



Photo Secretaria del Estado  
de Agricultura y Ganaderia a Santa-Fé.

*La forêt naturelle en bordure du Haut Iguazu.*

# CARACTÉRISTIQUES FORESTIÈRES DE LA PROVINCE DES MISIONES

par Domingo Cozzo,

*Professeur de Sciences forestières à l'Université de Buenos Aires.*

## SUMMARY

### THE FOREST CHARACTERISTICS OF THE MISIONES PROVINCE

*The author first describes the geographical and climatic features of the Misiones province, and gives an account of the natural forest which began to be worked about 1880. He indicates how efforts over the past twenty years have been concentrated on plantations of Araucaria, Eucalyptus and, more recently, Pinè.*

*Various problems arise : restoration of the natural forest after working valuable species usually takes the form of replacement, following light felling, by plantations of Araucaria, Pine, or Eucalyptus ; but enrichment trials with local species, maintaining the natural forest, are now in progress. Felling programmes and the marketing of products pose questions of costs and markets.*

*The author concludes with a reference to the important place occupied by forestry research in the Misiones province.*

## RESUMEN

### CARACTERISTICAS FORESTALES DE LA PROVINCIA DE MISIONES (ARGENTINA)

*En primer lugar, el autor indica las características climáticas y geográficas de la provincia de Misiones y procede a una descripción del bosque natural, cuya explotación ha dado comienzo hacia el año 1830, e indica cómo los esfuerzos han incidido desde hace unos 20 años hacia las plantaciones de Araucaria, de Eucalipto y, últimamente, de Pinos.*

*Se plantean diversos problemas : la restauración del bosque espontáneo después de la explotación de las especies de valor se presenta generalmente como una sustitución, después de cortas a blanco, para las plantaciones de Araucaria, de Pinos y de Eucaliptos, pero ciertos ensayos de enriquecimiento con especies locales, manteniendo el bosque natural, se encuentran actualmente en curso. La ordenación de las cortas y la comercialización de los productos plantea diversos problemas de precios de coste y de mercados.*

*El autor termina indicando el lugar importante ocupado por las investigaciones forestales en la provincia de Misiones.*

Située à l'extrême NE de la République Argentine, dont elle est l'une des 23 divisions politiques, la province des Misiones se présente sous la forme d'un appendice entouré par les territoires du Brésil et du Paraguay ; elle couvre 29.800 km<sup>2</sup>, ce qui équivaut au centième de la surface de tout le pays argentin, sa longueur est de quatre fois et demi sa largeur (370-450 km contre 70-110 km) et l'on trouve à sa pointe NO les Cataractes de l'Iguazú connues dans le monde entier. Géographiquement, elle est comprise entre 26° et 28° de latitude Sud et 54° et 56° de longitude Ouest.

Sa température moyenne annuelle (21° C) en ferait une région subtropicale, s'il n'existait d'autres caractéristiques climatiques qui viennent modifier cette perspective ; les étés sont longs : 7 mois ou plus — et les saisons froides sont brèves : 2 à 3 mois, mais, il est courant d'observer des températures de — 4° ou — 5° C, et jusqu'à — 10° C en certains endroits (Santo Pipó, Oberá, San Pedro, etc.). Circonstance aggravante, ces basses températures persistent durant plusieurs jours consécutifs ; de plus il se produit parfois des chutes de neige (telles que celles de juillet 1957 et d'août 1965) dans les régions montagneuses [19, 27, 40]. Il tombe annuellement 1.200 à 1.600 mm de pluie dans la région méridionale et les précipitations atteignent plus de 2.000 mm à l'extrémité NE, où le relief est montagneux. Ce n'est pas, à strictement parler, un régime de mousson, car il pleut beaucoup au printemps et au commencement de l'été, et parfois aussi vers la fin de l'été et le commencement de l'automne, avec de brèves périodes sèches qui, lorsqu'elles se prolongent en été pendant plus de 15 jours se transforment en sécheresses catastrophiques. Les précipitations sont d'habitude torrentielles (jusqu'à 100 mm en quelques heures) et il n'est pas rare d'enregistrer plus de 400 mm en 2 à 3 jours de mauvais temps ; dans ces conditions le terrain meuble et les fortes pentes suffisent, à faire de la conservation des sols un grave problème pour cette province.

Le territoire de Misiones présente, dans sa partie Sud, à une altitude de 100 m au-dessus du niveau de la mer, des régions de terrain plat, couvertes de pâturages à chevaux, à herbe dure, et dans lesquelles les arbres ne se rencontrent qu'en bordure des cours d'eau ; c'est la région dite des « campos » (les plaines) ou « bajas misiones » (Basses-Misiones) ; du point de vue forestier c'est une formation de savane tirant un peu sur le parc. Cette région méridionale, qui prolonge les traits phytogéographiques de la province de Corrientes, occupe environ 20 % du territoire de Misiones. On passe de cette plaine presque horizontale à une zone de terrain ondulé qui commence à s'élever à la hauteur de la localité de Santa Ana (à quelques 60 km au NE de Posadas, la capitale de Misiones), et qui est suivie, sur une vingtaine de kilomètres, d'une zone intermédiaire relativement accidentée, d'une altitude de 150 à 200 m, où apparaissent les premiers coteaux ; le sol présente les traits d'une érosion prolongée et ancienne qui a provoqué l'affleurement de la roche-mère (« mélaphyre »). Cette zone intermédiaire possède la végétation caractéristique d'une savane à boqueteaux formant parc, elle se caractérise surtout par la prédominance de l'« Urunday » ou « Pauferro », arbre de la famille des Anacardiaceae (*Astronium balansae*), au bois très dur et riche en tanin [33]. Aussitôt passé la localité de Santo Pipó, sur le bord du Rio Parana, le terrain devient réellement montagneux : ici commencent les « altas misiones » (Hautes-Misiones), et on voit apparaître les caractères distinctifs de la forêt subtropicale, fermée, dense et impénétrable, riche en lianes et en plantes épiphytes. Le terrain continue ensuite à s'élever en direction du NE jusqu'à atteindre 800 m à proximité de la frontière brésilienne, mais il le fait doucement, sous la forme d'une plaine haute, dont l'altitude augmente progressivement, qui n'est autre que le prolongement dans la province de Misiones du « planalto » bien connu au Brésil.

