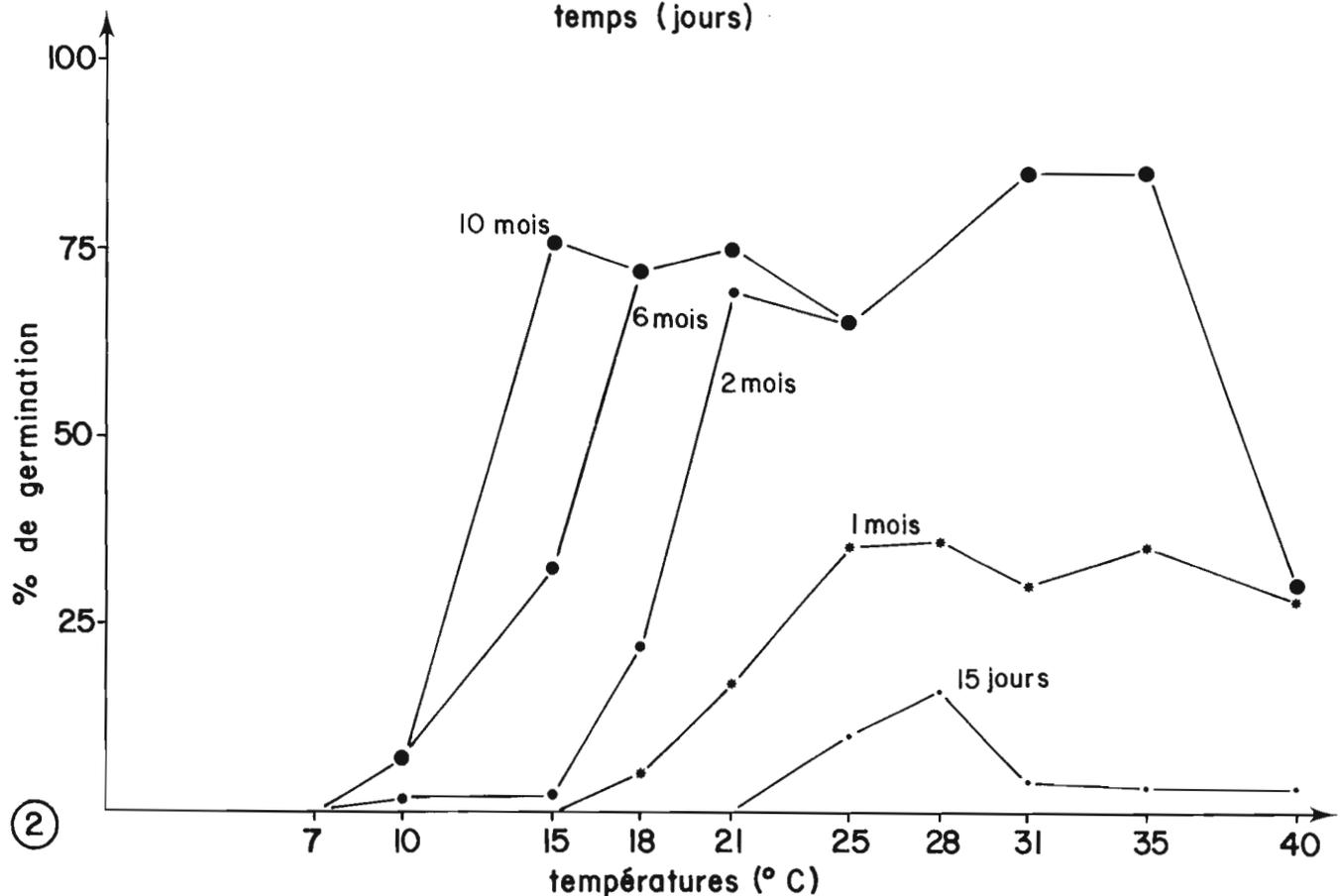
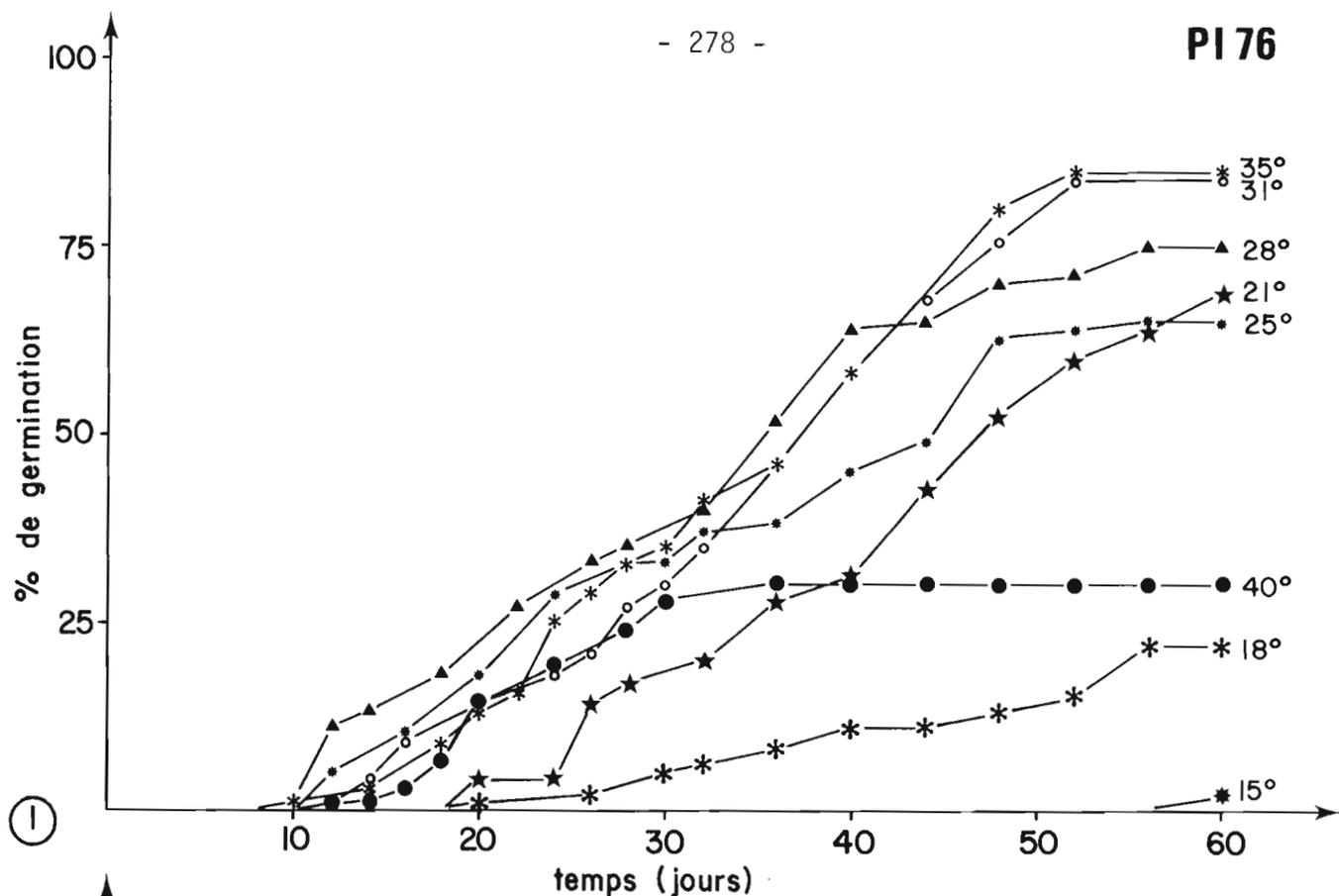
1. GERMINATION DES GRAINES

