

CENTRE DE FORMATION PROFESSIONNELLE
FORESTIERE «FOFAMPIALA»
MORONDAVA

Observations phénologiques en forêt dense sèche

Tome 1

par

Urs ROHNER et Jean-Pierre SORG

	<u>Page</u>
<u>TABLE DES MATIERES</u>	
1. INTRODUCTION	1
2. ECOLOGIE DU SITE	4
21. CLIMAT	6
211. TEMPERATURE	6
212. PLUVIOMETRIE	6
22. SOLS	10
23. VEGETATION	11
3. METHODOLOGIE D'OBSERVATION ET DE DESCRIPTION	12
31. OBSERVATION DU CYCLE PHENOLOGIQUE	12
32. DIFFICULTES	12
33. MODE DE PRESENTATION DES RESULTATS	13
34. DESCRIPTION BOTANIQUE	14
4. PRESENTATION DES RESULTATS (voir liste en page 2 + 3)	14
5. TABLEAUX SYNOPTIQUES	109
51. RECAPITULATION DES MOYENNES PAR SUJETS OBSERVES	111
52. PLUVIOMETRIE ET FEUILLAISSON PAR ESPECES	113
53. PLUVIOMETRIE ET FEUILLAISSON, MOYENNE TOUTES ESPECES CONFONDUES	116
54. CALENDRIER MOYEN DES PLUIES CUMULEES, DU DEBOUREMENT ET DU PLEIN FEUILLAGE	117
55. DUREE MOYENNE DU DEBOUREMENT ET DE LA CHUTE DE FEUILLES	118
56. DUREE MOYENNE DU PLEIN FEUILLAGE ET DE LA PERIODE SANS FEUILLES	119
57. CALENDRIER MOYEN DES FLORAISONS	120
58. CALENDRIER MOYEN DES FRUCTIFICATIONS	121
59. FREQUENCE DES FLORAISONS ET DES FRUCTIFICATIONS	122
6. CALENDRIER DE RECOLTE DES GRAINES	124
7. BIBLIOGRAPHIE	126
a. GENERALE	126
b. BOTANIQUE	126

Liste des espèces, tome 1 (voir Plan de la concession page 5)

<u>N°</u>	<u>Nom vernaculaire</u>	<u>Bloc</u>	<u>Nom scientifique</u>	<u>Famille</u>
1	ALIMBORO	CS 4	Albizia androyensis R. Cap. (?)	Mimosacées
2a	ANAKARAKA	CS 3	Cordyla madagascariensis R. Vig.	Césalpiniacées
2b	dito	CN 1	dito	dito
3a	AROFY grdes filles f	CN 1	Commiphora guillaumini H. Perr.	Burséracées
3b	dito f	CS 3	dito	dito
4a	dito m	CN 1	dito	dito
4b	dito m	CS 3	dito	dito
5	AROFY ptes filles f	CN 1	Commiphora mafaidoha H. Perr.	Burséracées
6a	dito m	CN 1	dito	dito
6b	dito m	CS 3	dito	dito
7	AROFY mena f	CN 1	Commiphora arafy H. Perr.	Burséracées
8a	dito m	CN 1	dito	dito
8b	dito m	CS 3	dito	dito
9a	BEHOLITSY	CN 1	Hymenodictyon sp.	Rubiacées
9b	dito	CS 3	dito	dito
10	FARAFATSY	CN 1	Givotia madagascariensis Baill.	Euphorbiacées
11	HANDY	CN 1	Neobeguea mahafaliensis Leroy	Méliacées
12	HAZOMALANY f	CS 3	Hazomalania voyroni (Jum.) R. Cap.	Hernandiacees
13a	KATRAFAY	CN 1	Cedrelopsis grevei Baill.	Méliacées
13b	dito	CS 3	dito	dito
14	KIRONONO	CS 3	Capurodendron rubrocostatum (Jum. et H. Perr.) Aubr.(?)	Sapotacées
15	LATABARIKA	CS 1	Grewia cyclea Baill.	Tiliacées
16	MAFAY	CS 4	Gyrocarpus americanus Jacq.	Hernandiacees
17a	MANARY fotsy	CS 4	Dalbergia sp.	Fabacées

f : femelle
m : mâle

<u>N°</u>	<u>Nom vernaculaire</u>	<u>Bloc</u>	<u>Nom scientifique</u>	<u>Famille</u>
17b	dito	CN 1	dito	dito
18	MANGARAHARA	CS 3	Stereospermum euphorioides DC.	Bignoniacées
19	MALAMASAFOY	CN 1	Delonix adansonioïdes (R. Vig.) R. Cap.	Césalpiniacées
20	MENDORAVY	CS 3	Albizia greveana (Baill.) Baron	Mimosacées
21	MENAMBAHO	CS 3	Foetidia asymetrica H. Perr.	Lecythidacées
22a	MONONGO gr. branches	CN 3	Zanthoxylum tsihanimposa H. Perr.	Rutacées
22b	dito	CN 1	dito	dito
23	MONONGO branches fines	CS 5	Zanthoxylum sp.	Rutacées
24	NATO	CS 1	Capurodendron perrieri (Lecomte) Aubr. (?)	Sapotacées
25	SAKOAMBANDITSY I	CS 3	Poupartia silvatica H. Perr.	Anacardiacees
26a	SAMBALAHY	CS 3	Albizia boivini Fournier	Mimosacées
26b	dito	CS 1	dito	dito
27a	SARONGAZA	CS 1	Colvillea racemosa Boj.	Césalpiniacées
27b	dito	CS 1	dito	dito
28a	TALINALA	CS 3	Terminalia calcicola H. Perr.	Combrétacées
28b	dito	CS 4	dito	dito
29	TRATRAMBORONDREO	CS 4	Colubrina decipiens (Baill.) R. Cap.	Rhamnacees
30	TSIANDALANA/TSIANDALA	CS 3	Berchemia discolor (Klotzsch) Hemsl.	Rhamnacees
31	VALOTSY	CS 3	Breonia perrieri Hom.	Rubiacees
32a	VONOA	CN 1	Hildegardia erythrosiphon (Baill.) Kost.	Sterculiacées
32b	dito	CS 3	dito	dito
33a	VONTAKY	CN 1	Pachypodium rutenbergianum Vatke	Apocynacées
33b	dito	CS 3	dito	dito
34	VORY f	CS 4	Alleanthus greveanus (Baill.) R. Cap.	Moracées

1. INTRODUCTION

Le Centre de Formation Professionnelle Forestière de Morondava (CFPF ou "Centre") est une entreprise intégrée couvrant diverses activités de l'économie forestière et de l'industrie du bois. Le Centre est subdivisé en 3 secteurs principaux: le Département d'Expérimentation et de Formation (DEF), la Division d'Exploitation et de Sylviculture (DES) et la Division de Transformation du Bois (DTB).

Les travaux forestiers ont commencé en juillet 1978 dans la forêt dense sèche de la côte ouest de Madagascar, dont les caractéristiques sont brièvement décrites ci-après. Le CFPF dispose d'une concession d'environ 10'000 ha qui se trouve à 60 km par route au nord-est de la ville de Morondava (voir plan page 5). Ce périmètre, traversé d'est en ouest par la rivière saisonnière Kirindy qui coule entre 2 et 18 semaines par année, est bordé à l'ouest par la RN 8A Morondava-Belo/Tsiribihina, entre les localités de Marofandilia et de Beroboka, à 16-18 km du littoral. Une ancienne piste pétrolière (CONOCO L 133) traverse la concession selon un azimut d'environ 135 g; les limites nord et sud sont parallèles à cette piste respectivement à 2'400 m et 4'600m.

D'une façon générale, la forêt dense sèche de la côte ouest est peu connue. C'est tout particulièrement le cas du cycle phénologique des espèces, qu'il importe de connaître si l'on souhaite comprendre cette forêt et la mettre en valeur de façon rationnelle, ce qui implique des travaux de reconstitution. Les ouvrages de botanique mis à part (le plus souvent très vagues sur les aspects phénologiques), seuls 2 travaux de référence peuvent, semble-t-il, être mentionnés en ce qui concerne la phénologie des essences sur la côte ouest (GACHET 1969, 1971).

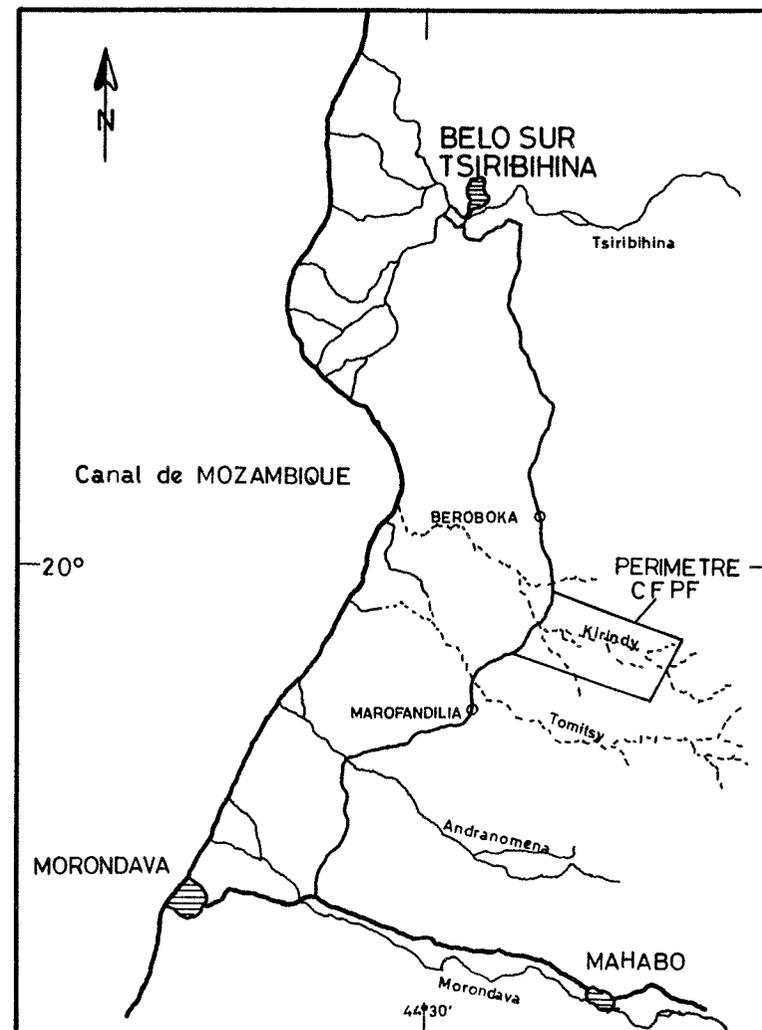
Un parcours d'observations phénologiques a été installé par le CFPF dès le mois de septembre 1978. Ce thème s'inscrit dans le programme de recherches du Centre; les travaux se déroulent cependant sous la responsabilité de la DES. Les observations ont lieu de façon ininterrompue depuis la mise en place du parcours, ce dernier ayant été étendu à plusieurs reprises.

Les 2 tomes de la présente publication font suite à une première synthèse publiée dans un cadre plus large il y a 4 ans (RAKOTONIRINA et PRELAZ 1982); le bilan d'observations phénologiques de 8 années pour 56 espèces est présenté ici.

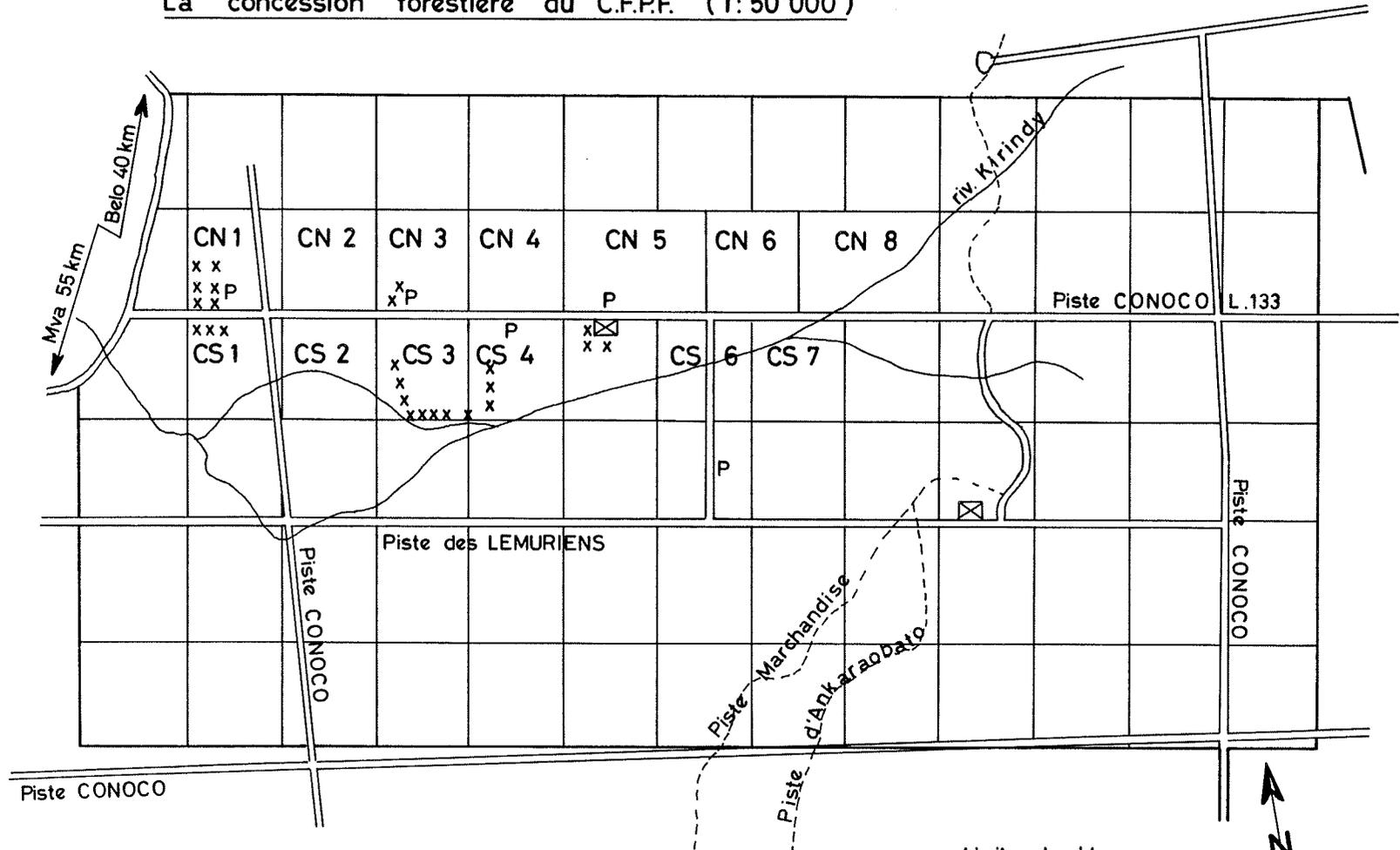
Le tome 1 comprend une brève description du site (climat, sols et végétation), des informations sur la méthodologie d'observation et de description, puis la description du cycle phénologique d'une première série d'essences importantes, enfin la bibliographie (générale et botanique). Le tome 2 est consacré à la description phénologique d'une série de 25 essences, considérées comme moins importantes dans le cadre des activités du Centre.

La présentation de chaque essence débute par une description botanique détaillée; le cycle phénologique apparaît ensuite sous la double forme d'un diagramme et d'un tableau, suivis d'un commentaire. Enfin, une série de tableaux synoptiques donnent un condensé des observations, notamment en considérant plus particulièrement la pluviométrie, ainsi que des informations pratiques (calendrier des récoltes des graines).

Situation géographique, carte de Madagascar,
feuille 7, Morondava. 1:500.000



La concession forestière du C.F.P.F. (1:50'000)



x Observations phénologiques
P Emplacements des pluviomètres

- Limites des blocs
- == Pistes principales
- - - Anciennes pistes
- ⊠ Camps

2. ECOLOGIE DU SITE

Dans la concession du Centre, l'altitude varie entre 18 et 40 m environ, avec une élévation rocailleuse atteignant 100 m, au nord-est. La zone des observations phénologiques se situe entre 20 et 40 m d'altitude.

21. CLIMAT

Le climat de Morondava (latitude 20° 17 S) appartient au type tropical sec avec 2 saisons bien marquées:

- une saison chaude et pluvieuse de 3 à 5 mois, de novembre à mars
- une saison sèche de 7 à 9 mois.

211. TEMPERATURE

Les relevés météorologiques de Morondava donnent les résultats suivants (BASTIAN 1967):

moyenne annuelle	24.9 °C
moyenne des maxima	30.0
moyenne des minima	19.8
maximum absolu	38.2
minimum absolu	8.7

L'amplitude des extrêmes augmente en direction de l'intérieur du pays; la limite ouest de la concession se trouve à une distance de 16 à 18 km et les observations phénologiques à une distance de 18 à 21 km du littoral.

D'une façon générale, il est possible de mieux différencier les saisons et de répartir l'année en 4 parties:

très chaud et humide	décembre à mars
chaud et sec	avril à mi-mai
tempéré et sec	mi-mai à septembre
chaud	octobre à novembre

212. PLUVIOMETRIE

La côte ouest de Madagascar connaît une saison des pluies concentrée. La saison commence vers la mi-octobre avec des pluies irrégulières. Les mois de janvier et février sont les plus humides. A partir de la mi-mars, les précipitations commencent à s'espacer et durant les mois suivants, la quantité de pluie est minimale.

Pour la station de Morondava, la moyenne annuelle calculée à partir d'une période de 80 années est de 767 mm, avec un maximum de 1419 mm et un minimum de 300 mm.

Le CFPF effectue des relevés pluviométriques depuis 1979 au Km 1 CONOCO et depuis décembre 1981 aux Km 3, 4, 5 CONOCO et Km 6 Transversale. Les résultats ont été publiés dans la fiche technique n° 9 CFPF (RAKOTONIRINA 1985). Les tableaux ci-après sont tirés de cet ouvrage, augmentés de l'année 1985 et de la saison 85/86.

Les pluviomètres ont été placés le:

Pépinière:	21.12.81
Km 1 CONOCO:	6.01.79
Km 3 + 4 CONOCO:	3.11.81
Km 5 + 6:	9.11.81

Voici quelques commentaires relatifs aux tableaux a, b, c, d, e; on se référera également à la situation des pluviomètres, qui figure sur le plan de situation de la concession en page 5.

Tableaux a et b. La différence entre les Km 1 et 6 est considérable; elle tend à démontrer que les précipitations augmentent en direction de l'Est.

Tableaux c et d. En fait, le nombre de jours de pluie est un peu plus élevé parce que les pluviomètres ne sont relevés que durant les journées de travail en forêt (en règle générale du lundi au vendredi).

Tableau c. En considérant les moyennes décennales, on remarque qu'un régime de pluies abondantes ne s'installe que dans la première décennie de décembre. L'augmentation est ensuite graduelle et les précipitations les plus fortes sont enregistrées entre début janvier et le 20 février. Une nette diminution intervient à partir du 10 mars.

Le déroulement des saisons est cependant très variable et marqué par des extrêmes. On enregistre d'une part des périodes très pluvieuses (jusqu'à 37 % du total saisonnier en une seule décennie), d'autre part de longues périodes sèches en pleine saison des pluies, ce qui demande une capacité de résistance considérable de la végétation. Les extrêmes pluvieux sont souvent dus au passage de dépressions tropicales. La plus grande quantité de pluies enregistrée en 1 décennie se monte à 246 mm, entre le 11 et le 20 février 1986.

GACHET(1971) fournit encore quelques données importantes concernant la région de Morondava, calculées à partir d'une période de 14 ans:

évaporométrie annuelle 1'240 mm
humidité relative 76 %

a) Pluviométrie annuelle de toutes les stations du CFFF (mm)

	Pépinière de Marofandilia	Km 1 CONOCO	Km 3 CONOCO	Km 4 CONOCO	Km 5 CONOCO	Km 6 Transversale
1979		745.8				
1980		<u>575.2</u>				
1981		598.3				
1982	613.2	816.4	856.6	947.9	973.4	1094.7
1983	711.7	844.6	794.8	885.4	805.6	801.2
1984	<u>1240.5</u>	<u>1326.3</u>	<u>1373.1</u>	<u>1538.1</u>	<u>1480.2</u>	<u>1420.2</u>
1985	<u>358.5</u>	644.5	<u>588</u>	<u>618</u>	<u>637.5</u>	710
Moyenne	731	793	903	997	974	1007

Maxima et minima sont soulignés

b) Pluviométrie saisonnière (octobre à avril) pour toutes les stations du CFFF (mm)

	Pépinière de Marofandilia	Km 1 CONOCO	Km 3 CONOCO	Km 4 CONOCO	Km 5 CONOCO	Km 6 Transversale
79/80		<u>544</u>				
80/81		676.8				
81/82	<u>559.2</u>	719.7	801.9	861.3	881.2	1080.2
82/83	679.2	987.7	912.6	1020.4	947.1	910.9
83/84	<u>932.5</u>	<u>1058.4</u>	<u>1084.3</u>	<u>1239.3</u>	<u>1203.7</u>	<u>1183.7</u>
84/85	633.5	690.7	<u>635.3</u>	<u>675.3</u>	<u>678</u>	<u>679</u>
85/86	618	798	808	910	902	984
Moyenne	684.5	782.2	848.4	941.3	922.4	967.6

Maxima et minima sont soulignés

c) Pluviométrie mensuelle et annuelle au Km 1 CONOCO (mm)

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	TOTAL	Nombre de jours de pluie
1979	102.4	290.1	89.3	49.6	-	-	-	-	-	-	53.3	161.1	745.8	44
1980	239	4.6	64	22	-	-	-	-	16	-	34.6	195	575.2	37
1981	180.1	146.5	117.6	3	1	-	-	-	17	11.6	33.4	88.1	598.3	48
1982	239.4	180.1	144.5	22.6	-	-	-	-	-	15.5	49.3	165	816.4	45
1983	379	235.1	133	10.8	19	-	1	1.4	-	14	-	51.3	844.6	45
1984	475.2	356.6	161.3	-	-	-	-	9	-	23.2	30	271	1326.3	46
1985	160	57.5	75	74	16	-	6	6	6	50	86	108	644.5	46
Moyenne	253.6	181.5	112.1	26	5.1	-	1	2.3	5.6	16.3	40.9	148.5	793	44

d) Pluviométrie saisonnière (octobre-avril) au Km 1 CONOCO (mm)

	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Total saison.	Nombre de jours de pluie	
78/79	+	+	+	102.4	290.1	89.3	49.6	531.4	34	+ pas de relevés
79/80	-	53.3	161.1	239	4.6	64	22	544	31	
80/81	-	34.6	195	180.1	146.5	117.6	3	676.8	45	
81/82	11.6	33.4	88.1	239.4	180.1	144.5	22.6	719.7	41	
82/83	15.5	49.3	165	379	235.1	133	10.8	987.7	41	
83/84	14	-	51.3	475.2	356.6	161.3	-	1058.4	40	
84/85	23.2	30	271	160	57.5	75	74	690.7	39	
85/86	50	86	108	151	301	102	-	798.0	37	
Moyenne	16.3	40.9	148.5	240.8	196.4	110.8	22.7	782.2	39	

e) Pluviométrie décadaire d. et cumulée c. pour la saison des pluies au Km 1 CONOGO (chiffres arrondis en mm)

	1.10 au 10.10	11.10 au 20.10	21.10 au 31.10	1.11 au 10.11	11.11 au 20.11	21.11 au 30.11	1.12 au 10.12	11.12 au 20.12	21.12 au 31.12	1.01 au 10.01	11.01 au 20.01	21.01 au 31.01	1.02 au 10.02	11.02 au 20.02	21.02 au 29.02	1.03 au 10.03	11.03 au 20.03	21.03 au 31.03	1.04 au 10.04	11.04 au 20.04	21.04 au 30.04	Total	
78/79 d. c.	pas de relevés									-	-	20	82	163	77	50	45	43	1	49	1	-	531
79/80 d. c.	-	-	-	-	43	10	114	47	-	201	20	18	-	1	4	24	-	40	-	22	-	544	
80/81 d. c.	-	-	-	-	20	15	58	10	127	50	120	10	30	48	68	114	-	4	-	-	3	677	
81/82 d. c.	-	2	10	19	-	14	67	7	14	78	107	54	42	72	66	124	-	21	9	-	14	720	
82/83 d. c.	-	-	15	-	49	-	-	107	58	53	173	153	34	146	56	88	21	24	11	-	-	988	
83/84 d. c.	-	14	-	-	-	-	7	35	9	163	117	195	183	63	111	117	44	-	-	-	-	1058	
84/85 d. c.	23	-	-	-	-	30	138	101	32	22	30	108	22	10	26	26	22	27	50	23	1	691	
85/86 d. c.	-	26	24	41	1	44	35	23	50	50	53	48	26	246	29	-	88	14	-	-	-	798	
Moyenne d.	3	6	7	9	16	16	60	47	41	77	80	83	62	83	52	64	27	16	15	5	2		
Moyenne c.	3	9	16	25	41	57	117	164	205	282	362	446	508	591	643	707	734	750	765	771	773	782	
	Début de la saison, pluies irrégulières.						Période de transi- tion et début des pluies abondantes				Pluies régulières et abondantes						Fin de la saison, pluies irrégulières						

22. SOLS

Cette description résumée des sols de la concession du CFPF est reprise d'une étude de FELBER (1984) citée par COVI (1986), légèrement remaniée et augmentée (sols blancs).

La géologie de la région (ASSOCIATION DES GEOGRAPHES DE MADAGASCAR 1969-1971) est caractérisée par des sédiments du Pliocène. Ceux-ci se composent essentiellement de schistes et de grès continentaux, avec des inclusions de dépôts lagunaires et marins. Ces formations sont normalement recouvertes de nappes alluvionnaires récentes, sablo-argil euses, mesurant jusqu'à 100 m d'épaisseur, déposées par les fleuves qui s'écoulent d'est en ouest. Les sols représentatifs de la zone ont été regroupés par Felber en 4 types rattachés "Ferric Luvisoles" ou "sols ferrugineux lessivés" de la classification française. En pratique, ces types de sols se distinguent par leur couleur, comme il ressort du tableau ci-dessous, où l'on trouve également les caractéristiques morphologiques principales. Dans ce tableau figure un 5^e type, le sol blanc, non étudié par l'auteur de référence:

<u>Type</u>	<u>Granulométrie</u>	<u>Perméabilité</u>	<u>Taux d'argile dans la terre fine</u>	<u>Appréciation</u>
blanc	très sableux	excessive	très faible (nul)	très pauvre, parfois superficiel par roche affleurante; végétation très particulière, de taille réduite, aux combinaisons remarquables; horizon humifère nul.
rouge	très sableux (parfois graveleux)	excessive à forte	5-10 %	pauvre; résultat des plantations aléatoire; régénération naturelle laborieuse; horizon humifère réduit; type très répandu.
jaune	très sableux	forte à "normale"	10-15 %	type "moyen" très répandu; horizon humifère réduit.
rouge-brun jaune-brun	sableux	forte à "normale"	15-25 %	type "bon", jamais inondé; horizon humifère assez développé.
noir noir-brun noir-jaune	sableux	"normale"	15-30 %	sol fertile, périodiquement inondé; végétation variée avec bambou; horizon humifère développé; dépression et proximité des cours d'eau.

Les analyses de laboratoire effectuées par Felber ont permis d'établir, respectivement de confirmer les faits généraux suivants:

- l'eau constitue le facteur limitatif pour la survie de la végétation;
- en ce qui concerne le recrû et les jeunes plants dont l'espace radiculaire s'étend jusqu'à 30 cm de profondeur, l'eau disponible durant les périodes sans pluie de la saison de végétation représente une réserve de 4 à 7 jours selon le type de sol; cette valeur est obtenue en considérant la perméabilité généralement très élevée et une évapotranspiration potentielle estimée à 4.5-5 mm par jour;
- les sols étudiés sont faiblement à moyennement acides;
- jusqu'à 10 cm de profondeur, toutes les stations sont pauvres en éléments nutritifs;
- la teneur en azote est faible dans les horizons supérieurs; les rapports C/N (10-20: 1) indiquent une activité microbienne optimale; ce fait est confirmé par la litière mince et par le bon mélange des matières organiques avec la terre minérale (étude jusqu'à 10 cm de profondeur).

