Zeitschrift: Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 53 (1961)
Heft: 1-3

Artikel: Weltkraftkonferenz Madrid
Autor: Töndury, G.A. / Etienne, E.H. / Saudan, R.
Kapitel: 4: Excursion aux usines de l'Abreche
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-920742

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: 01.12.2025

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

D. Excursion aux usines de l'Alberche

par *Fernand Chavaz*, ingénieur EPF, sous-directeur du Service fédéral des eaux, Berne

DK 621.29 : 91 (46)

Parmi les excursions d'une journée consacrées à la visite d'usines hydroélectriques voisines de Madrid, celle permettant de visiter une partie des aménagements de l'Alberche devait intéresser particulièrement les participants suisses au Congrès. En effet, nombre d'ingénieurs de notre pays se souviennent volontiers du temps où — grâce aux intérêts que possédait alors l'Electrobank[1] dans les «*Saltos del Alberche S. A.*» — ils ont eu la possibilité de collaborer à la mise en valeur des forces de cette rivière, à Burguillo et à Charco del Cura notamment (fig. 19). Aujourd'hui encore, un de ces ingénieurs, depuis longtemps professeur à l'Ecole polytechnique fédérale, est appelé de temps à autre à donner des avis très appréciés.

Comme il ressort de la figure n° 20 et du tableau page 23 donnant les caractéristiques principales des aménagements de l'Alberche, ce groupe d'usines, une fois terminé, utilisera intégralement cette rivière — un cours d'eau alimenté surtout par des affluents provenant de la Sierra de Gredos et qui se jette dans le Tage près de Talavera de la Reina — entre les cotes 1267 et 461. Plus à l'aval, les eaux fortement régularisées grâce aux accumulations relativement importantes de ce système, permettent déjà d'irriguer une zone de 10 000 hectares qui sera portée successivement à 40 000 hectares, tout en assurant une protection efficace contre les inondations.

[1] prédécesseur de l'actuelle Electro-Watt S. A. à Zürich

Comme la plupart des cours d'eau espagnols, l'Alberche est une rivière au caractère éminemment torrentiel. C'est ainsi qu'au barrage de Burguillo par exemple, ses débits oscillent entre un minimum de 0,5 m^3/s — débit normal d'étiage — et 1420 m^3/s, débit accusé lors de la plus grande crue survenue depuis que des observations systématiques sont faites et qui correspond à un débit spécifique de 1,42 $m^3/s \cdot km^2$, le bassin versant étant de 1000 km^2. Quant aux apports cumulés au barrage de Burguillo, ils ont varié entre un minimum de 69 millions de m^3 durant l'année hydrographique 1944/45 et un maximum de 1266 millions de m^3 en 1935/36, le débit moyen des 30 dernières années ayant été de 13,9 m^3/s ce qui correspond à un volume annuel cumulé de 435 millions de m^3. Le graphique annexé (fig. 21) représente les débits cumulés de 5 années hydrographiques caractéristiques, soit 2 années extrêmes et 3 années sensiblement moyennes.

Etant donné ces variations considérables des débits disponibles au cours des années et surtout le fait que des périodes prolongées de sécheresse peuvent se produire, la société des Saltos del Alberche s'est demandé s'il ne serait pas possible d'améliorer la situation en ayant recours aux procédés modernes permettant de provoquer des précipitations. C'est ainsi que des essais de pluie artificielle ont été effectués en collaboration avec la «Water resources development corporation» de Denver, dans le Colorado. Au début, durant les années 1952/53 et 1953/54, les résultats furent favorables, mais ils furent négatifs l'année suivante. Les brûleurs de

