

MISSION E.D.F. EN COLOMBIE

Plan d'électrification 1965-1975

Hydroelectric planning for Colombia

PAR E. FONTAINE,

INGÉNIEUR, CHARGÉ DE MISSION AU SERVICE DE LA PRODUCTION HYDRAULIQUE D'ÉLECTRICITÉ DE FRANCE, PARIS

Electricité de France (I.G.E.C.O.) a été chargée d'établir, pour la Colombie, un plan d'électrification nationale couvrant la période 1964-1975. L'accroissement annuel des besoins d'énergie électrique, atteignant actuellement 14 %, est tel que la production doit passer, au cours de la décennie étudiée, de 6 800 à 18 200 GWh et la puissance correspondante de 1 500 à 3 900 MW. Pour satisfaire à ces besoins, répartis pour plus de 80 % entre quatre centres principaux couvrant une superficie de 100 000 km², le plan prévoit l'équipement de :

— trois aménagements principaux alimentés par des réservoirs annuels ou inter-annuels (dont les bassins versants sont de régimes hydrologiques différents et plus ou moins complémentaires);
— un aménagement thermique alimenté au gaz naturel.

Le plan prévoit la mise en place d'un réseau à 225 kV à artère dorsale ramifiée. Cet ensemble est prévu pour satisfaire la demande au cours d'un cycle d'années sèches déterminé.

Electricité de France (I.G.E.C.O.) have been asked to draw up a national electrification plan covering the 1964-1975 period for Colombia.

Present electricity demand is rising by 14 % annually, and electricity production during the considered ten-year period will have to increase from 6,800 GWh to 18,200 GWh, with a corresponding increase in the overall power output from 1,500 MW to 3,900 MW.

Over 80 % of this demand will originate from four main centres covering an overall area of 100,000 sq.kms, for which the Plan has provided for the following developments :

(i) Three main projects drawing supplies from annual or inter-annual storage. Hydrological conditions vary in the different catchment areas concerned and are more or less complementary;
(ii) A thermal power project running on natural gas.

The Plan also provides for a 225 kV network with a ramified main line.

The overall development is to meet the electricity demand during a given cycle of dry years.

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE

Configuration du pays.

On peut distinguer, en Colombie, plusieurs zones ou régions, suivant les différents critères que constituent la longitude, la latitude et l'altitude (voir carte fig. 1).

DE L'OUEST A L'EST :

Les trois Cordillères, orientées pratiquement

nord-sud, divisent le pays en quatre régions distinctes :

- la région de l'ouest de la Cordillère occidentale, drainée par les rios Atrato, San Juan dans le Choco, Micay dans le Cauca, Patia et Mira dans la zone équatoriale (Narino);
- la région comprise entre les Cordillères occidentale et centrale, où coule le rio Cauca;
- la région incluse entre les Cordillères centrale et orientale, drainée par le rio Magdalena;
- la région à l'est de la Cordillère orientale (Llanos), restituant ses eaux dans les bassins



FIG. 1

de l'Orénoque par les rios Arauca, Meta, Vichada, Guaviare, Guainia, Vaupes, et de l'Amazone par les rios Caqueta et Putamayo.

DU NORD AU SUD :

Du parallèle 12° de latitude nord à l'équateur, on peut considérer trois zones, caractérisées par les déplacements saisonniers de la ligne intertropicale de convergence :

- zone Nord, comportant la côte de la mer Caraïbe, le massif isolé de la Sierra Nevada de Santa Marta, les cours inférieurs des rios Atrato, Sinu, Cauca, Magdalena;
- zone Centre, comprise entre les parallèles 7° et 3°, caractérisée par les précipitations atmosphériques les plus abondantes, toutes choses égales par ailleurs (longitude, latitude, exposition au vent);
- zone Sud, drainée par les cours supérieurs des rios Cauca et Magdalena et par les rios équatoriaux, paraissant spécialement influencée par les déplacements de la ligne intertropicale de convergence et dont les bassins versants peuvent être suralimentés, alors que des périodes de sécheresse exceptionnelle affectent l'ensemble du pays.

Suivant l'altitude.