Le sol est rouge, typiquement latéritique dans la zone montagneuse couverte par la forêt, ou simple-





*Pinus elliottii*, plantation âgée de 4 ans.

Photo Papillon.

de 30 espèces différentes à l'hectare [35, 42, 43]. Il est impossible de trouver des parcelles, même peu étendues, ne contenant qu'une seule espèce, et les zones de forêt équienne sont rares, sauf dans le cas de parcelles autrefois incendiées. En tout cas, on ne peut guère constater que la prédominance de certaines espèces sur les autres, comme c'est le cas pour les Araucaria (*Araucaria angustifolia*), appelés « piños » (pignons) ou simplement « pinos » (pins), ou pour les « Palos rosas » (arbres rouges) (*Aspidosperma polyneuron*) ou encore pour les « Laureles » (*Nectandra* sp.) qui dominent sur certains sites, alors que dans les bas-fonds ce sont des Myrtacées (*Eugenia* et autres espèces) que l'on rencontre. En dépit de l'homogénéité apparente des structures forestières, on reconnaît certaines zones phytogéographiques [49] telles que les zones à « Laureles », à « Palos rosas », et à « Pifoneiros » (ou zone du « planalto »). Il est hors de doute que la région la plus nettement définie, en ce sens, est celle des « pinos », à l'extrême NE de la province, car les Araucaria se voient aisément de loin en raison de leur grande taille (30 à 40 m) et se détachent au-dessus des frondaisons des essences feuillues,

ment rougi par entraînement et accumulation dans la zone des « campos » ; dans tous les cas il est meuble, sujet au lessivage et à l'érosion, son  $p_H$  est de 4,5 à 5,5, il est pauvre en calcium, en phosphore et en azote, mais riche en fer. Sa profondeur se reflète nettement dans l'aspect extérieur et les possibilités de production des peuplements qu'il supporte ; il est possible, sur de courtes distances, de rencontrer des sols superficiels où affleure la roche-mère, ou peu profonds parce qu'ils se trouvent près d'un horizon imperméable, à côté de sols profonds d'un à dix mètres ou plus. Vers le Nord de la région d'Eldorado, ainsi que dans la zone des « campos », les sols sont généralement profonds, mais il est courant de trouver, sur de faibles surfaces, un mélange de sols superficiels et de sols profonds.

La forêt est humide, composée en majorité d'essences à feuilles persistantes, avec des fougères arborescentes, dans la région des Araucaria, elle manifeste toute son exubérance à la hauteur de la localité de « Jardin América », à quelque 30 km au-delà de San Pipó. Le couvert atteint 20 m de haut, il est constitué par des espèces héliophiles, les strates moyennes et inférieures étant composées d'espèces semi-ombrophiles, et on rencontre plus

avec leur cime caractéristique en forme de parasol, ce qui permet très facilement d'en faire des inventaires par photographie aérienne, ce qu'on ne peut faire en revanche avec les autres essences de la forêt des Misiones [11, 13].

La surface totale occupée par cette forêt, dans la province des Misiones, est de quelque 2.250.000 ha, soit 75 % de tout le territoire, ou encore 4 % des surfaces boisées de l'Argentine, et 9 % de toutes les forêts exploitables du pays, qui représentent au total 27.000.000 ha.

On exploite la forêt des Misiones depuis 80 à 90 ans ; l'extraction a commencé par la coupe de sujets de 4 espèces de grande valeur marchande, appelées pour cette raison « de ley » : le « Cedro » (*Cedrela luteiflora*), le « Loro negro » ou « Peteribi » (*Cordia trichotoma*) ; l'« Incienso » (*Myrocarpus frondosus*) et le « Lapacho » (*Tabebuia ipe*). Depuis peu (à partir du début de la seconde guerre mondiale), ce petit nombre d'essences commerciales a augmenté, et on exploite désormais le « Guatambú » (*Balfourodendron riedellianum*), le « Cancharana » (*Cabralea oblongifoliola*), le « Grapia » (*Apuleia leiocarpa*), le « Canafisto » (*Peltophorum dubium*), etc. Le nombre croissant des essences exploitables

*Pinus elliottii* âgés de 9 ans.

Photo Papillon.

a atteint son maximum avec la coupe du « piño » ou Pin de Paraná, dont le bois utilisé en contreplaqué constitue plus de 50 % du produit final de cette industrie dont le centre se trouve en Argentine dans la province des Misiones. Actuellement, la forêt est presque complètement dépouillée de ses principaux arbres sains et parvenus à maturité qui fournissent les bois commerciaux, et qui sont en même temps de bons porte-graines. On peut, pour cette raison avoir des doutes sur les résultats que l'on peut attendre des techniques de remise en valeur de cette forêt, qui reposeraient sur l'existence de nombreux sujets de bonne venue dans les principales essences. En général la coupe des bois des Misiones fournit actuellement 3 à 4 m<sup>3</sup> de bois des essences qualifiées de « première catégorie », pourvu qu'il s'agisse de secteurs peu exploités ; il peut s'y ajouter 10 à 15 m<sup>3</sup> en bois de « seconde » et de « troisième » catégories qui sont utilisés par les fabricants de contreplaqué. Le critère de base utilisé dans la province pour contrôler les coupes est le diamètre minimum d'exploitation ; celui-ci, mesuré à 1,3 m du sol, varie selon les espèces, il a même été en décroissant à mesure que la richesse de la forêt en arbres de gros diamètre diminuait avec les coupes successives.

