Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande

Band: 53 (1927)

Heft: 9

Artikel: L'aménagement hydro-électrique des bassins du Toce et de ses affluents

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-41053

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: 11.12.2025

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

peut être aussi manœuvré, indépendamment de l'appareil de restitution, au moyen d'un volant spécial et chacun de ses déplacements est marqué par les compteurs X_3 et Y_3 ; il peut donc servir au report de points de repère donnés. (Fig. 1.)

Les figures 4 et 5 reproduisent un exemple de restitution au stéréoplanigraphe.

L'aménagement hydro-électrique des bassins du Toce et de ses affluents.

Comme complément à la note que nous avons publiée, dans notre numéro du 8 mai 1926, nous empruntons quelques informations à un très intéressant article « La Situazione della produzione idroelettrica in Italia, al 1926», de M. *C. Bonomi*, paru dans les *Annali delle utilizzazioni delle acque* (N° 3, 1926) dont il est le directeur.

Le tableau I montre le progrès remarquable de la mise en valeur des chutes d'eau, de 1920 à la fin de 1925.

En tenant compte de l'énergie achetée à des tiers qui ne vendent pas au public, M. Bonomi évalue à 1 600 000 ch. la puissance dont disposaient, au début de 1926, les entreprises italiennes de production et de distribution d'énergie électrique. La capacité totale des réservoirs utilisée fut de 953 831 269 m³, tandis que la capacité totale disponible était de 960 028 269 m³. De ces barrages-réservoirs, 14 sont des digues en terre dont la plus élevée a 30 m.; 13 des digues en maçonnerie de pierres sèches (hauteur max. 38 m.) 47 des barrages-poids en maçonnerie, rectilignes ou arqués (hauteur max. 62,50 m.) ; 8, des barrages-voûtes (hauteur max. 48 m.), et, enfin, 8, des barrages à voûtes multiples : à ce type appartient le barrage-réservoir sur le Tirso, en Sardaigne, le plus grand de l'Italie (capacité : 416 millions de m³) dont le mur a 65 m. de haut.

Il n'existe qu'un seul barrage à dalle en béton armé, haut de 35 m.

Les réservoirs en construction au début de 1926 auront une capacité totale de 687 962 m³ et, conformément aux nouvelles règles admises en Italie, seront presque tous du type « à gravité ». Le plus élevé aura une huitantaine de mètres de hauteur.

M. Bonomi décrit les principaux complexes d'usines et de réservoirs qui mettent rationnellement en valeur les bassins fluviaux italiens aptes à la production d'énergie. A titre d'exemple, nous résumons les caractéristiques du plus grandiose de ces aménagements, celui du bassin du Toce qui prend sa source à la frontière suisse et se jette dans le lac Majeur après avoir arrosé les vallées de Formazza, Antigorio et Ossola et reçu plusieurs affluents importants, à savoir le Devero, la Diveria, l'Ovesca et l'Anza sur la rive droite ; l'Isorno et le Melezza sur la rive gauche. (Voir fig. 1, la carte générale de cet aménagement). A l'altitude de 1600 m. le bassin versant du Toce et du Devero, à leur confluent, est déjà de 110 km² ; 22 km. en aval, à la cote 525, la superficie du bassin versant est de 310 km² et elle atteint 1613 km² à l'embouchure du Toce dans le lac Majeur.

L'aménagement de ce vaste bassin alimenté par des glaciers et plusieurs lacs alpins comprend trois sections : 1° celle du cours supérieur du Toce, avec son affluent de droite, le Devero, jusqu'au confluent de la Diveria ; 2° celle des autres affluents de droite : Diveria, Ovesca et Anza, enfin, 3° celle des affluents de gauche : Isorno et Melezza.

Première section.

C'est la *Società Imprese Elettriche « Conti »* qui poursuit, depuis 1907, l'aménagement de la première section, au moyen de 12 réservoirs, d'une capacité totale de 62 millions de m³, dont 6, d'une capacité de 39 millions de m³ sont déjà en service. Les caractéristiques de cet aménagement sont récapitulées par le tableau II et les profils schématiques sont tracés sur la fig. 2.

La centrale située le plus en amont, celle de *Sotto Frua* (Unter Frutt) utilise les eaux du lac Kastel transformé en bassin d'accumulation de 12 000 000 m³ par un barrage de 9 m. de haut, en maçonnerie de pierres sèches. Un siphon

Tableau I. — Puissance hydraulique aménagée en Italie, à la fin de 1920 et de 1925.

Nombre d'installations aménagées à la fin de 1925	Nombre d'installations aménagées à la fin de 1920		Puissance moyenne en *ch* nominaux aménagée à la fin de 1925	Puissance moyenne en *ch* nominaux aménagée à la fin de 1920		
144	107	de 300 à 499 *ch*	55 503	41 528	Débit maxim. 94.— m³.	Chute maxim. 380 m.
150	116	» 500 » 999 »	105 346	81 406	» » 23,3 »	» » 555 »
98	67	» 1 000 » 1 999 »	133 589	91 822	» » 30.— »	» » 700 »
78	51	» 2 000 » 4 999 »	236 397	144 965	» » 36,5 »	» » 997 »
52	35	» 5 000 » 9 999 »	379 304	267 119	» » 86.— »	» » 702 »
35	22	» 10 000 » 19 999 »	467 749	302 593	» » 55.— »	» » 934 »
20	8	» 20 000 et plus »	581 046	264 191	» » 75.— »	» » 1104 »
587	406		1 958 934	1 193 624		