Le relief de la Colombie est très accidenté. De la côte Pacifique, dont le climat est plus ou moins influencé par le courant froid de Humboldt, jusqu'à la région située à l'est de la Cordillère orientale (Llanos et Venezuela) dont l'altitude moyenne est de 200 m, on rencontre au-dessus de la cote 5 000 les sommets suivants :

— Cordillère centrale :	mètres
— Nevado del Huila	5 750
— » » Tolima	5 215
— » » Quindio	5 100
— » » de Santa Isabel	5 100
— » » del Cisne	5 200
— » » de Santa Maria	5 100
— » » de Ruiz	5 400

- Cordillère orientale :
 - Sierra Nevada de Chita (El Cocuy) 5 490 m
 - Sierra Nevada de Santa Maria :
 - Pics Cristobal Colon et Simon Bolivar 5 800 m

Ce relief détermine les zones climatiques les plus diverses. On peut distinguer :

- les terres chaudes, entre les cotes 0 et 1 000 où la température oscille entre 25 et 33° Celsius;
- les terres tempérées, jusqu'à 2 600 m, altitude de Bogota, où la température moyenne est de 14° Celsius;
- les terres froides, de 2 600 à 3 000 m, et glaciales au-delà, la température moyenne étant de 12° Celsius à 3 000 m.

Les altitudes influencent également l'importance des précipitations qui paraissent, en général, maximales entre les cotes 1 100 et 1 800.

Enfin, le relief a déterminé l'implantation des zones de culture caféière, des zones de forte densité de population et des grands centres urbains.

Géologie.

La carte géologique de la Colombie met en évidence deux grandes zones : la zone orientale uniforme et la zone occidentale où affluent des terrains d'une grande variété.

La zone orientale correspond aux grandes plaines des rios Meta et Guaviare tributaires de l'Orénoque, Caqueta et Putamayo affluents de l'Amazone. Cette région est recouverte en grande partie de sédiments récents; seuls, ses confins orientaux font partie du massif guyanais, constitué intégralement de roches cristallines anciennes.

Dans la zone montagneuse occidentale, les mouvements orogéniques andins qui commencent à affecter la Colombie à l'ère secondaire et atteignent leur intensité maximale à la fin

du tertiaire ont donné naissance à d'importants plissements et formé les trois Cordillères. Sur ces plissements andins où prédominent les matériaux les plus anciens, l'érosion a laissé à découvert des roches d'âges divers et d'une grande variété.

La Cordillère occidentale est surtout constituée de terrains sédimentaires mésozoïques (secondaire) avec intercalations de roches intrusives granitoïdes (granites, diorites, porphyres) et de roches métamorphiques (gneiss, schistes cristallins, quartzites...). Les roches intrusives offrent des emplacements utilisables pour des aménagements hydro-électriques et des ressources en matériaux de construction.

La Cordillère orientale est principalement constituée de roches sédimentaires crétacées (secondaire) et tertiaires. Ces roches ont permis la formation et l'accumulation du pétrole à l'ère tertiaire et, pour cette raison, fait l'objet d'études assez poussées et d'une classification détaillée. On peut y distinguer trois formations principales :

- la plus ancienne est la formation Caqueza où prédominent des argiles grises ou noires;
- on trouve ensuite la formation Villeta, également constituée d'argiles noires, mais aussi de calcaires dont l'exploitation revêt une grande importance;
- la formation Guadalupe, enfin, se compose principalement de grès, employés comme matériaux de construction et formant des escarpements ou chutes utilisables pour des aménagements hydro-électriques; on y trouve également des calcaires de bonne qualité.

La Cordillère centrale est constituée de roches intrusives, volcaniques et métamorphiques. Les roches intrusives, dont la masse la plus importante forme le batolithe antioqueno, du type diorite, offrent souvent des conditions excellentes, tant au point de vue topographique que géologique, pour des aménagements hydro-électriques. Parmi les roches volcaniques, les laves ont parfois donné lieu à des emplacements favorables pour des travaux de génie civil, et peuvent constituer des matériaux de construction convenables.

