L'Énergie électrique dans l'État de São-Paulo

Electric power in the State of São Paulo

PAR F. LIMA DE SOUZA DIAS FILHO

DIRECTEUR DE L'INSTITUT D'ÉLECTROTECHNIQUE ET INGÉNIEUR EN CHEF DES TRAVAUX DU RIO PARDO.

ET J. GELAZIO DA ROCHA

ASSISTANT

Histoire de la distribution de l'énergie électrique dans le São Paulo. Groupe de producteurs. Origines, emplacements, puissances et développements des deux grands producteurs et des groupes indépendants. Insuffisances constatées et projets d'extension. Intervention de l'État; son programme. Caractéristiques des centrales en projet.

Account of the distribution of electric energy in São Paulo. Grouping of producers. Origins, installations, power and developments of the two largest producers and of the independent groups. Inadequacies observed and extension projects. Intervention of the State; its programme. Characteristics of the proposed power stations.

I. — HISTORIQUE

a) L'ÉNERGIE A L'INTÉRIEUR DE L'ÉTAT.

A la fin du siècle dernier, marqué par les progrès réalisés dans l'État de São Paulo (progrès dus principalement à la culture du café), apparurent les premières entreprises industrielles d'énergie électrique.

Elles se signalaient par leur caractère presque exclusivement municipal, l'installation des centrales hydro-électriques étant due à l'initiative des planteurs de café ou des détenteurs de capitaux qui s'unissaient dans le cadre d'une ville pour organiser de petites entreprises particulières productrices d'énergie, obtenant des concessions municipales pour leur exploitation.

Les motifs qui déterminèrent l'apparition de ces petites entreprises locales ont été, avant tout, les distances relativement grandes entre les centres de consommation alors en formation, l'échelle relativement réduite de leurs besoins et, entre autres, la mentalité « coloniale » des habitants de l'intérieur du pays qui, poussés par des nécessités géographiques et politiques, vivaient en autarchie.

C'est ainsi que, jusqu'en 1930, les villes de l'intérieur ont vu prospérer des dizaines de petites entreprises comprenant des installations hydro-électriques peu puissantes, dont la majeure partie est encore en service, bien que dans un état d'épuisement presque complet.

b) L'ÉNERGIE DANS LA CAPITALE DE L'ÉTAT.

Parallèlement à l'installation des petites entreprises à l'intérieur du pays, le début du xx^e siècle a vu se créer, à São Paulo, sous l'impulsion d'Alexandre Mackenzie, une entreprise plus importante qui a su intéresser aux installations hydro-électriques de São Paulo, des capitaux, canadiens pour la plupart. Ce groupe a su prévoir l'avenir industriel de la ville de São Paulo, centre naturel vers lequel convergent toute la richesse et toute la production de l'arrière-pays et halte obligatoire sur la route du port de Santos, seuil et capitale du pays.

c) FORMATION DES GROUPES ACTUELS.

Après la grande crise économique de 1929, l'Etat a connu, en 1930, une longue période de stagnation et même de régression, à tel point qu'en de nombreuses régions, et principalement dans la région appelée « *vieille zone* », région de la Cie des Chemins de Fer de Mogiana, on a noté une sérieuse diminution de consommation de l'énergie électrique; cet état de choses a placé la plus grande partie des petites entreprises dans une situation telle, qu'elles se sont désintéressées de leurs propres installations, devenues peu rentables.

Une telle situation a facilité la formation du groupe de la Cia Paulista de Força e Luz (du

groupe américain Bond and Share) qui, avec des capitaux américains (le cours du dollar étant très haut par rapport au cruzeiro), a, en offrant des prix intéressants, acheté un grand nombre de petites entreprises de l'intérieur, contrôlant presque ainsi les deux tiers de cet Etat.

Dans les régions de Alta Sorocabana et de Alta Paulista, régions de formation très récente, florissaient quelques compagnies indépendantes, qui, pourtant, du fait de leur caractère régional, ne pouvaient se développer de façon à soutenir le rythme du progrès et des nécessités de la région, surtout en tenant compte de la loi dite du « coût historique » relative à la rémunération du capital (loi de 1934), loi dont les effets malheureux se firent sentir d'une façon accentuée après la grande inflation monétaire brésilienne, à partir de 1939.