Parmi lesquelles appartiennent aux

Industries de production et de distribution d'énergie électrique:

67	installations	de	300 à 499 *ch.*,	soit	25 485	*ch.*
66	»	»	500 » 999 »	»	46 986	»
46	»	»	1 000 » 1 999 »	»	66 716	»
61	»	»	2 000 » 4 999 »	»	189 461	»
47	»	»	5 000 » 9 999 »	»	344 033	»
27	»	»	10 000 » 19 999 »	»	353 852	»
17	»	»	20 000 et plus »	»	458 310	»
331					1 484 843	*ch.*

Autres industries :

77	installations	de	300 à 499 ch.,	soit	30 018	*ch.*
84	»	»	500 » 999 »	»	58 360	»
52	»	»	1 000 » 1 999 »	»	66 873	»
17	»	»	2 000 » 4 999 »	»	46 936	»
5	»	»	5 000 » 9 999 »	»	35 271	»
8	»	»	10 000 » 19 999 »	»	113 897	»
3	»	»	20 000 et plus »	»	122 736	»
246					474 091	*ch.*

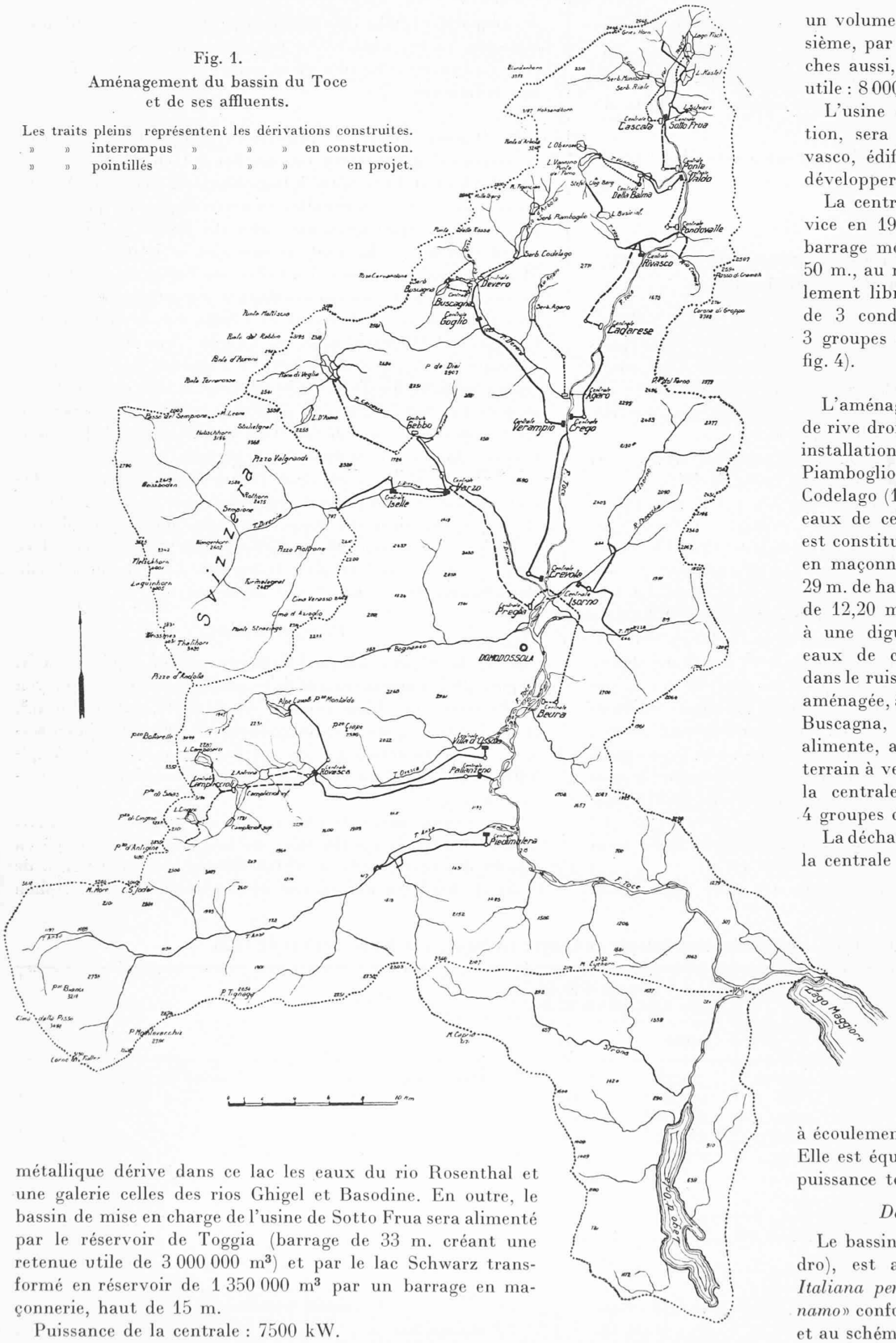

Fig. 1.
Aménagement du bassin du Toce
et de ses affluents.

Les traits pleins représentent les dérivations construites.
» » interrompus » » » en construction.
» » pointillés » » » en projet.

métallique dérive dans ce lac les eaux du rio Rosenthal et une galerie celles des rios Ghigel et Basodine. En outre, le bassin de mise en charge de l'usine de Sotto Frua sera alimenté par le réservoir de Toggia (barrage de 33 m. créant une retenue utile de 3 000 000 m³) et par le lac Schwarz transformé en réservoir de 1 350 000 m³ par un barrage en maçonnerie, haut de 15 m.

