

LA DISPARITION DE LA FORÊT MALGACHE DES HAUTS PLATEAUX

par P. VIGNAL,
Inspecteur des Eaux et Forêts.

MADAGASCAR HIGH PLATEAUX FOREST VANISHES

SUMMARY

The following article describes how a primary forest stand covering an area of 3,706 acres has been burnt away within a few days, through a practically invisible « mulch fire » creeping under the soil's surface.

Such phenomenon could be an explanation for the disappearance of an important part of the high plateau forest stands in areas where man's interference could hardly be explained.

LA DESAPARICION DE LA SELVA EN LAS ALTAS PLANICIES DE MADAGASCAR

RESUMEN

Describe el Autor en el siguiente como ha desaparecido, en poco días, un mazo forestal primario de 1.500 hectáreas después de haber sido quemado por un « juego de humus » prácticamente invisible progresando debajo de la capa del suelo.

Tal fenómeno podría explicar la desaparición de una parte importante de los bosques en las altas planicies, en sitios donde la interferencia del hombre no se podría explicar sino con dificultad.

La disparition de la flore malgache, une des plus riches de la terre, a été décrite par les savants les plus éminents (1) du monde scientifique.

M. l'Inspecteur Général AUBREVILLE, à la suite de sa mission de 1948 avait pensé que si « l'évolution de la végétation était la même qu'en Afrique Continentale, il semble que la régression vers la désertification, processus et conditions étaient cependant différents ».

Certes, l'influence humaine directe joue un rôle important dans cette déforestation, toutefois, elle n'apporte aucune réponse suffisante à elle seule aux problèmes de la rapidité et de l'irréversibilité du phénomène.

(1) Cf. PERRIER DE LA BATHIE, *La végétation malgache* ; H. HUMBERT, *La destruction d'une flore insulaire par le feu*.

La note ci-après décrit comment un massif de forêt primaire de 1.500 ha a disparu en quelques jours au cours d'un incendie allumé le 13 novembre 1955.

Il ne semble pas impossible de penser que de telles catastrophes se sont produites avec une régularité et une intensité suffisante pour expliquer pourquoi les forêts ont été détruites sur d'aussi vastes superficies, vides d'habitants ou presque, sans laisser de témoins.

Le domaine forestier du Vohibe-Antoetra couvre une superficie de 4.972 ha. Il est situé sur le rebord oriental de la falaise qui forme à l'Est une véritable muraille verticale culminant au Mont Vohibe-Antoetra, altitude 1.869 m. Ces conditions géographiques favorisent particulièrement la plu-

viosité. Les autres facteurs climatiques rattachent cette région au climat des Hauts-Plateaux.

L'ensemble du domaine, dont l'altitude moyenne varie de 1.500 à 1.600 m, repose sur le socle ancien formé de quartz, de gneiss, et granit sur les sommets.

La forêt est une formation de transition entre la forêt à sous-bois herbacé et la sylve à lichens (Domaine du Centre). Elle est caractérisée par un sous-bois, de plantes herbacées ou sous frutescentes, dominé par une futaie de 15 à 20 m avec une proportion de 5 à 10 arbres exploitables à l'hectare. Les arbres au port tourmenté sont couverts d'une multitude de mousses et de lichens. L'ensemble de cette végétation protège une couche d'humus acide de 0 m 10 à 1 m 00 d'épaisseur, accumulée depuis des temps très anciens qui repose directement sur la roche-mère peu ou pas évoluée (quartz en général).

L'analyse floristique peut se résumer ainsi :

— **Etage dominant :**

- Varongy (3 espèces), Lauracée.
- Rotra (*Eugenia*, 3 espèces), Lauracée.
- Tavole sp. (2 espèces), Lauracée.
- Farimaina.
- Kimba (*Symphonia* sp.), Guttifère.
- Merana (*Vernonia*), Composée.

Vue panoramique. Au premier plan, bruyères incendiées.
A l'arrière, la forêt intacte est adossée à la montagne.

Photo Vignal.



— **Etage dominé :**

- Hetatra (*Podocarpus*).
- Lalona (*Vernonia* sp.).
- Malambovoy (*Erythromylacée*).
- Voatsilana (*Araliacée*).

— **Sous-bois :**

- Fatsikahitra (*Rubiacee*).
- Fatora (—).
- Amboralahy (*Monimiacee*).
- Hazomby (*Sapindacée*).
- Hazotoho (*Myrsinacée*).

