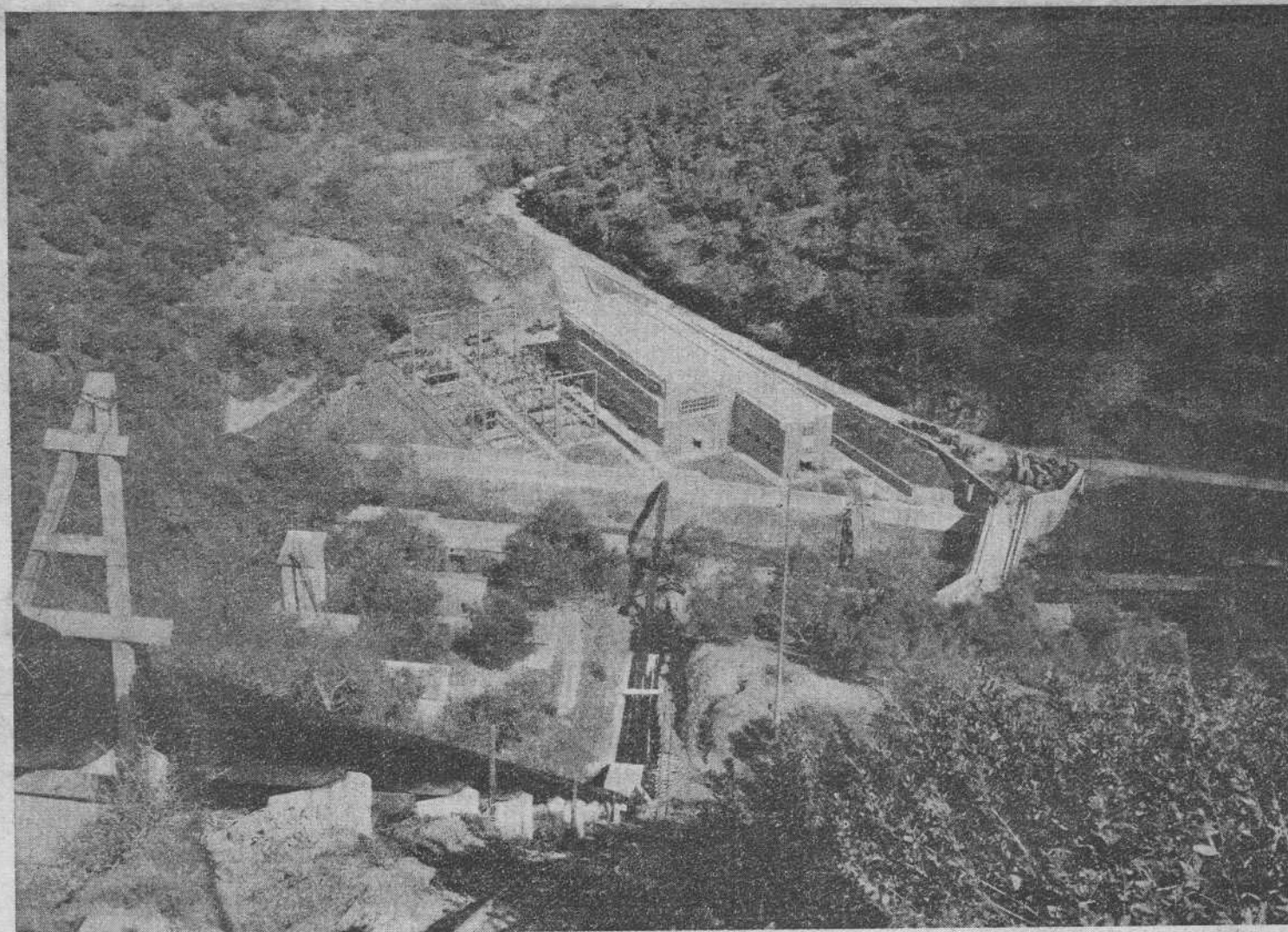


ASPECTS ALGÉRIENS DE LA PRODUCTION ET DU TRANSPORT DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE EN 1951 (I)



Vue générale de la Centrale hydro-électrique de Michelet, prise de la descente de la conduite forcée. (Cette centrale, située sur l'Oued Djemaa, exploite le captage de l'Acif-el Hammam, à l'aide d'une galerie souterraine de 7 kms environ).

L'année 1952 doit être fortement marquée par le premier terme d'une profonde évolution de la production et du transport de l'énergie électrique en Algérie.

Mais, à diverses époques de 1951, sont déjà intervenus ou interviendront des éléments partiels importants de réalisation, notamment :

- la mise sous tension d'une partie de l'interconnexion de rocade à 150.000 volts.
- la production non encore régularisée d'un des deux groupes principaux du complexe hydro-électrique de l'Oued Agrioun.

A ces deux faits techniques et économiques essentiels, il convient d'ajouter, à titre plus ou moins transitoire :

- le renforcement de la production de vapeur des deux centrales thermiques d'Alger,
- la mise en service d'un nouveau poste à 60 kv pour l'agglomération algéroise.

Il a donc paru opportun d'exposer, sous la forme descriptive et imagée, compatible avec la présentation générale des Documents, l'ensemble des efforts qui conduiront, d'ici un ou deux ans, à une puissante rénovation extensive de la production et de la distribution de l'électricité en Algérie.

Il était dans notre intention primitive de faire précéder ce rapide tour d'horizon de quelques généralités, aussi ramassées que possible, sur le signe de la production électrique par rapport au niveau économique d'un pays et sur l'évolution des conceptions techniques en matière d'électrification. Un tel exposé résiste à toutes les tentatives de compression et il nous a fallu bien vite y renoncer.

Notre propos, plus modeste et cependant encore difficile, sera donc seulement de relater et commenter succinctement les faits, sans rappel inutile du passé et en évitant de trop préfigurer l'avenir.

Quelques références bibliographiques permettront « in fine » au lecteur d'approfondir quelque peu la complexité économique et technique des problèmes posés sur le plan algérien qui l'intéresse particulièrement, et de mieux connaître certaines réalisations.

LA SITUATION ALGERIENNE AU SORTIR DES HOSTILITES DE 1939-1945.

Si les points sensibles algériens de la production électrique avaient pu échapper aux destructions de guerre, la situation à l'issue des hostilités de 1939-45 ne laissait pas d'être inquiétante : Du fait de la limitation des ressources algériennes en énergie hydraulique économiquement exploitable et en combustibles normalement utilisables, la production était en effet presque entièrement thermique et située dans les grands ports. Le problème mondial du charbon continuait donc d'affecter cette production.

Parmi les grosses centrales thermiques, aucune n'était plus très jeune, certaines étaient hors d'âge et toutes avaient été frappées d'un vieillissement prématuré entre 1941 et 1945, par la disette du matériel de réparations complètes et par l'emploi obligatoire de combustibles médiocres ou franchement mauvais.

Enfin, l'absence de tout réseau général de transport et d'interconnexion empêchait de répartir les puissances disponibles au mieux des besoins et de faire jouer pleinement les réserves tournantes.

Il fallait cependant au plus tôt :

- parer à la menace de défaillance et au gaspillage des centrales thermiques les plus fatiguées,
- tirer profit des leçons de la guerre en évitant l'assujettissement trop étroit de la production aux approvisionnements en combustible,
- rattraper le retard de la fourniture par rapport aux besoins de la consommation banale et de plus, fournir à l'industrialisation naissante et raisonnable de l'Algérie, le premier élément énergétique indispensable,
- ouvrir le chemin à l'inconnexión nord-africaine et en même temps, conférer à l'ensemble du Réseau, une sécurité suffisante pour assurer la continuité satisfaisante de la fourniture.

LES CONCEPTIONS.

Le simple renforcement des moyens existants et de la discipline de la consommation apparut comme une solution bien insuffisante et aléatoire, vis-à-vis du but minimum à atteindre le plus rapidement possible.