Puissance de la centrale : 7500 kW.

La deuxième usine est celle de *Valdo*, équipée de 2 groupes électrogènes de 16 500 ch., alimentée par les trois lacs Busin, Obersee et Vannino, transformés en bassins d'accumulation, le premier par un barrage-poids en maçonnerie, haut de 20 m., créant une retenue utile de 4 700 000 m³ ; le deuxième par un barrage en maçonnerie de pierres sèches, haut de 8,50 m., créant une tranche utile de 4 m. à laquelle correspond un volume de 1 000 000 m³ ; le troisième, par un barrage en pierres sèches aussi, haut de 24 m., capacité utile : 8 000 000 m³. (Voir fig. 3.)

L'usine de *Cadarese*, en construction, sera substituée à celle de Rivasco, édifiée en 1907 et capable de développer 7750 ch.

La centrale de *Crego*, mise en service en 1918, est alimentée par un barrage mobile type *Poirée*, long de 50 m., au moyen d'un canal à écoulement libre, de 3925 m. de long et de 3 conduites forcées desservant 3 groupes de 7700 ch. chacun (Voir fig. 4).

L'aménagement du *Devero* (affluent de rive droite du Toce) comporte les installations suivantes : réservoirs de Piamboglio (500 000 m³) et du lac de Codelago (1 900 000 m³) qui reçoit les eaux de celui de Piamboglio et qui est constitué par deux digues, l'une en maçonnerie de pierres sèches, de 29 m. de haut, l'autre, en terre, haute de 12,20 m. et substituée, en 1923, à une digue en enrochements. Les eaux de ce réservoir se déversent dans le ruisseau Arbola sur lequel est aménagée, à son confluent avec le rio Buscagna, une prise commune qui alimente, au moyen d'un canal souterrain à veine libre long de 1420 m., la centrale de *Goglio*, équipée de 4 groupes de 3500 kW chacun.

La décharge de cette usine alimente la centrale de *Verampio*, située près du confluent du Devero avec le Toce, à 600 m. en aval de la centrale de Crego, et équipée de 4 groupes de 7000 ch.

Enfin la centrale de *Crevola* (fig. 5), utilise *tous* les bassins situés en amont, par le moyen d'une galerie à écoulement libre, longue de 8510 m. Elle est équipée de 2 groupes d'une puissance totale de 33 000 kW.

Deuxième section.

Le bassin de la *Diveria* (Val Divedro), est aménagé par la *Società Italiana per Imprese Elettriche «Dinamo»* conformément au tableau III et au schéma fig. 6.

Le réservoir régulateur est constitué par le lac d'Avino, d'une capacité utile de 6 900 000 m³, formé par une digue en maçonnerie de pierres sèches, haute de 26,50 m. Le rio Ciampiero émissaire du lac débouche sur le plateau de Veglia où est prévu un deuxième réservoir. Immédiatement à l'aval de la centrale projetée de Veglia un barrage en maçonnerie de mortier crée sur la Cairasca une retenue de 53 000 m³ d'où part un canal