23. VEGETATION

Les auteurs d'un récent ouvrage de référence (KOECHLIN, GUILLAUMET et MORAT 1974), discutent les différentes classifications proposées pour les forêts denses sèches de l'ouest de Madagascar et retiennent les subdivisions suivantes:

- 1) Forêts des alluvions et des bords de cours d'eau;
- 2) Forêts denses sèches sur argiles, sols arénacés et plateau calcaires:
 - a) Forêts sur argiles latéritiques;
 - b) Forêts des sols arénacés;
 - c) Végétation des plateaux calcaires.

Toutes les forêts des plaines côtières du Menabe central appartiennent au type 2b, avec toutefois des variations parfois considérables, bien que peu apparentes. Cette forêt est dense, sèche et caducifoliée. Elle comprend 2 à 3 étages, brièvement caractérisés comme suit (COVI 1986):

- un sous-étage très dense, de 1 à 5 m de hauteur, comprenant 4'000 à 8'000 tiges/ha de moins de 10 cm de diamètre à hauteur de poitrine, en partie à feuillage persistant;
- un étage moyen de 6 à 12 m de hauteur, d'importance variable, pouvant comprendre jusqu'à 1'500 tiges/ha de 10 à 30 cm de diamètre, en partie à feuillage persistant;
- un étage dominant lacuneux, de 12 à 20 (-25) m de hauteur, comportant 10 à 50 tiges/ha plus grosses que 30 cm de diamètre, dont 5-15 seulement dépassant 40 cm; le feuillage de la plupart de ces espèces est caduc; à cet étage sont également rattachés les énormes baobabs irrégulièrement dispersés dans la forêt.

Au cours d'un inventaire réalisé par le Direction des Eaux et Forêts dans la région en 1978, portant sur les tiges d'un diamètre supérieur à 20 cm, 168 espèces ligneuses différentes ont été dénombrées. La composition de la forêt varie beaucoup; d'une façon générale, on distingue dans la concession du Centre les espèces principales suivantes dans les étages moyen et dominant (voir liste des espèces pour les noms scientifiques non cités ici):

- sols rouge et jaune: ANAKARAKA, ANATSIKO (*Securinea seyrigii*, Euphorbiacées) AROFY spp., les baobabs FONY (*Adansonia FONY*), ZA (*Adansonia za*), plus rarement RENIALA (*Adansonia grandidieri*, Bombacées) FARAFATSY, FENGOKY (*Delonix boiviniana*, Césalpiniacées) KATRAFAY, LATABARIKA, MALAMASAFY, MANARY spp., MANJAKABENITANY (*Baudouinia fluggeiformis*, Césalpiniacées), MONONGO spp., NATO, SAKOAMBANDITSY, SARONGAZA, VONOA, VONTAKY;
- sols brun et noir: ALIMBORO, HAZOMENA (*Securinea perrieri*, Euphorbiacées), HOMPY (*Quivisia papinae*, Méliacées), KATRAFAY, KIRONONO, MAFAY, MENDORAVY, TALINALA, TRATRAMBORONDREO, TSIANDALANA, VALOTSY, VAVALOZA (*Comoranthus madagascariensis*, Oléacées; *Stereospermum arcuatum*, Bignoniacées), VORY.

La forêt dense sèche de l'Ouest malgache se distingue par des caractères biologiques particuliers, décrits dans l'ouvrage cité en début de chapitre.

. Ainsi, dans les forêts des environs de Morondava, on observe la caducité du feuillage (quasi générale dans l'étage dominant), la structure forestière à 3 étages, l'absence presque totale d'une strate herbacée (sauf le long des pistes, où les graminées se disséminent), l'abondance des lianes, la floraison fréquente (et souvent remarquable) en saison sèche en l'absence de feuillage, ainsi que plusieurs formes de xérophylie: réduction de la taille des feuilles, pachycaulie, spinescence. On notera que la cauliflorie existe dans la région et que quelques espèces sont munies de contreforts ou d'échasses.

3. METHODOLOGIE D'OBSERVATION ET DE DESCRIPTION

31. OBSERVATION DU CYCLE PHENOLOGIQUE

Entreprise dès 1978, l'observation du cycle phénologique des principales essences a été effectuée par les collaborateurs suivants du CFPF de Morondava: Philippe PRELAZ de septembre 1978 à février 1982, Jean-Pierre SORG à titre intérimaire de mars à octobre 1982, Urs ROHNER depuis octobre 1982.

Au cours des années, le parcours a été étendu et modifié et tous les arbres observés ont été numérotés, ce qui a permis de mieux différencier les observations en fonction des stations (même espèce en différents endroits). Pour l'heure, le circuit comprend 118 individus appartenant à 61 espèces. Il est prévu de poursuivre les observations et, au besoin, de les approfondir dans le cas d'essence au cycle mal connu.

Le rythme d'observation est de 2 à 3 passages par mois. Les observations sont particulièrement intensives durant l'époque de la feuillaison, de la floraison et de la fructification; c'est ainsi, par exemple, que 30 passages ont été effectués durant la saison 1984/85, 18 en 1983/84, 33 en 1982/83. Les observations ont lieu à l'aide de bonnes jumelles 10 x 40 en règle générale l'après-midi de 14 h à 18 h, et sont consignées sur des fiches individuelles portant le numéro de l'individu et l'indication de la station. Les sols correspondent au type rouge au Km 1, alors que l'on trouve les autres types aux Km 3, 4 et 5.

Les paramètres phénologiques ont été regroupés en 3 groupes principaux comme suit; les différents stades sont observés et notés selon la liste ci-dessous.

Feuillaison: formation des bourgeons foliaires - débourrement (apparition de la première feuille, début de la feuillaison, degré de feuillaison) - plein feuillage - décoloration des feuilles - défeuillaison (début et fin, degré de feuillaison durant la chute des feuilles) - durée sans feuilles - action de prédateurs.

Floraison: formation des bourgeons floraux - début de la floraison - fin de la floraison (l'observation est parfois incertaine, on considère également le développement des organes tombés sur le sol).

Fructification: début de la formation des fruits - maturité - période de récolte des fruits ou des graines - fin de la fructification (chute des fruits).

Le comportement de la faune est également noté sur le parcours, dans le but de discerner le rôle joué par certains animaux dans le cycle phénologique. On verra par la suite que la présentation des résultats est basée sur un dispositif quelque peu simplifié.

32. DIFFICULTES

En forêt, l'observateur est régulièrement confronté à un certain nombre de difficultés, dont les plus importantes sont brièvement décrites ci-dessous.
Lumière: Les conditions idéales de lumière sont données l'après-midi, l'ensoleillement latéral étant alors moins intense que le matin; lorsque le ciel est couvert et surtout vers le soir, les conditions d'observation se détériorent.

Pluie: durant et après les pluies, la végétation s'égoutte et de l'eau se dépose sur les jumelles, ce qui empêche une bonne vision.

Densité du feuillage: lorsque la floraison a lieu en période de feuillaison, il est parfois difficile de distinguer les organes floraux ou les fruits dans les houppiers; en cas d'incertitude, il faut s'aider d'indices au sol.

Fleurs: l'apparition simultanée des bourgeons floraux et foliaires peut être source de confusion; lorsque la période de formation des fleurs est particulièrement longue, un dessèchement des inflorescences peut s'ensuivre sans floraison (à l'exemple du KATRAFAY); enfin, la floraison peut être irrégulière et reprendre ou continuer après de longues interruptions.

Disparition d'organes: fleurs et fruits disparaissent parfois subitement, soit par avortement, soit en raison de tempêtes, action d'animaux, etc.; ce fait trouble la régularité des observations.

33. MODE DE PRESENTATION DES RESULTATS

Les résultats des observations phénologiques sont présentés pour chaque essence selon le même plan, décrit ci-dessous.

Le diagramme reproduit le déroulement saisonnier sous une forme imagée en ne distinguant que les stades principaux du cycle (feuillaison, floraison, fructification), au maximum pour 6 saisons d'octobre à septembre. Dans ce diagramme figurent également les totaux mensuels des précipitations.

Le tableau donne des informations plus détaillées sur la périodicité des différents paramètres du cycle, au maximum pour 7 saisons. Les dates et les durées qui figurent ici correspondent aux dates effectives des observations en forêt; des interpolations n'ont eu lieu que dans des cas exceptionnels. La dernière ligne est réservée aux dates et durées moyennes. Les paramètres du tableau sont définis comme suit:

- . début feuillaison (1) date du débourrement
- . plein feuillage (2) date à partir de laquelle l'arbre possède son feuillage complet
- . durée (2-1) laps de temps nécessaire pour constituer le plein feuillage
- . début défeuillaison (3) date à laquelle le feuillage commence à changer de couleur et où les premières feuilles tombent
- . durée plein feuillage (3-2) laps de temps durant lequel l'arbre possède son plein feuillage
- . fin défeuillaison (4) date à laquelle l'arbre a perdu toutes ses feuilles
- . durée sans feuilles (4-1) période s'écoulant depuis la fin de la défeuillaison jusqu'au débourrage de la saison suivante
- . début floraison date de l'épanouissement des fleurs (il s'agit donc du moment où les fleurs s'ouvrent au terme de la période de formation des inflorescences)
- . fin floraison date à laquelle il n'y a plus de fleurs épanouies
- . début fructification date à laquelle les premiers fruits commencent à se former
- . maturité des fruits date à laquelle la plupart des fruits sont mûrs
- . fin chute fruits date à laquelle tous les fruits ou toutes les graines sont tombés

Le diagramme et le tableau sont complétés par un commentaire détaillé, suivant toujours le même ordre. Le cas échéant, le comportement d'une même espèce sur différentes stations fait l'objet d'une discussion.

34. DESCRIPTION BOTANIQUE

La description botanique qui accompagne chaque essence n'est pas exhaustive; elle a pour seul but de fournir des indications utiles et remarquables sur la morphologie des espèces pour en faciliter l'identification. A cet effet, plusieurs sources d'information ont été utilisées.

Description en forêt: chaque essence a été décrite à partir de sujets vus en forêt, le plus souvent sur le circuit phénologique et dans les environs immédiats.

Références bibliographiques: elles figurent dans la bibliographie botanique à la fin de ce tome. Les ouvrages les plus régulièrement utilisés sont d'une part "la Flore de Madagascar et des Comores" (AUCT. MULT. 1936-1985), d'autre part les publications de GUENEAU et al. (1966-1971-1974-1975); ainsi que les nombreuses études de CAPURON. Ces ouvrages ont été consultés dans le but de déterminer des échantillons ou de vérifier des descriptions, rarement pour en tirer des détails qui n'auraient pas été observés.

Herbiers et échantillons de bois: les collections botaniques et technologiques réunies par les auteurs depuis plusieurs années dans la concession du Centre ont été largement mises à contribution.

Le même plan est suivi pour chaque description botanique: dénomination et systématique - dimensions, fréquence et station - fût - écorce - houppier - feuilles - inflorescences - fruits et graines - bois et ses utilisations.

En raison de la difficulté de recourir aux herbiers de référence et des lacunes des ouvrages botaniques, il n'y a pas toujours été simple de déterminer le nom scientifique des espèces. D'une façon générale, la nomenclature adoptée est celle de la Flore de Madagascar et des Comores (op. cit.), parfois revue par CAPURON et par d'autres auteurs, notamment dans des articles publiés par la revue Adansonia.

Les termes de la morphologie botanique ont été utilisés conformément aux définitions et instructions données par LETOUZEY (1969-1970-1972), ouvrage auquel le lecteur peut se référer.

Remarques: les dimensions indiquées peuvent être discutées. En tout état de cause, il s'agit des dimensions régulièrement atteintes par des sujets adultes ou par leurs organes dans un environnement favorable; exceptions et cas particuliers sont signalés.

L'appréciation des stations se réfère expressément à la concession du CFPF; toute généralisation ne devrait avoir lieu qu'avec beaucoup de prudence, car les connaissances sont lacunaires dans ce domaine.

4. PRESENTATION DES RESULTATS

On trouvera ci-après, dans chaque cas sur 1-2 pages, le résultat commenté des observations phénologiques selon l'ordre des espèces figurant dans la liste des espèces (page 2).

La liste comprend 48 sujets observés, qui se rattachent à 31 espèces et 19 familles différentes.

1. Albizia androyensis R. Cap. (?) Mimosacées

ALIMBORO

Grand arbre atteignant 20-25 m de hauteur et 50 cm de diamètre. Espèce assez répandue dans les zones humides, très rare ailleurs. Fût cylindrique légèrement sinueux, parfois cannelé. Ecorce gris-verdâtre, parcourue de fines fissures orangées, ± densément couverte de lenticelles blanchâtres et portant de nombreux petits bourrelets, devenant irrégulièrement crevassée dans les parties concaves surtout, puis se détachant en plaques irrégulières laissant des tavelures.

	78-79					79-80					80-81					82-83					83-84					84-85																																																									
	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S																							
Pluviométrie (mm)				1.02	2.90	8.89	4.9						53	161	239	4	64	22						16	34	195	180	146	117	3	1							17	15	49	165	379	235	133	10	19			1	1	14	51	475	356	161							9	23	30	271	160	57	75	74	16				6	6	6							
Feuillaison	■					■					■					■					■					■					■																																																				
Floraison																																																																																			
Fructification	?																																																																																		
	Début feuillaison		Plein feuillage		Durée		Début défeuillaison		Durée plein feuillage		Fin défeuillaison		Durée sans feuilles		Début floraison		Fin floraison		Début fructification		Maturité fruits		Fin chute fruits																																																												
	1		2		2 - 1		3		3 - 2		4		4 - 1		3 - 2		4 - 1																																																																		
1978-1979	25.10		26.12		62																19.10.78		12.12.78																																																												
1979-1980	6.11		3.12		27		20.5		168		15.7		121																																																																						
1980-1981	13.11		30.11		17										4.12		12.12		10.12																																																																
1982-1983							12.9				15.11		7										26.9.83																																																												
1983-1984	22.11		20.12		28		20.9		274		12.11		7		22.11		29.11				9.7		24.10																																																												
1984-1985	19.11		17.12		28		19.8		245		20.9		45		4.12		17.12				24.6		22.7																																																												
1985-1986	4.11		3.12		29		16.6		195																																																																										
Moyenne	10.11		11.12		32		30.7		220		30.9		45		30.11		9.12				7.8		6.10																																																												

Houpplier clair, irrégulièrement dressé-étalé. Feuilles alternes, bipennées, comptant 4-7 paires de pennes, chaque penna portant 40-80 folioles opposées, subsessiles; limbe oblong-rhombodrique mesurant 6-10 x 1.5-3 mm, largement arrondi à la base, obtus au sommet, asymétrique, discolore, vert très foncé en-dessus. Aubier blanc-jaunâtre, cœur jaune-brun à vaisseaux foncés. Bois léger, assez tendre, facile à travailler, peu connu.

Note: détermination incertaine; en outre, au moins 2 autres espèces sont connues sous le nom d'ALIMBORO: A. bernieri Fournier (appendice bien développé au sommet de l'axe des pennes) et A. polyphylla Fournier.

Commentaire phénologique

Cet arbre se trouve en bordure d'un bras du Kirindy, sur sol noir; station périodiquement inondée en saison des pluies.

Feuillaison. Le débourrement débute selon un cycle régulier, le plus souvent avant les grandes pluies, en moyenne le 10.11. Le stade du plein feuillage est atteint 17 à 62 jours, en moyenne 32 jours après le début du débourrement, en moyenne le 11.12. Le plein feuillage se maintient durant 24 (saison 79/80, peu arrosée) à 39 semaines (saison 83/84, très arrosée), en moyenne 33 semaines. L'arbre ne reste défeuillé que durant peu de temps, en moyenne 45 jours.

Floraison et fructification. Cycle irrégulier; on a observé 2 années successives de floraison, mais aussi 1 à 2 années d'interruption; 2 floraisons sur 3 ont abouti à la maturité des fruits.

Récolte des graines. De fin juin à début octobre; une récolte a été effectuée le 31.8.83, suivie d'un semis immédiat en pépinière. La fructification signalée en 78 correspond à la floraison de 77.

Remarque. A 2 reprises (2 floraisons différentes), des lémuriens SIFAKA ont été observés en train de se nourrir d'inflorescences et de jeunes feuilles.

Commentaire phénologique

Cet arbre se trouve à 175 m au N de la rivière Kirindy, sur sol brun; la station n'est jamais inondée.

Feuillaison. Le débourrement a lieu régulièrement avant la saison des pluies; le plein feuillage est atteint entre le 30.10 et le 25.11, en moyenne à la mi-novembre. Cette essence est une des premières qui possèdent leur feuillage complet; 30 à 40 mm de pluie saisonnière seulement sont nécessaires. Si l'arbre est complètement feuillé et que la saison des pluies est retardée, une chute partielle du feuillage se produit; la situation se rétablit rapidement avec les premières pluies abondantes. Durant la saison 81/82, le début de la défeuillaison fut très précoce malgré une saison des pluies normale (8 % en dessous de la moyenne annuelle); peut-être faut-il voir dans ce phénomène une ultime conséquence de la pluviométrie déficitaire des saisons précédentes. Le plein feuillage est conservé durant 19 (81/82) à 34 semaines (saison des pluies la plus arrosée), en moyenne 29 semaines. La défeuillaison débute en moyenne le 31.5 et se termine en moyenne le 14.8. L'arbre reste défeuillé durant 3 à 20 semaines, en moyenne 7 semaines.

Floraison. Elle débute peu après le débourrement et s'achève environ lorsque l'arbre possède son plein feuillage. Le cycle n'est pas annuel; ainsi, le sujet observé n'a pas eu de floraison en 83/84 et 85/86.

Fructification. Chaque floraison observée a abouti à une fructification, celle-ci étant d'intensité variable: faible en 80/81, très abondante en 84/85, durant une saison des pluies médiocre succédant à une saison des pluies très arrosée.

Récolte des graines. De fin mai à mi-juillet, lorsque la coque du fruit est encore dure. Lors d'une récolte plus tardive, les fruits sont parfois piqués.

Remarque. Des lémuriens SIFAKA ont été observés consommant les inflorescences. Selon d'autres observations, ces animaux sont en mesure de détruire une grande partie des inflorescences, ce qui entraîne une très faible fructification.

2b. *Cordyla madagascariensis* R. Vig. Césalpiniacées ANAKARAKA

Bloc CN 1.

Description botanique voir 2a.

	82-83							83-84							84-85							85-86																																																														
	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S
Pluviométrie (mm)	15	49	165	379	235	133	10	19			1	1	14	51	475	356	161							9	23	30	271	160	57	75	74	16								6	6	6	50	86	108	151	301	102																																				
Feuillaison																																																																																				
Floraison																																																																																				
Fructification																																																																																				
	Début feuillaison 1	Plein feuillage 2	Durée 2 - 1	Début défeuillaison 3	Durée plein feuillage 3 - 2	Fin défeuillaison 4	Durée sans feuilles 4 - 1	Début floraison	Fin floraison	Début fructification	Maturité fruits	Fin chute fruits																																																																								
1982-1983	22.10	6.12	45	28.6	204	6.9	42	22.10	5.11	16.11	16.5	15.11																																																																								
1983-1984	18.10	6.12	49	8.6	184	10.9	40	20.10	15.11	6.12	29.5	4.12																																																																								
1984-1985	20.10	26.12	67	6.5	131	15.7	91	31.10	19.11	12.11	21.5	31.12																																																																								
1985-1986	14.10	11.11	28	12.5	182																																																																															
Moyenne	18.10	5.12	47	29.5	175	21.8	58	24.10	13.11	21.11	22.5	7.12																																																																								

Commentaire phénologique

Cet arbre se trouve à 20 m au N de la piste Conoco; sol roux.

Feuillaison. Le débourrage a lieu presque 3 semaines plus tard que dans le cas 2a, plus proche de la rivière Kirindy, en moyenne le 18.10. Le stade du plein feuillage est atteint 47 jours plus tard, entre le 11.11 et le 26.12, en moyenne le 5.12, et se maintient durant 19 à 29 semaines, en moyenne 25 semaines (2a: 29 semaines). La défeuillaison débute entre le 6.5 et le 28.6, en moyenne le 29.5 (2a: 31.5), et se termine entre le 15.7 (saison des pluies

médiocres) et le 10.9 (saison la plus arrosée), en moyenne le 21.8 (2a: 12.8). L'arbre reste défeuillé durant 6 à 13 semaines, en moyenne 8 semaines. En 84/85 (pluviométrie déficitaire), la période de végétation fut la plus courte et l'arbre resta le plus longtemps sans feuilles; il y eut parallèlement une fructification très abondante entraînant une défeuillaison partielle (50 % de perte) en janvier; le feuillage était à nouveau complet début février, puis perdait une nouvelle fois 20 % de sa substance vers mi-février, pour rester stable ensuite jusqu'au début du mois de mai.

Floraison. Cycle pratiquement identique à celui de l'arbre 2a; 3 floraisons ont été notées en 4 ans d'observation.

Fructification. Plus précoce qu'en 2a; fruits mûrs en moyenne le 22.5. Chaque floraison a abouti à une fructification; cette dernière fut très abondante en 84/85 (saison des pluies précédente la plus arrosée).

Récolte des graines. Voir 2a.

serie et en ébénisterie. Cette essence fournit plus de 80 % du bois exploité au CFFP.

Commentaire phénologique

Cet arbre se trouve à 250 m au N de la piste Conoco; sol roux.

Feuillaison. Le débourrement commence le plus souvent avant les premières pluies, le stade du plein feuillage étant atteint en général après 100 à 150 mm de pluie saisonnière, en moyenne le 12.12 avec 120 mm; 2 à 8 semaines, en moyenne 5 semaines s'écoulent entre le début de la feuillaison et le plein feuillage. Le plein feuillage se maintient de façon assez homogène durant 11 à 15 semaines, en moyenne 13 semaines. Cette essence fait partie du groupe qui conserve le moins longtemps son feuillage; il était étonnant de constater ce fait même durant les saisons très humides 82/83 et 83/84, où la durée du plein feuillage fut minimale. La défeuillaison débute de façon homogène entre le 6 et le 25.3, en moyenne le 15.3, avant la fin de la saison des pluies, et se termine entre le 3.4 et le 12.5, en moyenne le 24.4. Au cours d'une saison aussi humide que 83/84, cet arbre avait déjà complètement perdu ses feuilles le 10.4. L'arbre reste défeuillé durant 22 à 33 semaines, en moyenne 28 semaines.

Floraison. Régulièrement annuelle. La floraison débute toujours avant le débourrement, en moyenne le 14.10, et s'achève en moyenne le 6.11.

Fructification. Chaque floraison a abouti à une fructification; l'ampleur de cette dernière varie d'une année à l'autre, mais elle est dans la plupart des cas considérable.

Récolte des graines. De fin janvier jusqu'à fin mars. Les meilleures graines sont de couleur noire, à pointe claire; on les trouve surtout autour des fourmilières car les fourmis apprécient l'arille rouge entourant le noyau à maturité. Le CFFP achète les graines dans les villages au prix de Fmg 500.- par kapoaka.

La défeuillaison commence entre le 26.3 et le 7.4, en moyenne le 2.4. La différence entre les années humides et les années moins arrosées est minime; comme les autres représentants de l'espèce, cet arbre a un cycle de feuillaison régulier. La défeuillaison s'achève entre le 22.4 et le 16.5, en moyenne le 2.5. L'arbre reste défeuillé durant 28 à 31 semaines, en moyenne 29 semaines, ce qui est un peu plus long que dans le cas de 3a. Bien qu'il y ait globalement moins d'eau disponible dans les sols roux (3a), cette réserve est-elle peut-être plus immédiatement disponible en début de saison ?

Floraison. La floraison est annuelle et débute entre le 14 et le 30.10, en moyenne le 25.10 (3a: 14.10); elle dure en moyenne 16 jours (3a: 23 jours).

Fructification. Chaque floraison a abouti à une fructification. Les fruits sont mûrs entre le 13.2 et le 10.3, en moyenne le 27.2, c'est-à-dire 5 semaines plus tard que dans le cas 3a.

Récolte des graines. Voir 3a.

la plus brève correspond à la saison la plus arrosée (83/84). La défeuillaison débute entre le 4.3 et le 5.4, en moyenne le 16.3 et se termine entre le 4.4 (saison 79/80, la plus sèche) et le 16.5 (saison 82/83, une des saisons des pluies les plus arrosées), en moyenne le 27.4. L'arbre reste défeuillé durant 19 à 31 semaines, en moyenne 27 semaines.

Floraison. Régulièrement annuelle. Le plus souvent, la floraison mâle commence 2 semaines plus tôt et se termine 2 semaines plus tard que la floraison femelle; elle dure en moyenne 50 jours, contre 23 jours pour la floraison femelle.

4b. Commiphora guillaumini H. Ferr. Burséracées AROFY à grandes feuilles
Bloc CS 3. Pied mâle.

Description botanique voir 3a.

	82-83							83-84							84-85							85-86																																																																													
	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S															
Pluviométrie (mm)	15	49	165	379	235	133	10	19		1	1		14	51	475	356	167						9			23	30	271	160	57	75	74	16			6	6			50	86	108	151	301	102																																																						
Feuillaison																																																																																																			
Floraison	??																																																																																																		
Fructification																																																																																																			
	Début feuillaison 1		Plein feuillage 2		Durée 2 - 1		Début défeuillaison 3		Durée 3 - 2		Fin défeuillaison 4		Durée sans feuilles 4 - 1		Début floraison		Fin floraison		Début fructification		Maturité fruits		Fin chute fruits																																																																												
1982-1983	23.11		27.12		34		23.3		86		5.5		229		-		14.12		-		-		-																																																																												
1983-1984	20.12		17.1		28		12.3		54		10.4		231		25.10		6.12		-		-		-																																																																												
1984-1985	27.11		26.12		29		4.3		67		22.4		210		24.10		27.11		-		-		-																																																																												
1985-1986	18.11		3.12		15		10.3		97		21.4		-		21.10		25.11		-		-		-																																																																												
Moyenne	29.11		26.12		27		12.3		76		22.4		223		23.10		3.12		-		-		-																																																																												

Commentaire phénologique

Cet arbre se trouve à 175 m de la rivière Kirindy; sol jaune.

Feuillaison. Le débourrement a lieu en moyenne 1 mois plus tard que dans le cas du pied mâle 4a, qui occupe une station plus difficile. Le stade du plein feuillage est atteint après 27 jours (4a: 47 jours), en moyenne le 26.12, et se maintient durant 8 à 14 semaines, en moyenne 11 semaines, c'est-à-dire 3 semaines de moins que dans le cas du pied femelle 3b dans la même station. La défeuillaison débute entre le 4 et le 23.3, en moyenne le 12.3, et s'achève

entre le 10.4 et le 5.5, en moyenne le 22.4. L'arbre reste défeuillé durant 30 à 33 semaines, en moyenne 32 semaines (3b, femelle, même station: 29 semaines; 4a, mâle, sol roux: 27 semaines).

Floraison. Elle commence pratiquement au même moment que dans le cas du pied femelle 3b dans la même station, mais dure en moyenne 37 jours (3b: 16 jours). Cette différence permet d'assurer la fécondation d'inflorescences femelles retardées.

5. *Commiphora mafaïdoha* H. Perr. Burséracées AROFY à petites feuilles

Bloc CN 1. Pied femelle.