Les résultats d'un semis de 100 graines à 10 températures (entre 7 et 40°C) sont présentés sur la planche 76 :

Les graines sont capables de germer dans une gamme de températures comprises entre 10 et 40°C ; aux deux températures extrêmes, cependant, les pourcentages de germination sont faibles et les plantules ne se développent pas normalement (elles sont tuées avant d'atteindre le stade cotylédonnaire par la chaleur à 40°C et par le froid à 10°C).

La germination est relativement lente ; aux températures optimales (25 à 35°C), les graines germent après un temps de latence d'une dizaine de jours et la germination s'étale sur près de deux mois. La germination est fortement ralentie aux températures inférieures à 20°C : elle dure près de 6 mois à 18° et près d'un an à 15°C.

Les pourcentages de germination, faibles aux deux températures extrêmes, (7 % à 10°C, 30 % à 40°C), sont assez bons (65 à 85 %) aux températures de 15 à 35°C. Nous constatons qu'à la récolte toutes les graines ne sont pas viables : les lots contiennent des graines vides (véreuses ou mal formées) qui peuvent être éliminées par flottaison et des graines mortes, provenant de fruits trop vieux, que nous ne savons pas reconnaître.



BUREAVELLA WAKERE - GERMINATION DES GRAINES A LA RECOLTE.

- 1 - Courbes de germination des graines aux températures de 15, 18, 21, 25, 28, 31, 35 et 40°C.
- 2 - Pourcentages de germination des graines à 15 jours, 1 mois, 2 mois, 6 mois et 10 mois, aux températures comprises entre 10 et 40°C.

2. CONSERVATION DES GRAINES

Les essais préliminaires ont donné les résultats suivants :

- Conservation à sec :

Les graines sorties des fruits et laissées à sec à l'air libre au laboratoire, perdent leur viabilité en une quinzaine de jours.

La teneur en eau des graines est très élevée dans les fruits : 50 à 60 % du poids frais ; après 3 semaines de séchage à l'air libre au laboratoire, les graines ont une teneur en eau de 12 à 15 % ; ces graines sèches ne sont plus capables de germer.

- Conservation des graines humides à basses températures :

Des graines lavées puis séchées pendant quelques heures (teneur en eau : 53 % du poids frais) ont été conditionnées en sachets plastiques fermés et placées à basses températures (3°, 7°, 10°, et 13°C) ; elles ont conservé leur viabilité pendant près d'un an : les pourcentages de germination restent élevés (près de 80 %) pendant les 3 premiers mois, puis diminuent lentement (50 % de germination à 8 mois, 5 % à 12 mois). La température de 3°C semble moins favorable que celles de 7°, 10° et 13°C. Ces essais ont été faits avec des petits lots de graines : les résultats demandent donc à être confirmés.

3. CONCLUSIONS

La germination des graines d'azou ne pose pas de problèmes sérieux : les graines germent dans les deux mois qui suivent le semis aux températures de 20 à 35°C, plus lentement à 15 et 18°C ; elles sont tuées par les températures chaudes de 40°C et par les températures froides de 10°C et au dessous.

La conservation des graines est délicate : il s'agit de graines à forte teneur en eau qui peuvent commencer à germer dans les fruits ; elles perdent leur viabilité en séchant. Les graines peuvent être conservées pendant plusieurs mois quand elles sont conditionnées humides et placées à des températures basses inférieures à 15 °C. Les conditions optimales de conservation (humidité, température) n'ont pas été déterminées avec précision.

Les techniques de récolte, d'extraction et de conditionnement des graines doivent tenir compte de ces données :

- il faut éviter de stocker les fruits à une température chaude où les graines germent;
- il faut éviter de laisser sécher les graines.

Les mêmes caractéristiques de germination et de conservation des graines se retrouvent chez l'espèce voisine *Bureavella endlicheri* (Montrouzier) Aubreville appelée Yayouc (*Planchonella endlicheri* Guillaumin dans SARLIN, 1954).

