

Académie royale
des
Sciences d'Outre-Mer

CLASSE DES SCIENCES NATURELLES
ET MÉDICALES

Mémoires in-8°. Nouvelle série.
Tome XIV, fasc. 3.

Koninklijke Academie
voor
Overzeese Wetenschappen

KLASSE VOOR NATUUR- EN
GENEESKUNDIGE WETENSCHAPPEN

Verhandelingen in-8°. Nieuwe reeks.
Boek XIV, aflev. 3.

Quelques aspects
de la recherche scientifique
en Amérique latine

PAR

P. STANER

MEMBRE DE L'A.R.S.O.M.

PROFESSEUR A L'UNIVERSITÉ CATHOLIQUE DE LOUVAIN.



80A, rue de Livourne,
BRUXELLES 5

Livornostraat, 80A,
BRUSSEL 5

1962

PRIX : F 60
PRIJS :

Quelques aspects
de la recherche scientifique
en Amérique latine

PAR

P. STANER

MEMBRE DE L'A.R.S.O.M.

PROFESSEUR A L'UNIVERSITÉ CATHOLIQUE DE LOUVAIN.

Mémoire présenté à la séance du 26 juin 1962.

RÉSUMÉ

Sa Majesté le Roi Léopold a présidé au début 1962 une Mission d'études au Chili, en République Argentine, au Brésil et à Trinidad, dont le but était notamment de nouer des relations avec les centres scientifiques de ces pays.

L'auteur ayant fait partie de cette Mission a exposé en Séance de la Classe les traits caractéristiques de l'organisation scientifique des pays visités.

Du Chili, il caractérisa le dynamisme de la recherche dans les Universités nationale et catholique de Santiago, dans celle de Valdivia et de Concepcion et à l'Institut océanographique de Viña del Mar.

De la République Argentine il constata l'avance considérable de ce pays dans divers domaines et notamment dans celui de la recherche agronomique entreprise par l'Instituto Nacional de Tecnologia agropecuaria (INTA).

Il en est de même au Brésil, où certains États de cet immense pays disposent de centres de recherches remarquables, notamment celui de Campinas (État de Sao Paulo), où l'ampleur quantitative et qualitative des études et de leurs résultats est à l'échelle d'un Continent.

Quant à Trinidad, on y continue la tradition de l'Imperial College of Tropical Agriculture de réputation mondiale.

SAMENVATTING

In het begin van 1962, heeft Zijne Majesteit Koning Leopold in Chili, in de Republiek Argentinië, in Brazilië en te Trinidad een Studiezending geleid, welke onder andere voor doel had betrekkingen aan te knopen met de wetenschappelijke centra van deze landen.

De auteur, die deel uitmaakte van de Zending, heeft op de Zitting van de Klasse een uiteenzetting gegeven over de karakteristieke kenmerken van de wetenschappelijke organisatie der bezochte landen.

Voor Chili, kenschetste hij het dynamisme der opzoekingen in de nationale en katholieke Universiteiten van Santiago, in deze van Valdivia en van Concepcion en bij het Oceanografisch Instituut van Viña del Mar.

Voor de Republiek Argentinië stelde hij de belangrijke vooruitgang van dit land vast op velerlei gebied en namelijk op dit van het landbouwkundig onderzoek, ondernomen door het Instituto Nacional de Tecnologia agropecuaria (INTA).

Het zelfde geldt voor Brazilië, waar sommige Staten van dit overgroot land over merkwaardige opzoekingscentra beschikken, onder andere dit van Campinas (Staat van Sao Paulo), waar de kwantitatieve en kwalitatieve omvang van de studiën en van hun resultaten het peil van een Continent bereiken.

Wat Trinidad betreft, men zet er de traditie voort van het wereldberoemd Imperial College of Tropical Agriculture.

SUMMARY

At the beginning of 1962, His Majesty King Leopold presided over a study group that went to Chile, Argentine, Brazil and Trinidad with the aim of establishing contacts with the scientific institutions of these countries.

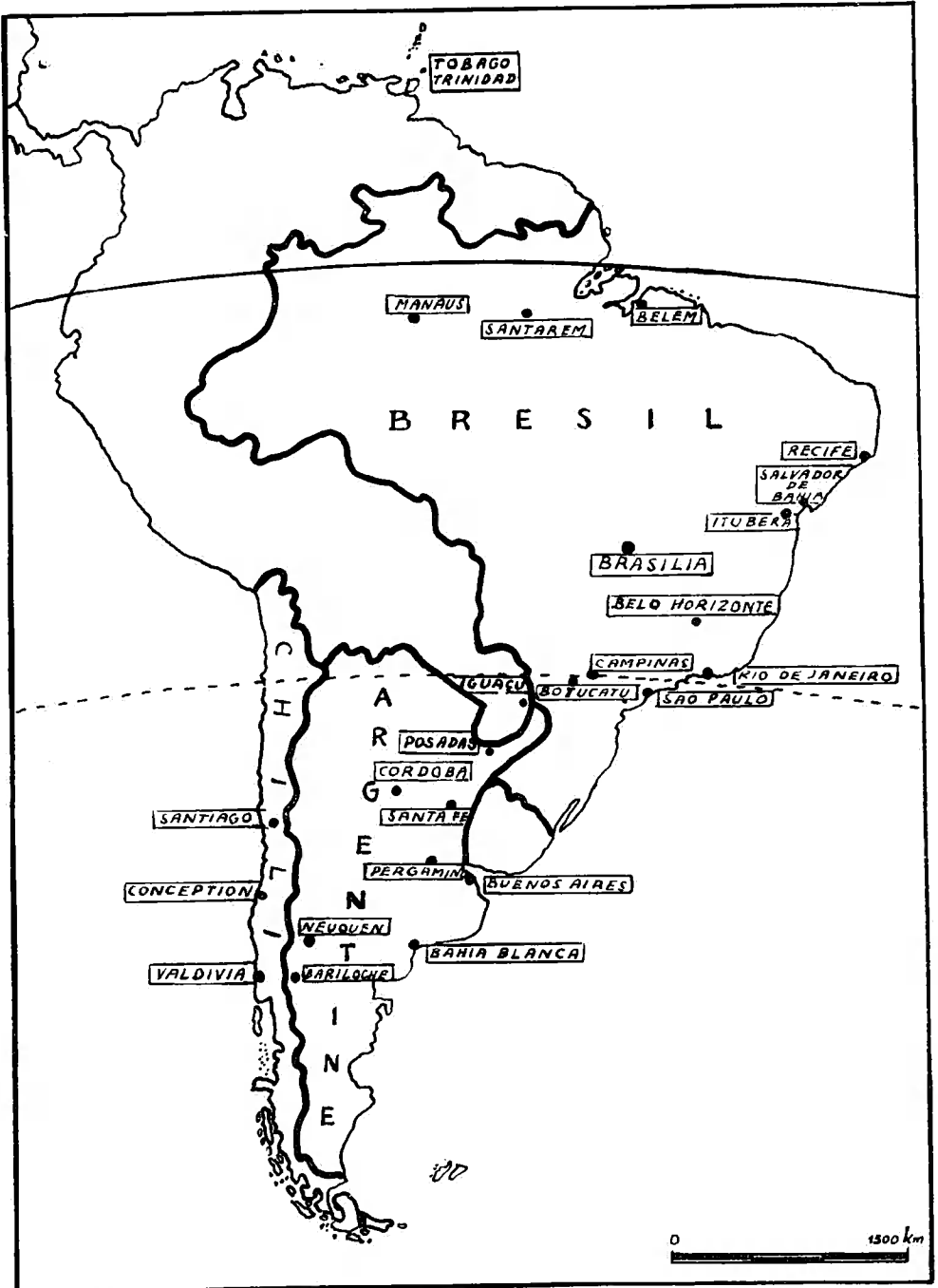
The author, who was a member of the group, has outlined, during a Class Meeting, the main characteristics of scientific organization in the visited countries.

Speaking of Chile, the author pointed out the dynamism of research in the national and catholic Universities of Santiago, in the Universities of Valvidia and Concepcion and in the Oceanographic Institute of Viña del Mar.

He noted the advanced position of the Republic of Argentine in several fields and especially in the agronomical research conducted by the Instituto Nacional de Tecnologia agropecuaria (INTA).

Brazil occupies a similar position ; in various states of this enormous country, some remarkable research centers, among others that of Campinas (State of Sao Paulo) are carrying out studies and achieving results the quantitative and qualitative import of which is reaching a continental scale.

In Trinidad, the tradition of the Imperial College of Tropical Culture, of world wide reputation, is maintained.



Carte des centres de recherches visités.

Quelques aspects de la recherche scientifique en Amérique latine

La mission de S. M. le Roi LÉOPOLD à laquelle l'auteur a eu l'honneur de participer a parcouru pendant les mois de janvier, février et mars 1962 le Chili, la République Argentine, le Brésil et Trinidad.

Dans les pays visités, les centres de recherches, ainsi que les Universités ont permis d'apprécier l'importance de la recherche scientifique. C'est une esquisse de cette recherche que je tenterai d'exposer ⁽¹⁾. Mais, il me plait, avant de procéder à l'examen de ces différents centres, de signaler les regrets exprimés dans les centres scientifiques de ces pays de voir disparaître du Congo les magnifiques réalisations faites par les Belges dans les Institutions comme l'I.N.É.A.C., l'I.R.S.A.C., l'Institut des Parcs Nationaux du Congo, les centres de recherche médicale, géologique, géophysique, etc.

CHILI

Ce pays riche dans ses gisements de charbon, de salpêtre et de cuivre a connu une période économique particulièrement brillante au début du siècle, ce qui lui permit de consacrer des sommes très importantes à la recherche scientifique qui fut particulièrement intense à cette époque. Mais l'ère « carbo-salpétrière » se termina par un triple cataclysme économique : l'ouverture du canal de Panama qui détourna du Chili des trafics commerciaux maritimes, la transformation de la chauffe des bateaux au pétrole et enfin la découverte de l'ammoniaque et du nitrate synthétique.

L'extraction systématique du cuivre et du fer permit la création de grands complexes d'extraction, mais sans que l'incidence

⁽¹⁾ M. le Professeur R. TAVERNIER, membre de la mission, a étudié particulièrement les centres de recherches géographiques, pédologiques et géologiques. Il ne sera guère fait mention dans cette note, des disciplines s'y rapportant.

des ventes puisse permettre l'octroi de budgets importants à la recherche scientifique, ces deux matières étant sujettes aux fluctuations des cours des matières premières.

Enfin les recherches maritimes qui avaient pris un bon départ il y a une cinquantaine d'années ont vu leur activité se ralentir du fait d'une non-adaptation de l'équipement aux exigences modernes. Aussi, cette activité particulièrement brillante à l'époque exigera un réajustement pour être fructueux.

Les Universités chiliennes sont en pleine évolution ; elles quittent progressivement le stade technique pour atteindre le stade scientifique. C'est ainsi que l'Université de Conception a créé des Instituts centraux de physique, de chimie, de biologie, de mathématique, ainsi que des Facultés correspondantes.

Les sciences naturelles sont, grâce aux efforts des naturalistes locaux, en pleine évolution et s'orientent vers l'inventaire systématique des ressources vivantes renouvelables. Le Chili présente à cet égard une mosaïque de biotopes considérables qui vont de + 6 000 m à - 6 000 m de 15° à 60° de latitude Sud jusqu'à l'Antarctique.

D'autre part, le repeuplement de la campagne est un élément qui préoccupe grandement les milieux scientifiques et les conduit à mettre au point des méthodes de lutte contre l'érosion, non pas simplement par reforestation (*Pinus insignis* et *Eucalyptus spp.*), mais également par le recours aux légumineuses, aux graminées et aux strates subarborescentes avec la corrélation de l'élevage du bétail laitier.

Les milieux scientifiques chiliens se rendent parfaitement compte que si le *Pinus insignis* est une bénédiction pour le Chili, il constitue, malgré tout, un risque si l'on s'en tient aux plantations monophytiques qui pourraient amener un épuisement progressif des ressources hydriques du sol.

1. UNIVERSITÉ NATIONALE DU CHILI À SANTIAGO

L'Université compte 15 000 étudiants et comprend toutes les Facultés. Elle a obtenu des fonds assez importants des États-Unis pour développer certaines branches des sciences naturelles, des sciences mathématiques et des sciences sociologiques. Un contrat

a été passé avec l'Institut Pasteur de Paris pour effectuer des essais d'utilisation de l'énergie solaire.

Par ailleurs, des plans de collaboration scientifique ont été établis avec l'Allemagne (von Humboldt Stiftung) et avec l'Angleterre (Chilean British Institute).

La station expérimentale de Maipu dépend de l'Université. Elle compte 400 étudiants. C'est une station de *dry farming*, la plaine s'étendant entre la chaîne côtière et la cordillère des Andes étant très sèche. La végétation naturelle est constituée par une savane à épineux où dominent les *Acacia cavenia*.

Des recherches sont entreprises à la station sur les variétés des plantes les mieux adaptées au climat particulièrement sec des piémonts de la chaîne andine : *Dactylis glomerata*, *Phalaris sp.*, *Chenopodium sp.*, Luzerne, Sainfoin.