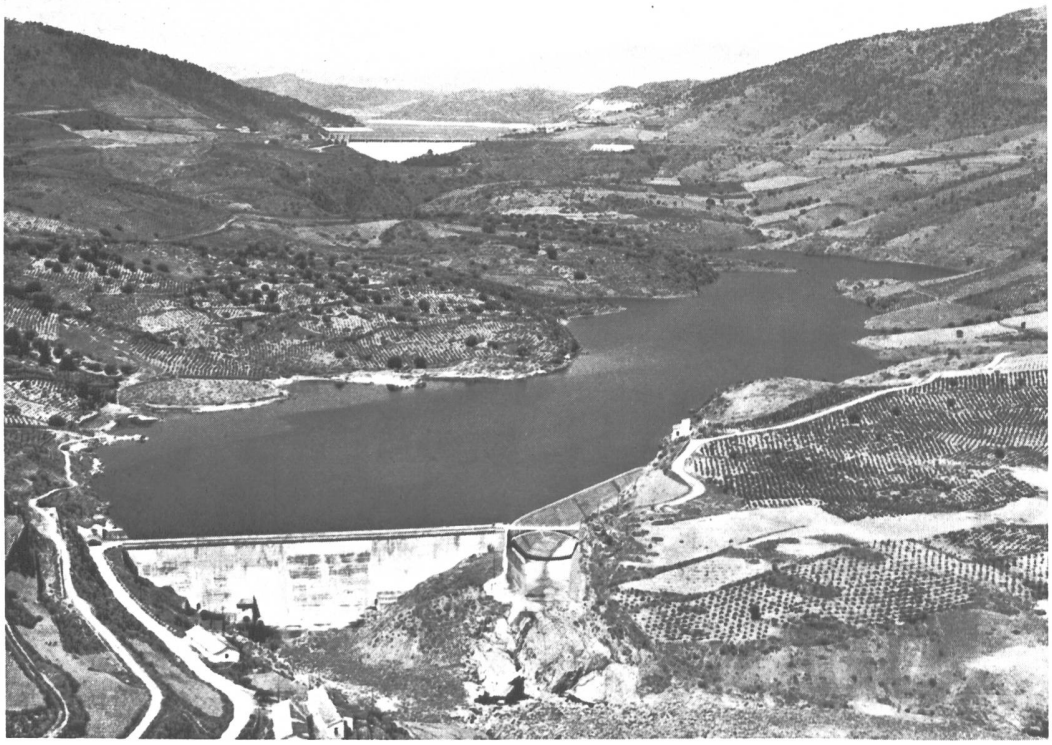

Fig. 19 Barrages de Burguillo (amont) et de Charco del Cura (aval)

Caractéristiques principales des aménagements de l'Alberche

Nom de l'aménagement	Barrage		Retenue	Usine			Année mise en service
	Hauteur	Volume béton	Capacité	Chute brute	Puissance installée	Production annuelle	
	m	10^3 m³	mio m³	m	kVA	GWh	
Venta del Obispo	77,5	261	155	237	31	75	Projet
Navarrevisca	50	81	5	170	29,5	66	Projet
Morisco	43,5	112	24	113,5	27,5	60	Projet
Burguillo	90	300	209	84	37,5	60	1930
Charco del Cura	25	32	3,5	67,5	20	55	1929
San Juan	70	190	148	63	38	86	1955
Las Picadas	58,5	85	15	57,5	25	60	1952
					208,5	462	

charbon imprégné d'iodure d'argent avaient été répartis sur la crête limitant le bassin versant de l'Alberche dans la direction des vents dominants. Ils étaient allumés puis éteints sur instructions données de Madrid, selon les prévisions météorologiques. Pour pouvoir estimer l'influence de ces essais sur les précipitations, on choisit cinq stations pluviométriques situées en dehors du bassin versant de l'Alberche et on établit la corrélation entre la hauteur moyenne des précipitations annuelles à ces 5 stations durant les 30 dernières années d'une part et les apports au bassin de Burguillo durant cette même série d'années, d'autre part. Durant l'année hydrologique 1952/53, on constata que la hauteur de pluie afférente aux 5 stations de référence correspondait à un volume d'apports à Burguillo de 208,5 millions de m³; en réalité ces apports s'élevèrent à 318,5 millions de m³. En 1953/54, les apports, selon la corrélation, auraient dû être de 196 millions de m³; en fait ils atteignirent 404,5 millions de m³. Il sembla que de telles différences, de l'ordre de 50 à 100%, pouvaient être attribuées, en partie tout au moins, à l'insémination des nuages. Mais l'année suivante 1954/55, les résultats furent négatifs et pour diverses raisons les essais furent arrêtés. On les a repris tout récemment avec l'intention de les prolonger pendant une durée assez longue et l'espoir d'arriver à des conclusions plus définitives.

*

Les participants à l'excursion ont eu l'occasion de visiter les deux dernières usines de la chaîne appartenant aux Saltos del Alberche S. A. Ce sont aussi les plus récentes puisqu'elles ont été mises en service ces dernières années seulement, San Juan en 1955 et Las Picadas en 1952.