VII. BIBLIOGRAPHIE

- AUBREVILLE A., 1967 - Sapotacées. Flore de la Nouvelle-Calédonie et Dépendances Mus. Nat. Hist. Nat. Paris, Vol. 1, 90-95.
- CHERRIER J.F., 1983 - Azou. Les essences forestières exploitables en Nouvelle-Calédonie ; C.T.F.T. Nouméa ; fiche n° 8, 6 p.
- CORNER E.J.H., 1976 - The seeds of Dicotyledons. Cambridge University Press, Cambridge. Vol. 1, 248-49, Vol. 2, 452.
- SARLIN P., 1954 - Bois et Forêts de la Nouvelle-Calédonie. C.T.F.T., Nogent-sur-Marne, p. 242-44. PL 113 et 114.

S A P O T A C E E S

Manilkara dissecta (L.) Dubard var. *pancheri* (Baillon) Mass
Geerstenarus

BUNI

I. REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET HABITAT

Le buni est une espèce océanienne, connue dans les îles Samoa, Tonga, au Vanuatu et en Nouvelle-Calédonie et Dépendances. Il est fréquent aux Iles Loyauté et à l'Ile des Pins, assez rare dans la moitié sud de la Grande Terre.

C'est un beau et grand arbre des forêts littorales sur calcaire corallien soulevé, qui pousse aussi sur roches ultrabasiques ; on le trouve surtout sur terrains secs, parfois aussi dans des zones marécageuses.

II. PHENOLOGIE

Les arbres fleurissent pendant la saison chaude, de novembre à février.

La maturation des fruits dure environ 9 mois ; les fructifications ont lieu en octobre-novembre ; elles peuvent être très abondantes mais ne se produisent pas tous les ans.

III. ETUDE MORPHOLOGIQUE DES FRUITS ET DES SEMENCES (PL 77)

Le fruit (1,5 x 0,8 cm) est porté individuellement à l'aisselle des feuilles vivantes, au bout d'un long pédoncule (3-4 cm). Il est jaune-orangé à maturité et conserve à sa base un calice persistant (2 x 3 sépales) et à son sommet un apicule correspondant aux restes du style. C'est une baie de forme ellipsoïde.

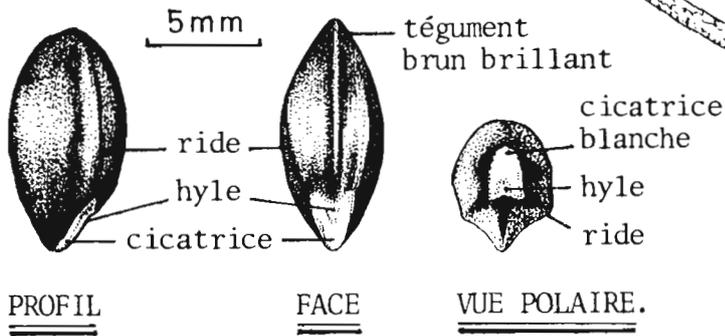
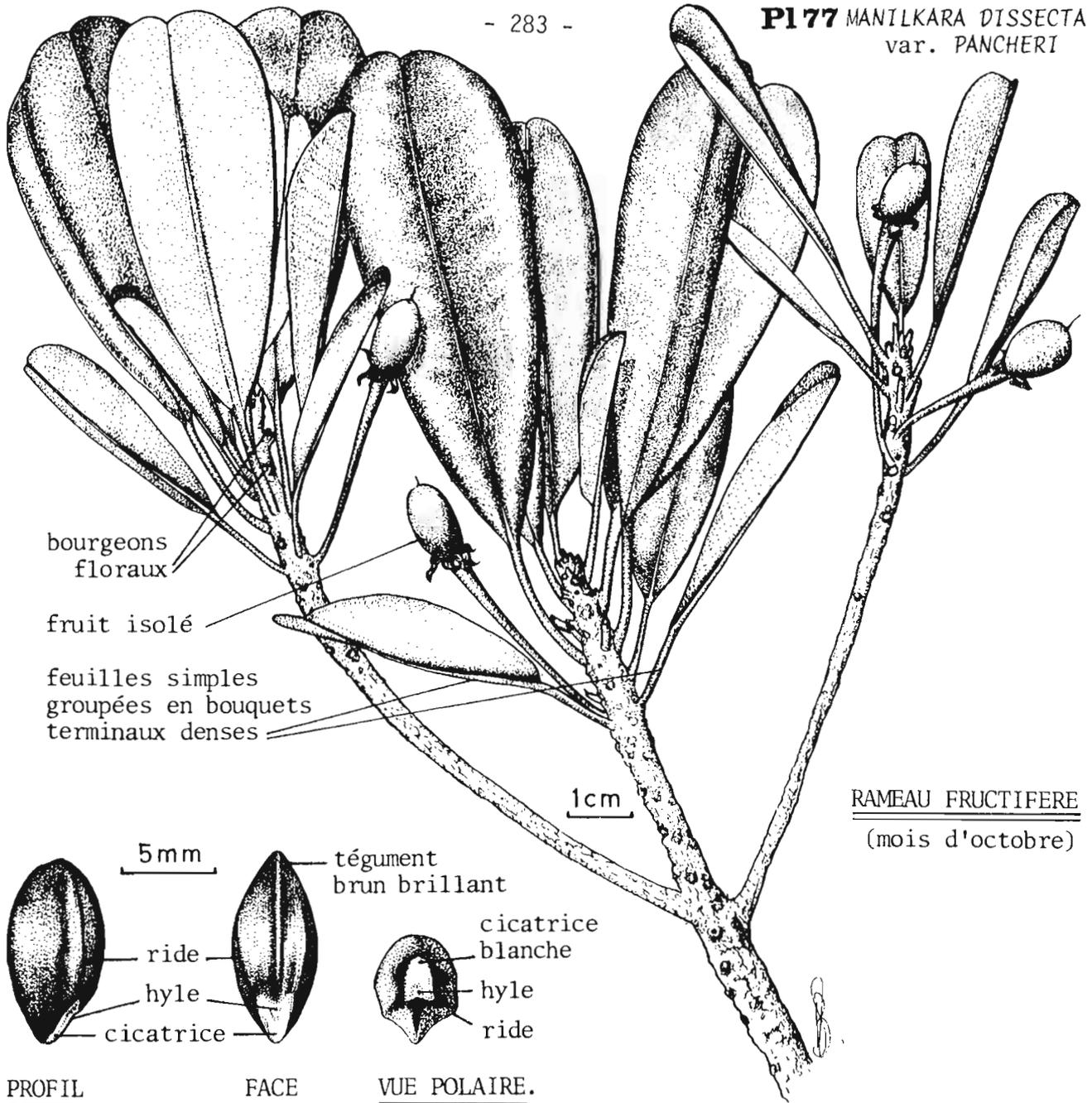
La graine brun-noire lisse et brillante est albuminée et porte, côté pédoncule, une cicatrice basiventrals blanchâtre reliée à l'autre extrémité par 3 rides.