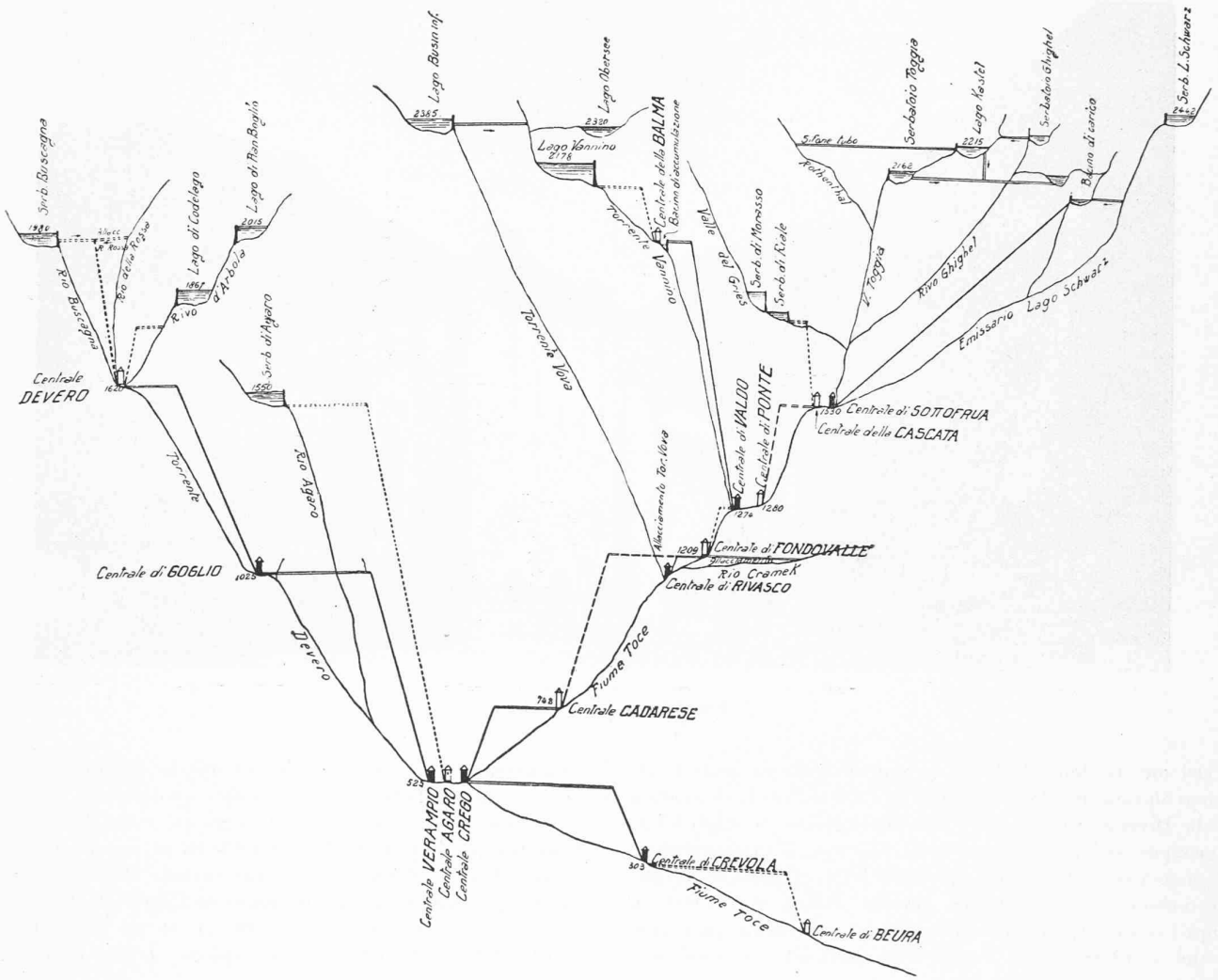

Fig. 1. — Profil schématique de l'aménagement des bassins du Toce (jusqu'au confluent de la Diveria) et du Devero.

Tableau II. — Aménagement du cours supérieur du Toce et du bassin du Devero par la Société « Conti ».

	Usines	Bassin versant en km^2	Réservoirs utilisés: Réserve disponible, en m^3	Réservoirs utilisés: Désignation	Chute m	Débit moyen spéc. en l/sec [1]	Production annuelle correspondante, en kWh	Energie fournie par les réservoirs, en kWh
Toce	Sotto Frua (en service)	21	17 000 500	Kastel - Schwarz et Toggia (construits et en construction). . . .	540	55	37 × 10^6	17 × 10^6
Toce	Cascata (en projet). . .	35	7 000 000	Riale - Morasso (en projet)	250	35	18,5 »	3,2 »
Toce	Ponte (en projet). . . .	65	24 000 000	Kastel - Toggia - Schwarz - Riale - Morasso	240	45	42 »	10,7 »
Toce	Balma (en projet) . . .	16	13 300 000	Busin - Vannino - Obersee (tous construits)	90	55	4,7 »	2,2 »
Toce	Valdo (en service) . . .	21	13 300 000	Busin - Vannino - Obersee	800	55	55,3 »	19,3 »
Toce	Fondavalle (en projet).	110	37 300 000	Kastel - Schwarz - Morasso - Busin - Vannino - Obersee, 21,3×10^6 m^3, construits et le reste en construction	60	45	17,8 »	4,1 »
Toce	Cadarese (en construction) Sera substituée à celle de Rivasco.	150	37 300 000	»	470	45	192 »	32,5 »
Toce	Crego (en service) . . .	190	37 300 000	»	190	35	71,8 »	13,1 »
Toce Devero	Devero (en projet) . . .	26	17 500 000	Codelago - Piamboglio (construits)	180	55	15,5 »	5,9 »
Toce Devero	Buscagna (en projet . .	16	3 200 000	Buscagna (en projet)	350	35	11,7 »	2 »
Toce Devero	Goglio (en service) . . .	55	20 700 000	Codelago - Piamboglio - Buscagna	525	45	78 »	20 »
Toce Devero	Agaro (en projet). . . .	11	4 000 000	Agaro (en projet)	1005	45	29,8 »	7,4 »
Toce Devero	Verampio (en service) .	65	20 700 000	Les mêmes qu'à Goglio	570	45	100 »	21,7 »
Toce Devero	Crevola (en service) . .	325	62 000 000	Tous les réservoirs ci-dessus . . .	208	35	141 »	24 »
					Totaux, kWh		815,1	183,1

[1] Port. med. spec.

