



Photo Aubréville.

*La cattinga de Rio Grande do Norte.*

# LES FORÊTS DU BRÉSIL

## Etude phytogéographique et forestière <sup>(1)</sup>

(Suite)

par A. AUBREVILLE,

*Membre de l'Académie des Sciences d'Outre-Mer*

### SUMMARY

#### FOREST OF BRAZIL

*In this phytogeographical paper the author reviews the various forest formations of Brazil, their characteristics, their geographical distribution, and their deterioration in consequence of clearing: the dense Atlantic forest, a more or less narrow coastal strip between Natal and Rio de Janeiro, first to be cleared and of which there remains but a few clumps; the dense forests of the states of Minas Geraes and Goiás, in central Brazil, which have now disappeared and are in course of destruction; the Araucaria (Parana pine) forest of the Southern states, intensely worked and giving rise to a disquieting problem of restoration; interesting possibilities of inexpensive reforestation with exotic species in the state of Sao Paulo; the high mountain forests of the coastal serras a few of which are now protected as national parks.*

*To conclude, some indications are given on the forestry policy of Brazil. Creation of a School of Forestry is suggested for the training of the higher forestry personnel.*

*The second part of this paper is published hereafter.*

(1) La 1<sup>re</sup> partie de cet article a été publiée dans notre numéro 59 (mai-juin 1958), p. 3.

## LOS BOSQUES DEL BRASIL

En este estudio de fitogeografía, el autor examina sucesivamente las diferentes formaciones forestales del Brasil, sus características forestales, su distribución geográfica y su estado de degradación consecutivos a las roturaciones; el bosque denso atlántico, zona litoral más o menos estrecha entre Natal y Río de Janeiro, que fue la primera roturada y de la cual no quedan sino algunos matorrales; los bosques densos de los Estados de Minas Geraes y de Goiás en el Brasil central, que han desaparecido hoy o están en vías de destrucción; el bosque de Araucaria (pino de Parana) de los Estados del Sur, centro de una gran explotación y donde se plantea el inquietante problema de su reconstitución; las interesantes posibilidades, en el Estado de Sao Paulo, de repoblaciones forestales económicas con especies exóticas; los bosques de las altas montañas de las sierras costeras, algunas de las cuales son hoy protegidas por haber sido declaradas Parques nacionales.

Se exponen, además, algunos elementos de la política forestal del Brasil, y se sugiere la creación de una Escuela forestal para la formación del personal forestal superior.

La segunda parte de este artículo se publica más adelante.

## LES FORÊTS DES ÉTATS DU SUD

Bien que je ne les aie visitées, je crois nécessaire de leur consacrer ici quelques lignes, car il ne faut pas oublier que ce sont celles qui grâce au pin de Parana, à l'imbuia (*Phoebe porosa*) et au cedro (*Cedrela fissilis*) sont de beaucoup les plus productives du Brésil. En 1956, les exportations de sciages de pin de Parana furent de 1.121.000 m<sup>3</sup>.

D'après DORA DE AMARANTE ROMARIZ (1) les forêts de l'Etat de Parana autres que celle de la Serra do Mar décrite ailleurs se divisent en 3 types : la forêt d'Araucaria qui recouvrait autrefois, avant les destructions, la plus grande partie de l'Etat, la forêt dense tropicale humide du nord de l'Etat et des vallées des grandes rivières, la forêt dense sur grès Caiua au Nord-Ouest de l'Etat, type édaphico-climatique.

La géologie de l'Etat de Parana montre appuyées sur le soulèvement côtier de la serra do Mar trois grandes séries de terrains algonkiens, primaires et secondaires inclinés en pente douce vers la vallée intérieure du fleuve Parana.

Le premier plateau algonkien séparé de la mer par la serra côtière se trouve à une altitude d'environ 900 m. Le second plateau de terrains primaires se termine sur le premier par un escarpement (cuesta) dévonien. Son altitude s'abaisse de l'est à l'ouest, de 1.150 m environ à la crête de la saillie terminale, à 550-660 m, aux approches de l'escarpement du 3<sup>e</sup> plateau jurassique (Serra da Esperança), celui-ci s'abaissant de l'est à l'ouest de 800-900 m à 220 m au fleuve Parana. La forêt d'Araucaria occupait presque toute la superficie des premier et deuxième plateaux et en général les parties les plus élevées du 3<sup>e</sup> plateau à partir de 500 m environ. Cette formation est extraordinaire par la superposition d'un haut peuplement pur d'*Araucaria angustifolia* de 20-25 m de haut dominant une forêt tropicale dense plus basse, hétérogène, avec sous-bois épais, où la lauracée *Phoebe porosa*, l'imbuia, voi-

sine avec deux *Podocarpus* (*P. Sellowii*, *P. Lambertii*) et un arbuste (erva-mate) fournisseur de feuilles de maté, *Ilex paraguayensis*, sorte de houx. Sur les pentes inférieures du 3<sup>e</sup> plateau et dans les vallées des grands rios, l'Araucaria disparaît. La forêt dense humide règne seule, avec de grands arbres de 25 à 30 m de haut, parmi lesquels des perobas (*Aspidosperma* sp.), le cedro (*Cedrela fissilis*), *Gallesia gorarema*, *Urostigma planifolia*. Le gracieux palmier arborescent *Euterpe edulis* est très abondant.

Cependant à l'extrême Nord-Ouest sur des sols de grès Caiua un grand changement se manifeste dans la phytionomie et dans la flore de la forêt. Les arbres ne dépassent pas 10 à 15 m de haut et les troncs sont étroits. Le palmier *Euterpe edulis* devient rare, mais apparaît un autre grand palmier *Arecastrum (Cocos) Romanzoffianum*.

La forêt dense humide du Parana dans le nord de l'Etat est actuellement la zone avancée des défrichements et de la culture du caféier.

La forêt dense humide du Parana et la forêt à Araucaria s'étendent dans l'Etat de Santa Catharina et dans le nord de l'Etat de Rio Grande do Sul.

La forêt à Araucaria dans les trois Etats méridionaux est coupée de vastes « campos limpos » (savanes herbeuses) dont l'origine a donné lieu à diverses hypothèses qui n'emportent pas d'adhésion générale. Ces campos se présentent sur les plateaux mollement ondulés. Parfois des boqueteaux (capoés) à Araucaria apparaissent dans les creux.

Dans ces pays au climat subtropical doux l'immigration européenne a été très grande avec ses conséquences, la destruction des forêts, d'autant plus graves que les immigrants ont adopté immédiatement les déplorables systèmes d'agriculture itinérante sur brûlis en usage chez les populations primitives des régions tropicales. Dans l'Etat de Parana, la culture des caféiers a accentué le déboisement. Le D<sup>r</sup> МААСК a chiffré l'étendue de la défo-

(1) Mapa da vegetação original do estado do Parana. Rev. Bras. Géo., oct. déc. 1953 : 597-610.