De tout ceci, il résulte que l'exploitation de l'énergie électrique de l'Etat de São Paulo est actuellement dirigée par les quatre grands groupements suivants :

a) Light & Power (capitaux canadiens), desservant São Paulo, la capitale, ainsi que Santos, Jundiaí et les villes de la vallée du Paraíba entre São Paulo et la capitale fédérale, soit au total 3.293.000 habitants;

b) Cia Paulista de Força e Luz (capitaux américains) dont le réseau couvre près des deux tiers

FIG. 1. — Etat de São Paulo.

TABLEAU STATISTIQUE POUR L'ANNÉE 1950, DANS L'ÉTAT DE SÃO PAULO

COMPAGNIES	POPULATION	PUISSANCE installée	PUISSANCE par tête (watts)	PRODUCTION annuelle (kWh)	PRODUCTION par tête (kWh)
THE SÃO PAULO LIGHT & POWER.....	3.293.445	622.974	189	3.349.335.998	1.017
CIA. PAUL. FORÇA LUZ E ASSOC.	2.704.576	99.676	37	476.109.559	176
EST :					
S/A Central EL. R. Claro.....	227.905	13.783	60	57.675.740	253
Cia. Prada Eletricidade.....	41.454	1.986	48	5.634.542	136
Cia. Paul. de Eletricidade.....	67.460	4.266	63	21.006.672	311
Cia. Eletric. S. Simão-Cajuru.....	49.005	1.618	33	8.450.000	172
Cia. Sanjoan. Eletricidade.....	60.003	2.935	49	15.709.110	262
Cia. Paul. En. Elétrica.....	67.351	3.979	59	12.540.000	186
Empresa Elétr. Bragantina.....	92.248	3.310	36	13.961.338	151
Cia. Força Luz Mocóca.....	31.760	1.188	37	8.006.640	252
	637.186	33.065		142.984.042	
QUEST :					
Cia. Força Luz Sta Cruz.....	177.390	8.922	50	43.739.735	247
Cia. Hidro El. Paranapanema.....	101.305	6.803	67	21.682.000	214
Empr. El. Vale Paranapanema.....	234.811	1.765	75	4.895.547	21
Cia. Elétrica Caiuá.....	396.296	4.928	12	17.743.929	45
	909.802	22.418		88.061.211	
DIVERS :					
Cia. Nac. En. Elétrica.....	112.910	4.597	41	13.410.063	119
Cia. Taubaté Industrial.....	28.627	2.435	85	9.538.504	333
Empr. Eletrica Sul Paulista.....	52.320	2.052	39	6.286.923	120
Empr. Luz Força Tatui-Tietê.....	105.682	3.751	36	10.806.972	102
Empr. Eletrica Piracaia.....	11.523	588	51	969.700	84
Cia. Sul Mineira Eletricidade.....	13.201	235	18	368.283	28
Cia. Fiaç. Tecel. São Pedro.....	6.419	1.655	258	5.562.670	867
Cia. City de Santos (Docas).....	251.737	14.710	59	69.027.287	274
Empr. Hidro El. Jaguari.....	7.025	1.368	189	3.500.000	498
Empr. F. L. de Pederneiras.....	—	—	—	—	—
Cia. Independ. Eletric.....	—	—	—	—	—
Empr. El. Paraibunense.....	17.093	80	5	263.940	15
	606.537	31.471		119.734.342	

FIG. 2

de l'Etat, s'étendant sur de vastes régions et desservant 2.700.000 habitants;

c) Un groupe de sociétés indépendantes de petite envergure de la zone est, qui n'ont pas été absorbées par la Cia Paulista et qui dessert 800.000 habitants;

d) Un groupe de sociétés indépendantes de la zone sud-ouest de l'Etat, de formation plus récente, desservant 900.000 habitants;

e) Le reste est composé de quelques compagnies indépendantes, disséminées à travers l'Etat et qui ne s'incorporent pas d'une façon précise

à tel ou tel des groupes précédents. Ces compagnies desservent environ 600.000 habitants.