A noter la présence de nombreuses lianes, quelques bambous (*Nastus capitatus*) dans les clairières naturelles.

Plantes herbacées : acanthacées, labiées, fougères. Epiphytes nombreuses.

L'INCENDIE DU 13 NOVEMBRE 1955

C'est un cultivateur brûlant son tavy à proximité du village d'Antoetra qui est à l'origine du feu. Alimenté par une végétation herbacée, et desséchée, l'incendie s'étendit rapidement sur toutes les prairies voisines en gagnant progressivement vers le Sud ; au bout de quelques heures le front des flammes se développait sur une dizaine de kms du Nord au Sud ; le feu se communiquait ensuite aux formations broussailleuses basses, qui bordent les lisières de la forêt, où il trouvait un aliment facilement combustible et abondant (*Phyllippia* principalement puis composées).

Au feu d'herbes initial succédait un feu de broussailles, violent et rapide, favorisé par une période de sécheresse exceptionnellement longue.

Le vent du Nord-Est apportait un peu de fraîcheur le matin, vers le milieu de la journée lui succédait le vent chaud et sec du Sud-Ouest.

La lisière de la forêt primaire était atteinte à midi. Alors qu'on attendait l'arrêt de l'incendie au contact des végétations denses, on vit se développer un immense nuage de fumée qui s'étendit sur plusieurs dizaines de kilomètres à l'Ouest.

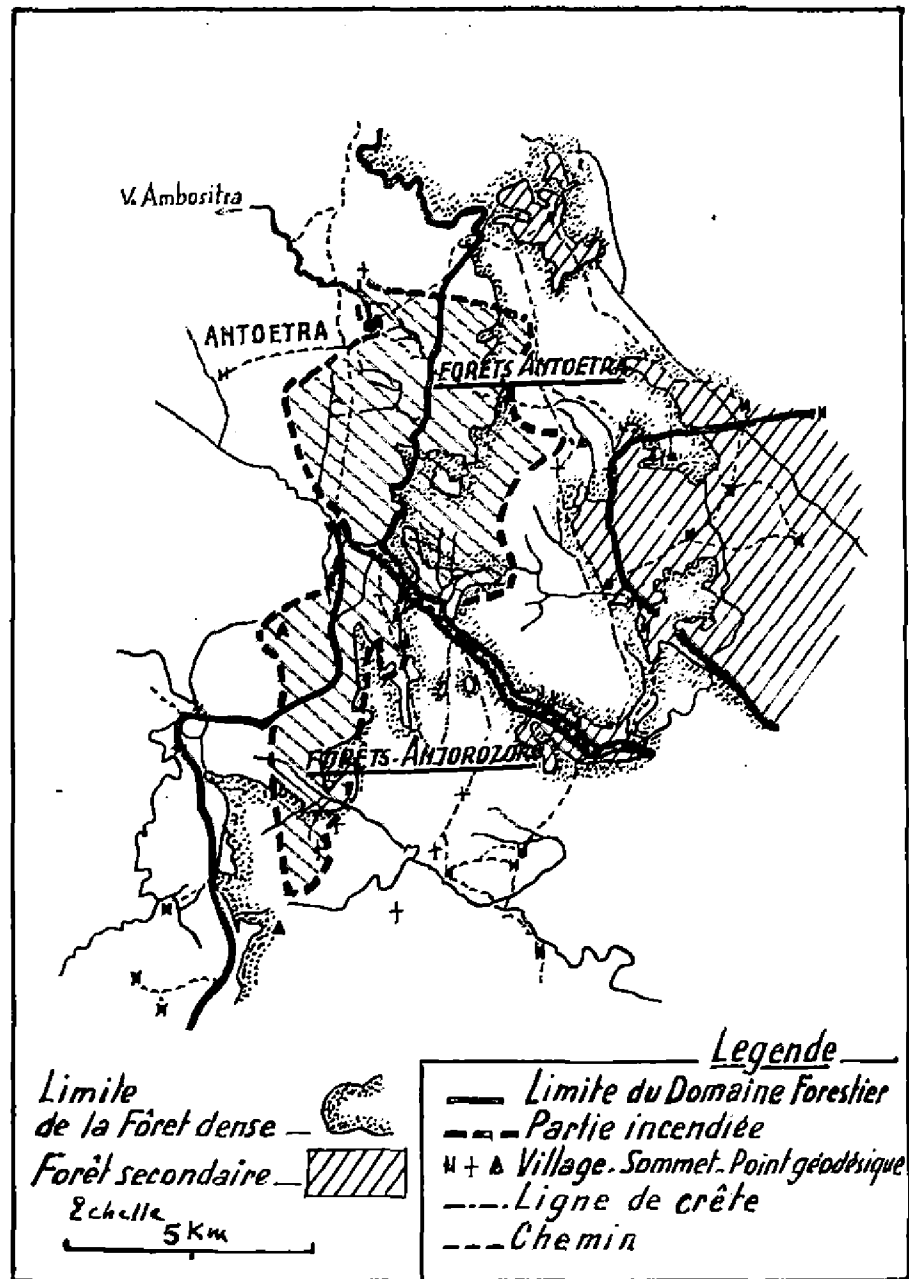
Dans la soirée du 16 le ciel se couvrit progressivement et, le lendemain un épais brouillard enrobait l'ensemble de la zone incendiée. Des colonnes de fumées s'élevaient en divers points. Les premières reconnaissances montrèrent que le feu était dans sa troisième phase : celle du feu d'humus qui provoquait de nouveaux feux de végétation dès que l'humidité de la