IV. RECOLTE DES FRUITS ET EXTRACTION DES GRAINES

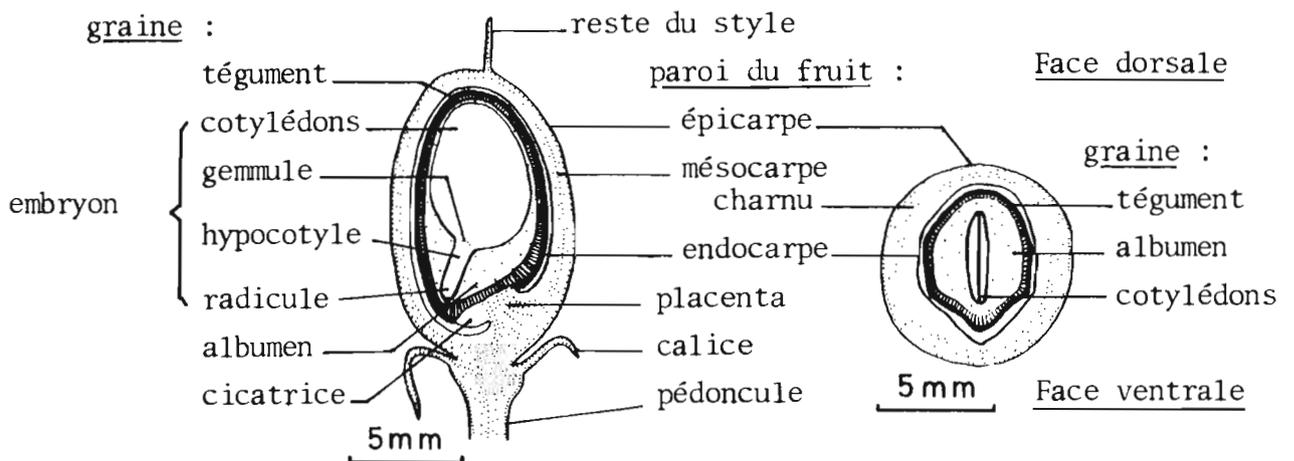
Les récoltes s'effectuent au sol où l'on trouve des fruits et des graines nues (fruits mangés par les roussettes).

Les graines sont extraites des fruits manuellement, lavées, désinfectées et séchées pendant quelques heures à l'ombre avant leur conditionnement. Elles peuvent être conservées pendant quelques jours à sec au laboratoire.

Lorsque les graines nues sont ramassées sous les arbres, les lots obtenus sont hétérogènes et parfois de qualité très médiocre à cause de la présence de graines qui ont déjà perdu leur pouvoir germinatif.



SEMENCE = GRAINE



FRUIT CHARNU
(BAIE)

COUPE LONGITUDINALE

COUPE TRANSVERSALE

V. RESUME DES RESULTATS EXPERIMENTAUX

1. GERMINATION DES GRAINES

Les graines de buni ne germent qu'à des températures élevées ; températures limites : 20 et 40°C ; températures optimales : 30 à 40°C. La germination est totale après 5 à 7 semaines aux températures de 25 à 40°C ; elle s'étale sur près de 6 mois à 20°C.

2. CONSERVATION DES GRAINES

Dans les fruits mûrs, les graines ont une teneur en eau comprise entre 20 et 25 % du poids frais ; celles qui sont ramassées nues au sol ont des teneurs en eau comprises entre 10 et 20 %.

A l'air libre au laboratoire, les graines de buni perdent leur viabilité en 2-3 mois.

Les graines ne se conservent pas en atmosphère sèche : en présence de silicagel, elles perdent leur viabilité en 2 à 3 semaines.

Les graines conditionnées en sachets plastiques étanches (teneur en eau de 9 %) et placées aux températures de 7, 10 et 15°C, sont restées en vie plus longtemps : après une conservation de 3, 6 et 12 mois, les taux de germination sont de 30 %, 15 % et 3 % (perte de viabilité en un an).

VI. GERMINATION ET CONSERVATION DES SEMENCES RESULTATS EXPERIMENTAUX

Les essais préliminaires de germination et de conservation des graines de buni ont été réalisés avec deux lots de semences ramassées au sol à la baie de Kuto (Ile des Pins), en décembre 1982.

Une nouvelle récolte importante a été faite en décembre 1983 dans la même localité : les graines ont été ramassées au sol, lavées rapidement et séchées à l'air libre au laboratoire avant les expérimentations.

1. GERMINATION DES GRAINES

Les résultats d'un semis de 3 lots de 100 graines à 10 températures (10 à 40°C) sont présentés sur la planche 78.

Les graines germent uniquement à des températures élevées, entre 21 et 40°C ; la germination est presque nulle à 18°C et impossible aux températures plus basses.