La figure 1 est une carte de l'Etat de São Paulo montrant la répartition des quatre groupes ci-dessus.

La figure 2 constitue un tableau donnant, pour chacun des groupes et pour l'année 1950, les puissances installées, la population et la consommation en kWh par habitant et par an. Enfin, sur une carte de l'Etat de São Paulo, sont figurées (fig. 3) toutes les centrales actuellement en service.

Fig. 4. — Courbe d'accroissement du système Light.

3. Puissance pouvant être transportée depuis le système de Rio (centrale de Forçacava) à São Paulo par la ligne de 220 kV : limite actuelle..... 100 MW

Total général de la puissance à installer 650 MW jusqu'en 1959.

Afin de pouvoir installer dans la centrale souterraine de Cubatão les six groupes de 65 MW prévus, cette Société doit achever les travaux de dérivation de la totalité des eaux du Rio Tietê (même en période de crues) vers le réservoir « Billings », ce qui nécessite de mener à bien les travaux suivants :

4. Canal de Pinheiros.

- Creusement des canaux Jaguaré, Rebouças et Dragagens;
- Installation des pompes 3 et 4 dans la centrale élévatrice de Pedreira.

5. Centrale « Edgar de Souza ».

- Elévation du barrage;
- Installation de la pompe d'élévation N° 1.

6. Construction du barrage de Pirapora.

Tous les travaux mentionnés ci-dessus (items 4, 5 et 6) pourront être achevés en même temps que les installations relatives à la centrale souterraine de Cubatão.

La figure 7 donne le plan et le profil schématique du système hydro-électrique de la Light & Power.

b) CIA PAULISTA DE FORÇA E LUZ.

C'est la plus importante filiale de la Cia Auxiliar de Empresas Elétricas Brasileiras, section brésilienne de la Electric Bond & Share C°.

Elle dessert 136 localités, dont 134 dans l'Etat de São Paulo et 2 dans l'Etat de Minas Gerais, avec une population totale de près de 3.000.000 d'habitants. Dans cette région, sont situées les villes les plus récentes et les plus aptes à se

FIG. 5. — São Paulo Light and Power Co. Ltd. Graphique montrant les pointes annuelles depuis 1901, y compris pompes et distributeurs.

puissance disponible avec les usines élévatoires.

points.

La puissance disponible indiquée suppose toutes les centrales du réseau à leur puissance maximum, ce qui ne se produit qu'à la saison des pluies. En dehors de cette saison, la puissance indiquée comporte aussi celle des réserves hydrauliques qui n'est exploitée qu'exceptionnellement.

FIG. 6. — Courbe de charge du système Light. Graphique montrant pour les jours ouvrables les heures où la charge est supérieure à la puissance disponible

développer de l'Etat de São Paulo; nous mentionnerons spécialement les villes de Bauri, Ribeirão Preto, Campinas et São José do Rio Preto.

L'équipement de cette Société — en production, transport et distribution — est le suivant :

— Centrales hydro-électriques...	17
— Puissance de production.....	101.248 kW
— Lignes de transport et de distribution	9.155 km
— Postes abaisseurs.....	101
— Transformateurs de distribution	3.077

La majeure partie des installations hydro-électriques est constituée par de petites centrales, achetées au cours de 1930 et construites entre 1900 et 1928.

Les deux installations principales sont :

- Centrale de Americana, sur le Rio Atibaia : 20.000 kW,
 - Centrale de Avanhandava, sur le Rio Tietê : 30.000 kW,
- construites respectivement en 1949 et 1945.

Le développement de la Cia Paulista de Força

e Luz, dans la période 1942-1952, apparaît sur la figure 8, où sont mises en lumière les augmentations caractérisant le nombre des consommateurs, la valeur maximum de la charge horaire, et la production brute d'énergie.

Le manque d'énergie dans la région desservie par cette Compagnie est alarmant; il provoque une sérieuse crise industrielle et suscite l'inquiétude de la population. Dans certaines localités, les coupures atteignent 10 heures par jour.