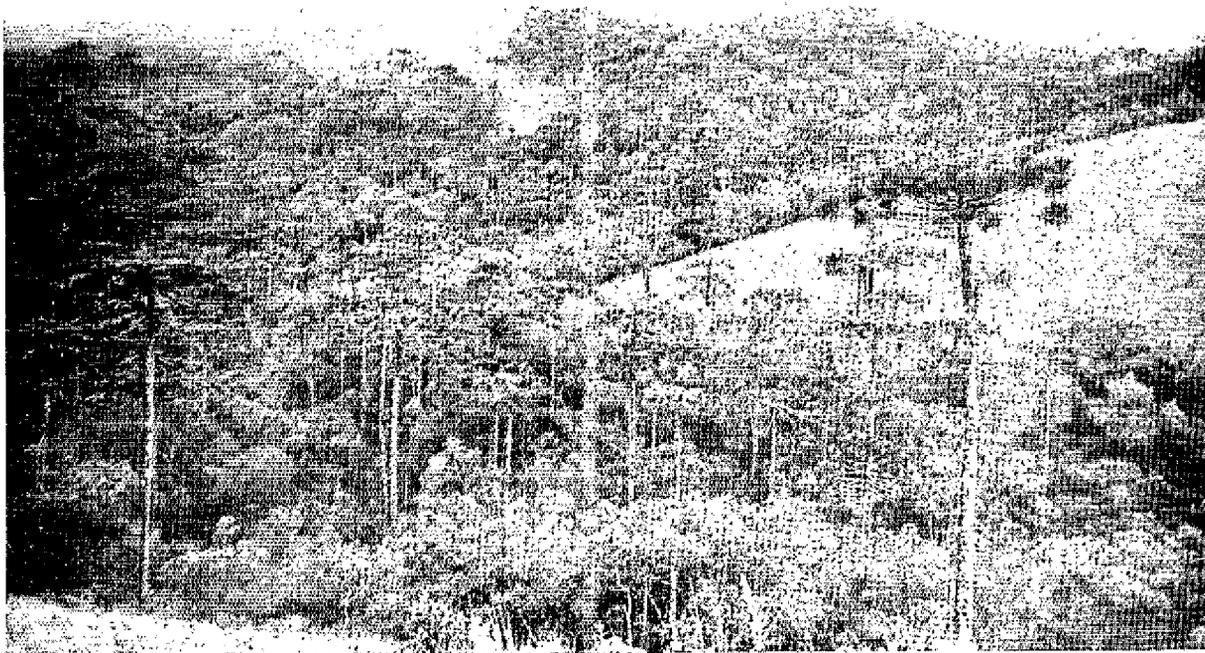


Photo Aubréville.

*Forêt d'Araucaria et de Podocarpus sur le plateau de Campos Jordão (1 600-1 700 m).*

restation dans cet Etat (1). Primitivement la forêt couvrait 17.670.000 hectares (chiffres du D<sup>r</sup> MAACK arrondis), répartis entre 7.620.000 hectares de forêt à Araucaria et 10.050.000 hectares de forêt dense humide tropicale. La superficie actuelle (1953) n'est plus que de 8.870.000 ha de forêt dont 2.770.000 de forêt à Araucaria et 6.100.000 ha de forêt tropicale.

Ainsi 4.850.000 ha de forêt à Araucaria furent détruits. Sur cette superficie du D<sup>r</sup> MAACK indique que 1.620.000 ha sont cultivés régulièrement, le reste 3.230.000 ha est réduit à l'état de forêt secondaire ou de fougères stériles. La destruction des forêts de l'Etat durant les 20 années 1930-1950 fut en moyenne de 250.000 ha par an. Elle continue.

L'effort réel de plantation accompli par l'Institut du Pin et certaines sociétés privées compte peu en regard des destructions massives. Il est au surplus coûteux. L'avenir des industries du pin de Parana est en cause.

(1) O aspecto fitogeográfico atual do Parana-Cong. Flor. Bras. Curitiba. 1953.

(2) R. L. ROGERS. Problemas silvicultais do Araucaria angustifolia. Anu. Bras. Eco. Flo. 1953 : 308-359.

J'ai exposé autrefois ce qui est pour moi encore le mystère de la formation des actuelles vieilles forêts d'Araucaria. L'espèce est une essence typique de lumière qui ne se régénère pas dans la forêt du Parana à trois étages, l'un émergent et clair de grands pins de 20-25 m, les autres sous-jacents, épais et sombres, d'une futaie et d'un sous-bois de feuillus. Dans ces conditions comment la futaie de pins actuelle a-t-elle pu se constituer et comment peut-elle se perpétuer ?

Un rapport d'un expert de la F. A. O. (2) apporte des précisions nouvelles sur ces forêts à Araucaria. Si effectivement au nord de l'Etat de Parana il y a absence presque totale de pins de petites dimensions et absence de régénération naturelle, il n'en est plus ainsi dans les deux Etats plus méridionaux où l'on trouve un mélange d'essences feuillues et de pins de toutes les classes de diamètre, et où parfois même on rencontre des pinèdes presque pures. Quelques inventaires sont donnés portant sur de petites parcelles. Ces considérations ne résolvent pas le problème des forêts mélangées sans régénération naturelle de pin du Parana septentrional mais, elles éclairent celui de la régénération naturelle et posent la question de la possibilité de la reconstitution de la forêt de pin par des méthodes fondées sur la régénération naturelle. Celles-ci ont été

écartées jusqu'à présent pour les seules plantations artificielles. Aucune expérience n'est en cours, en dépit des recommandations judicieuses de ROGERS. Les inventaires dont ce dernier a pu disposer sont restreints à des superficies trop petites et très incomplets aussi puisque les jeunes plants n'y figurent pas. Enfin la germination, l'installation des semis, leur croissance et celle des plantules demanderaient à être observés méthodiquement, comme d'ailleurs la loi de croissance des pins qui n'a jamais été étudiée, en dehors de celle des jeunes arbres des plantations de moins de 25 ans.

La création de forêts expérimentales non exploitées de pin de Parana, me paraît être d'une utilité primordiale pour l'étude de la sylviculture de la forêt à Araucaria, c'est-à-dire pour l'avenir même des industries du pin brésilien.

Cependant s'il est évidemment indispensable de se préoccuper de la façon dont on pourrait perpétuer et même améliorer la richesse en Araucaria

de la forêt, il faut reconnaître que le problème majeur est ailleurs : celui de la destruction des forêts par l'agriculture nomade et les extensions abusives du pâturage. Lorsqu'on consulte les quelques inventaires publiés, on constate qu'il reste après les coupes d'exploitation qui ne réalisent que les grands pins de plus de 40 cm de diamètre, de très nombreux jeunes pins, qu'en conséquence des coupes ultérieures seraient possibles et qu'au surplus ces futurs semenciers conservés pourraient régénérer naturellement la forêt si celle-ci était convenablement traitée. Je ne connais pas les forêts du Sud, mais je crains qu'il faille comprendre des chiffres donnés par le Dr MAACK, qu'une forêt exploitée de ses grands pins est condamnée à être défrichée à des fins agricole ou d'élevage. Ce serait une constatation encore plus grave que celle des difficultés probables d'une régénération naturelle. Malheureusement toute la forêt appartient à des personnes privées, et cela réduit considérablement les possibilités d'intervention des pouvoirs publics pour sauver la forêt d'Araucaria de la fin inéluctable qui l'attend. Le Brésil gardera-t-il sa forêt d'Araucaria !

#### LES REBOISEMENTS DANS L'ÉTAT DE SÃO PAULO

Primitivement les plateaux de l'Etat de São Paulo furent couverts par la forêt tropicale humide jusqu'au Rio Grande do Sul. Je n'ai visité que le sud de l'Etat. Je n'y ai vu aucune forêt primaire en dehors de celle de la serra de Paranapiacaba dans l'extrême sud. Partout les signes de la déforestation sont évidents quand celle-ci est récente. La présence des grands palmiers dans les pâturages est un indicatif sûr.

Lorsque le pays est couvert de cultures permanentes le défrichement est évidemment ancien. La région traversée par la route de São Paulo à Campinas offre une succession de paysages de cultures et de pâturages rappelant l'Europe. De Rio Claro à Piracicaba s'étendent de grands champs de canne à sucre. Il est donc impossible de se représenter ce que fut la végétation primitive.

Une bande de plateaux sablonneux traverse l'Etat du Nord-Est au Sud-Ouest dans sa partie orientale. Certains sont couverts de campos cerrados typiques, d'autres portaient autrefois des forêts qui ont laissé quelques capoes ainsi que des arbres et pal-



*Plantation de Cunninghamia lanceolata de 29 ans à Caetéras (Etat de São Paulo).*

Photo Aubréville.