La population de la province est surtout étrangère ; il existe d'importantes colonies européennes : allemande, polonaise, suisse, suédoise, finlandaise, française, etc., mais il y a également des colonies ukrainienne et japonaise. Les cultures sont rares et portent presque toutes sur des plantes ligneuses telles que l'« Yerba mate » (*Ilex paraguayensis*), le « Tung » (*Aleuritis fordii*), le thé (*Thea sinensis*), et, à plus petite échelle, les « citrus ». Pour les besoins alimentaires, on cultive le manioc (*Manihot utilissima*), le maïs, les « porotos » (sorte de haricots) et, en certains endroits, le tabac, la canne à sucre et le coton. Les cultures de plantes arbustives sont les plus importantes, c'est pourquoi l'agriculteur de cette région connaît bien les travaux de production de plants en pépinière, les plantations et les soins à leur apporter. Au cours de ces dernières années l'économie de la province a connu une crise due à la surproduction et au resserrement des marchés offerts à ses trois principales cultures ; ceci l'a amené à diversifier son agriculture. On ne doit pas s'étonner de ce que les efforts se soient tournés vers la production de bois d'industrie afin



d'améliorer la situation, en raison des conditions climatiques favorables de cette région, du penchant naturel et de l'expérience des agriculteurs pour la production et la culture des plantes ligneuses, et aussi en raison du caractère manifestement forestier de toute cette zone.

Il y a 20 ans environ on avait commencé à cultiver, à une échelle quasi industrielle, l'*Araucaria angustifolia*, culture qui s'est développée particulièrement ces dix dernières années ; il existe actuellement près de 25.000 ha plantés avec cette essence. Antérieurement on avait planté des eucalyptus, en commençant par la zone des « campos » (39, 58, 59), où il n'existe pas, à proprement parler, de peuplements spontanés ; on employait de préférence *Eucalyptus saligna* et *E. grandis*, mais le rythme du reboisement s'est affaibli depuis une dizaine d'années, la surface ainsi plantée n'atteignant que 3.000 ha ; à cette étape de la culture des eucalyptus on a également essayé, à petite échelle, d'autres essences feuillues : *Hovenia dulcis*, *Cordia trichotoma* et *Melia azedarach* Var. *sempervirens*, mais elles n'ont pas eu de diffusion à l'échelle industrielle bien que la dernière, le « Paraiso gigante » (Arbre de paradis géant), connût une plus

grande extension que les autres (9, 12, 14). Depuis environ 4 à 5 ans on est passé à une autre étape du boisement des Misiones, par la diffusion accélérée des « pins résineux » provenant du Sud des Etats-Unis : *Pinus elliottii* et *P. taeda*. Leurs qualités bien connues de rusticité et de plasticité à tous les types de sols, même superficiels et pierreux, de résistance aux froids rigoureux, associées à la rapidité de leur croissance initiale, les rendaient préférables aux Eucalyptus et même au Pin de Paraná qui s'adapte très mal aux sols peu profonds. On a planté, dans la

province, près de 5.000 ha de ces « pins résineux » qui sont actuellement les essences préférées dans les plans de reboisement.

D'une façon générale, la croissance en volume de ces essences exotiques (le Pin de Paraná est lui aussi exotique dans la région où on le cultive) est très satisfaisante : c'est ainsi que l'*Araucaria* pousse de 15 à 20 m<sup>3</sup> par hectare et par an, les eucalyptus poussent à raison de 25 à 40 m<sup>3</sup> tandis que les « pins résineux » fournissent 20 à 30 m<sup>3</sup> [7, 8, 16].

## LES PROBLÈMES FORESTIERS DE LA PROVINCE DES MISIONES

### La restauration de la forêt spontanée.

La remise en ordre de la forêt de Misiones (privée de ses principaux arbres appartenant aux espèces commerciales et ainsi de ses meilleurs porte-graines) présente de grandes difficultés techniques et économiques si l'on recourt aux méthodes classiques de régénération et d'amélioration par ouverture du couvert et réensemencement naturel. Si, en certains endroits, cette opération est plus facile qu'en d'autres, la longue attente qu'elle implique, l'incertitude de ses résultats, le petit nombre des essences indigènes exploitables et l'importance des recherches à faire pour mieux connaître les aspects biologiques du traitement ont fait naître plus de scepticisme que d'espérances. Ce n'est donc pas par simple caprice, ou par ignorance, que pour transformer les peuplements spontanés de la province on s'est orienté vers le simple remplacement par d'autres peuplements homogènes et purs, en recourant à des essences exotiques à croissance rapide. Actuellement, ce procédé est généralement appliqué : on commence par supprimer à la machette la végétation arbustive du sous-bois et, à la hache, les grands arbres. Après avoir laissé sécher la végétation ainsi abattue, on y met le feu. Ce défrichage par la hache et par le feu est suivi par la « descoivara », travail de nettoyage et d'empilement des produits brûlés. Cependant la coupe à blanc, pratiquée à l'aide de machines, n'en est encore qu'à ses débuts car elle est fort coûteuse [60] bien que le travail soit techniquement meilleur et que le nettoyage du sol, qui peut se faire également à la machine, au lieu d'utiliser comme d'habitude des travailleurs manuels, revienne moins cher. On plante en général 2.500 à 3.000 sujets à l'hectare, en procédant par ensemencement direct pour les *Araucaria*, et par plantation pour les « pins résineux » et les feuillus. Dans la province des Misiones les frais de plantation sont très élevés et atteignent, dès la première année, 250 à 350 dollars par ha, non compris le prix