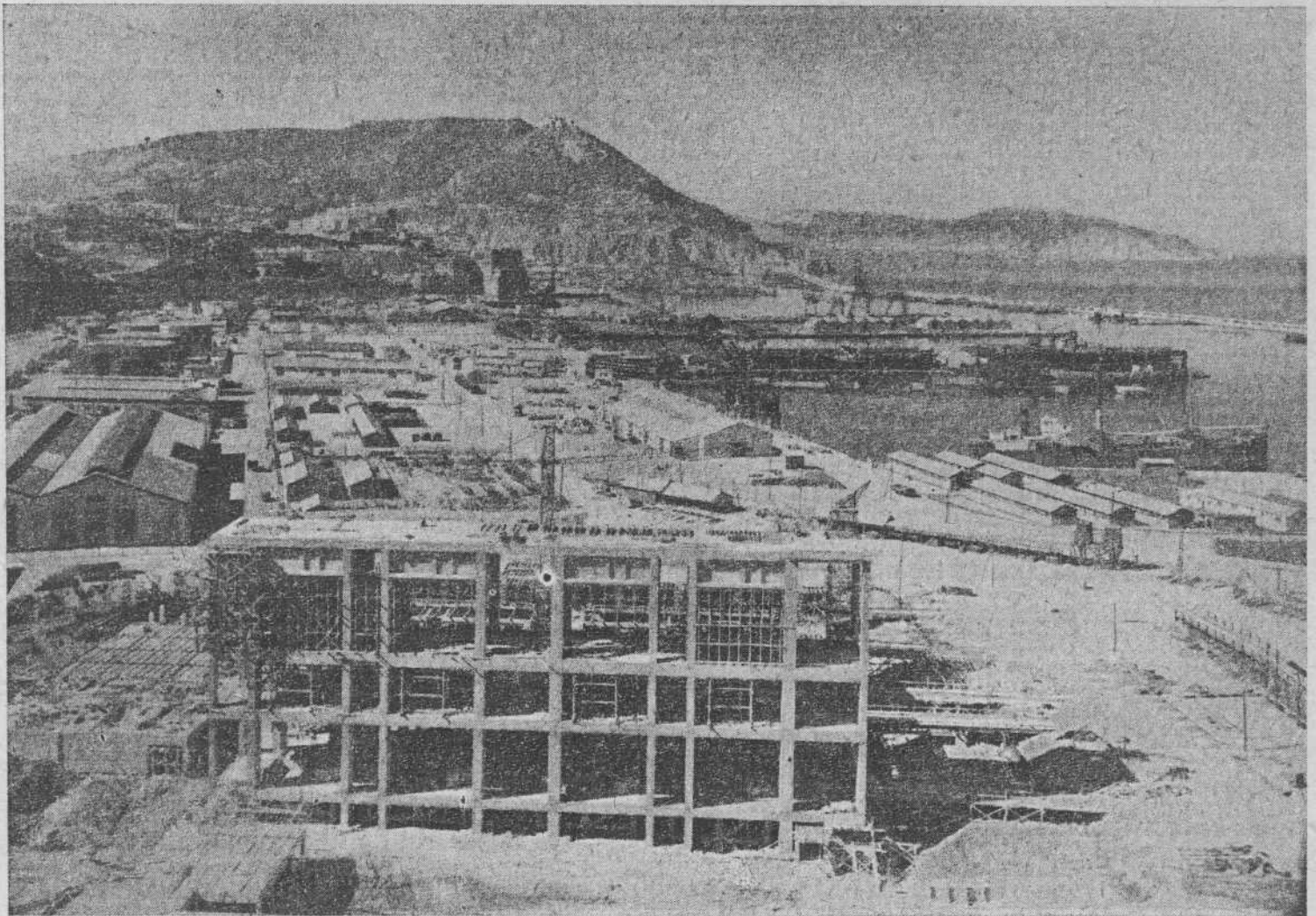
Le plan d'équipement électrique de l'Algérie pour les vingt prochaines années présenté dès le début de 1944, procédait de vues plus larges qui devaient finalement prévaloir en gros.

On a pu lui reprocher de porter sur une trop longue période en la matière et d'engager fortement l'avenir. En fait, s'il a subi en raison des circonstances, nombre de modifications de détail ou même importantes, le laps de temps écoulé, égal environ au tiers de sa durée d'application, ne l'a pas, il faut le reconnaître, mis en défaut dans les principes.

Bien au contraire, la justesse de ses prévisions apparaît remarquable sur bien des points essentiels.

Il convient d'ajouter que l'œuvre légale de nationalisation de l'électricité et du gaz, bien qu'appliquée à notre sens à l'Algérie avec un peu de retard, a fourni un instrument de réalisation remarquable et nécessaire dans le domaine de l'équipement, dans lequel nous nous cantonnons ici.

D'un point de vue très général et schématique, situons comme suit les divers éléments équilibrés qui doivent concourir en pratique à la rénovation étendue de la production, du transport et de la distribution, de 1945 à 1952, puis de 1952 à 1965 :

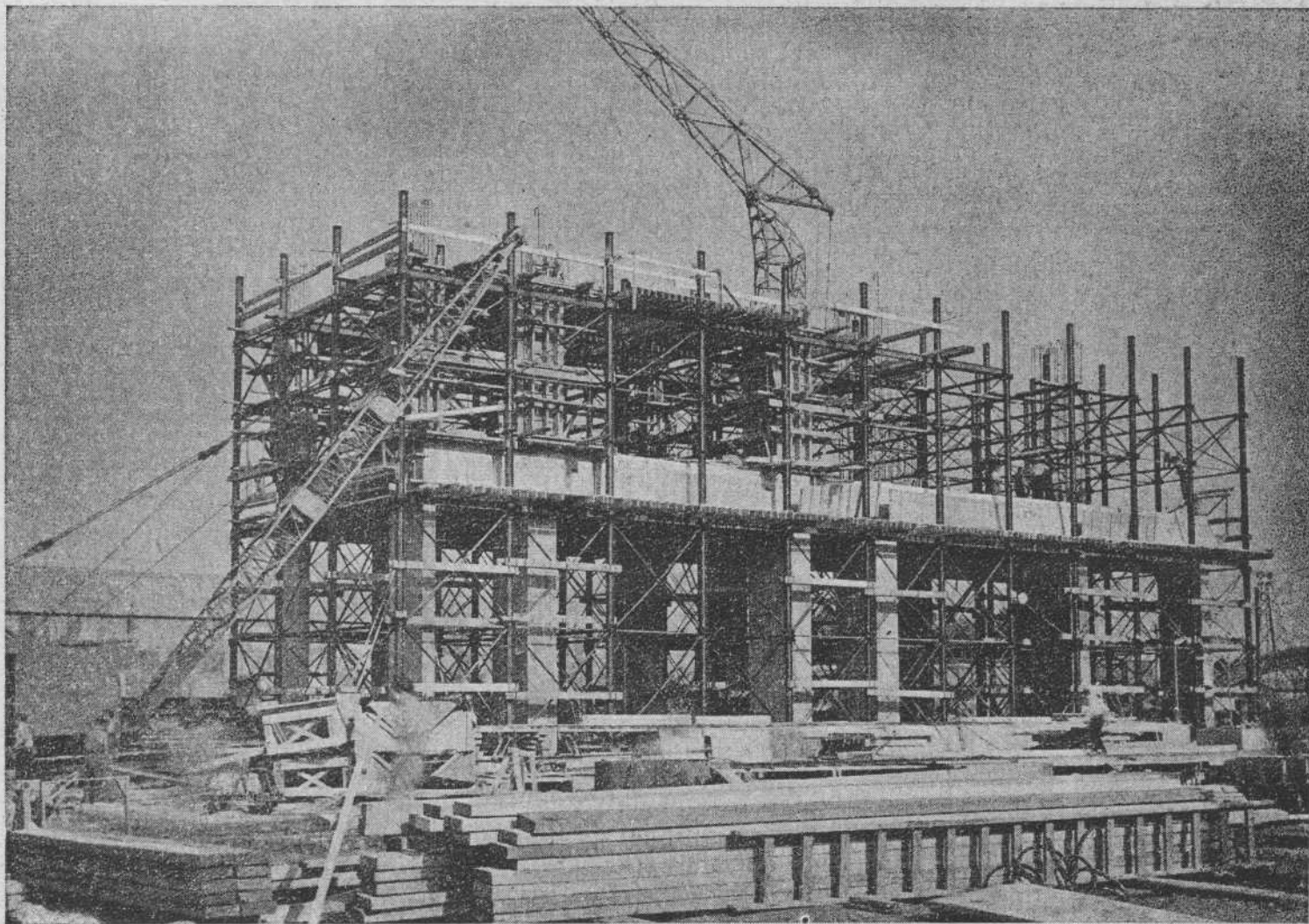


Centrale Thermique d'Oran-Port. Vue générale. (Au fond à droite, la rade célèbre de Mers-el-Kébir). (Fig. 1)

- Remplacement des moyens de production thermique à Oran, Alger, Bône,
- Achèvement de l'équipement au fil de l'eau d'une partie des ressources de la Grande Kabylie,
- Achèvement et poursuite du programme des centrales hydrauliques de pied de barrages (au fil des irrigations),
- Réalisation d'une tranche importante de production de base hydraulique régularisée en Petite Kabylie,
- Réalisation du réseau d'interconnexion Ouest-Est à 150 kv et développement de certains réseaux d'ordre plus local à 60 ou 90 kv.