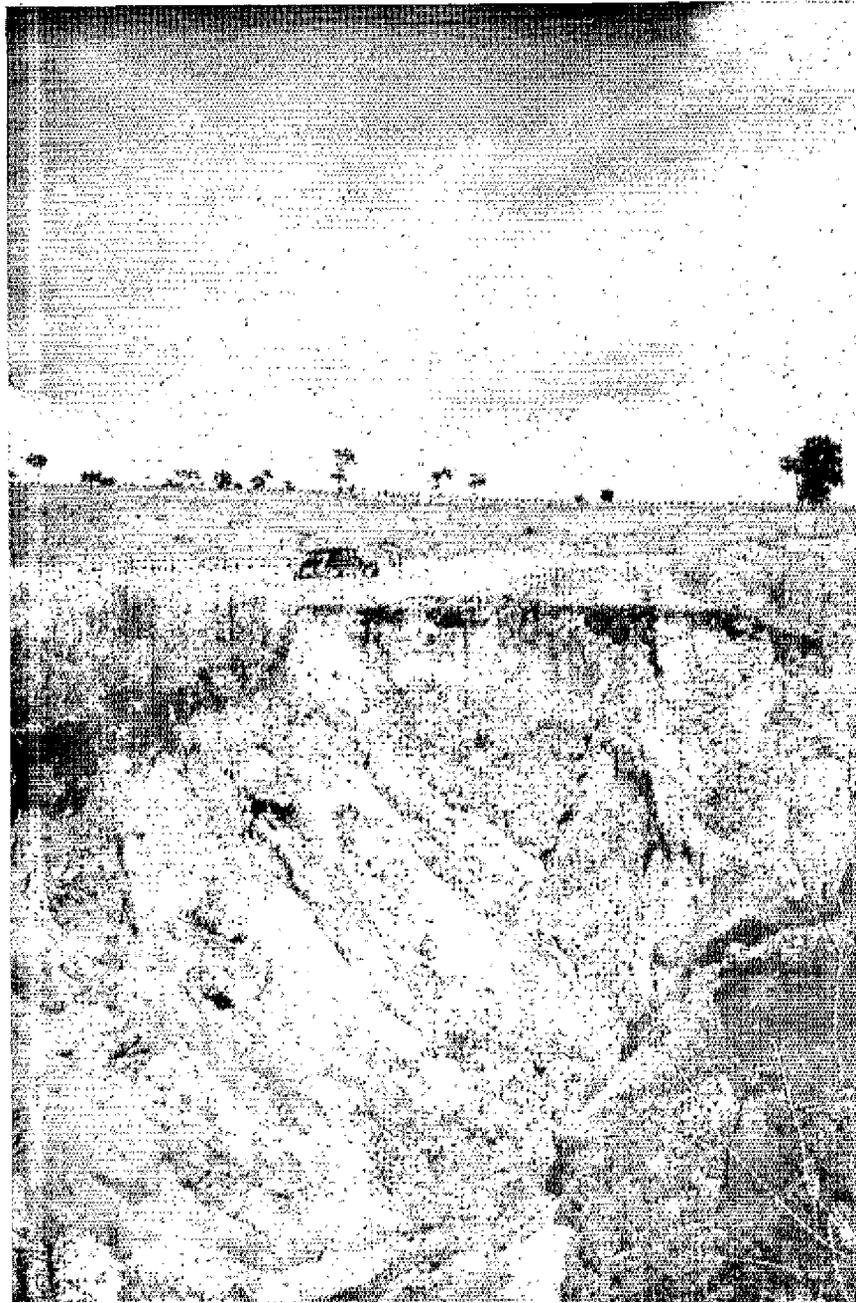
miers isolés. Dans la région déboisée traversée par le rio Tieté (entre Piracicaba et Botucatu) des érosions spectaculaires par ravins et « lavaka », profonds, creusés dans des sables rouges montrent ce qu'il advient d'un sol qui n'aurait jamais dû être défriché.

Je n'ai donc constaté dans mon voyage dans l'Etat que la fin de l'ancienne forêt et rencontré que sujets de réflexion sur les périls auxquels on expose certains sols quand on détruit leur couverture végétale protectrice. Cependant c'est aussi dans cet Etat que le reboisement a pris son plus grand essor au Brésil et j'ai vu beaucoup de réalisations remarquables à cet égard. Aux environs de São Paulo, aux abords de l'autostade de Jundiá les collines sont souvent entièrement boisées de jeunes plantations vigoureuses d'eucalyptus. Nous sommes dans le pays de NAVARRO DE ANDRADE qui pour le compte de la Cie paulliste de chemin de fer, laquelle déjà à cette époque ancienne ne trouvait plus de bois à traverses, ni même de bois de chauffe pour ses locomotives, créa de grandes plantations d'eucalyptus (1). Je les ai visitées à mon premier passage au Brésil en 1948 et en ai alors donné une relation à « Bois et Forêts des Tropiques ». Cependant le plus beau titre de reconnaissance que São Paulo doit à NAVARRO DE ANDRADE tient à mon avis dans la création d'une grande station expérimentale des eucalyptus à Rio Claro, où il introduisit de nombreuses espèces, détermina leurs usages, et établit les règles d'une sylviculture brésilienne des eucalyptus. Son neveu M. NAVARRO SAMPAIO, continue aujourd'hui l'œuvre du fondateur. Mais l'orientation des recherches a changé avec l'évolution économique. Les locomotives Diesel remplacent les vieilles machines à vapeur chauffées au bois. Une reconversion de la forêt d'eucalyptus est donc devenue nécessaire. On laisse vieillir les peuplements pour obtenir des bois d'œuvre. Des expériences sont conduites pour déterminer les meilleurs rendements par la pratique des écartements optima et des éclaircies. Cinq espèces ont été sélectionnées parmi des dizaines d'autres, pour les usages de leur bois, la beauté forestière des fûts, la régularité des caractères technologiques de ceux-ci

et leurs qualités sylvicoles. Par ordre de préférence, ce choix d'espèces est le suivant :

- E. saligna.*
- E. alba.*
- E. tereticornis.*
- E. grandis.*
- E. propinqua.*

Il n'est évidemment strictement valable que pour l'Etat de São Paulo. Parmi 1705 arbres sélectionnés, les meilleurs producteurs ont été désignés comme semenciers. La sélection des graines est aujourd'hui très poussée, à tel point que l'Australie elle-même, la patrie des eucalyptus, aujourd'hui commande des graines d'eucalyptus à Rio Claro. C'est la consécration mondiale donnée à la station comme centre de sélection des eucalyptus. D'autres recherches de longue haleine sont commencées pour l'amélioration des espèces vers la haute production en bois par la sélection des semences.



(1) Elles ont aujourd'hui une superficie totale de 24.387 hectares dont 2.427 ha à Rio Claro.

Ravin d'érosion dans une région déboisée  
(Etat de São Paulo).

Photo Aubréville.

Mais le changement le plus sensible tient peut-être au plus grand intérêt donné aujourd'hui aux résineux pour l'obtention de bois à pâte à papier et de bois d'œuvre. Plusieurs espèces de pins sont expérimentées, depuis quelques années seulement.

Des industriels de São Paulo il y a une trentaine d'années eurent l'idée de créer des plantations de résineux et d'eucalyptus pour approvisionner leur usine de papier afin de réduire leurs importations de pâte. Eux aussi comme Navarro de Andrade furent des novateurs. Ils expérimentèrent, connurent des échecs, en tirèrent les leçons et c'est ainsi qu'aujourd'hui leur société, la « Cia Melhoramentos em Caieiras » dispose de 3.200 hectares de plantations sur sa concession de 7.500 ha qui se trouve à une heure d'automobile de São Paulo et que celles-ci alimentent l'usine à raison de 50 % de ses besoins en pâte.

La visite de ces plantations est riche d'enseignements. Quatre essences de résineux furent expérimentées. Les résultats sont remarquables.