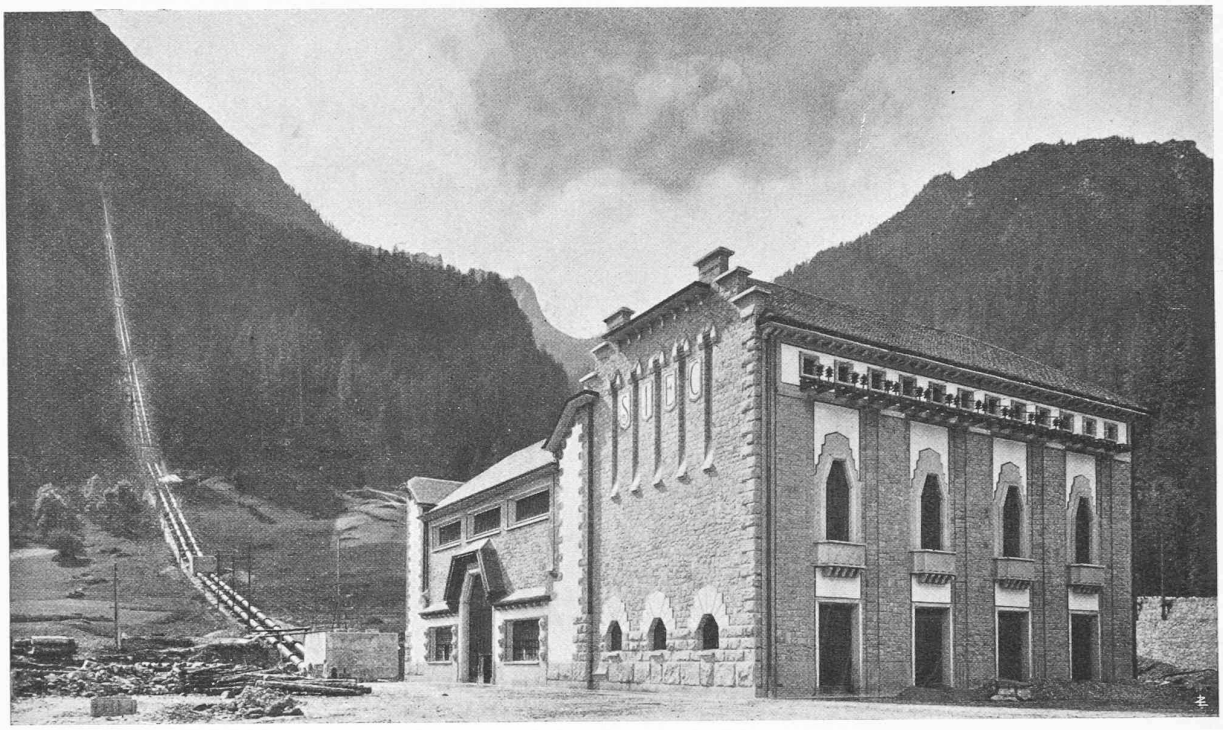

Fig. 3. — L'usine de *Valdo*.

à ciel ouvert, long de 3958 m. qui alimente la centrale de *Varzo* où sont installés 2 groupes de 1450 ch, sur la dérivation de la Diveria, couplés avec des alternateurs de 1400 kVA, 5 groupes, sur la dérivation de la Cairasca, à turbine Pelton et génératrices triphasées de 3400 kVA, 1 groupe installé récemment comprenant une turbine Pelton de 12 500 ch auquel sera adjoint un autre groupe de même puissance quand le réservoir de Veglia sera construit. Ce nombreux équipement est motivé par le fait que la centrale de Varzo est destinée à faire face aux pointes quotidiennes.

L'usine d'*Iselle* est équipée de 3 groupes constitués, l'un par une turbine Pelton double de 1900 ch et un alternateur de 1860 kVA ; le deuxième par une turbine Pelton double de 2500 ch et une génératrice triphasée de 2500 kVA ; le troisième par une turbine Francis de 5000 ch et un alternateur de 5000 kVA. La Société *Dinamo* exploite, depuis 1901, l'usine

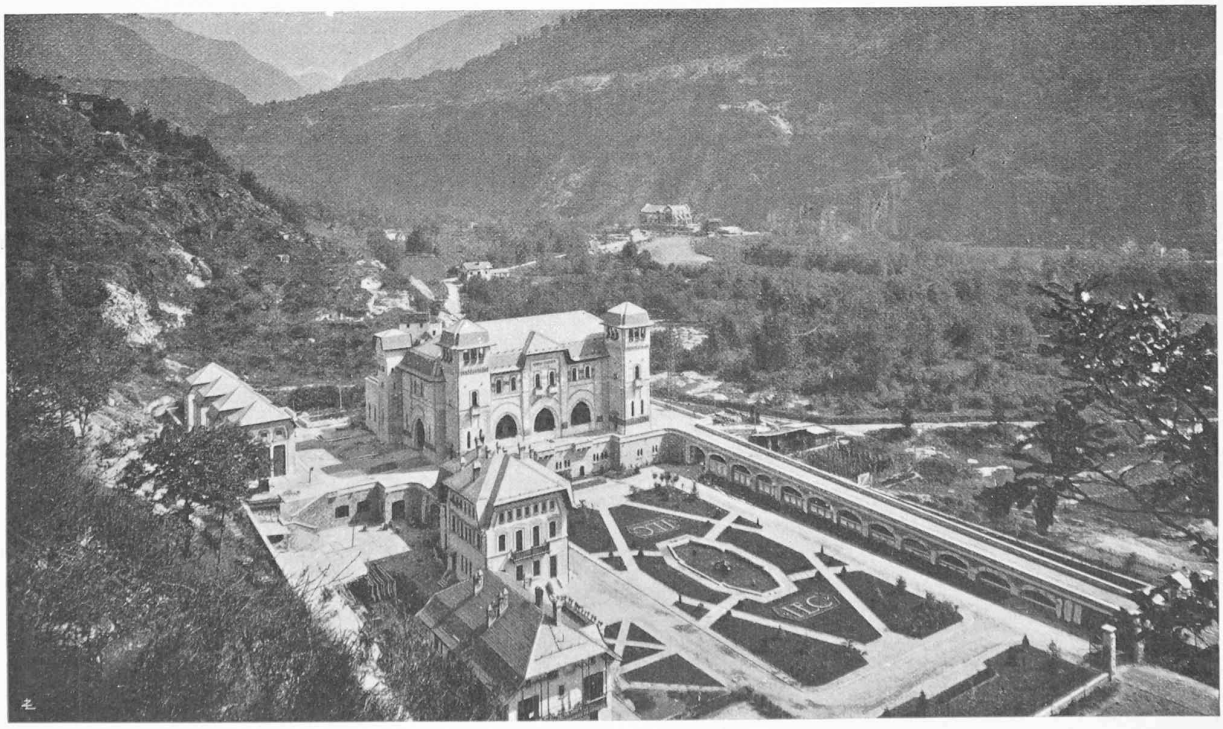

Fig. 4. — Au premier plan, l'usine de *Verampio*, en arrière à droite, l'usine de *Crego*.

