

# LES PHÉNOMÈNES DE MÉTÉOROLOGIE DYNAMIQUE ET LA DISPARITION DES FORMATIONS FORESTIÈRES MALGACHES D'ALTITUDE

par R. VIGNAL,  
Conservateur des Eaux et Forêts.

## SUMMARY

### METEOROLOGICAL PHENOMENA AND THE DISAPPEARANCE OF CERTAIN FOREST FORMATIONS AT HIGH ALTITUDES IN MADAGASCAR

*There exist in Madagascar, at about 1.300 m, certain areas of Tapia (Uapaca bojeri), savannas which are in some places badly degraded.*

*A decay of the trees situated on the lower slopes was observed, notwithstanding the depth and good condition of the soil; on the other hand, no signs of dying out were observed at the summit.*

*This would seem to be caused by a particular meteorological phenomenon, connected with the inversion of the trade-winds.*

*Under certain circumstances, the upper trade wind, which is warm and dry, takes the place, at ground level, of the fresh damp air normally encountered there. This causes the drying out of the vegetation during the day, and at night, frosts, favoured by intense radiation resulting from the dryness of the atmosphere.*

## RESUMEN

### LOS FENOMENOS DE METEOROLOGIA DINAMICA Y LA DESAPARICION DE LAS FORMACIONES FORESTALES DE ALTURA EN MADAGASCAR

*En Madagascar existen, a cierta altura (1.300 m aproximadamente) plantaciones de Tapia (Uapaca Bojeri), que forman sabanas que en ciertos casos se encuentran bastante degradadas.*

*Se ha podido comprobar una depauperación de las plantaciones situadas en la parte inferior de las pendientes, en las cuales las tierras son sin embargo frescas y profundas, mientras que, en cambio, no se asiste a ningún signo de decadencia en las tierras situadas a mayores alturas.*

*Esto parece debido a un fenómeno meteorológico particular, vinculado con la inversión de los vientos alisios.*

*En ciertas circunstancias, los vientos alisios superiores cálidos y secos, substituyen, al nivel del suelo, al aire fresco y húmedo que se encuentra normalmente a este nivel. Esto da lugar, durante la jornada, a una desecación de la vegetación y, durante la noche, heladas favorecidas por las radiaciones intensas que se derivan de la sequedad del aire.*

Depuis plusieurs années, les forestiers s'interrogent sur les causes du dépérissement des Tapia formant des savanes dégradées qui ont succédé aux anciennes formations forestières des Pentas occidentales.

Les Tapia (*Uapaca bojeri*, H. Baill. famille des Euphorbiacées) sont des arbres de faible dimension à écorce épaisse, dont le port rappelle un peu celui de l'olivier. C'est dans leurs branches que les Malgaches récoltent les fameux cocons de landibé (*Brocera Madagascariensis*) dont la soie sert à confectionner des tissus de grande valeur.

Les peuplements de Tapia, formations très ouvertes qui sont fréquemment parcourues par les feux de brousse, couvrent environ 115000 hectares

en boqueteaux disséminés sur les pentes Ouest des Hauts Plateaux depuis le Nord de Miaramivo dans la Province de Tananarive jusqu'à la vallée de la Matsiatra dans la province de Fianarantsoa. On en retrouve quelques taches très dégradées dans le Massif de l'Isalo.

Or, on a pu constater, ce qui à première vue paraît très étonnant, un dépérissement des Tapia localisés sur les bas de pente, alors que les terres qui les portent sont pourtant fraîches et profondes; ce phénomène se manifeste par le dessèchement des cimes et la présence de gourmands sur les branches les plus basses ainsi que de rejets au pied: l'observation est générale sur les bas de pentes alors qu'au contraire, sur les sommets du relief et à la partie

supérieure des pentes, ces signes de déclin des Tapia ne sont pas visibles.

M. AUBREVILLE, au cours d'une de ses missions à Madagascar, émit l'hypothèse suivant laquelle ces dépérissements avaient pour origine la présence de masses d'air froid dans les vallées. Les fortes gelées survenues durant la période du 18 au 22 août 1956 ont confirmé cette supposition. La température nocturne était descendue à zéro degré alors que dans la journée on avait observé des maxima saisonniers. Dans les jours qui suivirent, les feuillages des Tapia situés dans les parties inférieures des pentes étaient complètement desséchés comme après le passage du feu.