Les prévisions relatives à l'électrification éventuelle des Chemins de Fer algériens étaient évidemment incluses dans le plan primitif et il convient de tenir toujours compte de cette éventualité.

Du point de vue du complexe oranais, l'éventualité d'exploitation des Chotts y a été ultérieurement incorporée.



Centrale Thermique de BONE II - 1^{re} tranche. Ossature du bâtiment principal. Cette construction a nécessité d'importantes fondations sur pieux. (Fig. 2)

ELECTRIFICATION (I)

Le plan comprend enfin les possibilités d'importation d'énergie marocaine et de cession d'excédents vers l'Est à la Tunisie, de loin le plus deshérité, du point de vue énergétique des trois territoires nord-africains.

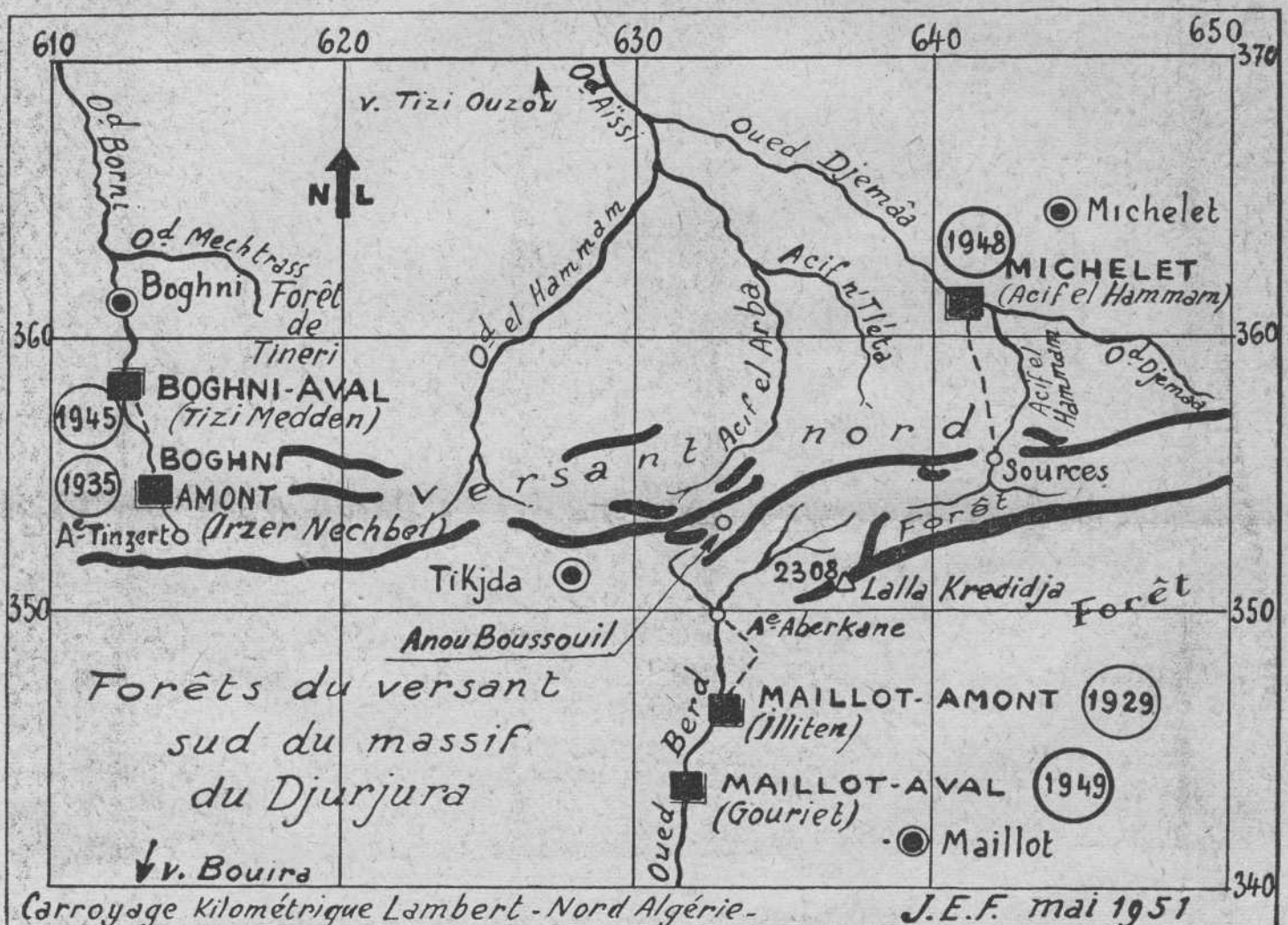
Le dépliant encarté donne des éléments généraux d'évolution et situe le stade auquel on est parvenu en 1950-51.

LES CENTRALES THERMIQUES.

Les circonstances économiques et la nécessité de répartir et d'échelonner dans l'emploi les moyens financiers accordés ont entraîné quelques retards dans la réalisation du programme thermique, sur lequel il était d'autre part essentiel de ne commettre aucune erreur, non seulement dans le domaine technique, mais encore dans l'appréciation des diverses conjonctures prévisibles.

Après plusieurs modifications des projets, ont été finalement entreprises, avec un souci extrême de rapidité d'exécution des travaux de génie civil et de montage :

- deux tranches normalisées de 25.000 kw à Oran (fig. 1),
- une tranche normalisée de 25.000 kw à Bône. (fig. 2).



CARTE SCHEMATIQUE donnant la situation géographique sommaire des cinq centrales hydro-électriques au fil de l'eau du Djurdjura. (Les dates de mise en service sont indiquées dans un cercle.) (Fig. 3)

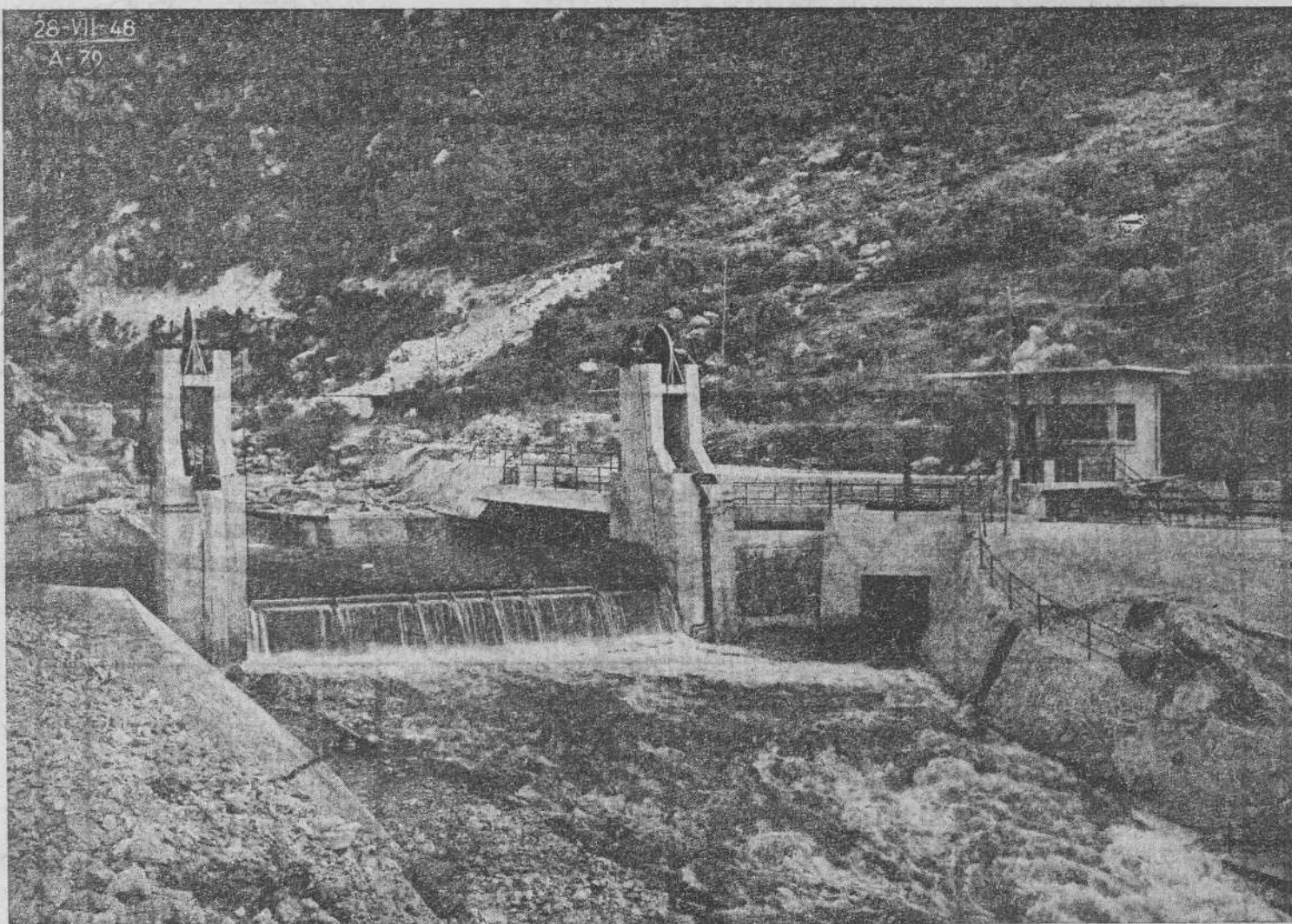
Ces installations ultra-modernes dans le genre, auront comme caractéristiques 65 HPZ (1) et 500° C aux turbines ; on y espère en marche économique une consommation réduite à 3.600 calories au kwh.