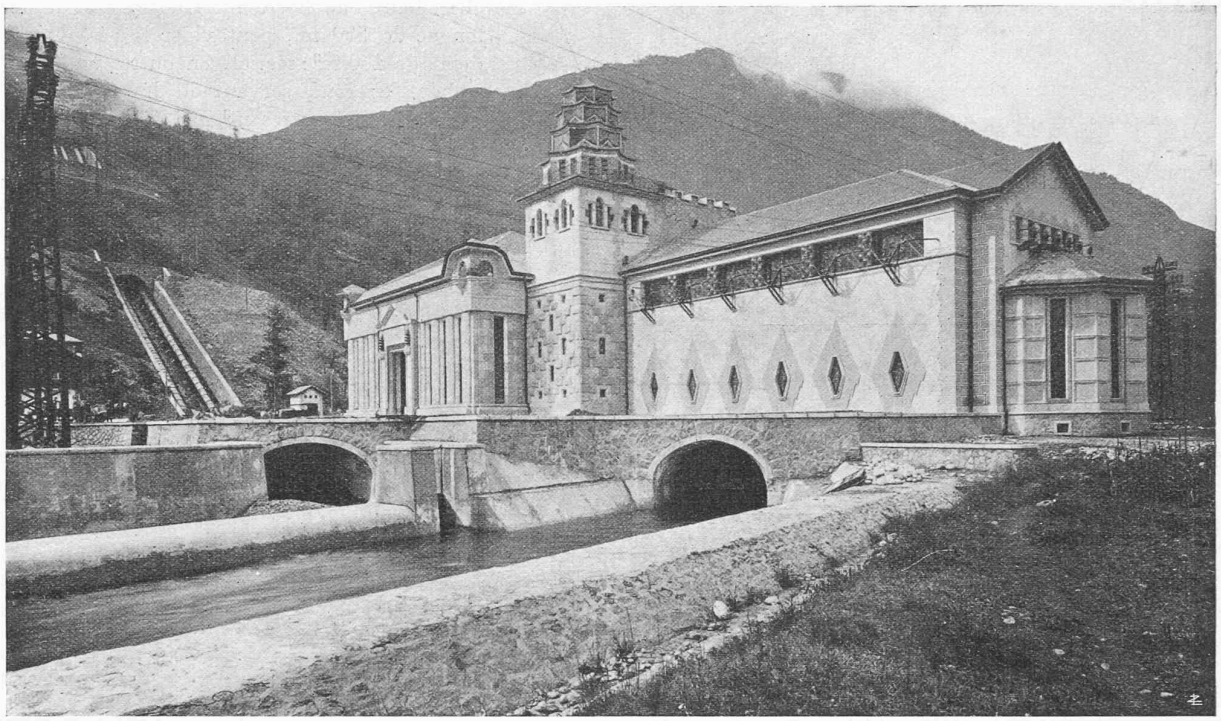

Fig. 5. — L'usine de *Crevola*.

Tableau III. — Aménagement de la Diveria par la Société « Dinamo ».

Usines	Superficie du bassin versant km^2	Chute utile m	Débit max. m^3/sec	Débit estival m^3/sec	Débit hivernal m^3/sec	Puissance constante en été kW	Puissance constante en hiver kW	Production estivale kWh	Production hivernale kWh	Production totale kWh	Puissance maxim. à installer kW
Gebbo . . . . . (en projet)	39	700	9,00	1,278	2,288	6 260	11 200	32 161 000	40 625 000	72 786 000	44 000
Varzo (Cairasca) (en service)	71	45,7	9,30	2,73	2,73	8 750	8 750	44 735 000	31 706 000	76 441 000	30 000
Varzo (Diveria) . (en service)	182	77	7,40	7,0	3,325	3 770	1 790	19 400 000	6 500 000	25 900 000	4 000
Iselle . . . . . (en service)	165	171,75	5,50	5,50	2,07	6 600	2 490	33 949 000	9 016 000	42 965 000	6 600
Preglia . . . . . (en projet)	267,5	220	18,00	15,0	6,48	23 100	9 990	119 000 000	36 200 000	155 200 000	27 000
					Totaux	48 480	34 220	249 245 000	124 047 000	373 292 000	

de *Villadossola* qui fonctionne en parallèle avec celle de *Piedimulera* et utilise une dérivation de l'Ovesca, affluent de la rive droite du Toce, débitant 1,84 m³ sec., sous une chute de 266 m.

Quant à cette centrale de Piedimulera, elle est alimentée par une dérivation de l'Anza, autre affluent de droite du Toce (Val Anzasca), constituée par un barrage en maçonnerie créant une retenue de 90 000 m³, par un canal d'amenée long de 6190 m. et 3 conduites forcées. L'usine est équipée de 5 groupes, quatre en service depuis 1907, à turbine *Schwammkrug* de 2750 ch et alternateurs de 2300 kVA et un, en service depuis 1911, constitué par une turbine Francis et un alternateur de 3800 kVA.