du terrain. Le système de plantation combiné avec une culture non forestière, en accord avec l'agriculteur, système dénommé « taungya », n'est pas employé dans la province bien qu'en certains endroits, voisins des habitations des ouvriers, il puisse se trouver de petites parcelles où sont intercalés des semis de maïs ou de « porotos ».

Depuis 3 à 4 ans on étudie l'application de diverses techniques pour améliorer les peuplements spontanés au moyen de plantations ou de semis pratiqués à l'intérieur de la forêt sans avoir recours à l'élimination rapide et totale du peuplement original ; on a déjà essayé avec succès la plantation en layons de *Cordia trichotoma* [28], espèce fournissant un très bon bois, mais sensible aux froids, qui trouve ainsi un abri à l'intérieur du peuplement préexistant, sans qu'une ombre excessive perturbe sa croissance initiale. On s'efforce de répéter cette méthode avec le *Cedrela tubiflora*, espèce de valeur sensible également aux basses températures, mais les attaques de la « chenille du bourgeon » (*Hypsipila*) réduisent le succès de l'opération. De toute façon on essaie les méthodes appliquées dans les forêts africaines tropicales : ouverture progressive du couvert, le forestier recourant à des techniques d'enrichissement par des espèces complémentaires, mais les études n'en sont toutefois qu'au premier stade, celui de la recherche biologique (51, 56).

### L'aménagement des coupes et la commercialisation des produits forestiers.

La coupe à blanc, avec reboisement immédiat est la méthode habituelle dans la province, parce qu'en peu de mois on obtient un nouveau peuplement, d'aspect bien différent, homogène, composé de sujets de même âge, et dont la production est supérieure à celle de la forêt initiale. En général, avec les variantes dues bien entendu aux différentes



Photo Papillon.

*Araucaria angustifolia* âgés de 20 ans.

essences, à la densité des plantations et à la qualité du sol, la première coupe du nouveau boisement se fait au bout de 6 à 8 ans, le rendement est de 10 à 20 tonnes de bois de faibles dimensions mais propre à la préparation de pâtes cellulosiques, fournissant ainsi au forestier son premier apport économique. Les coupes se répètent tous les 3 à 4 ans, les rendements augmentant à chaque fois. Le prix de la plantation et de l'entretien du peuplement est pratiquement payé par les premières coupes pourvu que la commercialisation des produits soit possible. On manque d'expérience pour déterminer la rotation de coupes nécessaire pour obtenir des sujets fournissant des rondins de bonne qualité, destinés au sciage, mais on estime que pour obtenir des diamètres de 40 à 50 cm (en ne laissant par éclaircies successives que 100 à 150 arbres/hectare) il faut attendre 20 à 25 ans avec les eucalyptus, 30 à 35 ans pour les « pins résineux » et 40 à 45 ans pour les *Araucaria* (32, 50, 57).

Poussé par l'urgente nécessité de diversifier l'économie rurale de la province, on a dû imposer ce procédé de remplacement du peuplement initial, en courant le risque possible d'une altération de l'équilibre biologique et des dangers que cela peut comporter, mais ceux-ci ne se sont pas manifestés jusqu'ici. Les difficultés sociales, économiques et techniques que connaît cette région continuent à justifier la création de nouveaux peuplements purs d'essences exotiques jusqu'à ce que les résultats des recherches permettent la mise au point de procédés comportant moins de risques biologiques, mais offrant un résultat économique comparable. Bien qu'on n'observe pas de difficultés dues aux attaques d'insectes et à des maladies résultant de l'introduction de certaines espèces, il se confirme que dans la province des Misiones, d'autres problèmes, de caractère économique plus que technico-biologique peuvent se poser :

a) Prix de revient sans cesse croissant des plantations — ils sont doubles ou triples de ceux que l'on enregistre dans d'autres parties de l'Argentine ou dans les pays voisins — et coûts très élevés pour le transport de la matière première forestière. La combinaison de ces deux éléments fait prévoir une crise de la commercialisation, si l'on n'enregistre pas une augmentation du marché de consommation et si les accords prévoyant la libre concurrence des pays de l'Association Latino-américaine de Libre Echange (ALALC) entrent en vigueur pour la cellulose et le papier.