Le pin de Parana, *Araucaria angustifolia*, exploité à 22-25 ans, donne des rendements à l'hectare de 8 à 15 m<sup>3</sup>/an, suivant les sols. L'espèce à enracinement pivotant exige en conséquence des sols profonds. Les racines descendraient à 10 m de profon-

deur. Or, le sol des plantations de Caieiras est argileux lourd et il s'y trouve parfois à faible profondeur une couche de cailloux absolument impénétrable aux racines de l'*Araucaria*. Le choix du sol est donc déterminant pour la réussite. Bonne essence pour la production de la pâte, pas de résine dans le bois et écorçage facile.

Le *Cunninghamia lanceolata* à 28-30 ans a une productivité de 25 m<sup>3</sup>/ha/an. J'ai vu sur un versant un admirable peuplement régulier de 24-26 m de hauteur moyenne, à 29 ans. L'espèce est moins exigeante quant au sol que la précédente. La cime n'étant pas étalée comme celle du pin de Parana, le peuplement peut comporter un plus grand nombre de pieds à l'hectare. L'élagage est bon. Les cimes couvrent bien le sol qui demeure propre, s'enrichit d'un humus noir et se garnit d'un matelas épais de rameaux feuillus. La régénération naturelle est très abondante à l'âge du peuplement visité. Les arbres rejettent vigoureusement de souche. Il est donc possible de régénérer naturellement les coupes. La supériorité du *Cunninghamia* sur l'*Araucaria* paraît éclatante à en juger d'après cette magnifique expérience.

Le *Cryptomeria japonica* a le même port avantageux et la même croissance que la précédente

*Le Service Forestier de l'Etat de São Paulo.*

*Photo Aubréville.*

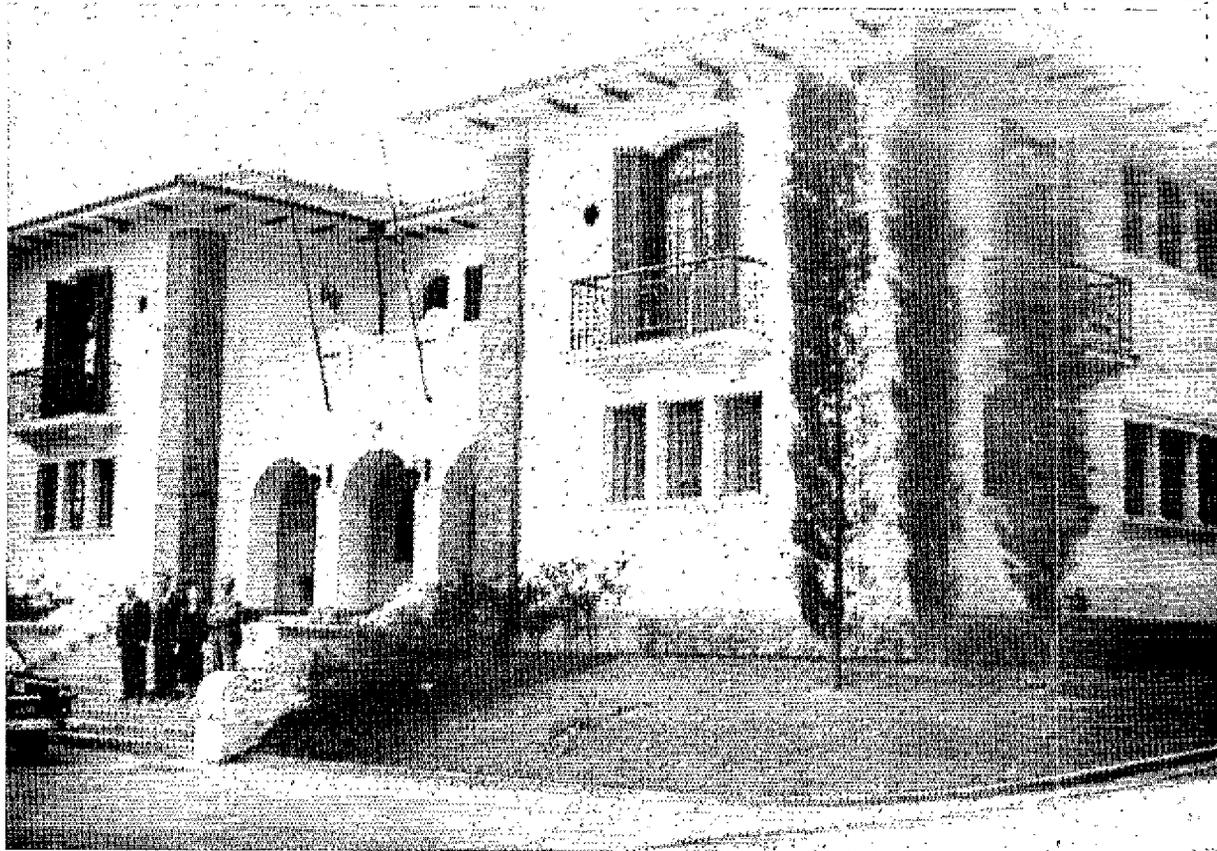




Photo Aubréville.

Etat de São Paulo. Erosion dans les champs sur sol sableux. Une souche témoin de l'ancienne forêt détruite.

espèce. Les plantations en mélange avec celle-ci sont possibles. La coupe à 25 ans correspond à un rendement de 18 m<sup>3</sup>/ha.

Le *Cupressus lusitanica* est également intéressant. Il a l'avantage d'un développement rapide immédiat, tandis que les autres espèces boudent quelquefois au départ, notamment le *Cunninghamia*.

Déjà dans l'Etat de São Paulo, sans présumer des résultats possibles des expérimentations débütantes des espèces de pins, on est assuré de disposer de quatre bonnes ou excellentes espèces de résineux pour la fabrication de pâte à papier et de bois d'œuvre. Les eucalyptus demeurent cependant imbattables quant aux rendements. *Eucalyptus saligna* coupé à 7-8 ans a une productivité de 35 m<sup>3</sup>/ha. Il rejette abondamment, se contente des sols les plus pauvres, superficiels, défendus à l'*Araucaria*; la croissance des jeunes sujets est rapide. Qu'advient-il à la longue de ces plantations exploitées à très courte révolution? S'il est impossible de répondre à cette question, faute d'expériences prolongées, il faut signaler comme

indice encourageant qu'à Caieiras, certaines parcelles en sont à leur 3<sup>e</sup> coupe.

São Paulo est situé sous le tropique du Capricorne. Par sa situation en latitude et sur un grand plateau de 800 m d'altitude, un rapprochement avec Madagascar s'impose à l'esprit. On a fait judicieusement choix pour les reboisements malgaches en résineux de certains pins (*Pinus patula*, *elliottii*, *khasya*, etc...). Il ne faut pas oublier cependant que des petites parcelles de *Cunninghamia*, de *Cryptomeria*, de *Cupressus* et même d'*Araucaria*, des précédentes espèces sont aussi très réussies dans la station forestière de Manjakatempo.

Comme indications écologiques complémentaires sur les plantations de Caieiras, indiquons encore : altitude 720 à 1.000 m. Indice pluviométrique, 1.300 m. Indice des saisons pluviométriques, 6-4-2. En réalité la saison sèche écologique ( $i < 30$  mm) qui en moyenne ne dure que 2 mois, se prolonge certaines années 4-5 et même 6 mois. Plusieurs années sèches peuvent se suivre. Ces périodes sont évidemment peu favorables aux plantations. La saison des fortes pluies ( $> 100$  mm) est régulière-

ment de 6 mois. Brouillards fréquents. Ce régime pluviométrique n'est pas celui qui convient le mieux à l'Araucaria qui se plaît mieux à plus haute altitude et sous une plus forte pluviosité.

