

|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>Zeitschrift:</b> | Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie                                  |
| <b>Herausgeber:</b> | Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband  |
| <b>Band:</b>        | 63 (1971)   |
| <b>Heft:</b>        | 7   |
| <b>Artikel:</b>     | Conférence mondiale de l'énergie (CME) : conseil exécutif international                 |
| <b>Autor:</b>       | Etienne, Eugène H.  |
| <b>DOI:</b>         | <a href="https://doi.org/10.5169/seals-921215">https://doi.org/10.5169/seals-921215</a> |

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 08.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## 1. Généralités

Les Etats-Unis du Brésil comprennent 22 Etats, 4 Territoires fédéraux et le District fédéral de Brasilia. Ils occupent la moitié du continent sud-américain. La superficie est de 8 512 000 km<sup>2</sup>, plus de 15 fois la France!¹)

Le Brésil est traversé par l'équateur et par le tropique du Capricorne et s'allonge de 5° 16' dans l'hémisphère nord à 34° 45' dans l'hémisphère sud, ce qui — transposé dans notre hémisphère — correspond à la distance Brazza-ville-Séville. C'est la seule nation blanche ayant partout un climat tropical et chaud.

Dans ce pays géant, les fleuves sont immenses:

L'A m a z o n e , depuis les sources de l'Apurimac dans les Andes péruviennes au littoral atlantique parcourt 7025 km, dont 3500 km en territoire brésilien avec une dénivellation de 60 m environ, soit une pente de 2 cm par km. La totalité de son bassin occupe plus de 6 500 000 km<sup>2</sup> — dont près de 5 000 000 km<sup>2</sup> pour le Brésil — et la profondeur de son lit est de 20 à 130 m. Il déverse en moyenne 80 000 m<sup>3</sup>/sec dans l'océan. C'est le fleuve le plus puissant du monde.

Le Paraná, dont l'affluent principal et le Rio Grande, se jette avec l'Uruguay dans le Rio de la Plata après avoir parcouru plus de 3 300 km. (Danube 2 850 km.)

Le Saô Francisco — seul fleuve entièrement brésilien — relie les régions centre-sud et du nord-est, et joue ainsi un rôle très important dans l'unification du Brésil.

Ces deux fleuves ont leur source dans le massif du Mantiqueira, chaîne de montagne au nord-ouest de Rio de Janeiro, dont le Pontaô da Bandeira est le plus haut sommet (2890 m) du pays. Au de là de ces montagnes et de la Serra do Mar s'étendent de vastes plateaux à une altitude variant entre 600 et 1 200 m.

L'immensité est un des traits qui frappe le plus en découvrant ce pays, surtout par rapport au nombre d'habitants de près de 95 millions. (France et Italie au total près de 100 millions!)

La densité de la population est en moyenne de 11 habitants par km<sup>2</sup>. Elle est inférieure à un dans la région du nord qui comprend 42 pour-cent de la superficie du pays, et s'élève à 42 dans le centre-sud, dont l'étendue est de 11 pour-cent de celle du pays.

Le second trait saillant est la concentration de la population dans les grandes villes et en particulier dans la région Saô Paulo — Rio de Janeiro — Belo Horizonte, où sur 7 pour-cent de la superficie du Brésil est concentré 37 pour-cent de la population, 69 pour-cent de la production agricole et 78 pour-cent de la production industrielle.

Saô Paulo est en train de devenir la troisième ville du monde. Le nombre d'habitants passa de 1 500 000 en 1950 à 6 500 000 en 1969 et se rapprochera de 20 000 000 en l'an 2000 si les prévisions ne trompent pas. Celui de Curitiba, capitale de l'état de Paraná, d'environ 200 000 il y a quinze ans, est actuellement de 800 000.

Plus récemment s'ajoute au grand nombre d'immigrants italiens, allemands et syriens celui des japonais qui, à Saô Paulo, atteint déjà 360 000.

Alors s'impose une troisième évidence: le mélange de races — indienne autochtone, européenne et descendants

d'esclaves africains — mélange caractérisé par la disparition complète des préjugés raciaux.

## 2. Economie énergétique

### 2.1 COMBUSTIBLES SOLIDES

Le Brésil est riche en bois; on compte 5 000 sortes d'arbres. Il possède quelques gisements de charbon, dont les réserves sont estimées à 2,8.10<sup>9</sup> t.

En 1969 la production de charbon était de 2,5.10<sup>6</sup> t et la consommation de charbon de 4.10<sup>6</sup> t environ.

### 2.2 PETROLE

Les explorations effectuées jusqu'ici ont montré que seuls 71 000 km<sup>2</sup> contiennent du pétrole dont la mise en valeur semble être rentable. A fin 1968 les réserves exploitables étaient estimées à 130.10<sup>9</sup> m<sup>3</sup> et la production annuelle s'élève à près de 10.10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> ce qui correspond à 40 pour-cent de la consommation.

D'importants gisements de pétrole contenus dans les schistes bitumineux se trouvent dans le sud. Les réserves, dont la mise en valeur semble être rentable, sont estimées à 50.10<sup>9</sup> m<sup>3</sup>.

### 2.3 GAZ NATUREL

Les réserves connues de gaz naturel sont estimées à 27.10<sup>9</sup> m<sup>3</sup>. Le transport vers les gros centres de consommation n'étant pas encore rentable, 38 pour-cent seulement de la production de 1968 — de près d'un milliard de m<sup>3</sup> — peuvent être consommés sur place. Le développement des industries pétrochimiques permet d'espérer, à l'avenir, une utilisation plus complète des excédents.

### 2.4 FORCES HYDRAULIQUES

Le Brésil est un des pays les plus riches en forces hydrauliques. Le potentiel des ressources aménageables est estimé à 150 000 MW, dont plus de 50 pour-cent se trouvent dans les régions du nord-est, centre-sud et sud. Seules les ressources de la région centre-sud ont été évaluées sur des bases plus précises (tableau 1).

Le développement prodigieux des puissances installées dans les centrales hydrauliques et thermiques est résumé dans le tableau 2. A fin 1969, la puissance installée totale s'élève à 10 000 MW en augmentation de 21 pour-cent sur celle de fin 1968.

La consommation globale d'énergie électrique a passé de 8 TWh<sup>2)</sup> en 1953 à 37 TWh en 1969.

### 2.5 EVOLUTION DU BILAN D'ENERGIE

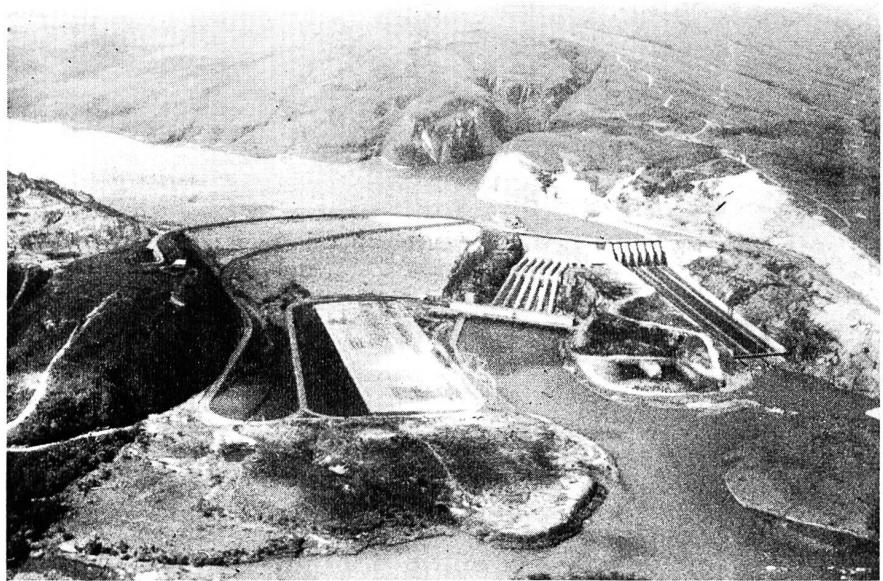
De 1940 à 1968 la part des diverses sources d'énergie dans le bilan global d'énergie du pays a évolué comme suit:

|                                   |              |
|-----------------------------------|--------------|
| bois, charbon de bois et bagasse: | de 60 à 22 % |
| forces hydrauliques:              | de 17 à 28 % |
| pétrole:                          | de 13 à 46 % |
| charbon:                          | de 10 à 4 %  |

<sup>1)</sup> Canada 9 959 000 km<sup>2</sup>, Chine 9 780 000 km<sup>2</sup>, Etats-Unis 9 347 680 km<sup>2</sup>

<sup>2)</sup> 1 TWh = 10<sup>9</sup> kWh

Fig. 1  
Furnas. Vue d'ensemble



Forces hydrauliques de la région centre-sud  
Tableau 1

| Cours d'eau                                    | Aménagements en service et en construction MW | Total des aménagements possibles MW |
|--|---|-------------------------------------|
| Parana   | 3 000   | 8 200                               |
| Rio Grande                                     | 2 800   | 6 550                               |
| Paranaiba                                      | 200   | 5 900                               |
| Paranapamena                                   | 600   | 2 500                               |
| Saô Francisco                                  | 400   | 2 600*)                             |
| Doce   | 200   | 2 800                               |
| Dérivations Tietê et Paraíba vers l'Atlantique | 1 540   | 3 100                               |
| Autres cours d'eau                             | 1 160   | 5 050                               |
| Total région centre-sud                        | 9 900   | 36 700                              |

La région centre-sud comprend les états Minas Gerais, Saô Paulo, Guanabara, Rio de Janeiro et Espírito Santo.

\*) sans l'aménagement de Paulo Alfonso de 2 215 MW situé dans l'état de Bahia.

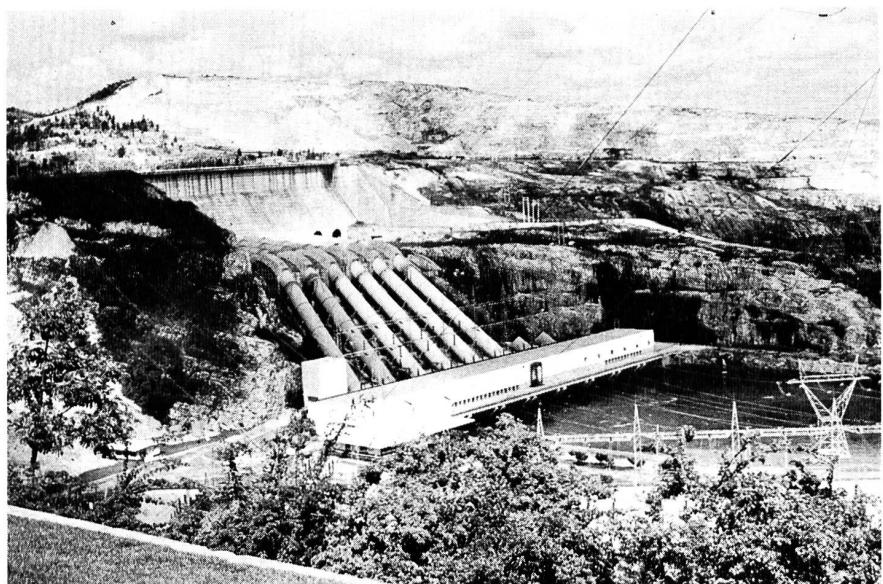
Evolution de la puissance totale installée dans l'ensemble du pays  
Tableau 2

| Année | Centrales hydrauliques MW | Centrales thermiques MW | Total MW |
|-------|---------------------------|-------------------------|----------|
| 1940  | 1 009                     | 235                     | 1 244    |
| 1950  | 1 536                     | 347                     | 1 883    |
| 1960  | 3 642                     | 1 158                   | 4 800    |
| 1968  | 6 183                     | 2 372                   | 8 555    |
| 1969  |                           |                         | 10 353   |

## 2.6 ROLE DE L'ETAT DANS L'ECONOMIE ENERGETIQUE

L'Etat fédéral s'assura le contrôle des ressources minières et énergétiques en créant des sociétés holding placées sous la direction du Ministère des mines et de l'énergie, entre autre Petrobras pour le pétrole et Electrobras pour l'énergie électrique.

Fig. 2  
Furnas.  
Centrale et conduite forcée



### 3. Principales Entreprises de Production et de Distribution d'Electricité

#### 3.1 ELECTROBRAS

Constituée en 1962 avec un capital-actions de 3.10<sup>6</sup> N Cr \$, qui, depuis a été porté à 2.2.10<sup>9</sup> N Cr \$, Electrobras joue un rôle prédominant dans les études et projets, la planification et le financement des aménagements. Cette holding contrôle directement 16 entreprises — dont FURNAS est la plus importante — et a des participations dans les entreprises appartenant aux divers états, p.ex. l'Electricité de São Paulo «CESP», la plus puissante.

Le principe adopté est d'assurer à l'Etat fédéral le contrôle en évitant la centralisation exagérée qui résulterait d'une nationalisation. Il s'agissait aussi d'arriver à un compromis avec les entreprises appartenant à de puissants groupements de l'Amérique du Nord, en particulier avec la plus forte, la «Brazilian Traction», entreprise canadienne de Toronto. Celle-ci dut se transformer en société holding et céder ses installations à une société subsidiaire brésilienne: la «LIGHT» qui dessert São Paulo et Rio de Janeiro.

#### 3.2 LIGHT

Les premières installations de la «Light» datent du début du siècle. L'idée géniale des pionniers canadiens fut de dériver les eaux du Tietê au nord de São Paulo d'une part, et celles du Paraíba au nord de Rio d'autre part, pour créer d'importants lacs artificiels dans la «Serra do Mar» qui alimentent directement les usines à haute chute (720 m) situées au pied de cette chaîne de montagne sur la côte de l'Atlantique. En particulier les eaux du Tietê parcourent environ 50 km pour atteindre le réservoir Billing au lieu de 4 000 km pour se jeter dans le Rio La Plata après avoir rejoint le Paraná. La capacité utile de ce réservoir est de 2 TWh.

Avec une puissance disponible de 2 300 MW dans ses centrales, une puissance de pointe dans son réseau de 3 400 MW et ses fournitures de 17 TWh en 1969, la «Light» est le plus gros producteur et distributeur du pays. Elle dessert une zone de 35 000 km<sup>2</sup> avec 15 millions d'habitants. Le nombre d'abonnés est de près de 3 millions. Le réseau de transport comprend 5 500 km de lignes à 130, 230 et 345 kV, celui de distribution 212 000 km de ligne et câbles. Les immobilisations à fin 1969 s'élevaient à 3,5 milliards N Cr \$.

#### 3.3 FURNAS

Crée en 1957 par l'entreprise de l'Etat de Minas Gerais («CEMIG»), Furnas passa à Electrobras qui possède 95 pour-cent de son capital-actions. Par la puissance totale de ses centrales de 2 000 MW et sa production en 1969 de 10 TWh, Furnas figure au deuxième rang. Elle fournit l'énergie en gros à la LIGHT et aux autres entreprises de la région centre-sud. Son programme est de porter à 4 200 MW la puissance des centrales hydrauliques, à 560 MW celle de sa centrale thermique à combustible et de construire une centrale nucléaire de 500 MW (voir tableau 3).

Centrales des principales entreprises et programme d'équipement  
Tableau 3

| Entreprise         | Centrale                      | Cours d'eau                  | Puissance des équipements en service | Puissance tot. prévus MW |
|--------------------|-------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|
| LIGHT              | Henry Borden I+II             | Dérivation Tietê             | 910                                  | 910                      |
|                    | Autres centrales hydrauliques | Dérivations Pirai et Paraíba | 960                                  | 960                      |
|                    | Piratininha                   | (centrale therm.)            | 450                                  | 450                      |
|                    | Total LIGHT                   |                              | 2 320                                | 2 320                    |
| FURNAS             | Furnas                        | Rio Grande                   | 900                                  | 1 200                    |
|                    | Estreito                      | Rio Grande                   | 700                                  | 1 050                    |
|                    | Funil                         | Paraíba                      | 210                                  | 210                      |
|                    | Porto Colombia                | Rio Grande                   | —                                    | 320                      |
|                    | Marimbondo                    | Rio Grande                   | —                                    | 1 400                    |
|                    | Santa Cruz                    | (centrale therm.)            | 160                                  | 560                      |
|                    | Rio de Janeiro                | (centrale nucl.)             | —                                    | 500                      |
|                    | Total FURNAS                  |                              | ~ 2 000                              | 5 240                    |
| CESP               | Ilha Solteira                 | Paraná                       | —                                    | 3 200                    |
|                    | Jupiá                         | Paraná                       | 300                                  | 1 400                    |
|                    | Capivara                      | Paranapanema                 | —                                    | 640                      |
|                    | Xavantes                      | Paranapanema                 | —                                    | 400                      |
|                    | 9 centrales moins importantes | Pardo, Tietê                 | 643                                  | 940                      |
|                    |                               | Paranapanema                 |                                      |                          |
|                    | Total CESP                    |                              | 943                                  | 6 580                    |
| Autres entreprises | Paulo Afonso                  | São Francisco                | 2 215                                |                          |
|                    | Jaguara                       | Rio Grande                   | 680                                  |                          |
|                    | Tres Marais                   | São Francisco                | 520                                  |                          |
|                    | Peixito                       | Rio Grande                   | 475                                  |                          |
|                    | Cachoeira Dourada             | Paranaíba                    | 450                                  |                          |

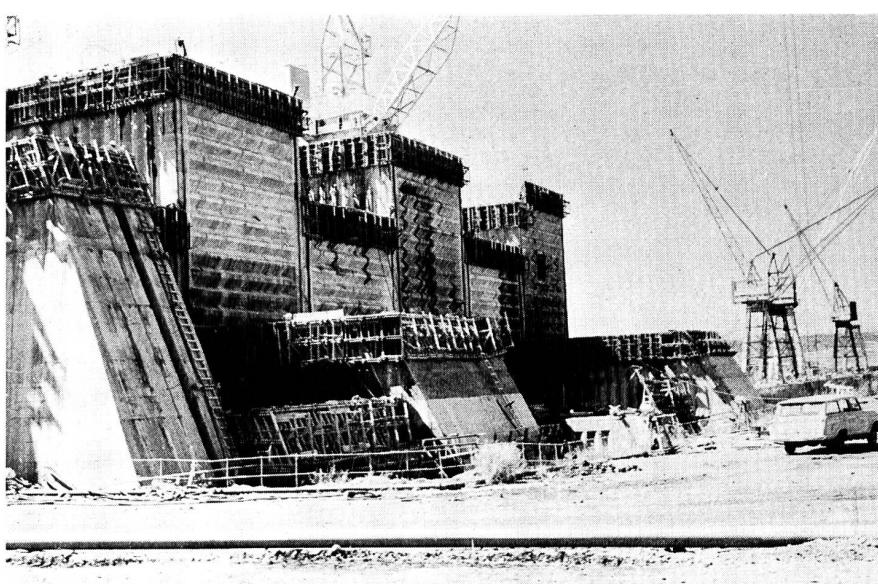


Fig. 3  
Jupiá. Barrage

Fig. 4  
Ilha Solteira.  
Vue générale du chantier



### 3.4 CESP

Fondée en 1966 par l'Etat de São Paulo qui possède 89 pour-cent du capital-actions, (Electrobras 10 pour-cent) CESP est destinée à couvrir les besoins croissants en énergie électrique de cet Etat. Elle dispose de 950 MW dans les centrales hydrauliques en service et portera celles-ci à 6 600 MW selon le programme d'extension (voir tableau 3). En 1969 sa production s'éleva à 2,9 TWh, dont environ un tiers fut fournie à la Light. CESP dessert une zone de 70 000 km<sup>2</sup> avec une population de 2 millions.

Dans l'ensemble du pays, actuellement le nombre de centrales en service ou en construction d'une puissance de 400 MW et plus est de 15, dont 2 centrales thermiques à combustible; 6 centrales hydrauliques ont une puissance de plus de 1 000 MW (voir tableau 3).

## 4. Voyage d'étude au Brésil

du 13 au 18 mai 1970

Le 13 mai, par un temps glorieux, les participants au voyage d'étude quittèrent Rio de Janeiro, en deux avions. Ceux-ci s'élèverent en faisant plusieurs boucles, pour donner l'occasion d'admirer le site enchanteur de cette ville et la plus belle baie du monde avec ses îles vertes et les rochers extraordinaires qui émergent.

Après une heure de vol, ce fut l'escale à Furnas, centrale hydro-électrique sur le Rio Grande dont la réalisation fut confiée au distingué Président du Comité national Brésilien, M. John R. Cotrim, Vice-Président du Conseil Exécutif International. Cet aménagement fait honneur à son réalisateur, et cela tant par sa conception que par la cadence à laquelle il a été exécuté: les travaux débutèrent en juillet 1958 et les deux premières unités furent mises en service en septembre et novembre 1963.

Le lac artificiel à près de 800 m d'altitude, où le climat est doux et très agréable, est destiné à devenir un centre touristique important. Sa superficie est de 1350 km<sup>2</sup> et sa longueur de 240 km.

La visite fut suivie d'un excellent repas offert par la Société FURNAS dans le pavillon fort sympathique domi-

nant la centrale entourée d'un beau jardin où fleurissent des bougainvillées, des azalés et tant d'autres fleurs. On ignore en général que le Brésil est le pays le plus riche en fleurs. Le nombre des diverses espèces est évalué à plus de 50 000.

La journée se termina à Brasilia, à env. 650 km de Furnas.

## BRASILIA

A première vue, Brasilia — une des réalisations les plus spectaculaires des dernières décennies — laisse songeur. L'évidence d'une contradiction s'impose:

Sous l'impression que la réalité n'est pas ce qu'elle doit être, l'homme cherche à la transformer par le travail pour qu'elle corresponde à ses désirs. Or, si l'homme est à même de reconnaître toujours mieux ce qu'est la réalité, ses connaissances sont encore trop limitées pour saisir ce qu'elle devrait être! Brasilia — vision d'une grande ville de l'an 2000 — n'échappe pas à cette contradiction. Seul l'avenir montrera si Kubitschek et les auteurs de ce vaste ensemble, Oscar Niemeyer et Lucio Costa, ont vu juste, et si cette réalisation extraordinaire correspond à l'échelle des ressources du pays.

L'idée maîtresse ne manque pas de grandeur:

- transplanter le cœur du Brésil du site incomparable de Rio dans un haut plateau aride, d'où les eaux s'écoulent vers le nord, l'est et le sud;
- créer une capitale au centre d'un losange, où, excepté sur les cotés nord-est et sud-est, rien n'existe;
- relier ce centre par des voies de communication entre autre à travers des forêts vierges à la région du nord (à 2 000 km), où règne la misère, et à celle du sud-est, où règne une activité débordante;
- attirer les déshérités du nord vers le centre et inciter la population évoluée concentrée sur les côtes du sud-est à se déplacer vers le nord-ouest;
- réaliser ainsi la synthèse de l'identité brésilienne en maîtrisant toutes les difficultés d'ordre économique, social et culturel, et cela malgré les dangers inévitables d'inflation et de chocs que provoque le mélange des différentes couches de la population.