Rappelons que les centrales actuelles consomment de 4.500 à 7.000 calories et environ 5.500 en moyenne au kwh produit ; elles seront néanmoins maintenues en service comme appoint ou secours tant que la sécurité exigible de tout l'ensemble de la production ne sera pas atteinte.

Les nouvelles tranches thermiques sont équipées dès l'abord pour admettre une gamme étendue de combustibles solides et comportent l'adjuvant devenu classique des brûleurs à combustibles liquides.

Pour Alger, le regroupement envisagé des deux centrales a été ajourné, afin de permettre de porter l'effort prioritaire sur les ailes moins favorisées du dispositif algérien.

La situation de l'Algérois est en effet telle vis-à-vis de l'ensemble des ressources actuelles que c'est à Alger que le renouvellement des moyens thermiques pouvait être remis aux moindres inconvénients.

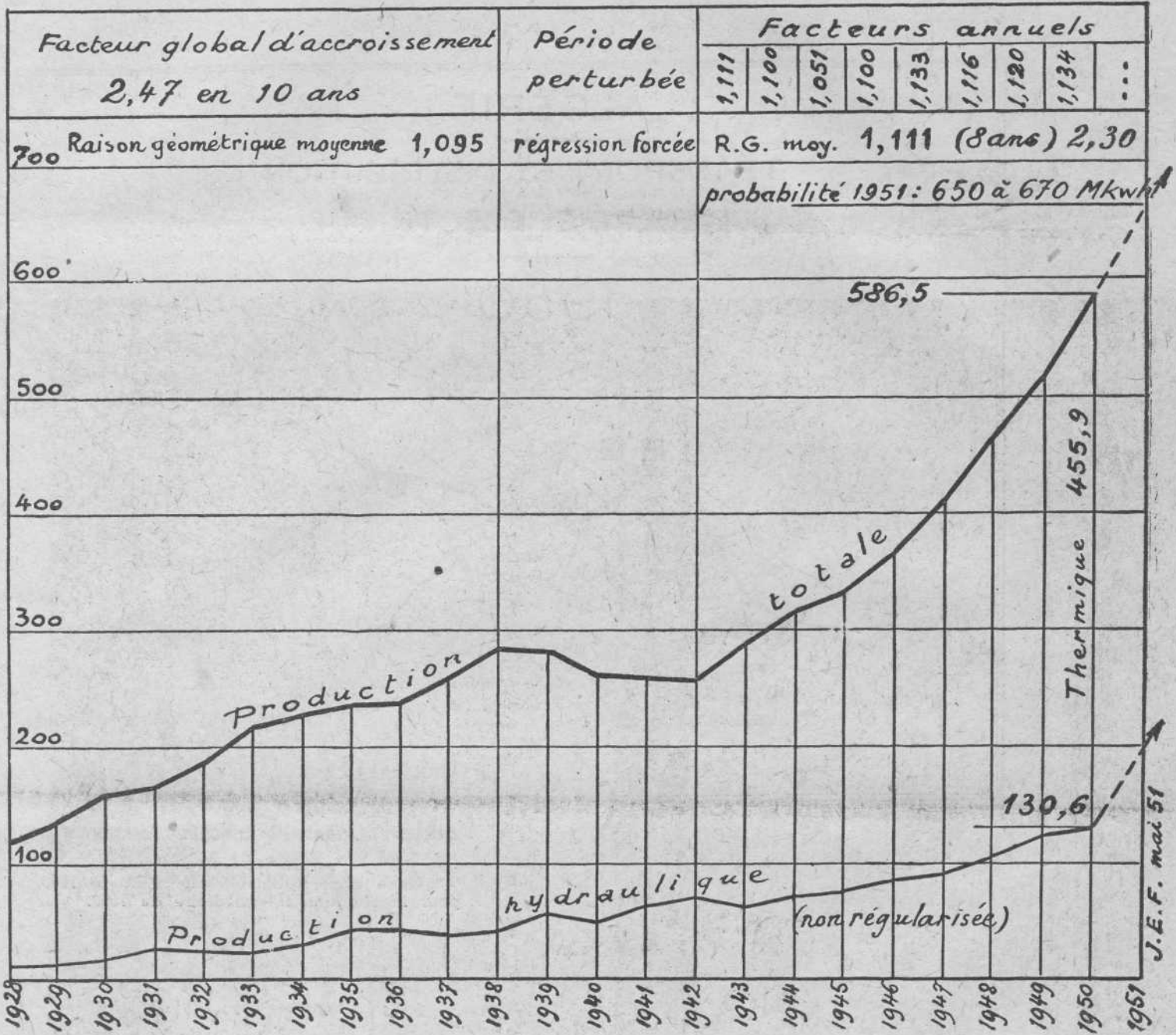


La prise d'eau de l'Acif el Hammam (Michelet), vue de l'aval. Vers la droite bâtiment des commandes et canal de dégrèvement avant l'entrée en galerie. (Fig. 4)

(1) 66 kg/cm² environ.

PRODUCTION D'ENERGIE ELECTRIQUE en millions annuels de kwh.

La différence entre la production totale et la production hydraulique représente la production thermique, dont l'augmentation considérable sera prochainement atténuée par une base hydraulique.



COURBE D'ACCROISSEMENT DE LA PRODUCTION ELECTRIQUE EN ALGERIE DE 1928 A 1950 INCLUS

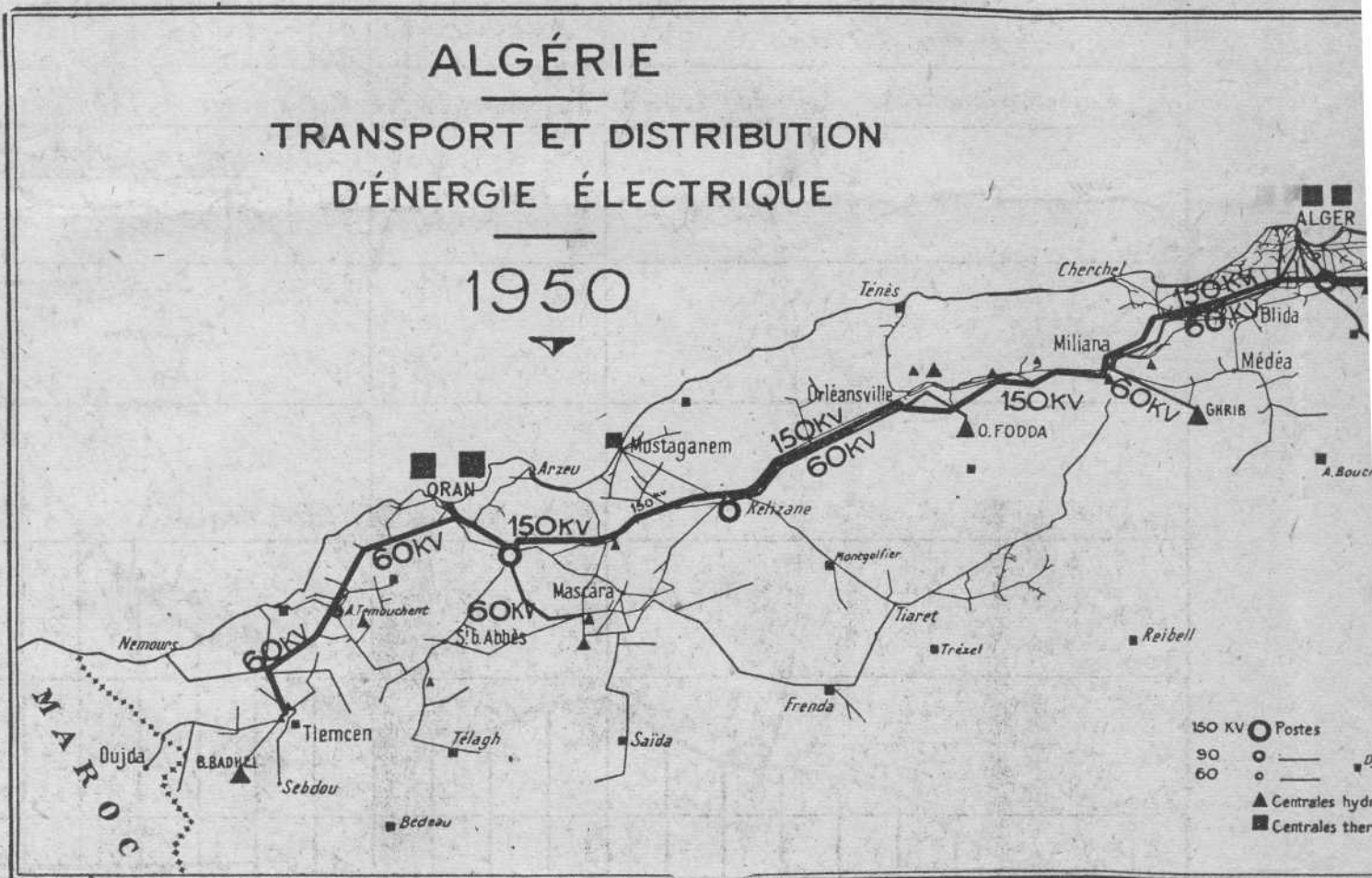
On voit que le facteur annuel d'accroissement atteint en ce moment la valeur remarquable de 1.13 environ.

