Zeitschrift: Ingénieurs et architectes suisses

Band: 111 (1985)

Heft: 13

Artikel: La contribution de la Suisse à la construction de barrages dans le

monde

Autor: Schnitter, Niklaus

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-75635

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: 21.11.2025

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

La contribution de la Suisse à la construction de barrages dans le monde

par Niklaus Schnitter, Baden

Le Congrès international des grands barrages (CIGB/ICOLD), dont la 15° édition se tient dans la dernière semaine de juin, aura lieu pour la première fois en Suisse. Cet événement ne donnera pas seulement l'occasion de brosser un tableau des réalisations dans notre propre pays, un aspect qui fait l'objet d'une publication spéciale du Comité national suisse des grands barrages [1]¹. Il permet également d'évoquer ici, même de manière sommaire, l'activité croissante des spécialistes suisses en barrages à travers le monde [2].

Notre propos n'est pas vraiment ici de retracer la carrière, hélas retombée dans l'oubli, d'ingénieurs isolés, partis au «service étranger», soit comme conseillers indépendants, tel Fred A. Noetzli (1887-1933) en Californie ou comme hauts fonctionnaires d'offices publics chargés de la construction de barrages, tel Paul Baumann (1892-1982) au Los Angeles Flood Control District ou Adolf A. Meyer au Tennessee Valley Authority. Avec les innombrables autres ingénieurs suisses émigrés de manière temporaire ou définitive dans le monde ils ont «préparé le terrain» et bien souvent noué les relations nécessaires à l'exportation «organisée» de know-how. Enfin ils ont contribué de façon appréciable à la réputation de nos hautes écoles et de nos écoles d'ingénieurs.

¹Les parenthèses entre crochets renvoient aux références en fin d'article.

La première organisation suisse à s'être occupée de construction de barrages à l'étranger fut probablement le bureau d'ingénieurs de Heinrich et Heinrich Eduard Gruner (1833-1906 resp. 1873-1947) à Bâle [3]. La construction de la digue de Elmali sur la côte asiatique du Bosphore, avant même le début de ce siècle, fut suivie dans les années 1920 par différents projets du second nommé en Espagne. C'est justement à l'un de ces projets que la Zürcher Elektrobank, rebaptisée plus tard Electrowatt SA, participa, marquant ainsi l'entrée en scène des bureaux d'ingénieurs des puissantes sociétés holding d'énergie électrique. Quelques années auparavant, la société concurrente Motor-Colombus SA de Baden avait déjà déployé une activité en Italie, s'affirmant même comme entrepreneur, et non pas comme auteur du projet, dans le cas de la digue en terre de Nocelle en Calabre. Avant la Seconde

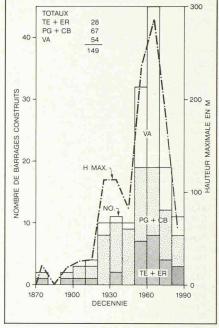


Fig. 2. — Barrages construits en Suisse de 1870 à 1989 (Types selon légende fig. 1, tirée de [1]).

Guerre mondiale, son champ d'activité s'étendait déjà jusqu'au lointain Pérou, bien que le mérite du premier pas outremer revienne au bureau du renommé spécialiste en barrage Alfred Stucky (1892-1969).

Le véritable «boom» dans l'activité des constructeurs de barrages helvétiques à l'étranger (bureau d'ingénieurs aussi bien qu'entrepreneurs) a démarré après la Seconde Guerre mondiale et s'est rapidement accentué (fig. 1, partie de gauche). Il s'est développé parallèlement à l'essor remarquable pris par la construction des barrages en Suisse dans les deux décennies qui ont suivi la guerre (fig. 2). Depuis le déclin de ces activités dans les années 1970, l'engagement à l'étranger a constitué une compensation bienvenue. Il est intéressant de remarquer à ce propos des tendances opposées quant au choix du type de barrage. Alors que les ingénieurs suisses avaient poussé à la perfection dans leur propre pays la technique des barrages-voûtes, au point d'en faire le type d'ouvrage prédominant, ils se sont ralliés à l'étranger à la préférence universelle donnée aux digues en remblai, ceci pour des raisons géologiques et économiques. Il n'en reste pas moins que le plus haut barrage construit à l'étranger d'après les plans d'un bureau suisse est un mur-voûte (fig. 3)!