Arbre atteignant 10-20 m de hauteur et 60 cm de diamètre. Espèce assez répandue sur les sols les plus sablonneux, rare dans les dépressions. Fût souvent sinueux

	78-79					79-80					80-81					81-82					82-83					83-84																																																																																														
	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S																																																												
Pluviométrie (mm)					102	290	89	49					53	161	239	4	64	22							16				34	195	180	146	117	3	1												17	11	33	88	239	180	144	22																	15	49	165	379	235	133	10	19																		14				51	475	356	161																	
Feuillaison	▲					▲					▲					▲					▲					▲																																																																																														
Floraison	??												??																																																																																																											
Fructification	?	?																																																																																																																						
	Début feuillaison 1		Plein feuillage 2		Durée 2 - 1		Début défeuillaison 3		Durée plein feuillage 3 - 2		Fin défeuillaison 4		Durée sans feuilles 4 - 1		Début floraison		Fin floraison		Début fructification		Maturité fruits		Fin chute fruits																																																																																																	
1978-1979	31.10		17.11		17		22.2		97.		19.3		205		-		-		-		-		-																																																																																																	
1979-1980	11.10		20.11		40		6.3		106		20.3		231		-		-		-		3.12		31.12																																																																																																	
1980-1981	6.11		27.11		21		19.3		112		10.5		186		10.7		8.8		5.8		15.11		7.12																																																																																																	
1981-1982	12.11		2.12		20		12.3		100		27.4		210		5.7		10.8		3.8		30.11		7.1																																																																																																	
1982-1983	23.11		6.12		13		5.4		120		26.4		203		-		-		-		16.11		30.11																																																																																																	
1983-1984	15.11		20.12		35		12.3		82		5.5		191		5.7		26.7		26.7		15.11		29.11																																																																																																	
1984-1985	12.11		10.12		28		4.3		84		6.5		182		9.7		25.7		1.8		19.11		10.12																																																																																																	
Moyenne	7.11		2.12		25		12.3		100		20.4		201		7.7		2.8		1.8		21.11		14.12																																																																																																	

et bosselé. Ecorce brun clair-jaunâtre, légèrement rugueuse, abondamment lenticellée, se détachant en feuilles minces et en plaques laissant des cicatrices vertes. Houppier irrégulier, clair; ramification ultime très fine. Feuilles alternes, la plupart groupées au sommet des rameaux, imparipennées, comptant 11-25 folioles opposées, sessiles; limbe elliptique-allongé mesurant 1.5-3 x 0.5-1 cm, atténué en coin à la base, arrondi-émarginé au sommet, discolore, asymétrique, entier. Espèce dioïque; inflorescences mâles en grappes simples, allongées, rougeâtres; inflorescences femelles semblables, plus courtes. Drupe ovoïde très charnue, de 1-1.5 cm de diamètre; noyau ovoïde aplati, recouvert d'un fin arille rouge vif d'extension variable. Aubier jaunâtre très périssable; cœur brun-rougeâtre. Bois tendre et léger, facile à travailler, très fissile, utilisé dans le bâtiment, en menuiserie et en ébénisterie.

Commentaire phénologique

Cet arbre se trouve à 50 m au N de la piste Conoco; sol roux.

Feuillaison. Le débourrement débute entre le 11.10 et le 23.11, en moyenne le 7.11, et n'est pas directement lié à la pluviométrie. Il faut attendre 13 à 40 jours, en moyenne 25 jours, pour atteindre le stade du plein feuillage, le plus souvent après 70 à 100 mm de pluie saisonnière. Le plein feuillage se maintient durant 12 à 17 semaines, en moyenne 14 semaines. Cette période fut la plus courte au cours de la saison 83/84, la plus arrosée; le déficit des pluies en décembre 83 en est peut-être la cause: la lame saisonnière cumulée atteignait 56 mm le 20.12, contre 164 mm en moyenne. La défeuillaison débute régulièrement entre le 22.2 et le 5.4, en moyenne le 12.3, 4 saisons sur 6 étant très proches de la moyenne, et s'achève entre le 19.3 et le 10.5, en moyenne le 20.4. L'arbre reste défeuillé durant 27 à 33 semaines, en moyenne 29 semaines, le maximum correspondant à la saison sèche la plus longue.

Floraison. En principe régulièrement tous les ans, sans aucune pluie. Les dates moyennes du début et de la fin de la floraison sont le 7.7 et le 2.8. La floraison dure de 21 à 36 jours, en moyenne 26 jours.

Fructification. Toutes les floraisons observées ont abouti à une fructification. Les fruits arrivent à maturité entre fin octobre (85/86) et début décembre (79/80). On remarque souvent une chute prématurée des fruits, éventuellement provoquée par des animaux (lémuriens, perroquets). Les graines recueillies par terre sont très souvent piquées ou prématurées et n'ont qu'un faible taux de germination. Dans le présent cas, ce fait est observé chaque année depuis 1982.

Récolte des graines. De fin octobre à début décembre. Il faut bien observer les arbres durant la dernière phase de la maturation des fruits afin de choisir la bonne période de récolte. Certains pieds produisent chaque année de bonnes graines, alors que pour d'autres, les graines tombent toujours précocement et sont piquées. On trouve les meilleures graines autour des fourmilières, débarassées de leur arille rouge (ce dernier moins grand et moins épais que dans le cas de l'AROFY à grandes feuilles) par les fourmis. Les fourmis sélectionnent les graines bien mûres, qui ont en général un taux de germination élevé.

Remarque. Des perroquets ont été observés sur l'arbre au moment de la maturité des graines, qui ont probablement consommé les drupes sans les graines.

et précocement avec 91 mm de pluie, suite aux abondantes précipitations de l'époque du débourrement. Le plein feuillage se maintient durant 13 à 16 semaines, en moyenne 14 semaines, ce qui est légèrement plus court que pour 6a. La défeuillaison débute entre le 4 et le 23.3, en moyenne le 12.3, et dure plus longtemps que dans le cas du pied 6a. Elle s'achève entre le 22.4 (saison des pluies médiocre) et le 10.5, en moyenne le 3.5 (6a: 10 jours plus tôt). L'arbre reste défeuillé durant 26 à 28 semaines, en moyenne 28 semaines (6a: 12 jours de plus).

Floraison. Elle débute entre le 15.7 et le 9.8, en moyenne le 26.7, et se termine entre le 13.8 et le 12.9, en moyenne le 25.8 (6a: 26.8); elle dure de 28 à 34 jours (6a: 41 jours en moyenne).

7. Commiphora arafy H. Perr. Burséracées AROXY mena
Bloc CN 1. Pied femelle.

Arbre atteignant 10-15 m de hauteur et 50 cm de diamètre. Espèce peu fréquente évitant les stations très humides. Fût souvent sinueux et bosselé. Ecorce caractéristique, brun-rougeâtre teintée de noirâtre, peu rugueuse, lenticellée, se détachant en feuilles grisâtres laissant une cicatrice verte. Houppier

	79-80					80-81					82-83					83-84					84-85					85-86																														
	O	N	D	J	F	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	J	J	A	S																
Pluviométrie (mm)				102	290	89	49				53	161	239							16	15	49	165	379	235	133	10	19	1	1		14	51	475	356	161			9	23	30	271	160	57	75	74	16	6	6	6	50	86	108	151	301	102
Feuillaison	▲					▲					▲					▲					▲					▲																														
Floraison	▲					▲					▲					▲					▲					▲																														
Fructification	▲					▲					▲					▲					▲					▲																														
	Début feuillaison		Plein feuillage		Durée		Début défeuillaison		Durée plein feuillage		Fin défeuillaison		Durée sans feuilles		Début floraison		Fin floraison		Début fructification		Maturité fruits		Fin chute fruits																																	
	1		2		2 - 1		3		3 - 2		4		4 - 1																																											
1979-1980	22.11		3.12		11										18.10		3.12		6.12																																					
1980-1981	20.11		10.12		20		25.3		105		10.5				9.10		30.11		25.10		22.1		21.3																																	
1982-1983	23.11		27.12		34		11.3		74		18.4		225		22.10		6.12		14.12		26.4		28.6																																	
1983-1984	29.11		20.12		21		28.2		70		3.4		238		22.11		6.12		20.12		15.4		8.6																																	
1984-1985	27.11		17.12		20		26.3		99		6.5		199		19.11		4.12		10.12		6.5		22.7																																	
1985-1986	21.11		9.12		18		25.3		106		21.4				4.11		30.11		3.12		5.5																																			
Moyenne	23.11		14.12		21		17.3		91		24.4		221		31.10		3.12		3.12		9.4		4.6																																	

irrégulier; rameaux ultimes épais. Feuilles alternes, imparipennées, comptant 5-13 folioles opposées, brièvement pétiolées; limbe ovale mesurant 6-12 x 3-6 cm, atténué en coin à la base, acuminé au sommet, crénelé-denté, pubescent, discolore, vert clair en dessous. Espèce dioïque; inflorescences mâles en panicules spiciformes multiflores rougeâtres, 4-mères; inflorescences femelles plus courtes, pauciflores. Drupe obovale très charnue, de 2-3 cm de longueur, rougeâtre; noyau recouvert d'une gaine arilliforme réduite. Aubier jaunâtre très périssable, cœur brun-jaunâtre. Bois tendre et léger, facile à travailler, utilisé pour le bâtiment et en menuiserie.

Commentaire phénologique

Cet arbre se trouve à 250 m au N de la piste Conoco; sol roux.

Feuillaison. Le débourrement débute régulièrement entre le 20 et le 29.11, en moyenne le 23.11, le plus souvent après 40 à 50 mm de pluie saisonnière à l'exception de la saison 83/84 qui a connu des pluies retardées. Ce dernier fait laisser supposer que l'arbre pourrait débourrer sans pluie. Le plein feuillage est atteint de 11 à 34 jours, en moyenne 21 jours plus tard, en général après 120 à 140 mm de pluie saisonnière (après 56 mm en 83/84). Ce stade dure de 10 (saison la plus arrosée !) à 15 semaines, en moyenne 13 semaines. La défeuillaison commence entre le 28.2 (saison la plus arrosée !) et le 26.3 (saison peu arrosée), en moyenne le 17.3, et s'achève entre le 3.4 (saison la plus arrosée !) et le 10.5, en moyenne le 24.4. L'arbre reste défeuillé durant 28 à 34 semaines, en moyenne 32 semaines.

Floraison. Régulière et annuelle, elle commence avant le débourrement entre le 9.10 et le 22.11, en moyenne le 31.10, et s'achève avant le stade du plein feuillage, entre le 30.11 et le 6.12, en moyenne le 3.12. La floraison dure de 14 à 52 jours, en moyenne 33 jours.

Fructification. Chaque floraison a abouti à la production de fruits mûrs. La fructification débute en moyenne le 3.12. Il est problématique de déterminer l'époque de maturité des graines parce que les fruits sont souvent verdâtres lorsqu'ils tombent. L'observation de la saison 80/81 (maturité des fruits le 22.1 et fin de la chute des fruits 2 mois plus tard) est exceptionnelle; en fait, il est possible que les fruits soient tombés en totalité ou en partie avant leur maturité. La chute des fruits s'étend normalement sur une longue période qui se termine à la fin du mois de juillet.

Récolte des graines. Annuellement entre début mai et fin juin. Il est possible de recueillir les fruits à terre.

8a. Commiphora arafy H. Perr. Burséracées AROFY mena

Bloc CN 1. Pied mâle.

Description botanique voir 7.

	82-83							83-84							84-85							85-86																																																									
	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S							
Pluviométrie (mm)	15	49	165	379	235	133	10	19		1	1		14	51	475	356	161						9		23	30	271	160	57	75	74	15		5	6	6		50	85	108	151	301	102																																				
Feuillaison	▲							▲							▲							▲																																																									
Floraison	▲							▲							▲							▲																																																									
Fructification																																																																															
	Début feuillaison 1		Plein feuillage 2		Durée 2 - 1		Début défeuillaison 3		Durée plein feuillage 3 - 2		Fin défeuillaison 4		Durée sans feuilles 4 - 1		Début floraison		Fin floraison		Début fructification		Maturité fruits		Fin chute fruits																																																								
1982-1983	16.11		27.12		41		23.3		86		18.4		218		29.10		14.12																																																														
1983-1984	22.11		20.12		28		28.2		70		3.4		238		10.11		20.12																																																														
1984-1985	27.11		17.12		20		26.3		99		22.4		203		12.11		10.12																																																														
1985-1986	11.11		3.12		22		10.3		97		21.4				4.11		3.12																																																														
Moyenne	19.11		17.12		28		15.3		88		16.4		220		6.11		12.12																																																														

Commentaire phénologique

Cet arbre se trouve à 400 m au N de la piste Conoco; sol roux.

Feuillaison. Cycle semblable à celui des autres pieds de l'espèce. La feuillaison débute entre le 11 et le 27.11, en moyenne le 19.11, après 40 à 50 mm de pluie saisonnière. Le stade du plein feuillage est atteint de 20 à 41 jours, en moyenne 28 jours plus tard (7, femelle: 21 jours), entre le 3 (pluies précoces) et le 27.12, en moyenne le 17.12, donc après des pluies abondantes (à l'exception de la saison 83/84); il dure de 10 (saison la plus arrosée !) à 14

semaines (saison des pluies médiocres), en moyenne 13 semaines. La défeuillaison commence avant la fin des grosses pluies; l'arbre est entièrement dépouillé en moyenne le 16.4, à la fin de la saison des pluies (7, femelle: 24.4). L'arbre reste défeuillé durant 29 (après une saison des pluies médiocre) à 34 semaines (saison des pluies bien arrosée), en moyenne 31 semaines; la différence entre 8a et 7 est minime.

Floraison. Régulière et annuelle. La floraison débute entre le 29.10 et le 12.11, en moyenne le 6.11. Elle est retardée par rapport au pied femelle, mais dure plus longtemps, de 28 à 46 jours, en moyenne 36 jours (7: 33 jours).

plein feuillage (7: 21 jours, 8a: 28 jours). Le feuillage est complètement formé entre le 20 et le 31.12, en moyenne le 26.12, après 180 à 200 mm de pluie saisonnière, et se maintient durant 10 à 13 semaines, en moyenne 12 semaines (7 et 8a: 13 semaines). La défeuillaison commence entre le 12 (saison la plus arrosée !) et le 28.3, en moyenne le 19.3, et s'achève entre le 3.4 (saison la plus arrosée !) et le 5.5, en moyenne le 19.4. L'arbre reste défeuillé durant $2\frac{1}{2}$ semaines de plus que les pieds 7 et 8a. Il est intéressant de constater que plusieurs essences ont un comportement contraire à celui de la majorité des cas: le stade du plein feuillage dure plus longtemps sur les sols les plus sablonneux que dans les autres stations, l'inverse étant constaté pour le stade défeuillé.

Floraison. Elle débute avant le débourrement, entre le 18.10 et le 4.11, en moyenne le 26.10 et se termine entre le 9 et le 20.12, en moyenne le 13.12. La floraison s'étend en moyenne sur une période de 48 jours (8a: 36 jours).

Remarque. Tous les pieds d'AROFY mena ont un cycle de feuillaison très régulier; les écarts par rapport à la moyenne sont peu importants.

9a. *Hymenodictyon* sp. Rubiacées

BEHOLITSY

Bloc CN 1.

Arbre atteignant 10-15 m de hauteur et 40 cm de diamètre. Espèce assez fréquente en toutes stations y compris dans les dépressions. Fût droit et cylindrique. Ecorce grise, épaisse, irrégulièrement tavelée, finement fissurée, se détachant par endroits en petites écailles rondes. Houppier peu développé, plutôt en

	79-80					80-81					81-82					82-83					83-84					84-85																																											
	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S																					
Pluviométrie (mm)	53	161	239	4	64	22						16	34	195	180	146	117	3	1					17	11	33	88	239	180	144	22					15	49	165	379	235	133	10	19			1	1		14	51	475	356	161				9	23	30	271	160	57	75	74	16		6	6	6
Feuillaison	▲					▲					▲					▲					▲					▲																																											
Floraison	▲					▲					▲					▲					▲					▲																																											
Fructification	▲					▲					▲					▲					▲					▲																																											
	Début feuillaison 1		Plein feuillage 2			Durée 2 - 1		Début défeuillaison 3		Durée plein feuillage 3 - 2			Fin défeuillaison 4		Durée sans feuilles 4 - 1		Début floraison		Fin floraison		Début fructification		Maturité fruits		Fin chute fruits																																												
1979-1980	4.10		10.12			67		20.2		72			25.3		204		27.12		10.1		15.1		3.4																																														
1980-1981	15.10		27.11			43		25.3		118			14.5		140		27.11		29.12		5.1		9.7		4.9																																												
1981-1982	1.10		20.11			50		19.3		119			5.5		202		4.11		9.12		10.1		18.8		28.9																																												
1982-1983	23.11		27.12			34		18.4		112			16.5		218		27.12		11.1		1.2		26.7		28.8																																												
1983-1984	20.12		2.1			13		30.4		118			8.6		179		20.1		13.2		20.2		30.7		15.9																																												
1984-1985	4.12		17.12			13		4.3		77			22.4		196		17.12		14.1																																																		
1985-1986	4.11		18.11			14		1.4		134			21.4				25.11		16.12		31.12																																																
Moyenne	6.11		9.12			33		26.3		107			3.5		190		17.12		10.1		23.1		5.7		11.9																																												

boule; rameaux ultimes épais. Feuilles opposées, simples, stipulées, longuement pétiolées, parfois groupées à l'extrémité des rameaux; limbe ovale mesurant 8-15 x 4-10 cm, atténué en coin à la base, brusquement acuminé au sommet; nervures secondaires peu nombreuses, pennées, rougeâtres, très apparentes. Inflorescences terminales en grappes ± ramifiées; fleurs verdâtres, de petite taille, 5-mères, munies de bractées et de bractéoles. Fruit elliptique s'ouvrant en 2 valves, contenant 4-10 graines petites, ovales, ailées. Aubier et cœur blanc-jaunâtre à jaune-brunâtre; cœur quelque peu marqué sur les vieux sujets seulement. Bois tendre, assez léger, utilisé en charpente et en menuiserie ordinaire.

Commentaire phénologique

Cet arbre se trouve à 150 m au N de la piste Conoco; sol roux.

Feuillaison. Le débourrement débute entre le 1.10 et le 20.12 (en cas de pluies tardives), en moyenne le 6.11. La durée de la mise en place du feuillage est de 13 à 67 jours, en moyenne 33 jours, et le stade du plein feuillage est atteint entre le 20.11 et le 2.1, en moyenne le 9.12. Lorsque le débourrement a lieu avant les premières pluies, la mise en place du feuillage prend beaucoup de temps (79/80, 80/81, 81/82); par contre, lorsque le débourrement se produit après des précipitations saisonnières de 50 à 100 mm, le feuillage se forme rapidement (83/84, 84/85, 85/86). Il faut en moyenne 130 mm de pluie saisonnière pour atteindre le stade du plein feuillage. Ce dernier dure de 16 à 19 semaines lorsque les pluies sont bien réparties dans la saison, de 10 à 11 semaines lorsque les pluies sont déficitaires, en particulier de fin janvier à début mars (79/80, 84/85), en moyenne 15 semaines en 7 ans d'observation. La défeuillaison débute entre le 20.2 (saison la plus sèche) et le 30.4 (saison la plus arrosée), en moyenne le 25.3, et se termine entre le 25.3 (saison la plus sèche) et le 8.6 (saison la plus arrosée), en moyenne le 3.5. L'arbre reste défeuillé durant 20 à 31 semaines, en moyenne 27 semaines.

Floraison. Régulière, elle commence le plus souvent lorsque le stade du plein feuillage est atteint ou peu après, entre le 4.11 et 20.1, en moyenne le 17.12, et s'achève entre le 9.12 et le 13.2, en moyenne le 6.1. La floraison dure de 14 à 35 jours, en moyenne 24 jours.

Fructification. 6 floraisons sur 7 ont abouti à une fructification menée à son terme. L'exception (84/85) est-elle due à la sécheresse qui régnait au début de la fructification ou à une autre raison climatique (cyclone) ?

Récolte des graines. Le CFPF n'a pas encore récolté de graines de cette espèce. Période recommandée: de début juillet à début août. Les graines tombent à partir de fin août et les fruits vides restent encore plusieurs mois sur l'arbre.

(saison des pluies médiocre) et le 9.7 (saison la plus arrosée), en moyenne le 25.5. L'arbre reste défeuillé durant 22 à 28 semaines, en moyenne 25 semaines (9a, sol roux: 27 semaines).

Floraison. 3 floraisons ont été observées en 3 ans d'observation. La floraison ne commence qu'après des pluies abondantes, environ 1 mois après le débourrement des feuilles, et dure en moyenne 3 semaines.

Fructification. Chaque floraison a abouti à une fructification menée à son terme. Fructification très abondante en 85/86.

Récolte des graines. De début juillet à début août. Il semble que la récolte pourrait avoir lieu plus tôt sur sol noir qu'en station sèche (9a); c'était le cas en 85/86. Il est de toute façon conseillé d'observer les semenciers dès avant la maturité des graines afin de déterminer la période de récolte; des variations sont en outre possible d'une région à une autre.

Remarque. Le BEHOLITSY réagit très sensiblement aux variations climatiques et aux différences de station.

10. Givotia madagascariensis Baill. Euphorbiacées FARAFATSY

Grand arbre atteignant 20 m de hauteur et 80 cm de diamètre. Espèce assez répandue dans toutes les stations, pionnière après l'exploitation. Fût cylindrique, droit ou légèrement sinueux, parfois atténué à la base; pachycaulie assez caractéristique. Ecorce grise ou gris-verdâtre maculée de blanc, lisse, épaisse, parfois fissurée; entaille émettant un exsudat rougeâtre. Houppier peu ample, souvent unilatéral. Feuilles alternes, simples, stipulées; pétiole atteignant

	78-79					79-80					80-81					81-82					82-83					83-84																																																	
	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S															
Pluviométrie (mm)					102	290	89	49					53	161	239	4	64	22							16	34	195	180	146	117	3	1						17	11	33	88	239	180	144	22						15	49	165	379	235	133	10	19	1	1			14	51	475	356	161								9
Feuillaison	▲					▲					▲					▲					▲					▲																																																	
Floraison	▲					▲					▲					▲					▲					▲																																																	
Fructification	▲					??					▲					??					??					??																																																	
	Début feuillaison 1		Plein feuillage 2		Durée 2 - 1		Début défeuillaison 3		Durée plein feuillage 3 - 2		Fin défeuillaison 4		Durée sans feuilles 4 - 1		Début floraison		Fin floraison		Début fructification		Maturité fruits		Fin chute fruits																																																				
1978-1979	11.10		10.11		30		13.3		123		7.5		136		11.10		5.11		31.10		24.12		5.1																																																				
1979-1980	20.9		20.10		30		6.3		137		20.3		182		18.10		6.11		6.11				20.1																																																				
1980-1981	18.9		9.10		21		10.3		152		14.5		133																																																														
1981-1982	24.9		29.10		35		12.3		134		27.4		185		29.10		19.11		8.11		11.2																																																						
1982-1983	29.10		16.11		18		23.3		127		26.4		187		16.11		14.12		14.12				11.1																																																				
1983-1984	30.10		22.11		23		26.3		124		30.4		184		15.11		29.11		6.12				17.1																																																				
1984-1985	24.10		19.11		26		13.2		86		22.4		175		31.10		27.11		4.12				23.1																																																				
Moyenne	9.10		1.11		26		10.3		126		25.4		169		30.10		22.11		22.11				15.1																																																				

15 cm de longueur muni de quelques glandes noirâtres; limbe palmatilobé mesurant 12-18 x 10-14 cm, à lobes aigus et incisions arrondies, cordé à la base, courtement pubescent-blanchâtre en dessous; marge munie de glandes noirâtres. Inflorescences unisexuées en panicules terminales, les mâles plus longues que les femelles; fleurs 5-mères. Fruit drupacé, globuleux, mesurant 2-2.5 cm de diamètre, charnu; noyau très dur contenant 1 graine. Bois blanc très tendre, très léger, utilisé pour la construction de pirogues.

Commentaire phénologique

L'arbre se trouve à 300 m au N de la piste **Onoco**; sol roux.

Feuillaison. Le débourrement débute en général avant les premières pluies de la saison, entre le 18.9 et le 30.10, en moyenne le 9.10. Le feuillage se complète en 18 à 35 jours, en moyenne 26 jours; le stade du plein feuillage est atteint entre le 9.10 et le 22.11, en moyenne le 4.11. La pluie ne joue pas un rôle primordial ici: il arrive que le feuillage soit pleinement constitué avant les grandes pluies, en moyenne cependant avec 20 à 30 mm de pluie saisonnière. Le plein feuillage se maintient durant 12 (saison des pluies médiocre) à 22 semaines, en moyenne 18 semaines. La défeuillaison débute entre le 13.2 (année sèche) et le 26.3 (année humide), en moyenne le 10.3, dès que les précipitations diminuent, et s'achève entre le 20.3 (année la plus sèche) et le 14.5, en moyenne le 25.4. L'arbre reste défeuillé durant 19 à 27 semaines, en moyenne 24 semaines.

Floraison. 6 floraisons en 8 ans d'observation. La floraison débute lorsque le feuillage achève de se mettre en place, entre le 11.10 et le 16.11, en moyenne le 30.10, et se termine entre le 5.11 et le 14.12, en moyenne le 22.11. Elle dure en moyenne 23 jours.

Fructification. Des fruits mûrs ont été observés à 2 reprises seulement; par 3 fois, les fruits en formation ont "disparu" sans traces à terre. Etaient-ils arrivés à maturité? Les 2 observations citées fixent la période de maturité entre fin décembre et mi-février. En 85, un autre FARAFATSY non loin de la rivière Kirindy (bloc CS 3, sol brun-noir) a porté des fruits jusqu'en juin, la maturité ayant eu lieu vers le 21.5.

Récolte des graines. Il est encore impossible de donner des dates. Les observations viennent d'être intensifiées sur plusieurs pieds en différentes stations afin d'obtenir des résultats fiables.

En saison 86/87 des fruits mûrs ont été récoltés le 30.1 au N 4. Dans la même saison, l'observation suivante a été faite. En station sèche maturité des fruits entre le 20.1 et le 10.2. En station humide, les fruits sont encore en formation à ce moment.

11. *Neobeguea mahafaliensis* Leroy Méliacées **HANDY**

Arbre atteignant 12-20 m de hauteur et 40 cm de diamètre. Espèce peu répandue, préférant les stations les plus sablonneuses, voire les sols superficiels par affleurements rocheux, dans ce cas de petite taille. Fût cylindrique à section parfois vaguement triangulaire, portant des traces de cannelures, souvent incliné avec bois de réaction. Ecorce assez lisse, maculée dans les tons gris, verdâtres et bleuâtres, portant des écailles planes et soudées

	78-79				79-80				80-81				81-82				82-83				83-84																																																															
	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S																																																
Pluviométrie (mm)					102	290	89	49					53	161	239	4	54	22							16				34	195	180	146	117	3	1						17	11	33	88	239	180	144	22					15	49	165	379	235	133	10	19					1	1			14	51	475	356	161								9			
Feuillaison	▲				▲				▲				▲				▲				▲																																																															
Floraison	▲				▲				▲				▲				▲				▲																																																															
Fructification	▲				▲				▲				▲				▲				▲																																																															
	Début feuillaison 1		Plein feuillage 2		Durée 2 - 1		Début défeuillaison 3		Durée plein feuillage 3 - 2		Fin défeuillaison 4		Durée sans feuilles 4 - 1		Début floraison		Fin floraison		Début fructification		Maturité fruits		Fin chute fruits																																																													
1978-1979	5.10		6.11		32						7.5		94		19.10		16.11		10.11		10.6		10.7																																																													
1979-1980	9.8		1.10		53		20.2		142		15.3		173		11.9		11.10		11.10		25.5		11.8																																																													
1980-1981	4.9		1.10		27		3.4		184		12.5		100		25.9		9.10		9.10		1.8																																																															
1981-1982	20.8		5.10		46		12.3		158		27.4		166		4.9		20.10		22.10		11.6																																																															
1982-1983	10.10		22.10		12		1.3		130		18.4		175		20.10		29.10		16.11		7.6		9.8																																																													
1983-1984	10.10		18.10		8		13.2		118		10.4		178		10.10		25.10		15.11		29.5		9.7																																																													
1984-1985	5.10		30.10		25		4.2		97		16.4		166		26.10		10.11		10.11		10.6		19.8																																																													
Moyenne	17.9		16.10		29		28.2		138		19.4		150		4.10		26.10		31.10		13.6		30.7																																																													

se détachant irrégulièrement, parcourue de fissures longitudinales sinueuses, fines et espacées, amère au goût. Houppier irrégulier; branches tortueuses. Feuilles alternes, souvent groupées au sommet des rameaux, imparipennées, comptant 7-13 folioles opposées, subopposées ou alternes, pétiolées; limbe lancéolé mesurant 4-7 x 1.5-2.5 cm, arrondi à la base, aigu au sommet, asymétrique, profondément denté; nervation pennée. Inflorescences en panicules lâches pauciflores; fleurs petites, 4-mères, unisexuées. Capsule ligneuse trigone, apiculée, longue de 3-4 cm; graines ailées. Aubier jaune clair-rosâtre, cœur brun foncé-rougeâtre veiné de noir. Bois dur, mi-lourd, durable, très décoratif, utilisé en menuiserie et en ébénisterie; nombreux usages en médecine traditionnelle.