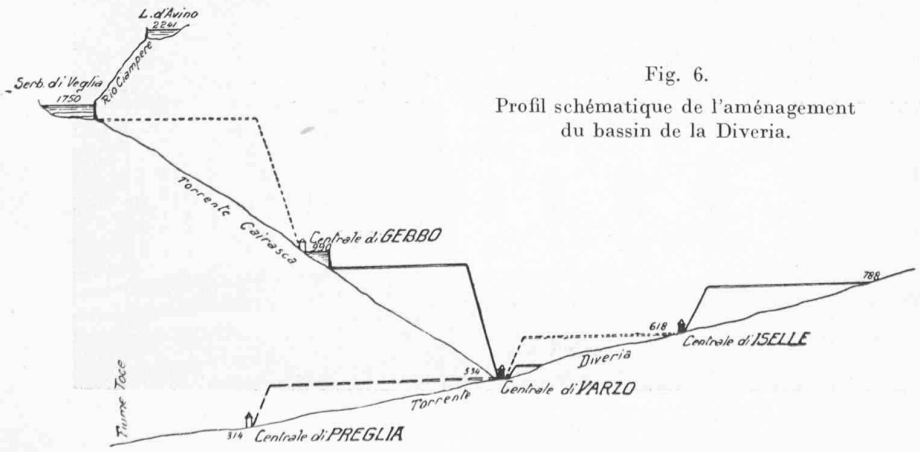

Fig. 6.
Profil schématique de l'aménagement du bassin de la Diveria.

Les caractéristiques de l'aménagement du bassin de l'*Ovesca* (Val d'Antrona, rive droite du Toce), conçu par la *Società Generale Italiana « Edison »*, qui se propose d'en tirer annuellement plus de 200 millions de kWh uniformément répartis sur toute l'année, pour une puissance de 70 000 kW,

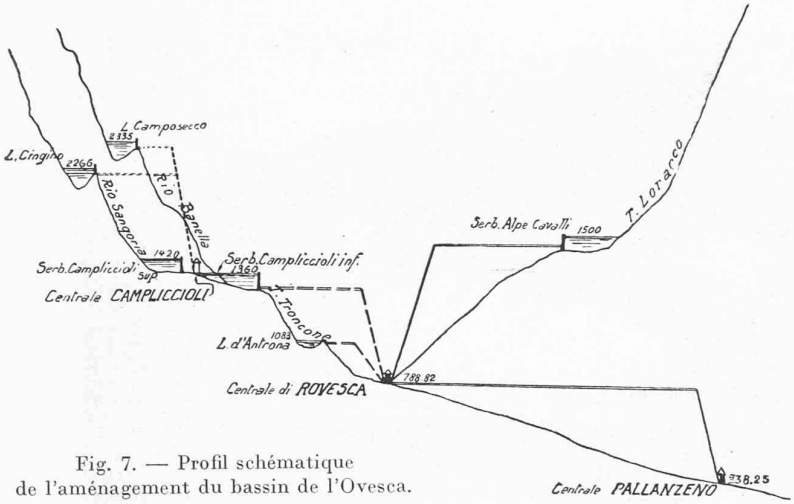

Fig. 7. — Profil schématique de l'aménagement du bassin de l'Ovesca.

sont récapitulées au tableau suivant (N° IV) et illustrées par le profil schématique de la figure 7.

Ouvrages des Alpes Cavalli. — Réservoir de 8,2 millions de m³, à la cote 1500, constitué par une digue en pierres sèches, haute de 35,70 m. Une galerie de décharge, longue de 570 m., peut vider le réservoir avec un débit de 150 m³ : sec. et, en outre, une batterie de siphons *Gregotti*, servant de déversoir, est capable d'évacuer 150 autres m³ par seconde, le bassin versant ayant 26 km².

Une galerie sous pression, dans le rocher, revêtue d'une chemise en tôle, d'un diamètre de 1,80 m. et longue de 4000 m. environ, relie le réservoir avec la cheminée d'équilibre d'où une conduite forcée, forée dans le rocher, à chemise extensible en tôle ondulée [1], partiellement frettée par un fil d'acier et enrobée de béton, aboutit à la centrale de *Rovesca*. Ces installations ont été mises en service en avril 1926.

Ouvrages des Alpes Campliccioli. — Réservoir de 8,7 millions de m³, sur le Troncone, à la cote 1360, créé par un barrage-poids, en maçonnerie de mortier, haut de 68 m. Galerie d'amenée sous pression longue de 3 km. environ, puis conduite forcée aboutissant à la centrale de Rovesca.

[1] On trouvera la description de ce système de revêtement, qui s'est montré efficace, dans les numéros d'octobre et de décembre 1926 de *L'Energia Elletrica*, publiée aussi sous la direction de M. C. Bonomi.

Tableau IV. — Aménagement du Val d'Antrona par la Société « Edison ».

Usines	Débit moyen, constant en *l : sec.*	Débit maxim. en *l : sec.*	Chute moyenne brute en *m*	Puissance moyenne constante *ch* nomin.	Puissance moyenne constante *kW* effectifs	Puissance des machines installées en *kW*	Production annuelle en *kWh*
Campliccioli .	Cingino . . . 177	1 300	882	2 081	1 102	6 000	9 653 520 en cours d'exécution
	Camposecco 156	1 140	963	2 003	1 061		9 294 360
Rovesca . . .	Cavalli . . . 1 015	2 000	702,2	9 503	5 035	6 000	44 106 600 (2 groupes de 1 800 kW en service)
	Antrona . . 1 365	2 500	285,2	10 055	5 328	39 000	46 673 280
	Campliccioli 308	2 000	552,5	1 171	620		54 312 000
Pallanzeno. .	3 200	8 000	527	23 383	12 391	27 000	108 545 160 (3 groupes en service)

