

LA SOCIÉTÉ DES FORCES HYDRO-ELECTRIQUES DE TUNISIE :

La Mission et son Intérêt Technique et Economique

Après un rappel des conditions particulières qui régissent l'économie de la production de l'énergie électrique, nous indiquerons les motifs et l'intérêt de la constitution d'une Société d'Economie Mixte pour prendre en charge les usines hydro-électriques projetées en Tunisie.

De l'examen des besoins du territoire par suite du développement des consommations d'énergie, se déduit le planning de réalisation du programme de la Société qui a été prévu pour faire face aux exigences correspondantes.

A l'occasion d'un examen des caractéristiques essentielles des usines de Nebeur et de Fernana, et du Réseau de transport et d'interconnexion avec l'Algérie, seront précisées les conditions de rentabilité de ces ouvrages, eu égard aux investissements qu'ils entraînent et à leur productibilité.

I. — PRINCIPES FONDAMENTAUX REGISSANT L'ECONOMIE TUNISIENNE

La production et la distribution de l'énergie électrique constituent un service public régi par un certain nombre de lois particulières.

En effet, l'énergie électrique ne pouvant être stockée ni par le client ni par le producteur, doit être tenue constamment à disposition, ce qui lui donne un caractère de « service » plutôt que de marchandise.

Tandis que le boulanger ferme son magasin quand il n'a plus de pain à vendre, l'électricien doit maintenir toujours disponible, pour le consommateur, l'énergie dont celui-ci peut avoir besoin.

L'alimentation doit donc être effectuée sans interruptions, car celles-ci peuvent entraîner, chez les consommateurs industriels no-

tamment, des détériorations dues à toute discontinuité dans une production, auxquelles s'ajouterait un manque à gagner certain.

Ce caractère particulier oblige le producteur d'énergie à avoir en réserve, en permanence, le matériel nécessaire pour faire face à tout appel, même exceptionnel, d'énergie.

1. — DEVELOPPEMENT DES BESOINS

C'est devenu un leitmotiv de dire que la consommation totale d'électricité d'un pays double tous les 10 ans. Il est plus intéressant de signaler que ce doublement décennal s'applique aussi bien en Norvège et au Canada où l'on consomme, aujourd'hui, 5.000 kwh par an et par habitant, qu'en Angleterre où l'on en consomme 1.500. en France 1.000 et en Algérie 120. C'est dire que la loi de cette progression ne semble pas être asymptotique, ou tout au moins que l'asymptote ne peut en être actuellement esquissée.

Concernant la Tunisie où l'on consomme actuellement, en moyenne, 50 kwh par an et par habitant, cette loi, qui correspond à un développement de 8 % par an, doit être dépassée, eu égard à la poussée démographique et au niveau d'équipement général du pays.

En effet, si le taux d'accroissement de la population tunisienne est en moyenne de l'ordre de 3 % par an, celui-ci est beaucoup plus accentué dans les régions électrifiées, du fait d'une concentration urbaine considérable.

C'est ainsi que de 1921 à 1951, l'accroissement de la population urbaine, c'est-à-dire des secteurs électrifiés, a été de 165 %, soit en moyenne de 5,5 % par an.

Il en résulterait qu'une progression de 8 % par an des consommations totales d'électricité correspondrait presque uniquement à l'accroissement de la population des zones électrifiées; le niveau de consommation individuel (qui est couramment reconnu comme un standard de vie) n'évoluant pratiquement pas, le retard, par rapport aux autres pays de l'Afrique du Nord, s'accroîtrait au lieu de se résorber. Autrement dit, lorsque la consommation algérienne augmente de 10 % par an, chaque habitant dispose annuellement de 8 kwh supplémentaires, tandis qu'en Tunisie, avec une majoration de 13 % par an, chaque habitant ne disposerait que de 3,5 kwh de plus.

En fait, d'ailleurs, pendant les dernières années, la progression des consommations a été de l'ordre de 12 %, ce qui, pour paraître satisfaisant, ne correspond cependant pas au doublement décennal de la consommation par habitant dans les zones électrifiées.

2. — NECESSITE DES PREVISIONS A LONGUE ECHEANCE

Alors que le boulanger, s'il voit son commerce se développer, peut, en 4 ou 5 mois, commander et installer un four supplémentaire, l'électricien a besoin de 5 à 6 ans pour réaliser une usine hydro-électrique nouvelle, et de 3 ans au moins pour développer une centrale thermique.

Ces installations, en effet, qui ne peuvent en aucun cas être réalisées en série, obligent à de longues études et à des commandes particulières dont l'exécution, par les constructeurs, entraîne des délais importants.