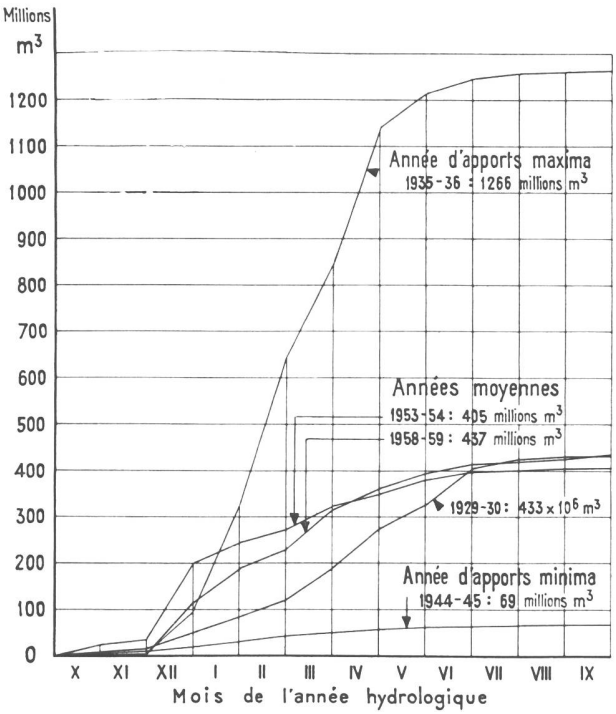

Fig. 21 Apports cumulés du Rio Alberche en années extrêmes et intermédiaires

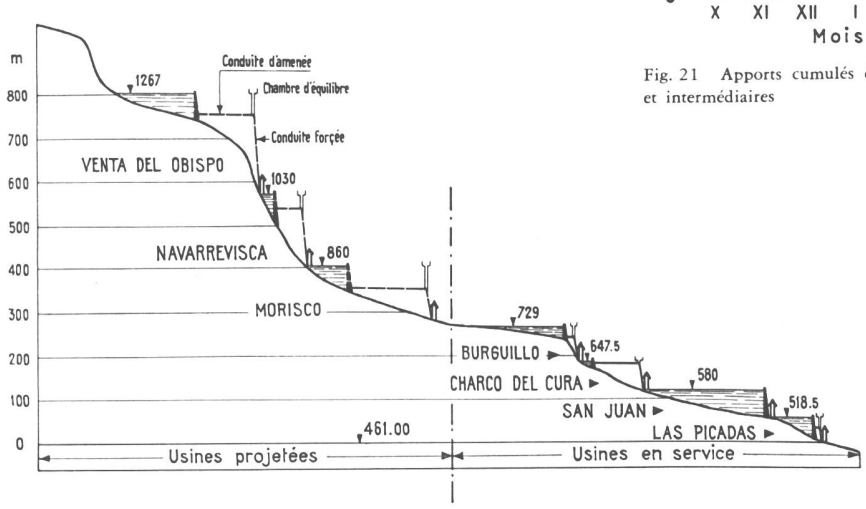

Fig. 20
Aménagements hydroélectriques de l'Alberche
Profil en long schématique

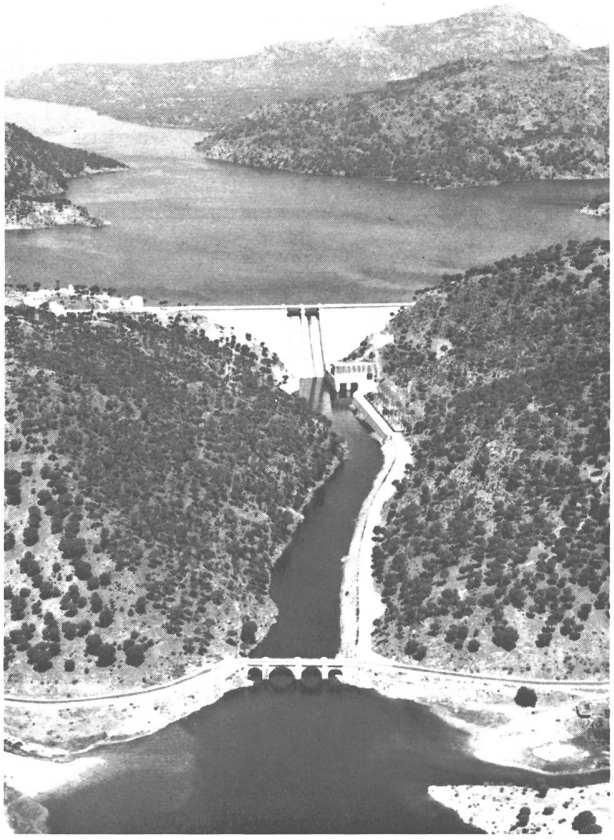

Fig. 22 Usine de San Juan

L'aménagement de San Juan (fig. 22) est constitué essentiellement par un barrage-poids de 70 m de hauteur créant une retenue de 148 millions de m³ et de 12 km de longueur. Il est fondé sur un gneiss riche en quarz traversé par de nombreuses intrusions de granit. Une dépression du terrain sur la rive droite de la retenue a nécessité la construction d'un barrage secondaire de 16 m de hauteur maximum. L'évacuation des crues est assurée par 2 vannes segments, capables de débiter 1600 m³/s, placées sur la crête du barrage principal, en tête du déversoir en saut de ski que forme le parement aval du barrage. Lors de la visite de l'aménagement, nos hôtes n'ont pas hésité à ouvrir les vannes pendant quelques minutes afin que leurs invités puissent jouir du spectacle impressionnant que constitue toujours le déversement d'importantes masses d'eaux par-dessus un barrage élevé. Grâce à l'hydraulicité extrêmement favorable de la période précédente, toutes les retenues de l'Alberche — comme la plupart des retenues espagnoles — étaient alors pleines; c'est ce qui a permis de réaliser sans inconvénient cette légère infraction au régime normal d'exploitation.

La centrale, située à l'air libre au pied du barrage, sur la rive gauche, est équipée de 2 groupes de 19 000 kVA chacun. Les turbines Voith sont du type Francis, les alternateurs de construction suédoise (ASEA). Quant aux transformateurs, ils ont été construits par la General Electric espagnole. La production annuelle moyenne est de 86 GWh.