b) Ces prix toujours croissants ont une grande importance en face du marché très étroit des produits des coupes d'éclaircies, qui peut seul soutenir l'économie des exploitations forestières jusqu'à ce qu'on arrive aux coupes finales d'exploitation. Il n'existe qu'une seule usine de cellulose pour consommer les produits des coupes d'une zone forestière de 25.000 ha qui a déjà été agrandie et

qui sera doublée sous peu au rythme actuel des plantations. Le plan de développement économique de la province amène à penser que les exploitations devraient s'orienter vers la production de matières premières de qualité en grumes de fort diamètre ouvrable, qui puissent être exportées vers les autres provinces du pays. Pour exploiter ces bois produits sur des coupes à longue révolution il est indispensable non seulement de diminuer les coûts de leur plantation et de leur entretien, mais aussi de procurer de nouveaux marchés aux produits des coupes d'éclaircie intermédiaires, grâce à l'implantation de nouvelles usines de cellulose et de papier, dont le fonctionnement sera difficile et les résultats incertains, ou en ayant recours au sciage de ces bois de faible diamètre en vue d'une utilisation en menuiserie dans d'autres régions. Le plan qui, dans un avenir immédiat, doit assurer le succès économique des plantations de la province des Misiones est encore à concevoir ; à l'heure actuelle, seuls certains espoirs se font jour. Il faut noter toutefois un fait singulier : les campagnes de boisement n'exigent pas dans la province des Misiones de grands efforts de l'Administration, en dehors de l'aide partielle apportée par des crédits officiels, à titre d'encouragement, et de certaines exemptions fiscales. Le rythme des plantations est véritablement surprenant, étant donné leur prix élevé et les incertitudes que présente dans l'avenir la commercialisation des produits.

### Autres aspects techniques des plantations forestières dans la province des Misiones.

Les raisons qui justifient le remplacement des peuplements spontanés par de nouveaux peuplements réalisés à l'aide d'essences exotiques sont celles que l'on connaît dans d'autres régions tropicales du monde :

- a) croissance très lente des essences indigènes,
- b) rendement très bas en bois de valeur commerciale,
- c) petit nombre d'espèces indigènes possédant des bonnes caractéristiques forestières, c'est-à-dire : fût de bonne longueur et de diamètre satisfaisant, régénération facile en pépinière ou par semis direct, résistance aux attaques des insectes et aux maladies, bonne adaptation aux fortes chaleurs et aux basses températures, plasticité vis-à-vis des conditions édaphiques, etc.

Les deux essences de la province des Misiones qui se distinguent par la qualité de leur bois et par leur croissance initiale relativement rapide (*Cordia trichotoma* et *Cedrela tubiflora*) sont malheureusement très sensibles aux grands froids qui, dans cette province, se manifestent au début ou à la fin de l'hiver,

quand elles possèdent encore ou sont, depuis peu, en train de reconstituer leur feuillage caduc, et elles ne peuvent, pour cette raison, être cultivées en terrain découvert. Seule leur plantation à l'intérieur du peuplement originel, qui leur offre la protection nécessaire, garantit de bons résultats. Une autre espèce citée, *Araucaria angustifolia*, qui bien qu'elle soit indigène au NE de la province est exotique dans les régions où se font les exploitations forestières (non seulement en raison des différences écologiques mais aussi en raison de l'éloignement de son habitat naturel) constitue une espèce délicate, qui exige des sols profonds, riches et récemment défrichés ; il lui faut de plus un régime de précipitations annuelles abondantes, dépassant 1.400 mm.

Parmi les essences introduites des pays étrangers ce sont le *Pinus elliottii* et le *Pinus taeda* qui se répandent le plus rapidement ; étant donné leur rusticité, ils s'adaptent à tous les types de sols : profonds ou superficiels et pierreux, neufs et récemment défrichés ou abandonnés après de nombreuses années de cultures épuisantes (cas des anciennes cultures d'yerba maté et de tung) ; ils résistent à des froids intenses et, à part le risque de « damping-off » (fonte de semis par excès d'humidité) dans les germoirs ils ne posent aucun problème pour les travaux de pépinière, et de plantation, pour les façons culturales du sol et en ce qui concerne les attaques des fourmis, etc. Le fait de pouvoir les gemmer, surtout le premier (les rendements de *P. taeda* sont faibles) leur donne un autre intérêt économique (65) car l'Argentine manque totalement de résines et térébenthines végétales. Depuis peu on essaye de nouvelles espèces de conifères : *Pinus caribaea*, *P. caribaea* var. *hondurensis*, *P. insularis*, *P. patula*, *P. oocarpa*, etc., à côté de *Cunninghamia lanceolata*, *Araucaria cunninghamiana*, etc. Le but poursuivi est de diversifier les plantations forestières et de rechercher d'autres espèces suffisamment plastiques bien qu'avec *Pinus elliottii* et *Pinus taeda* les plantations forestières de la province des Misiones soient déjà parfaitement pourvues.

Parmi les espèces feuillues ce sont les *Eucalyptus* qui continuent à être les plus utilisés, en particulier, *Eucalyptus saligna* et *E. grandis*, en raison de leur croissance extraordinaire et de la bonne qualité de leur bois, bien qu'ils manquent de plasticité vis-à-vis des sols peu profonds et des régions où le froid hivernal est vif, on les remplace parfois par *E. camaldulensis*. En réalité les *Eucalyptus* sont de moins en moins employés, et on recommande de les planter dans les secteurs voisins du Río Paraná dans des sols profonds et fertiles, qui ne sont pas très fréquents dans la province des Misiones. C'est pourquoi, depuis quelques années, le forestier des Misiones s'est désintéressé de ces essences. Bien que ce soient les Conifères qui dominent actuellement, on continue à s'efforcer d'utiliser également des essences feuillues ; les premiers essais, portant sur les essences les plus appréciées dans le monde :

*Swietenia*, *Tectona*, *Cecropia*, etc., ont échoué en raison de leur sensibilité aux froids, car on cherchait à les multiplier en pépinière découverte, mais il est possible qu'on obtienne de meilleurs résultats en les faisant pousser à l'intérieur de la forêt spontanée. *Eucalyptus torelliana*, qui a montré, pour commencer, sa résistance aux attaques des fourmis, a terminé en bon état son premier hiver [29].