Des entreprises helvétiques ont participé de façon déterminante à la construction de la plus grande digue du monde, celle de Tarbela au Pakistan (fig. 4). Hélas, le nombre des réalisations n'a pas cessé de diminuer depuis lors et, dans la moitié des cas relevés ces dix dernières années, il ne s'agit que d'activités de conseiller en construction, sans participation notoire au risque, respectivement au bénéfice de l'entrepreneur. Cette statistique s'appli-

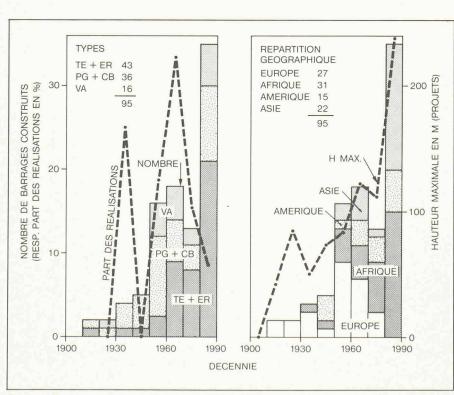


Fig. 1. — Barrages construits à l'étranger de 1900 à 1989 avec participation suisse (Types d'ouvrage : CB = barrages à contreforts, y compris les voûtes multiples, ER = digues en enrochements, PG = barrages-poids, TE = digues en terre, VA = barrages-voûtes).