Il est donc nécessaire de prévoir, au moins trois ans à l'avance, le niveau des besoins, ce qui oblige à décider un jour *J* de l'installation d'une puissance supplémentaire qui peut être de 24 % ou de 40 % de la puissance atteinte si l'on estime la progression des besoins à 8 % ou à 13 % par an.

On voit tout de suite les risques considérables de ces supputations qui peuvent entraîner des délestages inadmissibles si l'on a prévu un taux de développement insuffisant ou, au contraire, provoquer des charges excessives dues à des investissements prématurés, si le développement ne répond pas aux prévisions.

Rappelons à cette occasion que l'industrie électrique nécessite des investissements beaucoup plus importants que toutes les autres industries, eu égard aux recettes qu'elle procure.

Le capital investi, qui correspond à une année seulement de recettes dans les charbonnages, à trois années pour les chemins de fer, correspond à cinq années en matière d'électrification.

3. — DES DIFFERENTS COÛTS DE L'ENERGIE

Bien que donnée physique parfaitement définie, un kwh d'électricité a, au point de vue économique, des coûts différents suivant les conditions dans lesquelles il a été consommé.

En effet, un kwh représente l'utilisation d'une puissance de 60 kw, pendant une minute, ou l'utilisation d'une puissance de 1/10 de kw pendant 10 heures.

Pour fournir le premier kwh, il aura fallu une machine capable d'une puissance de 60 kwh qui aura été utilisée une minute, tandis que pour le second, il aura suffi d'une machine d'une puissance de 0,1 kw utilisée pendant 10 heures.

Il est bien évident que le kwh produit dans le premier cas sera quelque cent fois plus onéreux que le second. Ceci oblige à ajouter à la notion d'énergie couramment utilisée comme unité de mesure économique de l'électricité, la notion de puissance sous laquelle cette énergie est produite, celle-ci étant un des éléments essentiels de son prix de revient.

Ajoutons, cependant, que l'exemple ci-dessus est un cas limite. Dans la réalité, l'ensemble des clients qui consommeraient successivement, l'un après l'autre, 60 kw pendant une minute, ou 600 clients qui consommeraient simultanément 1/10 de kw pendant *n* heures, constitueraient deux exigences identiques vis-à-vis du producteur.

Grâce à un certain « foisonnement », la réalité se situe entre ces deux extrêmes, et la courbe de charge du secteur est assez régulière d'un jour à l'autre et a, en Tunisie, l'aspect que représente le diagramme de la figure 1.

Comme on le voit sur ce diagramme, un client supplémentaire qui viendrait consommer *n* kwh de plus à l'heure *H* (dite heure de

pointe) nécessiterait l'installation, dans l'usine génératrice, de nouveaux moyens de production d'une puissance au moins égale à n .

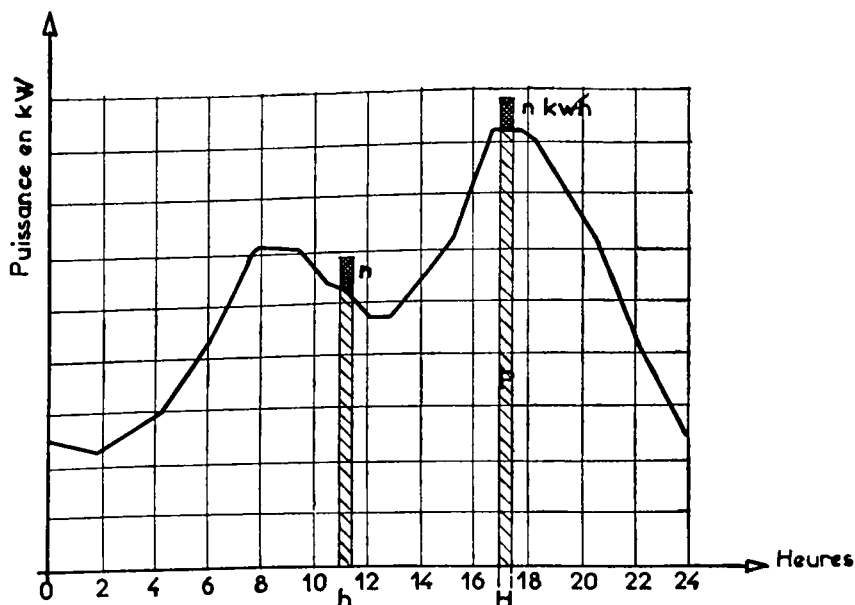


Fig. 1

Courbe de charge du secteur

Par contre, le client qui viendra consommer les mêmes n kWh à l'heure h , n'entraînera aucune dépense d'équipement supplémentaire, et ces kWh ne coûteront que la matière consommable nécessaire à leur production.