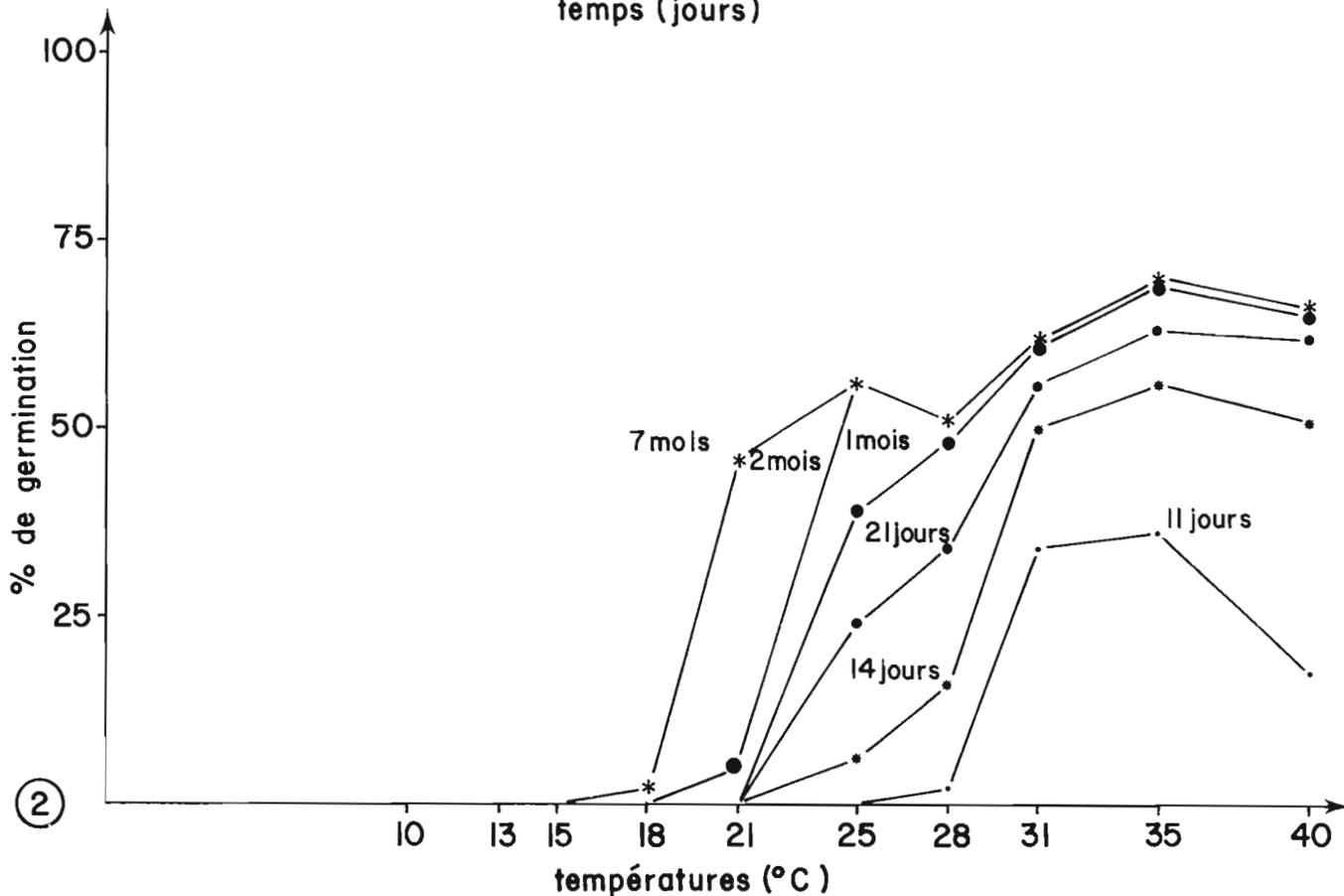
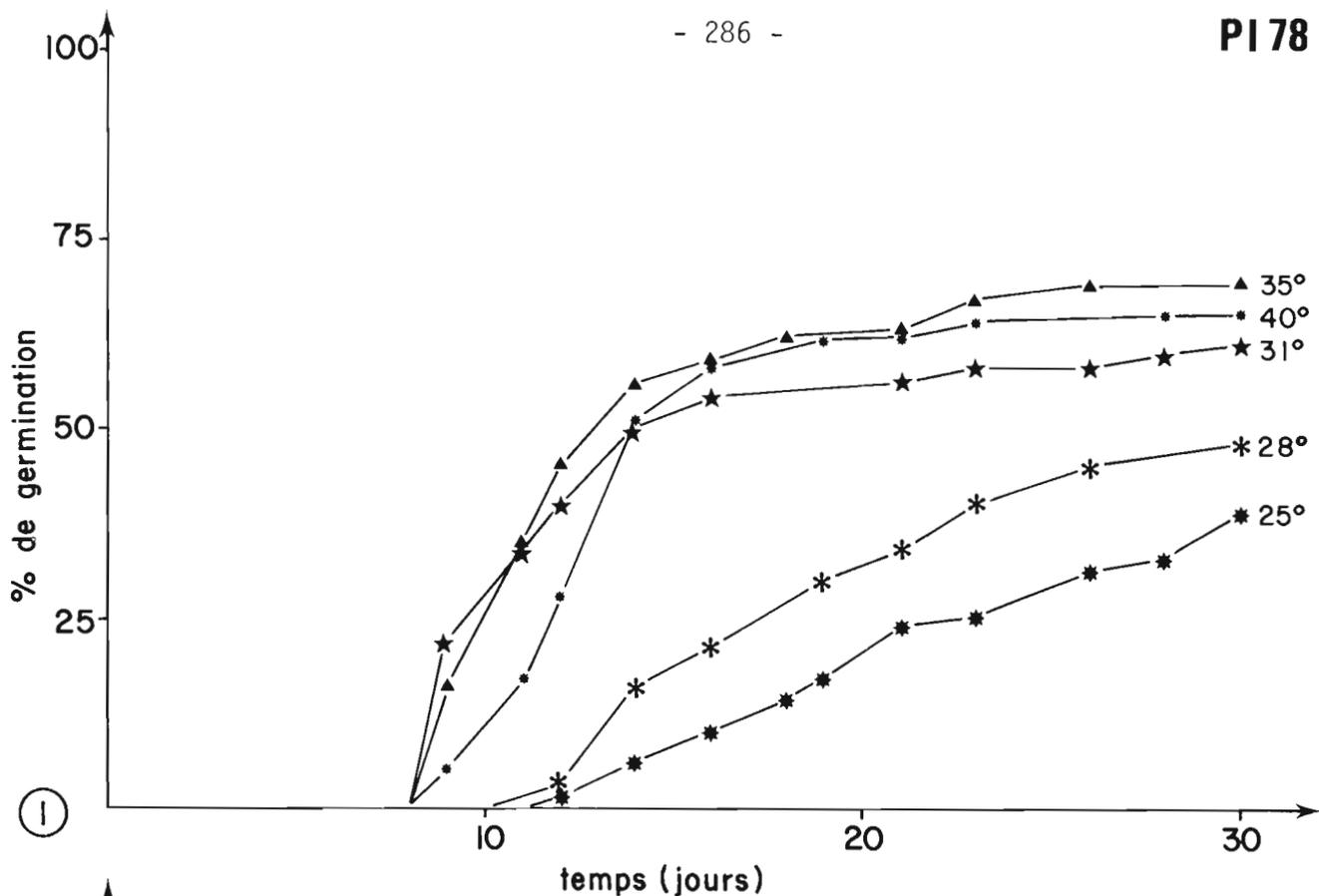
Les températures optimales sont élevées : 31-40°C ; les graines y germent après un temps de latence de 8 jours et la germination s'étale sur 4 à 5 semaines. La germination dure environ 2 mois à 28 et 25°, 7 mois à 21°C.