Barrages construits à l'étranger avec participation suisse jusqu'en 1989

mo	Achevé en (année)	Pays	Type ¹	Hauteur (m)	Vol. du barrage (10 ³ m ³)	Vol. du réserv. (10 ⁶ m ³)	Partici- pation ²	
mali I (l ^{re} étape)	1892/1948	Turquie	PG/TE	23	?	2	GR	s'
vino (1 ^{re} étape)	1913/1927	Italie	ER	27	33 10	7 0,4	MC MC	Barrage-poids. VA = Barrage-voûte. G. Lombardi, Locarno. LO = Losinger, Berne. MA = Off. ing. Maggia, Locarno. MC = Motor-Colombus,
ombamala	1916 1924	Italie Espagne	CB VA	42 84	30	36	GR	lon
ontejaque ala	1924	Espagne	PG	53	113	59	GR	Col
irguillo	1930	Espagne	PG	90	295	208	EW/GR)-IC
ocelle	1931	Italie	TE	34	340	83 18	(MC) ST	loto
amiz (Surél.)	1879/1935	Algérie	PG PG	50 49	120 55	22	ST	>
uilhofrei anca	1938 1940	Portugal Pérou	PG	16	1	5	MC	Ü
hunco	1940	Pérou	TE	22	70	26	MC	\geq
ni Bahdel	1944	Algérie	MV	73	?	61	ST	no.
ndorinhas	1045	Dortugal	PG	25	12	1	ST	car
rmal 4) utisha	1945 1946	Portugal Pérou	PG	25	2	0,3	MC	C
uña	1950	Colombie	TE	28	163	41	MC	ia,
istelo do Bode	1951	Portugal	PG	115	460 9	1 100 0,5	(CZ) ST	agga
nide	1951	Portugal	PG CB	15 65	129	117	(LO)/ST	×
acana elver	1951 1952	Portugal Portugal	PG	21	90	13	ST	Jg.
elcommune	1952	Zaïre	VA	73	60	1675	GI	
lcmanská Masa	1953	Tchécoslov.	PG	31	62	10	MC MC	O
cia Dolina	1953	Tchécoslov.	PG CB	25 78	26 432	0,2 73	ST	
en Metir	1954 1954	Tunisie Portugal	VA	136	360	700	(CZ)	M
abril onar	1955	Inde	PG/TE	58	323/4167	350	GR	<u>ي</u>
echra Homadi	1955	Maroc	PG	57	125	42	ST	ern
arinel	1956	Zaïre	ER PG	70 78	700 497	21 56	GI (CZ)	B
oxburgh	1956 1959	NouvZélande Italie	PG VA	78 15	0,6	0,1	MC	ger
azare ivropos	1959	Grèce	VA	83	100	400	ST	ûte
stane	1960	Syrie	ER	67	2300	250	GR GR	Barrage-voûte. o. LO = Losing
ran	1961	Pakistan	TE	70 103	2 722 1 155	121 2797	GR CZ/GI/SG	- Be-
oyna	1961	Inde Syrie	PG ER	52	600	50	GR	LO
ehardeh ohmühle	1961 1962	Luxembourg	PG	32	45	10	SG	Ba 10.
effrouch	1962	Algérie	MV	32	35	15	ST	arn
ambambe	1963	Angola	VA	88	200	120 128	(CZ) (CZ)	VA
emposta	1964	Portugal	VA ER	87 153	316 7100	140	(CZ/LO)	ls. i, I
epatsch	1964 1965	Autriche Autriche	VA	122	663	45	LI/(LO)	oic
ops achoeira Dourada	1966	Brésil	PG/TE	26	561	470	EW	nb,
neque	1966	Pérou	TE	39	204	0,4	MC	rag
nios Ilias	1967	Grèce	TE PC (TE	53 24	11 300 219	420 33	EW MC	Barrage-poids. G. Lombardi, I
sejire	1968 1968	Nigéria Espagne	PG/TE VA	133	630	235	(CZ)	II II
usqueda Imendra	1969	Espagne	VA	202	2 200	2648	(CZ)	enrochement. PG Gicot, Fribourg. LI
l Kansera (Surél.)	1935/1969	Maroc	PG/CB	68	200	297	EW	en enrochement. PG H. Gicot, Fribourg. Ll
inajones	1969	Pérou	TE	48 45	9 000 905	320 17	(LO) BG	enl
ergoug	1970 1970	Algérie Pérou	TE ER	30	66	0,3	MC	em rrib
uinco iguara	1970	Brésil	PG/EG	71	490/820	450	EW	ch t, F
anto Domingo	1972	Venezuela	VA	69	80	4	(CZ)/EW	ico
amburu	1974	Kenya	ER	56 112	890 3 459	150 2 244	(CZ) EW	9 D
olyphyton	1974	Grèce	TE PG	64	160	31	BG	
ardezas (Surél.) sob (Surél.)	1936/1974 1939/1976	Algerie Algérie	MV	40	31	31	ST	Digue
arbela	1976	Pakistan	TE	148	120 000	13 700	(CZ/LO)	ig D
arosa	1976	Portugal	VA	76	81 1 300	13 175	ST EW	= ich
igalda	1977	Islande	ER CB/ER	40 83	350/1180	2800	MC	Sur ER
l Massira l Makhazine	1979 1979	Maroc Maroc	TE	66	2600	710	EW/SG	it ie
bdelkrim (Nekor)	1980	Maroc	ER	27	720	43	EW	wat
alla Takerkoust (E)	1935/1980	Maroc	PG	71	190 4 000	79 50	EW EW	en
amal Khan	1981	Afghanistan Maroc	TE CB	20 97	4 000 612	218	EW	Digue en terre. ER = Dig = Elektrowatt, Zurich. GI
amzaourt 1 Ibtissam	1981 1982	Maroc Algérie	TE	55	1350	115	BG	Digu = El
ueblo Viejo	1982	Guatemala	ER	133	3 200	460	MC	
an Pedro	1982	Côte d'Ivoire	PG/ER	16	12	3 8	BG EW	voûtes multiples. TE = Zschokke, Genève. EW Stucky, Lausanne.
ih	1983	Em. Arabes Unis	TE TE	18 16	168 1 250	7	EW	ve. T
am Iinab	1983 1983	Em. Arabes Unis Iran	CB	59	408	344	(LO)/ST	à voûtes multiples. C. Zschokke, Genèv = Stucky, Lausann
ampean Baru	1983	Indonésie	PG/TE	50	86/270	2	(LO)	ltip Ge
hao Laem	1984	Thailande	ER	92	9 000	8 000	(EW/LO) (LO)	mu (e,
ictoria	1984	Sri Lanka	VA TE	122 120	550 13 000	722 3 2 1 5	EW	okk ky,
Jicura meal	1985 1985	Argentine Algérie	PG	15	65	0,3	LI	ch
msel khila	1985	Maroc	PG	32	60	0,7	MC	
l Cajón	1985	Honduras	VA	238	1 560	5 700	(LO)/MC	ige à
l Fakia	1985	Algérie	ER	60	2 200 4 100	100 188	SG EW	Barrage CZ = C
l Moustakbal	1985	Algérie	TE ER	98 40	3 700	80	BG	Sar. CZ rie.
larrezza addam 2	1985 1985	Algérie Iraq	ER/PG	35	310	15	EW/SG	= B ne. ust
Agoyan	1986	Equateur	PG	43	178	0,8	LI	Vani
Cardeh	1986	Iran	VA	62	30	38	ST	M M
Keddara	1986	Algérie	ER	108 39	4 200 3 000	104 200	LI EW	rts.
Marib	1986 1986	Yémen Togo	TE ER	20	1000	1715	EW	contreforts. MV = Barra et Gardel, Lausanne. CZ e. Gén. pour l'Industrie.
Nangbeto Randenigala	1986	Sri Lanka	ER	105	3 700	860	EW	arc én.
Saddam 1	1986	Iraq	TE	100	38000	11 100	EW/SG	con c. G
Torogh	1986	Iran	VA	65	126	36 9 580	ST EW/LI/	d e
Karakaya	1987	Turquie	PG	173	3 700	9360	MA/SG	age lar
Ladrat	1987	Algérie	TE	44	1830	10	MC	Barrage à co Bonnard et SG = Soc. (
Ladrat Manantali	1987	Mali	ER/CB	66	6400/600	11300	(LO)/ST	BB
Yuracmayo	1987	Pérou	TE	53 65	1 1 1 0 4 2 0 0	48 100	MC BG	¹ CB =] ² BG =] Baden.
I diacinay o	1989	Algérie	ER					