Les vallées interandines sont formées de terrains plus modernes, déposés par les fleuves, les lacs et les volcans actuels, de même que par la mer. Certaines de ces formations, à prédominance argileuse, peuvent être avantageusement utilisées pour des réservoirs.

Le relief accusé de la zone montagneuse colombienne donne lieu à de nombreux sites aptes à des aménagements hydro-électriques. Et, malgré la grande diversité des terrains géologiques, leur plissement intense et les failles qui en résultent, causes fréquentes de pentes instables, les possibilités de réalisation restent considérables.

GÉOGRAPHIE ÉCONOMIQUE

Voies de pénétration et de communication.

Les grandes voies de pénétration en Colombie ont leurs points de départ :

- à Barranquilla et Santa Marta sur la mer Caraïbe;
- à Buenaventura sur le Pacifique.

Elles sont constituées par les vallées fluviales et notamment par celles des rios Magdalena et Sinu (voir carte fig. 1).

Les voies de communication proprement dites, à l'intérieur du pays, sont de réalisation difficile et coûteuse. Les chemins de fer à voie unique d'un mètre, tractés à la vapeur ou par Diesel, sont en général lents et de faible débit.

Une partie du trafic se fait par eau, puis par route ou par fer après transbordement dans les ports fluviaux.

Les difficultés de transport intérieur, la lenteur du trafic, la limitation des charges à 60 ou 80 t, constituent un handicap sérieux pour l'économie générale du pays.

Régions économiques.

Population active.

Main-d'œuvre urbaine.

Les considérations qui précèdent font que, *in fine*, la Colombie peut se diviser en cinq grandes régions économiques :

- Cundinamarca (Bogota),
- Antioquia (Medellin),
- Valle-Caldas (Cali, Manizales, Pereira),
- côte Atlantique (Barranquilla, Cartagena, Santa Marta),
- Nord-Est (Bucaramanga);

où sont concentrés 70 % de la population totale qui atteignait 14 millions d'habitants en 1960 (voir carte fig. 2) et où sont consommés 80 % de l'énergie électrique produite dans le pays.

Il se produit depuis quelques années un exode des campagnes vers les villes dû tant au développement économique qu'à la situation anormale créée par « la violence ». Cette violence ne peut que régresser dans le temps. Mais un nouvel afflux des populations rurales vers les grands centres pourra se produire du fait de la considération exposée ci-après.

Une partie importante de la population (70 % environ) ne travaille que pour assurer sa propre subsistance et ne participe donc pas à l'économie générale du pays.

Un gros effort est entrepris pour remédier à cette insuffisance portant notamment sur la formation de cadres, d'agents de maîtrise et de per-

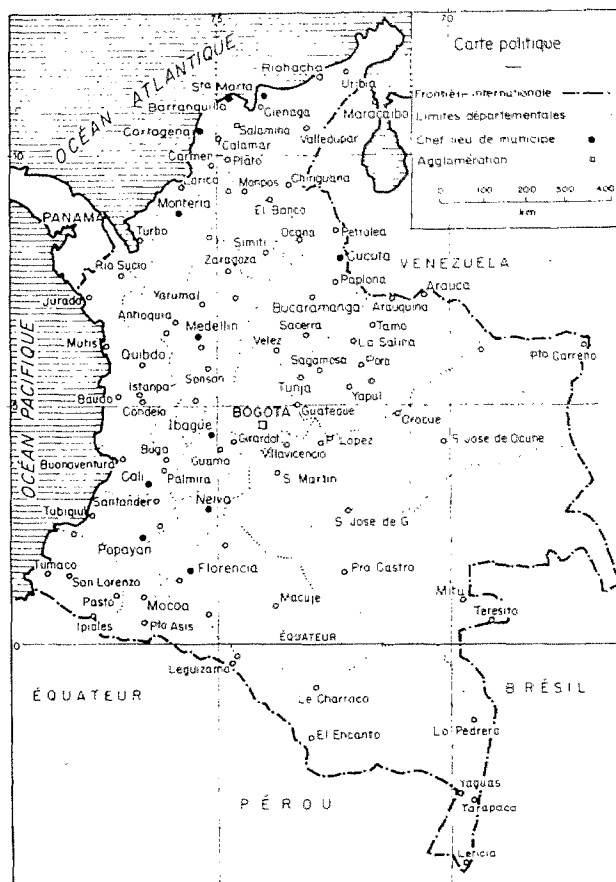


FIG. 2

sonnel qualifié. Il y aurait lieu d'amplifier cet effort, ce qui accroîtra encore la masse de travailleurs susceptibles de rechercher des emplois dans les villes.