nuit avait disparu. Malgré une pluie fine, se prolongeant pendant plus d'une heure dans la journée du 18, il fallut attendre le violent orage du 19, qui marquait le début de la saison des pluies, pour obtenir les premiers résultats dans la lutte directe contre le feu.

LE FEU D'HUMUS

L'étude de la progression de l'incendie montre que le front de feu ne coïncide pas avec la présence des flammes et des fumées. L'incendie, en effet, se propage par le sol, plus exactement par l'humus sous-jacent, d'une manière invisible. Le sol paraît intact mais le feu couve et progresse dans l'humus à environ 5 à 10 cm de la surface. Chaque racine d'arbre constitue une véritable meule à charbon ; quelques fumées s'échappent par des trous disposés tout autour. Cette zone où le feu couve se situe à environ 10 à 15 mètres en avant du front des flammes ; derrière elle tout l'humus a été brûlé ; il ne reste plus qu'un mélange de sable et de cendres qui repose sur les horizons inférieurs (argile jaune ou rochemère). Les arbres ont été abattus, soit par le vent, soit par leur propre poids, comme un château de cartes. Leur feuillage est simplement desséché et les racines ont été mises à nu. Ils se consomment lentement, mais, dès que le vent sec du Sud-Ouest se lève ils peuvent brûler en provoquant de

grandes flammes. Cet aspect du feu souterrain explique la progression de l'incendie jusqu'au cœur de la forêt.



LES RÉSULTATS DE L'INCENDIE

La surface totale incendiée est de l'ordre de 3.520 ha ; l'incendie de forêt proprement dit couvre environ 1.500 ha.

Les photos montrent ce qu'est la forêt après le passage du feu. On a l'impression d'un véritable champ de bataille. Les arbres complètement déchaussés et à moitié consumés forment un enchevêtrement inextricable. Ça et là quelques troncs reposent sur leur système racinaire complètement mis à nu. La roche-mère a perdu d'un seul coup son épaisse couche d'humus brut.

Ainsi à un monde végétal et animal, étroitement lié et apparemment en équilibre, succède brutalement et définitivement, un sol quasi squelettique qui sera progressivement envahi par quelques graminées pyrophiles. Jusqu'à ce jour, on avait toujours pensé qu'une forêt dense, si petite soit-elle, pouvait se défendre contre les feux d'herbe de la prairie. Cet exemple nous montre comment, par l'intermédiaire du feu d'humus, l'incendie peut atteindre le cœur de la forêt.

CAUSES CLIMATIQUES

A défaut d'observations précises, l'étude des conditions climatiques se rapporte aux relevés établis dans les Stations voisines présentant des conditions géographiques comparables. Les statistiques générales pour la Station d'Ialatsara (altitude 1.400 m), située à 35 km au Sud-Ouest d'Antoetra, montrent que la pluviométrie annuelle a été particulièrement faible (1) ; la moyenne des 10 premiers mois (moyenne des années 1944-1953) est de 1.024 m/m., celle de 1955 a été de 857 m/m contre 1.187 en 1954.

Ce déficit est dû essentiellement à la très faible pluviosité du mois de février, 77 m/m contre 224 m/m en moyenne et 27 m/m en 1954, qui n'a fait que s'aggraver durant les mois qui suivirent, mars excepté. Ainsi, le nombre de mois écologiquement secs est passé de 1 à 4. D'ailleurs, les 3 mois précédents, juin, mai et avril, avec une pluviosité de 39, 37 et 22 m/m, donc très faible, n'ont amélioré en rien les conditions premières. Ce point est important car en période normale les pluies d'alizé, fines et de longue durée, prolongent l'influence résiduelle de la saison des pluies, ce qui diminue d'autant l'aridité des mois suivants.