Commentaire phénologique

Cet arbre se trouve à 15 m de la piste Conoco; sol roux.

Feuillaison. Le HANDY est l'un des premiers arbres qui débourent. Le début de la feuillaison a lieu entre le 9.8 et le 10.10, en moyenne le 17.9, sans aucune pluie. Le stade du plein feuillage est atteint entre le 1.10 et le 6.11, en moyenne le 16.10, après 10 à 15 mm de pluie saisonnière en moyenne, le plus souvent sans aucune pluie, 8 à 53 jours, en moyenne 29 jours après le début du débourrement. Le minimum très court de 8 jours a été observé au début d'une saison marquée par des précipitations particulièrement tardives, les grandes pluies n'arrivant que 2 mois plus tard. Le plein feuillage se maintient durant 14 à 26 semaines, en moyenne 20 semaines; l'écart est grand et il est difficile d'estimer le rôle de la pluviométrie, car le maximum correspond à une saison des pluies médiocre (80/81), alors qu'au cours de la saison la plus arrosée, le plein feuillage ne s'est maintenu que durant 17 semaines. La défeuillaison débute entre le 4.2 et le 3.4, en moyenne le 28.2, et se termine entre le 15.3 (saison la moins arrosée) et le 12.5 (saison médiocre également), en moyenne le 19.4. L'arbre reste défeuillé durant 13 à 25 semaines, en moyenne 21 semaines, le maximum correspondant à la saison la mieux arrosée.

Floraison. Annuelle. La floraison débute durant le débourrement des bourgeons foliaires, entre le 4.9 et le 26.10, en moyenne le 4.10; elle dure de 9 à 46 jours, en moyenne 22 jours, et se termine en moyenne le 26.10, 1 à 2 semaines après que le plein feuillage eût été formé.

Fructification. Toutes les floraisons observées ont régulièrement abouti à la maturité des fruits. Les fruits tombent parfois prématurément, suite à des piqûres d'insectes. La production varie d'une année à l'autre, mais le plus souvent, les arbres ne portent que peu de fruits. Fructification abondante en 83, très médiocre en 85.

Récolte des fruits. De mi-mai à fin juin, avant la déhiscence des fruits sur l'arbre, idéalement dès que les fruits commencent à se fissurer. On assure ainsi une bonne maturité des graines, ce qui implique toutefois la récolte sur l'arbre.

Commentaire phénologique

Cet arbre se trouve à 200 m au N de la rivière Kirindy, sur sol brun-jaune; il s'agit d'un semencier qui a fait l'objet d'un dégagement en 80/81.

Feuillaison. Le débourrement a souvent lieu avant les premières pluies de la saison, entre le 30.9 (saison 85/86) et le 15.11, en moyenne le 20.10. (Hors du tableau 85/86 20.9). Au SE de la concession, il est arrivé que le débourrement commence au début du mois de septembre déjà. D'une façon générale, les différences régionales sont importantes. Le feuillage met beaucoup de temps pour se constituer: de 47 à 61 jours, en moyenne 54 jours. Lorsque le débourrement est précoce, le feuillage prend beaucoup de temps pour se mettre en place. Le stade du plein feuillage est atteint entre le 30.11 et le 2.1, en moyenne le 13.12, en principe dès que la pluie saisonnière totalise 120 à 140 mm. Le plein feuillage se maintient durant 16 (saison 84/85, peu de pluies en janvier/février) à 21 semaines (saison la plus arrosée). La défeuillaison débute entre le 9.4 et le 29.5 (saison la plus arrosée), en moyenne le 26.4, et s'achève entre le 15.4 (saison la plus sèche) et le 25.7 (saison la plus arrosée), en moyenne le 29.5. L'arbre reste défeuillé durant 14 (saison la plus arrosée) à 24 semaines (saison la plus sèche), en moyenne 20 semaines.

Floraison. En principe annuelle avec des irrégularités. En 7 ans d'observation, 5 floraisons ont été notées. La floraison débute entre le 27.2 et le 15.3; en moyenne le 5.3, elle dure en moyenne 25 jours et se termine entre le 19.3 et le 9.4, en moyenne le 30.3.

Fructification. Sur 5 floraisons, 3 seulement ont abouti à la fructification; à 2 reprises, la maturation du fruit a été interrompue dès le début. On observe de 1 à 3 ans d'intervalle entre 2 fructifications successives menées à terme. En 84/85 par exemple, très peu de fruits sont arrivés à maturité malgré une intense floraison, la plupart tombant prématurément au début de la fructification. Dans ce cas, une relation existe peut-être avec le déficit pluviométrique des mois de février et de mars. Les fruits arrivent à maturité entre le 22.6 et le 30.7, en moyenne le 10.7.

Récolte des graines. En juillet-août si les graines sont récoltées sur l'arbre, de début août à fin septembre si elles sont ramassées. En juillet-août, les fruits vides tombent les premiers. Les fruits de bonne qualité sont de couleur gris-vert et renferment une grande graine; les fruits de mauvaise qualité sont bruns foncés et la graine est moins épaisse. A terre, les graines sont assez rapidement parasitées par des vers et des insectes. Le semis doit avoir lieu rapidement après la récolte car la durée de conservation ne dépasse pas quelques mois. Les graines ont un effet caustique sur la peau et sur les yeux.

à travailler, donnant un beau poli, utilisé en menuiserie et en ébénisterie; nombreuses utilisations en construction et en médecine traditionnelles.

Commentaire phénologique

Cet arbre se trouve à 400 m au N de la piste Conoco; sol roux.

Feuillaison. Le débourrement débute lorsque les premières grandes pluies surviennent (40 à 50 mm de pluie saisonnière), entre le 31.10 et le 25.12, en moyenne le 6.12. Le feuillage est complet de 8 à 64 jours, en moyenne 25 jours plus tard, après 65 à 320 mm de pluie saisonnière, entre le 17.12 et le 17.1, en moyenne le 31.12. Le stade du plein feuillage dure de 12 à 23 semaines, en moyenne 18 semaines; cet écart est énorme, les maxima de durée correspondant aux saisons les plus arrosées (82/83, 83/84). La défeuillaison débute entre le 12.3 et le 20.6, en moyenne le 12.5, et se termine entre le 4.6 (saison la moins arrosée) et le 18.8 (saison des pluies également médiocre), en moyenne le 20.7. Des données précises manquent malheureusement en ce qui concerne le cycle durant la saison des pluies la plus arrosée; il est probable que le stade du plein feuillage y dura le plus longtemps. L'arbre reste défeuillé durant 16 à 26 semaines, en moyenne 20 semaines.

Floraison. On observe chaque année que les inflorescences se forment très tôt, les fleurs étant prêtes à s'ouvrir; le développement s'arrête ensuite à ce stade et les inflorescences finissent souvent par se dessécher.

Fructification. Les fruits sont mûrs moins de 1 mois après le début de la fructification et s'ouvrent alors très rapidement. Date moyenne de la maturité des fruits: le 19.12 (du 25 au 30.11 en 85/86).

Récolte des graines. De mi-novembre à fin décembre. Il faut observer régulièrement les semenciers pour déterminer le moment favorable car les fruits sont déhiscent sur l'arbre et les graines ailées s'envolent. Les fruits doivent être récoltés lorsqu'ils passent du vert au brun, sur pied ou à terre à l'occasion d'un abattage d'exploitation.

arrosée) et le 29.8, en moyenne le 12.7, et se termine en moyenne vers fin septembre (13a, station plus sèche: 20.7). L'arbre ne reste défeuillé que durant 8 à 9 semaines (13a: 20 semaines).

Floraison. Les inflorescences se développent plusieurs mois avant la floraison; celle-ci débute de 2 à 3 semaines plus tôt que dans le cas 13a.

Fructification. En 4 ans d'observation, 2 floraisons ont abouti à la fructification. Les fruits sont mûrs en moyenne le 27.11, c'est-à-dire environ 3 semaines plus tôt que dans la station précédente.

Récolte des graines. De mi-novembre à mi-décembre. Voir aussi 13a.

Commentaire phénologique

Cet arbre se trouve à 200 m au N de la rivière Kirindy; sol brun-jaune.

Feuillaison. Le débourrement débute après les premières grandes pluies de la saison, entre le 11.11 (abondantes pluies précoces) et le 2.1 (pluies tardives), en moyenne le 9.12. Le nouveau feuillage se met en place rapidement, en 2 ou 3 semaines. Le stade du plein feuillage est atteint entre le 3.12 et le 17.1, en moyenne le 26.12, après 180 à 200 mm de pluie saisonnière. L'arbre conserve son feuillage très longtemps, de 34 à 38 semaines, en moyenne 36 semaines. La défeuillaison débute entre le 13.8 (saison la moins arrosée) et le 30.9 (après la saison la plus arrosée), en moyenne le 13.9, et s'achève tardivement, le 20.11 en moyenne. L'arbre ne reste défeuillé que durant peu de temps, de 1 à 5 semaines, en moyenne 3 semaines, ce qui le range parmi les espèces ayant la plus courte période de "repos" (voir tableau 56). La défeuillaison partielle de janvier 85 est due à la pullulation d'une espèce de chenille.

Floraison. Une seule floraison a été notée en 4 ans d'observation; elle s'est déroulée du 4 au 17.12.84. La fin d'une floraison a été observée le 22.11.83 sur un arbre situé hors parcours (maturité des fruits le 30.1.84).

Fructification. La seule floraison observée s'est poursuivie par une fructification; maturité des fruits le 13.2 (le 30.1 et le 24.1 sur d'autres pieds situés hors parcours).

Récolte des graines. De mi-janvier à début mars. Il est possible de recueillir les fruits tombés; cependant, il est conseillé de bien observer le semencier durant les dernières semaines de la fructification car les fruits, juteux, intéressent également les lémuriens.

Remarque. Les observations phénologiques seront étendues à plusieurs autres pieds afin de confirmer les résultats actuellement disponibles.

Information hors tableau: floraison 86/87 a eu lieu entre le 20.10 et le 10.11. Maturité des fruits début février 87. Tous les arbres observés ont été ravagés par les lémuriens.

15. *Grewia cyclea* Baill. Tiliacées LATABARIKA

Arbre atteignant 10-15 m de hauteur et 30-50 cm de diamètre, souvent de plus petite taille. Espèce assez fréquente dans les endroits clairs, sur les sols les plus sablonneux, pionnière. Fût souvent incliné, tourmenté, muni de petits contreforts. Ecorce brun-gris, crevassée longitudinalement, se détachant en petites plaques allongées ou en écailles irrégulièrement découpées. Houppier dense, irrégulièrement disposé en boule. Feuilles alternes, simples, assez

	78-79					79-80					80-81					81-82					82-83					83-84																																																																
	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S																														
Pluviométrie (mm)					102	290	89	49					53	161	239	4	64	22						16	34	195	180	146	117	3	1						17	11	33	88	239	180	144	22						15	49	165	279	235	133	10	19						1	1													14	51	475	356	161									9
Feuillaison	▲					▲					▲					▲					▲					▲																																																																
Floraison	▲					▲					▲					▲					▲					▲																																																																
Fructification	▲					▲					▲					▲					▲					▲																																																																
	Début feuillaison 1	Plein feuillage 2	Durée 2 - 1	Début défeuillaison 3	Durée plein feuillage 3 - 2	Fin défeuillaison 4	Durée sans feuilles 4 - 1	Début floraison	Fin floraison	Début fructification	Maturité fruits	Fin chute fruits																																																																														
1978-1979	29.11	8.1	40	7.5	119			26.12	10.1	23.1	20.4	27.9																																																																														
1979-1980	28.11	10.12	12	3.5	144	21.5	127	18.12	3.1	10.1	3.6																																																																															
1980-1981	25.9	29.12	95	14.5	136	20.8	111	29.12	22.1		30.7	30.10																																																																														
1981-1982	9.12	30.12	21	11.6	163	3.9	111	26.12	11.2		30.3	29.9																																																																														
1982-1983	23.12	11.1	19	14.6	154	12.9	112	4.1	11.1																																																																																	
1983-1984	2.1	17.1	15	8.6	142			10.1	20.1																																																																																	
1984-1985	24.10	10.12	47	24.4	135	22.7	95																																																																																			
Moyenne	24.11	30.12	36	21.5	142	3.8	111	29.12	18.1		21.5	9.10																																																																														

longuement pétiolées; pétioles et organes jeunes recouverts d'une dense pubescence fauve; limbe orbiculaire ou obovale mesurant 10-15 x 8-12 cm, asymétrique-cordé à la base, acuminé au sommet, irrégulièrement, assez finement crénelé, souvent tavelé, pubescent-rugueux sur les 2 faces, notamment avec des poils étoilés, face inférieure blanchâtre; nervation palmée apparente. Inflorescences composées de 1-2 triades pédonculées à l'aisselle des feuilles, couvertes d'un tomentum fauve; pétales jaune clair; étamine très nombreuses; ovaire poilu. Fruit globuleux, dur, brun foncé, luisant, comportant un léger sillon radial, comprenant 2 noyaux inséparables. Aubier blanc-jaunâtre; cœur brun foncé-noirâtre parfois rayonnant, parfois absent sur les petits exemplaires. Bois répan-

dant une odeur nauséabonde fugace sur le frais, mi-dur, mi-lourd, facile à travailler, peu connu.

Commentaire phénologique

Cet arbre jouxte la piste Conoco, côté S; sol roux.

Feuillaison. Le débourrement a lieu le plus souvent après les premières pluies, entre le 25.9 et le 2.1 (début tardif de la saison des pluies), en moyenne le 24.11. Le stade du plein feuillage n'est atteint qu'après des pluies abondantes (environ 220 mm de pluie saisonnière), entre le 10.12 et le 17.1 (saison des pluies tardives), en moyenne le 30.12. Il faut de 12 à 95 jours, en moyenne 36 jours, pour la mise en place du feuillage. Le stade du plein feuillage dure de 17 à 23 semaines, en moyenne 20 semaines. La défeuillaison commence entre le 24.4 et le 14.6, en moyenne le 21.5, et s'achève entre le 21.5 et le 12.9. Les dates les plus précoces ont été notées après la saison des pluies la moins arrosée. L'arbre reste entièrement défeuillé durant 14 à 18 semaines, en moyenne 16 semaines.

Floraison. En principe régulière; 7 floraisons ont été constatées en 8 ans d'observation. La floraison dure en moyenne 20 jours; elle débute entre le 18.12 et le 10.1 (pluies tardives), et s'achève entre le 3.1 et le 11.2, en moyenne le 18.1. En 85/86 (pluies précoces), la floraison a duré du 20.11 au 9.12.

Fructification. Sur 7 floraisons observées, 4 ont abouti à une fructification; date moyenne de maturité des fruits: le 21.5. En ce qui concerne cet arbre, aucune fructification n'a abouti durant les 4 dernières années; en effet, les jeunes fruits en formation sont tombés à chaque fois dès après la floraison ou au début de la fructification.

Récolte des graines. Le CFPF n'a pas effectué de récolte jusqu'à présent. Il ne devrait pas y avoir de problèmes car la plupart des arbres produisent régulièrement des fruits, ainsi qu'il ressort des observations effectuées hors parcours. Récolte de mi-mai à début août, à terre.

Remarque. Il s'agit d'une des principales essences de la régénération naturelle. Le parcours phénologique a été étendu afin d'approfondir les connaissances; il englobe maintenant des sujets qui portent régulièrement des fruits mûrs.

16. *Gyrocarpus americanus* Jacq. *Hernandiaceae* MAFAY

Grand arbre atteignant 20-22 m de hauteur et 60-80 cm de diamètre. Espèce répandue par groupes dans les stations fraîches des dépressions. Fût massif, cylindrique, parfois sinueux-étiré. Ecorce gris-verdâtre à reflets argentés, lisse, irrégulièrement parsemée de grosses tavelures et de petites boursouflures transversales; entaille laissant exsuder une résine brune transparente. Houppier assez dense, allongé, irrégulièrement étalé. Feuilles alternes,

	79-80					80-81					81-82					82-83					83-84					84-85																																																			
	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S																	
Pluviométrie (mm)	53	161	239	4	64	22					16	34	195	180	146	117	3	1					17	11	33	88	239	180	144	22							15	49	165	379	235	133	10	19					1	1	14	51	475	356	161							9	23	30	271	160	57	75	74	16					6	6	6
Feuillaison	▲					▲					▲					▲					▲					▲																																																			
Floraison						▲					▲					▲					▲					▲																																																			
Fructification						▲					▲					▲					▲					▲																																																			
	Début feuillaison 1		Plein feuillage 2		Durée 2 - 1		Début défeuillaison 3		Durée plein feuillage 3 - 2		Fin défeuillaison 4		Durée sans feuilles 4 - 1		Début floraison		Fin floraison		Début fructification		Maturité fruits		Fin chute fruits																																																						
1979-1980	4.10		6.12		63		15.4		130		21.5		141		10.9		11.10		4.10																																																										
1980-1981	9.10		10.12		62		10.4		121		14.5		175		15.9		30.9		28.9		25.10		15.11																																																						
1981-1982	5.11		9.12		34						11.6		140		27.8		16.9		14.9		29.10		19.11																																																						
1982-1983	29.10		27.12		59		26.4		120		30.5		190		22.10		31.10		30.10		6.12		14.12																																																						
1983-1984	6.12		2.1		27		30.4		118		29.6		164		5.10		18.10		15.10		18.11		6.12																																																						
1984-1985	10.12		26.12		16		16.4		111		6.5		182		28.10		5.11		12.11				4.12																																																						
1985-1986	4.11		3.12		29		5.5		153		2.6				15.9		30.9		7.10		4.11		11.11																																																						
Moyenne	5.11		16.12		41		22.4		125		29.5		165		26.9		12.10		20.10		11.11		26.11																																																						

groupées au sommet des rameaux, à pétiole long et grêle; limbe largement ovale-lancéolé mesurant 8-13 x 7-10 cm, entier ou ± profondément palmatilobé et plus petit sur les sujets très jeunes, arrondi-subcordé à la base, longuement atténué et acuminé au sommet, discolore, vert très foncé en dessus; nervation palmée à la base du limbe. Inflorescences en cymes pédonculées; fleurs mâles ou hermaphrodites, jaunâtres; étamines exsertes. Drupe sèche ovoïde munie de 2 ailes membraneuses obovales de 6-10 cm de longueur, à fines nervures longitudinales; noyau noirâtre, dur, mesurant 8-10 x 4-7 mm. Aubier beige clair parcouru de vaisseaux foncés; cœur plus foncé, parfois noirâtre (pourriture?). Bois très léger, très tendre, peu durable, utilisé en menuiserie légère et en caisserie, peu connu.

Commentaire phénologique

Cet arbre se trouve à 75 m de la rivière Kirindy, sur sol noir à bambou; la station n'est jamais inondée.

Feuillaison. Le débourrement commence en général après les premières pluies de la saison, entre le 4.10 et le 10.12, en moyenne le 5.11. Le stade du plein feuillage est atteint après des pluies abondantes, en moyenne 150 à 170 mm de pluie saisonnière, entre le 3.12 (pluies précoces) et le 2.1 (pluies tardives), en moyenne le 16.12. Il faut compter de 16 (pluies abondantes en décembre) à 63 jours (débourrement le plus précoce), en moyenne 41 jours pour la mise en place du feuillage. Cet arbre a débourré à 3 reprises en octobre; à chaque fois, le feuillage a mis encore 2 mois pour être complet. La pleine feuillaison dure 16 (saison des pluies médiocre) à 22 semaines, en moyenne 18 semaines. La défeuillaison débute régulièrement entre le 10.4 et le 5.5, en moyenne le 22.4, sans beaucoup d'écart entre les années humides et les années sèches et se termine entre le 6.5 (saison des pluies médiocre) et le 29.6 (saison la plus arrosée), en moyenne le 29.5. L'arbre reste défeuillé durant 20 (après une saison des pluies médiocre mais avant un débourrement précoce la saison suivante) à 27 semaines (après une bonne saison des pluies mais avant un débourrement tardif la saison suivante), en moyenne 24 semaines.

Floraison. Annuelle et régulière: 8 floraisons en 8 ans d'observation. La floraison débute entre le 27.8 et le 28.10, en moyenne le 26.9; elle dure en moyenne 16 jours et se termine entre le 16.9 et le 5.11, en moyenne le 12.10. La floraison a eu lieu à 3 reprises en septembre, suite à des pluies supérieures à la moyenne: 16 mm en 80, 17 mm en 81, 6 mm en juillet, 6 mm en août et 6 mm en septembre 85.

Fructification. A 7 reprises sur 8, la floraison a abouti à une fructification menée à terme. La production est très régulière. Les fruits sont ailés; ils arrivent à maturité en peu de temps et ne restent pas longtemps sur l'arbre.

Récolte des graines. De fin octobre à début décembre. La récolte ne pose pas de problèmes; les fruits peuvent être recueillis sous l'arbre. Les graines n'ont pas de dormance; semis immédiatement après la récolte avec un taux de germination de 60 à 85 %.

utilisé en menuiserie et surtout en ébénisterie; grandes dimensions rares.

Commentaire phénologique

Cet arbre se trouve à 150 m de la rivière Kirindy, sur sol noir à bambou; la station n'est jamais inondée.

Feuillaison. Le débourrement commence après des pluies abondantes, entre le 20.11 et le 8.1, en moyenne le 18.12. Le stade du plein feuillage est atteint de 8 à 17 jours, en moyenne 12 jours seulement plus tard, entre le 3.12 et le 17.1, en moyenne le 30.12, après 200 à 250 mm de pluie saisonnière. Le MANARY figure parmi les essences dont le feuillage se constitue le plus rapidement. Le plein feuillage se maintient durant 18 à 28 semaines, en moyenne 24 semaines. La défeuillaison commence entre le 25.5 (saison la plus arrosée) et le 5.7, en moyenne le 10.6, et s'achève entre le 22.7 (saison la moins arrosée) et le 12.9, en moyenne le 23.8. L'arbre reste défeuillé durant 15 (saison la plus arrosée) à 17 semaines. On observe peu de différences entre les années humides et les années peu arrosées.

Floraison. Irrégulière: 3 floraisons en 5 ans d'observation. La floraison débute entre le 5 et le 15.3, en moyenne le 11.3, et se termine entre le 19.3 et le 9.4, en moyenne le 1.4.

Fructification. Les 3 floraisons observées ont abouti à une fructification menée à terme. La maturité des fruits survient dans la seconde quinzaine du mois de mai.

Récolte des graines. De mi-mai à fin juin, le 24.6 en 82 et le 15.6 en 83. Le semis est possible immédiatement après la récolte.

Commentaire phénologique

Cet arbre se trouve à 175 m au N de la rivière Kirindy; sol brun-jaune.

Feuillaison. Le débourrement débute entre le 19.10 et le 9.12, en moyenne le 22.11, après les premières pluies (40 à 50 mm de pluie saisonnière). Le stade du plein feuillage est atteint entre le 4.12 et le 3.1, en moyenne le 18.12, de 13 à 76 jours, en moyenne 26 jours après le début du débourrement, en général après 160 à 180 mm de pluie saisonnière. La durée du stade du plein feuillage est très variable: de 16 à 32 semaines, en moyenne 23 semaines; les périodes les plus brèves correspondent aux saisons à pluviométrie inférieure à la moyenne. La défeuillaison commence entre le 9.4 et le 19.7, en moyenne le 29.5, et s'achève entre le 16.5 et le 15.11, en moyenne le 9.9. L'arbre reste défeuillé durant une période extrêmement variable: de 1 (après la saison la plus arrosée) à 29 semaines, en moyenne 11 semaines.

Floraison. La floraison débute durant le stade du plein feuillage, entre le 17.12 et le 28.1, en moyenne le 6.1 (le 16.12 en 85/86), et s'achève entre le 15.1 et le 4.3, en moyenne le 3.2 (le 4.2 en 85/86). En 8 ans d'observation, 6 floraisons ont eu lieu.

Fructification. 5 floraisons (y compris 85/86) ont abouti à une fructification menée à terme. La maturité des fruits survient entre début avril et mi-juillet, la première date étant plutôt exceptionnelle. Le plus souvent, les fruits sont mûrs au cours de la première quinzaine de juin.

Récolte des graines. De début juin à mi-août; le moment précis varie d'une année à l'autre. Il faut récolter avant la déhiscence des fruits, sur l'arbre ou lors d'un abattage.

Commentaire phénologique

Cet arbre se trouve à 250 m au N de la piste Conoco; sol roux.

Feuillaison. Le débourrement commence entre le 1.10 et le 16.11, en moyenne le 24.10, souvent après les premières petites pluies. Le stade du plein feuillage est atteint de 21 à 60 jours, en moyenne 34 jours plus tard, après 50 à 80 mm de pluie saisonnière, entre le 6.11 et le 6.12, en moyenne le 27.11 (le 16.12 en 85/86). Le plein feuillage se maintient durant 12 à 25 semaines, en moyenne 18 semaines; la variation est considérable: les extrêmes correspondent à des saisons des pluies médiocres, alors que la saison la plus arrosée n'a compté que 14 semaines de plein feuillage. La défeuillaison débute entre le 25.2 et le 3.5, en moyenne le 1.4, et s'achève entre le 20.4 (saison la moins arrosée) et le 29.5 (saison la plus arrosée), en moyenne le 14.5. L'arbre reste défeuillé durant 21 à 26 semaines, en moyenne 23 semaines.

Floraison. Irrégulière: 4 floraisons ont été notées en 8 ans d'observation. En moyenne, la floraison a lieu entre le 30.10 et le 17.11.

Fructification. Sur les 4 floraisons observées, 2 ont connu un début de fructification et une seule a abouti à la production de fruits mûrs (en 84/85, avec peu de fruits). En 81/82, les fruits avaient disparu à la mi-mars déjà.

Récolte des graines. Malgré l'absence de résultats concrets, on peut dire que la période de récolte s'étend d'avril à juillet.

Remarque. Dans des stations plus humides, le MALAMASFOY a peut-être un cycle de floraison/fructification plus régulier.

à reflets chatoyants, voire brun très foncé. Bois mi-lourd, mi-dur, à grain grossier et fort contrefil, décoratif en ébénisterie, peu connu.
Note: espèce très semblable au TAINAKANGA (A. tulearensis R. Vig. (?)).

Commentaire phénologique

Cet arbre se trouve à 100 m au N de la rivière Kirindy, sur sol noir; la station est parfois inondée.

Feuillaison. Le débourrement commence régulièrement après les grandes pluies, entre le 20.11 et le 30.12, en moyenne le 13.12. Le feuillage est complètement et rapidement formé en 7 à 19 jours, en moyenne 15 jours, en général après 200 à 250 mm de pluie saisonnière, entre le 3.12 et le 17.1, en moyenne le 30.12. Le stade du plein feuillage dure de 23 à 31 semaines, en moyenne 26 semaines. La défeuillaison commence entre le 20.5 et le 17.8, en moyenne le 30.6, et se termine entre le 13.8 et le 30.11, en moyenne le 29.9. Les dates limites de l'achèvement de la défeuillaison correspondent à des saisons des pluies médiocres (moins de 700 mm). L'arbre reste défeuillé durant 4 à 16 semaines, en moyenne 11 semaines.