Les pourcentages de germination des graines ne sont pas très élevés : 70 % à 35°, 50 à 60 % de 25 à 31°C ; les semences ont été ramassées au sol et contiennent une bonne proportion de graines trop vieilles, ayant déjà perdu leur pouvoir germinatif.

Il serait bon de trier les graines lors des prochaines récoltes et d'éliminer celles qui ne sont plus vivantes, reconnaissables à leur tégument terne, de couleur marron clair. (Dans les fruits mûrs, les graines ont une couleur brun foncé presque noire et sont brillantes).

2. CONSERVATION DES GRAINES

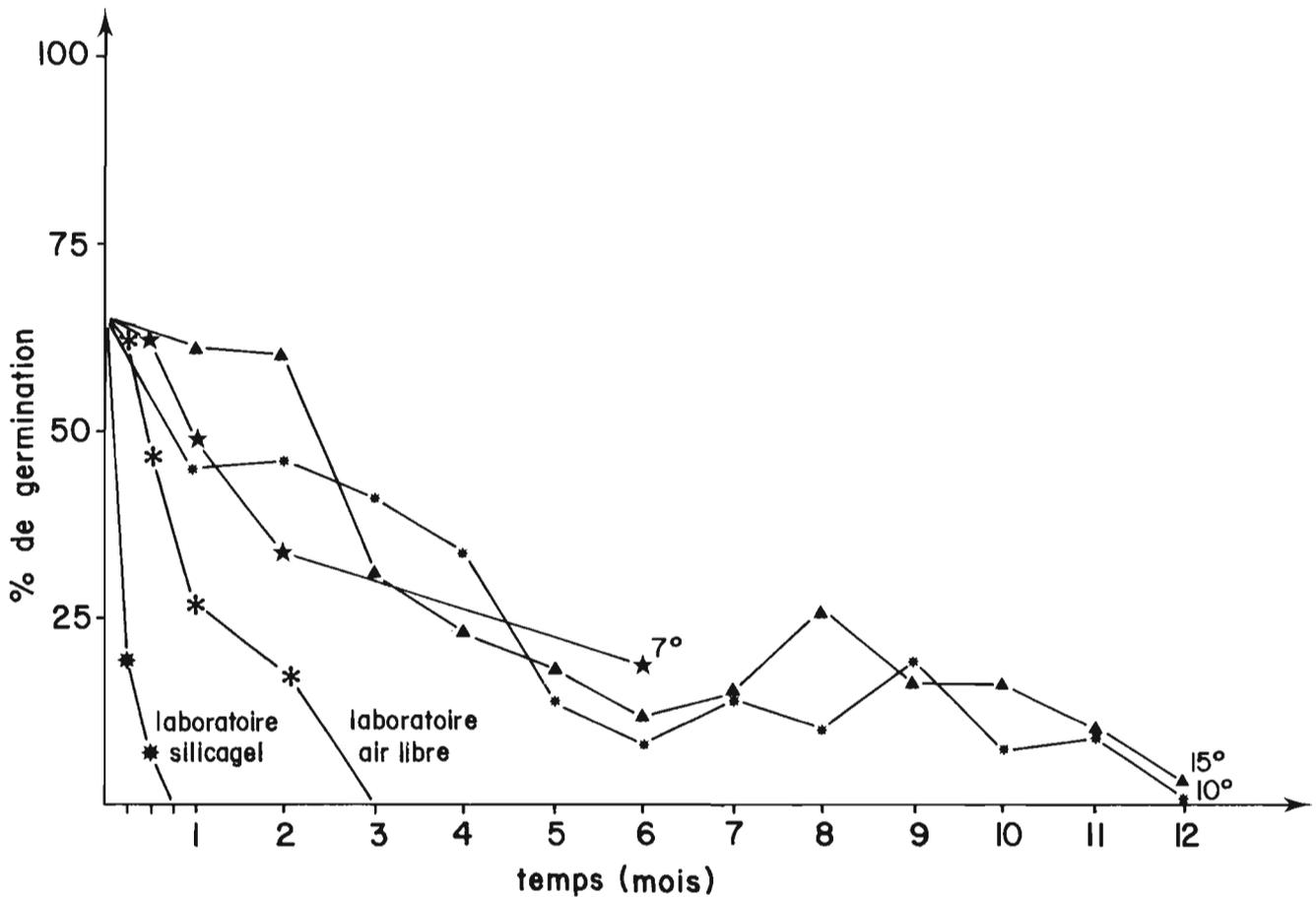
Les essais préliminaires ont montré que les graines de buni ne se conservent pas plus de quelques mois à l'air libre au laboratoire. Les graines récoltées en 1983 nous ont permis de comparer la perte de viabilité des lots conservés au laboratoire, à l'air libre et en atmosphère sèche (boîte étanche contenant du silicagel) et à des températures plus basses (7°, 10°, 15°C), en sachets plastiques soudés.