Pour satisfaire la demande sans cesse croissante, cette Société se propose de réaliser un plan quinquennal dont les éléments principaux sont les suivants :

1. Construction de la centrale thermique de Carioba, prévue pour mars 1954 (30.000 kW),
2. Augmentation de la puissance de la centrale hydro-électrique de Americana, où un nouveau groupe entrera en service fin 1953 (10.000 kW),
3. Augmentation de la puissance de la centrale hydro-électrique de Jaguarí où un nouveau groupe entrera en service fin 1953 (5.000 kW),

FIG. 8. — Courbes d'accroissement de la Cia Paulista de Força e Luz.

4. Construction de la centrale hydro-électrique de Peixotos : installation des deux premiers groupes prévus pour entrer en service en 1956 (80.000 kW), soit une augmentation totale de 125.000 kW.

De toutes les installations prévues par le plan quinquennal, la centrale de Peixotos est la plus importante.

Située sur le Rio Grande, près de la frontière séparant les Etats de Minas Gerais et de São Paulo, cette centrale est prévue pour une puissance globale de 400.000 kW répartis en 10 groupes de 40.00 kW. Usine et barrage formeront un seul bloc. Le barrage aura une hauteur maximum de 68 m et une longueur de 500 m environ.

400.000 m³ de béton armé seront nécessaires à sa construction.

Le barrage créera un immense réservoir s'étendant sur 110 km le long du Rio Grande, et capable d'emmagasiner 4.000.000.000 de m³ utiles.

La centrale de Peixotos est la première étape de l'utilisation rationnelle du potentiel hydro-électrique du Rio Grande.

Ainsi donc, faisant suite au barrage de Peixotos, la Cia Paulista pourra, dans un proche avenir, procéder à deux nouvelles installations qui, avec Peixotos, fourniront près de 1.100.000 kW. Le réservoir de Peixotos assurera directement la régularisation de ces deux dernières installations.

En plus de ces installations, qui se situeront en aval de la future centrale de Peixotos, la Cia

Fig. 9

Zone d'influence de la Cia Paulista

Paulista possède, à 200 km en aval, à la chute de Marimbondo, une petite centrale qui, grâce à la régularisation du fleuve, pourra atteindre une puissance de 200.000 kW.

Toutes ces installations sont à l'étude et leur programme est assez avancé; cependant, le point crucial réside dans l'aspect financier du problème, qui crée à la Cia Paulista de sérieuses difficultés.

En réalisant son plan quinquennal, la Cia Paulista se réservera les possibilités d'un développement encore plus grand dans un proche avenir.

En effet, elle dessert déjà près des deux tiers du territoire de l'Etat et fournit de l'énergie à une région riche, bien desservie par des voies ferrées et possédant un bon réseau routier; la fourniture de l'énergie électrique suscitera dans cette vaste région un grand développement industriel et, compte tenu des besoins de décentralisation, l'industrie cherchera à se libérer de l'influence directe de la ville de São Paulo.

La figure 9 montre la zone d'influence de la Cia Paulista et le réseau ferroviaire de cette région.

c) GROUPES INDÉPENDANTS.

Nous désignons par le terme « groupes indépendants » les petites sociétés productrices d'énergie électrique qui ont su éviter de se faire absorber par les grandes Compagnies.

Ces groupes peuvent être divisés en trois catégories géographiques, à savoir :

1. Groupe est;
2. Groupe sud-ouest;
3. Divers, répartis à travers le territoire de l'Etat.

Les compagnies faisant partie de ces groupes, toutes indépendantes, possèdent de petites installations hydro-électriques ou thermiques; elles n'ont pas pu suivre le développement de cette région, soit par suite de difficultés financières, soit, dans certains cas, par suite de l'inertie de leurs administrateurs; ceux-ci s'abstenant de les amplifier en raison, principalement, de la législation actuelle qui décourage tous les nouveaux investissements de capitaux dans les entreprises de production d'énergie électrique.

Le tableau figurant en figure 2 donne le détail de ces groupes, des compagnies qui les composent, de leur puissance installée et de leur production annuelle.