Floraison. La floraison débute entre le 20.11 et le 20.12, en moyenne le 29.11, dure en moyenne 17 jours et se termine entre le 1 et le 30.12, en moyenne le 16.12. En 6 ans d'observation, 4 floraisons ont été notées. A Betsipotika, 22 km à l'E de Morondava, des MENDORAVY ont été observés en pleine floraison le 25.10.85, c'est-à-dire nettement plus tôt.

Fructification. En 6 ans, 2 fructifications successives ont eu lieu et 2 floraisons n'ont pas eu de suite. L'arbre n'a plus fructifié depuis 4 ans.

Récolte des graines. De mi-mai à début octobre, sur pied ou à l'occasion d'un abattage. Une récolte a été effectuée au milieu du mois de juin 83 dans une autre station (LS 6); les graines qui en sont issues ont été semées immédiatement avec succès. D'autres récoltes ont eu lieu en septembre 81 et en juillet 82.

21. *Foetidia asymetrica* H. Perr. Lecythidacées MENAMBAHO

Arbre atteignant 15-20 m de hauteur et 40 cm de diamètre, souvent de plus petites dimensions. Espèce à répartition régulière, assez fréquente, moins répandue dans les stations très sablonneuses. Fût cylindrique et élancé. Ecorce gris clair grossièrement maculée de taches foncées, assez lisse, très finement fissurée avec de rares grosses crevasses. Houppier clair, allongé; ramification dressée. Feuilles fasciculées à l'extrémité des rameaux, alternes sur les rejets,

	79-80					80-81					81-82					82-83					83-84					84-85																																																																												
	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S																																										
Pluviométrie (mm)	53	161	233	4	64	22						16	34	195	180	146	117	3	1					17	11	33	88	239	180	144	22						15	49	165	379	235	133	10	19						1	1												14	51	475	356	161									9	23	30	271	160	57	75	74	16					6	6												6
Feuillaison	▲					▲					▲					▲					▲					▲																																																																												
Floraison	?					▲					▲					▲					▲					▲																																																																												
Fructification	▲					▲					▲					▲					▲					? ?																																																																												
	Début feuillaison 1		Plein feuillage 2		Durée 2 - 1		Début défeuillaison 3		Durée plein feuillage 3 - 2		Fin défeuillaison 4		Durée sans feuilles 4 - 1		Début floraison		Fin floraison		Début fructification		Maturité fruits		Fin chute fruits																																																																															
1979-1980	18.11		3.12		15						15.5		217		8.1				17.1		2.5		20.6																																																																															
1980-1981	8.12		18.12		10		3.6		167		27.8		85		13.1		27.1		22.1		14.5		27.8																																																																															
1981-1982	20.11		9.12		19		18.8		252		14.12		6		30.12		18.1		20.1		26.5		13.10																																																																															
1982-1983	20.12		4.1		15		26.9		265		2.1		0		11.1		1.2		8.2		26.4		9.8																																																																															
1983-1984	2.1		17.1		15		30.9		256		27.11		0		30.1		13.2		15.2		30.4																																																																																	
1984-1985	27.11		26.12		29		10.6		166		21.10		21		23.1		4.2		13.2		6.5		4.11																																																																															
1985-1986	11.11		3.12		22										16.12		31.12		13.1																																																																																			
Moyenne	2.12		20.12		18		5.8		221		13.10		55		10.1		26.1		29.1		7.5		2.9																																																																															

simples, entières, subsessiles; limbe oblancéolé mesurant 4-8 x 1-2 cm, décurrent, asymétrique dès la base, élargi-aliforme au tiers supérieur, arrondi ou émarginé au sommet; nervure principale rougeâtre à la face inférieure, nervation secondaire finement réticulée; marge un peu enroulée. Fleurs solitaires, axillaires, pédicellées (10 mm), 4-mères; bractées caduques; sépales longs de 15 mm, peristants, ± en forme de massue, à nervation visible; étamines nombreuses, grêles, emmêlées, à filet jaune; style rougeâtre bifide au sommet, plus court que les étamines; ovaire infère à 4 loges. Fruit ligneux très dur. Aubier jaune très clair; cœur jaune-brun clair veiné de brun. Bois assez lourd, mi-dur, peu connu.

Commentaire phénologique

Cet arbre se trouve à 30 m de la rivière Kirindy, sur sol noir; la station n'est que très rarement inondée.

Feuillaison. Le débourrement débute entre le 11.11 et le 2.1 (pluies tardives), en moyenne le 2.12, en règle générale après la première grande pluie de la saison. Le feuillage se met rapidement en place: de 10 à 29 jours, en moyenne 18 jours sont nécessaires. Le stade du plein feuillage est atteint entre le 3.12 et le 17.1, en moyenne le 20.12, après environ 150 à 170 mm de pluie saisonnière, et dure de 24 à 38 semaines, en moyenne 32 semaines. La longueur de cette période est manifestement influencée par la pluviométrie dans une relation proportionnelle. La défeuillaison débute entre le 3.6 (saison des pluies médiocre) et le 30.9 (saison la plus arrosée), en moyenne le 5.8, et s'achève entre le 15.5 (saison des pluies médiocre) et le 2.1, en moyenne le 13.10. L'arbre reste défeuillé au maximum durant 31 semaines (saison la moins arrosée), alors qu'au minimum, on ne le voit jamais nu (bonne saison des pluies), en moyenne durant 8 semaines. A 2 reprises, le débourrement a commencé au cours du dernier stade de la défeuillaison, l'arbre n'étant de ce fait jamais complètement défeuillé.

Floraison. Annuelle, sans irrégularités constatées. La floraison débute entre le 16.12 et le 30.1, en moyenne le 10.1, et se termine entre le 31.12 et le 13.2, en moyenne le 26.1; elle dure en moyenne 16 jours.

Fructification. Chaque floraison s'est poursuivie par une fructification jusqu'à maturité des fruits, celle-ci survenant entre le 26.4 et le 26.5, en moyenne le 7.5. Il est souvent difficile de distinguer les fruits aussi longtemps que leur couleur est encore verdâtre.

Récolte des graines. De mi-avril à fin mai. L'extraction des minuscules graines est très difficile. Tous les essais de germination se sont soldés par des résultats entièrement négatifs.

Remarque. Les SIPAKA consomment les feuilles de MEBAMBAHO.

résistant à la flexion, souvent atteint de cadranure; bon bois de construction, de menuiserie et d'ébénisterie.

Commentaire phénologique

Cet arbre se trouve à 20 m au N de la piste Conoco; sol brun-jaune.

Feuillaison. Le débourrement commence entre le 15.9 et le 15.12, en moyenne le 21.10 (le 20.10 en 85/86). Le stade du plein feuillage est atteint de 15 (85/86, pluies précoces) à 76 jours (débourrement précoce), en moyenne 56 jours plus tard, entre le 4.11 (85/86) et le 2.1 (pluies tardives), en moyenne le 16.12; des précipitations abondantes sont nécessaires, en moyenne 150 mm de pluie saisonnière (22b, sol roux: 50 mm seulement pour atteindre le stade du plein feuillage). Le feuillage reste complet durant 13 à 19 semaines, en moyenne 17 semaines; les périodes les plus longues ne correspondent pas aux saisons des pluies les plus arrosées. La défeuillaison débute entre le 19.3 et le 7.5, en moyenne le 11.4, et s'achève entre le 16.4 (saison des pluies médiocre) et le 31.5, en moyenne le 15.5. L'arbre reste défeuillé durant 17 à 30 semaines, en moyenne 23 semaines; le maximum est dû au débourrement tardif lors de la saison suivante (83/84).

Floraison. Les fleurs s'ouvrent entre le 23.6 (86/87, pluies début juin 86) et le 15.7, en moyenne le 6.7. La floraison dure en moyenne 31 jours et se termine entre le 26.7 et le 18.8, en moyenne le 6.8. En 8 ans d'observation, 7 floraisons ont eu lieu.

Fructification. 5 floraisons se sont poursuivies par une fructification menée à terme. Les fruits sont mûrs entre le 15.10 et le 15.11, en moyenne le 1.11 (le 29.10 en 85/86); ils s'ouvrent au moment de la maturité, mais les graines restent encore quelques semaines sur l'arbre avant de tomber. La chute des fruits est terminée en moyenne le 12.12. La production est souvent faible; cependant, une grande quantité de fruits est en formation au début de la saison 86/87.

Récolte des graines. De mi-octobre à mi-novembre. Il est plus facile de récolter sur des arbres abattus dans le cadre de l'exploitation que sur pied, à cause des épines qui garnissent le tronc et les branches. Les nombreux essais de germination entrepris jusqu'ici se sont soldés par des résultats pratiquement négatifs bien que cette essence germe abondamment dans la nature. La coque très dure est peut-être la cause d'une dormance qui pourrait durer plusieurs années.

Remarque. En novembre 86, des perroquets ont été observés, qui mangeaient des graines (fructification très abondante).

22b. *Zanthoxylum tsihanimposa* H. Perr. Rutacées MONONGO à grosses branches

Bloc CN 1.

Description botanique voir 22a.

	82-83								83-84								84-85								85-86																									
	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S		
Pluviométrie (mm)	15	49	165	379	235	133	10	19		1	1	14	51	475	356	161							9	23	30	271	160	57	75	74	16				6	6	6	50	86	108	151	301	102							
Feuillaison	▲								▲								▲																																	
Floraison																																																		
Fructification	?										?	?											?	?																										
	Début feuillaison		Plein feuillage		Durée		Début défeuillaison		Durée plein feuillage		Fin défeuillaison		Durée sans feuilles		Début floraison		Fin floraison		Début fructification		Maturité fruits		Fin chute fruits																											
	1		2		2 - 1		3		3 - 2		4		4 - 1																																					
1982-1983	22.10		16.11		25		5.4		140		16.5		204								29.10		30.11																											
1983-1984	6.12		2.1		27		20.4		108		20.5		143		5.7		29.7				15.11		20.12																											
1984-1985	10.10		12.11		33		4.3		112		16.4		188		15.7		30.7				4.11		15.11																											
1985-1986	21.10		4.11		14		1.4		148		10.5				30.6																																			
Moyenne	30.10		24.11		25		31.3		127		8.5		178		7.7		29.7				6.11		2.12																											

Commentaire phénologique

Cet arbre se trouve à 350 m au N de la piste Conoco; sol roux.

Feuillaison. Le débourrement a lieu plus ou moins au même moment que dans le cas 22a. Le stade du plein feuillage est atteint plus rapidement, de 14 (pluies précoces) à 33 jours, en moyenne 25 jours tard que le début du débourrement (22a: 56 jours), entre le 4.11 (pluies précoces) et le 2.1 (pluies tardives), en moyenne le 24.11; il faut de 25 à 100 mm de pluie saisonnière pour atteindre ce stade. Le feuillage reste entier durant 15 (saison la plus arrosée, après

un débourrement tardif) à 21 semaines, en moyenne 18 semaines (22a: 17 semaines). La défeuillaison débute entre le 4.3 (saison la moins arrosée) et le 20.4 (saison la plus arrosée), en moyenne le 31.3, et se termine entre le 16.4 (saison la moins arrosée) et le 20.5 (saison la plus arrosée), en moyenne le 8.5 (22a: 15.5). L'arbre reste défeuillé durant 20 (saison la plus arrosée) à 29 semaines (débourrement tardif au début de la saison suivante), en moyenne 25 semaines (22a: 23 semaines).

Floraison. En principe chaque année. La floraison débute entre le 30.6 et le 5.7 et s'étend jusqu'à fin juillet, ce qui est semblable aux dates observées dans le cas du sujet précédent.

Fructification. Toutes les fructifications observées n'ont produit qu'une petite quantité de graines. En 82/83, des perroquets ont mangé des graines de cet arbre; durant cette même saison, une germination a eu lieu au pied de l'arbre.

Récolte des graines. Voir 22a.

Feuillaison. Le débourrement commence après les premières grandes pluies de la saison, entre le 6.11 et le 30.12, en moyenne le 28.11. Le feuillage met de 9 à 56 jours (pluies tardives), en moyenne 30 jours pour se constituer entièrement. Le stade du plein feuillage est atteint entre le 3.12 (pluies abondantes et précoces) et le 17.1 (pluies tardives), après environ 200 mm de pluie saisonnière, et se maintient durant 15 à 21 semaines (saison la plus arrosée), en moyenne 18 semaines. La défeuillaison débute entre le 26.3 (saison des pluies médiocre) et le 10.6 (saison la plus arrosée), en moyenne le 29.4, et s'achève entre le 3.4 (saison la moins arrosée) et le 15.7 (saison la plus arrosée), en moyenne le 23.5. L'arbre reste défeuillé durant 17 (saison la plus arrosée) à 33 semaines, en moyenne 26 semaines.

Floraison et fructification. En 8 ans d'observation, 5 floraisons ont été notées. La floraison a lieu juste avant le débourrement des feuilles et dure en moyenne 18 jours. Au début du cycle 85/86, des fleurs mâles seulement ont été recueillies au pied de l'arbre. Floraison/fructification 86/87. Une floraison a eu lieu du 27.10 au 7.11.86 et pour la première fois, il y a des fruits en formation. Ce qui est remarquable est le fait que les fruits ont atteint leur taille finale en très peu de temps.

Remarque. Les observations se poursuivent sur ce sujet pour compléter les connaissances. En outre, d'autres pieds de la même espèce sont recherchée afin de les intégrer au parcours.

Commentaire phénologique

Cet arbre se trouve en bordure de la piste Conoco, côté S; sol roux.

Feuillaison. Le débourrement commence toujours après des pluies abondantes, entre le 3.12 et le 17.1, en moyenne le 23.12 (le 20.11 en 85/86). Le feuillage met de 13 à 36 jours, en moyenne 20 jours pour se constituer entièrement. Le NATO est l'une des espèces qui atteignent le plus tardivement le stade du plein feuillage dans son cas, entre le 27.12 et le 1.2, en moyenne le 12.1 (le 9.12 en 85/86); il se maintient de 18 à 33 semaines, en moyenne 26 semaines à ce stade, la durée la plus longue correspondant à la saison des pluies la plus arrosée. La défeuillaison commence entre le 14.5 et le 15.9, en moyenne le 11.7, et se termine entre le 27.8 et le 10.12 (saison la plus arrosée), en moyenne le 20.10. L'arbre reste défeuillé durant 1 à 17 semaines, en moyenne 9 semaines.

Floraison. 7 floraisons ont eu lieu en 8 ans d'observation. La floraison commence entre le 20.12 et le 17.1, en moyenne le 1.1 (le 3.12 en 85/86), et se termine en moyenne 11 jours plus tard, entre le 7 et le 30.1, en moyenne le 12.1 (le 16.12 en 85/86).

Fructification. Les fruits sont arrivés à maturité à 5 reprises sur 7 floraisons observées. Au début de la fructification, un grand nombre de fruits sont en formation, mais une petite quantité seulement arrive à maturité. Les fruits sont mûrs entre le 15.2 et le 6.3, en moyenne le 26.2.

Récolte des graines. De mi-février à mi-mars. Les lémuriens SIFAKA sont de grands amateurs de fruits mûrs. Il faut bien observer l'arbre durant la maturation des fruits afin de ne pas rater le bon moment et être plus rapide que les lémuriens. Les graines bien mûres peuvent être semées immédiatement après la récolte.

Commentaire phénologique

Cet arbre se trouve à 175 m au N de la rivière Kirindy; sol brun-jaune.

Feuillaison. Le débourrement commence entre le 19.10 et le 16.11, en moyenne le 6.11. Le stade du plein feuillage est atteint 16 à 49 jours, en moyenne 34 jours plus tard, en moyenne après 120 à 140 mm de pluie saisonnière, et dure de 11 à 19 semaines, en moyenne 13 semaines. Cette période figure parmi les plus courtes du parcours phénologique. La défeuillaison commence entre le 4.3 (saison des pluies médiocre) et le 19.4, en moyenne le 23.3, et se termine entre le 22.4 et le 11.6, en moyenne le 17.5. L'arbre reste défeuillé durant 23 à 28 semaines, en moyenne 25 semaines.

Floraison. Annuelle. La floraison débute régulièrement entre le 16.10 et le 22.11, en moyenne le 9.11, pratiquement en même temps que le débourrement. Elle dure en moyenne 26 jours et s'achève entre le 13.11 et le 20.12, en moyenne le 5.12.

Fructification. Sur 8 floraisons observées, 3 seulement se sont poursuivies par une fructification menée à terme. D'autres SAKOAMBANDITSY I, qui ne figurent pas dans le parcours, fructifient plus régulièrement.

Récolte des graines. De fin décembre à début mars; le plus souvent, la récolte peut avoir lieu en février. Dates de maturité observées dans le cas d'autres pieds de la même espèce: 21.2.83, 13.2.84, 4.2.85, 13.1.86. Il est possible de recueillir les fruits sous le semencier, quoique assez rapidement après la chute pour éviter les insectes prédateurs des graines. La pulpe des fruits est appréciée des lémuriens, qui recrachent la graine.

mi-lourd, dégageant une mauvaise odeur fugace sur le frais, peu connu.

Commentaire phénologique

Cet arbre se trouve à 200 m au N de la rivière Kirindy; sol brun-jaune.

Feuillaison. Le débourrement commence après les premières pluies de la saison, entre le 21.10 et le 23.11, en moyenne le 7.11. Le stade du plein feuillage est atteint 14 à 34 jours, en moyenne 24 jours plus tard, entre le 11.11 et le 27.12, en moyenne le 1.12. Le plus souvent, l'arbre est entièrement feuillé avant les grandes pluies (82/83 fait exception); ce stade se maintient durant 24 (saison des pluies médiocre) à 27 semaines, en moyenne 26 semaines. La pluviométrie ne joue pas un grand rôle sur ce point. La défeuillaison débute entre le 6.5 (saison la moins arrosée) et le 5.7, en moyenne le 1.6, et s'achève entre le 4.7 (saison la moins arrosée) et le 12.9, en moyenne le 7.8. L'arbre reste défeuillé durant 8 (saison la plus arrosée) à 14 semaines (saison la moins arrosée), en moyenne 11 semaines.

Floraison. La floraison débute régulièrement entre le 16 et le 27.11, en moyenne le 22.11, indépendamment des pluies. En 4 ans d'observation, 4 floraisons ont été notées, dont 3 ont abouti à une fructification et à la maturité des fruits.

Fructification. Sur les 3 fructifications mentionnées, l'une a été abondante, la deuxième n'a donné que très peu de fruits et celle de 85/86 quelques fruits seulement.

Récolte des graines. De mi-mai à début juillet, sur l'arbre ou à terre à l'occasion d'un abattage. Le semis est possible immédiatement après la récolte. On ne dispose pas d'autres informations relatives à la pépinière.

26b. Albizia boivini Fournier Mimosacées SAMBALAHY

Bloc CS 1.

Description botanique voir 26a.

	82-83					83-84					84-85					85-86																																																								
	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S																								
Pluviométrie (mm)	15	49	165	279	235	133	10	19		1	1		14	51	475	356	161						9		23	30	271	160	57	75	74	16			6	6	6		50	86	108	151	301	102																												
Feuillaison	▲					▲					▲					▲																																																								
Floraison																																																																								
Fructification																																																																								
	Début feuillaison 1		Plein feuillage 2		Durée 2 - 1		Début défeuillaison 3		Durée plein feuillage 3 - 2		Fin défeuillaison 4		Durée sans feuilles 4 - 1		Début floraison		Fin floraison		Début fructification		Maturité fruits		Fin chute fruits																																																	
1982-1983	27.12		11.1		15		26.4		105		19.7		147																																																											
1983-1984	2.1		17.1		15		29.6		163		30.8		89																																																											
1984-1985	27.11		10.12		13		22.4		133		22.7		116		4.12		17.12		26.12		10.6		22.7																																																	
1985-1986	15.11		3.12		18		7.4		125		7.7																																																													
Moyenne	10.12		26.12		15		6.5		131		27.7		117		4.12		17.12		26.12		10.6		22.7																																																	

Commentaire phénologique

Cet arbre se trouve en bordure de la piste Conoco, côté S; sol roux.

Feuillaison. Le débourrement commence presque 5 semaines plus tard que dans le cas précédent (26a, sol brun-jaune), entre le 15.11 et le 2.1 (pluies tardives), en moyenne le 10.12. Le stade du plein feuillage est atteint de 13 à 18 jours déjà, en moyenne 15 jours plus tard (26a: 24 jours), entre le 3.12 et le 17.1, en moyenne le 26.12, en général après 170 à 200 mm de pluie saisonnière. Ce stade dure de 15 à 23 semaines (saison la plus arrosée), en moyenne 19 semaines

(26a: 26 semaines; la différence est considérable). La défeuillaison débute entre le 7.4 et le 29.6, en moyenne le 16.5 (26a: 1.6), et s'achève entre le 7.7 et le 30.8 (saison la plus arrosée), en moyenne le 27.7 (26a: 7.8). L'arbre reste défeuillé durant 13 à 21 semaines, en moyenne 17 semaines (26a: 11 semaines); les extrêmes correspondent à 2 bonnes saisons des pluies.

Floraison. Une seule floraison a été notée en 4 ans d'observation (26a: 4 en 4 ans); cette différence est peut-être due à la station. La floraison observée a eu lieu du 4 au 17.12, plus tard que dans le cas 26a.

Fructification. Le cycle est presque identique à celui du sujet 26a; les fruits sont cependant tombés 4 semaines plus tôt.

Récolte des graines. Voir 26a.

27a. *Colvillea racemosa* Boj. Césalpiniacées SARONGAZA

Bloc CS 1.

Grand arbre atteignant 25 m de hauteur et 60 cm de diamètre. Espèce assez répandue en toutes stations sauf dans les dépressions humides; pionnière après exploitation dans les stations très sablonneuses. Fût cylindrique, parfois légèrement sinueux-étiré. Ecorce gris foncé, assez rugueuse, finement crevassée

	78-79					79-80					80-81					81-82					82-83					83-84																																																																																														
	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S																																																
Pluviométrie (mm)					102	290	89	79					53	161	239	4	64	22							16				34	195	180	146	117	3	1												17	11	33	88	239	180	144	22																	15	49	165	379	235	133	10	19																		14	51	47.5	356	161																				
Feuillaison	▲					▲					▲					▲					▲					▲																																																																																														
Floraison	▲															▲																																																																																																								
Fructification						▲															▲																																																																																																			
	Début feuillaison 1		Plein feuillage 2		Durée 2 - 1		Début défeuillaison 3		Durée plein feuillage 3 - 2		Fin défeuillaison 4		Durée sans feuilles 4 - 1		Début floraison		Fin floraison		Début fructification		Maturité fruits		Fin chute fruits																																																																																																	
1978-1979	29.11		8.1		40		7.5		119		25.5		165		15.2		9.4		31.3		18.6		27.9																																																																																																	
1979-1980	6.11		10.1		65		10.5		120		8.6		165																																																																																																											
1980-1981	20.11		10.1		51		20.4		100		3.6		127																																																																																																											
1981-1982	8.10		20.1		104		30.3		69		30.6		180		11.2																																																																																																									
1982-1983	27.12		11.1		15		16.5		125		19.7		154		1.3		5.4		5.4		14.6		20.12																																																																																																	
1983-1984	20.12		17.1		28		30.4		103		10.8		116																																																																																																											
1984-1985	4.12		26.12		22		6.5		131		24.6		175		15.3		9.4		9.4		21.5		11.11																																																																																																	
Moyenne	25.11		10.1		46		30.4		110		26.6		155		24.2		8.4		5.4		7.6		9.11																																																																																																	

longitudinalement, couverte de lenticelles orangées éclatées. Houppier long, irrégulièrement étalé-retombant. Feuilles alternes, groupées à l'extrémité des rameaux, bipennées, comptant de nombreuses paires de pennes, chaque penne portant 30-50 folioles opposées, très brièvement pétiolées ou subsessiles; limbe oblong mesurant 15-20 x 3-6 mm, atténué en coin asymétrique à la base, arrondi-tronqué au sommet, entier, finement pubescent-grisâtre surtout en dessous. Inflorescences remarquables, longues, ± lâches, retombantes; sépales soudés; pétales libres orangé vif. Gousse ligneuse mesurant 15-25 cm de longueur, comprimée, déhiscente sur l'arbre, contenant 15-20 graines ovoïdes comprimées, noirâtres. Bois jaune clair-grisâtre, tendre, léger, peu durable, utilisé en

menuiserie légère.

Commentaire phénologique

Cet arbre se trouve à 10 m au S de la piste Conoco; sol roux.

Feuillaison. Le débourrement commence après les premières pluies de la saison, entre le 8.10 et le 27.12, en moyenne le 25.11. Le feuillage met de 15 à 104 jours, en moyenne 46 jours pour se mettre en place entièrement; des précipitations abondantes sont nécessaires à cet effet, en moyenne 280 mm de pluie saisonnière. Le SARONGAZA est l'une des espèces qui atteignent le plus tardivement le stade du plein feuillage, dans ce cas entre le 26.12 et le 20.1, en moyenne le 10.1. Le plein feuillage se maintient durant 10 à 19 semaines, en moyenne 16 semaines; les extrêmes mentionnés correspondent à 2 saisons des pluies médiocres. La défeuillaison débute entre le 30.3 et le 16.5, en moyenne le 30.4, et s'achève entre le 25.5 et le 10.8 (saison la plus arrosée), en moyenne le 26.6. L'arbre reste défeuillé durant 17 (après la saison la plus arrosée) à 26 semaines, en moyenne 22 semaines.

Floraison. Irrégulière. L'impression se dégage que les floraisons ont lieu de 1 à 3 ans après les bonnes saisons des pluies. En 85/86 par exemple, un petit nombre seulement de sujets ont fleuri, ce qui semble être une conséquence de la mauvaise saison des pluies 84/85; la même observation est valable en ce qui concerne l'effet des mauvaises saisons des pluies 79/80 et 80/81. En ville de Morondava par contre, des SARONGAZA fleurissent régulièrement chaque saison, de 3 à 6 semaines plus tôt qu'en forêt; la nappe phréatique est peu profonde dans le site de Morondava. En 8 ans d'observation, 3 floraisons ont été notées dont une (81/82) au stade initial seulement. La floraison se déroule en moyenne entre le 24.2 et le 8.4 (en janvier/février en ville de Morondava). Les perroquets apprécient les inflorescences.

Fructification. Chaque floraison complète s'est poursuivie par une fructification menée à terme. La maturité des fruits survient entre le 21.5 et le 18.6, en moyenne le 7.6. Les fruits restent encore plusieurs mois sur l'arbre et s'ouvrent vers le début de l'été, lorsque les températures augmentent.

Récolte des graines. De mi-mai à mi-juillet, sur pied et lorsque les gousses sont encore fermées. Le semis peut être entrepris immédiatement après la récolte; un trempage dans de l'eau bouillante suivie d'un refroidissement durant 24 heures augmente sensiblement le taux de germination.

(27a: 16 semaines). La défeuillaison débute entre le 22.4 et le 8.6, en moyenne le 15.5 (27a: 30.4), et s'achève entre le 16.6 et le 10.8 (saison la plus arrosée), en moyenne le 10.7 (27a: 26.6). L'arbre reste défeuillé durant 22 semaines en moyenne, comme dans le cas 27a.

Floraison. Une seule floraison a eu lieu en 4 ans d'observation, ce qui confirme l'irrégularité du cycle dans les stations sableuses sèches. Cette floraison s'est déroulée durant une saison des pluies médiocres (84/85) comportant très peu de précipitations de janvier à mars (ce qui correspond à la période de floraison du SARONGAZA), mais faisant suite à la saison la plus arrosée (83/84).

Fructification. La floraison observée s'est poursuivie par une fructification normale.

Récolte des graines. Voir 27a.