Le tableau ci-après fournit quelques indications sur l'évolution de l'utilisation de la main-d'œuvre au cours de la précédente décennie en Colombie et dans quelques pays étrangers. L'année 1950 étant caractérisée par l'indice 100, on a relevé pour 1960 les indices suivants :

	EMPLOIS NON COMPRIS AGRICULTURE	EMPLOIS INDUSTRIES ET MANUFACTURES
Colombie.	120	160
Canada.	122	106
Mexique.		114
Pérou.	152	180
Argentine.	92	90
Japon.	157	144
Philippines.	125	123
France.	110	112
Allemagne.	138	150
Turquie.	150	
Yougoslavie.	150	160

Ce tableau permet de constater que de 1950 à 1960 en Colombie plus qu'en d'autres pays, si le taux d'accroissement des « emplois non compris l'agriculture » (en moyenne 1,9 % par an) est resté inférieur au taux d'accroissement de la population (2,8 % par an d'après une étude de la Commission Economique pour l'Amérique Latine des Nations-Unies), au contraire l'accroissement des « emplois industries et manufactures » a été beaucoup plus rapide (en moyenne 4,9 % par an). Ceci est le signe de l'industrialisation assez poussée de la Colombie.

Aperçu sur les ressources.

Les ressources agricoles de la Colombie sont multiples et seule une faible partie de ces ressources est exploitée actuellement.

Des 3 500 000 ha cultivés, 800 000 affectés à la culture du café apportent au pays 75 % de ses ressources en dollars US.

D'autres ressources agricoles sont en pleine expansion : élevage, coton, riz, huiles végétales (insuffisantes encore à satisfaire le marché intérieur), anis, bananes, platanos, canne à sucre, cacao, caoutchouc, manioc, maïs, blé, avoine, coco, fruits et légumes les plus divers, tant tropicaux qu'européens, pouvant tous donner lieu à un accroissement sensible de l'importance des industries alimentaires.

Le pourcentage très élevé de 75 % des ressources de la Colombie en dollars US, dû aux exportations de café, peut arriver à déséquilibrer l'économie du pays; aussi faudra-t-il s'efforcer de trouver d'autres produits d'exportation, tant agricoles que d'origine industrielle.

Les ressources minières et industrielles sont abondantes en potentiel : gisements de fer et de charbon, pétrole, gaz, sel, or, platine, engrais, ciment, textiles, produits chimiques. Ces ressources sont, dans l'ensemble, relativement peu exploitées.

Par ailleurs, les ressources en charbon, pétrole et gaz, sont des éléments importants du développement de l'énergie électrique; la Colombie dispose là encore de ressources considérables.

CONSÉQUENCES POUR L'AVENIR

On vient de voir apparaître quatre régions spécialement privilégiées, centrées respectivement sur :

- Bogota, la capitale (région Centre);
- Cali, pôle d'attraction de la région Sud;

- Medelin, centre important de la région Ouest;
- Barranquilla, port maritime de la région Nord sur la mer des Caraïbes.

Par une heureuse coïncidence, chacune de ces régions peut, au point de vue économique en général et énergétique en particulier, se suffire à elle-même.

Région Centre.