Les spécialistes de la station sont parvenus à créer des variétés de luzerne qui, dans les conditions d'aridité particulièrement grande, supportent deux coupes par an. Des études d'irrigation sont entreprises également dans les vallées alluvionnaires. A cet endroit, la luzerne supporte cinq coupes par an, malgré une attaque assez généralisée d'un Nématode, le *Tylenchus medicinus*. Les herbes qui sont cultivées dans ces vallées sont originaires des régions méditerranéennes.

L'Université nationale comprend également un *Institut de Zoologie* dirigé par le Professeur MANN.

Sans vouloir entrer dans le détail des recherches qui y sont entreprises, il en est qui présentent un intérêt particulier, notamment celle du Dr FRANCISCO DI CASTRI sur la microzoologie des sols (Thysanoptères, Collemboles, Acariens, Nématodes). Il a constaté, notamment, que dans certains sols vierges on décèle 100 unités biologiques au pouce cubique, alors que dans un sol cultivé on n'en trouve que 10 et dans un sol brûlé 30. Ces recherches sont particulièrement intéressantes pour fixer les normes de l'écologie des sols cultivés.

Le *Musée d'Histoire naturelle de Santiago* dépend également de l'Université nationale. Il est riche de collections remarquables d'oiseaux. C'est dans ce Musée que se trouve le corps de l'enfant congelé trouvé dans les Andes à la latitude de Santiago. Les sections scientifiques du Musée sont très actives et particulièrement la section de botanique.

C'est sous l'égide de cette Université que le R. P. LEPAIGE a réalisé ses travaux d'archéologie dans les Andes du Nord Chili (Antofagasta).

2. UNIVERSITÉ CATHOLIQUE DE SANTIAGO

Cette Université compte 6 000 étudiants et les principales facultés. Les subsides officiels qu'elle reçoit sont beaucoup moins élevés que ceux de l'Université Officielle. Mais elle est l'objet d'attentions particulières de riches étrangers. Un Belge, le R. P. VECKEMANS est titulaire de la chaire d'économie sociale. Il compte parmi ses collaborateurs un autre Belge, M. DORSELAER. Il s'occupe spécialement de la modification des structures sociales du Chili.

3. UNIVERSITÉ AUSTRALE DE VALDIVIA

Cette Université n'est créée que depuis 6 ans ; elle est privée, non confessionnelle, et est érigée en partie avec des fonds des États-Unis. Elle est très dynamique, s'étend très rapidement et comprendra bientôt l'ensemble des Facultés d'une Université européenne. L'influence de l'Allemagne y est particulièrement grande. Elle compte actuellement 500 étudiants et 90 professeurs.

4. UNIVERSITÉ LIBRE DE CONCEPCION

Cette Université, non confessionnelle, est financée par une loterie publique à concurrence de 30 % de son budget. Elle bénéficie par ailleurs d'importants subsides américains (Ford Foundation). Elle possède de nombreux laboratoires bien équipés. Son activité scientifique est surtout orientée sur les plans minier et agronomique.

A noter qu'un Belge, M. HULOT, y est professeur et que plusieurs Chiliens de Concepcion sont actuellement en stage en Belgique.

5. L'INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE DE VIÑA DEL MAR

dépend des Universités de Santiago et de Concepcion. Il est dirigé par le Professeur DE BUEN de réputation internationale. Cet Institut dispose d'un chalutier qui récolte du matériel au large des côtes chiliennes, matériel qui fait l'objet d'études et de publications importantes.

6. En dehors de l'activité des diverses Universités, il est intéressant de signaler des recherches d'ensemble financées par l'O.A.S. (Organisation des États d'Amérique).

Ainsi, il a été décidé de lever une carte des sols au 250 000^{me}, basée essentiellement sur l'interprétation de photos aériennes. D'autres recherches sont prévues, entre autres celles qui sont en rapport avec la prospection minière, l'exploitation forestière et l'océanographie.

RÉPUBLIQUE ARGENTINE

Les milieux universitaires d'Argentine, notamment ceux de Buenos-Aires, La Plata, Cordoba ont évoqué le souvenir de notre confrère le Professeur L. HAUMAN et les travaux remarquables qu'il a réalisés en vingt ans dans ce beau pays. Dans de nombreux laboratoires son portrait figure en place d'honneur.

Fort de l'enseignement de ses maîtres L. ERRERA, J. MASSART, E. MARCHAL, L. HAUMAN a réellement initié les recherches botaniques, sylvicoles, phytosociologiques et phytopathologiques en Argentine. Ses ouvrages font autorité et sont des travaux de base qu'il est impossible de ne pas consulter. Mais il n'y a pas que cela. M. HAUMAN continue à vivre en Argentine par les hommes qu'il a formés. Et ils sont nombreux. Si l'on constate un degré très avancé dans la recherche scientifique dans le pays, les Argentins en attribuent une grande partie du mérite à M. HAUMAN, qui fut tant un chercheur, qu'un formateur d'élite.

Bel exemple d'assistance à un pays en voie de développement qui mérite un hommage particulier.

La République Argentine est sans conteste le pays de l'Amérique latine où la recherche est le plus avancée et où les milieux universitaires sont le plus actifs.

De nombreuses Institutions scientifiques ont été visitées. Nous retiendrons les principales :

La Commission nationale de l'Énergie Nucléaire, le Conseil national de la Recherche scientifique, l'Université de Buenos-Aires et son Institut « Agropécuaire », l'Université de La Plata et son Musée d'Histoire Naturelle, l'Institut des Parcs Nationaux,

l'Université Nationale et l'Académie de Cordoba, l'Université Catholique de Cordoba et enfin l'Institut National de Technologie « Agropéculaire » (I.N.T.A.).

1. COMMISSION DE L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE

Cette Commission a été créée en 1955 ; elle dépend directement du Président de la République et est dirigée par un collège de cinq directeurs. Elle comprend 1 700 personnes dont l'activité se manifeste tant sur le plan scientifique que technique et administratif. Le budget de 1961 fut de 500 millions de francs belges.

La direction des matières premières a en charge les activités d'exploration et d'exploitation des dépôts d'uranium. Elle entreprend également les études et les expériences nécessaires à la détermination des méthodes d'enrichissement des minerais et finalement la production des concentrés commerciaux (*yellow cake*) et des matériaux de pureté nucléaire (uranium métal et uranium oxyde).

La direction des explorations organise et développe les travaux d'exploration géologique et d'évaluation des gisements uranifères en Argentine, appliquant toutes les méthodes connues, standardisées ou spéciales, telles que prospections aérienne ou terrestre, géophysique, géochimie, étalonnage bêta et gamma, forage, travaux miniers, superficiels et souterrains, etc.

Les opérations de la section de l'exploration se manifestent dans quatre centres principaux : Salta City, Cordoba, Mendoza et Sarmiento couvrant une superficie de 1 300 000 km². Les principaux dépôts d'Uranium argentin sont du type sédimentaire et sont localisés dans les endroits suivants :

1) *Tonco-Amblayo* dans la province de Salta : réserve de plusieurs centaines de tonnes de minerais accusant une teneur de 1,5 kg d'Uranium à la tonne.

2) *Tinogasta* dans la province de *Catamarca*, à faible teneur de minerais, 5 grammes à la tonne.

3) District de *Guandacol* dans la province de *La Rioja* avec une source peu importante de minerais mais de très riche teneur allant jusqu'à 270 kg à la tonne.

4) District de *Malarguë* au Sud de la province de *Mendoza* avec plus de 130 000 tonnes de minerais ayant une teneur de 2 kg d'Uranium à la tonne et de 10 kg de cuivre à la tonne.

5) District de *Chubut* qui a une réserve de 100 000 tonnes de minerais à 3 kg d'Uranium à la tonne. C'est dans cette région que l'on a découvert dans le Crétacé un *Araucaria* fossilifié de 110 m de longueur, riche en minerai uranifère.

6) *Cosquin* dans la province de *Cordoba* : 1 500 000 tonnes à teneur très basse.

Il y a également des dépôts d'Uranium en veines, notamment dans la mine de *Saniogasta*, dans la province de *La Rioja*, qui renferment du minerai à haute teneur variant de 6 à 50 kg d'Uranium à la tonne, tandis que les veines trouvées dans la province de San Luis accusent des teneurs de 4 kg à la tonne.

On peut dire que les réserves d'Uranium métal sont de l'ordre de 3 000 tonnes qui sont susceptibles de donner des concentrés commerciaux à 850 FB le kg d'Uranium.

Les laboratoires de recherches mettent au point les meilleurs méthodes d'extraction de l'Uranium et de l'enrichissement de celui-ci. Ces méthodes sont expérimentées dans une usine pilote de la Constituyantes et, à l'échelle semi-industrielle, à l'usine de Cordoba.

Les concentrés commerciaux sont produits à l'échelle semi-industrielle dans deux usines expérimentales, celle de Cordoba et celle de Mendoza. En 1962, une nouvelle usine a commencé à fonctionner à Malarguè avec une capacité de 100 tonnes de minerais par jour.

La fabrication des produits nucléaires (Uranium métallique et Uranium oxyde) est faite à l'usine de Ezeiza au voisinage de Buenos Aires avec une capacité de 5 tonnes d'Uranium métal par an. En 1963, une nouvelle usine sera constituée qui fabriquera du nitrate d'uranyl de haute pureté nucléaire.

Les centres de recherches sont particulièrement actifs ; nous y avons rencontré plus de 100 chercheurs de degré universitaire : géologues, ingénieurs, chimistes, géo-physiciens, etc.

Le centre de recherches nucléaires a financé la construction d'un réacteur de 500 kWh ; un autre réacteur de 5 000 kWh est en construction et sera terminé en 1963. Un réacteur de haute puissance sera construit dans un avenir rapproché.

A signaler également l'existence d'un cyclotron et d'un accélérateur en cascade. Un séparateur de radioisotopes (1 mg par heure) fonctionne depuis deux ans.

En radiobiologie 30 médecins biologistes et 40 physiciens poursuivent des recherches en laboratoire, notamment sur la leucémie.

2. CONSEIL NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Le Conseil est présidé par le D^r HOUSSAY, Prix Nobel de médecine. Il existe depuis quatre ans. Son rôle consiste à coordonner la recherche scientifique entre le secteur privé et les universités. Il distribue des bourses d'études. Jusqu'à présent, il a donné 50 000 dollars à 75 boursiers pour l'étranger et à 80 boursiers pour les Universités d'Argentine. Il a donné 250 subventions pour 1 200 000 dollars. Il finance des revues, des congrès, etc. Il tâche surtout d'orienter de jeunes chercheurs vers la recherche dans tous les domaines des sciences positives. Dans le domaine mathématique notamment, le Conseil s'est préoccupé de la stagnation de l'enseignement moyen et intervient pour sa modernisation en préparant par des cours spéciaux quarante professeurs pour donner ces cours de mathématique et de physique. Il intervient également dans les sciences humaines et apporte son aide financière aux recherches archéologiques. Le Conseil — et ceci est une chose qui mérite d'être soulignée — *assure la carrière de 200 chercheurs* dans diverses branches sans les prendre dans le corps professoral universitaire. Le traitement de ces chercheurs est un peu moins élevé que celui des Professeurs d'Université et de leurs collaborateurs. L'avenir de ces chercheurs est garanti pour l'instant ; mais il dépend toujours de l'octroi de subsides gouvernementaux. Les travaux des chercheurs peuvent se faire en dehors du pays. De 20 à 25 % des recherches se font en biochimie. Le Conseil a la grande préoccupation de coordonner la recherche ; les résultats sont lents à obtenir, mais la coordination est déjà assurée en astronomie, en physique et en chimie. La Ford Foundation intervient largement. Les U.S.A. se sont bien comportés à l'endroit de cette institution. Les chercheurs ne sont pas nécessairement argentins.

3. UNIVERSITÉ DE BUENOS AIRES

Cette Université compte 60 000 étudiants. Le minerval est gratuit. Les étudiants sont de deux catégories : les réguliers qui constituent la minorité et les « libres » ou *chronicos* qui sont des

professionnels, étudiants certes, mais s'occupant surtout de politique à l'Université.

L'Université est dirigée par un collège de professeurs, d'anciens étudiants et d'étudiants. Les étudiants ont la conditionnalité, c'est-à-dire la faculté de pouvoir accéder à une année supérieure sans avoir satisfait aux examens de l'année précédente, même s'ils n'ont pas réussi leur rhétorique ou leur baccalauréat. C'est ce qui explique en partie le grand nombre d'étudiants dont le déchet aux examens est énorme.

La Faculté d'agronomie, d'agriculture et d'élevage comporte, elle, 1 600 étudiants dont 550 à l'école vétérinaire et 1 050 à l'école d'agriculture. Les professeurs et chargés de cours sont au nombre de 300.

Il me paraît intéressant de signaler quelques points particuliers de l'activité des laboratoires de recherches de cette Faculté d'agriculture.

En Agrostologie, voici les principales graminées et légumineuses qui sont expérimentées : *Lolium multiflorum*, *Medicago hispida*, *M. arabica*, *M. minima*, *M. lupina*, *Lotus tenuifolius*, *Trifolium repens*. On étudie les processus naturels de dispersion, et notamment de la luzerne ; on l'essaie dans la Pampa dans une ferme avec de l'urée comme engrais. On a introduit dans la Pampa à côté du *Sorghum saccharatum*, le *S. sudanense* et le *S. cafrarium*. La luzerne est ordinairement pâturée à 90 %, surtout au printemps et en été, mais pas en automne, moment de la consommation de paille de blé. Dix pour cent de la luzerne sont consommés en stabulation. Dans certains élevages contrôlés, on s'efforce d'expérimenter des parcours mixtes de manière à déterminer le plus possible des formules générales facilement applicables par les éleveurs. Une formule qui est de plus en plus utilisée est la suivante : les semences de luzerne et des *Trifolium pratense*, *Festuca arundinacea*, *Dactylis glomerata* et *Phalaris tuberosa* sont semées ensemble ; la luzerne croît en premier lieu, et progressivement les autres plantes, constituant un fond particulièrement nutritif. Dans de tels pâturages améliorés au lieu de \pm 500 kg de charge de bétail à l'ha, on en arrive à 1 200, sans engrais, ceux-ci étant très chers. Dans les grands élevages, on peut estimer à 200 kg de poids vif la croissance annuelle par hectare.

‡ En Phytopathologie, des recherches sont particulièrement

poussées en « prédispositions », c'est-à-dire en études de la susceptibilité tant intrinsèque qu'extrinsèque des plantes cultivées. C'est ainsi que le *Septoria* du peuplier est étudié par modification du milieu nutritif ; le *early blight* de la tomate (*Alternaria solani*) l'est par modification des teneurs en sucre. C'est dans cet axe de recherches que l'efficacité de la potasse est étudiée contre les gelées dans le nord du pays. Le virologue recherche le porte-greffe le meilleur contre la tristeza des agrumes. Il a trouvé jusqu'à présent, le *Citrus cleopatra* comme étant le plus adéquat.

Le spécialiste du *Fusarium* étudie les espèces de ce champignon parasites des céréales : *F. graminearum*, *F. moniliforme*, *F. majidis*, *F. lini*, *F. oxysporum*, *F. tabaci*, *F. heterosporum* provoquant des taches sur les fruits des Citrus et autres arbres fruitiers, *F. vasinfectum* du Chaco sur *Capsicum*, *Pisum* et *Phaseolus*. Il étudie également la rouille du cotonnier : *Cerotelium sp.* et la Cuscute qui constitue un réel danger dans les champs de légumineuses (Luzerne, trèfle, etc.) d'abord par son parasitisme direct et surtout par la transmission de virose.

La section d'Entomologie compte 20 entomologistes, à savoir : quatre pour la systématique et la phytopharmacie, trois pour la lutte biologique, un pour la coccinelle des agrumes, un pour le *Quadraspidiotus austraciforme* (peupliers, pommiers), deux pour les Lépidoptères, un pour la mouche des fruits, un pour les coléoptères, un pour les hémiptères-homoptères, trois pour l'Acridologie (un pour la physiologie, deux pour la systématique), un pour la nématodologie, un pour l'acarologie et enfin un pour la parasitologie du cotonnier (*Platyedra*, Bollweevil, *Gargaphia*, *Dysdercus*, *Aphis gossypii*, *Heterodera melodoygine*).

4. UNIVERSITÉ DE LA PLATA

L'Université compte 30 000 étudiants, dont 500 à la Faculté d'Agronomie. Le laboratoire de Phytopathologie de cette Université poursuit notamment des recherches sur les parasites des *Araucaria* et entre autres les *Pestalozzia*.

Cette Université dispose d'un Musée d'Histoire Naturelle particulièrement riche en fossiles végétaux et animaux et spécialement en reptiles. La Section de Botanique de ce Musée s'efforce d'attirer l'attention du public sur la disparition progressive d'une des richesses de l'Argentine, l'arbre à tannin Quebracho coloré

ou *Schinopsis balansae* et ce malgré les efforts des botanistes qui ne parviennent que difficilement à reproduire les conditions écologiques indispensables à la régénérescence de cette essence si importante pour l'économie argentine.

La section de Zoologie est riche en animaux caractéristiques du pays.

Il en est de même de la section d'Ethnographie avec ses Jivaros et ses momies.

5. UNIVERSITÉ NATIONALE DE CORDOBA

Cette Université est une des plus anciennes d'Amérique Latine ; elle a été créée en 1612. Elle comprend 26 000 étudiants et dispose d'un budget annuel d'environ 500 millions de francs belges.

Il n'est guère possible d'entrer dans les détails de l'activité de cette Université ; nous retiendrons simplement ses recherches en matière de pétrochimie et d'hydrogéologie. L'entomologie médicale y est également très étudiée, notamment pour résoudre les problèmes des moustiques qui envahissent les États du Nord.

6. UNIVERSITÉ CATHOLIQUE DE CORDOBA

C'est la première Université privée d'Argentine. Elle fut fondée en 1956. Bien que dite « catholique », elle admet en droit et en fait des étudiants et professeurs de toute confession religieuse et philosophique. Elle comprend les Facultés suivantes :

Les Écoles spéciales du Génie civil, de l'électro-mécanique, de l'aéronautique, les facultés de médecine, de Philosophie et Lettres, d'Architecture, de Sciences économiques, de Droit, l'École de Pharmacie.

Le budget est de 10 millions de FB.

L'Université compte 250 professeurs. Le nombre d'étudiants est de mille environ.

Les admissions sont limitées volontairement par concours d'entrée dans toutes les Facultés, avec *numerus clausus* de 30 à 50 en première année de chaque Faculté.

Il y a obligation d'assister aux cours et aux laboratoires. Deux examens partiels sont organisés au cours de l'Année académique. Les grèves d'étudiants y sont inconnues. Le Conseil de l'Université ne comprend pas d'étudiants ; le Corps académique a donc

toute liberté d'action, tout en consultant les étudiants. La « conditionnalité » est ici corrigée par l'exigence d'avoir satisfait aux examens des branches fondamentales l'année précédente. Le minerval de 3 000 FB est exigé contrairement à ce qui se passe dans les autres universités. Les minervaux, les subsides gouvernementaux, les donations des institutions privées, la rémunération pour les recherches entreprises pour l'industrie et enfin le revenu de la ferme de 560 ha constituent la trésorerie.

Plusieurs Belges professent, notamment, le R. P. SONNET, MM. J. DURIGNEUX, DELFORGE. D'autres professeurs ont fait leurs études en Belgique.

Cette jeune Université est animée d'un dynamisme extraordinaire. Elle veut adopter les règles académiques européennes et entreprend, dans la discipline, un ensemble de recherches soutenues notamment par les États-Unis et par la Belgique. En Agronomie, une propriété de 560 ha permettra la création d'un grand centre de recherche. Bientôt le laboratoire de photoélasticité reproduction de celui du Val Benoît à Liège sera en activité, de même que le centre de recherches minières en Province de Jujuy. Le laboratoire de chimie industrielle est également en voie d'organisation grâce au mécénat de l'Industrie belge.

7. RECHERCHES FORESTIÈRES

Les recherches sont entreprises dans les stations expérimentales répandues dans le pays. Elles s'occupent des questions d'écologie, d'aménagement, d'exploitation et de reboisement. A noter qu'en Argentine 50 % des forêts sont domaniales et qu'une loi permet d'intervention de l'État dans la gestion des forêts privées.

8. INTA

La recherche agronomique est confiée à l'« Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria » (INTA). C'est un organisme autarchique, disposant de fonds propres et dirigé par un Conseil d'Administration de six membres. Le Ministre de l'Agriculture y est représenté par deux délégués, le Président et le Vice-Président ; trois membres représentent les sociétés agricoles privées et un membre, les Universités. Cet Institut a été créé en 1956. Il

dépend administrativement de la Direction générale des recherches au Ministère de l'Agriculture de Buenos-Aires. Le financement de son activité est assuré par une taxe de 1,5 % de la valeur des produits exportés de l'agriculture et de l'élevage. Le produit de cette taxe fait l'objet d'un dépôt bancaire dont l'INTA jouit directement et librement à concurrence de son budget, lequel atteignait 750 000 000 FB en 1961.

L'INTA a été créé pour entreprendre, encourager et coordonner les recherches « agropécuniaires » et de technologie agricole et assurer en collaboration avec les Services officiels du Ministère de l'Agriculture la diffusion des résultats des recherches.

Le Centre national est à Castelar (Province de Buenos Aires). On y procède à la répartition des directives et des spécialisations dans toutes les stations de recherches de l'Argentine et on y entreprend des recherches à orientation particulière. Pour ce faire, le Centre dispose de 120 universitaires.

Les recherches sont entreprises par des organismes publics ou privés et tout d'abord dans les Universités, qui procèdent par leurs laboratoires à des investigations sur place. Viennent ensuite les organismes d'État dépendant du Secrétariat général du Ministère de l'Agriculture. Et enfin les Services provinciaux de l'Agriculture dont quelques-uns procèdent à des recherches, mais s'occupent principalement de la diffusion (*extension*), comme par exemple l'Institut d'élevage et d'amélioration agricole de Santa Fe (un des centres les plus importants). Notons enfin les activités privées de recherches et d'expérimentation particulièrement importantes en Argentine. Ainsi dans la Pampa, beaucoup de particuliers groupés en coopératives ont entrepris des travaux d'amélioration des plantes et du bétail et ont permis ainsi d'excellents départs pour de hautes améliorations régentées cette fois par les Stations de l'INTA. A noter sur ce plan dans le Nord-Ouest, la station expérimentale de la canne à sucre dépendant directement des planteurs et l'IATEM (Institut Agronomique et Technologique de l'État de Misiones) à Posadas financé par les planteurs de tabac, de tung, d'yerba maté, etc. Actuellement, l'INTA subsidie les recherches que ces institutions privées continuent à faire.

L'INTA, indépendamment de son activité propre, fait des accords avec des Gouvernements provinciaux pour procéder à

des recherches particulières et pour faciliter la diffusion des résultats.

Le Conseil d'administration est assuré de la collaboration des producteurs par l'intermédiaire des conseil régionaux. Ceux-ci fonctionnent dans les 40 stations expérimentales ; ils sont formés par des producteurs locaux, des représentants des banques, des coopératives, des écoles, etc. Ils se réunissent régulièrement pour mettre les programmes des stations au point et en suivre la réalisation. Le bénéfice de cette collaboration est particulièrement appréciable.

Une partie du budget, souvent 10 %, est consacrée au financement de travaux ou de projets spéciaux demandés aux ou par les Universités et précisés par le représentant de celles-ci au sein du Conseil. En l'occurrence, l'Université de Cordoba a demandé à l'INTA un financement, qu'elle a obtenu, pour une recherche sur la botanique comprenant la carte phytosociologique et la flore taxonomique.

Notons, par ailleurs, que le Conseil de la Recherche scientifique donne des bourses à des chercheurs de l'INTA. L'INTA passe également des contrats de recherches avec des Gouvernements provinciaux, tels par exemple à Santa Fe. Au Chaco, les stations et les techniciens de la Province sont à la disposition des techniciens de l'INTA, sous la haute direction du Ministère de l'Agriculture de cette province.

La caractéristique de l'INTA, c'est la juxtaposition de la recherche et de la diffusion. Les agents préposés à la diffusion dépendent techniquement des stations et administrativement du Ministère.

Les résultats obtenus jusqu'à présent sont assez spectaculaires dans certains domaines, notamment en rendement de céréales et de pommes de terre. D'autre part, les études entomologiques ont permis de lutter efficacement contre des parasites dangereux notamment la *Carpocapsa*, l'*Eulia*, l'araignée rouge et la cochenille grise.

A signaler la forte décentralisation qui facilite l'accomplissement du travail et ce, d'autant plus que chaque station a sa propre administration et son budget propre. L'activité de l'INTA est répartie suivant les régions énumérées ci-après.

1) Région « Pampeano » : Province de la *Pampa*, *Buenos Aires*, *Santa Fe* et *Cordoba*. C'est ici que se font les travaux généraux

les plus développés. Cette zone a peu de forêts et est surtout caractérisée par sa production de céréales (90 % de l'Argentine), de plantes oléagineuses (lin, tournesol) et de l'élevage (75 %). Le centre est *Pergamino* dont dépendent 12 stations secondaires.

2) *Région « Chaqueno »* : Province du *Chaco* et de *Formosa*, plaine chaude et humide avec des forêts, telles celles à *Quebracho* (*Schinopsis balansae*). C'est dans ce pays que l'on trouve les usines à tannin de Quebracho dont 115 000 t d'extrait ont été exportées en 1960 pour une valeur de 750 000 000 FB. Des études se poursuivent pour essayer de déterminer les conditions écologiques favorables à la régénération des forêts de Quebracho. Jusqu'à présent, c'est un échec. A noter dans cette région les grandes cultures de cotonnier : 600 000 ha pour les deux Provinces. Ce coton est destiné à la consommation intérieure. Une nouvelle variété a été sélectionnée à fibre longue et de haute valeur technologique. D'autre part, une technique nouvelle de préparation de la fibre a été mise au point. L'Est du Chaco conviendrait pour l'élevage. Le centre principal est SAENZ PEÑA dont dépendent trois stations. A noter que des recherches spéciales sont entreprises par la Direction générale des forêts ; mais les études d'amélioration des forêts sont réalisées par les spécialistes de l'INTA.

3) *Région Andine* : Provinces de *San Luis*, *San Juan*, *Mendoza*, *La Consulta* et *Rama Caida*. La zone de San Luis est aride et exige des arrosages ou des irrigations pour l'exploitation de la fertilité naturelle. On compte actuellement plus de 400 000 ha irrigués. Les cultures principales sont celles de la vigne, des pêchers, des pommiers, des poiriers, des pruniers, des produits horticoles et industriels, tels que la luzerne et l'olivier. Le Centre principal est *Lusan de Cuyo*, dont dépendent cinq stations.

4. *Région Mesopotamico*, comprenant les provinces de *Misiones*, *Corrientes* et *Entre Rios*. C'est la région latéritique rouge de Misiones avec ses forêts très denses d'*Araucaria angustifolia*, *Cordia trichotoma*, *Balfourodendron riedelianum*, *Cedrela tubiflora*. Il y existe beaucoup d'usines de sciages et de contreplacages. La production de conifères n'est pas suffisante ; aussi plante-t-on beaucoup de *Pinus* et d'*Araucaria* (12 000 ha). De point de vue agricole, la culture du *Yerba maté* est mise au point (65 000 ha).

ainsi que celle de l'*Aleurites Fordii* (40 000 ha) donnant l'huile siccative de tung. Le théier (35 000 ha) est également sélectionné, ainsi d'ailleurs que le manioc, l'ananas, le bananier, les plantes aromatiques (vétiver, citronnelle, *Mentha arvensis* var. *piperrascens*) et enfin des conifères, tels que *Pinus resinosa*, *P. elliotii*, *P. taeda*, *P. caribaea*, *P. tenuifolia*, *Araucaria angustifolia*.

A *Corrientes*, les cultures sont différentes ; on cultive 35 000 ha de coton le long du Parana. Il existe dans ce pays un microclimat, dans 88 000 ha, spécialement propice à la culture des Agrumes. Le même biotope existerait le long de l'Uruguay, et conviendrait peut-être pour le tabac. A noter enfin les pâturages naturels et les possibilités d'élevage.

La station centrale est à El Sombrerito (à 30 km de Corrientes) dont dépendent sept stations secondaires.

5) *Région du Nord-Ouest* : Provinces de *Catamarca*, *Jujuy*, *La Rioja*, *Salta*, *Santiago del Estero* et *Tucuman*. L'agriculture est très variée dans ce pays de plaines et de montagnes. Dans l'Est, on y trouve des forêts (Oran) et des cultures subtropicales : canne à sucre, fruits tropicaux, produits horticoles et primeurs. Le centre est varié parce que réparti entre quatre zones botaniques ; le Santiago del Estero est caractérisé par un autre *Quebracho* que celui du Chaco, le *Schinopsis Lorentzii* surtout recherché pour la fabrication de billes de chemin de fer et un peu pour le tannin. La station principale est à Tucuman dont dépendent six stations secondaires.

6) *Région « Rionegrense »* : Provinces de *Rio Negro* et *Neuquen*. Elle ressemble à la troisième région. La station principale est à Cinco Saltos.

7) *Région « Patagonico »* : Province de *Chubut*, *Santa Cruz* et *territoire de la Terre de Feu*. Climat semi-aride, avec des vallées s'étendant de l'Ouest vers l'Est. La végétation est naine et composée d'éléments durs. Y paissent 7 000 000 de moutons dans des pâturages naturels. La station principale est à Trelew, où l'on étudie notamment la dynamique des pâturages et les irrigations.

L'Institut de recherches concernant l'élevage dépend de l'INTA ; il est fortement décentralisé. Il vit de subsides gouvernementaux résultant de taxes à l'exportation des viandes. Il est soutenu

par les éleveurs qui ont la majorité au conseil d'administration de la Société nationale rurale. Cette Société existe depuis 96 ans ; elle détient le *Herdbook*. A côté de cette société, il faut signaler la Fédération des sociétés agricoles et pastorales également puissantes. L'institut s'occupe de la promotion de tous les élevages (45 000 000 bovidés et 48 000 000 ovidés). En bovidés, les résultats sont particulièrement brillants tant en Shorthorn qu'en Hereford et surtout en Aberdeen-angus. Ceux-ci sont les meilleurs en viande. La Friesland argentine est spécialisée en production laitière, tandis que la Holstein à cuisse plus courte est mixte (lait-viande). L'Institut a adapté la brune suisse en montagne. Pour les moutons, il y a d'abord le merinos espagnol, et surtout, le romney march dans les meilleures zones écologiques. Le Ministère comprend de nombreux conseillers de zootechnie qui contrôlent la production et beaucoup d'Inspecteurs vétérinaires qui contrôlent l'état sanitaire. Il existe de nombreux centres d'insémination artificielle, qui procèdent entre autres à des études économique-zootechniques. On renouvelle chaque année le potentiel génétique en important des Aberdeen-Angus, malgré l'existence de centres nationaux de cette race.

STATION DE CASTELAR

Le Centre national de Castelar est caractérisé par dix instituts dont six s'occupent d'agronomie et quatre de zootechnie. La direction est assurée par un conseil composé de dix directeurs. Le président est un des directeurs élu par ses pairs pour un an avec une alternance agronome, vétérinaire. La fonction principale de ce Centre est d'orienter les recherches de l'INTA, mais aussi de procéder à certaines recherches pour l'amélioration de plantes de culture ou de plantes forestières. Ce rôle sera progressivement amplifié et l'activité propre du centre sera bientôt précisée sous forme d'une spécialisation du même ordre que celle des grandes stations de l'INTA.

Voici quels sont les Instituts :

1. *Botanique agricole* : Écologie, systématique, physiologie, géographie, phytosociologie, pharmacologie, taxonomie, plantes aromatiques, phytochimie.

2. *Phytotechnie* : Immunologie et biochimie des céréales, génétique forestière, génétique, amélioration des forêts.

3. *Phytopathologie* : Immunologie, acridologie, helminthologie, entomologie, mycologie.

4. *Pédologie* : Conservation des sols, chimie, climatologie, pédogenèse, microbiologie, photogrammétrie.

5. *Génie rural* : Machines, hydraulique.

6. *Microbiologie et industries agricoles* : Antibiotiques, meunerie, fermentation, huilerie, utilisation des déchets d'extraction, production laitière, bactériologie, chimie des textiles.

7. *Zoonosis* : Transmission des maladies infectieuses.

8. *Fièvre aphteuse* : Sérologie, virologie, physico-chimie.

9. *Pathologie animale* : Bactériologie, sérologie, parasitologie, histopathologie.

10. *Biologie animale* : Nutrition, technologie des viandes, toxicologie, génétique, biochimie.

STATION EXPÉRIMENTALE DE PERGAMINO

C'est la plus grande station de l'INTA. Elle a été fondée en 1910. Son importance s'est considérablement accrue depuis 1957. Elle comprend actuellement 17 universitaires (ingénieurs et docteurs) qui étudient l'agronomie et l'élevage à l'exclusion de la sylviculture.

La direction d'élevage comprend la section des bovidés, celle des porcides et celle des gallinacés ; de plus, elle compte un centre d'insémination artificielle et un centre de sélection du cheval reproducteur. La direction de l'agronomie comprend toutes les branches de cette science : sols, économie rurale, sélection, génétique, phytopathologie, chimie, fourrages, technologie des céréales panifiables, huiles, etc.

Le directeur du Service de diffusion (*Extension Service*) fait partie de la station et dispose de 250 personnes dépendant administrativement du Ministère : instituteurs, techniciens de formation secondaire supérieure, économistes. Sa manière de procéder est caractéristique : il prend fréquemment contact

soit personnellement, soit par ses collaborateurs avec les fermiers des environs pour que ceux-ci provoquent les recherches de la station et en expérimentent les résultats. Rencontres fréquentes, conférences, émulation par récompenses, choix des meilleurs pour les premiers stades de multiplication de semences sélectionnées ou pour l'application de nouvelles méthodes culturales ou pour l'utilisation et la mise au point d'appareillages nouveaux.

Du point de vue élevages, la station a fait des essais de porcs Piétrain. Les résultats sont bons, mais les zootechniciens se plaignent de la lenteur du développement (8-9 mois). Du point de vue bovin, la station a importé quelques Charolais qui, croisés avec les Shorthorn et les Aberdeen-Angus, donnent d'excellents résultats pour le *baby-beef* (1 ½ à 2 ans).

La sélection du maïs est particulièrement poussée. Seuls deux épis par plant sont gardés. Le génétiste Dr J. BLANCO croit pouvoir dire que certaines variétés de maïs en voie actuelle de sélection donneront autant de sucre (tiges) que de grains de maïs. Des études intéressantes sont entreprises sur les facteurs édaphiques limitant la culture de la fétuque, de la luzerne et du trèfle blanc dans certaines régions argentines.

En phytopathologie, le mycologue BRUNI étudie notamment le *Fusarium moniliforme* et le *F. graminis* provoquant la pourriture des racines et du stipe du maïs. Sur la même plante, il étudie également le *Sclerotium bataticola*, le *Diplodia zaeae*, le *Phoma terrestris* et l'*Helminthosporium turcicum*. Depuis 1948, il étudie une maladie provoquant le nanisme des épis suivi de la mort du plant; cette affection peu importante en début de maturation, provoque jusque 25 % de dégâts en fin de végétation. Cet éminent mycologue a constaté que la résistance du maïs contre la maladie des racines est proportionnelle à sa teneur en sucre et que l'apport de potassium est sans effet. Le sorgho est attaqué par une bactérie dans les feuilles, par la mouche dans les fleurs et par l'*Ustilago* dans les fruits. Le lin est victime des attaques du *Septoria linicola* non contrôlé, tandis que le *Fusarium* et le *Melampsora lini* le sont, grâce à des variétés résistantes. Le tournesol connaît deux parasites importants, le *Sclerotium bataticola*, dangereux pour les racines et le *Puccinia helianthii*. Certaines variétés non résistantes de luzerne sont attaquées aux racines par un basidiomycète. Les *Puccinia* attaquant le fro-

ment sont tous contrôlés : l'hôte intermédiaire serait *Oxalis corniculata*, le *Berberis* n'existant pas dans les endroits de culture. A noter sur froment les attaques non contrôlées du *Septoria*.

L'action du Centre de Pergamino est particulièrement importante pour l'avenir de l'agriculture de la Pampa, une des régions les plus fertiles du monde. Mais cette fertilité a été passablement diminuée par les méthodes culturales non adéquates. C'est ainsi que le maïs était souvent cultivé 4 ou 5 ans de suite sur la même terre, suivi de froment pendant 2 ans, et ensuite de tournesol ; la fin de rotation est normalement la luzerne pendant 4 ou 5 ans. Aussi les rendements sont-ils en diminution constante ; le maïs est passé à l'hectare de 2 500 kg à 2 000 kg (la moyenne de l'Argentine étant de 1 800 kg), le froment à 1 800 kg, le lin (graines) à 900 kg, le tournesol à 900 kg. Grâce au travail de sélection, de mise au point de méthodes culturales adéquates et de recours à l'engrais chimique, principalement de l'azote, les rendements augmentent dans des proportions intéressantes, dépassant de loin ceux que l'on obtenait dans les terres vierges.

9. INSTITUT DES PARCS NATIONAUX

Cette Institution nationale compte 200 personnes comme personnel administratif et 300 ouvriers. Elle gère 2 600 000 ha, répartis en 10 Parcs Nationaux et une réserve nationale, à savoir :

Nom du Parc National	Province	Superficie
1. Nahuel huapi	Rio Negro et Neuquen	785 000 ha
2. Lanin	Neuquen	395 000 ha
3. Laguna Blanca	Neuquen	11 250 ha
4. Anexo Puelo Los Alerces	{ Chubut	263 000 ha
5. Perito Francisco P. Moreno	{ Santa Cruz	115 000 ha
6. Los Glaciares	Santa Cruz	600 000 ha
7. Réserve nationale des arbres pétrifiés	{ Santa Cruz	10 000 ha
8. Finca « EL REY »	Salta	45 000 ha
9. Del Chaco	Chaco	15 000 ha
10. Rio Pilcomayo	Formosa	285 000 ha
11. Del Iguazu	Misiones	55 000 ha

Le Parc de Nahuel Huapi comporte 785 000 ha. Il est localisé au pied de la chaîne Andine et comprend plusieurs grands lacs, dont le lac Nahuel Huapi, profond de 400 m, dont les eaux coulent vers le Rio Negro. A noter que du sommet des Andes (frontière Chilienne) jusqu'à Bariloche, la chute annuelle de pluie diminue de 4 000 mm à 800 mm. C'est le courant d'HUMBOLDT qui en est la cause ; il souffle humide et froid et amène les précipitations importantes de la forêt Valdivienne (Chili et Argentine) ; puis après le rempart boisé, il se dessèche et la steppe apparaît.

Le budget total des Parcs Nationaux est de 72 000 000 FB. Les recettes se montent à 30 000 000 F B. Les services publics inscrivent 12 000 000 F B à leur budget et l'Administration 30 000 000 FB. Les taxes (6 % des taxes routières) rapportent 24 000 000 F B.

L'Ile Victoria fait partie du Parc Nahuel Huapi. Elle est le siège d'une grande pépinière, où les forestiers viennent prélever les essences dont ils ont besoin pour la reforestation, principalement en dehors du Parc. Beaucoup d'essences étrangères se sont répandues ou ont été plantées dans la forêt avoisinante, telles que le *Crupressus lusitanica*, le *C. macrocarpa*, le *C. macrocarpa* var. *lambertiana*, le *Saxigothea conspicua* (Taxacée) des *Thuya*, *Douglas*, *Pseudotsuga*, *Fagus sylvatica*, *Chamaecyparis*, *Pinus insignis*, *P. murrayana*, etc... Comme essences spontanées, signalons l'*Austrocedrus* (*Libocedrus*) *chilensis* (Cyprés national), le *Nothofagus dombeyi*, le *N. obliqua*. Ces *Nothofagus* sont souvent porteurs de grosses loupes provoquées par un Ascomycète, le *Cytaria darwini*, apparaissant sur les loupes sous forme de petites masses charnues, appelées par les Indiens *Llao-Llao*. Un autre champignon parasite (sphériacée) attaque le *Nothofagus* et apparaît sous forme de nodules noirs sur l'écorce. Une Loranthacée, le *Misodendrum punctatum* s'aperçoit fréquemment sous forme de fines brindilles vert-jaunâtre sur les mêmes arbres.

Le sous-bois des forêts à *Nothofagus* et *Austrocedrus* est constitué par le *Chusquea culeou* (Bambou), l'*Aristotelia maqui*, le *Pernetia mucronata* (Ericacée) et le *Berberis buxifolia*. A beaucoup d'endroits, ce sous-bois est complètement brouté et détruit par les cerfs rouges (*Cervus elaphus*) introduits d'Europe et qui pullulent de manière inquiétante dans les forêts du Parc National

et d'ailleurs partout dans la région. Les autorités sont décidées de réduire ce pullulement au strict minimum.

A noter certaines forêts d'Arajan (Myrte), arbre national argentin à tronc brun ou blanc, froid comme du marbre et à belles fleurs blanches (*Myrcogenela apiculata*, Myrtacée).

Dans les grandes forêts signalons l'*Austrocedrus*, le *Nothofagus antarctica*, le *N. pumila*, le *Maytenus boaria* (Célastracées), le *Flotowia diacanthoides* (composées) des massifs de *Myrcogenela* (Myrtacées) voisinant avec d'autres formations quasi homogènes de *Lomaria hirsuta* (Protéacées), de *Berberis buxifolia* et *B. darwinii*, des bambous, (CHUSQUEA), de *Digitalis purpurea* (introduite par les Jésuites pour la digitaline et dans toute la zone andine), de *Mutisia retusa* (composées), d'*Altroemeria auriantaca* (Amaryllidacée).

Souvent on rencontre des *Austrocedrus* morts, dont la mort est due à *Armillariella mellea* ; l'attaque du champignon serait continuée par un Bupreste, l'*Antoxia cocinna*.

Le Parc National comprend entre autres régions pittoresques, la vallée Encantando du Rio Limay, déversoir du lac Nahuel Huapi vers le Rio Négro et aux bords du lac Trafal, déversoir du lac du même nom, affluent du Rio Limay. Cette vallée est bordée d'aiguilles basaltiques remarquables. C'est sur les flancs de cette vallée que la végétation est constituée par des coussinets d'une composée jaune entremêlée de sous-arbrisseaux épineux de *Murhinum spinosum* (Ombellifère), donnant mauvais goût à la viande du mouton qui en consomme. Le fond de graminées est composé d'*Aristida*. Parfois l'on voit des massifs d'arbustes épineux de *Sarothamnus*, beaucoup de peupliers d'Italie et des *Salix* entremêlés de *Maytenus boaria* (Célastracée).

Le lac Trafal est riche en saumon introduit il y a trente ans par un Anglais. Ces saumons ont modifié l'équilibre biologique et ont fait disparaître les ombres, perches, etc.

Dans les rivières des environs, la truite Fario, introduite, a remplacé la truite arc-en-ciel. Elle atteint parfois de très grandes proportions (parfois plus de 10 kg).

Certains oueds, près du Lac Trafal, sont en voie de colonisation arbustive notamment par des *Austrocedrus chilensis*, *Maytenus boaria*, *Lomaria hirsuta*, *Nothofagus pumilis*.

La grande forêt du Parc en bordure du Lac Trafal compte

beaucoup de *Nothofagus* morts par attaque du *Cytaria* et des *Maytenus*. Les forêts de caractère primaire n'ont plus de sous-bois, sauf les clairières à Protéacées (*Lomaria*). A certains endroits l'on remarque du perchis de *Nothofagus*. En général, la forêt se caractérise par des peuplements quasi homogènes de *Nothofagus dombeyi* (jusque 200 m³ de fûts de 0,80 — 1 m de diamètre) ou en mélange avec *Austrocedrus chilensis*. Les lisières de forêts sont colonisées par des bambous dont l'envahissement est inquiétant. La cendrée de l'éruption chilienne de 1960 s'ajoute aux stratifications de lave d'anciennes éruptions. L'éruption volcanique du Chili de 1960 a été catastrophique dans la région. A ce moment toute vie a disparu sous la pluie des cendrées volcaniques encore visibles actuellement.

* * *

Le Parc National de l'Iguazu est à la frontière du Brésil, dans l'État de Misiones ; il s'étend sur 55 000 ha entourant les fameuses chutes de l'Iguazu, affluent du Rio Parana. La chute est entourée d'une forêt hygrophile secondarisée, où l'on trouve des Orchidées, *Philodendrons* et lianes de plusieurs espèces. Le bambou, *Chusquea pinifolia* envahit de plus en plus. En bordure de forêt, d'abondantes formations de la Graminée *Cortaderia modesta*.

10. IATEM

Istitut agrotechnique et économique de Misiones (Posadas).

Cet Institut travaille en étroite collaboration avec l'INTA. Il comprend plusieurs sections dont les caractéristiques sont les suivantes :

a) Section d'« édaphologie », où l'Yerba Maté, les Agrumes et les engrais verts sont étudiés de même que les relations sol-eau-plante dans l'environnement écologique.

b) Section de phytopathologie : étude des affections et parasites des agrumes (lèpre, cochenille, etc), de l'enroulement des feuilles de maté, etc.

c) Section de technologie et de chimie : analyse des huiles de tung pour baser les sélections ; étude des qualités organoleptiques du maté, etc.

d) Section de recherches forestières concernant principalement *l'Araucaria angustifolia*, le *Pinus insignis*, les *Eucalyptus*, *l'Hovenia dulcis*, le *Cordia trichotoma* et le *Melia azedarach*.

e) Section des pâturages : études agrostologiques et de régénérescence des terres dégradées. Cette régénérescence se fait suivant les méthodes mises au point aux stations de l'INEAC de l'ancien Congo belge. Les résultats sont particulièrement intéressants.

Dans la même Province de Misiones, il est intéressant de signaler l'existence d'un centre privé de recherches forestières localisées dans le Nord dans l'immense concession Bemberg.

BRÉSIL

I. CONSEIL NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Ce Conseil, de création assez récente, s'efforce de coordonner la recherche fédérale, chose qui n'est guère facile considérant la décentralisation des États.

Indépendamment des Universités et des Centres de recherches qui seront détaillés ci-après, il y a lieu de signaler à l'échelon fédéral, le Conseil national de l'Énergie nucléaire, le Centre brésilien de recherches physiques, l'Institut de biophysique, le Département de la production minérale et celui de la production végétale.

2. UNIVERSITÉ FÉDÉRALE DE BRASILIA

Cette Université est en voie d'organisation. En 1964, elle comprendra toutes les facultés. A l'heure actuelle elle ne compte encore que 1 200 étudiants groupés dans les facultés suivantes : droit, économie, sciences administratives, belles lettres et architecture.

A noter le site extraordinaire de la capitale brésilienne. C'est un plateau aride, présentant trois types de végétation, à savoir : le Campo Cerrado ou savane boisée pauvre parcourue par le feu annuel, le Campo Limpo ou savane nue également parcourue par le feu et enfin quelques galeries forestières

3. JARDIN BOTANIQUE DE RIO DE JANEIRO

Le Jardin botanique fut créé en 1808. Il s'étend sur 54 ha et groupe plus de 5 000 espèces caractéristiques des principales familles et notamment des palmiers et des orchidées. L'allée des palmiers royaux (*Oreodoxa regia*) est célèbre dans le monde.

Des recherches taxonomiques y sont entreprises ainsi que des recherches anatomo-physiologiques sur le système laticifère des Euphorbiacées.

Détail intéressant, les arbres plantés par le Roi Albert et la Reine Élisabeth en 1922 sont de belle taille (Peroba : *Aspidos-*

perma peroba et Jequitiba : *Cariniana brasiliensis*). Le Roi Léopold a planté un *Carapa guianensis* lors de la visite du Jardin en 1962.

4. UNIVERSITÉ FÉDÉRALE DE RIO DE JANEIRO

Cette Université comporte notamment une Faculté d'Agronomie localisée à 30 km de Rio, à Ituguai.

Organisation générale : Le vocable « Université » est à comprendre au sens large, l'Institution groupant l'enseignement rural primaire, secondaire, technique et universitaire. Il existe 99 professeurs du niveau supérieur et 244 du niveau technique. On compte 1 200 étudiants, dont 150 en médecine vétérinaire et 250 en agronomie. Dans les deux orientations, quatre années d'étude doivent être accomplies. L'examen final confère le titre de Vétérinaire ou d'Ingénieur Agronome. Pour les études techniques, 400 étudiants sont inscrits : 150 jeunes filles font les études de régente ménagère. Les études post-scolaires et l'« extension » se font à l'Université, dont les nombreux bâtiments sont groupés dans un vaste *campus*.

A. Zootechnie

1. *Ver à soie*. L'élevage du ver à soie s'intensifie dans la banlieue de Rio où il est pratiqué par les Japonais, qui l'ont introduit en 1930. Les laboratoires de recherche se préoccupent tout autant du *Morus* que du *Bombyx* : génétique, sélection, physiologie, parasitologie, technologie. La station dispose de races pures qui permettent aux spécialistes de faire les croisements les plus adéquats. Une vingtaine de variétés sont suivies. Les services de diffusion (« extension ») se préoccupent de mettre au point les unités familiales de production. A noter une production assez limitée de « crins de Florence » en plus de la soie à filer.

2. *Élevage bovin*. Les zootechniciens s'efforcent de mettre au point les meilleures races à double usage à élever dans les environs de Rio. Cette politique est d'ailleurs conforme aux grandes tendances des éleveurs brésiliens qui ont introduit il y a plus de 50 ans plusieurs races de zébus des Indes en raison de leur grande tolérance au climat chaud. C'est ainsi qu'à partir

de ces introductions, ils ont créé un type de zébu local, l'*Indubrazil* et ont multiplié des noyaux de races hindoues pures telles que le Nélor, le Gir, etc. A noter que le pays est débarrassé de la stomatite aphteuse depuis cinq ans.

3. *Élevage chevalin*. La station a sélectionné la jument nationale, appelée la Mangalarga, sorte de cheval arabe, d'origine andalouse. Elle a sélectionné également l'âne national, le Pega.

4. *Élevage porcin*. On recherche surtout le porc à viande. Les zootechniciens souhaiteraient pouvoir travailler le *Piétrain*.

B. *Agrostologie*

La tâche fondamentale de la station est d'étudier la meilleure méthode de récupération des sols des environs de Rio de Janeiro qui ont été fortement abîmés par les cultures d'orangers et de citrus en général. Nombreux sont encore ces vergers qui sont atteints de gommose. La récupération la plus commune consiste, là où la chose est possible, en application massive de fumier et d'engrais ; mais l'engrais vert semble inconnu dans les anciennes plantations parcourues.

Les sols sont acides, de nature sédimentaire jaune, friables, naturellement pauvres ; à certains endroits on voit des latosols rouges. Pendant la saison des pluies, on assiste à des inondations, corrigées de plus en plus par des drainages rationalisés. Les pluies qui atteignent 1 500 mm par an sont mal réparties.

La régénérescence des sols se fait expérimentalement, surtout par implantation de graminées pour la constitution de pâturages : *Hyparrhenia rufa*, *Melinis minutiflora*, *Pennisetum purpureum*, *Panicum maximum*, *Digitaria decumbens*, *Cynodon brachystachys* (très apprécié). Dans d'autres essais, les légumineuses sont étudiées : *Centrosema pubescens*, *Glycine javanica* (très apprécié), *Pueraria javanica* (supérieure à *Stylosanthes* et plus apprécié en mélange avec les graminées). Certains essais sont très fructueux : nous avons vu notamment une parcelle de 2 ha d'*Eucalyptus* assez clairsemés, croissant sur une prairie de *Panicum maximum* particulièrement drue après culture d'Agrumes.

Les agrostologues tendent vers l'amélioration du pâturage susceptible en un premier stade de donner 100 kg de poids vif

par an, et en second stade, ils voudraient arriver à 200 kg. Ils mettent au point l'utilisation de maïs vert ou du sorgho vert pour l'ensilage. Le sorgho est souvent victime des attaques d'un *Uredo sp.*

C. Agronomie

La station expérimente le maïs, l'*Ipomaea*, la canne à sucre, le *Tripsacum laxum*, le manioc, le citrus, etc.

Les engrais étudiés sont les suivants (à noter que les terres du Brésil sont en général carencées en phosphore) : le superphosphate (200 kg) ou le phosphate d'Olinda (400 kg), le sulfate d'ammoniaque (100 kg/N/ha), le sulfate de potasse, le chlorure de potasse, le Ca Co₃.

5. UNIVERSITÉ CATHOLIQUE DE RIO DE JANEIRO

Les recherches sont particulièrement orientées vers les sciences nucléaires et la sociologie.

6. INSTITUT DES HUILES DE RIO DE JANEIRO

Cet Institut dépend de l'Université officielle. Il étudie les matières grasses du Brésil provenant des plantes suivantes : arachide, tournesol, cacao, *Élaeis guineensis* (Dende), *Cocos nucifera*, *C. pulposa* (*Butia capitata* var. *pulposa*), *Cocos schizophylla* (*Urucuri* ou *Licuri*) *Anacardium occidentale* (Kashew), *Astrocaryum tucuma*, *A. vulgare*, *A. murumuru*, *Orbignya martiana* et *O. oleifera* (Babassou), *Licania régida* (Oiticica), *Aleurites fordii* et *A. montana* (Tung), *Ricinus communis* (Ricin). L'Institut s'intéresse également aux cires de Carnauba (*Corpenicia cerifera*) et d'Ouricury (*Syagrus coronatus*).

Les laboratoires de cet Institut sont particulièrement bien outillés. Les appareils les plus modernes attendent les chercheurs qui malheureusement sont peu nombreux.

7. LE SERVICE GÉOLOGIQUE FÉDÉRAL à Rio dispose de laboratoires de recherche et coordonne l'activité scientifique des organismes d'état, ou paraétatiques, tels que *Petrobas* s'occupant des recherches pétrolières et que *Sudene* qui étudie la mise en valeur du quadrilatère de la soif (Nord Est).

8. UNIVERSITÉ DE L'ÉTAT DE GUANABARA À RIO DE JANEIRO.

Cette Université est fortement organisée pour les études techniques.

9. UNIVERSITÉ DE SÃO PAULO

L'État de São Paulo dispose d'une Fondation pour la recherche scientifique qui répartit 0,5 % du budget global de l'État aux diverses Institutions de recherches.

L'Université de São Paulo est importante. Nous n'avons pu visiter que l'Institut vaccinogène de Butanta, grande institution dont l'activité sur le plan de la recherche scientifique est intense (vaccins, sérums, lèpre, malaria, etc). La fabrication de sérums contre les serpents et autres animaux venimeux n'est en fait qu'une activité secondaire, mais combien spectaculaire, de réputation internationale et dirigée par un Belge, le D^r HOGE.

Le D^r BUCHLER est spécialisé en arachnologie et manipule tout autant les petits *Loxocelis* au venin mortel que les grandes migales sifflantes et que les scorpions dont le venin est extrait par secousse électrique.

Le D^r HOGE est le spécialiste des serpents pour le plus grand bien de l'humanité. Il dispose d'une collection vivante très importante. La station reçoit de 15 000 à 20 000 serpents vivants par an ; un tube de sérum s'obtient par l'échange de quatre serpents vivants. Le D^r HOGE extrait le venin pour les sérums mais procède surtout à des études de systématique, d'anatomie et d'embryologie des serpents. De plus, il exerce un rôle didactique et vulgarise l'herpétologie.

A noter que le D^r LISON, Belge, est professeur à l'Université.

10. UNIVERSITÉ CATHOLIQUE DE SÃO PAULO

11. INSTITUT DE RECHERCHES AGRONOMIQUES DE CAMPINAS

Cet Institut dépend du Secrétariat général de l'Agriculture de l'État de São Paulo. On n'y fait pas d'enseignement.

Il comprend cinq divisions et quatre sections dépendant du Directeur général.

1^o *Division d'administration*

2^o *Division d'Agronomie.* Cette division comprend les sections suivantes : cotonnier, caféier, canne à sucre, céréales, citriculture, fruits de climat tempéré, fruits tropicaux, tabac et plantes insecticides ou médicales, légumineuses, oléagineux, floriculture, plantes à fibres, plantes tropicales, plantes à tubercules, viticulture.

3^o *Division de Biologie.* Cette division comprend les sections suivantes : botanique, phytopathologie, virologie, entomologie, cytologie, génétique, physiologie, introduction des plantes.

4^o *Division des Sols (mécanique et technologie).*

Cette division comprend les sections suivantes : agrogéologie, mécanique agricole, conservation des sols, chimie, fertilité des sols, technologie agricole, irrigation, technologie des fibres.

5^o *Division des essais expérimentaux entrepris dans les 18 stations expérimentales répandues dans l'État.*

6^o *Section de technique expérimentale.*

7^o *Section de Climatologie agricole.*

8^o *Section de Coordination de la diffusion technique (Divulgacio técnica).*

9^o *La Station expérimentale de Campinas.*

Le personnel de recherche comprend plus de 200 ingénieurs agronomes ou docteurs en sciences.

L'Institution est suffisamment connue pour qu'il ne soit pas nécessaire d'en décrire l'activité. Rappelons seulement que la région où elle est implantée est celle des belles terres rouges tropicales (*terra roxa legitima*) qui ont d'abord attiré les planteurs de canne à sucre et ensuite de caféiers. En 1819, la culture sucrière comptait près de 100 installations de mouture. C'est à Jundiaí (entre São Paulo et Campinas), qu'en 1798, ces plantations de canne commencèrent. C'est à Campinas que les premiers caféiers furent plantés en 1807 et 1809 par le Lieutenant Antonio Francisco DE ANDRADE. En 1870, la production de la région était déjà de près de 20 000 tonnes, tandis que la culture de la canne déclinait.

La région produit en plus du café et de la canne, du coton, du

riz, des haricots, des pommes de terre, etc. C'est la raison pour laquelle le Gouvernement ouvrit en 1887, l'Impérial Estacao Agronomica qui devint l'Institut de recherches agronomiques de Campinas. La grande préoccupation des chercheurs est, malgré une activité très diversifiée, très orientée d'une part vers les questions de reconstitution des sols fortement abimés par les cultures extensives de caféiers et d'autre part vers la sélection du caféier et la détermination des méthodes de culture les plus adéquates pour cette plante. A cet égard la sélection de la variété *Mundo novo* constitue la plus belle réussite de ce Centre de recherches.

En caféiculture des hybrides de *Robusta* et d'*Arabica* ont été réalisés ; on en étudie le comportement. La physiologie et la nutrition du caféier font l'objet de recherches approfondies, de même, d'une part, que les essais d'adaptation de la variété *Mundo novo* dans les grands centres de production et, d'autre part, que les méthodes les meilleures de régénérescence d'anciennes plantations. Les nématodes du caféier sont contrôlés par application de pesticides dont les effets sur le sol sont étudiés. Comme on craint la possibilité d'une virose du caféier, des essais très importants sont entrepris notamment par inoculation à certaines lignées de formes de virus du tabac. En tabaciculture, signalons l'étude des viroses et des rouilles. En culture de la canne à sucre, de nouvelles variétés, créées par hybridation, résistent aux viroses. En cotonnier les variétés à fibres moyennes et à haute productivité (1 400 /kg /ha) ont été mises au point. Des variétés de *Dioscorea* résistantes à la virose ont été obtenues ainsi d'ailleurs que des variétés de Sésame à capsules indéhiscentes. En heveaculture, on sélectionne des variétés résistantes au *Dothidella ulei*, à haute productivité ; ces variétés sont expérimentées dans les États du Nord. Il semble que la clone Fx 3810 soit un des meilleurs à cet égard. Les méthodes culturales et les rotations font l'objet de recherches importantes notamment pour le maïs et le tournesol ; le semis de trois unités de maïs pour une de tournesol donne des meilleurs rendements que le semis compact, la pollinisation étant meilleure. Signalons encore les recherches sur la productivité des haricots, des pommes de terre, des agrumes, etc. Les engrais chimiques font l'objet de recherches fondamentales surtout en culture cotonnière dans les belles terres rouges du pays et dans les sols sablonneux *Arenito Bauru*.

12. UNIVERSITÉ FÉDÉRALE BELO HORIZONTE

Cette Université comprend toutes les Facultés.

La sociologie et la planification urbaine font l'objet d'études particulières pour résoudre les grands problèmes que pose l'extension spectaculaire de villes comme São Paulo, Rio de Janeiro, Brasília, Recife, etc. et de leurs banlieues industrielles. Il en est de même de la planification rurale des centres de colonisation ouverts ou à ouvrir dans l'immense *Hinterland* du Brésil où la réforme agraire sera d'application.

La recherche vétérinaire est très poussée en fonction des grands programmes d'élevage du Mato Grosso. L'Institut Vétérinaire est fortement aidée par la Rockefeller Foundation.

Notons enfin les recherches en matière d'hydraulique agricole, de phytopathologie et de limnologie (élevage du *Tilapia*, introduit du Congo).

13. UNIVERSITÉ DE L'ÉTAT DE MINAS GERAIS

Cette Université comprend une section agronomique où les problèmes agrostologiques sont particulièrement étudiés. Mais l'activité principale est orientée vers les questions de sylviculture pour la reforestation de l'État de Minas Gerais dont la richesse principale est le fer (hématite à 70 % de fer pur). Le fer est exploité depuis quarante ans et jusque maintenant est traité au charbon de bois dans les hauts fourneaux pour l'obtention de fonte. La production actuelle de fonte s'élève à 150 000 tonnes, nécessitant 3,3 m³ de charbon de bois, soit 6,6 m³ de bois brut par tonne, soit au total 150 000 × 6,6 = 990 000 m³. Comme il y a environ 100 m³ de bois utilisable à l'hectare de forêt naturelle, il faut abattre annuellement 10 000 ha de forêt. En quarante ans, on peut donc estimer que la destruction de la forêt « considerado açãô de barbaridada » (1) atteint près de 400 000 ha. Le phénomène est vérifiable sur place. Si l'approvisionnement des hauts fourneaux devait se continuer uniquement par recours à la forêt naturelle, il faudrait aller actuellement à 300 km de Belo Horizonte. Cet état de chose ne pouvait se continuer surtout en considérant l'augmentation ces dernières années de l'activité métallurgique.

(1) A. AUBRÉVILLE : *Les forêts du Brésil* (in *Bois et Forêts des Tropiques*, n° 59, p. 17, Paris, 1958).

Celle-ci tout en maintenant la production de 150 000 t de fonte, s'est étendue au secteur aciérie qui fournit actuellement 450 000 t d'acier par an. Comme le combustible reste toujours le charbon de bois, et que l'acier exige 4 m³ de charbon de bois par tonne, soit 8 m³ de bois brut, il faut estimer à $(450\,000 \times 8) + (150\,000 \times 6,6) = 4\,590\,000$ m³ de bois nécessaires provenant de l'abatage de près de 46 000 ha de forêt.

Fort des brillants résultats obtenus par *Navarro de Andrade* d'abord dans la plantation de grandes forêts d'*Eucalyptus* entre São Paulo, Jundiai et Botucatu pour la Compagnie pauliste de chemin de fer et ensuite dans la création d'une grande station expérimentale de l'*Eucalyptus* à Rio Claro ⁽¹⁾, les autorités de l'État de Minas Gerais ont encouragé la reforestation au moyen d'*Eucalyptus* des environs des centres d'exploitation minière. La Société belgo-luxembourgo-brésilienne « Belgo-Mineira », principale exploitante des gisements de fer, a organisé son propre service forestier pour créer ses propres forêts d'*Eucalyptus*. Ces forêts couvrent actuellement 120 000 ha dont 90 000 ha sont actuellement exploitables. La première coupe se fait en taillis à 8 ans ; les arbres étant plantés à 2 × 2 m, donnent à cet âge ± 500 m³ à l'hectare. Il s'agit principalement de l'*Eucalyptus paniculata* et en ordre secondaire des *E. robusta*, *E. saligna*, *E. citriodora* et *E. alba*. Le recru est normal, mais il est difficile de préjuger comment il se comportera en 2^{ème} ou 3^{ème} coupe. De toutes façons, cette création de forêts d'*Eucalyptus* permet d'amplifier l'activité sidérurgique, tout en sauvegardant les forêts. D'autre part, l'expérience de plantations d'*Eucalyptus* de cette ampleur permettra de préciser l'influence à long terme de cette essence sur le plan d'eau et sur le potentiel agricole des sols couverts par ces forêts.

14. ÉCOLE DES MINES A OURO PRETO

Cette École fut créée en 1870 par un Français. Elle forme en cinq ans des Ingénieurs des mines, du génie civil et de métallurgie. Elle dispose d'un important laboratoire de recherches minéralogiques et d'un musée très riche en matériaux d'études.

⁽¹⁾ La station de Rio Claro est de réputation internationale. Elle est dirigée par M. Navarro SAMPAIO. La sélection des graines d'*Eucalyptus* est menée de manière telle que l'Australie elle-même, patrie des *Eucalyptus*, commande des graines à Rio Claro (AUBRÉVILLE, *loc. cit.*).

15. ÉTAT DE BAHIA.

Cet État compte à côté de *Petrobras* précité quelques institutions importantes de recherches agronomiques :

- a) La station expérimentale d'Urucuca pour le cacaoyer ;
- b) L'Institut Agronomique fédéral avec les stations expérimentales pour l'Élaeis ;
- c) L'Instituto Bahaiano do Fumo (Tabac) ;
- d) La station expérimentale de Una pour l'Hevea, dont la grande préoccupation est la lutte contre le *Dothidella* ;
- e) L'Institut de Biologie (vétérinaire, vaccinogène).

Ces institutions sont assez rudimentaires et au début de leurs études et expérimentations, à part peut-être la station du cacaoyer.

L'Université de l'État a son activité scientifique orientée principalement vers les questions artistiques. Quant à l'Université catholique, elle vient seulement de commencer.

16. SUDENE

L'État de Pernambuco est actuellement le centre d'une organisation étatique, la Sudene, dont la juridiction s'étend sur plusieurs États et qui poursuit le but de mettre en valeur le Nord-Est du Brésil appelé à cause de sa sécheresse le « quadrilatère de la soif ». Voici en résumé comment le problème se pose.

La *Catinga* ⁽¹⁾ recouvre cette région qui est la plus aride du Brésil ; elle se situe dans le secteur Nord-Est du pays. Elle s'étend sur la plus grande partie des États du Nord-Est brésilien et occupe presque tout le bassin du grand fleuve São Francisco. L'indice pluviométrique ne dépasse pas 500 mm. Quand on vole de Recife à Fortaleza, on dépasse rapidement une bande de fourrés verts installés sur les dunes maritimes, puis une bande de jachères forestières et de culture ; bientôt on survole une vaste plaine couverte à l'infini d'un revêtement laineux gris-

(1) A. AUBREVILLE : *Étude écologique des principales formations végétales du Brésil* (Nogent sur Marne, 1961). — IDEM, *Les Forêts du Brésil* (in *Bois et Forêts des Tropiques*, nos 59 et 60, Paris, 1958, p. 12).

brun avec des tâches gris-clair aux limites précises : c'est la *Catinga* coupée de champs de cotonnier. Plus loin encore les taches gris-clair disparaissent et le sol nu apparaît. La *Catinga* est définie par AUBRÉVILLE comme étant

« un complexe de steppes arbustives parfois très ouvertes ou parfois denses et formant alors des fourrés ».

Le sol est pierreux sans la moindre trace d'humus. La *Catinga* n'est pas brûlée en saison sèche. Les cours d'eau sont à sec durant cette saison. Plus au Nord, les plaines alluviales sont piquetées de palmiers à cire *Carnauba*. La *Catinga* présente, suivant les régions, des faciès variables, à fourrés denses ou épars. Dans les montagnes, le fourré prend l'aspect d'une forêt basse, dense, sèche, un peu comme au Nord du Katanga. Sur les plateaux, abondance de grands cactus. Le terme populaire pour désigner la *Catinga* est le *Sertão* qui 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.

On peut dire en termes plus brefs que le Nord-Est est caractérisé par une bande côtière humide et un vaste *hinterland* semi-aride. Aussi la population est-elle concentrée dans la région humide qui est depuis plus de 150 ans traditionnellement exploitée pour la canne à sucre avec toutes les conséquences fâcheuses que la chose comporte : régime quasi féodal, salaires bas, instabilité économique, manque de nourriture, attrait de la ville (Récife compte 800 000 habitants), menace de troubles sociaux. C'est pour lutter contre cet état de chose que la Superintendance du Développement du Nord-Est a été constituée. C'est la Sudene (loi du 15 décembre 1959) qui a juridiction sur plusieurs États ou parties d'État constituant le « quadrilatère de la soif » : une partie de Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceara, une partie de Maranhão, Piauí.

La Sudene dispose des pouvoirs de planification et de centralisation de tous les moyens mis en œuvre pour remédier à l'état de misère économique et sociale de la région et, dans cette ligne, pour accorder l'aide nécessaire aux sociétés privées ou à certains particuliers voulant investir des capitaux. Elle est de caractère parastatal et a le pouvoir d'action. Elle est composée de délégués des divers États intéressés groupés en Conseil et ayant à leur

tête un Super-intendant aidé par un Secrétariat exécutif pour la réalisation des décisions du Conseil. La Sudene comprend divers départements : terre, industrie, transport, ravitaillement, mise en valeur géographique, etc. Le budget annuel s'inscrit dans une perspective de trois ans (1961, 1962, 1963). Il était estimé à 3 milliards de cruzeiros en 1961 ; il a été porté en cours d'exercice à 16 milliards (= 2 400 000 000 FB). La constitution de ce budget résulte de la participation de chaque État au prorata des travaux demandés. Le plan général prévoit, notamment, que le programme concernant la pêche sera terminé en 1963 et que l'équipement routier et électrique sera au point en 1966.

Les chapitres principaux du plan concernant les investissements sont :

- 1) Pour l'infrastructure routière.
- 2) Pour l'énergie électrique (un grand barrage est prévu sur le Rio São Francisco pour une centrale de 780 000 kW dont le courant sera transporté jusqu'à 700 km de la centrale. Le prix aux bornes sera de 0,15 à 0,23 le kW. Il sera fourni à l'industrie au double et aux privés au triple).
- 3) Pour l'augmentation de l'approvisionnement en eau.
- 4) Pour les recherches destinées à résoudre les problèmes agricoles et industriels. A cet égard, la mission de l'Ambassadeur PAUWEN circule dans le pays pour étudier les questions de géologie, d'hydraulique et les moyens à mettre en œuvre pour développer la production et l'utilisation de matières premières.

Aucune station expérimentale agricole nouvelle n'est prévue dans le plan général, mais bien l'amplification des moyens dont disposent les anciennes stations. C'est ainsi notamment, que les recherches sont intensifiées dans les trois principaux centres, à savoir :

- 1) Dans la région humide des terrasses du tertiaire, pour la recherche de la fertilité des sols.
- 2) Dans la région sèche pour la sélection de l'Opuntia et du coton à longues fibres « Moko ».
- 3) Dans le Maranao, en dehors de la zone à palmiers Babasou pour déterminer les cultures possibles dans la forêt tropicale

jusqu'à la frontière de l'État de Para. Il n'y a à proprement parler pas de programme précis, mais bien des essais d'adaptation de diverses cultures pour les 50 000 familles qui vivent dans la région. L'étude des sols y est entreprise pour implanter des cultures de plantes oléagineuses, telles que ricin, arachide, sésame et de plantes pérennes, telles que Hevea, Elaeis, cacaoyers, Cocos nucifera. Une des plus grandes préoccupations des dirigeants de la Sudene est d'arriver à une exploitation rationnelle de la forêt équatoriale et à l'établissement d'une agriculture conservatrice et non dévastatrice, comme elle l'a été jusqu'à présent par la seule culture du riz.

Sur le plan industriel, la Sudene s'efforce de renforcer le potentiel des usines existantes et de stimuler la création de nouvelles industries, notamment par l'exemption fiscale, l'exemption des droits de douane et la participation au financement. Elle admet, par ailleurs, sans difficultés que le financement initial se fasse par des banques nationales ou étrangères.

En ce qui concerne les études générales indispensables à la structuration économique du pays, plusieurs sociétés étrangères notamment la Société belge Agrer ont été contactées pour procéder aux études requises et aux réalisations.

Un problème fondamental affronté par la Sudene est l'irrigation du *Sertão* par le recours à l'eau disponible des rivières et fleuves coulant dans cette région.

A cet égard, le Rio São Francisco présente un intérêt particulier eu égard à son volume d'eau. La Commission de la Vallée du São Francisco a jeté les bases d'un grand projet d'irrigation de 300 000 ha, dont la première étape serait l'irrigation de 25 000 ha. C'est ce projet limité qui a été approuvé par le programme élargi des Nations-Unies. La première phase déjà réalisée a permis d'établir la carte des sols de cette zone. La deuxième phase mettra au point la planification économique de la zone. Dans deux ans, on déterminera l'irrigabilité des 25 000 ha, pour commencer les travaux d'irrigation la 3^{me} année. L'organisation qui s'occupe de ce projet comprend des Brésiliens et des représentants de la F. A. O., tant zootechniciens qu'agronomes. Le financement du « Fonds Spécial » sera de la moitié du coût total.

La Sudene procède, pour les réalisations de certains éléments du programme, par contrats avec des Sociétés privées et avec l'ONU ou encore avec les organismes d'assistance technique de certains pays, notamment de la France. C'est ainsi que celle-ci réalise pour le moment deux projets : l'un de recherche minéralogique dans l'État de Rio Grande do Norte (Tungstène), l'autre d'utilisation des eaux du Rio Jaguaribe (État de Ceara) pour l'irrigation d'une partie du Sertão. Un troisième projet est à l'étude, consistant dans la constitution de centrales de ravitaillement. Le financement de ces trois projets incombe surtout à la France pour l'appareillage, l'équipement, le transport et les techniciens, tandis que la Sudene n'intervient que pour l'allocation journalière.

D'autres projets notamment ceux du Maranao pourraient retenir l'attention du Gouvernement belge (agriculture tropicale). L'Office belge de Coopération au Développement pourrait s'y intéresser et, en collaboration avec la Sudene, en assurer la réalisation avec ses techniciens.

Les avis sont partagés quant à l'efficacité de la Sudene. Personne ne nie la nécessité de sortir ce pays de la misère dans laquelle il croupit. Les habitants des campagnes abandonnent leur pays de faim pour se ruer vers la ville, déplaçant leurs problèmes, mais ne les résolvant pas. La réorganisation agraire est nécessaire ; la redistribution des terres s'impose, étroitement liée à une utilisation rationalisée. L'industrialisation doit être progressive. La main-d'œuvre doit être mieux payée, mais aussi mieux utilisée.

Tous ces problèmes ne trouveront pas leur solution d'un coup de baguette magique. Les améliorations seront progressives et elles le seront d'autant mieux que les Nations-Unies et tout autre pays intéressé à l'Assistance technique réaliseront dans le cadre du programme de la Sudene des projets concrets et assez rapidement rentables pour l'économie du pays.

17. UNIVERSITÉ FÉDÉRALE DE RÉCIFE

Elle compte 4 000 étudiants et 300 professeurs répartis dans 12 écoles.

L'Institut Agronomique dispose de 14 stations expérimentales ayant chacune leur spécialisation. La recherche qui y est entre-

prise est assez rudimentaire. Elle est cependant parvenue à mettre au point certaines variétés de coton à longues fibres à haut rendement.

18. INSTITUT FÉDÉRAL DE RECHERCHES SOCIOLOGIQUES

Cet Institut est de réputation internationale grâce aux travaux de son Directeur, le Professeur Gilberto FREYRE, membre de l'I. N. C. I. D. I. Il se préoccupe de la réorganisation agraire notamment par la redistribution des bonnes terres des latifundia et par la reconversion rurale.

19. BELEM

Museu paraense Emilio Goeldi, dépendant de l' « Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia ».

Ce Musée fut créé en 1887 par Domingos Soares Ferreira PENA et amplifié en 1895 par le naturaliste suisse E. A. GOELDI. Il comprend un Jardin botanique, un Jardin zoologique de 5 ha et des laboratoires annexes anthropologique, botanique (31 000 herbiers), géologique, zoologique. Le Jardin zoologique compte 1 500 animaux dont le fourmilier, le tapir, le sanglier d'Amazonie, le *Guara rubra* (ibis rose), le *Cochlearius cochlearia* (oiseau casqué de plumes noires), l'*Urubu rei*, etc... Le Jardin botanique est riche de 1 300 espèces, dont le *Victoria regia*, le *Berthoethia*, le *Babasu*, le *Guarana*, le *Calycophyllum*, des cacaoyers, etc...

20. SANTAREM. CENTRE DE RECHERCHES FORESTIÈRES DE LA F. A. O.

Ce Centre, dirigé par le D^r HOLMES, procède à des études d'aménagement forestier destiné à la mise au point du ou des systèmes adéquats d'enrichissement des forêts naturelles. Quelques essais furent visités. Il en est qui consistent essentiellement soit en éclaircies par le haut, élimination de grands arbres ou d'essences de peu de valeur par utilisation de 2. 4. D ou de 2. 4. 5. T en anneau, soit encore en dégagement d'espèces intéressantes. Ces forêts sont de terre ferme sur bouclier archéen et très riches en espèces mais pas en gros fûts. L'estimation du volume de la forêt à ces endroits proches de Santarem conduit à 500 m³, avec de nombreux fûts de 20-40 cm de diamètre. Certai-

nes forêts enrichies montrent un nombre important de *Jacaranda*, *Viola surinamensis*, *Coumarouna*, *Hevea*, *Pithecolobium racemosum*, *Dinitzia*, *Bauhinia*, *Inga*, des *Mélastomatacées* semi ligneuses, des *Heliconia*, peu d'épiphytes (*Philodendron*) comparativement aux forêts côtières de l'Est brésilien. A noter certaines forêts où l'*Hevea* domine, ou, dans les endroits où les jeunes palmiers ont été dégagés, des formations importantes de *Mauritia flexuosa* et de *Maurivia martiana*.

Aux environs de Santarem, notamment entre le siège du centre de recherches de la F. A. O. et la forêt expérimentale, on rencontre de grandes savanes plus ou moins densément couvertes d'arbres rabougris dans lesquelles AUBREVILLE (1) voit des formations essentiellement différentes et aussi originales que les forêts hygrophiles qui les entourent. De l'avis du Dr HOLMES, il s'agirait plutôt d'anciennes forêts dégradées sur sable fin (ancien fleuve) qui après cultures intenses de manioc, maïs, bananiers, légumes etc. et incendie brûlant plusieurs jours (jusque 15 m de profondeur) ont pris un aspect de savane.

Station de Victoria regia dans le Rio Tapajoz.

Les rives sont formées de prairies à *Paspalum nitidum*, *Cassia* sp. (ressemblant au *C. didymobotrya*), *Astrocaryon* sp. (palmier à tronc épineux), *Cecropia* sp., *Terminalia amazonica* (abondant), *Bombax mujambo*, une *Araliacée*. Les deux stations à *Victoria* visitées étaient composées de *Victoria regia*, *Eichhornia crassipes*, *Paspalum nitidum*, une *Oxalidacée* à fleurs jaunes et à feuilles rectangulaires formant tapis à partir d'un axe (un peu comme des *Biophytum*), *Pistia stratiotes*, *Azola* sp., *Polygonum* sp., *Convolvulacée* (à tige érigée), *Cassia* sp. Les *Victoria* ont un stipe épais, les feuilles de 1 à 1,50 m de diamètre sont rouges à la face inférieure et fortement épineuses. Les feuilles non ouvertes ressemblent à des oursins. Les fleurs sont blanches et deviennent roses, elles ont les sépales fortement épineux.

L'Amazone avec ses eaux boueuses au départ de Santarem est peuplée d'îles bordées de *Salix humboldtiana* ripicoles et de *Cecropia*. La rivière Curua Una se jette dans l'Amazone en aval de Santarem. Cette rivière est bordée de grandes prairies de

(1) Aubréville, *loc. cit.*

Paspalum nitidum, bordées elles-mêmes de 1, 2 ou 3 rangées d'*Eichhornia crassipes*. Celles-ci sont nettement limitées dans leur progression, sans la moindre intervention humaine et ne sont jamais envahissantes. S'agit-il d'une question de pH, ou de parasites ? La question n'est pas résolue, mais est de nature, si elle trouvait sa solution, à orienter des méthodes de lutte susceptibles de freiner l'extension de cette plaie du Congo.

Cura Una, Centre du même nom que la rivière, où se trouve un centre important de recherches de la F. A. O. Nous donnons ci-après les divers types d'essais forestiers parcourus.

1. — *Pépinières*. Diverses essences à introduire dans les layons ; ces essences sont brésiliennes ou exotiques.

Citons : *Pinus caribaea*, *Naudea (Sarcocephalus) diderichii*, *Tachygalia myrmecophila* (branches creuses), *Carioca villosa*.

2. — *Forêts secondaires*. Les *Cecropia*, Parasoliers de l'Amérique, sont représentés par deux espèces. Notons des *Vismia*, des *Celastracées*, *Passiflorées*, *Menispermacées* avec une convergence de caractères conformes à ceux des plantes africaines croissant dans des conditions similaires.

3. — *Première étude*. Étude phénologique des grands arbres de la forêt lourde de plateaux du type branco, climax du pays. Le volume est estimé à 800 m³ à l'ha. Contrairement à la conception de certains auteurs qu'il y aurait peu de grands et gros arbres comparables à ceux de la forêt africaine, cette forêt se caractérise par des arbres énormes de 1 à 2 m de diamètre. D'autre part, la notion d'impénétrabilité appliquée à de nombreux types de forêt d'Amérique devrait être corrigée par le type Branco qui se caractérise, du moins où nous étions, par un perchis de jeunes arbres, par peu de lianes et quelques rares palmiers. Citons quelques essences caractéristiques : *Dinizia* (angelin à écorce « pelante »), *Manilkara huberi* et *M. amazonica* (à noter que la gomme pour *chewing-gum* provient du *M. bidentata* qui existe dans la forêt amazonienne) ; *Carioca trinidadensis* (arbre gigantesque), *Coumarouna odorata*, *Berthoethia*, *Hymenia coubaril* *Bagasa guianensis*, *Couratari* sp., *Calycophyllum spruceanum* (tronc lisse), *Terminalia amazonica*, *Cedrela odorata*, *Crucia* (liane étrangleuse) *Copaiifera*, *Attalea prixuna*, *Tachygalia*,

Blighia sapida. Le sous-bois est surtout constitué par des *Vismia* à grandes feuilles, des *Teclea*, des bambous, des *Heliconia*, deux *Melastomatacées*, le *Coupia glabra*, de jeunes *Jacaranda* et *Cedrela*. A noter l'abondance des familles suivantes dans ces forêts polyphytiques : *Vochysiacées*, *Lauracées*, *Légumineuses*, *Lecythidacées*, *Caricacées*, *Macgraviacées*.

4. — *Deuxième étude*. Dans le même type de forêt Branco, à sol argileux, étude expérimentale de la régénérescence du *Cedrela odorata*, essence de grand prix qui a fait l'objet d'un écrémage systématique dans les forêts d'Amazonie. L'exploitation et l'exportation en sont frappées de droits très élevés et l'on peut dire que le budget de reforestation des bords de l'Amazone est alimenté par ces taxes.

L'essai est divisé en quatre sections :

1. Les arbres sont tous enlevés ainsi que la matière organique en décomposition ;
2. Seuls les arbres sont enlevés ;
3. Seule la matière organique est enlevée ;
4. Le témoin.

5. — *Troisième étude* (Forêt du type Branco). Le sous-bois est coupé ainsi que quelques grands arbres. Ne sont gardés que quelques grands arbres semenciers. Diverses essences sont plantées en stumps, à savoir :

Terminalia superba, *Swietenia* sp., *Nauclea diderichii*, *Bagassa guianensis*, *Cedrela odorata*, *Parkia* sp.

6. — *Quatrième étude* (Forêt du type Branco). Le défrichement et le brûlage sont systématiques. Le sol est vraiment calciné, même en profondeur (racines). La reconstitution de l'humus se fait par semis de *Crotalaria* div. sp. entre les lignes de *Pinus caribaea*, d'*Eucalyptus* spp., de *Schizolobium* sp., de *Terminalia superba*, d'*Aucoumea gabonensis*. Les *Pinus* et *Aucoumea* sont particulièrement beaux.

7. — *Cinquième étude*. L'essai est le même que le précédent, mais sur sol sablonneux et non plus en forêt de type Branco.

Les arbres y sont d'ailleurs beaucoup moins développés. L'essai de défrichage systématique est suivi de couverture constitué par les *Crotalaria* et le *Pueraria javanica*. Les essences suivantes sont expérimentées :

Cedrela mexicana, *Pinus caribaea*, *Grevillea robusta*, *Gmelina arborea*, *Simarouba* sp., *Eucalyptus citriodora*. Cette dernière essence atteint 14 m de hauteur après trois ans.

TRINIDAD

IMPERIAL COLLEGE OF TRINIDAD
PORT OF SPAIN

Cette Institution de création britannique s'appelle Faculté d'Agriculture ou University College of the West Indies, ou The Imperial College of Tropical Agriculture. C'est en fait la Faculté d'Agronomie avec cours (150 étudiants) et centres de recherches qui avec la Faculté des Ingénieurs constitue l'Université de West Indies, rattachée à l'Université de Londres pour les autres Facultés. Mais la séparation politique de Jamaïque et de Trinidad en août prochain au moment de l'Indépendance des « West Indies » posera des problèmes d'organisation sur ce plan.

1. *Section de Botanique*

Les matières suivantes font actuellement l'objet des recherches de cette section :

a) La biologie et l'écologie des mauvaises herbes, dont 250 espèces de répartition pantropicale ont été repérées. Elles causent autant de pertes d'argent que les insectes et les champignons parasites. La connaissance de la biologie de ces plantes permettra peut-être de préciser les moyens de lutte les plus efficaces.

b) La comparaison du comportement des plantes introduites dans leur milieu nouveau par rapport au milieu d'origine.

c) L'étude du comportement de la jacinthe d'eau en Amazonie (*Eichhornia*) et notamment du phénomène de limitation de son

extension dans les rivières vénézuéliennes et brésiliennes. A noter à cet égard qu'une fougère, le *Salvinia* sp. envahit les lacs de barrage en Rhodésie comme la jacinthe au Congo et menace le fonctionnement de ces barrages.

d) Des recherches de botanique systématique sur la flore des îles Trinidad et Tabago qui ne comprennent que 7 % d'endémisme, le reste étant vénézuélien. Cette flore n'est donc pas caraïbéenne.

e) La biologie des Orchidées et notamment des abondantes collections introduites de Singapour.

2. Section de Phytopathologie

Le balais de sorcière des *Erythrines*, arbres d'ombrage du cacaoyer fait l'objet d'études particulières. Il s'agit des *Erythrina anaca*, espèce de montagne et *E. bocari*, espèce de marais. L'agent causal serait le *Botryodiplodia theobromae*, parasite lui-même du cacaoyer.

Les principales affections du cacaoyer sont également étudiées, à savoir : *Marasmius perniciosus* (balais de sorcière), *Phytophthora omnivora* (cabosse noire) *Ceratostomella* (Wilt, sans forme de *Graphium*) transmis par un petit scolyte, *Xyleborus* sp., le *Cushion gall* dont on ne connaît pas l'origine et qui provoque des hypertrophies des coussinets floraux sur le tronc. Au sujet de l'étude du *Botryodiplodia*, nous avons pu suggérer l'étude de l'influence des anguillules et du *Rhizoctonia* comme causes affaiblissantes permettant au *Botryodiplodia* de se montrer virulent. Cette suggestion résulte d'études efficaces faites au Congo sur ce plan.

Les perspectives générales de la recherche en Amérique Latine.

En août 1961 a été conclue à Punta del Este (Uruguay) l'*Alliance pour le Progrès* basée sur la Charte de Punta del Este. Les États-Unis ont promis 20 milliards de dollars de capital public et privé à répartir sur une période de 10 ans qui seront consacrés à l'effort commun de développement. De leur côté les pays de

l'Amérique latine se sont engagés à préparer des programmes de développement économique et ont promis d'effectuer des réformes de structure, particulièrement dans les domaines de l'agriculture et de la fiscalité. De façon générale il fut décidé que l'Alliance pour le Progrès se basait sur le principe de l'utilisation maximum des ressources naturelles.

C'est donc une espèce de plan MARSHALL qui est né à cette occasion.

L'Alliance pour le progrès tâchera de créer les moyens susceptibles d'élever le niveau de vie des habitants en édifiant une infrastructure aussi étendue que possible pour baser les réformes économiques et sociales indispensables au progrès des populations. La capacité productrice en agriculture, en exploitation minière et manufacturière, en transports, en énergie, etc. sera amplifiée.

C'est en 1963 que les premiers plans doivent être présentés sous forme simple et à possibilités de réalisation immédiate. Cette première étape permettra des dépenses de préinvestissement dans des secteurs tels que la photographie aérienne et l'analyse des sols ainsi d'ailleurs que dans la formation du personnel technique indispensable à la formulation des plans dans les années suivantes.

Il était intéressant de caractériser cette orientation nouvelle parce que symptomatique d'un essor nouveau de la recherche considérant notamment deux des buts que s'est assigné la Charte de Punta del Este :

« la diversification plus grande de la structure économique des pays de la région, de façon à les libérer d'une dépendance excessive de l'exportation d'un petit nombre de matières premières. La réforme agraire visant à transformer la structure de la propriété terrienne et son utilisation ».

TABLE DES MATIÈRES

Résumé	3
Samenvatting	4
Summary	5
I. CHILI	7
1. Université nationale du Chili à Santiago	8
2. Université catholique de Santiago	10
3. Université australe de Valdivia	10
4. Université libre de Concepcion	10
5. Institut Océanographique de Viña del Mar	10
II. RÉPUBLIQUE ARGENTINE	11
1. Commission de l'énergie nucléaire	12
2. Conseil national de la Recherche scientifique	14
3. Université de Buenos Aires	14
4. Université de La Plata	16
5. Université nationale de Cordoba	17
6. Université catholique de Cordoba	17
7. Recherches forestières	18
8. INTA	18
9. Institut des Parcs Nationaux	26
10. IATEM	29
III. BRÉSIL	31
1. Conseil national de la Recherche scientifique	31
2. Université fédérale de Brasilia	31
3. Jardin botanique de Rio de Janeiro	31
4. Université fédérale de Rio de Janeiro	32
5. Université catholique de Rio de Janeiro	34
6. Institut des huiles de Rio de Janeiro	34
7. Service géologique fédéral	34
8. Université de l'État de Guanabara	35
9. Université de São Paulo	35
10. Université catholique de São Paulo	35
11. Institut de Recherches agronomiques de Campinas ..	35
12. Université fédérale de Belo Horizonte	38

13. Université de l'État de Minas Gerais	38
14. École des Mines à Ouro Preto	39
15. État de Bahia	40
16. Sudene	40
17. Université fédérale de Recife	44
18. Institut fédéral de Recherches sociologiques	45
19. Belem	45
20. Santarem	45
IV. TRINIDAD	49
V. PERSPECTIVES GÉNÉRALES DE LA RECHERCHE EN AMÉRIQUE LATINE	50



Achévé d'imprimer le 17 décembre 1962
par les Editions J. DUCULOT, S. A., Gembloux (Belgique)