Ce dernier consommateur est comparable au voyageur qui vient prendre un train dans lequel il reste des places disponibles et qui n'entraîne pour la Compagnie qu'une consommation insignifiante de charbon (et de moleskine de la banquette sur laquelle il est assis), c'est-à-dire provoque un bénéfice sensiblement égal au prix de son billet.

Par contre, le client précédent est comparable au voyageur qui, arrivant pour prendre un train complet, obligerait la Compagnie à rajouter pour lui seul un wagon supplémentaire, ou mieux, à mettre en service un deuxième train doublant le premier, et peut-être, du fait de l'augmentation du trafic, à doubler les voies et à modifier les ouvrages d'art sur lesquels passent ces voies.

De ces indications, il résulte qu'un des objectifs essentiels des producteurs d'électricité, consiste à augmenter le nombre de kWh vendus pour une puissance installée donnée dans les usines génératrices, c'est-à-dire à augmenter le nombre d'heures d'utilisation de la puissance de pointe qui impose la puissance installée, la sur-

face du diagramme de la figure 1 devenant la plus grande possible pour une puissance P donnée.

A titre d'exemple, rappelons qu'à sa sortie d'usine, 1 kw garanti produit par une machine génératrice thermique installée en Tunisie coûte environ 125.000 frs (1) et entraîne des charges inéluctables de l'ordre de 18 %, soit 22.500 frs par an (frais financiers, dépenses de personnel, d'entretien et d'amortissements).

Chaque kwh produit par cette machine nécessite une dépense de combustible de l'ordre de 3 francs.

Pour une utilisation de 3.000 heures par an, le prix de revient à la production est de 10,50 frs par kwh.

Pour une utilisation de 6.000 heures par an, le prix de revient est de 6,75 frs par kwh.

Il en résulte essentiellement que la productivité en matière d'électricité est, avant tout, un problème d'ordre économique et commercial.

Sous l'angle technique, des efforts considérables permettront de gagner 4 ou 5 % sur le rendement des machines, alors que l'amélioration de l'utilisation de 3.000 à 6.000 heures permet de gagner plus de 35 %.

Ce sont d'ailleurs les résultats déjà obtenus dans ce domaine en Tunisie qui ont freiné considérablement les hausses relatives de l'électricité depuis quelques 15 ans.

En effet, le kwh qui était vendu 2 frs 55 en 1940 et 33 frs en juillet 1954, était à cette époque au coefficient 13, alors que l'indice général des prix de détail pendant la même période est au coefficient 28.

Signalons, à titre de référence, que pour la même période, le pain est passé au coefficient 19 et le couscous au coefficient 27.

4. — TARIFICATION AU COUT MARGINAL

Si l'on demande le moyen d'atteindre un résultat aussi attrayant, le théoricien marginaliste répondra qu'il suffit de faire payer, à chaque instant, au prix marginal, la valeur du service rendu pour motiver les décisions du consommateur et le conduire à se comporter rationnellement, c'est-à-dire à créer dans l'économie générale du système, le moins de gaspillage possible ou le moins de dépenses irrationnelles.

En fait, tandis que le comptable traditionnel se contente de répartir une dépense moyenne entre ses différents clients, le marginaliste entend faire payer l'énergie, à chaque instant, à son prix de revient réel. Il estime donc que les consommations pendant les heures de pointe d'hiver ne seront jamais payées assez cher, car la totalité des charges fixes qu'implique le développement des

(1) en comptant 25 % de réserve minimum.

moyens de production, doit leur être imputée; au contraire, les consommations de nuit ou de toute période creuse du diagramme journalier peuvent être exceptionnellement bon marché pour inciter à leur développement.

Ceci conduit, en fait, à taxer les appels de puissance pendant les heures de pointe d'une charge fixe très élevée, donnant droit à consommer pendant toute l'année des kwh à un prix relativement faible.

C'est ainsi que l'on a appliqué récemment en Tunisie, une tarification comportant une charge fixe de 14.400 frs par kw, et un prix proportionnel de 6 frs par kwh, en remplacement d'un contrat où le kw était taxé à 1.200 frs et les kwh dégressifs de 12 à 7 frs.

Cette modification, parfaitement satisfaisante pour le producteur d'énergie dont le service rendu est payé à sa juste valeur, introduit une baisse de l'ordre de 6 % pour le client qui n'est pas, de ce fait, moins satisfait.

II. — OBJET ET INTERET DE LA CONCESSION ACCORDEE A LA SOCIÉTÉ DES FORCES HYDRO-ELECTRIQUES DE TUNISIE

Ces principes généraux rappelés, il importe encore de préciser la situation de la Tunisie en ce qui concerne la production de l'énergie électrique lors de la création de F. H. E. T.