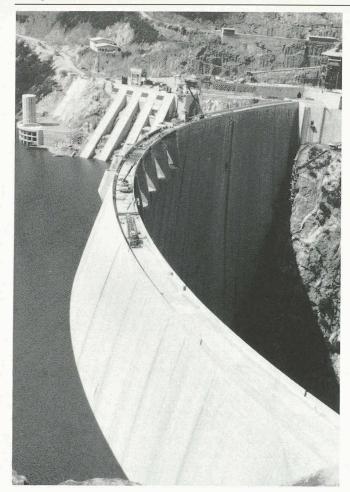


Fig. 3. — Le barrage-voûte de El Cajón au Honduras/Amérique Centrale, achevé en 1985, dont la hauteur atteint 238 m. (Photo U. Spinnler.)

que, faut-il le préciser, au nombre des projets et non pas aux montants des coûts de construction ou des honoraires. Ceux-ci peuvent varier énormément selon le cahier des charges et les conditions de participation. Et ces dernières ont tendance à devenir de plus en plus complexes, afin de répartir les risques déjà évoqués, qui même pour des projeteurs, peuvent être importants.

C'est aussi la prudence, alliée à des raisons logistiques, qui a conduit les ingénieurs suisses à projeter ou réaliser des barrages tout d'abord dans des pays européens bordant la Méditerranée. Dans les dernières années d'avant-guerre sont intervenus les «premiers sauts» en Afrique du Nord et outre-Atlantique jusqu'au Pérou, comme on l'a déjà évoqué. Après la Seconde Guerre mondiale, l'activité outre-mer n'a pas cessé d'augmenter. Et l'on peut dire que les pays européens ont aujourd'hui complètement disparu du champ d'activité des ingénieurs suisses en barrages. La plupart des pays méditerranéens sont même devenus de sérieux concurrents, en particulier dans le domaine des réalisations. L'ouverture spectaculaire en direction du tiers monde a été rendue possible par les progrès de la logistique (avion/télécommunication) et surtout par les instituts financiers internationaux, tels la Banque mondiale, la Banque interaméricaine de développement, la Banque asiatique de

développement, etc., dont la participation à la direction et au financement de nombreux projets ont permis d'en limiter les risques.

Tant que ce système fonctionnera, et il se doit de fonctionner pour des raisons politiques et sociales, le spécialiste suisse en barrages aura devant lui un vaste champ d'activité, pour autant qu'il accepte la concurrence mondiale et le défi, source

Références

- [1] Comité national suisses des grands barrages/Swiss National Committee on Large Dams: Barrages suisses, surveillance et entretien/Swiss Dams, Monitoring and Maintenance, 1985.
- [2] Nos remerciements vont à toutes les maisons d'ingénieurs et entreprises de construction qui ont collaboré à la collecte et au contrôle des données présentées en annexe.
- [3] K. Mommsen: Drei Generationen Bauingenieure. Gebr. Gruner, Basel, 1962.

de motivation, qui lui est constamment lancé. La création de retenues et la régularisation de rivières pour l'approvisionnement en eau potable ou industrielle, l'irrigation, la protection contre les crues et la production d'énergie sont dans bien des pays encore insuffisamment développées pour garantir à leurs habitants une existence décente.

A cela s'ajoute le fait qu'une activité à l'étranger reste pour le constructeur de barrages, dont le champ d'action est très restreint en Suisse, le seul moyen de gagner et de développer des connaissances spéciales et de faire les expériences nécessaires. Celles-ci sont indispensables à l'entretien et à la sécurité de nos propres barrages. De par son activité à l'étranger le spécialiste suisse en barrages joue ainsi un rôle éminemment important pour l'économie de notre pays, sans compter sa contribution à l'exportation dont on connaît la fonction vitale.

Adresse de l'auteur: Niklaus Schnitter Directeur Motor Colombus Ingénieurs-conseils SA 5401 Baden

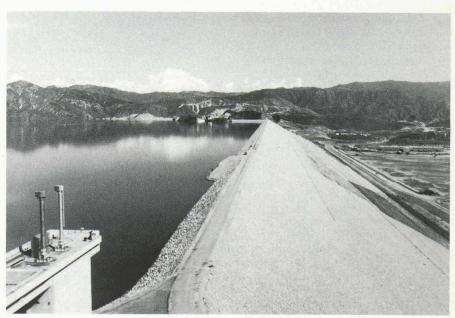


Fig. 4. — La digue en terre de Tarbela au Pakistan, achevée en 1976, d'un volume (sans digues auxiliaires) de 120 millions m³. (Photo SA C. Zschokke.)