28a. *Terminalia calcicola* H. Perr. Combrétacées TALINALA
Bloc CS 3

Arbre atteignant 15 m de hauteur et 50 cm de diamètre. Espèce peu fréquente, limitée aux endroits frais dans les dépressions. Fût cylindrique, parfois brièvement renflé. Ecorce grise finement lenticellée et pustuleuse, se détachant irrégulièrement en écailles épaisses, découpées, laissant une cicatrice

	79-80					80-81					81-82					82-83					83-84					84-85																																																							
	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S																					
Pluviométrie (mm)	53	161	239	4	64	22						16	34	195	180	146	117	3	1					17	11	33	88	239	180	144	22							15	49	165	379	235	133	10	19	1	1							14	51	475	356	161					9						23	30	271	160	57	75	74	16			6	6	6
Feuillaison	██████████					██████████					██████████					██████████					██████████					██████████					██████████																																																		
Floraison	██████████					██████████					██████████					██████████					██████████					██████████					██████████																																																		
Fructification	██████████					██████████					██████████					██████████					██████████					██████████					██████████																																																		
	Début feuillaison 1		Plein feuillage 2			Durée 2 - 1		Début défeuillaison 3			Durée plein feuillage 3 - 2		Fin défeuillaison 4		Durée sans feuilles 4 - 1			Début floraison		Fin floraison			Début fructification			Maturité fruits		Fin chute fruits																																																					
1979-1980	26.11		12.12			16										3.12		18.12			20.12																																																												
1980-1981	20.11							3.6								7.1		21.1			10.1			16.9																																																									
1981-1982	1.10		30.12			90		26.5			147		13.10		79			25.1		11.2			1.2			10.10		23.10																																																					
1982-1983	31.12		11.1			11		26.9			258		22.11		23			11.1		1.2			8.2			10.10		15.11																																																					
1983-1984	15.12		2.1			18		15.6			164		31.10		12			17.1		30.1																																																													
1984-1985	12.11		19.11			7		30.7			253		20.10		31																																																																		
1985-1986	20.11		3.12			13		23.6			202							27.11		9.12			15.12																																																										
Moyenne	22.11		18.12			26		6.7			205		29.10		36			31.12		15.1			11.1			2.10		3.11																																																					

brun clair. Houppier dense, largement étalé. Feuilles alternes groupées en bouquets denses, simples, pétiolées, densément couvertes d'une pubescence fauve ou grisâtre à l'état jeune; limbe obovale mesurant 4-10 x 2.5-5 cm, atténué en coin \pm ouvert à la base, arrondi ou obscurément acuminé ou rétus au sommet, coriace, luisant en dessous; nervation pennée, arquée vers la marge. Inflorescences en épis simples, denses, allongés; fleurs 5-mères, petites, hermaphrodites ou mâles; étamine exsertes. Drupe ovoïde peu charnue, vert-noirâtre, lisse, sessile, obtuse au sommet, mesurant 15-25 x 8-15 mm; noyau rugueux, irrégulier. Aubier blanchâtre-jaune clair, cœur jaune-beige peu marqué sur le frais. Bois dur et lourd, difficile à scier au sec et difficile à travailler.

Commentaire phénologique

Cet arbre se trouve à 200 m au N de la rivière Kirindy; sol brun-jaune.

Feuillaison. Le débourrement commence entre le 1.10 et le 31.12, en moyenne le 22.11, en général après les premières pluies de la saison. Il faut compter de 7 à 90 jours, en moyenne 26 jours pour la mise en place du feuillage; cette grande variabilité n'est pas forcément liée à l'abondance des pluies de la saison, mais peut-être à la pluviométrie de l'année précédente (voir 84/85). Le stade du plein feuillage est atteint entre le 19.11 et le 11.1, en moyenne le 18.12, en moyenne après 180 mm de pluie saisonnière, et se maintient durant 21 à 37 semaines, en moyenne 29 semaines (23 semaines seulement lors de la saison la plus humide). La défeuillaison débute entre le 26.5 et le 26.9, en moyenne le 6.7, et s'achève entre le 13.10 et le 22.11, en moyenne le 29.10. L'arbre reste défeuillé durant 2 (après la saison la plus arrosée) à 11 semaines (après une saison des pluies plutôt médiocre), en moyenne 5 semaines.

Floraison. En 8 ans d'observation, 6 floraisons ont été notées. En 84/85, les inflorescences en cours de formation ont été abîmées lors d'une tempête. La floraison débute en moyenne 2 semaines après que l'arbre ait atteint le stade du plein feuillage, entre le 27.11 et le 25.1, en moyenne le 31.12; elle dure en moyenne 15 jours.

Fructification. 4 floraisons sur 6 ont abouti à une fructification (y compris celle de 85/86, en cours de fructification). La maturité des fruits survient entre le 16.9 et le 10.10, en moyenne le 2.10.

Récolte des graines. De début octobre à mi-novembre. Il est possible d'effectuer la récolte sous l'arbre, mais immédiatement après la chute des fruits pour éviter les pertes dues aux insectes. Les graines ont une dormance d'une année; stockage en boîtes fermées.

l'arbre a perdu ses feuilles en janvier durant la phase du débourrement, d'où le retard. Le stade du plein feuillage est atteint entre le 3.12 et le 1.2, en moyenne le 23.12, et se maintient de façon homogène durant 29 à 38 semaines, en moyenne 35 semaines (28a: 29 semaines). La défeuillaison débute entre le 23.6 et le 10.10, en moyenne le 24.8 (28a: 6.7) et s'achève de façon homogène entre le 4 et le 15.11, en moyenne le 10.11 (28a: 29.10). L'arbre reste défeuillé durant 1 à 4 semaines, en moyenne 2 semaines; cette période est très brève (28a: 5 semaines).

Floraison. En 4 ans d'observation, 3 floraisons ont été notées. La floraison débute entre le 3.12 et le 21.1, en moyenne le 30.12; elle dure en moyenne 13 jours et se termine entre le 16.12 et le 5.2, en moyenne le 12.1. Ce cycle est pratiquement le même que celui du pied 28a.

Fructification. Toutes les floraisons observées se sont poursuivies par une fructification menée à son terme, à 2 reprises dans une abondance de fruits. La maturité des fruits survient entre le 7 et le 18.10, en moyenne le 12.10 (28a: le 2.10).

Récolte des graines. Voir 28a.

Remarque. Les TALINALA sont parfois victimes d'une invasion de chenilles capables de priver un arbre de son feuillage en peu de temps. Ce phénomène survient entre mi-décembre et fin janvier, lorsque les feuilles sont encore tendres, après les premières grandes pluies.

29. *Colubrina decipiens* (Baill.) R. Cap. *Rhamnacées* *TRATRAMBORONDREO*

Grand arbre atteignant 20-25 m de hauteur et 50-60 cm de diamètre. Espèce fréquente dans les stations fraîches, humides, voire inondées; régénération naturelle abondante. Fût élancé, cannelé à la base, parfois tourmenté. Ecorce d'apparence très claire, maculée de plaques grises, jaunâtres, verdâtres délimitées par de fines coutures, lisse parsemée de fines lenticelles orangées, se détachant par écailles ou, au pied, par plaques découpées aux contours arrondis.

	80-81					81-82					82-83					83-84					84-85					85-86																																																													
	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S																											
Pluviométrie (mm)	34	195	180	146	117	3	1					17	11	33	88	239	180	144	22					15	49	165	379	235	133	10	19					1	1	1											14	51	475	356	161								9	23	30	271	160	57	75	74	16			6	6	6	50	86	108	151	301	102							
Feuillaison	▲					▲					▲					▲					▲					▲					?	?																																																							
Floraison	▲					▲					▲					▲					▲					▲																																																													
Fructification	▲					▲					▲					▲					▲					▲																																																													
	Début feuillaison 1		Plein feuillage 2		Durée 2 - 1		Début défeuillaison 3		Durée plein feuillage 3 - 2		Fin défeuillaison 4		Durée sans feuilles 4 - 1		Début floraison		Fin floraison		Début fructification		Maturité fruits		Fin chute fruits																																																																
1980-1981	8.12		5.1		28		14.5		129		20.6		103		15.1		27.1		3.2		9.4		3.6																																																																
1981-1982	1.10		25.11		55		26.5		182		30.6		114		5.11		14.1		14.1		27.4		26.5																																																																
1982-1983	22.10		27.12		66		16.5		140		28.6		97																																																																										
1983-1984	3.10		29.11		57		15.5		167		15.7		92		15.11		22.11		29.11		10.5		29.5																																																																
1984-1985	15.10		27.11		43		22.4		146		22.7		105		12.11		27.11		4.12		22.4		21.5																																																																
1985-1986	4.11		3.12		29		12.5		160						3.12		16.12		31.12		1.4		21.4																																																																
Moyenne	24.10		9.12		46		12.5		154		5.7		102		28.11		22.12		29.12		20.4		20.5																																																																

Houppier clair, irrégulièrement étalé. Feuilles opposées, simples, pétiolées; limbe ovale-lancéolé mesurant 6-14 x 3-7 cm, atténué en coin obtus ou arrondi à la base, en pointe obtuse ou acuminé au sommet, entier, trinervé; nervation palmée. Inflorescences axillaires en cymes brièvement pédonculées, couvertes de courts poils fauves; fleurs 5-mères, petites, au nombre de 5-20. Fruit pédicellé, ovoïde, brun-noirâtre, ridé, dur, entouré à sa base par le réceptacle, mesurant 6-8 x 4-6 mm, contenant 3-4 graines noirâtres, lisses et luisantes, comprimées, de 5-6 mm de longueur. Aubier jaune clair grisâtre; cœur brun foncé-noirâtre, veiné. Bois lourd, très dur, assez décoratif, utilisé en menuiserie et en ébénisterie, peu connu.

Commentaire phénologique

Cet arbre est très proche de la rivière Kirindy, sur sol noir; la station n'est que très rarement inondée.

Feuillaison. Le débourrement commence en principe après les premières petites pluies de la saison, entre le 1.10 et le 8.12, en moyenne le 24.10. Le stade du plein feuillage est atteint entre le 25.11 et le 5.1, en moyenne le 9.12, de 28 à 66 jours, en moyenne 46 jours après le début du débourrement; il se maintient durant 18 (saison des pluies médiocre, débourrement très tardif) à 26 semaines (saison des pluies, débourrement précoce), en moyenne 22 semaines. La défeuillaison débute entre le 22.4 (saison des pluies médiocre) et le 26.5, en moyenne le 12.5 et s'achève entre le 20.6 et le 22.7 (saison des pluies médiocre), en moyenne le 5.7; l'amplitude des extrêmes est faible. L'arbre reste défeuillé durant 13 (après la saison la plus arrosée) à 16 semaines, en moyenne 15 semaines.

Floraison. En 6 ans d'observation, 5 floraisons ont été notées. La floraison débute entre le 5.11 et le 15.1, en moyenne le 28.11 et se termine entre le 22.11 et le 27.1, en moyenne le 22.12; elle dure en moyenne 24 jours.

Fructification. Toutes les floraisons ont été suivies d'une fructification. La production varie d'une saison à l'autre: par exemple peu de fruits en 83/84, fructification abondante en 85/86. La maturité des fruits survient entre le 1.4 et le 10.5, en moyenne le 20.4.

Récolte des graines. De fin mars à fin mai, à terre au moment de la chute des fruits. Il est difficile d'extraire les graines en raison de la coque très dure du fruit; le pilage dans un mortier entraîne un nombre élevé de graines écrasées.

30. Berchemia discolor (Klotzsch) Hemsl. Rhamnaceae TSIANDALANA

Petit arbre atteignant 10-15 m de hauteur et 40 cm de diamètre. Espèce peu fréquente, à répartition régulière évitant les stations inondées et les sols superficiels. Fût cylindrique, souvent sinueux et tourmenté. Ecorce grise devenant gris-noirâtre, profondément et largement crevassée dans le sens longitudinal, moins profondément transversalement; partie externe des écailles arrondie et ± lisse. Houppier dense, étalé; ramification sinuose. Feuilles opposées,

	78-79				79-80				80-81				81-82				82-83				83-84																																																											
	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S																																												
Pluviométrie (mm)				102	290	89	49						34	161	239	4	64	22						16	34	195	180	146	117	3	1						17	11	33	88	239	180	144	22					15	49	165	379	235	133	10	19					1	1			14	51	475	356	161								9			
Feuillaison	▲				▲				▲				▲				▲				▲				▲																																																							
Floraison	▲				▲				▲				▲				▲				▲				▲																																																							
Fructification	▲				▲				▲				▲				▲				▲				▲																																																							
	Début feuillaison 1		Plein feuillage 2		Durée 2 - 1		Début défeuillaison 3		Durée plein feuillage 3 - 2		Fin défeuillaison 4		Durée sans feuilles 4 - 1		Début floraison		Fin floraison		Début fructification		Maturité fruits		Fin chute fruits																																																									
1978-1979	2.10		20.12		79										6.11		13.11		22.11		15.1		13.3																																																									
1979-1980	20.9		31.10		41		21.7		263						18.10		22.11		10.11		30.1		20.3																																																									
1980-1981	25.9		1.12		67		14.5		164		25.6		140		4.10		18.12		10.11		12.2		9.4																																																									
1981-1982	12.11		9.12		27		18.8		252		17.9		101		19.11		17.12		17.12		5.2		27.4																																																									
1982-1983	27.12		1.2		36		29.8		209		10.10		84																																																																			
1983-1984	2.1		13.2		42																																																																											
1984-1985	5.11		11.12		29		6.5		153		30.7		113		12.11		27.11		27.11		13.2		25.2																																																									
Moyenne	4.11		20.12		46		6.7		208		20.8		109		30.10		1.12		23.11		31.1		2.4																																																									

simples, brièvement pétiolées; limbe ovale ou elliptique mesurant 2-5 x 1.5-3 cm, arrondi ou atténué en coin ouvert à la base, acuminé ou aigu au sommet, très entier, luisant en dessus, mat en dessous, glauque sur les jeunes sujets; nervation pennée, arquée. Fleurs axillaires, solitaires ou par 2-5, 5-mères, petites, jaunâtres, à disque apparent; étamines jaunes très visibles sur le sec. Drupe ovoïde mesurant 15-20 x 8-10 mm; noyau très dur comprenant 2 graines. Aubier rose-blanchâtre; cœur brun-rouge, parfois rosâtre. Bois dur, mi-lourd, décoratif en menuiserie, assez peu connu.

Commentaire phénologique

Cet arbre se trouve à 200 m environ au N de la rivière Kirindy, hors de la zone du bambou; sol brun-jaune.

Feuillaison. Le débourrement commence entre le 20.9 et le 2.1, en moyenne le 4.11; en fait, le cycle commence soit bien avant les pluies, soit après les premières pluies abondantes. Pour la formation du feuillage, il faut compter de 29 à 79 jours, en moyenne 46 jours depuis le début du débourrement (13 jours en 85/86). Durant 3 années d'affilée, la mise en place du feuillage a été entravée par une invasion de chenilles: en 82/83 et en 83/84, le feuillage a entièrement disparu et en 84/85, il a été détruit à 25 %. Le stade du plein feuillage est atteint entre le 4.12 et le 13.2 (forte invasion de chenilles), en moyenne le 20.12. On observe souvent hors parcours que le TSIANDALANA est l'une des premières espèces entièrement feuillées. Ce stade dure de 22 à 38 semaines, en moyenne 30 semaines; les extrêmes correspondent à des saisons des pluies d'intensités analogues. La défeuillaison débute entre le 6.5 (saison des pluies médiocre), et le 29.8, en moyenne le 6.7, et s'achève entre le 25.6 et le 10.10, en moyenne le 20.8. L'arbre est défeuillé durant 12 à 20 semaines, en moyenne 16 semaines; les périodes les plus courtes correspondent aux saisons des pluies précédentes les plus arrosées.

Floraison. En 8 ans d'observation, 5 floraisons ont été notées. La floraison débute entre le 4.10 et le 19.11, en moyenne le 30.10, et se termine entre le 13.11 et le 18.12, en moyenne le 1.12; la durée moyenne est de 32 jours.

Fructification. Les 5 floraisons observées se sont achevées par la maturité des fruits, laquelle survient entre le 15.1 et le 13.2, en moyenne le 31.1. Sur d'autres arbres situés hors parcours, la maturité des fruits a été observée le 21.2.83, le 28.2.84 et le 13.1.86.

Récolte des graines. De mi-janvier à début mars. Les fruits peuvent être ramassés sous le semencier; souvent, ils sont déjà déulpés par les lémuriens.

31. *Breonia perrieri* Hom. Rubiacées VALOTSY

Arbre atteignant 15-18 m de hauteur et 50 cm de diamètre. Espèce fréquente dans les dépressions humides, peu répandue et de moins grandes dimensions dans les autres stations. Fût cylindrique, légèrement cannelé à la base, parfois muni de contreforts remarquables. Écorce gris-beige, rugueuse, crevassée, à écailles persistantes; rhytidome se détachant en feuilles épaisses. Houppier dense, largement et irrégulièrement étalé. Feuilles opposées, parfois groupées

	78-79						79-80						80-81						81-82						82-83						83-84																																
	O	N	D	J	F	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	J	J	A	S													
Pluviométrie (mm)					102	290	89	49			53	161	239	4	64	22				16	34	195	180	146	117	3	1				17	11	33	88	239	180	144	22	15	49	165	379	235	133	10	19			1	1	14	51	475	356	161								9
Feuillaison	■						■ ? ?						■						■						■																																						
Floraison							■						■						■						■																																						
Fructification							■						■						■						■																																						
	Début feuillaison 1		Plein feuillage 2		Durée 2 - 1		Début défeuillaison 3		Durée plein feuillage 3 - 2		Fin défeuillaison 4		Durée sans feuilles 4 - 1		Début floraison		Fin floraison		Début fructification		Maturité fruits		Fin chute fruits																																								
1978-1979	8.10		18.10		10		25.5		219		22.6		159										13.3																																								
1979-1980	28.11		15.12		17										1.11		20.11		15.11		17.1		10.3																																								
1980-1981	18.12		29.12		11		25.3		86		14.5		133		10.12		15.1		18.12		6.3		.9.4																																								
1981-1982	24.9		26.11		63		30.4		155		11.6		140		8.11		7.1		20.12		12.3		27.4																																								
1982-1983	29.10		27.12		59		16.5		140		26.7		152		16.11		30.11		30.11		1.2		23.3																																								
1983-1984	25.12		17.1		23		29.5		132		5.8		66		20.12		2.1		2.1		28.2		26.3																																								
1984-1985	10.10		12.11		33		4.3		112		22.4		203		17.12		3.1		3.1		13.2		4.3																																								
Moyenne	7.11		8.12		31		26.4		141		16.6		142		21.11		23.12		15.12		17.2		25.3																																								

à l'extrémité des rameaux, stipulées, pétiolées; limbe suborbiculaire mesurant 10-20 × 8-17 cm, arrondi ou cordé à la base, arrondi ou très obtusément acuminé au sommet, luisant en dessus, velouté grisâtre-mat en dessous, entier; nervation pennée très apparente en dessous. Inflorescences en capitules sphériques denses, axillaires, pédonculés; fleurs petites; étamines exsertes; style très exsert. Fruits partiels soudés en une masse charnue tombant d'une seule pièce à maturité; graines très petites. Aubier brun clair-jaunâtre, durable; cœur peu développé et peu apparent, brun-beige clair, souvent fendu. Bois lourd, mi-dur, facile à travailler, utilisé pour la construction et en menuiserie.

Commentaire phénologique

Cet arbre se trouve à 50 m de la rivière Kirindy, sur sol noir; la station n'est jamais inondée.

Feuillaison. Le débourrement commence dès les premières pluies de la saison, entre le 24.9 (17 mm en septembre) et le 25.12, en moyenne le 7.11. Le stade du plein feuillage est atteint de 10 à 63 jours, en moyenne 31 jours plus tard (22 jours en 85/86), entre le 18.10 et le 17.1 (pluies tardives), en moyenne le 8.12 (le 3.12 en 85/86). La durée du stade du plein feuillage varie considérablement, de 12 à 31 semaines, en moyenne 20 semaines; le maximum ne correspond pas aux saisons des pluies les plus arrosées. La défeuillaison débute entre le 4.3 (saison des pluies médiocre) et le 29.5 (saison des pluies la plus arrosée), en moyenne le 26.4, et s'achève entre le 22.4 (saison des pluies médiocre) et le 5.8 (saison des pluies la plus arrosée), en moyenne le 16.6. L'arbre reste défeuillé durant 9 (après la saison la plus arrosée) à 29 semaines (après une saison des pluies médiocre), en moyenne 20 semaines; la différence est considérable, le VALOTSY montrant probablement une très grande sensibilité au volume des précipitations.

Floraison. La floraison est annuelle. Elle commence entre le 1.11 et le 20.12, en moyenne le 21.11, et s'achève entre le 20.11 et le 15.1, en moyenne le 23.12; elle dure en moyenne 32 jours.

Fructification. Chaque floraison s'est poursuivie par une fructification. La maturité des fruits survient entre le 17.1 et le 12.3, en moyenne le 17.2 (le 11.2 en 85/86).

Récolte des graines. De mi-janvier à mi-mars, à terre après la chute des fruits. Les problèmes de la germination ne sont pas encore résolus.

ridée, mesurant 12 x 9 mm. Bois jaune très clair portant des traces beige clair, très léger, très tendre, très facile à travailler, peu durable.

Commentaire phénologique

Cet arbre se trouve à 200 m au N de la piste Conoco; sol roux.

Feuillaison. Le débourrement débute après les premières pluies, entre le 6.11 et le 13.12 (pluies tardives), en moyenne le 30.11 (le 20.12 en 85/86). La mise en place du feuillage est rapide; elle dure de 7 à 25 jours, en moyenne 17 jours. Le stade du plein feuillage est atteint entre le 30.11 et le 27.12, en moyenne le 17.12 (le 31.12 en 85/86), et se maintient durant 10 (saison des pluies la plus arrosée) à 16 semaines, en moyenne 11 semaines; cette période figure parmi les plus courtes de la forêt. La défeuillaison paraît peu influencée par les précipitations; elle débute de façon homogène entre le 20.2 et le 25.3, en moyenne le 7.3 (l'écart est de 8 jours seulement entre la saison des pluies la plus arrosée et la saison la moins arrosée), et s'achève entre le 12.3 (saison la plus arrosée) et le 30.4, en moyenne le 11.4. L'arbre reste défeuillé durant 29 à 38 semaines (après la saison des pluies la plus arrosée), en moyenne 34 semaines. En mars 82, le feuillage a subi les conséquences d'une forte pullulation de chenilles.

Floraison. En 8 ans d'observation, 7 floraisons ont été notées. La floraison débute avant le débourrement des feuilles, entre le 4 et le 31.10, en moyenne le 16.10, et dure en moyenne 18 jours.

Fructification. 3 floraisons sur 7 ont abouti à une fructification menée à terme; une autre fois, les fruits en formation ont disparu avant maturité. Les fruits mûrissent rapidement; la maturité survient entre le 16.11 et le 6.12, en moyenne le 2.12.

Récolte des graines. De mi-novembre à mi-décembre. Le CFPF n'a pas effectué de récolte à ce jour. En principe, la récolte devrait se dérouler sur l'arbre, ou à terre lors d'un abattage. Il faut bien observer le semencier car la fructification est très rapide et les fruits mûrs disparaissent soudainement.

observations (8 ans pour 32a et 3 ans pour 32b), l'exemplaire 32b détient le record de toutes les espèces en ce qui concerne la longueur de la période défeuillée.

Floraison. Annuelle. La floraison débute entre le 20.9 et le 10.10, en moyenne le 30.9, et s'achève entre le 14.10 et le 15.11, en moyenne le 30.10; elle dure en moyenne 30 jours (32a: 18 jours).

Fructification. Aucune floraison n'a abouti à une fructification.

Commentaire phénologique

Cet arbre se trouve à 200 m au N de la piste Conoco; sol roux.

Feuillaison. Le VONTAKY est l'un des premiers arbres qui débourent, le cycle commence entre le 21.7 et le 24.10, en moyenne le 24.9, indépendamment de la pluviométrie. Le stade de la pleine feuillaison est atteint de 7 à 100 jours, en moyenne 47 jours plus tard, entre le 9.10 et le 22.11, en moyenne le 11.11; il dure de 16 à 26 semaines, en moyenne 20 semaines (33b, sol brun-jaune: 13 semaines). La défeuillaison débute lorsque les grandes pluies cessent, entre le 20.3 et le 15.4, en moyenne le 30.3, et se termine entre le 14.5, en moyenne le 1.5. L'arbre reste défeuillé durant 17 à 24 semaines, en moyenne 22 semaines.

Floraison. En 7 ans d'observation, 6 floraisons ont été notées. La floraison est précoce; elle débute entre le 19.7 et le 30.8, en moyenne le 8.8, dure en moyenne 45 jours et s'achève entre le 21.8 et le 24.10, en moyenne le 22.9.

Fructification. 3 floraisons sur 6 ont abouti à une fructification menée à terme. La maturité des fruits survient entre le 6 et le 22.11, en moyenne le 16.11.

Récolte des graines. De début à fin novembre, lorsque les fruits commencent à s'ouvrir sur l'arbre. La récolte n'est pas aisée en raison des épines qui garnissent le tronc et les branches; l'emploi de gaules s'impose car les arbres ne sont pas très longs. Le CFPF n'a jamais récolté cette espèce.

régulièrement de 13 à 14 semaines, en moyenne 13 semaines. Cette période n'est pas influencée par la pluviométrie. La défeuillaison débute entre le 4.3 et le 5.4, en moyenne le 14.3, et se termine entre le 1 et le 26.4, en moyenne le 16.4. L'arbre reste défeuillé durant 28 (après une saison des pluies médiocre) à 32 semaines (après la saison des pluies la plus arrosée), en moyenne 30 semaines (33a: 22 semaines).

Floraison. En 4 ans d'observation, 3 floraisons ont été notées. La floraison s'étend en moyenne sur une période de 71 jours, donc 26 jours de plus qu'en 33a.

Fructification. Les 3 floraisons observées ont abouti à une fructification menée à terme (33a: 3 sur 6). La maturité des fruits survient entre le 15 et le 27.11, en moyenne le 21.11.

Récolte des graines. Voir 33a.

Remarque. On constate des différences considérables entre les arbres 33a et 33b, qui pourraient s'expliquer par le fait que la station CN 1, plus sèche, convient mieux au VONTAKY que la station CS 3, plus proche de la rivière. Cette constatation pourrait également être appliquée à d'autres espèces.

34. Alleanthus greveanus (Baill.) R. Cap. Moracées VORY
Pied femelle.

Arbre atteignant 15-20 m de hauteur et 40-60 cm de diamètre. Espèce peu répandue, préférant les endroits frais, observée parfois isolément sur les sols plus sablonneux. Fût cylindrique et élancé. Ecorce gris-beige maculée de taches claires, mince et lisse au début, devenant rugueuse, épaisse et très lenticellée

	79-80					80-81					82-83					83-84					84-85					85-86																																																							
	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S									
Pluviométrie (mm)	53	161	239	4	64	22						16	34	195	180	146	117	3	1					17	11	33	88	239	180	144	22							15	49	165	379	235	133	10	19						1	1	14	51	475	356	161									9	23	30	271	160	57	75	74	16					6	6	6
Feuillaison	▲					▲					▲					▲					▲					▲																																																							
Floraison	▲					▲					▲					?					▲					?																																																							
Fructification	▲					▲					▲					▲					▲					?																																																							
	Début feuillaison 1		Plein feuillage 2		Durée 2 - 1		Début défeuillaison 3		Durée plein feuillage 3 - 2		Fin défeuillaison 4		Durée sans feuilles 4 - 1		Début floraison		Fin floraison		Début fructification		Maturité fruits		Fin chute fruits																																																										
1979-1980	30.11		10.12		10		5.4		116		12.5		206		6.11		3.12																																																																
1980-1981	4.12		29.12		25		7.4		99		3.6		207		9.10		20.12		15.12		15.1		20.2																																																										
1982-1983	27.12		11.1		15		26.4		105		7.6		196																																																																				
1983-1984	20.12		17.1		28		26.3		68		8.6		185				21.12		2.1		13.2		12.3																																																										
1984-1985	10.12		26.12		16		4.3		68		6.5		189																																																																				
1985-1986	11.11		3.12		22		4.2		63		12.5				25.10		11.11		20.11																																																														
Moyenne	7.12		26.12		19		23.3		87		23.5		197		24.10		6.12		13.12		29.1		2.3																																																										

par la suite, finement sillonnée longitudinalement, se détachant par petites feuilles; entaille exsudant un latex blanc abondant. Houppier étriqué, élevé. Feuilles alternes, simples, pétiolées, stipulées, régulièrement disposées de part et d'autre des rameaux; limbe ovale-oblong de 10-20 x 4-8 cm, cordé ou arrondi à la base, acuminé au sommet, entier, partiellement denté sur les jeunes sujets; nervation pennée très saillante en dessous. Inflorescences unisexuées-dioïque, axillaires, les mâles en chatons pédonculés pendants, les femelles en têtes sphériques brièvement pédonculées; style filamenteux longuement exsert. Faux-fruit sphérique de 2-3 cm de diamètre; fruits cachés par les bractées; noyau assez dur de 2-2.5 mm de longueur. Aubier jaune clair; cœur marron-

rougeâtre perdant de l'importance avec la hauteur du fût. Bois tendre, léger, facile à travailler, utile pour la charpente, en construction et en menuiserie.