De son côté, l'aménagement inférieur de Las Picadas (fig. 23) comporte aussi un barrage-poids assez important (hauteur 58,5 m), mais dont la retenue ne contient que 15 millions de m³. Le rocher de fondation est constitué par des bancs de gneiss fracturés avec intercalations de quarz et fentes ouvertes ou remplies d'argile, ce qui a nécessité un traitement spécial par injections de ciment. Ici, comme à San Juan, les crues sont évacuées par dessus le barrage, 3 vannes levantes de 15 m de largeur et 5,5 m de hauteur commandant le déversoir correspondant. Quant à la centrale située à 350 m à l'aval, sur la rive gauche du rio, elle compte

Fig. 23
Usine de Las Picadas

2 groupes de 12 500 kVA chacun (turbines Francis à axe vertical Morgan Smith, alternateurs et transformateurs General Electric). La production annuelle de cette usine est de 60 GWh en moyenne.

L'énergie produite dans les Saltos del Alberche S. A. — actuellement une filiale de l'«*Union Electrica Madrileña*» — contribue à l'alimentation de la région de Madrid où elle est transportée par l'intermédiaire d'un réseau à 138 kV. Une fois tous les aménagements terminés, il s'agira d'une quantité totale de l'ordre d'un demi-milliard de kWh.

Etant donné qu'ils servent également à l'irrigation et à la protection contre les crues, les 4 barrages régulateurs de Burguillo, Charco del Cura, San Juan et Las Picadas ainsi que les expropriations correspondant aux retenues qu'ils forment ont été subventionnés par l'Etat dans la mesure suivante:

Subvention à fonds perdu	50%
Avance à la société concessionnaire	40%

Cette avance, consentie moyennant un intérêt annuel de 3%, doit être remboursée en 20 ans. En définitive, il n'est donc resté à la charge du concessionnaire, lors de la construction des barrages, que le 10% du montant du devis approuvé par l'Etat. Par contre, il va de soi que les usines proprement dites avec tout l'appareillage nécessaire à la production, à la transformation et au transport de l'énergie électrique ont été financées intégralement par la Société.