L'Etat de São Paulo est certainement celui où le plus grand développement est donné aux expériences et aux réalisations industrielles en matière de reboisement. J'ai visité aussi une des très belles stations expérimentales pour le pin de Parana créées par l'Institut du Pin depuis 1944. Cette importante institution fut fondée pour donner la plus grande impulsion aux industries et aux exportations de pin de Parana. Elle fonctionne comme un véritable Office du Pin, c'est-à-dire qu'il est de son ressort de prendre les mesures économiques et techniques relatives à la production, au commerce et à l'exportation du pin, comme la passation d'accords avec les pays importateurs, l'établissement de statistiques, les recherches sur le traitement du bois de pin, la sylviculture du pin, etc...

La station « Getulio Vargas » est située au Sud-Est de l'Etat, près de Capão Bonito, sur un plateau ondulé, au sol argilo-sableux rouge, environ à

700 m d'altitude, non loin de la limite de l'Etat de Parana et de sa forêt d'Araucaria. Quelques araucarias se voient encore dans des capões (1) de forêt secondaire. De grandes plantations de pin sont entreprises depuis plusieurs années. Les plus anciennes faites sans préparation du sol sont très irrégulières. Les plus récentes sur sol labouré sont régulières et en bon état. Plantations très serrées par semis.

L'Institut du Pin entreprend donc un effort louable pour les reboisements en pin de Parana destiné à compenser partiellement les réalisations actuelles dans la forêt naturelle. Une puissante industrie de pâte à papier, installée dans l'Etat de Parana « Klabin », crée aussi des plantations très importantes depuis une douzaine d'années. Les plantations sur sol de forêt sont coûteuses en raison des dépenses de débroussement et de dessouchage. La « Klabin » fait aujourd'hui des plantations sur campos « naturels » dont le prix de revient est moins élevé. Les opinions diffèrent sur l'avenir de ces plantations de campos, que je n'ai pas vues.

## LE CERRADO.

Le « cerrado » brésilien est l'équivalent de la savane boisée africaine, mais il a son individualité phytogéographique spécifique. Son aspect général est celui de la savane boisée soudanaise, mais « quelque chose » l'en distingue. Je l'ai vu dans les Etats de Minas Geraes et de Goiás, où il occupe d'immenses étendues ainsi que dans le sud de l'Etat de São Paulo où il est plus rare. Le tapis herbacé m'a paru moins haut que dans la savane guinéenne, moins épais aussi; les graminées forment des touffes entre lesquelles le sol nu apparaît. Les arbres y sont moins nombreux, mais les arbustes et arbrisseaux au contraire souvent plus serrés. Arbres et arbustes ont le même port tortueux au Brésil qu'en Afrique et des écorces épaisses. Le feu parcourt chaque année tous les cerrados, au moins là où le pays est occupé par des éleveurs de bestiaux.

En réalité le nom de cerrado est un terme très général qui s'applique à des paysages différents pour lesquels il existe d'ailleurs une terminologie brésilienne nuancée. Le « cerrado » est une savane boisée densément arbustive, le « campo cerrado » est plus exactement la « savane boisée » avec son peuplement forestier ouvert à très ouvert. Dans le sens augmentatif le « cerradão » (pl. cerradaes), est un cerrado fermé, un type de fourré ou de forêt dense sèche très basse. Les cimes se touchent, le peuplement des arbustes et des arbres est compact, le tapis graminéen diminué en conséquence. Le feu ne passe pas. Très vraisemblablement le « cerra-

dão » (prononcer *cerra dum-* ou) est un climax, le « cerrado » en est un faciès dégradé par le feu, le pâturage, la coupe de bois, le « campo cerrado » généralement un faciès plus dégradé encore. Il y a probablement des cas où l'explication des divers faciès est plus compliquée, mais nous voulons ici demeurer sur un plan très général. De même que la savane boisée africaine n'est pas tout à fait le cerrado, de même l'équivalent exact du cerradão n'existe pas ou n'existe plus en Afrique. La dégradation en Afrique des régions actuelles de savanes boisées est beaucoup plus accentuée et beaucoup plus ancienne vraisemblablement que celle des régions écologiquement similaires du Brésil central.

Autant qu'il m'a été possible d'en juger vu d'avion le passage de la forêt dense humide au cerradão ou au cerrado ou au campo cerrado est brusque, les lisières de celle-ci sont toujours bien marquées.

La savane herbeuse est le « campo limpo », sans arbre, ni arbuste. Son origine est quelquefois douteuse. Souvent les campos limpos occupent les pentes des plateaux mollement ondulés, tandis que les cerrados s'étendent sur le plateau (chapadão, mesa, table land). Leur origine édaphique, liée à cette topographie est certaine, bien que l'explication exacte demanderait à être précisée. (nature du sol, ou plutôt probablement régime annuel de l'eau dans le sol).

Dans d'autres cas non moins douteux, le campo limpo n'est qu'un campo cerrado dégradé à l'extrême. Dans d'autres encore, le campo limpo résulte du défrichement total d'un massif de forêt dense humide, pour créer un pâturage ou des terrains

(1) Un capão est un bouqueton isolé dans des paysages de savanes herbeuses (campos limpos), généralement établi dans des creux du relief (pl. capões).



Photo Anbréville.

Dans le cerrado de Brasilia, groupe de palmiers nains (*Attalea exigua*).

de culture ensuite abandonnés au pâturage et avec extirpation complète de la végétation ligneuse.

Vraisemblablement aussi le peuplement forestier du cerrado est à feuilles persistantes. Le feu de brousse évidemment dénude toutes les cimes. A mon passage au début de la saison des pluies, le cerrado était généralement feuillé alors que le catinga du Nord-Est, à la même époque était totalement défeuillée.

La flore du cerrado, ou plus précisément celle du cerradão est une flore climacique. Elle compte comme en Afrique beaucoup de légumineuses, des annonacées, mais elle se caractérise surtout par l'abondance des vochysiées (*Qualea*, *Vochysia*, *Salvertia*, *Calystremma*) et des malpighiacées (*Brysonima*, *Curatella*). Citons aussi des rutacées, anacardiées, protéacées, samydcées, erythroxylacées, rubiacées, bignoniacées, verbénacées, caryocaracées, ochnacées, composées, dilléniacées, lythracées, apocynacées, etc... La comparaison de cette flore avec celle des forêts denses humides voisines des cerrados n'a pas été faite, à ma connaissance.

Le cerrado n'a pas grande valeur économique. Il ne comprend pas de bois assez droits et assez gros (le plus grand arbre est une légumineuse, *Bowdichia virgilioides* qui peut fournir un bois de qualité, un « sucupira », si le fût est bien conformé).

Cependant dans l'Etat de Minas Geraes il est exploité et rasé pour fabriquer du charbon de bois réclamé par les usines sidérurgiques.

Son intérêt essentiel est de fixer les terres, surtout lorsqu'elles sont pâturées.

Le cerrado avec son cortège de variantes augmentatives et diminutives occupe une grande partie du Brésil central entre l'hylaea amazonienne, la catinga des Etats du Nord-Est et la forêt dense humide atlantique. La future capitale du pays, Brasilia, est tracée actuellement dans l'Etat de Golas sur un grand plateau à 1.000 m d'altitude, couvert de cerrados et coupé de galeries forestières. Vers le sud, dans l'Etat de São Paulo, les cerrados occupent des plateaux sablonneux qui plus au sud encore dans l'Etat de Parana, se dénudent totalement. Dans cet Etat il n'existe que de rares taches de cerrado.

Il est curieux qu'au nord de l'équateur et par conséquent par delà la vaste barrière de la sylve amazonienne, on retrouve des campos cerrados avec une flore identique à celle du Brésil central dont elle est cependant complètement isolée. De même sur le littoral atlantique du territoire d'Amapa entre la Guyane française et le fleuve Amazone s'étend une bande côtière de « campos cerrados » pauvrement arbustifs où la flore des cerrados de l'intérieur est encore présente.