Commentaire phénologique

Cet arbre se trouve à 75 m de la rivière Kirindy, sur sol noir; la station n'est jamais inondée.

Feuillaison. Le débourrement débute entre le 11.11 et le 27.12, en moyenne le 7.12, après les premières pluies de la saison. Il faut compter de 10 à 28 jours, en moyenne 19 jours, pour la mise en place du feuillage. Le stade du plein feuillage est atteint après de fortes pluies, entre le 3.12 et le 17.1 (pluies tardives), en moyenne le 26.12; il ne dure pas très longtemps, de 9 à 17 semaines (saison des pluies la moins arrosée), en moyenne 12 semaines. La défeuillaison débute entre le 4.2 et le 26.4, en moyenne le 23.3, et se termine entre le 6.5 (saison des pluies médiocre) et le 8.6 (saison la plus arrosée), en moyenne le 23.5. L'arbre reste défeuillé durant 26 (après la saison des pluies la plus arrosée) à 30 semaines, en moyenne 28 semaines.

Floraison. En 6 ans d'observation, 4 floraisons ont été notées; en principe, l'arbre fleurit tous les 2 ans. La floraison débute entre le 9.10 et le 6.11, en moyenne le 24.10, et se termine entre le 11.11 et le 21.12, en moyenne le 6.12.

Fructification. 3 floraisons sur 4 ont abouti à une fructification; l'une d'entre elles a été ravagée par des lémuriens SIFAKA avant la maturité des fruits (85/86). Il paraît que les perroquets mangent également les fruits avant la maturité; en outre, les tortues apprécient les fruits tombés. La maturité des fruits survient entre le 15.1 et le 13.2, en moyenne le 29.1.

Récolte des graines. De mi-janvier à mi-février, parfois jusqu'à fin février. En raison des prédateurs, il faut bien observer les semenciers durant les dernières semaines précédant la maturité des fruits. Il est possible de recueillir les fruits à terre en veillant qu'ils soient bien mûrs et encore mous.

Remarque. Des fructifications annuelles ont été observées chez des arbres isolés sur terrain défriché ou dans les forêts fortement dégradées. Souvent des jeunes arbres ont des fructifications plus régulières et plus abondantes que les sujets plus vieux.

5. TABLEAUX SYNOPTIQUES

Abréviations utilisées dans les tableaux synoptiques

51. Récapitulation des moyennes par sujets observés
52. Pluviométrie et feuillaison par espèce
53. Pluviométrie et feuillaison, moyenne toutes espèces confondues
54. Calendrier moyen des pluies cumulées, du débourrement et plein feuillage
55. Durée moyenne du débourrement et de la chute des feuilles
56. Durée moyenne du plein feuillage et de la période sans feuilles
57. Calendrier moyen des floraisons
58. Calendrier moyen des fructifications
59. Fréquence des floraisons et des fructifications

Abréviations utilisées dans les tableaux synoptiques

ALI	Alimboro	MAG	Mangarahara
ANA	Anakaraka	MAL	Malamasafoy
AF g.f. f.	Arofy à grand feuilles pied femelle	MBND	Mendoravy
AF g.f. m.	Arofy à grand feuilles pied mâle	MBNB	Menambaho
AF p.f. f.	Arofy à petites feuilles pied femelle	MON g.b.	Monongo à grosses branches
AF p.f. m.	Arofy à petites feuilles pied mâle	MON b.f.	Monongo à branches fines
AF mena f.	Arofy mena pied femelle	NAT	Nato
AF mena m.	Arofy mena pied mâle	SAK I	Sakoambanditsy I
BEH	Beholitsy	SAM	Sambalahy
FAR	Farafatsy	SAR	Sarongaza
HAN	Handy	TAL	Talinala
HAZ f.	Hazomalany pied femelle	TRA	Tratramborondreo
KAT	Katrafay	TSI	Tsiandalana
KIR	Kironono	VAL	Valotsy
LAT	Latabarika	VON	Vonoa
MAF	Mafay	VOT	Vontaky
MAN fotsy	Manary fotsy	VOR	Vory

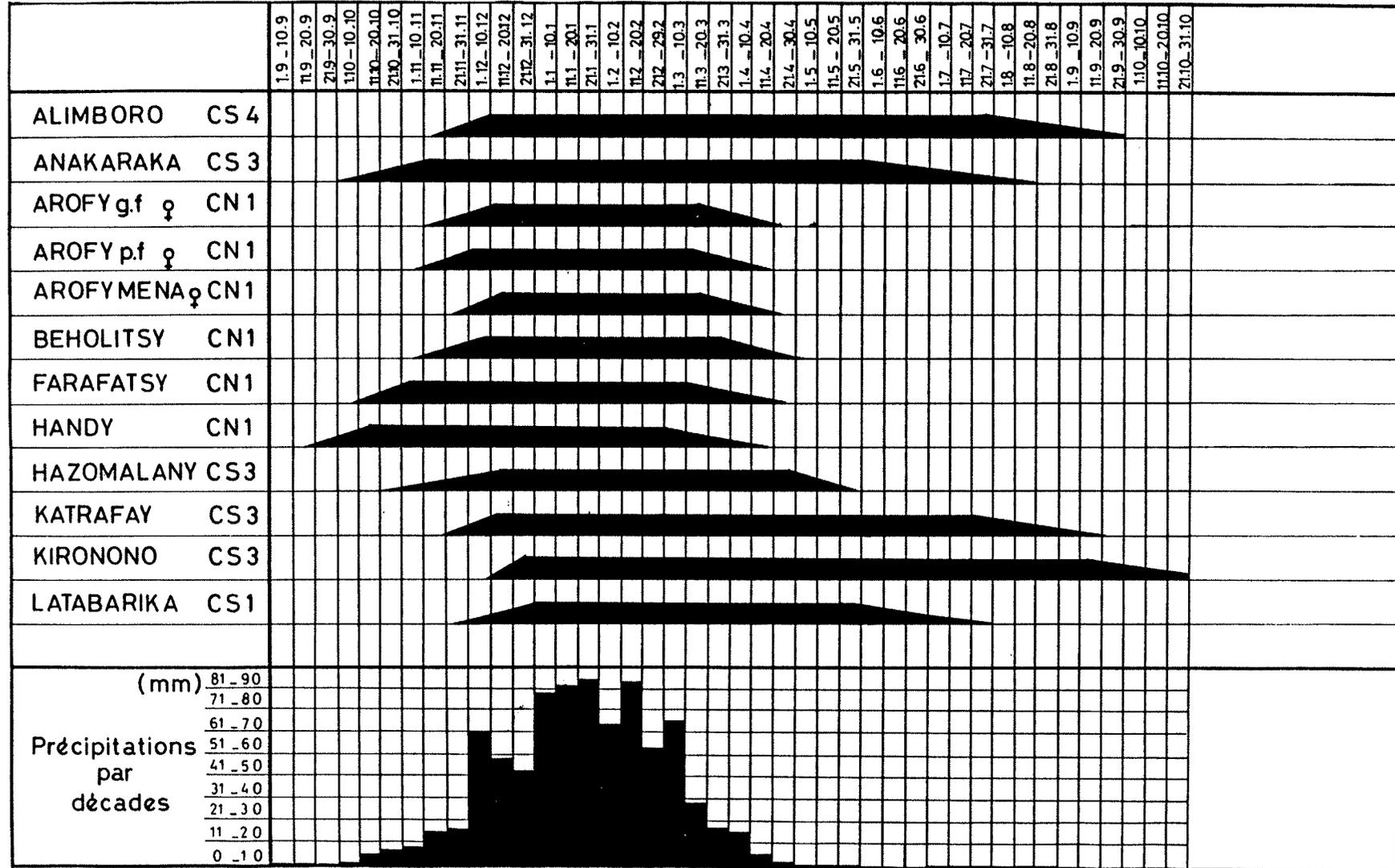
51. Récapitulation des moyennes par sujets observés

		Début feuillai- son	Plein feuillage	Durée	Début défeuill- laison	Durée plein feuillage	Fin défeuill- laison	Durée sans feuilles	Début floraison	Fin floraison	Début fructifi- cation	Maturité fruits	Fin chute fruits	
		1	2	2-1	3	3-2	4	4-1						
1.	ALIMBORO	CS 4	10.11	11.12	32	30.7	220	30.9	45	30.11	9.12	-	7.8	6.10
2a.	ANAKARAKA	CS 3	30.9	12.11	43	31.5	200	14.8	48	21.10	15.11	18.11	29.6	8.12
2b.	ANAKARAKA	CN 1	18.10	5.12	47	29.5	175	21.8	58	24.10	13.11	21.11	22.5	7.12
3a.	AROFY g.f. f	CN 1	10.11	12.12	32	15.3	93	24.4	199	14.10	6.11	30.10	23.1	18.3
3b.	AROFY g.f. f	CS 3	22.11	15.12	22	2.4	107	2.5	205	25.10	10.11	15.11	27.2	30.3
4a.	AROFY g.f. m	CN 1	1.11	18.12	47	16.3	88	27.4	192	3.10	22.11	-	-	-
4b.	AROFY g.f. m	CS 3	29.11	26.12	27	12.3	76	22.4	223	23.10	3.12	-	-	-
5a.	AROFY p.f. f	CN 1	7.11	2.12	25	12.3	100	20.4	201	7.7	2.8	1.8	21.11	14.12
5b.	AROFY p.f. m	CN 1	5.11	29.11	24	13.3	103	24.4	205	16.7	26.8	-	-	-
6.	AROFY p.f. m	CS 3	7.11	3.12	26	12.3	97	3.5	193	26.7	25.8	-	-	-
7.	AROFY mena f	CN 1	23.11	14.12	21	17.3	91	24.4	221	31.10	3.12	3.12	9.4	4.6
8a.	AROFY mena m	CN 1	19.11	17.12	28	15.3	88	16.4	220	6.11	12.12	-	-	-
8b.	AROFY mena m	CS 3	10.12	26.12	16	19.3	83	19.4	238	26.10	13.12	-	-	-
9a.	BEHOLITSY	CN 1	6.11	9.12	33	26.3	107	3.5	190	17.12	10.1	23.1	5.7	11.9
9b.	BEHOLITSY	CS 3	1.12	20.12	19	27.4	128	25.5	175	28.12	17.1	24.1	12.7	24.8
10.	FARAFATSY	CN 1	9.10	4.11	26	10.3	126	25.4	169	30.10	22.11	22.11	-	-
11.	HANDY	CN 1	17.9	16.10	29	28.2	138	19.4	150	4.10	26.10	31.10	13.6	30.7
12.	HAZOMALANY f	CS 3	20.10	13.12	54	26.4	132	29.5	139	5.3	30.3	23.3	10.7	1.9
13a.	KATRAFAY	CN 1	6.12	31.12	25	12.5	126	20.7	137	21.10	24.11	24.11	19.12	3.1
13b.	KATRAFAY	CS 3	18.11	13.12	25	12.7	210	23.9	59	2.10	17.10	27.10	27.11	15.12
14.	KIRONONO	CS 3	9.12	26.12	16	13.9	253	21.11	19	4.12	17.12	15.12	13.2	4.2
15.	LATABARIKA	CS 1	24.11	30.12	36	21.5	142	3.8	111	29.12	18.1	-	21.5	9.10
16.	MAFAY	CS 4	5.11	16.12	41	22.4	125	29.5	165	26.9	12.10	20.10	11.11	26.11
17a.	MANARY fotsy	CS 4	18.12	30.12	12	10.6	166	23.8	116	11.3	1.4	2.4	21.5	29.8
17b.	MANARY fotsy	CN 1	18.12	28.12	10	23.4	116	1.7	162	-	-	-	-	-

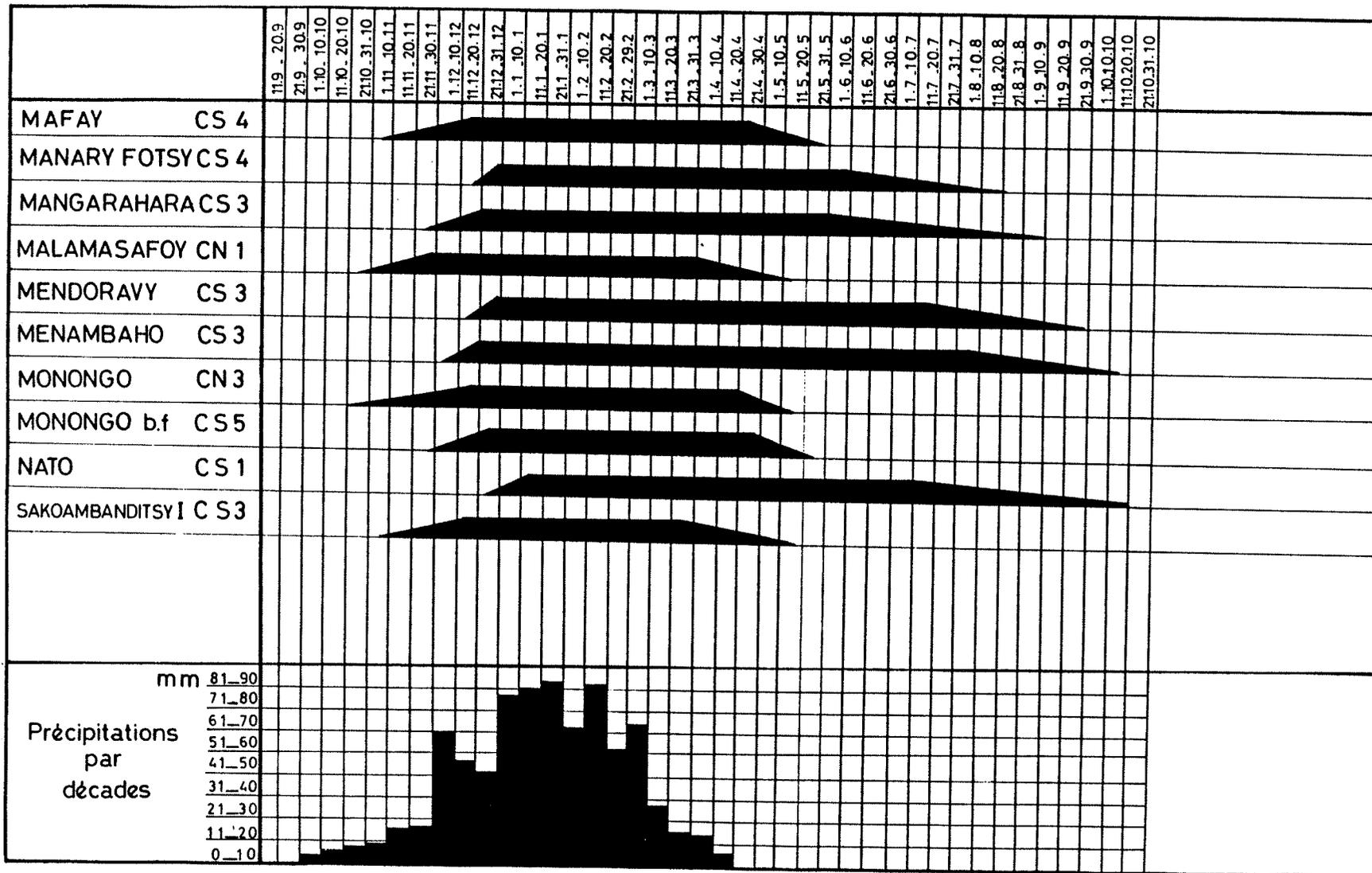
51. (suite)

			Début feuillai- son	Plein feuillage	Durée	Début défeuil- laison	Durée plein feuillage	Fin défeuil- laison	Durée sans feuilles	Début floraison	Fin floraison	Début fructifi- cation	Maturité fruits	Fin chute fruits
			1	2	2-1	3	3-2	4	4-1					
18.	MANGARAHARA	CS 3	22.11	18.12	26	29.5	163	9.9	79	6.1	3.2	21.1	-	28.8
19.	MALAMASAFUY	CN 1	24.10	27.11	34	1.4	125	14.5	164	30.10	17.11	18.11	-	-
20.	MEHDORAVY	CS 3	13.12	30.12	15	30.6	183	29.9	76	29.11	16.12	-	-	-
21.	MENAMBAHO	CS 3	2.12	20.12	18	5.8	221	13.10	55	10.1	26.1	29.1	7.5	2.9
22a.	MONONGO g.b.	CN 3	21.10	16.12	56	11.4	116	15.5	158	6.7	6.8	6.8	1.11	12.12
22b.	MONONGO g.b.	CN 1	30.10	24.11	25	31.3	127	8.5	178	7.7	29.7	-	6.11	2.12
23.	MONONGO b.f.	CS 5	28.11	23.12	30	29.4	127	23.5	185	6.11	24.11	-	-	-
24.	NATO	CS 1	23.12	12.1	20	11.7	180	20.10	60	1.1	12.1	14.1	26.2	4.4
25.	SAKOAMBANDITSY	ICS 3	6.11	12.12	34	23.3	93	17.5	175	9.11	5.12	24.11	11.1	2.3
26a.	SAMBALAHY	CS 3	7.11	1.12	24	1.6	183	7.8	75	22.11	5.12	14.12	1.6	18.9
26b.	SAMBALAHY	CS 1	10.12	26.12	15	6.5	131	27.7	117	4.12	17.12	26.12	10.6	22.7
27a.	SARONGAZA	CS 1	25.11	10.1	46	30.4	110	26.6	155	24.2	8.4	5.4	7.6	9.11
27b.	SARONGAZA	CS 1	20.12	11.1	22	15.5	124	10.7	152	4.3	9.4	26.3	10.6	14.10
28a.	TALINALA	CS 3	22.11	18.12	26	6.7	205	29.10	36	31.12	15.1	11.1	2.10	3.11
28b.	TALINALA	CS 4	29.11	23.12	24	24.8	245	10.11	16	30.12	12.1	20.1	12.10	15.11
29.	TRATRAMBORONDR.	CS 4	24.10	9.12	46	12.5	154	5.7	102	28.11	22.12	29.12	20.4	20.5
30.	TSIANDALANA	CS 3	4.11	20.12	46	6.7	208	20.8	109	30.10	1.12	23.11	31.1	2.4
31.	VALOTSY	CS 3	7.11	8.12	31	26.4	141	16.6	142	21.11	23.12	15.12	17.2	25.3
32a.	VONOA	CN 1	30.11	17.12	17	7.3	80	11.4	236	16.10	3.11	2.11	2.12	-
32b.	VONOA	CS 3	28.11	11.12	13	5.3	84	30.3	249	30.9	30.10	-	-	-
33a.	VONTAKY	CN 1	24.9	11.11	47	30.3	139	1.5	152	8.8	22.9	23.9	16.11	-
33b.	VONTAKY	CS 3	24.11	12.12	18	14.3	92	16.4	210	28.7	7.10	23.9	21.11	11.12
34.	VORY f.	CS 4	7.12	26.12	19	23.3	87	23.5	197	24.10	6.12	13.12	29.1	2.3
	Moyenne		15.11	14.12	29	1.5	138	24.6	144	5.11	1.12			

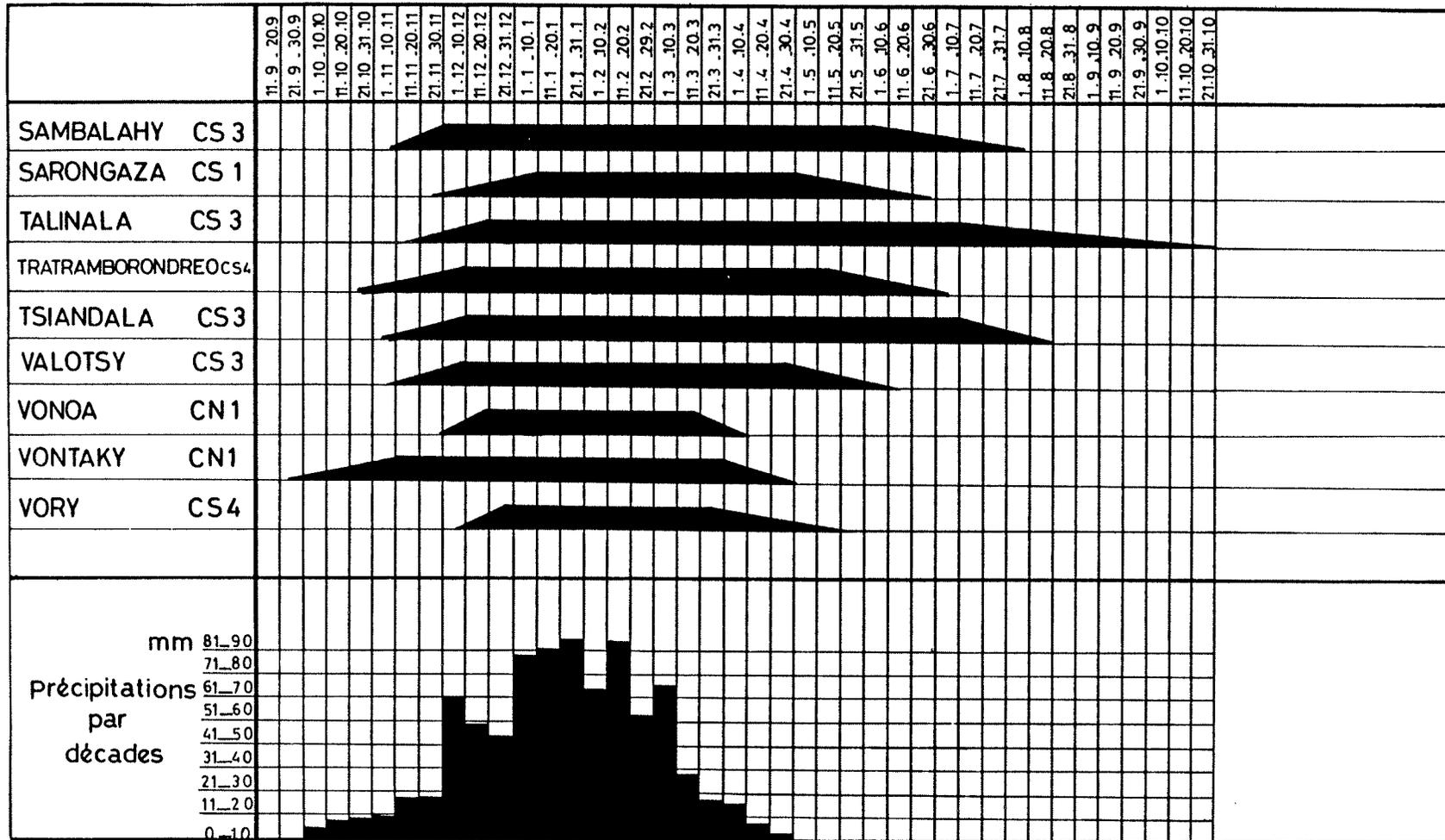
52 - Pluviométrie et feuillaison par espèces



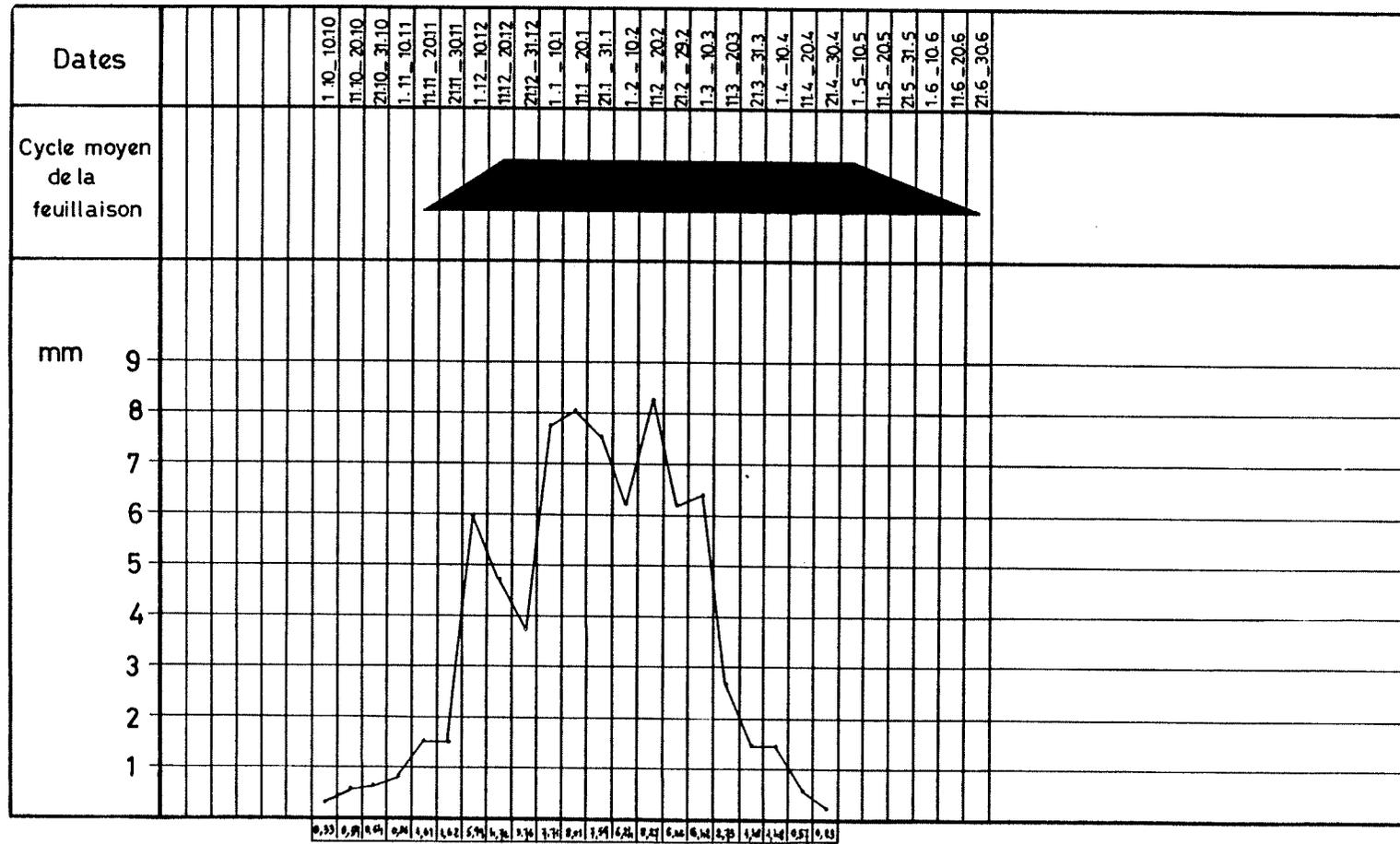
52 _ (suite)



52 - (suite)