On mesurera aussi quel rôle important dans l'équilibre économique et technique du système jouera l'intervention prochaine d'une tranche hydro-électrique régularisée de 350 à 400 millions de kWh annuels.

ALGÉRIE

TRANSPORT ET DISTRIBUTION D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

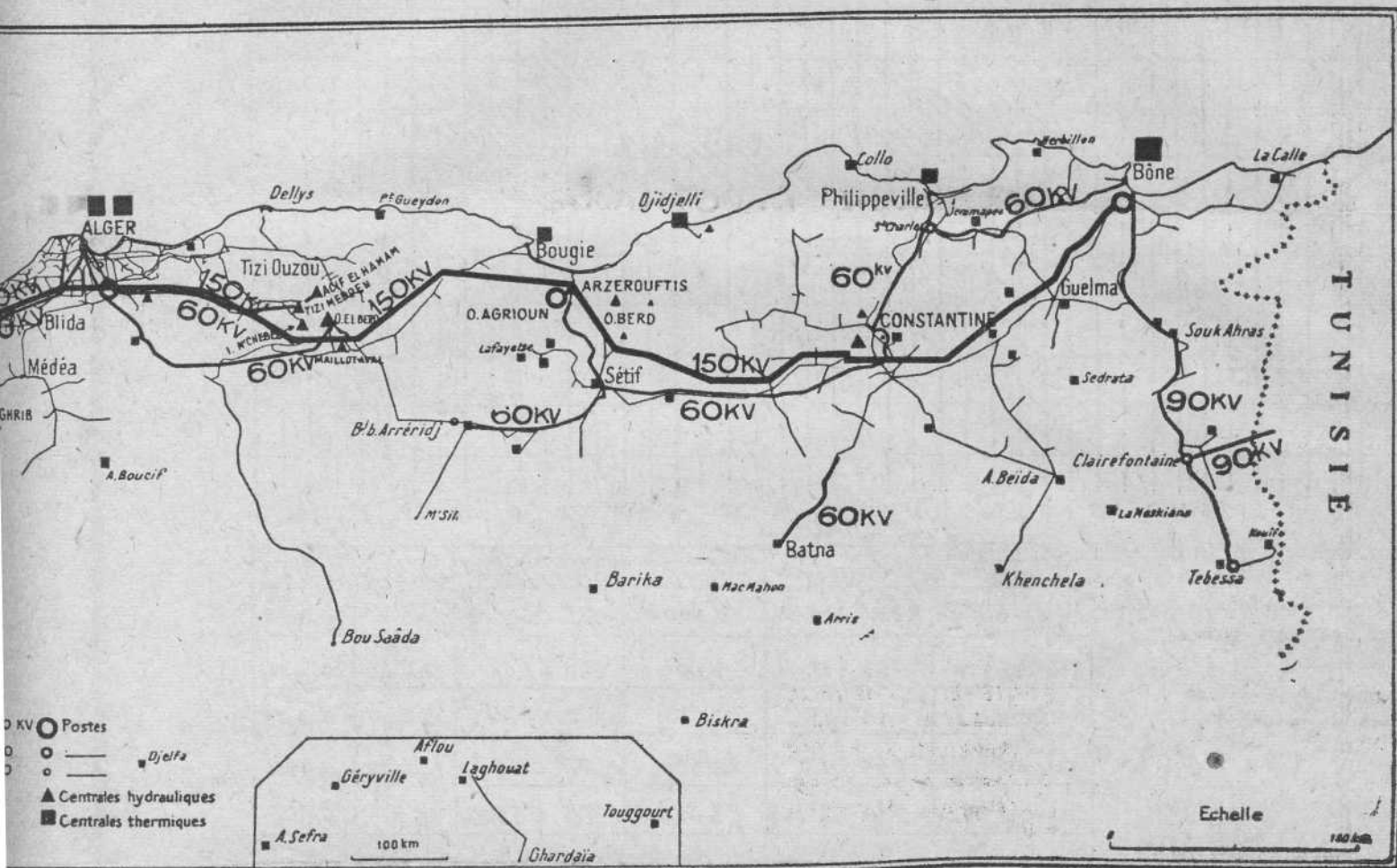
1950



150 KV ○ Postes
 90 ○ ———
 60 ○ ———
 ▲ Centrales hydro
 ■ Centrales ther

CARTE PREVISIONNELLE D'IMPLANTATION DE LA PRODUCTION ELECTRIQUE VE

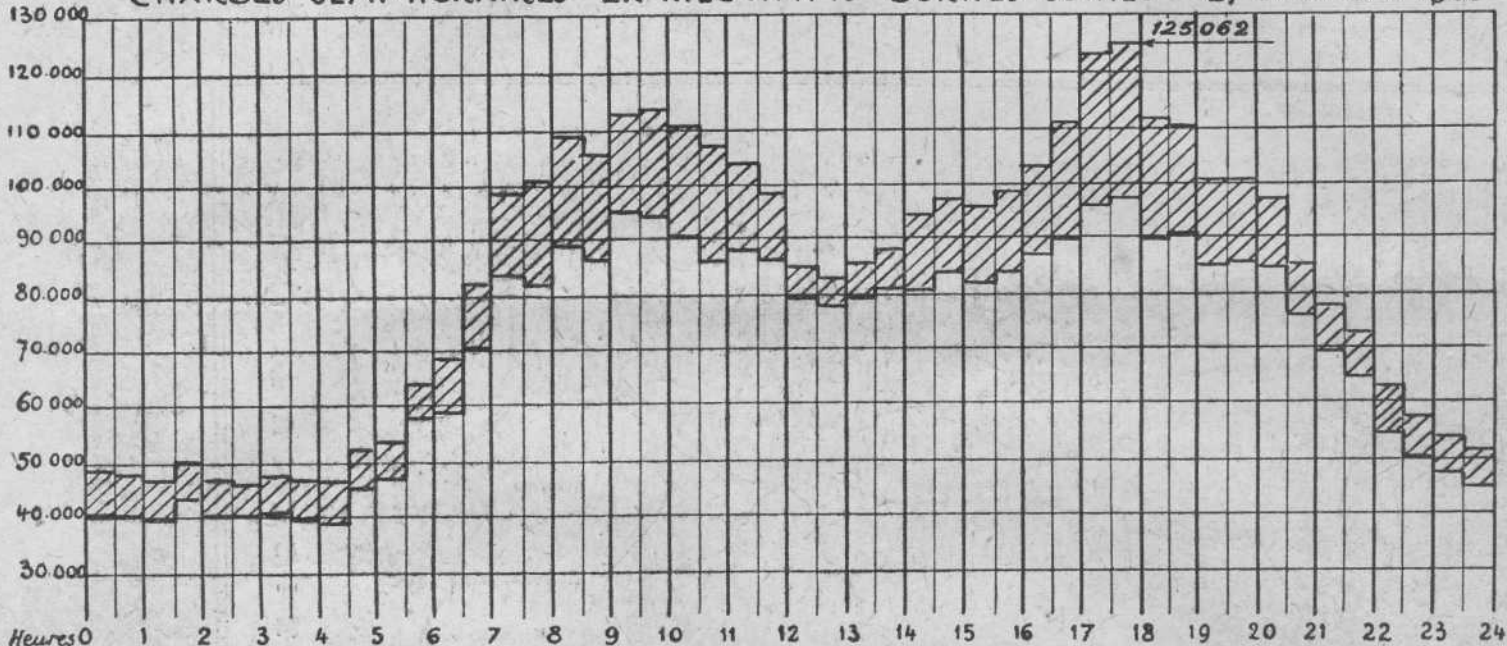
Cette carte traduisait, au début de 1948, et déjà avec certitude pour la situation intermédiaire de 1950.