On doit admettre que les conditions climatiques d'Antoetra étaient moins défavorables que celles d'Ialatsara éloigné d'une quinzaine de km du rebord occidental de la falaise. Mais ces déficits mensuels importants ont été la règle sur tous les Plateaux. C'est ainsi qu'à la Station d'Ampamaherana, située dans des conditions analogues par rapport à la ligne de crête, la pluviosité pour les 10 premiers mois est passée de 1.412 en période normale à 1.125 m/m. D'une façon générale, ce sont les régions normalement les plus favorisées, c'est-à-dire, voisines de la ligne de crête, qui ont connu les déficits les plus accusés.

Ces renseignements statistiques sont confirmés par des observations pratiques. La ville de Fianarantsoa a dû organiser, dès le mois de septembre, un pompage des eaux de la Mandranofotsy, pour suppléer au tarissement des sources alimentant les réservoirs de la ville, alors que des améliorations avaient été apportées en

(1) Le déficit de saturation était tel à ce moment-là qu'une grosse partie des plants de résineux, repiqués pendant cette période sur nos Chantiers de reboisement, périrent dans de fortes proportions malgré la présence d'ombrages horizontaux et latéraux.



Photo Vignal.

Incendie souterrain. Meule à charbon sous un arbre. On aperçoit les trous par où se fait la ventilation.

Le château de cartes après l'incendie.

Photo Vignal.



cours d'année. En temps normal, il suffit d'un système de coupures en Novembre pour assurer l'approvisionnement.

L'incendie d'Antoetra a révélé l'importance de l'assèchement progressif des horizons humifères des sols forestiers au point de permettre leur destruction complète par le feu. Il serait intéressant d'analyser quantitativement ce phénomène par l'étude des profils hydriques, et d'en vérifier les répercussions sur la physiologie des végétaux.

Si la pluviosité annuelle joue un rôle essentiel dans la constitution des réserves d'eau, l'influence de la température et ses conséquences sur le déficit de saturation n'en sont pas moins importantes par leur action, sur l'épuisement des réserves du sol, et la turgescence des tissus.

On pourrait donc penser que l'assèchement des horizons inférieurs de la couche humifère, par où se propageait le feu et qui coïncide justement avec la zone où les grands arbres développent leur système racinaire, est dû à une transpiration acerne des arbres de l'étage dominant. Cette hypothèse pourrait être vérifiée par l'étude comparée des profils hydriques sous forêt et sous prairie.

L'étude du déficit de saturation pendant la période qui précède l'incendie peut se résumer comme suit :

— maximum du déficit journalier au début de l'après-midi.

— déficit faible le matin et le soir.

— déficit moyen du 1^{er} au 13 novembre à 12 h, 3,8 mm (faible).

— déficit journalier maximum le 10 novembre 1955, 7,2 mm (fort).

— variation journalière ce même jour 6 à 8,8 mm (forte), qui s'est maintenue du 13 au 15.

Ces conditions exceptionnelles étaient liées à la présence des vents du Sud-Ouest dont l'aridité naturelle est aggravée, au contact des roches surchauffées, durant la traversée des hauts plateaux (1). Elles coïncidaient avec la reprise de l'activité végétative et le maximum annuel de température absolue.

(1) M. AUBRÉVILLE dans son ouvrage : *Climats, Forêts et désertification de l'Afrique tropicale* estime qu'un déficit pluviométrique de cet ordre dans cette Station a une très grande influence au point de vue écologie forestière.



Photo Vignal.

Arbres couchés et arbres prêts à tomber.

Racines déchaussées.

Photo Vignal.



CONDITIONS ÉDAPHIQUES

Cet assèchement des horizons inférieurs s'explique également par l'imperméabilité de la roche-mère et des argiles compactes qui la recouvrent en certains endroits. A ce niveau, il peut se produire une discontinuité qui favorise l'écoulement des eaux vers les thalwegs en suivant le

pendage des couches imperméables. Dans certains cas, on a pu constater que leur végétation située dans les parties basses avait été épargnée par les feux (1). L'humidité du sol était, ici, suffisante pour faire obstacle à la propagation du feu d'humus.