1. — MOYENS DE PRODUCTION ACTUELS CENTRALE THERMIQUE DE LA GOULETTE

A la libération de la Tunisie, la Centrale de La Goulette était presque intégralement hors service et la Compagnie Tunisienne d'Electricité et Transports (C. T. E. T.) a eu à remettre progressivement en état ses installations gravement détériorées.

C'est ainsi qu'au prix d'un effort dont le public n'a peut-être pas mesuré l'importance, et à une époque où toutes les difficultés s'accumulaient pour paralyser les meilleures volontés, aussi bien dans le domaine financier que dans le domaine matériel (attribution de monnaies matières, répartition de contingents, devises pour achat à l'étranger, etc...), la remise en marche des installations de production a été progressivement réalisée, puis développée. Notamment depuis 1946, la C. T. E. T. a réalisé dans sa Centrale de La Goulette une chaufferie à 28 Hpz et mis en service, successivement, après remise en état d'un turbo-alternateur de 10.000 kw, trois turbo-alternateurs de 15.000 à 17.000 kw.

On aura une idée de l'effort correspondant en rappelant que ces travaux ont nécessité près de trois milliards d'investissements qui ont été financés presque intégralement par le crédit privé, avec l'appui des pouvoirs publics et grâce à la confiance témoignée par les épargnants en la C. T. E. T.

Tandis que se poursuivait cette grande entreprise, la réalisation

d'équipements hydro-électriques en Tunisie provoquait un intérêt chaque jour plus grand.

Les raisons de cet intérêt paraissent avoir été multiples.

D'abord, les pouvoirs publics qui restaient impressionnés à juste titre par les conséquences de la guerre sur la Centrale de La Goulette, estimaient indispensable de disperser les sources de production à travers le pays pour éviter le danger d'une concentration excessive des moyens d'alimentation de toute la zone Nord du territoire.

En outre, il paraissait souhaitable de mettre en valeur les ressources locales en énergie et d'utiliser, en conséquence, les possibilités hydrauliques pour assurer une alimentation, même partielle, en cas de blocus.

Enfin et surtout, le Gouvernement ayant décidé de mettre en œuvre deux importants barrages, dont les travaux avançaient à un rythme rapide, il paraissait justifié d'utiliser les dénivellations créées par ces réservoirs pour produire de l'énergie électrique dans des conditions relativement économiques.

L'électricité devenait alors le sous-produit d'ouvrages réalisés à d'autres fins, bien qu'ils aient été pensés et étudiés dès 1920 par des électriciens, avec pour objectif essentiel la production d'énergie.

Pour toutes ces raisons, l'Administration décidait l'équipement électrique des deux retenues de l'Oued Mellègue et de l'Oued El-Lil, afin de relayer l'effort fait par la C. T. E. T. à la Centrale de La Goulette pendant les dernières années.

2. — F. H. E. T. — SOCIÉTÉ D'ECONOMIE MIXTE

C'est pourquoi il parut logique de créer une Société d'Economie Mixte, à laquelle la réalisation de ce programme serait confiée.

Les avantages de cette solution étaient multiples :

L'Etat Tunisien y prenait une participation importante, participation qui lui assurait un rôle essentiel dans les réalisations en cours et par là toutes garanties quant à la défense de l'intérêt général des populations du Royaume.

L'intervention d'Electricité de France (E.D.F.) et d'Electricité et Gaz d'Algérie (E.G.A.) assurait à la Société une technicité bénéficiant de l'expérience d'organismes à l'avant-garde du progrès et une vue d'ensemble que peuvent avoir des sociétés nationalisées n'ayant pas d'intérêt particulier en Tunisie.

Enfin, la présence des concessionnaires privés exploitants en Tunisie, permettait une meilleure intégration de cette œuvre nouvelle dans le dispositif existant et favorisait l'élaboration de son programme en fonction des besoins réels de ses futurs clients.

Réalisant ainsi la synthèse des intérêts en cause, la Société d'Economie Mixte des **Forces Hydro-Electriques de Tunisie** était créée le 26 mai 1953.

Elle recevait pour mission la réalisation, puis l'exploitation des deux usines hydro-électriques de Nebeur et de Fernana, et d'un

réseau de transport permettant d'amener l'énergie de ces usines à Tunis, et d'assurer l'interconnexion des moyens de production de la Tunisie avec ceux de l'Algérie.

Ce programme qui est en cours de réalisation est précisé ci-dessous.

3. — RYTHME DE DÉVELOPPEMENT DES MOYENS DE PRODUCTION NÉCESSAIRES EN TUNISIE

Le programme de F. H. E. T. tel qu'il est défini dans sa concession, doit être réalisé dans un délai de 5 ans à dater de la constitution de la Société, sauf cas de force majeure. L'autorité concédante est d'accord pour considérer comme un cas de force majeure les difficultés qui ne pourraient être surmontées en matière de financement.