## Déroulement des recherches forestières dans la province des Misiones.

Fait très significatif, les recherches concernant les problèmes forestiers de cette province se sont intensifiées à un rythme bien supérieur à celui du reste de l'Argentine ; c'est actuellement la région où l'on trouve le plus grand nombre de travaux forestiers expérimentaux. Il existe au moins 4 centres forestiers : deux appartiennent à l'Institut Agrotechnique Economique des Misiones (IATEM) ce sont : l'*Arboretum Garhuape*, fondé en 1961, sur la route n° 12, à 10 km du Río Paraná et l'*Arboretum Campo Grande*, datant également de 1961, situé sur la route n° 14, à 70 km du même fleuve et en région montagnaise ; deux autres relèvent du Service Forestier National : l'*Estación Forestal L. N. Alem*, dans la zone de transition entre les « Bajas Misiones » et les « Altas Misiones » et l'*Estación Forestal M. Belgano*, dans la localité de San Antonio, en face de la frontière brésilienne, à l'extrême NE. Depuis 1965 on a installé dans cette dernière station forestière le « Centre d'Etudes de la forêt subtropicale qui dépend de l'Université de La Plata, province de Buenos Aires, et qui fonctionne avec des fonds provenant des Nations Unies et du Gouvernement argentin. On trouve encore dans la province d'autres centres expérimentaux privés, tels que l'*Arboretum Celulosa Argentina* situé sur la route de Puerto Piray à San Pedro, sans parler des nombreux essais effectués à petite échelle par les agriculteurs entrepreneurs de la province des Misiones.

Dans tous ces centres forestiers, on trouve des parcelles intéressantes — certaines même sont de grande valeur — qui permettent d'étudier l'introduction des espèces ou leur adaptation à diverses conditions pédologiques ou climatiques, qu'il s'agisse d'essences exotiques ou de certaines essences indigènes, de rechercher l'intensité et la fréquence à donner aux coupes d'éclaircie dans les plantations, ou de définir les techniques de restauration et d'amélioration des peuplements spontanés. Une grande partie des résultats obtenus a déjà été publiée, et il est intéressant d'ajouter, à ce sujet, qu'au cours des 10 dernières années il a paru plus de 50 travaux originaux se rapportant presque exclusivement aux problèmes forestiers des Misiones, considérés sur le plan technique et scientifique. La province est de ce fait la région de l'Argentine qui

possède la bibliographie la plus abondante [26, 41, 44, 45] (1).

A mieux connaître les problèmes forestiers de la province des Misiones, nous sommes conduits à penser que les études portant sur l'introduction ou l'adaptation de nouvelles espèces ou sur la restauration et l'amélioration des peuplements spontanés revêtent une importance mineure si on les compare à d'autres problèmes urgents qui touchent plus directement les aspects sylvicoles des peuplements artificiels : techniques de normalisation des coupes d'éclaircie en cours de croissance, en fonction des essences, de l'âge, de la qualité du sol, de la densité, de la destination économique des produits de coupe, etc., [10, 32, 50, 57, 64], et aussi de l'élagage des

branches, des rotations des coupes, du diamètre lors de la coupe, de la détermination du rendement et de la qualité du bois scié, tous ces problèmes étant considérés en fonction d'un but : diminuer les prix de revient depuis la plantation jusqu'à la récolte du produit final. Autre sujet intéressant : les études phytotechniques forestières qui permettraient de classer les essences (en particulier les essences feuillues) en fonction de leur résistance aux basses températures. L'étude technique et économique de certaines façons culturales, telles que la fumure pratiquée au moment de la plantation pour accélérer la croissance initiale et surmonter la concurrence des mauvaises herbes, la plantation à racines nues pour certaines essences (« pinos resineros ») [30, 61] ou la plantation de sujets de grande taille [31], etc., pourraient constituer de bons thèmes permettant de réduire les prix de revient ce qui aiderait les entreprises forestières des Misiones à sortir de leur situation actuelle, peu encourageante.

(1) Les deux tiers du répertoire bibliographique de ces 10 dernières années ont été publiés dans la « Revista Forestal Argentina ».