La région Centre abonde en possibilités d'aménagements de hautes chutes avec réservoirs annuels ou interannuels dans un rayon de 100 km autour de Bogota. Les principales sont :

RIO BOGOTA, 2 000 m de chute sur le Rio Bogota :

- Retenue utile : 1 milliard de mètres cubes;
- Débit moyen interannuel : 26 m³/s (dont 5 m³/s réservés pour l'irrigation);
- Puissance :

aménagée	250 MW
en cours d'aménagement	300 MW

<i>Total</i>	550 MW
------------------------	--------

RIO BATA CHIVOR, en cours d'équipement :

- Bassin versant : 2 400 km²;
- Retenue : 0,400 milliards m³ utiles;
- Chute amont : 756 m;
- Débit minimal moyen 1958 : 53 m³/s;
- Moyenne des débits moyens : 75 m³/s;
- Débit maximal moyen 1959 : 103 m³/s (février 1959, minimum : 5 m³/s);
- Puissance à équiper : 1 000 MW en six groupes de 166 MW;
- Productible annuel minimal : 3 300 GWh;
- Chute aval possible à équiper, de 250 m, pour un débit moyen de l'ordre de 200 m³/s.

Région Ouest.

De même la région Ouest possède des sites de hautes chutes intéressants avec entre autres :

- GUADALUPE : sur le rio Guadalupe, dont une cascade de 550 m est en cours d'aménagement pour un débit de 55 m³/s - 250 MW;
- RIO GRANDE : 80 MW;
- mais surtout, à l'état de travaux préliminaires, la grande chute de NARE GUATAPE, de 860 m, à équiper à 800 MW (quatre unités de 200 MW ou cinq unités de 155 MW) pour un débit de 150 m³/s et un productible moyen de près de 3 000 GWh, garanti par une retenue de plus d'un milliard de mètres cubes utiles.

Région Sud.

La région Sud, quant à elle, comprend notamment :

- LE COMPLEXE DE CALIMA, constitué par deux chutes en série de 220 et 340 m, en aval d'une retenue utile de 0,400 millions de m³ alimentée actuellement à 14,7 m³/s moyens, avec possibilité de captages complémentaires. Les puissances d'équipement prévues sont respectivement de 120 et 240, soit 360 MW au total;

— SALVAJINA ET TIMBA.

Ces deux chutes prévues sur le Rio Cauca, de 4 000 et 5 500 km² de bassins versants alimentant des réservoirs de 1 000 et 400 millions de m³ utiles, seront équipées respectivement pour un débit moyen de 200 et 130 m³/s (minimum 26 m³/s et 35 m³/s) à 270 et 120 MW sous les chutes de 146 et 42 m.

Région Nord.

Cette région est peu favorisée du point de vue de l'énergie d'origine hydraulique; elle est par contre très riche en carburants de toutes sortes, notamment en gaz de pétrole.

La région de Magangué, à 180 km de Barranquilla, est notamment au centre de gravité de gisements importants et multiples.

DONNÉES HYDROLOGIQUES

Les statistiques existantes ne portent, le plus souvent, que sur les quelques années les plus récentes, dont l'hydraulicité est en moyenne inférieure à celle d'une période plus longue.

Cependant, certains rios, tels que le Bogota et le Cauca, ont permis des extrapolations intéressantes, en corrélation notamment avec la pluviométrie mieux connue que l'hydrologie elle-même.

Les petites installations hydrauliques, dont l'hydrologie est en général peu connue, ont été assimilées à des usines de bassins versants similaires, compte tenu toutefois de ce que ces usines sont sous-équipées.

On a rassemblé sur le graphique fig. 3 les débits types moyens mensuels en valeur relative, pour une année de faible hydraulicité, de bassins versants appartenant aux principales régions hydrologiques. Ce graphique montre les compensations qui seraient exploitées par le Plan, entre aménagements situés dans des régions différen-

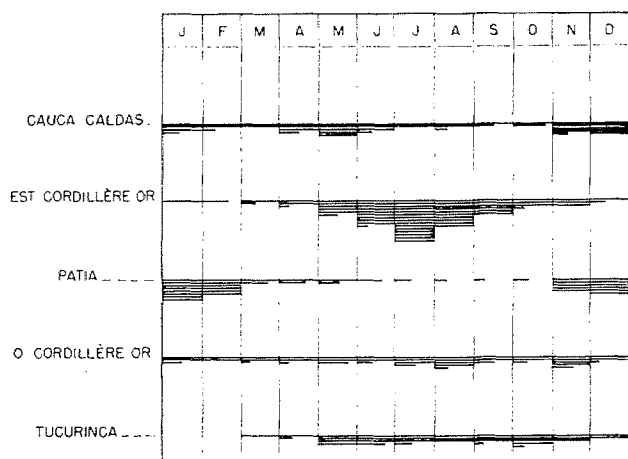


FIG. 3

Principales régions hydrologiques.
Hydrologie type 1958.
Débits types moyens mensuels relatifs.

tes, notamment celles de Cauca et du Caldas d'une part, celle de la Cordillère orientale d'autre part.