Le tableau ci-dessous résume la situation :

Groupes	Population	Puissance installée kW	Watts par habit.	Production annuelle kWh	kWh par an p ^r habit.
Zone Est....	637.186	33.065	52	142.984.942	224
Zone Ouest...	909.802	22.418	24	88.061.211	97
Autres.....	606.537	31.471	52	119.734.342	197
Total.....	2.153.525	86.954	42,6	350.780.495	172

Une simple analyse comparative de ce groupe avec le groupe de Light & Power nous permet de nous rendre compte de l'état d'infériorité de celui-là.

Il convient de noter que si le taux moyen de consommation annuelle par habitant est de 172 kWh pour l'ensemble de ce groupe, le même taux moyen est de 1.017 pour la Light & Power. Si l'on compare d'autre part la puissance totale installée de ces divers groupes à celle de la

Light & Power en fonction de la population, la différence est également flagrante.

Cet état de complet déséquilibre est l'un des facteurs du manque d'uniformité dans le développement de l'Etat et du dépeuplement de l'arrière-pays.

En vue de remédier à cette situation, le Gouvernement de l'Etat de São Paulo entreprend la construction de centrales hydro-électriques, conformément à un plan dont nous parlerons plus loin.

Il est intéressant de noter que la cause fondamentale de cet arrêt dans le développement des entreprises indépendantes réside dans le régime très désavantageux appliqué aux capitaux investis dans les installations productrices d'énergie, surtout si on les compare avec les avantages dont bénéficient les investissements immobiliers.

En ce qui concerne le programme propre de développement de groupes indépendants, il est passablement faible; ceci est dû, principalement, aux médiocres ressources financières de ces entreprises. Elles se sont bornées presque exclusivement à installer des groupes thermiques de secours destinés à atténuer le manque d'énergie qui, en période d'étiage, présente un caractère presque tragique : mesure précaire qui ne résoud nullement le problème.

Quelques compagnies appartenant au groupe indépendant ont entrepris de réaliser des installations hydro-électriques de faible envergure, à la mesure de leurs possibilités financières; toutes se sont heurtées à de sérieuses difficultés au cours des travaux.

La Cia Nacional de Energia Elétrica qui dessert la ville de Catanduva a achevé les études et les travaux de Génie Civil relatifs à l'installation de deux groupes de 4.600 kW chacun dans la centrale de Avanhandava, sur la rive droite du Tietê; mais l'achèvement de ce projet dépend des crédits obtenus pour l'achat du matériel hydro-électrique.

La Cia Paulista de Energia Elétrica desservant São-Carlos, a importé un équipement hydro-électrique de 5.000 kW destiné à sa centrale de Capão Preto qu'elle n'est pas en mesure d'achever, manque de fonds.

La centrale de Rio Claro a importé l'équipement hydro-électrique de 8.000 kW de l'usine de Jacutinga, sur le Rio Mogi-Guaçu, mais elle se heurte à de sérieuses difficultés financières pour entreprendre les travaux de Génie Civil.

D'autres compagnies ont réussi à mener à bien de petites installations hydro-électriques et à acheter des groupes Diesel de secours, parvenant ainsi à pallier aux besoins les plus urgents en énergie.

III. — PROGRAMME DE L'ÉTAT

Etant donné les difficultés financières des compagnies indépendantes et compte tenu du programme insuffisant du groupe Light, une aide active de l'Etat dans le domaine de la production d'énergie électrique est devenue une nécessité pressante.

L'Etat a donc pris la décision de construire quelques centrales hydro-électriques et a élaboré un plan général d'électrification dont les objectifs, dans leurs grandes lignes, sont les suivants :

a) Fournir de l'énergie aux compagnies indépendantes qui assureraient sa distribution;

b) Créer des disponibilités d'énergie à l'intérieur de l'Etat, dans les zones défavorisées, afin de couvrir le déficit actuel et le déficit prévu pour le système Light.