MANILKARA DISSECTA var. PANCHERI. GERMINATION DES GRAINES A LA RECOLTE.

- 1 - Courbes de germination des graines aux températures de 25, 28, 31, 35 et 40°C.
- 2 - Pourcentages de germination des graines à 11 jours, 14 jours, 21 jours, 1 mois, 2 mois et 7 mois, aux températures comprises entre 10 et 40°C.

PI 79



MANILKARA DISSECTA var. PANCHERI. CONSERVATION DES GRAINES.

Comparaison de la perte du pouvoir germinatif des graines conservées au laboratoire (à l'air libre et en atmosphère sèche, en présence de silicagel) et à des températures plus basses de 15, 10 et 7°C (graines conditionnées en sachets plastiques soudés).

Les expérimentations ont duré un an, avec des semis de 100 graines par lot toutes les semaines ou tous les mois ; les résultats sont présentés sur la planche 79.

- Les graines conservées en atmosphère sèche au laboratoire, où la température varie entre 20 et 25°C en moyenne, perdent leur viabilité en moins d'un mois (teneur en eau des graines : 2-3 % du poids frais).
- A l'air libre au laboratoire, les graines perdent leur viabilité en 2-3 mois (teneur en eau des graines : 8 à 10 %).
- Les graines conservées à des températures plus basses (chambre froide à 7°, étuves à 10 et 15°C), en sachets plastiques maintenant leur teneur en eau à 8-10 % du poids frais, restent vivantes pendant près d'un an ; les pourcentages de germination sont cependant assez faibles : dès le troisième mois, plus de 50 % des graines des trois lots sont mortes.

Nous constatons que les graines de buni ne se conservent pas très bien ; de nouvelles études seraient à faire pour essayer de mettre au point des techniques de conservation plus adaptées à cette espèce.

3. CONCLUSIONS

Les graines de Buni germent sans problème, dans le mois qui suit le semis, lorsque les températures sont élevées (30 à 40°C) ; la germination est un peu plus lente à 25 et 28°C et fortement ralentie à 20°C où elle s'étale sur plus de 6 mois. Les graines ne germent pas aux températures inférieures à 20°C.

En pépinière, les graines germeront donc bien à la récolte, en saison chaude, et beaucoup plus lentement pendant la saison froide.

Les graines de buni se conservent assez difficilement : elles perdent leur viabilité en 2-3 mois au laboratoire et en environ 1 an aux températures plus basses de 7, 10 et 15°C.

Pour constituer des lots de graines de bonne qualité, certaines **précautions** sont donc à prendre : ramasser les fruits et les graines le plus vite possible sous les arbres, les conserver au frais, éviter de faire sécher les graines.

Une étude plus approfondie devrait préciser les conditions de température et d'humidité les plus favorables à la conservation des graines de buni. Cette étude n'a pu être réalisée faute de matériel (pas de fructifications en 1984 et 1985).

Les graines de raropé, *Mimusops elengi* L. var. *parvifolia* (R. Br.) Lam (*Mimusops parvifolia* R. Br dans SARLIN, 1954) présentent des caractères très proches de ceux du buni, bien que leur taille soit environ deux fois plus grande. Leur récolte, leur conservation et leur semis seront donc identiques.

VII. BIBLIOGRAPHIE

AUBREVILLE A., 1967 - Sapotacées. Flore de la Nouvelle-Calédonie et Dépendances. Mus. Nat. Hist. Nat. Paris, Vol. 1, 30-33.

CHERRIER J.F., 1983 - Buni. Les essences forestières exploitables en Nouvelle-Calédonie, C.T.F.T. Nouméa, fiche n° 24, 6 pages

CORNER E.J.H., 1976 - The seeds of dicotyledons. Cambridge University Press, Cambridge. Vol. 1, 248-49, Vol. 2, 452.

SARLIN P., 1954 - Bois et Forêts de la Nouvelle-Calédonie, C.T.F.T. Nogent-sur-Marne, p. 251-4 ; PL 120.

C O N C L U S I O N S

Au cours de cette étude des essences forestières d'intérêt économique de Nouvelle-Calédonie où nous avons manipulé les semences d'une cinquantaine d'arbres, nous avons surtout été surpris par leur diversité : diversité des caractères morphologiques des fruits, des semences et des plantules et diversité des caractères physiologiques des graines.

Après avoir présenté les semences forestières sous forme d'inventaire botanique, il nous a paru utile de proposer un essai de classification de ces semences en fonction de leurs caractères physiologiques (germination et conservation des graines).

Le premier critère de classification retenu est la teneur en eau des graines mûres. Nous pouvons distinguer trois types de graines :

1 - les graines sèches (teneur en eau : 8 à 12 % du poids frais à l'air libre) qui supportent une déshydratation plus forte, jusqu'à une teneur en eau de 2 à 3 % (conditionnement en atmosphère confinée en présence de silicagel).

Les semences de ce type ne posent pas de problème de conservation : elles peuvent être stockées pendant plusieurs années au froid sec.

2 - les graines sèches (8 à 12 % d'eau) qui ne supportent pas une déshydratation plus forte (elles sont tuées quand elles sont séchées en présence de silicagel)

Ces semences se conservent au froid, mais leur viabilité dépasse rarement un an : elles posent donc des problèmes de conservation.