#### BIBLIOGRAPHIE

1. BENDA, P. « L'arbre dans la province argentine des Misiones ». *Bois et Forêts des Tropiques* 94 : 13, 1964.
2. CASTIGLIONI, J. A., « Raíces gemíferas en cuatro especies forestales misioneras ». *Rev. Ing. Agronómica* 9 (1) : 29, Buenos Aires, 1953.
3. CENTRO ESTUDIOS BOSQUE SUBTROPICAL, « Primeras Jornadas de Trabajo ». Eldorado, Misiones, 1965.
4. CODONI, J. y H. M. VALENTE, « Investigaciones sobre una resina contenida en los « nudos » del « pino misionero » (*Araucaria angustifolia*) ». *Ad. Nac. de Bosques*, Buenos Aires, 1948.
5. Cozzo, D., « Ordenación de los bosques higrofiticos y subtropicales de Misiones, Argentina ». *The Caribbean Forester* 13 (4) : 145, 1952.
6. — « La urraca forestadora ». *Rev. Forestal Arg.* I (2) : 74, 1957.
7. — « El cultivo de los bosques de *Araucaria angustifolia* en la Provincia argentina de Misiones ». *Rev. For. Arg.* II (2) : 55 y II (3) : 85, 1958.
8. — « Informaciones sobre el crecimiento de bosques de eucalipto en diferentes sitios de la Argentina ». *Rev. For. Arg.* II (4) : 131, 1958.
9. — « Informaciones sobre el cultivo del paraiso gigante (*Melia azedarach*) en Misiones, Argentina ». *Rev. For. Arg.* III (4) : 127, 1959.
10. — « Contribución al conocimiento de la oportunidad e intensidad de raleos en bosques cultivados de *Araucaria angustifolia* ». *Rev. For. Arg.* III (2) : 39, 1959.
11. — « Noticias sobre la existencia en Misiones de viejos árboles de *Araucaria angustifolia* fuera de su área de distribución espontánea ». *Rev. For. Arg.* III (4) : 147, 1959.
12. — « Las plantaciones con « peteribi » (*Cordia trichotoma*) en la Provincia de Misiones ». *Rev. For. Arg.* IV (1) : 11, 1960.
13. — Ubicación y riqueza de los bosques espontáneos de « pino » Paraná (*Araucaria angustifolia*) existentes en la Argentina. *Rev. For. Arg.* IV (2) : 46, 1960.
14. — « Resultados de las plantaciones forestales con *Hevea dulcis* en la región argentina subtropical y húmeda de Misiones ». *Rev. For. Arg.* IV (4) : 107, 1960.
15. — « Breve cartilla forestal para los productores de Misiones ». *Ser. Téc.* n° 5, Inst. Agrotéc. Econ. Misiones, Posadas, 1960.
16. — « Informaciones sobre el crecimiento en Argentina de varias especies del género *Pinus* ». *Rev. For. Arg.* V (1) : 3, 1961.
17. — « Resultados de un ensayo para determinar la relación entre tamaños y pesos de las semillas de *Araucaria angustifolia* con su capacidad germinativa y con la altura de las plántulas resultantes ». *Rev. For. Arg.* V (3) : 67, 1961.
18. — « Noticia sobre reproducción espontánea de *Eucalyptus citriodora* en Argentina ». *Rev. For. Arg.* VI (1) : 16, 1962.
19. — « Nota sobre los efectos de fuertes fríos invernales en plantaciones forestales de la provincia subtropical de Misiones ». *Rev. For. Arg.* VI (1) : 19, 1962.
20. — « Las plantaciones con *Cunninghamia lanceolata* realizadas en el Brasil. Antecedentes en la Argentina ». *Rev. For. Arg.* VI (2) : 37, 1962.
21. — « Informaciones sobre ensayos de protección contra « golpes de sol » en plántulas forestales de *Araucaria angustifolia* ». *Rev. For. Arg.* VI (3) : 76, 1962.
22. — « Repetición de un ensayo para determinar la relación entre tamaños y pesos de las semillas de *Araucaria angustifolia* con su capacidad germinativa y con la altura de las plántulas resultantes ». *Rev. For. Arg.* VI (4) : 99, 1962.
23. Cozzo, D., « Nota sobre el crecimiento en parcela experimental de *Schizolobium parahybum* ». *Rev. For. Arg.* VI (4) : 109, 1962.
24. — « Cultivo comercial de la palmera indígena « mbocayá » o « cocotero » (*Acrocomia totai* Mart.) ». *Rev. For. Arg.* VI (2) : 61, 1962.
25. — « Información sobre el crecimiento de *Tectona grandis* en la Argentina ». *Rev. For. Arg.* VII (1) : 29, 1963.
26. — « Relación de primeros resultados forestales en dos campos experimentales de la Provincia de Misiones, Argentina ». *Rev. For. Arg.* VII (2) : 35, 1963.
27. — « Acción de los intensos fríos del año 1963 en las especies forestales cultivadas en Misiones ». *Rev. For. Arg.* VIII (1) : 30, 1964.



Photo Papillon.