LES ENSEIGNEMENTS

L'analyse du déroulement de l'incendie et des conditions naturelles qui ont favorisé son développement, nous permettent de tirer un certain nombre d'enseignements.

Les feux d'humus donnent une explication à la disparition rapide de la forêt des Hauts-Plateaux. La présence des sols squelettiques, le vide actuel des paysages des plateaux, sont la conséquence directe de la destruction de la forêt. Les quelques forêts de thalwegs, ou d'îlots plus importants (forêts d'Ambohitately et d'Ambatofitorahana), sont à la fois la preuve et l'image de cette formation du centre qui s'étendait jusqu'aux confins des pentes occidentales. Si ces feux ne sont pas plus fréquents de nos jours, c'est que les formations primaires d'altitude sont devenues rares (2). En effet, le feu d'humus, qui est à l'origine de l'anéantissement de cette forêt, ne peut pas se développer dans la Savoka où l'humus a disparu à la suite du tavy. Les feux de végétation parcourant ces formations dégradées ont une action régressive qui se traduit par une dégradation qualitative et quantitative des peuplements.

L'examen de la carte forestière de la Province montre que les formations primaires des plateaux sont particulièrement importantes sur la bordure orientale alors que les Savoka sont rares. Leur limite est presque au contact de la prairie. Or, c'est justement dans ces régions où la destruction de la forêt est la plus avancée. Pourtant, les défrichements sont beaucoup plus rares que dans l'Est. Les populations Betsileo ont une économie agricole évoluée (riziculture) et pratiquent peu le tavy.

Ici encore l'action des feux d'humus, favorisés par des conditions d'aridité exceptionnelles mais périodiques, explique cette répartition.

Ces observations devraient également permettre une orientation nouvelle des études et des moyens à mettre en œuvre pour combattre et enrayer l'action de ces feux.

Les recherches devraient porter en particulier sur l'étude de l'humidité des sols forestiers résultat de leur pouvoir de rétention et des conditions climatiques. L'étude des profils hydriques des sols permettrait d'établir une corrélation, entre la pluviométrie locale et l'humidité des sols, préci-

sant les probabilités d'incendies pendant les deux derniers mois de saison sèche (3). Pendant ces périodes les dispositifs d'alerte et de lutte seraient renforcés dans les régions les plus menacées. Sur le plan pratique, le danger du feu d'humus met en évidence la nécessité d'asseoir le domaine forestier sur des limites naturelles susceptibles d'arrêter la propagation du feu souterrain. Lorsqu'il sera nécessaire d'établir des pare-feux il conviendra, d'éliminer, sur une bande plus ou moins large, l'horizon supérieur humifère et de choisir, si possible, des arêtes rocheuses qui constituent d'excellentes bandes d'arrêt.

Les marécages non aménagés au contraire peuvent être, en saison sèche, à l'origine des feux d'humus. Leur aménagement en rizières irriguées, ou leur transformation en étangs, offrent par contre des garanties incontestables.

Cette impossibilité, pour la forêt autochtone de maintenir sa permanence, sur des terrains qu'elle avait autrefois colonisés, sans que l'homme intervienne directement, montre le déséquilibre qui existe entre les formations forestières et les conditions climatiques actuelles : il est probable que l'étude physiologique des espèces ligneuses à la fin de la saison sèche, et, en particulier, la rupture de l'équilibre hydrique expliquerait certains phénomènes biologiques, tels que, l'irrégularité et la faiblesse des fructifications, la rareté des semis d'essences précieuses, l'activité végétative réduite.

On pourrait ainsi mettre en évidence qu'un ralentissement de la sève souvent répété peut prendre une forme chronique et créer cet état de misère physiologique qui caractérise la forêt malgache.

(1) Dans d'autres cas, certains îlots forestiers ont été protégés par la présence de ressauts rocheux.

(2) J'ai moi-même observé un incendie de cette nature dans la Réserve Naturelle n° 5 (Andringitra) District d'Ambalavao en décembre 1949. M. le Conservateur SABOUREAU signale la destruction de plusieurs centaines d'hectares dans la forêt de Sandrangalo, Del Moramanga en 1944.

(3) Il est curieux de constater que ces incendies de 1944, 1949 et 1955 coïncident avec une pluviosité anormalement basse, voisine ou inférieure à 100 mm, pendant les mois de janvier ou février. Cette observation montre l'importance de l'influence résiduelle de la saison des pluies sur l'humidité des sols pendant le reste de l'année.