53 - Pluviométrie et feuillaison, moyenne toutes espèces confondues



Précipitations journalières moyennes

54. Calendrier moyen des pluies cumulées, du débourrement et du plein feuillage

Date	Pluies mm cumulées	Débourrement	Plein feuillage
17.9	4.3	HAN CN 1	
24.9	5.6	ANA CS 3, VOT CN 1	
1.10	7.9		
8.10	11.6	FAR CN 1	
15.10	15.4	ANA CN 1, HAZ f. CS 3, MON g.b. CN 3	HAN CN 1
22.10	19.9	MAL CN 1, TRA CS 4	
29.10	24.5	AF g.f. m. CN 1, MON g.b. CN 1	
4.11	30.5	AF g.f. f. CN 1, AF p.f. f+m CN 1, m. CS 3, BEH CN 1, MAF CS 4, SAK I CS 3, SAM CS 3, TSI CS 3, VAL CS 3	FAR CN 1
11.11	41.8	ALI CS 4	ANA CS 3, VOT CN 1
18.11	53.1	AF g.f. CS 3, AF mena f+m CN 1, KAT CS 3, LAT CS 1, MAG CS 3, TAL CS 3, VOT CS 3	MON g.b. CN 1
25.11	74.8	AF g.f. m. CS 3, BEH CS 3, MON b.f. CS 5, SAR CS 1, TAL CS 4, VON CN 1, CS 3	AF p.f. m. CN 1, MAL CN 1, SAM CS 3
2.12	116.7	KAT CN 1, MENB CS 3, VOR f. CS 4	ANA CN 1, AF p.f. f. CN 1, m. CS 3, VAL CS 3
9.12	146.3	KIR CS 3, MEND CS 3, SAM CS 1	ALI CS 4, AF g.f. f. CN 1, f. CS 3, AF mena f. CN 1, BEH CN 1, HAZ f. CS 3, KAT CS 3, VOT CS 3, SAK I CS 3, TRA CS 4, VON CS 3
16.12	177.4	MAN fotsy CS 4, CN 1, SAR CS 1b	AF g.f. m. CN 1, AF mena m. CN 1, BEH CS 3, MAF CS 4, MAG CS 3, MENB CS 3, MON g.b. CN 3, TAL CS 3, TSI CS 3, VON CN 1
23.12	203.7	NAT CS 1	AF g.f. m. CS 3, AF mena m. CS 3, KIR CS 3, MAN fotsy CN 1, MON b.f. CS 5, SAM CS 1, TAL CS 4, VOR f. CS 4
30.12	249.8		KAT CN 1, LAT CS 1, MAN fotsy CS 4, MEND CS 3
6.1	304.4		NAT CS 1, SAR CS 1, CS 1b

55. Durée moyenne du débourrement et de la chute des feuilles

Nombre de jours	Durée début débourrement - plein feuillage	Début chute de feuilles - fin chute des feuilles
0 - 10	MAN fotsy CN 1	
11 - 15	MAN fotsy CS 4, MEND CS 3, SAM CS 1, VON CS 3	
16 - 20	AF mena m. CS 3, BEH CS 3, KIR CS 3, MENB CS 3, NAT CS 1, VON CN 1, VOT CS 3, VOR f. CS 4	
21 - 25	AF g.f. f. CS 3, AF p.f. f + m CN 1, AF mena f. CN 1, KAT CS 3, CN 1, MAG CS 3, MON g.b. CN 1, SAM CS 3, SAR b CS 1, TAL CS 4	MON b.f. CS 5, VON CS 3
26 - 30	AF g.f. m. CS 3, AF p.f. m. CS 3, AF mena m. CN 1, FAR CN 1, HAN CN 1, MON b.f. CS 5, TAL CS 3, VAL CS 3	AF g.f. f. CS 3, BEH CS 3
31 - 35	ALI CS 4, AF g.f. f. CN 1, BEH CN 1, MAL CN 1, SAK I CS 3	AF mena m. CN 1, CS 3, HAZ f. CS 3, MAL CN 1, MON g.b. CN 3, VON CN 1, VOT CN 1, CS 3
36 - 40	LAT CS 1	AF g.f. f. CN 1, AF p.f. f. CN 1, AF mena f. CN 1, BEH CN 1, MAF CS 4, MON g.b. CN 1
41 - 45	ANA CS 3, MAF CS 4	AF g.f. m. CN 1, CS 3, AF p.f. m. CN 1, TSI CS 3
46 - 50	ANA CN 1, AF g.f. m. CN 1, SAR a CS 1, TRA CS 4, TSI CS 3, VOT CN 1	FAR CN 1, HAN CN 1
51 - 55	HAZ f. CS 3	AF p.f. m. CS 3, SAK I CS 3, TRA CS 4, VAL CS 3
56 - 60	MON g.b. CN 3	SAR CS 1, CS 1b
61 - 65		ALI CS 4, KAT CN 1, VOR f. CS 4
66 - 70		KIR CS 3, MAN fotsy CN 1, MENB CS 3, SAM CS 3
71 - 75		ANA CS 3, KAT CS 3, LAT CS 1, MAN fotsy CS 4
Plus que 76		ANA CN 1, MAG CS 3, MEND CS 3, NAT CS 1, SAM CS 1, TAL CS 3, CS 4

56. Durée moyenne du plein feuillage et de la période sans feuilles

Nombre de jours	Plein feuillage	Durée sans feuilles
0 - 19		KIR CS 3, TAL CS 4
20 - 39		TAL CS 3
40 - 59		ALI CS 4, ANA CS 3 + CN 1, KAT CS 3, MENB CS 3
60 - 79	AF g.f. m. CS 3	MAG CS 3, MEND CS 3, NAT CS 1, SAM CS 3
80 - 99	AF g.f. f + m CN 1, AF p.f. m. CS 3, AF mena f + m CN 1, m. CS 3 SAK I CS 3, VON CN 1, CS 3, VOT CS 3, VOR CS 4	
100 - 119	AF g.f. f. CS 3, AF p.f. f + m CN 1, BEH CN 1, MAN fotsy CN 1, MON g.b. CN 3, SAR a CS 1	LAT CS 1, MAN fotsy CS 4, SAM CS 1, TRA CS 4, TSI CS 3
120 - 139	BEH CS 3, FAR CN 1, HAN CN 1, HAZ f. CS 3, KAT CN 1, MAF CS 4, MAL CN 1, MON g.b. CN 1, MON b.f. CS 5, SAM CS 1, SAR b CS 1, VOT CN 1	HAZ f. CS 3, KAT CN 1
140 - 159	LAT CS 1, TRA CS 4, VAL CS 3	HAN CN, MON g.b. CN 3, SAR a + b CS 1, VAL CS 3, VOT CN 1
160 - 179	ANA CN 1, MAN fotsy CS 4, MAG CS 3	BEH CS 3, FAR CN 1, MAF CS 4, MAN fotsy CN 1, MAL CN 1, MON g.b. CN 1, SAK I CS 3
180 - 199	MEND CS 3, NAT CS 1, SAM CS 3	AF g.f. f + m CN 1, AF p.f. m. CS 3, BEH CN 1, MON b.f. CS 5, VOR CS 4
200 - 219	ANA CS 3, KAT CS 3, TAL CS 3, TSI CS 3	AF g.f. f. CS 3, AF p.f. f + m CN 1, VOT CS 3
220 - 239	ALI CS 4, MENB CS 3	AF g.f. m. CS 3, AF mena f + m CN 1, m. CS 3, VON CN 1
240 - 250	KIR CS 3, TAL CS 4	VON CS 3

57. Calendrier moyen des floraisons

Mois	Date par décade	Début floraison	Fin floraison
Juillet	1.-10.	AF p.f. f. CN 1, MON g.b. CN 3 + CN 1	
	11.-20.	AF p.f. m. CN 1	
	21.-31.	AF p.f. m. CS 3, VOT CS 3	MON g.b. CN 1
Août	1.-10.	VOT CN 1	AF p.f. f. CN 1, MON g.b. CN 3
	21.-31.		AF p.f. m. CN 1 + CS 3
Septembre	21.-30.	MAF CS 4, VON CS 3	VOT CN 1
Octobre	1.-10.	AF g.f. m. CN 1, HAN CN 1, KAT CS 3	VOT CS 3
	11.-20.	AF g.f. f. CN 1, VON CN 1	KAT CS 3, MAF CS 4
	21.-31.	ANA CS 3 + CN 1, AF g.f. f + m CS 3, AF mena f. CN 1, m. CS 3, FAR CN 1, KAT CN 1, MAL CN 1, TSI CS 3, VOR f. CS 4	HAN CN 1, VON CS 3
Novembre	1.-10.	AF mena m. CN 1, MON b.f. CS 5, SAK I CS 3	AF g.f. f. CN 1 + CS 3, VON CN 1
	11.-20.		ANA CS 3 + CN 1, MAL CN 1
	21.-30.	ALI CS 4, MEND CS 3, SAM CS 3, TRA CS 4, VAL CS 3	AF g.f.m. CN 1, FAR CN 1, KAT CN 1, MON b.f. CS 5
Décembre	1.-10.	KIR CS 3, SAM CS 1	ALI CS 4, AF g.f. m. CS 3, AF mena f. CN 1, SAK I CS 3, SAM CS 3, TSI CS 3, VOR f. CS 4
	11.-20.	BEH CN 1	AF mena m. CN 1 + CS 3, KIR CS 3, MEND CS 3, SAM CS 1
	21.-31.	BEH CS 3, LAT CS 1, TAL CS 3 + CS 4	TRA CS 4, VAL CS 3
Janvier	1.-10.	MAG CS 3, MENB CS 3, NAT CS 1	BEH CN 1
	11.-20.		BEH CS 3, LAT CS 1, NAT CS 1, TAL CS 3 + CS 4
	21.-31.		MENB CS 3
Février	1.-10.		MAG CS 3
	21.-29.	SAR a CS 1	
Mars	1.-10.	HAZ f. CS 3, SAR b CS 1	
	11.-20.	MAN fotsy CS 4	
	21.-31.		HAZ f. CS 3
Avril	1.-10.		MAN fotsy CS 4, SAR a + b CS 1

58. Calendrier moyen des fructifications

Mois	Date par décade	Maturité des fruits	Fin chute des fruits ou graines
Octobre	1.-10.	TAL CS 3	ALI CS 4, LAT CS 1
	11.-20.	TAL CS 4	SAR b CS 1
Novembre	1.-10.	MON g.b. CN 3 + CN 1	SAR a CS 1, TAL CS 3
	11.-20.	MAF CS 4, VOT CN 1	TAL CS 4, VOT CN 1
	21.-30.	AF p.f. CN 1, KAT CS 3, VOT CS 3	MAF CS 4
Décembre	1.-10.	VON CN 1	ANA CS 3 + CN 1, MON g.b. CN 1
	11.-20.	KAT CN 1	AF p.f. CN 1, KAT CS 3, MON g.b. CN 3, VON CN 1, VOT CS 3
Janvier	1.-10.		KAT CN 1
	11.-20.	SAK I CS 3, FAR CN 1 ?	FAR CN 1 ?
	21.-31.	AF g.f. CN 1, TSI CS 3, VOR CS 4	
Février	11.-20.	KIR CS 3, VAL CS 3	
	21.-29.	AF g.f. CS 3, NAT CS 1	
Mars	1.-10.		KIR CS 3, SAK I CS 3, VOR CS 4
	11.-20.		AF g.f. CN 1
	21.-31.		AF g.f. CS 3, VAL CS 3
Avril	1.-10.	AF mena CN 1	NAT CS 1, TSI CS 3
	11.-20.	TRA CS 4	
Mai	1.-10.	MENB CS 3, MAG CS 3 ?	
	11.-20.		TRA CS 4
	21.-31.	ANA CN 1, LAT CS 1, MAN fotsy CS 4	
Juin	1.-10.	SAM CS 3 + CS 1, SAR a + b CS 1	AF mena CN 1
	11.-20.	HAN CN 1	
	21.-30.	ANA CS 3	
Juillet	1.-10.	BEH CN 1, HAZ CS 3	
	11.-20.	BEH CS 3	
	21.-31.		HAN CN 1, SAM CS 1
Août	1.-10.	ALI CS 4	
	21.-31.		BEH CS 3, MAN fotsy CS 4, MAG CS 3
Septembre	1.-10.		HAZ CS 3, MENB CS 3
	11.-20.		BEH CN 1, SAM CS 3

59. Fréquence des floraisons et des fructifications

Floraison et fructification annuelles

AROFY g.f.

AROFY p.f.

AROFY mena

BEHOLITSY (stations humides)

MAFAY

MENAMBAHO

VALOTSY

Floraison annuelle, fructification irrégulière

BEHOLITSY (stations sèches)

KATRAFAY (bourgeons floraux seulement)

SAKOAMBANDITSY I

Floraison et fructification régulières

ALIMBORO

ANAKARAKA

KATRAFAY (stations humides)

MANARY fotsy (stations humides)

MONONGO

SAMBALAHY (stations humides)

TALINALA (stations humides)

TRATRAMBORONDREO

TSIANDALANA

VONTAKY (stations humides)

VORY

HANDY

59. (suite)

Floraison régulière, fructification irrégulière

FARAFATSY (stations sèches)

NATO

HAZOMALANY

TALINALA CS 3

LATABARIKA

VONOA

MANGARAHARA

VONTAKY (stations sèches)

MENDORAVY

Floraison et fructification irrégulières

KATRAFAY (stations sèches)

KIRONONO (encore mal connu)

MALAMASAFOY (stations sèches)

SAMBALAHY (stations sèches)

SARONGAZA (stations sèches)

Floraison régulière, sans fructification

(ne concerne que les arbres observés sur le parcours phénologique)

MONONGO b.f. CS 5

VONOA CS 3

Sans floraison

MANARY CN 1

6. CALENDRIER DE RECOLTE DES GRAINES

Espèces	Période de récolte	Méthode de récolte	Remarques
ALIMBORO	fin juin-début octobre	sur l'arbre, par terre	semis immédiatement après la récolte
ANAKARAKA	fin mai-mi juillet	sur l'arbre, par terre, arbre abattu	la germination s'étend sur de longues périodes; Stockage 18 mois recommandé.
AROFY g.f.	fin janvier-fin mars	par terre autour des fourmilières	stockage de 6 mois avant semis; optimum 12-18 mois; les graines noires donnent la meilleure germination; récolte annuelle.
AROFY p.f.	mi octobre-début décembre	par terre autour des fourmilières	bonne germination directement après la récolte; récolte annuelle.
AROFY mena	début mai-fin juin	sur l'arbre, par terre	pas d'expérience; récolte annuelle possible.
BEHOLITSY	début juin-début août	sur l'arbre, arbre abattu	pas d'expérience; les fruits s'ouvrent sur l'arbre
FARAFATSY	mi janvier-mi mai ?	sur l'arbre, arbre abattu	pas d'expérience.
HANDY	mi mai-fin juin	sur l'arbre	bonne germination immédiatement après la récolte ou stockage jusqu'à 2 ans; récolte annuelle; les fruits s'ouvrent sur l'arbre.
HAZOMALANY	fin juin-mi septembre	sur l'arbre, par terre	semis immédiatement après la récolte, attaques d'insectes (graines et plantules); pouvoir germinatif diminue très vite.
KATRAFAY	mi novembre-fin décembre	sur l'arbre, par terre	pas d'expérience; les fruits s'ouvrent sur l'arbre
KIRONONO	mi janvier-mi mars	sur l'arbre, par terre	peu d'expérience; bonne germination après la récolte.
LATABARIKA	mi avril-fin juillet	par terre	pas d'expérience.
MAFAY	fin octobre-début décembre	par terre	germination après récolte; récolte annuelle possible.
MANARY fotsy	mi mai-fin juin	sur l'arbre, par terre, arbre abattu	germination s'étend sur de longues périodes.
MANGARAHARA	début juin-mi septembre	sur l'arbre, par terre	récolte avant que les fruits ne s'ouvrent.
MALAMASAFOY	mars-juillet	sur l'arbre	pas d'expérience

6. (suite)

Espèces	Période de récolte	Méthode de récolte	Remarques
MENDORAVY	mi juin-début octobre	sur l'arbre, par terre	peu d'expérience; bonne germination après récolte.
MENAMBAHO	mi avril-fin mai	sur l'arbre, arbre abattu	peu d'expérience; aucune germination au CFFP.
MONONGO g.b.	mi octobre-fin novembre	sur l'arbre, arbre abattu, par terre si les fruits entiers tombent (evt. provoqué par des perroquets)	aucune germination au CFFP; probablement très longue dormance ?
MONONGO p.f.	?	?	pas d'expérience.
NATO	mi février-mi mars	sur l'arbre, par terre	pas de dormance; peu d'expérience; fruits très appréciés par les lémuriens.
SAKOAMBANDITSY I	fin décembre-début mars	par terre	germination s'étend sur de longues périodes.
SAMBALAHY	mi mai-début juillet	sur l'arbre, par terre	peu d'expérience; germination après la récolte.
SARONGAZA	mi mai-mi juillet	sur l'arbre, par terre	trempage dans l'eau bouillante préférable.
TALINALA	début octobre-mi novembre	par terre	dormance au moins 1 année; graines stockées attaquées par des insectes.
TRATRAMBORONDREO	fin mars-fin mai	par terre	germination 4-6 mois après la récolte; décorticage très difficile.
TSIANDALANA	mi janvier-début mars	par terre	germination s'étend sur une longue période.
VALOTSY	mi janvier-mi mars	par terre	pas d'expérience; récolte annuelle possible.
VONOA	mi novembre-mi décembre	sur l'arbre, arbre abattu	pas d'expérience.
VONTAKY	début-fin novembre	sur l'arbre, arbre abattu	pas d'expérience; les fruits s'ouvrent sur l'arbre
VORY	mi janvier-mi février	sur l'arbre, par terre	fruits appréciés par les lémuriens et les perroquets; récolte tous les 2 ans.

7. BIBLIOGRAPHIE

a. Générale

- ASSOCIATION DES GEOGRAPHES DE MADAGASCAR, 1969-1971: Atlas de Madagascar
BDPA/IGN, Tananarive.
- BASTIAN, G. 1967: Madagascar. Etude géographique et économique.
Nathan-Madagascar.
- BEZZOLA, D., SCHROFF, U. et J. MICHAUD, 1985: La germination de l'ANAKARAKA (Cordyla madagascariensis).
CFPF Morondava, Fiche techn. 10.
- CENTRE DE FORMATION PROFESSIONNELLE FORESTIERE, 1986: La recherche en pépinière; résultats 1978-1985, Planification 1986-1988.
CFPF Morondava.
- COVI, S., 1986: Ein Beispiel ökologischer Waldbewirtschaftung im dichten tropischen Trockenwald. (Un exemple de gestion écologique en forêt dense sèche tropicale). Avec résumé en français.
J. For. Suisse 137 (6): 479-494.
- FELBER, H.R., 1984: Influence des principales propriétés physico-chimiques des sols et de la structure des peuplements sur le succès de la régénération naturelle d'essences représentatives sur des layons de débardage dans une forêt sèche de la côte occidentale de Madagascar.
Inst. Rech. Forêt Bois, EPF Zürich. Trav. dipl. ronéo.
- GACHET, Ch, 1969: Résultats de deux périodes d'observations phénologiques (Périnet et Betsipotika).
CTFT (Madagascar), Etude Sol et Forêt 47.
- GACHET, Ch., 1971: Premiers résultats d'une période d'observations phénologiques à Marofandilia - Morondava.
CTFT (Madagascar), Etude Sol et Forêt 51.
- HUNZIKER, W., 1981: Composition et structure d'une forêt dense sèche caducifoliée de la côte ouest de Madagascar.
CFPF Morondava, Fiche techn. 1.
- METRO, A., 1975: Dictionnaire forestier multilingue. Sciences forestières, technologie, pratiques et produits forestiers.
Cons. Intern. Langue franç., Coll. Terminol. For. Multilingue 2.
- RAKOTONIRINA et Ph. PRELAZ, 1982: Régénération naturelle et enrichissement
CFPF Morondava, Fiche techn. 5.
- RAKOTONIRINA, 1985: La pluviométrie dans la concession forestière du CFPF de Morondava (1979-1984).
CFPF Morondava, Fiche techn. 2.
- SCHWITTER, R., 1984: La germination de l'AROFY (Commiphora sp.)
CFPF Morondava, Fiches techn. 7 et 7a.

b. Botanique

- AUBREVILLE, A., 1962: Capurodendron, genre nouveau de Sapotacées de Madagascar.
Adansonia 2(1): 92-98.
- AUCT. MULT., 1936-1985: Flore de Madagascar et des Comores. (Tous les fascicules parus jusqu'en décembre 1985).
Mus. Nation. Hist. Nat., Paris
A noter que plusieurs familles importantes n'ont pas encore été traitées (Méliacées, Tiliacées, Euphorbiacées p.p., Fabacées, Mimosacées, Césalpiniciacées) et que pour d'autres, la révision fait date.

7. (suite)

- BEDEL, J. et J. THIEL, 1972: Propriétés des bois récoltés à Morondava en 1971. CTFT (Madagascar), Etude Technologie 37.
- CABANIS, Y. et L.-F. CHABOUIIS, 1969-1970: Végétaux et groupements végétaux de Madagascar et des Mascareignes. 4 T. Bur. Dével. Prod. Agr., Tananarive.
- CAILLEZ, F. et P. GUENEAU, 1972: Analyse en composantes principales des propriétés technologiques des bois malgaches. Suppl. Bois et Forêts Tropiques, Cah. scient. 2.
- CAPURON, R., 1957: Introduction à l'étude de la flore forestière de Madagascar. s.e., Tananarive.
- CAPURON, R., 1961: Rutacées nouvelles. "Contributions à l'étude de la flore forestière de Madagascar. III. Sur quelques plantes ayant contribué au peuplement de Madagascar". Adansonia 1(1): 65-82.
- CAPURON, R., 1963: Révision des Tiliacées de Madagascar et des Comores (1ère partie). Adansonia 3(1): 91-129.
- CAPURON, R., 1964: Révision des Tiliacées de Madagascar et des Comores. Grewia (sect. Axillares). Adansonia 4 (2): 269-300.
- CAPURON, R., 1967: Nouvelles observations sur les Rutacées de Madagascar. Adansonia 7(4): 479-500.
- CAPURON, R., 1968: Réduction du genre Aprevalia Baillon au rang de section du genre Delonix Raf. et description d'une espèce nouvelle (Lég. Césalp.). "Contributions à l'étude de la flore forestière de Madagascar". Adansonia 8(1): 11-16.
- CAPURON, R., 1968: Notes sur quelques Cassiées malgaches (1ère partie). "Contributions à l'étude de la flore forestière de Madagascar". Adansonia 8(1): 17-37.
- CAPURON, R., 1968: A. notes sur quelques Cassiées malgaches (2è partie). B. Les Swartziées de Madagascar. "Contributions à l'étude de la flore forestière de Madagascar". Adansonia 8(2): 199-222.
- CAPURON, R., 1970: Observations sur les Sarcolaenacées. Adansonia 10(2): 247-265.
- CAPURON, R., 1971: Notes sur les Albizia Duraz. (Légumineuses - Mimosoidées). "Contributions à l'étude de la flore forestière de Madagascar". Adansonia 11(2): 357-382.
- CAPURON, R., 1972: Combinaisons et synonymes nouvelles (Alleanthus). "Contributions à l'étude de la flore forestière de Madagascar". Adansonia 12(3): 386..
- CAPURON, R., 1973: Notes sur le genre Terminalia L. "Contributions à l'étude de la flore forestière de Madagascar". Bull. Mus. Nation. Hist. Nat., 3è sér., 191: 89-179.
- CAPURON, R., 1975: Sur l'identité du Poupartia gummifera Sprague (Anacardiées). "Contributions à l'étude de la flore forestière de Madagascar". Note revue par J. BOSSER. Adansonia 14(4): 571-572.

7. (suite)

- CAPURON, R., s.a.: Les Rhamnacées arbustives ou arborescentes de Madagascar. "Matériaux pour l'étude de la flore forestière de Madagascar".
Centre Techn. For. Trop., Tananarive.
- CAPURON, R., s.a.: Révision des Rubiacées de Madagascar et des Comores.
CTFT (Madagascar), ronéo.
- CAPURON, R., s.a.: Etudes sur les essences forestières de Madagascar. Fiches botaniques sur MAFAY, VORY ou SOMELY, GAVOALA, ROTRA, SOHIHY ou SOARAVINA,
FARAFATSE, HAZOMALANY ou HAZOMAIMBO, ZANA.
CTFT (Madagascar), ronéo.
- GAUSSEN, H. LEROY, J.-F. et P. OZENDA, 1982: Précis de Botanique. T. II: Végétaux Supérieurs. 2è éd.
Masson, Paris.
- GUENEAU, P., 1966-1971-1974-1975: Bois et essences malgaches. Avec un "Supplément". "Deuxième supplément" par BEDEL, J. et J. THIEL.
"Troisième supplément" par THIEL, J.
Centre Techn. For. Trop., Nogent-sur-Marne/Centre Nat. Rech. Appl. Dével. Rural, Tananarive.
- GUENEAU, P. et D. GUENEAU, 1969: Propriétés physiques et mécaniques des bois malgaches.
Centre Techn. For. Trop., Tananarive.
- GUENEAU, P., 1971: Bois de Madagascar. Possibilités d'emplois.
Centre Techn. For. Trop., Tananarive.
- GUENEAU, P. et M. FOUGEROUSSE, s.a.: Etude sur l'utilisation à Madagascar des bois locaux comme supports de lignes.
CTFT (Madagascar), Note Techn. 8.
- GUILLAUMET, J.-L. et J. KOECHLIN, 1971: Contributions à la définition des types de végétation dans les régions tropicales (exemple de Madagascar).
Candollea 26(2): 263-277.
- HUMBERT, H., 1923: Les composées de Madagascar,
Lanier, Caen.
- HUTCHINSON, J., 1980: The Genera of Flowering Plants. Vol II: Dicotyledones.
Clarendon, Oxford/Reprint Koeltz, Koenigstein.
- KOECHLIN, J., GUILLAUMET, J.-L. et Ph. MORAT, 1974: Flore et Végétation de Madagascar. Vol. V de "Flora et Vegetatio Mundi", éd. par TUEXEN, R.
Cramer, Vaduz.
- LEANDRI, J. et J. FAUBLEE, 1945: Noms indigènes de végétaux du Menabe septentrional.
Bull. Mus. Nation. Hist. Nat., 2è sér., 17(5): 435-442 et 17(6): 514-516.
- LEROY, J.-F., 1958: Les Acajous de Madagascar (Khaya et Neobeguea). "Contributions à l'étude des forêts de Madagascar".
J. Agr. Trop. Bot. Appl. V(8-9): 593-595.
- LEROY, J.-F., 1976: Essais de Taxonomie syncrétique. 1. Etude sur les Meliaceae de Madagascar.
Adansonia 16(2): 167-203.
- LETOUZÉY, R., 1969-1972: Manuel de Botanique forestière. Afrique Tropicale. T.: Botanique Générale. T. 2A: Familles (1ère partie). T. 2B: Familles
(2è partie).
Centre Techn. For. Trop., Nogent-sur-Marne.
- MORAT, P., 1973: Les savanes du sud-ouest de Madagascar.
ORSTOM, Mémoires 68.

7. (suite)

- NEUTEBOOM, J.M., 1972: Inventaire et mise en valeur de certains périmètres forestiers. Madagascar. Inventaire botanique de certains peuplements de la forêt naturelle des côtes orientales et occidentales de Madagascar. PNUD, Tananarive.
- PELTIER, M., 1972: Les Sophorées de Madagascar. Adansonia 12(1): 137-154.
- PERRIER DE LA BATHIE, H., 1950: L'ébène de Madagascar et les arbres qui le produisent. Rev. Bot. Appl. Agron. Trop. XXX(38): 38-44.
- RAKOTOVAO, G., 1980: Propriétés des bois récoltés en novembre 1979. FOFIFA/DRFP, Etude Technologie 462.
- SALOMON, J.-N., 1978: Fourrés et forêts sèches du Sud-Ouest malgache. Madagascar. Rev. Géogr. 32: 19-39.