Ces gelées se firent également sentir jusqu'à 600 m d'altitude, dans certaines forêts denses des

vallées supérieures de la falaise orientale, dominées par de hauts reliefs, alors que les savanes de Tapia sont localisées à une altitude voisine de 1300 m.

Bien que le refroidissement nocturne se fit sentir sur la totalité des Hauts Plateaux, il fut constaté que la répartition des formations végétales touchées par la gelée était en relation directe avec des conditions particulières de relief élevé et de facilité d'écoulement des courants d'air froid dans les vallées.

L'enquête conduite sur place ayant montré le caractère exceptionnel de ce phénomène météorologique, il nous a paru intéressant d'en connaître l'origine et la nature. C'est ce qu'il a été possible de faire grâce à la collaboration des Ingénieurs du Service Météorologique de Madagascar.

\* \* \*

L'explication probable avancée réside dans l'apparition de conditions météorologiques exceptionnelles liées à un phénomène particulier que M. EMON a appelé l'Inversion de l'Alizé.

Le voyageur qui a parcouru les Hauts Plateaux Malgaches en hiver a remarqué jusqu'à une heure avancée de la matinée, que certains sommets restent coiffés par des nuages aplatis et étalés, qui paraissent accrochés au relief.

Durant les mois d'octobre et novembre, ce sont les fumées de feux de brousse qui forment une masse nuageuse du même type, et paraissent se heurter à

un véritable plafond qui stoppe leur développement en altitude. Ces deux observations sont liées au phénomène connu sous le nom d'inversion de l'Alizé ; on trouve en effet à ce moment dans l'atmosphère des masses froides d'air humide peu stables auxquelles se superposent en altitude des masses stables d'air sec.

M. EMON a montré par ailleurs, grâce à l'exploitation des radiosondages, que l'altitude de la zone d'inversion qui sépare les deux couches d'air de nature différente, était variable. « Elle est notablement plus basse en saison fraîche qu'en saison chaude, et il semble que par régime d'alizé bien établi, elle se situe entre 2.000 et 3.000 m, parfois sensiblement au-dessous, en particulier dans l'Ouest où les effets d'affaissement dus au relief s'ajoutent à la subsidence générale. »

Les phénomènes observés du 18 au 22 août 1956 correspondent justement à un abaissement du courant supérieur de l'alizé qui a remplacé l'air inférieur frais et relativement humide qui se manifeste normalement à ces altitudes.

L'arrivée au sol de l'alizé supérieur, chaud et sec, a entraîné d'une part, l'élévation anormale des maxima des températures pendant la journée, d'autre part, un abaissement anormal des minima pendant la nuit, par suite du rayonnement nocturne intense favorisé par la sécheresse de l'air.

Des périodes de sécheresse aussi exceptionnelles accompagnées de gelées ont été observées en septembre 1915, septembre 1931, août 1944 et mai 1945.



Forêt de Tapia. Province de Tuléar.

Photo Letourneux.

\* \* \*

Un fort abaissement de la température pendant la nuit succède aussi à un degré hygrométrique très faible pendant le jour et ceci nous a conduit à rechercher s'il n'existait pas une corrélation entre ce phénomène de météorologie dynamique et l'aggravation du danger d'incendie des formations forestières.

Dans une note précédente intitulée « La disparition de la forêt Malgache des Hauts Plateaux » (1), nous avons déjà signalé la présence d'un faible degré hygrométrique de 17 % et d'une tension de vapeur d'eau égale à 6 millibars le 12 octobre 1955. L'étude de radio-sondages à 3 heures du matin depuis 1953 (2) pour les mois d'octobre-novembre montre que plusieurs d'entre eux présentent une décroissance très rapide de l'humidité du point de lancement (1.300 m à Tananarive), pour atteindre des valeurs inférieures à 40 % dans une couche dont l'épaisseur peut varier entre 200 m et plusieurs kilomètres.

M. AUGUSTIN (3) a recherché les sondages pour lesquels cette anomalie s'est présentée à au moins un des 4 niveaux étudiés (1.500, 1.750, 2000 et 2.250 m d'altitude). Les résultats sont résumés ci-contre. (Les chiffres situés entre parenthèses correspondent à la quantité de pluie en millimètres, relevée à Tanarive pour les décades correspondantes).

Ce tableau montre, en octobre 1955 et en octobre 1956, un nombre plus important d'anomalies que pour le même mois des années précédentes. D'autre part, le mois de novembre 1955 apparaît comme remarquable par la fréquence des sondages secs. Cette particularité apparaît encore plus nettement si l'on considère les sondages pour lesquels l'humidité relative a été inférieure à 40 % pour au moins trois des niveaux étudiés.

Les mois d'octobre 1955 et octobre 1956 apparaissent ici comme exceptionnels.

(1) La disparition de la forêt Malgache des Hauts Plateaux parue dans « Bois et Forêts des Tropiques » n° 49, septembre-octobre 1956.

(2) Cette heure de sondage correspond, à l'égard de la variation diurne, à un minimum, et par conséquent à une valeur maxima de l'humidité relative.

(3) Nous devons cette étude aux Ingénieurs du Service Météo, et plus spécialement à M. AUGUSTIN dont nous repreneons ci-dessous les conclusions.

Année		1953	1954	1955	1956
Octobre	Décade 1	0 ( 0)	1 ( 0)	3 ( 0)	1 ( 0)
	— 2	1 (37)	1 ( 0)	2 ( 2)	4 ( 0)
	— 3	1 (18)	1 ( 0)	2 (62)	2 ( 0)
Novembre	Décade 4	0 (46)	0 ( 79)	1 (14)	1 ( 6)
	— 5	0 (34)	0 (132)	3 (14)	0 (50)
	— 6	0 ( 5)	0 ( 17)	0 (26)	0 (81)
Nombre de sondages étudiés pour les 2 mois		30	30	30	30

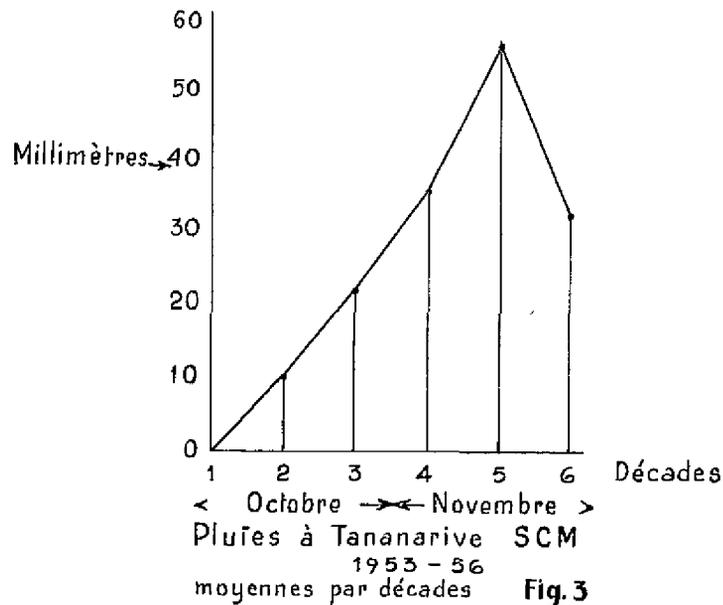
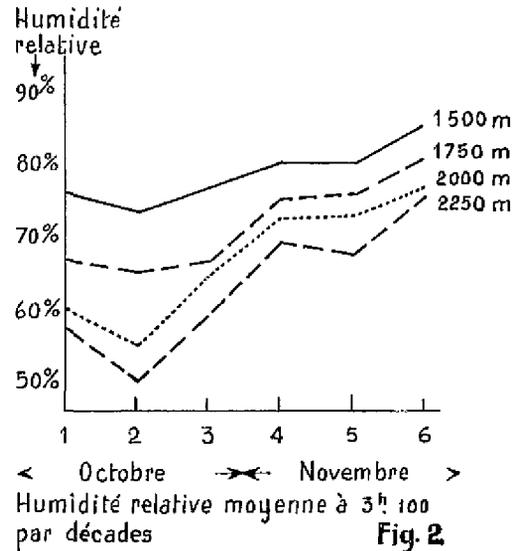
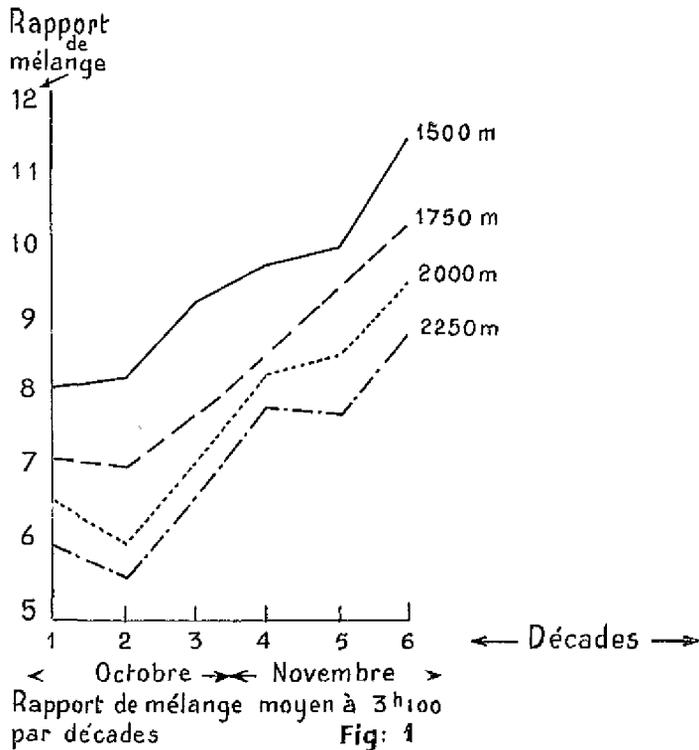
D'autre part, pour le mois de novembre, l'année 1955 apparaît comme remarquable par la fréquence des sondages secs, notamment pendant la deuxième décade. Cette particularité apparaît encore plus

Année		1953	1954	1955	1956
Octobre	Décade 1	0	0	2	0
	— 2	0	0	2	1
	— 3	0	4	1	1
Novembre	Décade 4	0	0	0	0
	— 5	0	0	0	0
	— 6	0	0	0	0



Près de Fianarantsoa,  
bois de Tapia presque fermé.

Photo Aubréville.



nettement si l'on considère les sondages pour lesquels l'humidité relative a été inférieure à 40 % pour au moins trois des niveaux étudiés.

En raison de la faible série de radio-sondages dont on dispose actuellement, il est impossible de considérer de façon certaine les sécheresses anormales des basses couches comme responsables des incendies de forêts de la région d'Antoetra. Toutefois, la probabilité de l'influence de ces phénomènes paraît

suffisante pour qu'on en tienne le plus grand compte dans les prévisions d'incendies.

Cette hypothèse donnerait une explication plausible à la périodicité des grands incendies de forêt. L'accumulation des sécheresses exceptionnelles d'octobre et de novembre 1955 avait dû dessécher profondément la végétation et l'humus et faciliter l'incendie catastrophique du 13 au 15 novembre 1955 à Antoetra.

Il est à remarquer que les pluies de Tananarive mises en parallèle avec le premier tableau d'anomalies, n'ont pas de rapport apparent avec ces séche-

resses anormales que seuls les radio-sondages paraissent susceptibles de déceler (Graphiques 2 et 3).

\* \* \*

Si les phénomènes de météorologie dynamique et notamment d'abaissement de la zone d'inversion de l'alizé paraissent avoir joué un rôle direct dans les dépérissements des *Tapia* du Secteur des Pentés occidentales, il nous est difficile d'être aussi affirmatif quant à leur rôle sur le développement des incendies des forêts des Hauts Plateaux. Des études et observations complémentaires sont encore néces-

saires pour préciser s'il y a vraiment une corrélation et à quel niveau elle se situe ; dans l'immédiat néanmoins le forestier dispose, grâce aux radio-sondages d'une donnée supplémentaire pour la prévision des incendies de forêt, tandis que le biologiste dispose d'un nouvel outil de recherche pour l'étude de l'instabilité des formations forestières Malgaches.

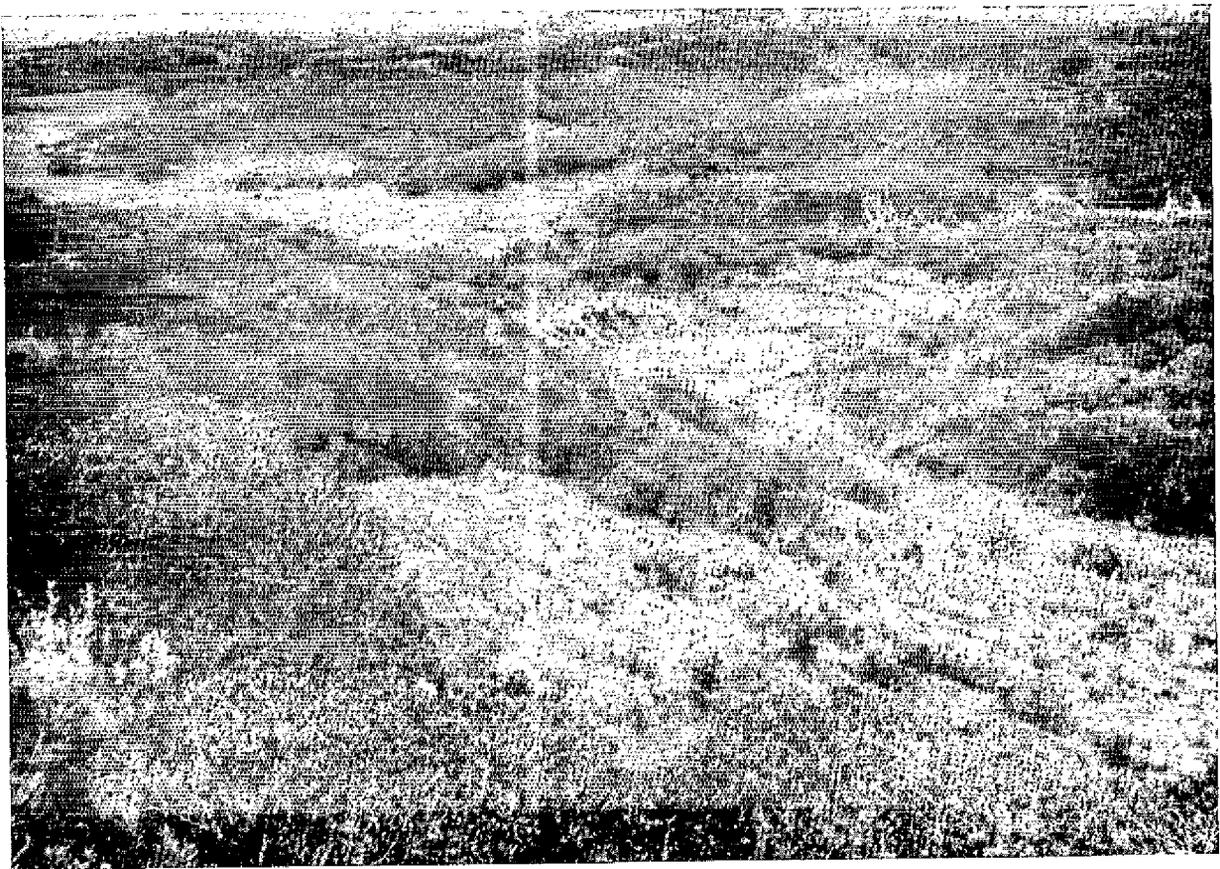


Photo Service Forestier de Madagascar

*Peuplements de *Tapia* avec cirques d'érosion dans la région du lac Itasy  
(province de TANANARIVE) Madagascar.*