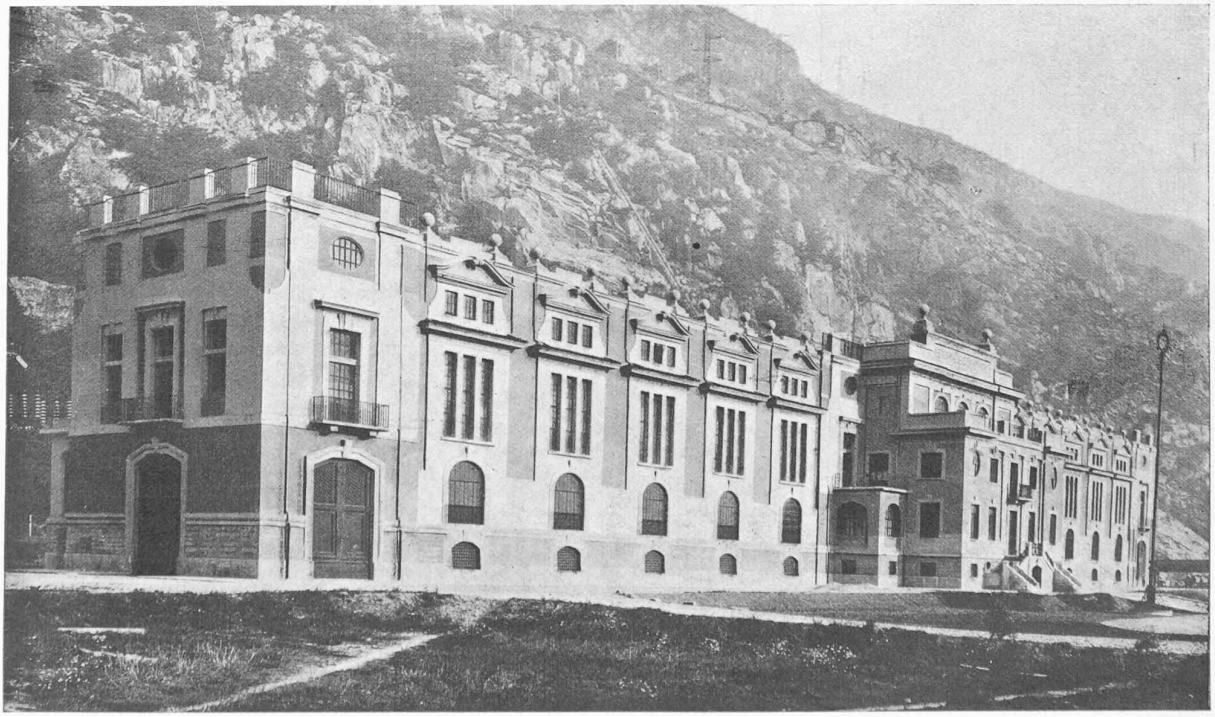

Fig. 8. — L'usine de *Pallanzeno*.

La Société « Edison » construit en outre trois autres réservoirs, l'un, *Camplicciolí supérieur*, immédiatement en amont du précédent, les deux autres, par aménagement des lacs de *Camposecco* et *Gingino*, alimentant, sous une chute de 963 m. une centrale située au bord du réservoir inférieur de Camplicciolí. Superficie du bassin versant : 34 km². Capacité des réservoirs : plus de 20 millions de m³. La mise en service de ces installations était prévue pour le début de cette année.

Ouvrages du lac d'Antrona. — Le lac d'Antrona est aménagé en bassin d'accumulation de 4 millions de m³, environ. Bassin versant : 7 km². Galerie sous pression longue de 2 km. alimentant une turbine de la centrale de Rovesca. L'installation a dû être mise en service à la fin de l'année dernière.

La centrale de *Rovesca* est équipée de 2 groupes de 13 000 ch pour la dérivation des Alpes Camplicciolí ; de 2 groupes de 13 000 ch pour celle des Alpes Cavalli et d'un groupe de 4000 ch pour celle d'Antrona. La puissance totale installée sera de 45 000 kW.

La décharge de la centrale de Rovesca et les eaux d'un bassin versant, de 21 km², recueillies par l'Ovesca, alimentent l'usine de *Pallanzeno* (fig. 8), au moyen d'un barrage, situé près du confluent du Loranco et du Troncone, et d'un canal d'amenée débitant 8 m³ : sec. débouchant dans un bassin de compensation, de 20 000 m³ environ, d'où part une conduite forcée, en galerie, revêtue d'une tôle de forte épaisseur. Chute : 527 m. Equipement : 3 groupes de 13000 ch chacun.

Troisième section.

Les affluents de *rive gauche* du Toce, l'*Isorno* et le *Melezza*, ont été aménagés par la *Società Gestione Officine Elettriche* qui a dérivé dans la centrale d'Isorno 2,7 m³ : sec. du Melezza, sous une chute de 297,4 m. et 2,5 m³ : sec. de l'Isorno, sous une chute de 119,75 m. Le canal d'amenée de l'Isorno est long de 3200 m. et celui du Melezza, de 6 km. La centrale est équipée de 2 groupes turbines Pelton-alternateurs de 4300 ch et 3600 kVA pour la dérivation du Melezza et de 2 groupes turbines Francis-alternateurs de 1630 ch et 1470 kVA pour la dérivation de l'Isorno.

Les clichés qui illustrent cette note ont été mis gracieusement à notre disposition par M. l'ingénieur C. Bonomi. *On remarquera que les architectes italiens savent harmoniser les bâtiments industriels avec leur destination et le paysage ambiant.*

Frédéric Broillet.

(Cliché de la *Schweizer. