



Des stations de pompage élèvent l'eau de trois rivières dans le « Billings Reservoir ».

Une centrale électrique souterraine au Brésil

D' de nombreuses personnes qui ont voyagé au Brésil, la cité de Sao Paulo est la Chicago de l'Amérique du Sud, une ville de gratte-ciel modernes et de bruyantes usines, qui se développe aussi rapidement et qui travaille aussi durement que son modèle nord-américain. Mais très peu parmi les gens qui font cette comparaison savent que l'énergie qui permet cet essor a sa source dans l'une des centrales électriques les plus inusitées du monde.

Sao Paulo, une ville de 2 500 000 habitants, n'est qu'à 53 kilomètres de l'Atlantique, mais elle est déjà à 700 mètres au-dessus du niveau de la mer, soit plus de deux fois la hauteur de l'Empire State Building. Elle s'étend sur le plateau des hautes-terres brésiliennes qui descend en pente douce depuis l'intérieur du pays jusqu'au bord de la mer. Il y a trente ans, la pluie qui tombait à 16 km seulement de l'Atlantique, s'écoulait sur 3 200 kilomètres vers l'intérieur avant de retourner à l'océan près de Buenos Aires.

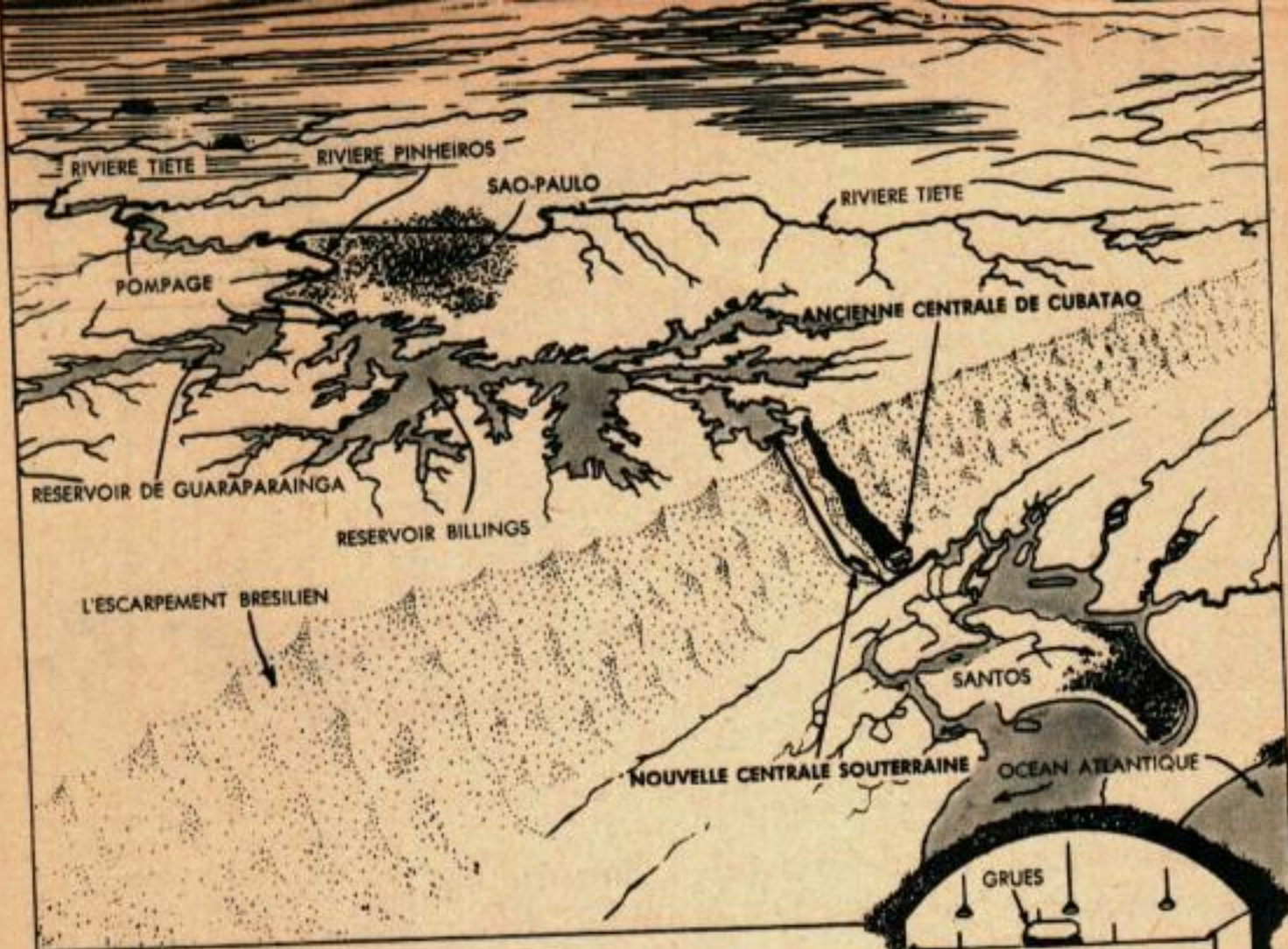
Aux environs de 1920, Sao Paulo recherchait un site pour l'installation d'une centrale hydro-électrique. A. W. Billings, un ingénieur américain, conçut l'idée d'un « siphon électrique » pour faire couler à reculons les rivières des environs de Sao Paulo, de façon à utiliser l'avantage naturel de la chute de 716 mètres entre le bord du plateau et Cubatao, qui est presque au niveau de la mer.