## LA CATINGA

La catinga (1) recouvre les régions les plus arides, du Brésil qui se situent curieusement dans le secteur nord-est du pays, lequel faisant saillie sur l'Océan Atlantique semblerait ainsi le plus exposé à l'influence des alizés marins et connaître ainsi un climat humide. Elle s'étend sur la plus grande partie des Etats du Nord-Est brésilien, et occupe presque tout le bassin du grand fleuve São Francisco. Je l'ai survolée et vue dans l'Etat de Rio Grande do Norte à l'extrême pointe nord-orientale du Brésil, à l'époque de la pleine saison sèche, dans un secteur des plus arides où l'indice pluviométrique s'abaisse à moins de 500 mm, équivalent à celui du Sénégal. Lorsque l'avion quitte Natal, la capitale, en allant vers l'intérieur, il dépasse rapidement une bande de fourrés verts installés sur des dunes maritimes, puis une bande de jachères forestières arbustives encore verte et de cultures, appelée l'« agreste », et bientôt il survole une vaste plaine couverte à l'infini d'un revêtement laineux gris-brun dans lequel sont taillées des taches gris clair aux limites géométriques. C'est la « catinga » coupée des champs de culture du cotonnier. Plus à l'intérieur, les taches blanchâtres des champs disparaissent, la catinga s'étale démesurément, et se réduit aussi à un pointillé noirâtre sur le sol dénudé des « tabuleiros » pierreux. Cette catinga, terme générique, est un complexe de steppes arbustives parfois très ouverts ou parfois denses et formant alors des fourrés. Celle de Rio Grande do Norte était intégralement défeuillée. Elle est constituée d'arbrisseaux, très ramifiés, de 2-3 m de haut, souvent épineux, parmi lesquels se dressent des cactées épineuses gris-vert : lexiche (*Cereus gounellei* de petite taille, le *Cereus squamosus* de plus grande taille (4-5 m), le mandacaru (*Cereus jamacuru*), des cactées à raquettes (*Opuntia*) et des broméliacées terrestres. De place en place quelques petits arbres ou plus gros arbustes dominant le fourré ou le steppe arbustif. Le sol est pierreux, sans la moindre trace d'humus. Aucun tapis herbacé n'est visible à cette saison. La catinga contrairement au cerrado n'est pas brûlée en saison sèche. Les cours d'eau sont à sec durant cette saison. Aucune galerie forestière ne les accompagne. Plus au nord les plaines alluviales sont piquetées du palmier à cire (*Copernicia cerifera*), grand palmier à feuilles palmées, réduit à une sorte de poteau garni d'un mince plumet terminal après la cueillette des feuilles.

La physionomie de la végétation comme l'ambiance rappellent le Sénégal ; manquent cependant ici les acacias et en Afrique les grands cactus colonnaires.

Les phytogéographes brésiliens ont distingué diverses sortes de catinga, tant il est vrai que sous

les climats arides, les sols acquièrent une très grande importance écologique et de diversification des types de végétation.

La catinga présente le faciès « fourré » (Catinga agrupada) lorsque les arbrisseaux sont serrés ou le type « steppe arbustif » (catinga esparsa) lorsqu'ils sont au contraire isolés, l'aspect rappelant alors aux africains les steppes à Acacia du Sahel.

Le fourré peut devenir très dense avec présence de petits arbres ayant des fûts de 4 à 6 m de haut (Catinga arbustiva densa). Ces arbres généralement isolés conservent leurs feuilles plus longtemps que les arbrisseaux du fourré.

Dans les montagnes le peuplement arborescent devient plus important, l'aspect devient celui d'une forêt basse dense, sèche, décidue bien que quelques espèces aient des feuilles persistantes.

Sur des plateaux au sol sablonneux très perméable, les fourrés deviennent très denses avec une très grande abondance de grands *Cereus*.

Le « sertão » terme populaire des Etats du Nord-Est est synonyme de « désert », au sens de pays inhabitable et inhabité, impropre à la culture en raison de l'insuffisance et de l'irrégularité des pluies, pays de l'intérieur peu pénétrable. Ce mot n'a pas de signification phytogéographique propre. Le « sertão » est du domaine de la catinga.

La composition floristique de la catinga est différente de celle du cerrado, elle varie aussi d'un sous-type édaphique à un autre. Les espèces arbustives les plus caractéristiques sont :

catingueiro	<i>Caesalpinia pyramidalis</i> , souvent abondant.
faveleiro	<i>Jatropha phyllacantha</i> .
jurema	<i>Mimosa</i> sp.
marmeleiro	<i>Combretum</i> sp.
umburana	<i>Torresea cearensis</i> .
umbu	<i>Spondias tuberosa</i> .
pereiro	<i>Aspidosperma piriifolium</i> , souvent très abondant.
joazeiro	<i>Zizyphus joazeiro</i> , à feuilles persistantes.

Parmi les arbres, des angicos (*Caesalpinia* sp.) baraanas (*Schinopsis brasiliensis*), aroeiras (*Schinus* sp.), barriguda (*Cavanillesia arborea*) au tronc ventru.

La catinga est le domaine du pâturage très extensif. On y cultive aussi de belles variétés de coton à fibres longues. L'amélioration des pâturages est recherchée dans l'introduction d'arbustes et arbres fourragers. L'introduction du *Prosopis juliflora* (algarobo) dont le feuillage vert demeure permanent semble donner de bons résultats lorsque la nappe phréatique n'est pas profonde. L'acclimatation de certains de nos arbres sahéliens mériterait aussi d'être tentée (notamment *Acacia albida*).

(1) Terme d'origine indienne. S'écrit aussi « caatinga » (caa = forêt, tanga = blanc, clair, ouvert).