En effet, ces problèmes de financement sont, à l'époque actuelle, une des difficultés les plus graves rencontrées par les Sociétés chargées de la production d'énergie électrique.

La Société s'est donc fait un devoir de limiter le rythme de ses investissements au rythme prévisible du développement des besoins.

Or, la puissance appelée à la pointe, dans le Nord de la Tunisie, était aux jours les plus chargés de l'année, c'est-à-dire pendant le mois de décembre, de :

30.900 kw	32.000 kw	35.200 kw	37.400 kw	41.320 kw
en : 1950	1951	1952	1953	1954

soit une progression annuelle moyenne de l'ordre de 8 %.

La puissance totale disponible actuellement à La Goulette s'élève à 57 MW si l'on néglige une tranche basse pression antérieure à 1930, qui n'est conservée que comme ultime réserve et dont les conditions d'exploitation sont onéreuses et aléatoires.

Compte tenu des exigences de la continuité du service public, ces installations ne permettent pas de garantir à la Tunisie une puissance supérieure à 40 MW en supposant indisponible le groupe le plus puissant.

La continuité du service serait indiscutablement menacée si à la fin de l'année 1955 un nouveau moyen de production n'ajoutait sa puissance à celle disponible à La Goulette.

C'est en fonction de cet impératif que tous les moyens ont été mis en œuvre pour que la Centrale de Nebeur, dont les travaux n'ont été effectivement commencés que dans le courant de l'année 1953, soit mise en service au dernier trimestre de l'année 1955.

A cette mise en service correspondra également celle de la ligne 90.000 V. de transport d'énergie de Nebeur à Tunis via Fernana.

En supposant que la puissance appelée continue à se développer au même rythme que les années précédentes, on voit qu'à partir de l'année 1957, la puissance disponible, en dépit de l'apport de l'usine de Nebeur, est totalement absorbée et qu'un nouveau moyen de production est nécessaire.

C'est pourquoi, la Société a pris d'ores et déjà toutes ses dispositions pour que rien ne s'oppose à la mise en service des usines de Fernana à cette époque.

Cependant, si les études sont poursuivies et certaines pré-consultations lancées afin de réduire les délais d'exécution eux-mêmes au strict minimum, ces travaux n'ont pu être décidés, la Société n'ayant pas obtenu les moyens de financement qui lui sont nécessaires pour lancer un programme de cette importance.

Les premières commandes ne peuvent être retardées au delà du dernier trimestre 1955, il est à souhaiter qu'avec l'aide des pouvoirs publics, les décisions nécessaires soient prises d'ici là.

Il importe d'ajouter qu'en 1959, l'ensemble des moyens ainsi en service, sera à nouveau insuffisant si une centrale thermique projetée à Bizerte par l'installation de turbines à gaz, n'est pas réalisée entre temps.

De toute façon, l'interconnexion avec l'Algérie qui devra comporter à cette époque deux voies, dont l'une servira de secours à l'autre, offrira une sécurité suffisante pour qu'un certain appel de puissance puisse être sollicité d'E. G. A. par la Tunisie, dans la mesure où l'Algérie pourra à cette époque en céder.

Quoiqu'il en soit, il reste fort probable qu'aux environs des années 1960 ou 1961, un nouvel équipement thermique devra être mis en service en Tunisie.

Ce tableau permet de juger des exigences du Service Public qui, pour faire face à l'accroissement minimum possible des seuls moyens de production, nécessite des investissements annuels de l'ordre du milliard, et ce, sans tenir compte du développement des réseaux de répartition et de distribution.

Ce ne serait même pas la peine de chiffrer l'effort qui devrait être fait si l'on prétendait, par les effets de la propagande ou d'une tarification plus alléchante, porter rapidement la consommation moyenne individuelle de 50 à 100 kwh par an, alors qu'en Algérie elle est déjà de 120 kwh et au Maroc de 175.

Cette situation n'est pas étrangère au fait que l'on trouve en Tunisie, dans certaines installations industrielles, des moteurs Diesel autonomes qui assurent l'alimentation que la distribution publique n'est pas en mesure de satisfaire d'une façon rationnelle.

Cet état de fait est manifestement préjudiciable, tant à l'industriel qu'au service public, et son maintien n'est pas sans nuire considérablement à l'amélioration de la productivité dans ce domaine.

En effet, ce ne peut être que par un calcul qui néglige certains aspects du problème, que l'industriel estime avoir intérêt à fabriquer lui-même son énergie dans une centrale autonome plutôt que de la recevoir du réseau électrifié.

A charge de revanche, l'intérêt des distributeurs d'améliorer la courbe de charge, c'est-à-dire l'utilisation du matériel, ne peut manquer de les inciter à consentir des prix alléchants aux industriels si ceux-ci acceptent de s'effacer « à la pointe », ce qui, dans la plupart des cas, est possible.

Malheureusement, faute de réserve de puissance, les efforts nécessaires n'ont pu être réalisés dans ce sens et toute avance sur le programme évoqué ci-dessus permettrait sans doute d'améliorer cette situation en accroissant encore les efforts faits pour augmenter l'utilisation de la puissance installée.

4. — CENTRALE DE NEBEUR

Cette centrale, qui doit être mise en service pendant le dernier trimestre de l'année 1955, est une usine classique, type pied de barrage, équipée de deux groupes de 8.250 KVA chacun et qui, étant située derrière un réservoir bi-annuel d'une capacité de 300 millions de m³, est destinée à turbiner, chaque année, 160 millions de m³, sous une hauteur de chute moyenne de 57 mètres.

Cette installation, exceptionnellement favorable pour la production d'énergie exclusivement de pointe, fournirait chaque année 15 millions de kwh, sous une puissance de 13.000 kw.

Compte tenu de l'état d'avancement des études, des commandes et des travaux, il est permis d'indiquer aujourd'hui que la réalisation de cet ouvrage correspondra à des investissements qui n'atteindront pas 850 millions de francs.

On voit qu'eu égard à la puissance installée (13.000 kw), le prix de revient par KW ou par KVA est exceptionnellement bas.

Rappelons qu'un kw thermique, installé aujourd'hui en Tunisie, coûterait environ 100.000 frs au total.

La Société a, en effet, bénéficié d'une période très favorable pour réaliser ses travaux, les prix du matériel d'équipement électromécanique ayant baissé de près de 20 % depuis deux ans.

En outre, une politique de stricte économie, sans sacrifier les garanties de sécurité indispensables, a été pratiquée dans la conception de cet ouvrage.

Si l'on examine, par ailleurs, le prix de revient du kwh/an, c'est-à-dire les dépenses qui sont à la charge de la Société, divisées par le nombre de kwh produits annuellement, celui-ci est de 57 frs, prix qui est nettement inférieur à celui qui est atteint actuellement pour la réalisation d'équipements hydro-électriques avec barrages réservoirs en France.

Ces chiffres suffisent à démontrer l'intérêt économique de cet ouvrage s'il est réalisé dans des conditions de financement raisonnables.

En effet, en matière d'équipement hydraulique, les charges financières représentent la part prépondérante du prix de revient.

Financées par un emprunt obligataire, ces charges seraient, aujourd'hui, supérieures à 12 %, alors qu'aux Etats-Unis et en Suisse les financements de même nature se font couramment par des emprunts à 3.5 % et à 25 ou 30 ans.

Afin d'atténuer le coût de l'énergie produite, la Société a bénéficié, pour le financement de 50 % de cet ouvrage, d'un prêt du Fonds d'Expansion Economique.

Dans la mesure où elle ne fonctionnera que 1.000 à 2.000 heures par an, du fait de sa productibilité faible, elle permettra de couvrir



La centrale de Nebeur en construction

exactement les développements de la pointe journalière qui nécessite la fourniture d'un nombre réduit de kwh sous une puissance élevée.

Dans la mesure où cette puissance, par le développement des équipements de base qu'elle exige, constitue la part essentielle des charges de la production, la Centrale de Nebeur est, sans conteste, un ouvrage économiquement raisonnable dont la réalisation s'imposait en Tunisie, du fait des possibilités du réservoir correspondant.

Cependant, sa production annuelle est trop peu importante, eu égard à la consommation globale du Nord de la Tunisie, pour que son prix de revient, bien que raisonnable, puisse provoquer une baisse quelconque des tarifs de vente.

5. — USINES DE FERNANA

Les usines de Fernana doivent turbiner, à leur sortie d'une galerie d'amenée souterraine de 3.500 m. de longueur, les eaux du réservoir de l'Oued-el-Lil, d'une capacité de 60 millions de m³, sous une hauteur de chute moyenne de 150 mètres pour la première usine, et de 42 mètres pour la seconde.

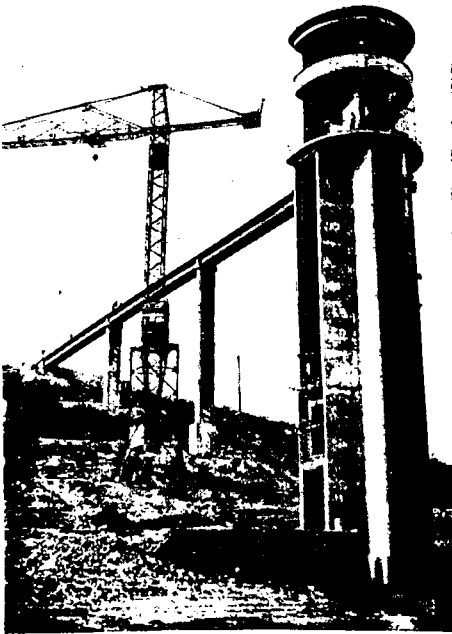
La puissance totale installée est, à l'usine amont, de 10.000 KVA et, à l'usine aval, de 1.600 KVA.

Au total, la productibilité annuelle escomptée doit être de 20 millions de kwh, sous une puissance de 9.000 kw, le coût de l'ensemble des deux usines pouvant être estimé actuellement à deux milliards.

Il en résulte que le kw installé revient environ à 220.000 frs et le kwh/an à 100 francs.

Il apparaît donc que, comparé à une installation thermique qui coûterait aujourd'hui 100.000 frs, cet équipement est justifié si les investissements supplémentaires sont rentés par les économies de combustibles.

Or, les dépenses de combustible pour fournir l'énergie de pointe et de crête (1) pouvant être estimées à 5 francs par kwh, les charges de financement et de renouvellement introduites par les investissements supplémentaires ne devront pas être supérieures à 11.000 francs par an, soit 9,2 %, chiffre qui ne doit pas être dépassé, dans les conditions actuellement prévues pour le financement des usines de Fernana.



FERNANA. — Tour de prise d'eau
(Photo Studios Africa)

Dans ces conditions, la réalisation de ces usines est, effectivement, compétitive, d'autant plus qu'elle a pour avantage d'éviter des consommations de fuel qui, pour la production totale de Nebeur et de Fernana, seraient d'environ 15.000 T. par an, obligeant à des sorties de devises onéreuses représentant une bonne part des frais de combustibles qui sont de l'ordre de 120 millions de frs. En outre, ces centrales permettent d'améliorer les conditions d'exploitation de l'ensemble interconnecté, par une souplesse plus grande et en assurant, enfin, la déconcentration des moyens de production dont on a mentionné l'intérêt plus haut.

6. — RESEAU A TRES HAUTE TENSION

La Société se trouve également chargée de réaliser un réseau à très haute tension qui comportera, dans son aspect définitif, deux lignes :

— l'une allant de Nebeur à Tunis en passant par Fernana, qui collectera l'énergie des deux usines hydro-électriques de la Société,

(1) Energie qui nécessite l'allumage journalier d'un groupe pour un fonctionnement de quelques heures.

— l'autre allant directement de Nebeur à Tunis, servant de sécurité à la première et augmentant la capacité de transport totale, ce qui permettra d'avoir recours, le moment venu, à des fournitures d'E. G. A.

Ces lignes sont, en effet, prolongées par deux lignes de 90 kv allant de Nebeur à Tadjerouine d'une part, et de Fernana à Bône,

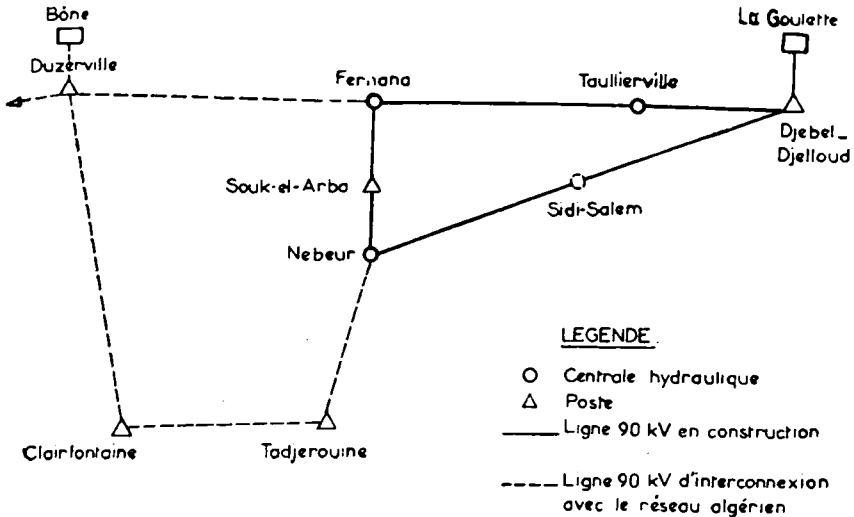


Fig.2

Réseau à très haute tension

d'autre part, assurant une double interconnexion avec le réseau à très haute tension d'E. G. A.

L'intérêt de ces ouvrages est multiple :

a) Ils sont, certes, avant tout, nécessaires pour amener l'énergie des usines hydro-électriques dont la distance à Tunis est un des facteurs d'intérêt au point de vue stratégique, ainsi qu'il a été rappelé plus haut.

Cependant, les quantités d'énergie produites par ces deux usines étant relativement faibles, leur transport ne saurait seul renter les charges créées par ce réseau.

b) L'interconnexion avec E. G. A. permettra de réaliser des économies « d'interconnexion » par l'exploitation, en commun, des diverses centrales qui pourront, de ce fait, fonctionner à chaque instant à leur rendement optimum, tandis qu'isolées, elles auraient été utilisées sous des puissances plus largement variables, c'est-à-dire avec un rendement moyen moins bon.

Cependant, les économies réalisées à ce titre seront modestes, d'autant plus que pendant les premières années (notamment, tant que seule la ligne du Nord sera en service) il sera nécessaire de maintenir continuellement en marche deux groupes à la Centrale Thermique de Tunis, pour éviter des incidents intolérables dans le cas de disjonction sur la ligne de transport.

c) Ils permettront, en outre, la mise en commun des réserves qui pourront être moins importantes du fait que chaque équipement constituant un secours pour son voisin, il n'est pas nécessaire que chaque usine comporte ses propres réserves, ce qui serait le cas si



Mise en place d'un pylone de la ligne 90 kv Nebeur-Tunis

l'on fonctionnait en autant de réseaux séparés qu'il y a de centres de production.

Il en résultera des économies importantes dans les dépenses d'investissements.

d) Ce réseau 90 kv permettra d'assurer à la Tunisie, si l'Algérie est en mesure de les fournir en 1959 et 1960. lorsque les deux lignes seront en service, une puissance et une énergie garanties qui manqueraient aux moyens de production du Royaume pour satisfaire à la demande.

A cette époque, et si la situation de l'Algérie est suffisamment favorable pour qu'un contrat d'achat puisse être traité dans des conditions convenables, ce contrat permettra, peut-être, de retarder de quelques années la réalisation d'une nouvelle tranche thermique en Tunisie, le réseau trouvant dans ce transit une source de rentabilité indiscutable.

Quoiqu'il en soit, ces divers avantages techniques et économiques ne sauraient être, actuellement, estimés et leur intérêt strictement financier ne se fera sentir qu'au fur et à mesure du développement des besoins en énergie de la Tunisie.

Bien qu'indispensables, aussi bien pour des raisons techniques et stratégiques qu'économiques, les charges de ce réseau de transport ne sauraient cependant être directement imputées aux quelques millions de kwh produits par les centrales hydrauliques,

A titre de comparaison, il en serait de même des frais d'autobus ou de trolleybus que la ménagère est obligée de prendre lorsqu'elle est trop chargée pour rentrer du marché : ces frais doivent-ils être imputés aux quelques kilos de pommes de terre qu'elle a achetés pour finir et qui l'obligent à utiliser un moyen de transport en commun ? C'est peu logique, sans quoi le prix de revient de ces pommes de terre aura été prohibitif et ceci négligerait, en outre, les innombrables avantages d'un retour sans fatigue avec un gain de temps précieux, etc...

De même l'affectation des frais d'un réseau de transport d'énergie électrique est difficile si l'on prétend respecter strictement la logique.

CONCLUSION

Le résumé de tout ceci paraît être le suivant :

Devant le caractère inéluctable du développement de l'électricité, la réalisation des usines hydro-électriques de Nebeur et de Fernana est une opération qui s'impose au rythme le plus rapide et dont la rentabilité est manifestement assurée.

Cependant, ces ouvrages ne permettront de faire face aux besoins que jusqu'en 1959 et il importe de prévoir à cette époque la mise en service de nouveaux moyens de production dont le financement devra être prévu deux ou trois ans à l'avance, la réalisation de ces ouvrages s'étalant en moyenne sur trois années.

Pour répondre au développement minimum des besoins de la population, il faudra donc trouver et consacrer chaque année, pendant les prochains exercices, une somme de l'ordre du milliard uniquement pour la production d'énergie pour le Nord de la Tunisie.

Par ailleurs, le réseau de transport, pour indispensable qu'il soit, s'il n'était financé pour tout ou partie par les pouvoirs publics, introduirait des charges supplémentaires, difficilement incorporables dans les tarifs.

Enfin, l'amélioration éventuelle des tarifs ne peut provenir que d'un effort de productivité qui, en électricité, du fait des charges fixes considérables, eu égard aux dépenses proportionnelles, est essentiellement affaire d'augmentation du volume des ventes et d'amélioration du nombre d'heures d'utilisation, des équipements existants.

C'est donc en poursuivant et en accentuant une politique tarifaire favorable et une propagande appropriée, associées au développement des moyens de production, que ce résultat pourrait être atteint dans l'intérêt général des populations du Royaume qui veront, de ce fait, leur standard de vie augmenté.

Bernard DEGLAIRE

Ingénieur de l'Ecole Supérieure d'Electricité
Directeur Général de la Société F. H. E. T.