On n'a pu cependant, faute de renseignements suffisants, exploiter les compensations ultérieurement possibles entre les bassins versants suivants :

- en latitude : les rios de l'extrême sud, Patia et Micay, voire même Haut Magdalena, et ceux de l'extrême nord issus de la Sierra Nevada de Santa Marta;
- en longitude : les rios du Choco et ceux alimentant les Llanos, Orénoque ou même Amazonie.

Possibilités en fonction de la régulation.

Les ressources en usines au fil de l'eau sont abondantes. Il serait cependant prématuré d'envisager un équipement important en usines de ce type dans la situation actuelle avant de posséder des usines de compensation thermiques ou hydrauliques à réservoirs interannuels suffisants.

Les usines à réservoirs hebdomadaires ou mensuels seront plus utiles que les précédentes, car elles permettront d'assurer, toutes choses égales par ailleurs, une puissance garantie beaucoup plus importante.

Elles auront un rôle important à jouer ultérieurement du fait du régime hydraulique différent de l'est et de l'ouest du pays, du nord, du centre et du sud.

La saison sèche du bassin versant du Cauca et des rivières d'Antioquia, qui se situe en juillet,

août et même septembre, par exemple, n'existe pas à l'est de la Cordillère orientale qui se trouve bien alimentée à cette époque (année 1959). Par contre, on constate l'inverse en novembre et décembre.

Les usines à réservoirs annuels constituent, dans la période actuelle, des aménagements intéressants à réaliser, surtout si l'on arrive à trouver des bassins versants d'hydraulicité complémentaire à l'extrême sud et à l'extrême nord du pays, sans parler du Choco qui sera prospecté ultérieurement.

En usines à réservoirs interannuels, on a prévu au Plan deux aménagements : Calima et Nare, lesquels, suffisamment équipés et associés avec des usines des types précédents, permettront d'assurer la sécurité de l'alimentation en énergie électrique jusqu'en 1975.

REMARQUE : un gros effort de prospection et d'études d'avant-projet doit être fait au plus tôt, de manière que l'on ait en portefeuille, dans quelques années, une série d'aménagements susceptibles d'une mise en service échelonnée, afin de permettre l'utilisation optimale des quatre types d'équipement sus-visés.

Perspectives suivant les hauteurs de chute.

Les sites suffisamment connus, susceptibles d'être équipés, peuvent se scinder en trois catégories, en fonction de la hauteur de chute :

HAUTES CHUTES, AU DESSUS DE 450 m :

Elles sont séduisantes, surtout si l'on a la possibilité de les équiper en tête d'une retenue importante permettant une réserve annuelle ou interannuelle. Les retenues de Guadalupe, et surtout celles en cours d'exécution sur les rios Bogota et Calima ou pouvant être aménagées sur les rios Nare et Bata, ne sont sujettes à engrèvement qu'après de longues années. Ces chutes sont cependant, dans la période qui nous intéresse, grevées d'une servitude très lourde provenant du prix de revient très élevé des conduites forcées, du fait notamment des frais de transport, tant terrestres que maritimes.

L'installation de l'usine en souterrain permet, en général, de combler une partie de ce handicap malgré les difficultés géologiques que l'on peut rencontrer.

CHUTES MOYENNES, DE 50 A 450 m :

Elles auront vraisemblablement un avenir brillant en Colombie. Les rios Cauca, Sogamoso, Magdalena, Patia, Sinu, coulant dans des gorges

profondes sur certains points de leurs cours, paraissent présenter les conditions d'équipement les plus favorables.

De telles installations n'atteindront toutefois tout leur intérêt que lorsqu'elles pourront être compensées par des usines à réservoirs annuels ou interannuels, ou des usines thermiques de productibilité suffisante.