3 - les graines à forte teneur en eau (30 à 55 % de leur poids frais). Ces graines ne peuvent pas être séchées : laissées à sec à l'air libre, elles meurent en quelques jours.

Les semences de ce type sont à conserver humide, dans les fruits, conditionnées à la sortie des fruits avec leur teneur en eau initiale ou en stratification dans un milieu humide. La durée de leur conservation est généralement limitée à quelques mois.

Un deuxième critère de classification, très important pour la conservation des semences à forte teneur en eau, intervient ici : la température de conservation.

Les graines sèches se conservent toutes au froid ; les graines à forte teneur en eau, par contre, supportent plus ou moins bien les basses températures :

- certaines graines se conservent très bien au froid (1-4°C)
- certaines graines sont tuées aux températures froides ; elles se conservent plus longtemps à des températures fraîches ou tièdes de 7°, 10°, 13° ou 16°C.

Les critères suivants concernent la germination des graines.

Placées dans leurs conditions optimales de germination, les semences sont capables de germer plus ou moins vite :

- graines à germination rapide, indifférente à la lumière ;
- graines à germination rapide, à photosensibilité positive préférentielle : elles germent plus vite à la lumière qu'à l'obscurité ;
- graines à germination rapide, à photosensibilité positive stricte : elles ne germent pas à l'obscurité ;
- graines à germination lente, possédant une inhibition tégumentaire (présence de téguments durs, perméables ou imperméables à l'eau, qu'il suffit de retirer ou de scarifier pour permettre une germination rapide des graines) ;
- graines à germination lente possédant une dormance ;
- graines à germination lente causée par une dormance et une inhibition tégumentaire.

Les températures de germination sont très variables :

- les températures limites inférieures de germination sont de 3°, 7°, 10°, 13°, 16° ou 20°C ;
- les températures limites supérieures sont de 30°, 35° ou 40°C ;
- les températures optimales se situent entre 25° et 35°C ;
- les gammes de températures permettant la germination des graines sont plus ou moins grandes : 3 à 40°C, ... 20 à 35°C.

La plupart des semences étudiées ont trouvé place dans cette classification ; certaines n'ont cependant pas pu y être rentrées, soit parce que les expérimentations sont incomplètes (graine blanche, faux poivrier), soit parce que les semences présentent des caractères intermédiaires (ex : kohu de la Grande Terre).

L'étude que nous avons entreprise n'est, bien sûr, pas terminée. Nous ne connaissons pas la germination et la conservation des semences de toutes les essences forestières d'intérêt économique du Territoire. Nous espérons cependant que ce travail sera de quelque utilité.

ESSAI DE CLASSIFICATION DES SEMENCES FORESTIERES CALEDONIENNES

1 - GRAINES SECHES, POUVANT ETRE SECHES JUSQU'A DES TENEURS EN EAU DE 2 à 3 %

Ces semences peuvent être conservées à sec (avec silicagel), à basse température (chambre froide à 3°C) pendant au moins 3 ans.

1.1. Graines à germination rapide, indifférente à la lumière

Chêne gomme, Candélabre.

1.2. Graines à germination favorisée par la lumière

Les graines germent plus vite à la lumière qu'à l'obscurité.

Myrtacées à fruits secs et petites graines : Faux Teck, Cloezia, Niaouli

Myrtacées à fruits charnus et petites graines : Chêne gomme à petites
feuilles

Casuarinacées : Gymnostoma et Casuarina.

1.3. Graines à germination rapide à la lumière, ne germant pas à l'obscurité

Cunoniacées : Faux tamanous

Bois à tabou

1.4. Graines à germination lente : inhibition tégumentaire et dormance

Santal

1.5. Graines à germination lente : téguments imperméables à l'eau

Les semences scarifiées germent rapidement, en 1 à 4 semaines aux températures optimales.

Les semences séchées à l'air libre et placées en chambre froide se conservent très bien ; une déshydratation trop forte (avec silicagel) est défavorable quand elle provoque des lésions dans les téguments et les rend plus perméables aux échanges gazeux.

1.5.1. Les semences sont des "graines dures"

Légumineuses : Gaïac, Acacia fail-fail, Kohu, Faux-frêne, Bois noir ..

Malvacées : Bois de rose

Rhamnacées : Pomaderris

1.5.2. Les semences sont des fruits ou des noyaux

L'endocarpe dur est imperméable à l'eau

Bois bleu de Forêt, Bois bleu de bord de mer, Bois à pirogues

2 - GRAINES SECHES (8 à 12 % D'EAU) NE SUPPORTANT PAS UNE DESHYDRATATION PLUS FORTE.

Les semences de ce type se conservent au froid ; leur durée de vie est limitée à environ un an.

2.1. Graines à germination rapide

Araucaria, Buni, Faux chêne blanc

2.2. Graines à germination lente : dormance et inhibition tégumentaire

Cerisier bleu.

3 - GRAINES A FORTE TENEUR EN EAU (35 A 55 % DU POIDS FRAIS)

3.1. Graines se conservant à 1-4°C

Kaori (les graines germent à 3°C)

3.2. Graines se conservant à 5-7°C

Les graines germent lentement à 7°C ; elles sont tuées par le froid à 3°C en quelques mois.

Acacia, Ralia, Hêtres, Goya.

3.3. Graines se conservant à 10-13°C

des graines sont tuées par le froid à 3 et 7°C.

Tamanou de forêt, Azou (graines à germination rapide)

Houp (graines dormantes ; la dormante est levée en stratification tiède)

3.4. Graines se conservant à 13-16°C

Les graines sont tuées par le froid aux températures inférieures à 13°C, d'autant plus vite que les températures sont basses.

Tamanou de bord de mer, Châtaignier des Hébrides.

Ces graines possèdent des téguments assez imperméables et peuvent être conservées pendant plusieurs années à 16°C.