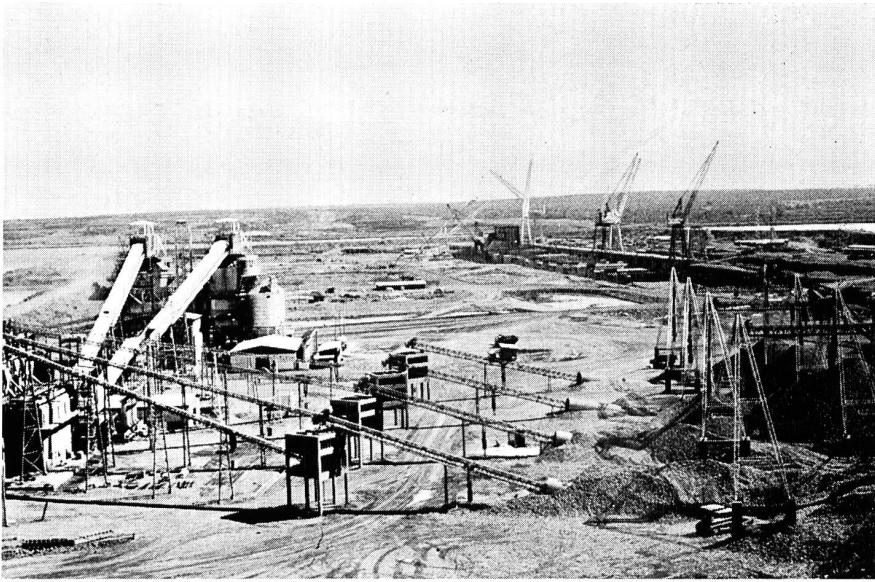


Fig. 5  
Ilha Solteira.  
Fabrique à béton

Certes, une telle décision est unique dans l'histoire! C'est dans cet ordre d'idées que Brasilia a été conçue: comme appareil et symbole, comme machine et vision. Son plan-pilote est celui d'un avion — symbole du départ vers un nouvel avenir — où tout est ordonné systématiquement: Le fuselage est le centre administratif avec l'axe monumental formé par la place des trois pouvoirs, les ministères et les palais, le parlement avec les hémisphères des chambres haute et basse — symbole de leur indépendance — le tout formant un ensemble fonctionnel et harmonieux.

Les ailes comprennent l'habitat, avec ses «super-quadrats» — unités de dix-mille habitants avec églises, écoles, magasins, clubs de sport, le tout groupé selon le confort exigé par les diverses couches de la population. Dans l'aile droite se trouvent les centres culturels. Un gros effort est consacré à l'éducation par les «écoles nouvelles» ainsi qu'au développement de l'université nationale.

Créer une telle œuvre en partant de zéro pour en faire un modèle de l'avenir revient à édifier une ville où domine la technique, mais où doit triompher le génie du genre de vie moderne. Cette ville est un appareil entièrement ordonné pour faciliter les multiples fonctions ainsi que le développement harmonieux de l'individu et de la collectivité. Dans ce but les quartiers résidentiels sont subdivisés en complexes nettement délimités: habitat collectif et villas individuelles, centres culturels, d'éducation etc., chaque complexe est conçu de manière à permettre une croissance dynamique.

Toutes les pelouses dans les quartiers résidentiels y compris celles des jardins faisant partie des habitations privées sont entretenues aux frais de la ville par des jardiniers municipaux dont le nombre dépasse déjà six mille.

Actuellement la ville a 430 000 habitants. Les principales artères ont été établies d'après un plan général avec croisements sur deux niveaux. Ainsi le trafic est réglé automatiquement sans aucun feu rouge. D'immenses places de stationnement permettent de se rendre n'importe où sans aucun problème de parage.

Relevons plus particulièrement les réalisations suivantes:

Le palais Itamarati — Ministère des Affaires étrangères — est un chef-d'œuvre tant au point de vue architectural que par l'aménagement intérieur extraordinaire. Son emplacement dans une pièce d'eau avec jardin tropical mer-

veilleux conçu par Roberto Burle Marx lui donne un charme particulier.

La cathédrale aux structures en béton, dont l'ensemble des pointes faîtières forme une immense couronne d'épines, ne manque pas d'originalité. On y pénètre par le sous-sol sombre pour se recueillir avant de passer à l'intérieur regorgeant de lumière. Ici comme ailleurs le tout est dominé par le fonctionnel, soit la technique et le symbolisme qui exprime le spirituel.

Le palais Avorada — résidence du Président — est parfaitement adapté au site enchanteur sur un cap isolé au bord du lac.

Le lac artificiel créé par les retenues de trois cours d'eau a la forme de deux aigles dont les ailes donnent une note caractéristique. Elles augmentent la longueur des rives, le long desquelles seront aussi érigées les ambassades.

Les hôtels sont situés au centre de la ville à proximité de la gare sous-terrasse des autobus qui se trouve à l'intersection des deux axes principaux et d'où partent toutes les lignes.

Les hôpitaux se trouvent à l'extérieur de la ville.

La tour de la télévision sise sur l'axe principal de la ville et ses terrasses permettent d'avoir une vue d'ensemble de cette capitale. Un restaurant y est aménagé, où les participants furent reçus par les dirigeants des Centrales Électriques Brésiliennes «Electrobras» qui offrirent un excellent dîner en face de la ville illuminée.

Pour conclure, Brasilia est un exemple qui démontre à la fois que l'homme est capable d'établir un plan gigantesque et de le réaliser, mais qu'il ne réalise rien sans contradiction. En effet, que penser du contraste avec le niveau de vie des déshérités dans les régions sous-développées, vivant sur un sol épuisé par les générations précédentes?

Le troisième jour fut consacré au voyage en avion dans l'état de Paraná et à la visite du Complexo d'Urupungá sur le Paraná. Cet aménagement hydro-électrique d'une puissance globale de 4 600 MW est un des plus grands du monde. Il comporte la centrale de Jupia de 1 400 MW — dont 3 unités de 100 MW sont en service depuis février 1969 — et environ 50 km à l'amont, la centrale Ilha Solteira, dont l'équipement sera porté successivement à 3 200 MW, ou même à 4 160 MW sur la base de nouvelles études.

Fig. 6  
Iguazu.  
Vue générale des chutes



Au chantier d'Ilha Solteira tout est à l'échelle géante:

**Le barrage:**

longueur au couronnement y compris

6240 m

murs d'ailes:

72 m

hauteur sur fondations:

$23,9 \cdot 10^6 \text{ m}^3$

volume total

$3,3 \cdot 10^6 \text{ m}^3$

volume total du béton

Les excavations totales, terre et roche,

$33 \cdot 10^6 \text{ m}^3$

y compris le volume total

des mouvements de terre et

de roche retirés pour la

construction du barrage:

(Ce volume correspond à celui du fameux Pin de sucre de Rio!)

La fabrique à béton a une capacité de  $6\ 000 \text{ m}^3/\text{jour}$  et en période de pointe produit  $100\ 000 \text{ m}^3$  par mois, (ce qui permettrait de construire dix immeubles à 50 étages de  $1\ 000 \text{ m}^2$  de surface!)

Le béton, mis en place en blocs de grande dimension, est refroidi à la fabrique au moyen d'eau glacée et de courants d'air de  $-15^\circ\text{C}$ , et placé dans des formes à la température de  $7^\circ\text{C}$ . Dans ces conditions, la masse de

béton est à même d'absorber une grande partie de la chaleur dégagée pendant la prise et cela sans aucun inconvénient.

La fabrique de glace a une capacité de  $192 \text{ t/jour}$  et les installations de réfrigération des agrégats sur le chantier produisent  $5\ 450\ 000 \text{ kcal/h}$ . Les agrégats sont tirés du fond du lac de Jupia au moyen de dragues à succion d'une capacité de 800, respectivement de  $1\ 400 \text{ t/h}$ . Ils sont transportés par huit barques de  $900 \text{ t}$  de charge utile au port de décharge à Ilha Solteira d'une capacité de  $200\ 000 \text{ t/mois}$ . Le parcours de  $50 \text{ km}$  de la voie fluviale sur le Paraná est entièrement balisé au moyen de bouées à radar.

Un laboratoire de mécanique des sols a été construit pour le contrôle des matériaux utilisés pour la construction du barrage, sous la direction de SOGREAH à Grenoble.

**Cité ouvrière**

Pour loger les 9 000 ouvriers occupés à la construction ainsi que les employés et spécialistes avec leurs familles, on crée une cité à caractère permanent et comprenant tous les agréments d'une ville: aéroport, écoles primaires pour 2 500 élèves, gymnase pour 500 élèves, hopitaux, maternité, services sociaux, casino, cinémas, piscines et centres sportifs. On espère y développer, durant la période de



Fig. 7  
Iguazu.  
Chute principale

construction de 5 ans, de petites industries et de l'artisanat, pour y assimiler une population sédentaire, conformément à l'un des principaux objectifs politiques que le gouvernement actuel s'était fixé. Cette ville sera agrémentée par la proximité du lac artificiel de 1 231 km<sup>2</sup>, créé par le barrage (superficie du lac Léman: 580 km<sup>2</sup>).

Le maître de l'œuvre: les Centrales Electriques de São Paulo (CESP) reçurent les participants à déjeuner dans une ambiance très sympathique.

La journée se termina à Curitiba, capitale de l'état de Paraná, à environ 600 km de Jupia, où un dîner fut offert par la Cie paranaëse d'Energie électrique («COPEL»). Madame Lami, déléguée du Portugal, dans une allocution pleine de charme remercia au nom des participants, les Sociétés brésiliennes et leurs dirigeants des nombreuses attentions et de leur hospitalité fort généreuse.

Le quatrième jour laissa sans aucun doute la plus profonde impression du voyage par la visite des chutes de l'Iguaçu, une des plus grandes merveilles du monde, aux confins de l'Argentine et du Paraguay, à environ 700 km de Curitiba. L'Iguaçu a sa source près de cette ville dans la Serra do Mar, à environ 100 km de la côte de l'Atlantique et se dirige vers l'ouest en décrivant de nombreux méandres. Avant de rejoindre le Paraná, il forme la limite entre le Brésil (rive droite) et l'Argentine (rive gauche) et franchit une barre rocheuse haute de plus de 60 m qui forme un puissant amphithéâtre basaltique. Celui-ci se prolonge sur la rive argentine en rideau large de plus d'un km en période de hautes eaux. Ces chutes ont conservé tout leur état naturel au milieu d'une végétation d'un vert tropical. Le visiteur ne se lasse pas d'admirer ce spectacle grandiose aux jeux de lumière extraordinaires où le bruit des eaux dégringolant de gradins majestueux donne une idée de la masse d'eau en jeu.

Après avoir déjeuné à l'hôtel des Cataractes avec piscine moderne d'où l'on admire des perroquets au plumage multicolore, ce fut la dernière étape du voyage à São Paulo.

São Paulo, la métropole du Brésil, se trouve à 800 m d'altitude. L'air y est vif et la ville est très américaine; on se croirait à Chicago! Le nombre d'habitants de l'agglomération y compris le «triangle ABC» formé par les villes satellites S. André, S. Bernard et S. Caetano est de 9,5 millions. La poussée industrielle s'accompagne d'une fièvre de construction et la croissance de la ville continue à un rythme vertigineux. On prétend qu'il se construit une maison par heure!

La ville pousse en hauteur et les maisons basses de style portugais sont remplacées de plus en plus par des gratte-ciel hétéroclites dont le dernier construit, la «Casa d'Italia» — haut de 150 m — dépasse tous les autres.

L'ancien centre est constitué par le «Triangulo» où se trouve le collège S. Benoît, l'église S. François, la cathédrale et les grandes banques. Le nouveau centre s'est formé au delà du viaduc du Chá et l'élégante rue du Barão Itapetininga en est le cœur.

A quelque heure que ce soit, une foule se presse sur les trottoirs et tous s'arrêtent à quelque coin de rue pour y déguster un «cafèzinho» brûlant. La majorité des gens aisés habitent de petites villas dans les quartiers excentriques, dont la plupart ont beaucoup de charme. Ce sont de belles demeures, en général de style portugais avec de jolis petits jardins fort bien tenus.

Le monument des «Bandeirantes» ne manque pas d'allure. Il commémore le souvenir des aventuriers audacieux qui se hasardèrent vers l'intérieur du pays en affrontant les risques de la forêt vierge et les flèches des indiens.

São Paulo est aussi un centre intellectuel, littéraire et artistique. L'université possède une Faculté de Médecine renommée, une Ecole Polytechnique importante et une Faculté de Philosophie, Sciences et Lettres célèbre, en particulier l'Institut de Butantán, de renommée mondiale, fondé en 1901. On y élève 38 000 sortes de serpents, des araignées et d'autres bêtes venimeuses, dans le but d'en recueillir le venin et d'en extraire le sérum. Le professeur Hoge eut l'amabilité de recevoir notre groupe et de donner aux participants des renseignements extrêmement intéressants. L'extraction du venin se fait devant l'assistance d'un public avide de sensation!

Le Musée d'Art possède la collection la plus riche de l'Amérique du Sud et le Musée d'Art Moderne organise en alternance avec Venise une Biennale d'Art.

Dans la banlieue se trouvent les établissements industriels les plus importants du pays, dont l'un des plus modernes est l'usine Volkswagen qui produit 1 000 voitures par jour et 200 000 par an. La part des voitures VW dans le total du Brésil est de 60 pour-cent.

D'autres entreprises européennes se sont établies dans ce pays, p. ex. Siemens dès 1905 déjà. Ce sont eux qui fabriquent la majeure part des alternateurs pour les grandes centrales hydro-électriques, entre autre 16 sur les 20 unités de 170 MVA pour Ilha Solteira.

Il va sans dire que les entreprises américaines ont su prendre pied au Brésil en temps opportun et sont à la base de l'essor des diverses branches de l'industrie. D'ailleurs la Banque Inter-Américaine accorde d'importants crédits pour financer en devises les gros travaux, p. ex. un prêt de 73 millions \$ USA à «CESP» pour la construction d'Ilha Solteira.

En ce qui concerne les investissements étrangers, les Etats-Unis d'Amérique viennent en premier, suivis du Canada, de la République fédérale allemande et de la Suisse.

Le voyage d'études se termina par une belle réception avec déjeuner offert par la «LIGHT» au Club Jockey, champ de courses, suivi par des courses de chevaux en l'honneur de la CME. Il laissa aux participants un souvenir inoubliable tant de la beauté des sites et de l'intérêt des villes et installations visitées que de l'extrême courtoisie et l'hospitalité incomparable qui leur fut prodiguée.

Photos: No 1—7 A. Th. Gross †

L'adresse de l'auteur:  
E. H. Etienne, ing. dipl.  
1093 La Conversion