PRODUCTION, DU TRANSPORT ET DE LA DISTRIBUTION DE L'ENERGIE ELECTRIQUE VERS 1950

à déjà avec certaines modifications, les vues du plan de vingt ans de 1944,

CHARGES SEMI-HORAIREs EN KILOWATTS BORNES USINES 27 DECEMBRE 1950



Caractéristiques diverses de la journée

Partie supérieure de la zone hachurée : puissances totales appelées.
 Partie inférieure : puissances thermiques appelées.
 Zone hachurée : puissances hydrauliques disponibles.

	Production	Puissance moyenne	Plus forte puissance appelée	Coeff. d'utilis. sur 24 h. décimal	
Energie therm.	1.695.346 kWh	70.500 Kw	97.012 Kw	17 h 25	0,725
Fil de l'eau	233.932	9.750	20.675	11 h 20	0,471
Barrages d'ir.	65.627	2.750	7.375	9 h.	0,373
Hydraul. totale	299.559	12.500	28.050	10 h. 40	0,445
Ensemble Th.H.	1.994.905 kWh	83.000 Kw	125.062 Kw	16 h.	0,663

J.E.F. mai 51

COURBE DES CHARGES SEMI-HORAIREs DE LA PLUS FORTE JOURNEE DE 1950 (27 DECEMBRE)

Si l'on rapporte la production totale de l'année en cause (voir le graphique précédent), soit 586.500.000 kWh, à la plus forte puissance appelée, soit 125.062 kW le 27 décembre 1950, on trouve un coefficient d'utilisation global de **4.685 heures**, dont le maximum maximorum serait évidemment 8.760.

Ce coefficient, **lentement variable dans le temps**, caractérisé dans une certaine mesure le stanting social et économique d'un ensemble humain. Sa valeur élevée pour l'Algérie est, entre autres choses, l'indice d'un pays assez austère et travailleur.

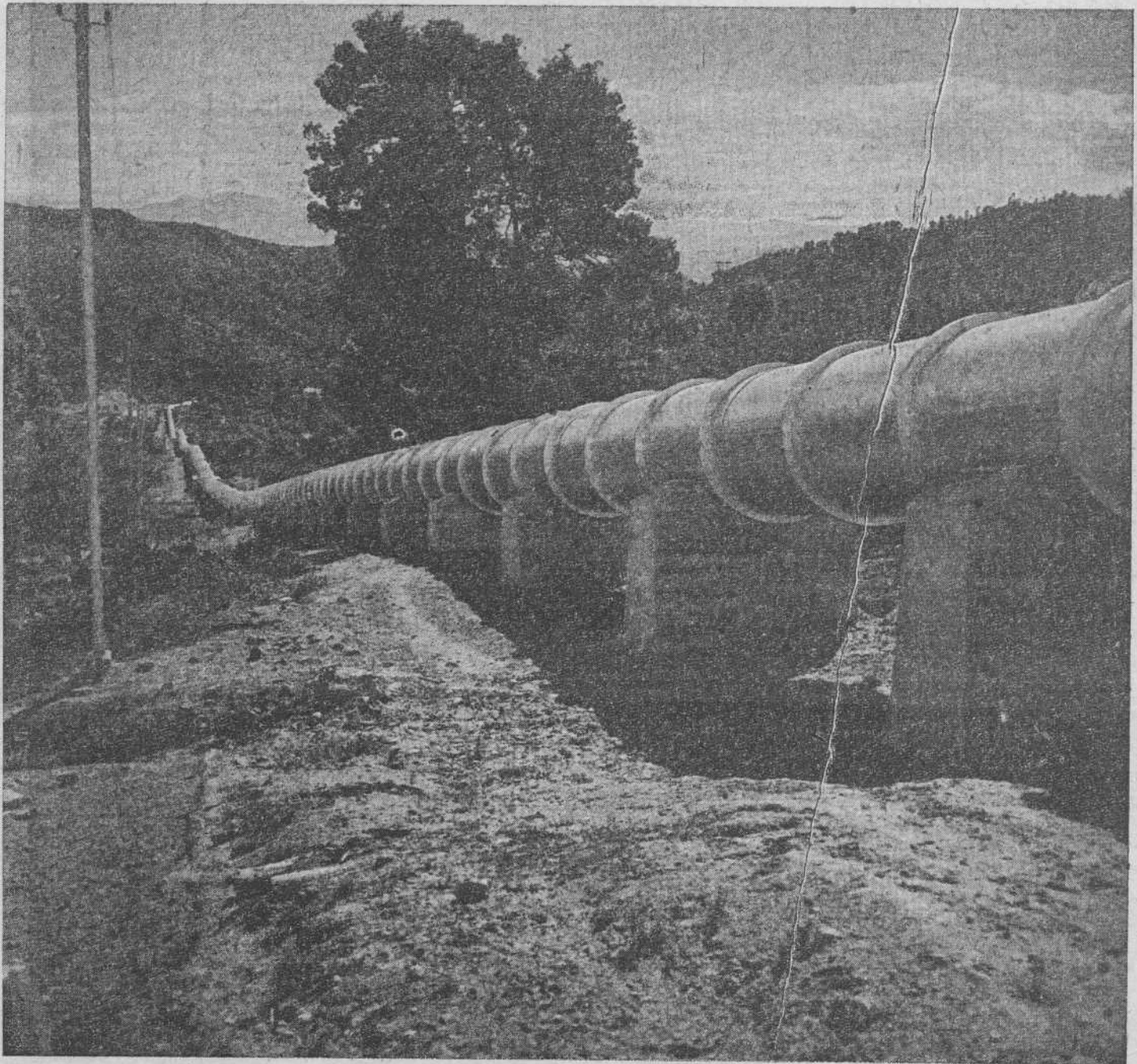
Il convient de remarquer d'autre part que la **forme irrégulière** de la courbe de charges peut être, si les conditions de la production le réclament, un peu plus facilement modifiée.

SERIE ECONOMIQUE

N° 80 — 1^{er} JUIN 1951

ELECTRIFICATION (I)