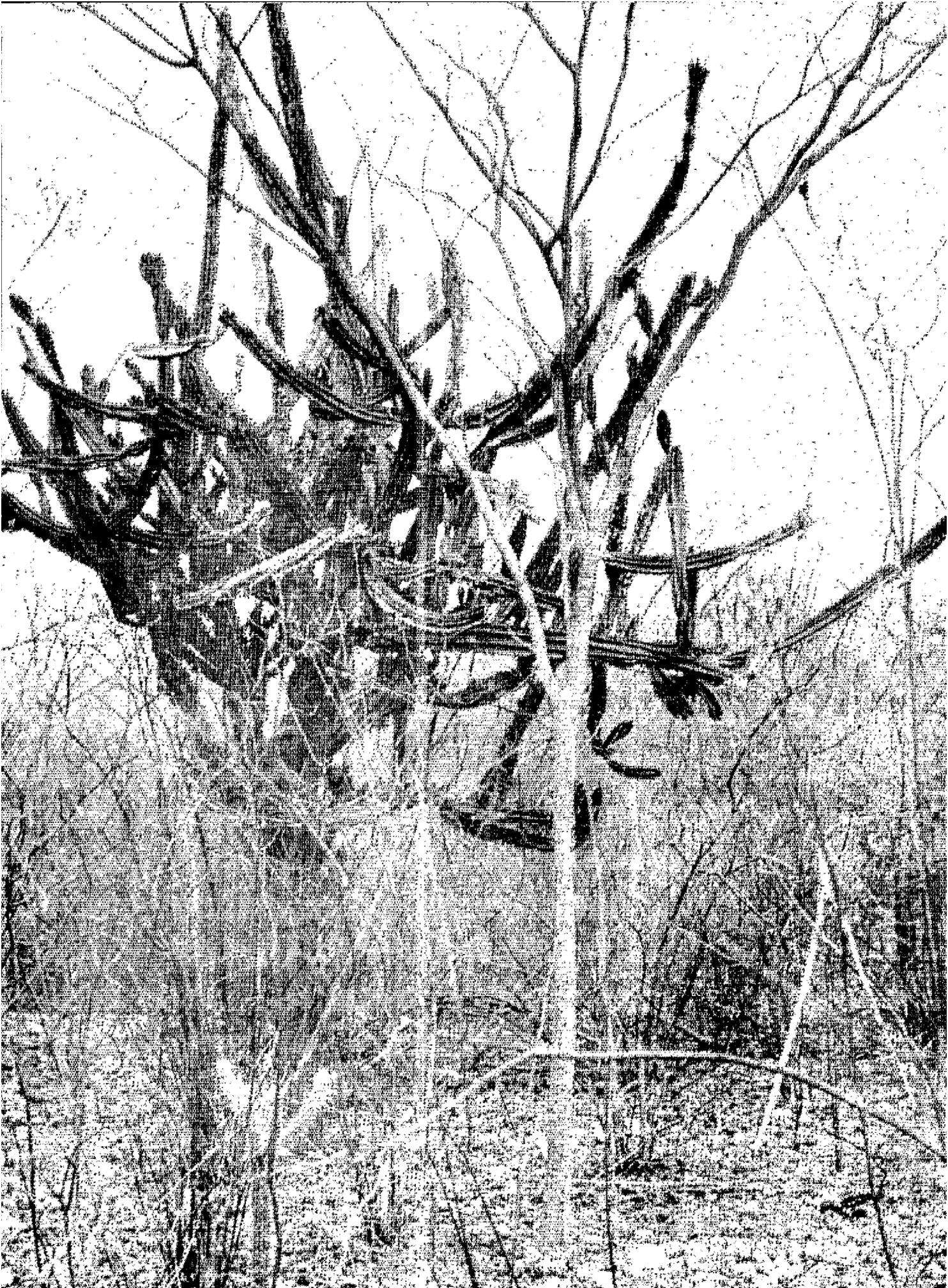




Photo Aubréville.

*Parc national de la Serra dos Orgãos. La résidence du Conservateur.*

## POLITIQUE FORESTIÈRE ET SERVICES FORESTIERS

Il ne peut y avoir une seule politique forestière au Brésil. La nature et l'état des forêts : proliférantes en Amazonie équatoriale ; tropicales, plus vulnérables, dégradées ou moribondes dans les Etats de Goiás, Minas Geraes, Rio de Janeiro, São Paulo ; le problème spécial des forêts de pin de Parana des Etats du sud ; les régions de cerrado et de catinga, doivent naturellement déterminer des politiques différentes. Des mesures impérieuses de protection qui s'imposent ici seraient déplacées ailleurs.

Il n'est pas dans mon propos de traiter la question de la politique forestière qui est suivie aujourd'hui ou qu'il serait souhaitable d'appliquer demain.

Cette Revue n'est pas le lieu où peuvent être débattus de tels problèmes. Je me propose simplement de faire comprendre comment ils se posent avec toutes leurs difficultés. J'ai déjà montré quel était l'état avancé de la déforestation dans plusieurs Etats, et les conséquences qui s'annonçaient quant au sort de certains sols sans protection forestière. Deux positions de principe se présentent immédiatement : sauver ce qui peut être encore sauvé, reboiser.

Sauvegarder ce qui reste ! C'est la politique du classement des forêts subsistantes au nom des collectivités publiques : Gouvernement Fédéral, Etats, Municipales, impliquant l'interdiction de les défricher et leur gestion par un service forestier. Cette politique a conduit déjà à la constitution de très beaux parcs nationaux, à la protection des forêts de la Serra do Mar et en particulier de celles qui entourent Rio de Janeiro. Dans l'Etat de São Paulo, le service forestier a aussi fait classer au nom de l'Etat 20 réserves forestières, couvrant au total approximativement une superficie de 500.000 hectares. Cette politique ne peut plus avoir qu'une extension très limitée dans certains Etats, faute de forêts. Il est évident qu'elle devrait être appliquée d'urgence, dans toute la mesure possible, là où il reste encore des massifs forestiers dans les Etats de Bahia et d'Espírito Santo par exemple où se trouvent les dernières forêts exploitables de la forêt atlantique. Cette opportunité quand elle se présente encore aujourd'hui ne durera certainement pas longtemps. S'il est encore possible de faire un partage raisonné des terres boisées entre l'agriculture et la forêt, avant que la première ait saccagé entièrement la seconde, il devrait être fait sans plus tarder. Ces considérations ne s'appliquent évidemment pas à l'Amazonie, du moins avec le même caractère d'urgence. Cependant même en Amazonie aujourd'hui on serait bien inspiré en délimitant quelques réserves à but économique, quelques beaux quartiers de forêt riches en bois, le long des routes qui s'ouvriront ou des rivières navigables. En pays inoccupé il est facile de constituer des réserves ; dès qu'il devient habité, même très extensivement, les mises en réserves se heurtent à des oppositions qui compliquent la tâche de toutes façons. Rappelons aussi cette simple remarque de bon sens qu'il est inutile d'effectuer des inventaires forestiers, de dresser des cartes forestières et de faire de la sylviculture, dans une forêt qui n'est pas destinée par une mise en réserve préalable à demeurer en permanence en nature de forêt. Tous les Gouvernements qui veulent conserver une partie des forêts existantes, dans l'intérêt général, doivent constituer un domaine permanent, par l'application légale d'une procédure de classement.

Dans un pays neuf, comme le sont les pays tropicaux, il n'y a pas de politique forestière plus efficace ni plus logique que celle-là.

Quand elle est encore possible ! Sinon est-on acculé à reboiser ? Reboiser ! panacée magique, mais s'il s'agit d'un pays entièrement dénudé, programme utopique hélas ! Des reboisements spécialement limités, à but précis, sont évidemment nécessaires : maintien des terres sur les pentes érodées menaçant d'éboulement des voies ferrées, des routes, des agglomérations ; ou menaçant de colmatage des lacs de barrage ; reboisements près des villes où le manque de bois de toutes catégories se fait sentir ; restauration de terres à pâturages excessivement dégradées par l'érosion et devenues impropres au parcours des troupeaux, etc... etc...

Des reboisements à très grande échelle ne sont envisageables que s'ils sont rentables : pour approvisionner une industrie nationale de pâte à papier par exemple ; pour suppléer au manque de bois de feu indispensables à des industries, etc...

Les reboisements sont très coûteux. Quelles personnes publiques ou privées auraient une puissance financière suffisante pour les réaliser sur de grandes superficies, à moins qu'ils ne soient ren-

tables ! Je laisse de côté les difficultés techniques de vastes reboisements.

*Toute politique brésilienne de conservation des forêts se heurtera au fait que toutes les forêts sont propriétés privées.* L'Amazonie est peut être encore terre « vacante et sans maître » dans sa généralité, mais je n'en suis pas certain. Les terres du Brésil ont été distribuées et à chaque lopin de terrain aujourd'hui est attaché quelque titre de propriété. Toute restriction au défrichement peut être suspecte d'atteinte au droit légitime de propriété. Mais aussi et surtout la division des terrains en nombreux propriétaires ne peut qu'entraver pratiquement l'application de toute réglementation à l'usage des forêts limitant le droit de propriété. Dans des terres vacantes et sans maître, dont l'Etat est propriétaire, il lui est loisible d'en céder des parties à la mise en valeur agricole et d'en réserver d'autres constituant son domaine forestier définitif. Il peut établir des plans d'aménagement agronomique et forestier. Lorsque les terres sont toutes distribuées, morcelées, déjà mises plus ou moins « en valeur » (1), toute intervention de la puissance publique demeure sans doute encore possible, mais sur le plan pratique elle rencontre des oppositions qui sur le plan politique

*Campement-hôtel pour touristes dans le Parc National de la Serra dos Organos.*

Photo Aubréville.