*Plantation d'Araucaria angustifolia de 3 ans provenant de semis directs.*

28. — «Auspicios resultados en un ensayo de enriquecimiento del bosque subtropical de Misiones, mediante plantación en su interior de *Cordia trichotoma*». *Rev. For. Arg.* VIII (2) : 42, 1964.
29. — «Información de un eucalipto muy poco conocido : *Eucalyptus torelliana* F. Muell.». *Rev. For. Arg.* VIII (2) : 45, 1964.
30. — «Ensayo de plantación a raíz desnuda de *Pinus elliottii* previa clasificación en tamaños de los ejemplares, realizado en Misiones, Argentina». *Rev. For. Arg.* VIII (4) : 108, 1964.
31. — «Plantación «versus» siembra directa en la formación de bosques con *Araucaria angustifolia*». *Rev. For. Arg.* IX (1) : 11, 1965.
32. — «La oportunidad e intensidad de raleos en bosques de cultivo de la Provincia de Misiones». *Centro Est. Bos. Subtrop. Prim. Jor. Trabajo, Eldorado, Misiones, 1965.*
33. Cozzo, D. et J. R. Olmo, «Razones fisiográficas y edáficas que pueden explicar la particular distribución geográfica del «*uruunday*» (*Astronium balansae*) en la Provincia de Misiones, Argentina». *Rev. Facultad Agr. y Vet.* XV (2) : 3, Buenos Aires, 1962.
34. DAIREAUX, A. G., «Reforestación misionera». *Anales Soc. Rur. Arg.* XCVIII (1-2) : 20, Buenos Aires, 1964.
35. DEVOTO, F. E. et M. ROTHKUGEL, «Informe sobre los bosques del Parque Nacional del Iguazú». *Bol. Min. Agric. Nac.* XXXVII (1-4), Buenos Aires, 1935.
36. DIRECCIÓN ECONOMÍA FORESTAL, «Estudios y planes de reconocimiento y de ordenación forestales en Misiones. Informes técnicos de autores varios». *Ad. Nac. Bosques, Buenos Aires, 1944 y más.*
37. DEPARTAMENTO FORESTAL, «Replacación forestal con pinos y eucaliptos en Misiones». *Celulosa Argentina S. A., Buenos Aires, 1958.*
38. FERNANDEZ RODRIGUE, M., «Multiplicación espon-tánea del «*petaribi*» (*Cordia trichotoma*) previa eliminación del bosque original, en la provin-cia argentina de Misiones». *Rev. For. Arg.* VII (4) : 111, 1963.
39. FLINTA, C. M., «Crecimiento de eucaliptos en Misiones y valor económico». *Almanaque Min. Agric. Ganad. Nación* 1948 : 193, Buenos Aires.
40. GOLFARI, L., «Resistencia a las heladas de pinos exóticos en Misiones». *Notas Silvícolas* n° 11, *Ad. Nac. Bosques, Buenos Aires, 1962.*
41. — «Resultados preliminares en la experimentación de Coníferas exóticas en Misiones». *Cent. Est. Bosq. Subtrop. Prim. Jor. Trabajo, Eldorado, Misiones, 1965.*
42. KOUTCHE, V., «Los bosques de Misiones en la región de Yerbai Viejo», en «Estudios preliminares sobre bosques de los territorios nacionales». *Direc. Gral. Tierras, Min. Agric. Nación, Buenos Aires, 1928.*
43. — «Bosques y Maderas de Misiones». *Publ. Misc.* 34, *Min. Agric. Nación, Buenos Aires, 1938.*
44. MANGIERI, H. R., «Resultados del cultivo de *Eucalyptus marginata* en Misiones». *Rev. For. Arg.* I (1) : 25, 1957.
45. MANGIERI, H. R., «Nota sobre características y cultivo del cedro misionero», *Rev. For. Arg.* I (3) : 112, 1957.
46. — «El pino bunya (*Araucaria bidwillii*). *Rev. Invest. Forest.* I (4) : 23, Buenos Aires, 1957.
47. — «Reconstitución de los bosques misioneros y características biológicas de sus principales especies». *Cent. Est. Bos. Subtrop. Prim. Jor. Trabajo, Eldorado, 1965.*
48. MARTIN, R. R., «Contribución al estudio del cedro misionero». *Public. Misc.* 23, *Direc. Forestal, Buenos Aires, 1946.*
49. MARTINEZ, A., «Algunos datos sobre la «polilla» de la semilla del pino misionero». *Rep. Invest. Forest.* I (4). Buenos Aires, 1958.
50. MARTINEZ GROVETTO, R., «Esquema fitogeográfico de la Provincia de Misiones». *Bonplandia* I (3) : 171, Corrientes, 1963.
51. MOLINO, O., «Raleos de *Araucaria angustifolia* y pinos resinosos». *Cent. Est. Bos. Subtrop. Prim. Jor. Trabajo, Eldorado, 1965.*
52. PAPILLON, J. R., «A qué distancia conviene plantar el pino misionero, *Araucaria angustifolia* ?». *Bol. n° 2, Asoc. Plant. Forest. Misiones, 1965.*
53. PASTRANA, J. A., «Una nueva peste en araucarias de Misiones». *Rev. Inves. Agric.* 4 (2) : 243, Buenos Aires, 1950.
54. RAGONESE, A. E. et J. A. CASTIGLIONI, «Los pinares de *Araucaria angustifolia* en la República Argentina». *Bol. Soc. Arg. Bot.* I (2) : 126, Buenos Aires, 1946.
55. RIEDER, M., «Ensayos con especies exóticas, en el Arboretum Garhuape». *Bol. Inform. n° 18-19-20, IATEM, Posadas, 1965.*
56. — «Posibilidades de enriquecimiento del bosque subtropical de la Provincia de Misiones». *Cent. Est. Bos. Subtrop. Prim. Jor. Trabajo, Eldorado, 1965.*
57. SCHERER, A., «Raleo en plantaciones de *Araucaria angustifolia*». *Cent. Est. Bos. Subtrop. Prim. Jor. Trabajo, Eldorado, 1965.*
58. SCHNABEL, P., «El problema de la leña y los ensayos de aforestación en la zona yerbatera del campo». *Almanaque, Min. Agric. Nación, 1936 : 145, Buenos Aires.*
59. — «Especies apropiadas para aforestación y reforestación en el Territorio Nacional de Misiones». *Almanaque, Min. Agric. Nación* 1939 : 380, Buenos Aires.
60. SEEBER, E. et D. J. DURAN, «Desbosque mecánico en la selva misionera». *Bol. n° 2, Asoc. Plant. Forest. Misiones, 1965.*
61. STREHLER, C., «Plantación a campo del *Pinus elliottii* a raíz desnuda». *Bol. n° 2, Asoc. Plant. Forest. Misiones, 1965.*
62. VOLKART, C. M., «Contribución al estudio del crecimi-ento de especies Coníferas en la Provincia de Misiones». *Rev. For. Arg.* VII (2) : 45, 1963.
63. — «Especies de pinos de buenas posibilidades, para la provincia argentina de Misiones». *Turrialba* 14 (1) : 29, Costa Rica, 1964.
64. VORTISCH, P., «Pesaje de raleo de *Araucaria angustifolia*». *Cent. Est. Bos. Subtrop. Prim. Jor. Trabajo, Eldorado, 1965.*
65. ZILLI, N. A., «Ensayos de resinación con *Pinus elliottii* en Misiones». *Cent. Est. Bos. Subtrop. Prim. Jor. Trabajo, Eldorado, 1965.*