Bien entendu, l'exploitation des retenues est soumise à un régime spécial donnant la priorité aux irrigations du bassin aval de l'Alberche, toute l'eau nécessaire à ces irrigations pouvant toutefois être utilisée auparavant par les centrales.

Au début de la période d'irrigation, au mois de mai, l'Etat par l'intermédiaire de l'organisme officiel chargé de la construction et de l'exploitation des ouvrages d'irrigation proprement dits, la Confédération Hydrographique du Tage dans le cas particulier, fixe les volumes d'eau qui doivent être retenus à la fin de chaque mois ainsi que ceux que doit donner chaque jour la centrale inférieure de Las Picadas. Ces derniers débits sont régularisés grâce à une petite retenue que l'Etat a construite plus à l'aval, en tête du réseau d'irrigation.

Selon les indications données par la société, ce régime ne gêne que relativement peu l'exploitation des centrales électriques du groupe.

Dans le voisinage des aménagements visités, un hameau en style régional groupe les logements du personnel d'exploitation et les bâtiments au service de leurs habitants: chapelle, école, salle de cinéma, etc. Et c'est dans la grande salle de cette riante colonie, resplendissante de blancheur sous le chaud soleil d'été, qu'au cours d'une charmante réception aimablement offerte par les Saltos del Alberche, leurs hôtes d'un jour ont eu l'occasion de leur dire tout l'intérêt et le plaisir que leur avait procuré cette excursion si réussie.

E. Exkursion zur Kraftwerkgruppe am oberen Tajo

G. A. Töndury, dipl. Ing., Zürich/Wettingen

DK 621.29 : 91 (46)

Bei schönem und nicht zu warmem Wetter fahren am 8. Juni 1960 mehrere Cars zu dem vom Kongreß organisierten Tagesausflug in das Flußgebiet des oberen Tajo, eine Rundfahrt von insgesamt 260 km. Die Route folgt vorerst der Hauptstraße Madrid—Barcelona bis zur Stadt Guadalajara — in der Ferne sind im NW die verschneiten Bergzüge der Sierra Guadarrama sichtbar —, und dann geht es nach Südosten abbiegend in das bergige Gebiet des oberen Tajo. Hier führen schmale, ungeteerte Sträßchen in eine durch verschie-

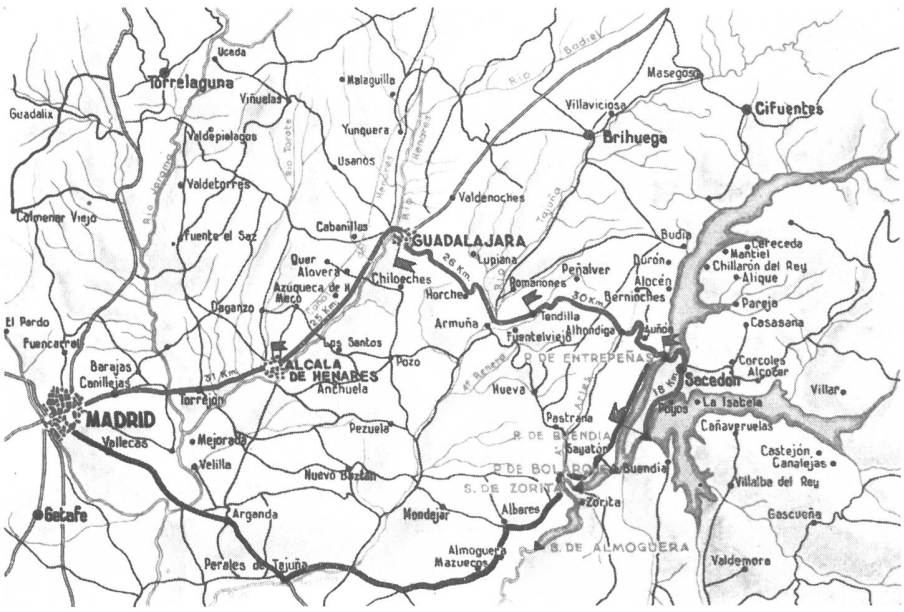

Bild 24
Routenplan von Madrid zu der Kraftwerkgruppe am oberen Tajo mit den großen Speicherseen Entrepeñas und Buendía von zusammen 2,293 Mrd m³ Nutzinhalt