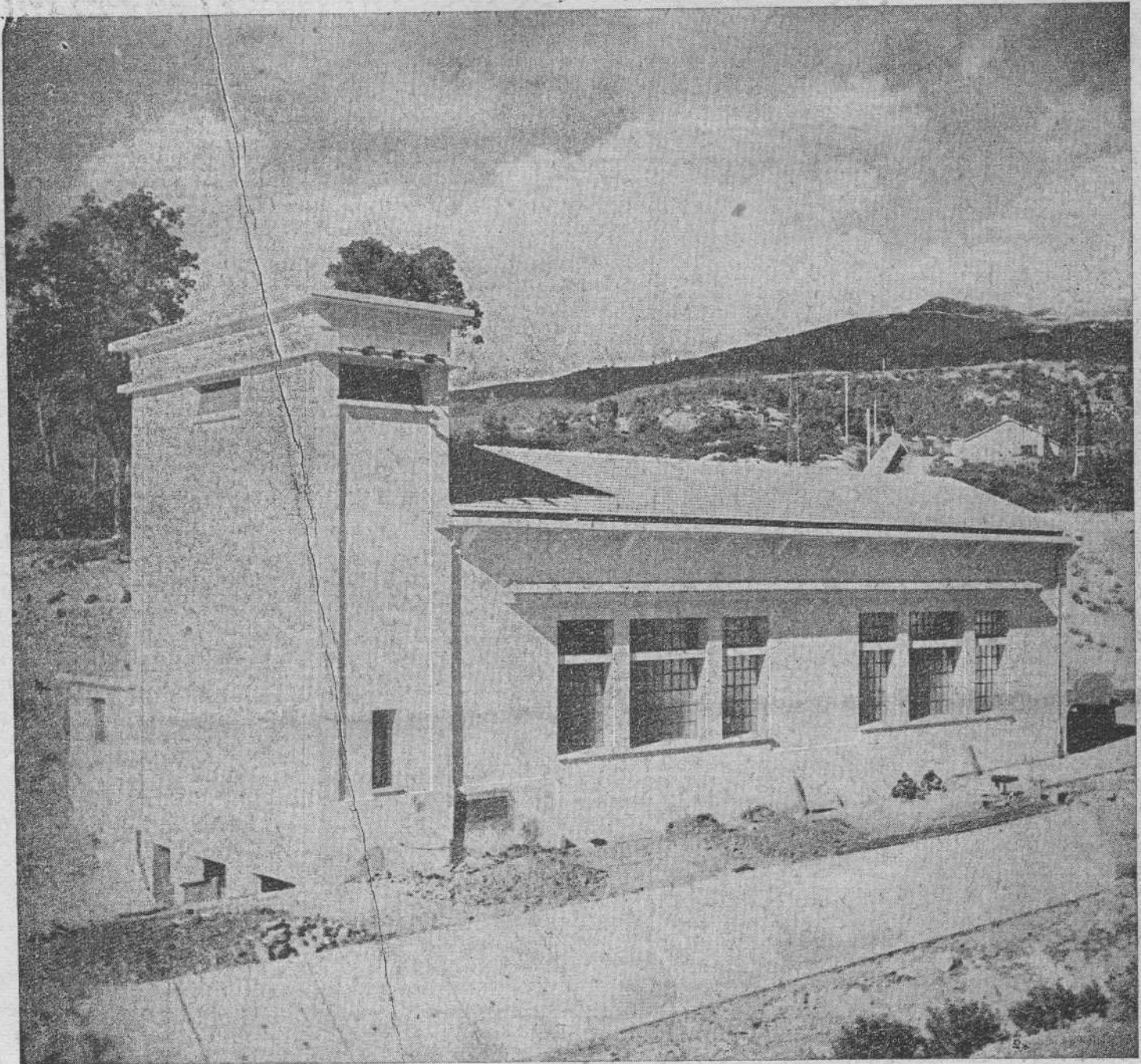
Cependant, comme nous l'avons dit plus haut, il a fallu pallier la pauvreté relative en chaudières par l'installation d'une Velox au Hamma et d'une Stirling supplémentaire au Port. Cette solution d'attente a en outre l'avantage de ne pas engager l'avenir sur la vapeur classique, alors que l'utilisation industrielle de la turbine à combustion interne (communément et assez improprement dénommée turbine à gaz) apparaît à l'horizon de la technique contemporaine.



Conduite forcée en tôle d'acier soudée, descendant vers GOURIET (MAILLOT-AVAL). (Fig. 5)

Le rôle des moyens thermiques dans la production électrique algérienne de l'avenir est difficile à définir avec quelque exactitude.

Pour les années 1951-52, on peut prévoir une production de cette catégorie située entre 400 et 500 millions de kwh. La mise en service de la première tranche hydraulique régularisée fera fléchir la pro-



La petite centrale hydraulique de GOURIET (MAILLOT-AVAL). Année de mise en service : 1949. A droite, au dessus de la toiture, la conduite forcée venant de MAILLOT-AMONT (Illiten). (Fig. 6)

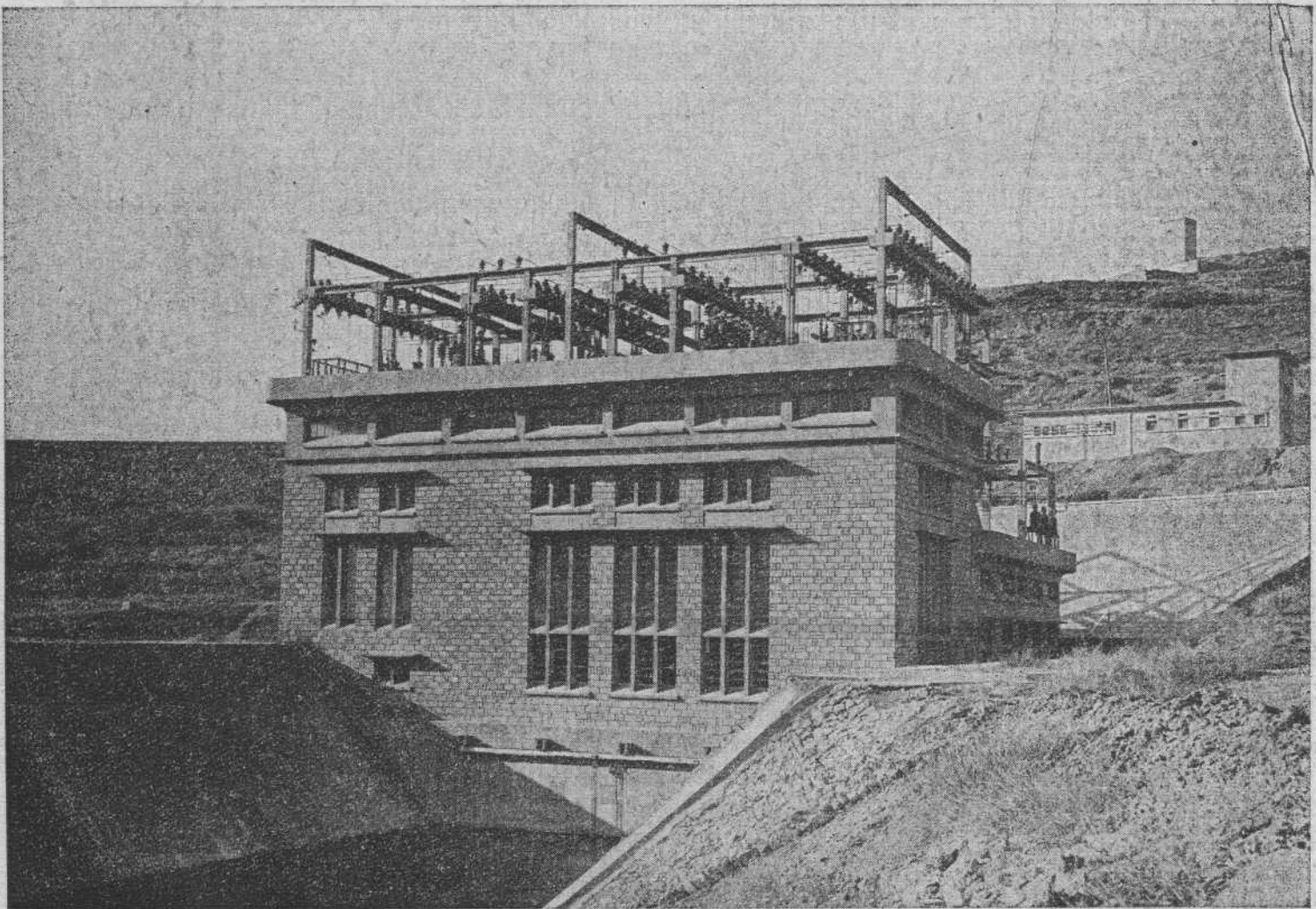
duction thermique jusqu'à ce que l'accroissement des besoins la fassent à nouveau remonter. Un nouveau balancement se produira sans doute à l'intervention de la 2^{me} tranche hydraulique (Bou Sellam).

Par la suite, la situation dépendra des possibilités plus réduites d'aménagements hydrauliques et de l'évolution réelle de la consommation (1).

L'EQUIPEMENT AU FIL DE L'EAU DE LA GRANDE KABYLIE. (Fig. 3.)

Faisant suite à quelques installations locales du Constantinois (notamment l'usine Lavie), deux captages de Grande Kabylie constituaient, avec elles, tout l'ensemble de la très timide utilisation des ressources hydrauliques de l'Algérie en 1938.

Il s'agit de la Centrale d'Illiten (Maillot-Amont), dont la puissance installée de 15.000 kw était couplée dès 1929 avec la Centrale thermique du Hamma, et de l'Usine de l'Ighzer N'Chebel (Boghni-Amont) de 4.000 kw, mise en service par la S.F.M.A. en 1935.



Centrale de pied de Barrage de BOU HANIFIA. On retrouvera cette architecture sobrement élégante dans certains bâtiments de surface de la plateforme de l'Ahrzerouftis. La conduite forcée utilise l'ancienne galerie d'exutoire d'un déversoir en puits transformé en tour de prise d'eau. Remarquer l'emploi des terrasses pour une partie de l'appareillage H.T. (Fig. 7)

(1) Le processus thermique de cette époque assez lointaine est d'ailleurs en partie imprévisible et il n'est pas impossible qu'il soit à base nucléaire.