Ce programme a pour but de créer une abondance d'énergie à l'intérieur de l'Etat, en opposition avec la carence qui se manifeste dans sa capitale — ce qui sera d'une grande portée économique et sociale — et de provoquer ainsi la décentralisation de l'industrie, qui est actuellement concentrée dans la ville de São Paulo, ce qui entraîne de graves conséquences sociales et politiques;

c) Le plan général de l'Etat est encore à l'étude; ses caractéristiques essentielles sont les suivantes : relèvement économique général de l'Etat et études préliminaires générales de ses possibilités hydro-électriques, afin que l'on puisse envisager l'interconnexion des divers systèmes et établir l'échelonnement des diverses réalisations.

Avant même d'avoir achevé son plan général d'électrification, l'Etat a entrepris, devant la gravité de la situation créée par le manque d'énergie, la construction de quelques centrales hydro-électriques, destinées à fournir les groupes indépendants, à savoir :

1. AMÉNAGEMENT HYDRO-ÉLECTRIQUE DU PARANAPANEMA S.A.

dont la majeure partie appartient à l'Etat, situé dans la zone sud-ouest de l'Etat et destiné à alimenter les compagnies indépendantes et les

Chemins de Fer de Sorocabana, suivant le tableau ci-dessous :

<i>Situation actuelle des entreprises concessionnaires dans la zone de Paranapanema</i>	
COMPAGNIES	POPULATION
Cia Elétrica Caiuá.....	385.100
Empresa Elétrica Vale do Paranapanema	353.000
Cia Luz e Força Sta Cruz.....	217.200
Cia Nacional Hidro-El. Paranapanema	390.000
Empresa de Londrina S.A.....	204.757
	1.550.057

La Centrale de Salto Grande est en construction et doit comporter :

— 4 groupes de 15.000 kW, au total: 60.000 kW.

Cette centrale a déjà commandé ses 4 groupes et entrera en service à la fin de 1956.

Dans le cadre de l'aménagement hydro-électrique du Paranapanema, il a été procédé à l'étude des centrales suivantes :

- a) Juru-Mirim, qui commandera la régularisation annuelle du fleuve... 100.000 kW
- b) Pirajú —
- c) Itararé —

2. CENTRALES DU RIO PARDO

On étudie actuellement, avec possibilité de construction immédiate, les centrales de Limoeiro et de Euclides da Cunha, qui seront à la charge du Département des Eaux et de l'Energie Electrique du Secrétariat des Transports et des Travaux Publics de l'Etat de São Paulo.

Fig. 10. — Schéma du réseau des transports des installations du Rio Pardo.

Centrale de Limeiro

1 ^{re} étape : 1 groupe.....	14.000 kW	
2 ^e étape : 1 groupe.....	14.000 kW	
	<hr/>	
	28.000 kW	

Centrale Euclides da Cunha

1 ^{re} étape : 2 groupes..	24.000 kW	48.000 kW
2 ^e étape : 2 groupes..	24.000 kW	48.000 kW
	<hr/>	
	96.000 kW	

Ces centrales sont situées dans la zone est de l'Etat et sont destinées à fournir leur énergie aux compagnies suivantes :

COMPAGNIES	Superficie	Population
1. Cia Paulista de Eletricidade.....	2.473	66.751
2. Cia Paul. de Energia Elétrica....	2.322	87.371
3. Cia Prada de Eletricidade.....	1.860	41.067
4. Cia Sanjoanense de Eletricidade..	1.365	59.301
5. S.A. Central El. de Rio Claro....	6.461	242.517
6. Cia São Simão Caju... ..	2.763	48.565
7. Cia Luz e Força de Mococa.....	829	31.435
8. Empresa Elétrica Bragantina....	1.052	52.177
9. Firme particulière.....	110	6.951
10. Firme particulière.....	299	5.194
11. Cia Geral de Eletricidade.....	5.134	119.769
12. Cia Sul Mineira de En. Elétrica..	994	34.309
Total.....	25.662	795.407

Fig. 11. — Etat de São Paulo : projet pour le transport de force et l'interconnexion

Le graphique de la figure 10 montre le schéma prévu pour les lignes de transmission du système du Rio Pardo.