BASSES CHUTES, JUSQU'A 30 OU 50 m :

Elles paraissent prématurées actuellement, leurs possibilités de régularisation étant très réduites. Ces chutes pouvant cependant devenir intéressantes par la suite, leur étude doit être conduite rapidement, en particulier celle de Betania sur le Magdalena.

L'installation en cours actuellement de groupes bulbes à Pierre-Bénite, sur le Rhône, en France donnera, sous quelques mois, les renseignements les plus utiles sur ce type d'installation.

PLAN D'ÉLECTRIFICATION

Après étude de la progression annuelle de la consommation qui a été trouvée, après accouplement de plusieurs méthodes différentes, de 12 % pour la période 1963-1975 qui nous intéresse, et en partant pour 1965 d'une puissance totale garantie de 1 400 MW pour assurer une fourniture de 6 800 GWh, on aboutit en 1975 à une puissance installée de 3 850 MW pour assurer une fourniture prévue de 18 200 GWh.

A ce sujet, une remarque assez curieuse peut être formulée : si on tient compte que la population de la Colombie est de l'ordre du tiers de la population française, on voit que la Colombie se trouve en 1965, au point de vue consommation par habitant, au niveau de la France en 1934-1944.

De ces différentes considérations, il est apparu en cours d'étude que le plan d'électrification qui nous avait été demandé pouvait être étudié suivant trois conceptions différentes :

- 1° Maintien de cinq régions autonomes Nord, Nord-Est, Ouest, Centre, Sud.
- 2° Interconnexion des régions Centre, Ouest, Sud;
- 3° Interconnexion générale des cinq régions.

Ces trois solutions ont été, avec leurs diverses variantes, étudiées séparément : les dépenses afférentes à chacune d'entre elles ont été prises sur une période d'exploitation de soixante-quinze ans et actualisées aux taux de 5, 7 et 9 % à la date d'origine du plan (1^{er} juillet 1965).

Ces résultats obtenus sont les suivants :

	PUISSANCES GARANTIES (MW)			
	MW appelés	Solutions régionales	Inter-connexion Centre-Ouest-Sud	Inter-connexion totale
			1	2
1965	1 409	1 363	1 359	1 375
1966	1 582	1 655	1 666	1 589
1967	1 779	1 903	1 887	1 818
1968	1 999	2 094	2 058	2 074
1969	2 253	2 355	2 463	2 253
1970	2 531	2 658	2 611	2 531
1971	2 810	2 900	2 921	2 810
1972	3 085	3 209	3 174	3 085
1973	3 345	3 406	3 403	3 428
1974	3 586	3 646	3 660	3 588
1975	3 843	3 858	3 835	3 843

Pour les trois taux d'actualisation envisagés, les totaux des charges actualisées correspondant aux trois programmes sont les suivants, en 10⁶ pesos colombiens.

TAUX	5 %	7 %	9 %
Programme 1	5 917	4 979	4 395
Programme 2	5 866	4 967	4 410
Programme 3 :			
— en 10 ⁶ pesos	5 059	4 324	3 869
— en 10 ⁶ F français	3 541	3 027	2 708

Le programme 3 présente un net avantage par rapport aux deux autres, l'écart avec le programme 1 variant de 14 à 16,5 % suivant le taux d'actualisation.

CONCLUSION

Sur le plan technique, le programme 3 permet de satisfaire les besoins de toutes les régions dans des conditions de sécurité normales, dès 1965, alors que les programmes 2 et surtout 1 n'offrent pas cette garantie à la région Centre.

Sur les plans économique et financier, l'interconnexion totale de la Colombie présente des avantages importants en regard des autres solutions étudiées.

DISCUSSION

Président : M. GIBRAT

M. le Président remercie beaucoup M. FONTAINE et lui demande ce que le gouvernement colombien prévoit d'exécuter dans l'avenir.

M. FONTAINE fait alors un bref résumé de la situation politique en Colombie où libéraux et conservateurs possèdent le pouvoir à tour de rôle tous les quatre ans; le plan d'électrification demandé sous le régime libéral a été terminé au moment où les conservateurs ont pris le pouvoir, d'où une question assez délicate de crédits à engager.