Par la construction du barrage de Pedreira, juste au sud de Sao Paulo, une retenue d'eau : le « Billings Reservoir » fut réalisée, dans laquelle l'eau remontait jusqu'au bord du plateau. Une série d'usines de pompage éleva ensuite l'eau de trois rivières, la Tiete, la Guaraparainga et la Pinheiros, dans ce réservoir. La force électrique nécessaire à l'élévation de cette eau est multipliée 42 fois par les génératrices de la centrale électrique construite à Cubatao.

Cette usine a été bâtie entièrement sous terre. L'eau du réservoir pénètre dans le bâtiment des vannes, d'où elle tombe en une cascade artificielle à travers des déversoirs en acier jusqu'aux huit génératrices dont le débit total peut atteindre 484 000 kilowatts.

Une nouvelle usine souterraine qui vient juste d'être terminée va presque doubler cette capacité. La nouvelle centrale possède déjà quatre génératrices de 65 000 kilowatts, et elle a été prévue pour en recevoir deux autres, ce qui portera la puissance combinée de l'ancienne et de la nouvelle usine à 874 000 kilowatts, soit à peu près celle de la centrale de Boulder Dam, aux Etats-Unis.

Plus de 1 000 ouvriers brésiliens, travaillant sous la direction de 14 vétérans des tunnels américains, ont creusé environ 350 000 m³ de terre et de roc, faisant sauter près de 2 620 mètres de puits et de tunnels en n'avançant parfois que de 4 mètres par jour.



L'eau tombe du réservoir situé sur le haut plateau, jusqu'au niveau de la mer.

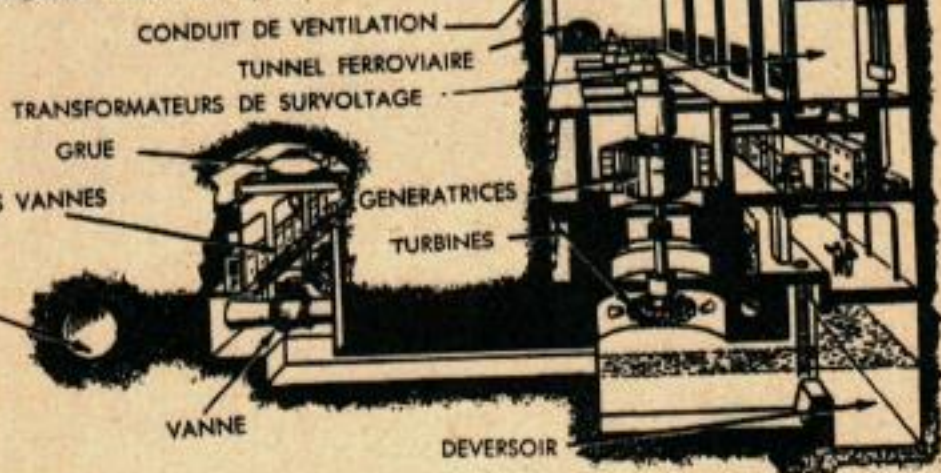
La nouvelle centrale souterraine, construite dans une énorme caverne artificielle, a doublé la capacité de production de courant. Le plus long des tunnels desservant la caverne transporte l'eau sur plus de 1 500 m.

Dans le plus long de ces tunnels, un déversoir de 3,35 m de diamètre, l'eau descend du réservoir sur 1 510 mètres jusqu'à une chambre de vannes, dans laquelle sont installées des vannes de 1,20 m de diamètre commandées hydrauliquement par l'eau descendant du déversoir.

En sortant des vannes, l'eau coule jusqu'aux turbines de 88 000 CV, du type à quatre ajutages et arbre vertical. L'arrivée d'eau dans les ajutages est équilibrée automatiquement par un « système nerveux » dans lequel l'un des ajutages agit comme « maître » et les trois autres suivent comme « esclaves ». Les turbines fonctionnent à 450 tours-minute sous une pression de 68 kg/cm².

Au-dessus des turbines, sont montées les génératrices, dont les rotors sont fixés sur des paliers à guidage et butée, chacun d'eux recevant une poussée de près de 150 000 kg. Chaque génératrice est accompagnée d'un transformateur qui fait passer la tension de 13 800 à 230 000 volts.

Les génératrices, les turbines et les transformateurs de survoltage sont logés dans une caverne souterraine assez grande pour con-



tenir un bâtiment de 13 étages pouvant loger 400 familles. La caverne-usine est desservie par quatre tunnels. L'un d'eux est le conduit d'évacuation par lequel s'écoule l'eau sortant des turbines, un autre est le tunnel de ventilation et le troisième est le tunnel de 450 mètres par où les câbles de force se rendent des transformateurs à la centrale de distribution extérieure. Le quatrième est le tunnel d'accès, dont la longueur est de 225 mètres. Il comporte un embranchement de voie ferrée permettant d'amener le matériel lourd sur wagon jusque dans la caverne même.

Au mois de mai de cette année, les quatre nouvelles génératrices étaient déjà branchées sur le réseau, augmentant d'un tiers la force électrique assurant le développement industriel de São Paulo.