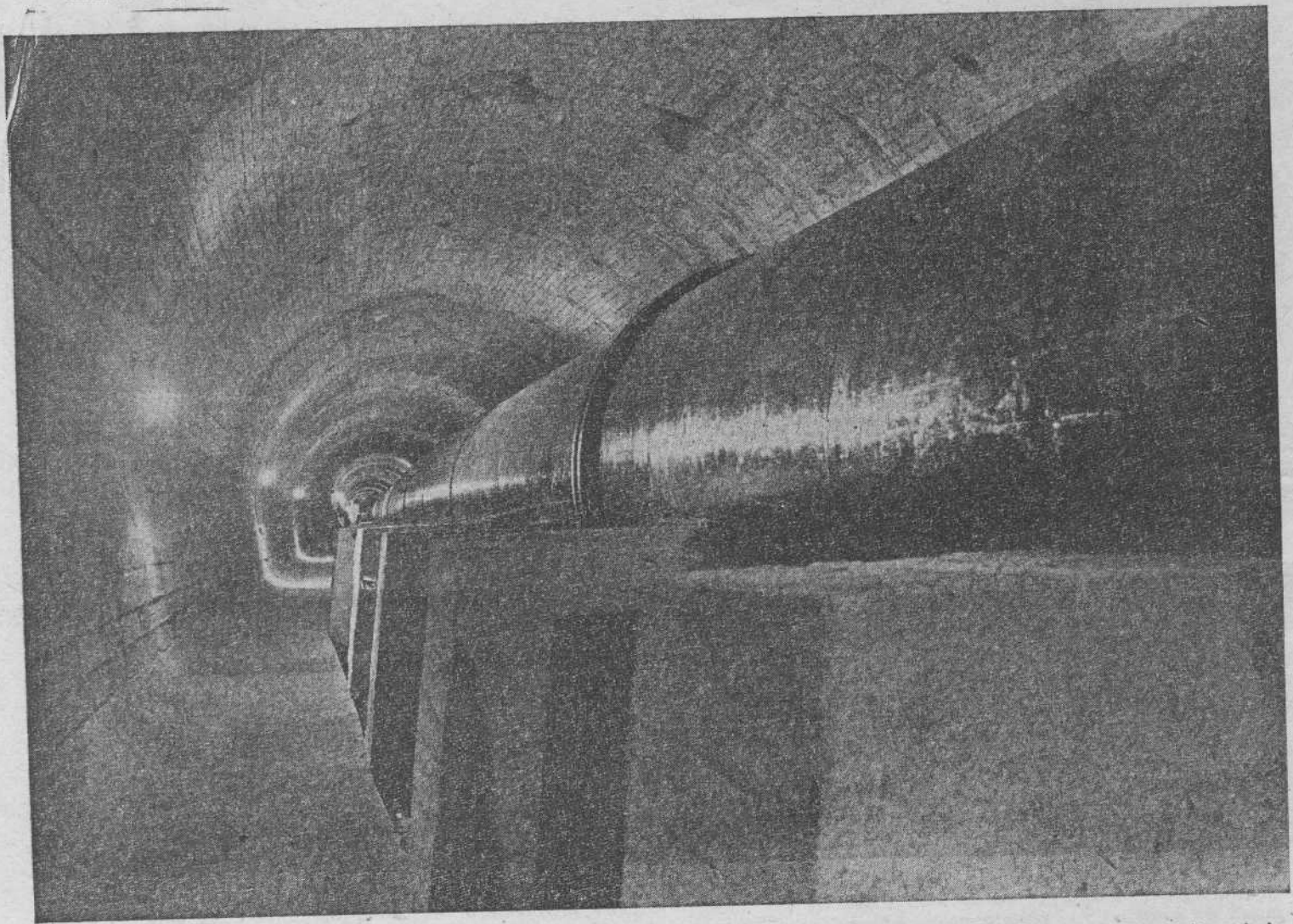
Le coefficient d'utilisation de ces usines était très bas.

Sous l'impulsion des événements, l'usine de Tizi-Medden (Boghni-Aval) équipée à 6.000 kw venait en 1945 compléter à 610 mètres l'utilisation de la chute disponible de Boghni-Amont.

En 1948, la centrale de Michelet (Acif el Hammam), utilisant une ressource entièrement nouvelle et équipée à 10.500 kw, inaugurerait en Algérie la technique des galeries souterraines d'amenée de l'eau au point le plus favorable à l'installation de la conduite forcée et de l'usine d'utilisation. (Fig. 4).

En 1949 enfin, la petite usine de Gouriet (Maillot-Aval, 3.000 kw) est venue compléter l'utilisation de la ressource alimentant Illiten. (Fig. 5 et 6).

La valeur d'utilisation de cet ensemble non régularisé est diminuée par les trop faibles étiages. Cependant ces équipements ont été rationnels du fait d'une certaine proximité par rapport aux centres de consommation, de la valeur relativement faible des investissements nécessaires et des dispositifs de régularisation journalière adjoints. Il faut tenir compte également de l'opportunité de leur entrée en ligne.



Conduite forcée de l'usine de pied de barrage de BOU HANIFIA. Cette conduite, placée dans une galerie construite primitivement comme exutoire du déversement en puits, est remarquable par sa réalisation en trois diamètres voisins, d'où économie des deux tiers de l'encombrement de transport, du fait du double emboîtement. (Fig. 8)

ELECTRIFICATION (I)

Ils n'ont pas épuisé les ressources exploitables de la Grande Kabylie, mais l'obtention rapide du demi-milliard annuel de Kilowatts-heure hydrauliques a entraîné le report des efforts sur des points susceptibles de productions régularisées plus considérables, nonobstant leur plus grand éloignement des centres de consommation.

Les disponibilités les plus intéressantes de la Grande Kabylie, en réserve pour un avenir sans doute assez lointain, se situent dans le bassin de l'Oued Aïssi et sur l'Oued Isser.

Pour l'instant, le groupe des centrales hydrauliques du Djurdjura est susceptible de produire annuellement 65 à 70 millions de kwh environ, de qualité acceptable (1). Cet apport a été et demeure très intéressant, malgré son caractère fortement saisonnier, surtout par l'allègement qu'il fournit en hiver aux centrales thermiques.

LES USINES DE PIED DE BARRAGES. (Fig. 7 et 8).

Les possibilités de récupération du sous-produit énergétique des grands barrages d'irrigation avaient été à l'origine négligées.

Leur équipement, fruit des leçons de la dernière guerre, est devenu systématique.

Certes, les usines de pied de barrages, fonctionnant au fil des irrigations, ont une production très asservie à celles-ci et de plus, les puissances disponibles sont moyennement assez faibles.

Cependant, le fait que cette énergie vient en été compenser les étiages du fil de l'eau, relève l'intérêt de son exploitation.

De plus, en certains points, des bassins compensateurs existent à l'aval et permettent journellement de disposer de l'énergie aux heures les plus favorables.

Ailleurs, et à défaut de bassins compensateurs, la faible valeur de l'énergie a été relevée par l'équipement automatique des centrales, réduisant fortement les frais de personnel de conduite et de surveillance.

D'une manière générale, la garantie journalière est assurée.

Le programme de 1940 comportait les équipements suivants, presque tous réalisés :

	Puissance	Production annuelle 10 ⁶ kWh
PONTEBA	2.000 kw	3
OUED FODDA	19.500	15
GHRIB	11.000	10
HAMIZ	2.700	2,5
PERREGAUX	1.000	2,5
BAKHADDA	5.000	4,5
BENI BAHDEL	5.000	5
BOU HANIFIA	7.000	9
AIN TEMOUCHENT	6.000	16
CHABET SAIAD	7.000	10
KSOB	1.000	2
ZARDEZAS	1.500	4
		83,5

Il convient d'y ajouter, hors programme, l'usine de pied de barrage de Foug-el-Guerza, sur le versant sud de l'Aurès, de réalisation récente, où une chute de 50 mètres est disponible.

Au total, avec un peu d'optimisme, il convient de compter l'ensemble prochain de la production des barrages d'irrigation pour un ordre de grandeur de 90 millions de Kwh annuels, principalement obtenus durant l'été.

(A suivre.)

Jean-Eugène FRANÇOIS
Ingénieur I.C.A.M.

(1) Comme nous le verrons plus loin, et compte tenu de quelques autres ressources, l'ensemble de la production algérienne au fil de l'eau peut être comptée pour 90 à 110 M kWh.