Actuellement, quatre grandes compagnies se partagent plus de 80 % de l'énergie électrique en Colombie :

- Empresa de Energia Electrica de Bogota;
- Empresa Municipal de Medellin;
- C.V.C. (Corporacion Autonoma del Valle del Cauca), qui a une vocation mixte :
 - production et distribution d'énergie, d'une part,
 - irrigation et navigation, de l'autre;
- Instituto del Fomento Electrico, enfin, qui prend en charge, entre autres, l'électrification des campagnes et de la région nord.

Ces quatre entités ont été conduites, après discussions nombreuses, à admettre le principe de l'interconnexion générale.

La question la plus importante restant à résoudre est celle des crédits.

La plus grosse part des ressources de la Colombie en dollars U.S. provient du café, dont le prix est en baisse permanente malgré sa bonne qualité, et les Colombiens comptent sur l'aide de la Banque Inter-Américaine et de la B.I.R.D. Les crédits nécessaires atteignent 30 milliards d'anciens francs par an pendant dix ans, ce qui n'est pas exagéré, étant donnée l'importance de l'électrification à réaliser en Colombie, vouée, sans cela, à la stagnation et à toutes les calamités susceptibles d'en résulter.

La demande d'énergie est rationnée actuellement par des coupures journalières de 10 à 15 % de puissance en heures pleines, et ces heures pleines durent 4 heures.

A titre indicatif, la Colombie en est, par tête d'habitant, à la situation de la France entre 1937 et 1945. Une question de formation de personnel se pose : formation des ingénieurs, des contremaîtres et des chefs d'équipe surtout. La France est chargée de suivre la formation professionnelle des électriciens, hydrauliciens, thermiciens même.

M. le Président demande ensuite si la France est tou-

jours présente dans la formation du personnel et si les cadres de l'aciérie de Paso del Rio sont dans une forte proportion colombiens.

M. FONTAINE répond alors qu'au titre de la Coopération technique, un ingénieur français détaché à Bogota est chargé de suivre, avec plein succès d'ailleurs, la formation professionnelle des ouvriers et contremaîtres électriciens-mécaniciens.

Quant à l'aciérie del Paso del Rio, conçue en France, réalisée en majeure partie par des Français avec du matériel français, elle est exploitée actuellement par un ensemble hétérogène de personnel : américain, allemand, français, colombien, l'importance relative de ce dernier ayant tendance à croître d'année en année.

M. le Président demande dans quels pays les Colombiens font leurs études.

M. FONTAINE indique que, depuis 1939, ils allaient surtout aux Etats-Unis; depuis, en Angleterre, Allemagne, Belgique, Suisse, Italie. A l'heure actuelle, ils s'orienteraient volontiers vers la culture française; malheureusement, les crédits sont limités et les inscriptions freinées.

M. AUDRAS demande ensuite s'il existe un plan de développement industriel, correspondant au plan de développement énergétique.

M. FONTAINE répond que ce plan existe, créé par les services colombiens du Plan en partant de statistiques et renseignements divers toujours difficiles à interpréter.

Du point de vue énergétique, en plus de 1 400 000 kW actuellement installés, on compte de nombreux groupes Diesel-alternateur. Beaucoup de petits industriels préfèrent encore faire fonctionner leurs usines au Diesel plutôt que d'acheter un courant dont la production n'est pas sûre.

M. FONTAINE fait ensuite un bref commentaire des ressources en charbon, gaz et pétrole de la Colombie et de leur utilisation.

A une question de M. MÉNARD concernant le développement de l'enseignement, M. FONTAINE répond qu'il existe 17 universités et des écoles d'ingénieurs. Les élèves, intelligents, deviennent souvent ingénieurs en Facultés; ils sont alors « ingénieurs-docteurs » et font des stages à l'étranger, souvent grâce à des bourses.

Après quoi, M. le Président remercie de nouveau M. FONTAINE pour son exposé très apprécié à tous points de vue, tant sur le plan technique que sur des plans voisins; il souhaite que le plan d'électrification proposé soit accepté et que la Colombie ait l'avenir qui correspond aux espoirs du confédéré.