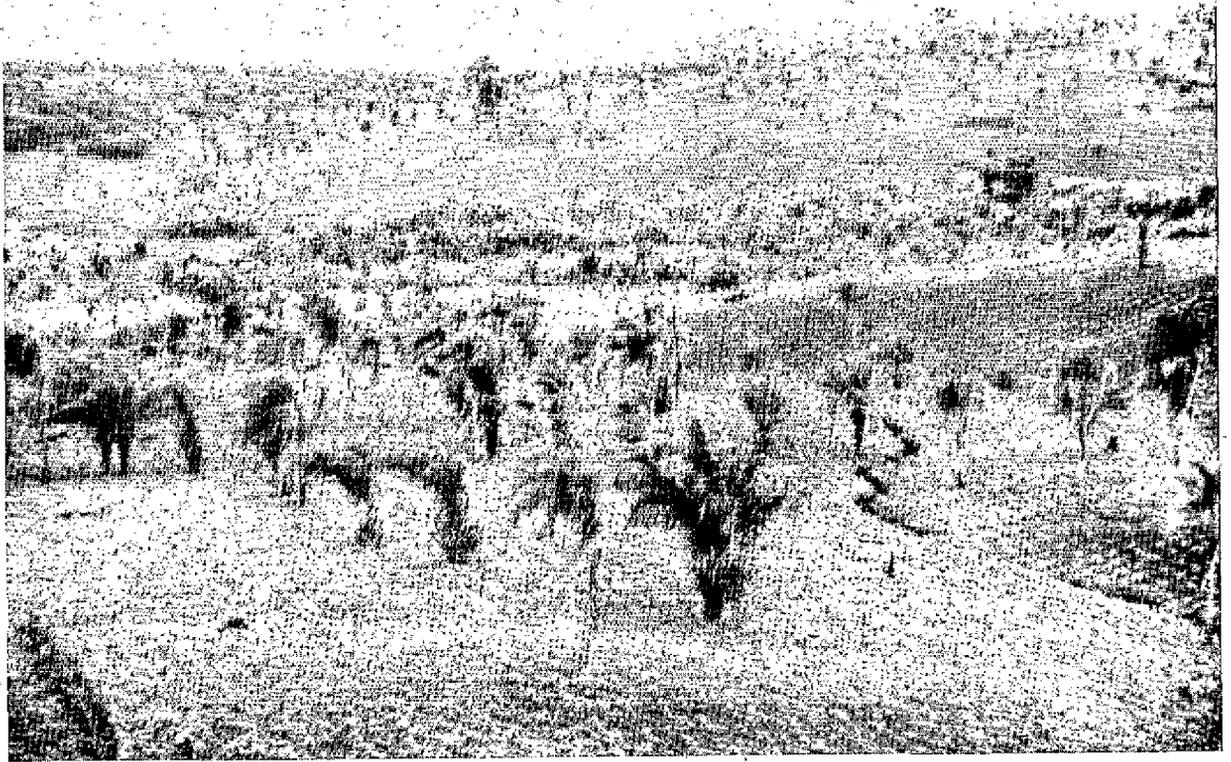


Photo Aubréville.

*Dans le Goiás, cultures à l'emplacement de la forêt récemment défrichée. Tous les palmiers sont conservés.*

peuvent devenir très fortes ou même dirimantes. Sans doute en Europe les propriétaires privés de forêts sont très nombreux, et en général ils exploitent celles-ci « en bon père de famille ». En France il est commun de gérer sagement une forêt ou même de reboiser, pour garder ou constituer un capital à ses enfants et petits enfants. La forêt est considérée en effet en Europe comme un placement à faible intérêt, mais sûr. Dans les campagnes tout produit de la forêt est utilisable ou procure un revenu. Il n'en est pas de même des forêts tropicales hétérogènes où un petit nombre d'arbres ont une valeur commerciale actuelle. Un propriétaire a un intérêt égoïste personnel immédiat à retirer de cette forêt tout ce qui est rentable et à la remplacer par des cultures ou des pâturages, ceux-ci n'eussent-ils qu'une utilisation temporaire. Il faut envisager les faits dans leur réalité brutale. Le propriétaire brésilien recherchant des profits immédiats n'a pas intérêt à conserver et à gérer sagement ses forêts comme le fait le propriétaire européen. Seul l'Etat qui a la responsabilité de ménager l'avenir, de songer aux conséquences lointaines de la perte de richesses forestières, à celles de la détérioration des sols et du régime des eaux, peut au nom de l'intérêt général constituer un domaine forestier permanent. Sinon il lui reste le devoir d'imposer des mesures

conservatoires aux propriétaires privés qui alors peuvent être obligés, même contre leur intérêt personnel.

Aujourd'hui, pour réserver des forêts au Brésil l'Etat est obligé de racheter des droits de propriété qui furent autrefois attribués gratuitement. Cela complique le problème forestier d'un problème financier.

Cependant dans l'Etat de Minas Geraes, le service forestier tente courageusement de mettre un frein à la frénésie des défrichements. Ceux-ci de même que toute coupe d'exploitation sont soumis à un régime d'autorisation préalable. Le service dispose de moyens importants de contrôle, y compris une inspection aérienne. La complication des formalités d'autorisation peut être à elle seule un moyen de ralentir la vitesse de progression du défrichement.

Qu'il s'agisse de la mise en œuvre d'une politique délicate de conservation des forêts, de création de réserves, de surveillance des forêts publiques et privées, de reboisements et de sylviculture, d'inventaires et de reconnaissances forestiers, il est nécessaire de mettre en place un service forestier dans tout le Brésil.

Actuellement, il existe un Conseil Forestier Fédéral où sont représentées toutes les activités

essentielles du Brésil intéressées à la conservation des forêts : scientifiques, artistiques, forestières, économiques, etc... Il est chargé de conseiller le Gouvernement fédéral en matière de politique forestière. Une Direction Fédérale des forêts est rattachée au Ministère de l'Agriculture. Elle dirige directement une division de recherches techniques et administre le célèbre jardin botanique de Rio de Janeiro où elle est par ailleurs installée. L'Etat de São Paulo depuis longtemps aussi a créé sa Direction autonome des Forêts qui a son siège dans le très beau parc de « Horto florestal da Capital ». Son action s'étend maintenant dans tout l'Etat, et comme je l'ai écrit plus haut, elle a constitué un domaine forestier de l'Etat. Elle dispose de ses propres stations d'expériences forestières concurrentement à celles de l'Institut du Pin.

L'Etat de Minas Geraes a une Inspection forestière qui dépend de la Direction Fédérale de Rio. Cette inspection m'a paru celle qui disposait de beaucoup le plus de moyens. Elle mène une propagande et une action énergique pour la protection des forêts. Le district de Rio dispose aussi de son service forestier.

La situation est moins satisfaisante dans les autres Etats. Dans ceux que j'ai visités, il y avait un unique forestier relevant de la Direction fédérale (Goias, Rio Grande do Norte). En Amazonie aussi, un seul forestier à Belem. Il faut ajouter que la mission forestière de la F. A. O. exécute un vaste programme forestier dans l'Amazonie qui compense temporairement l'absence d'un service brésilien.

En bref, l'organisation du Service des Forêts du Brésil, bien qu'elle soit compliquée avec cette intrication de services fédéraux, services des Etats, Institut du Pin, en est encore à ses débuts. Ces services manquent d'un personnel spécialisé de formation supérieure. Une école forestière pour former ce personnel n'existe pas encore. Nombreux sont ceux qui en ressentent la nécessité et en réclament la création. Je crois qu'ils ont raison et que le développement futur de la politique forestière au Brésil sous tous ses aspects, techniques, économiques, politiques, dépend en grande partie de la création d'une Ecole et d'un Cadre supérieur à créer, d'Ingénieurs forestiers ayant une haute culture scientifique.

*Aux abords du Parc national de l'Itatiaia, exploitation de la forêt de montagne, vers 1 800 m d'altitude pour fabriquer du charbon de bois.*

Photo Fougrouse.