En complément de ce système, on a étudié la régularisation totale du fleuve, qui s'est avérée possible dans la région de Graminha-Paradouro; le barrage de régularisation générale du Rio Pardo situé dans cette zone est à l'étude; il sera possible d'y installer près de 60.000 kW.

S'intégrant dans le système du Rio Pardo, il faut noter les centrales suivantes, en projet ou en service :

1. Estreito (installée)..... 1.200 kW
2. Vila Biela (à installer)..... 2.400 kW
3. Paradouro (installée)..... 1.200 kW
- Graminha (en étude)..... 60.000 kW
4. Cachoeira do Carmo (en projet).
5. Cachoeira da Bandeira (en projet).
6. Cachoeira das Antas (installée) 5.000 kW

NOTA : Les centrales Cachoeira do Carmo et Bandeira appartiennent à la Cie Brésilienne d'Aluminium.

3. VALLÉE DU TIETÊ

Dans cette région, l'Etat étudie l'utilisation générale du Rio Tietê, dans un triple but :

- a) Production d'énergie électrique,
- b) Irrigation,
- c) Navigation.

Les installations de la Vallée du Tietê sont également à la charge du Département des Eaux et de l'Energie Electrique. Les études relatives à la centrale de Barra Bonita (75.000 kW) sont en cours, ainsi que les études préliminaires des centrales de Lagos (120.000 kW) et de Ibitinga (184.000 kW).

4. VALLÉE DU PARAIBA

Là, également, le Département procède à l'étude de la régularisation totale du cours supérieur du fleuve où il apparaît très avantageux d'installer la centrale de Caraguatatuba (près de 500.000 kW). L'installation de cette centrale est

basée sur la dérivation du Haut-Paraíba — depuis son point de formation, soit à la jonction de ses affluents Paraitinga et Paraibuna jusqu'à la Serra do Mar — la chute obtenue étant de l'ordre de 600 m.

Les études faites par le Département démontrent la possibilité de ce détournement sans préjudice pour les installations de Light-Rio de Janeiro, prévues sur ce même fleuve.

5. VALLÉE DU RIBEIRA

Dans cette région, le Département étudie la centrale de Capivari (près de 50.000 kW) en ayant pour objectif principal de fournir l'énergie nécessaire à l'électrification du Chemin de Fer de Sorocabana.

PLAN DE L'ÉTAT CONCERNANT L'INTERCONNEXION DES DIFFÉRENTS GROUPES

D'une façon préliminaire, et avant que le projet général d'électrification de l'État soit définitivement fixé, le système d'interconnexion des divers groupes peut être défini comme suit :

Les systèmes de la Light and Power et de la Cia Paulista de Força e Luz ont déjà établi les tracés généraux de leurs grandes lignes de transport, la Light assurant l'interconnexion São Paulo/Rio grâce à une ligne de 220 kV et 100.000 kW de puissance; la Paulista de Força e

Luz a déjà établi les plans d'une ligne principale de 220 kV et de 120.000 kW de puissance initiale, qui reliera la centrale de Peixotos à la ville de Campinas, son centre consommateur le plus important.

En récapitulant, nous constatons que l'État étudie ou procède à l'installation des systèmes suivants :

	Puissance actuelle (kW)	Puissance totale prévue et vérifiée (kW)
Rio Pardo.....	68.000	200.000
Paranapanema.....	60.000	420.000
Tietê.....	74.000	460.000
Rio Grande (Turvo)...	50.000	450.000
Paraíba.....	—	500.000

Pour faire face au transport et à l'interconnexion de ces divers systèmes, en tenant compte des systèmes déjà existants, ou en exécution, de la Light et de la Cia Paulista de Força e Luz, le Département des Eaux et Énergie Électrique a procédé à l'étude de base présentée sur la carte de la figure 11. Les lignes secondaires et les lignes de distribution seront à 88 et 66 kV, avec prédominance de 66 kV.

Nous pensons, dans cet exposé, avoir donné un aperçu général de l'évolution de l'énergie électrique dans l'État de São Paulo et avoir fait ressortir plus particulièrement la carence actuelle d'énergie et les projets qui ont été élaborés.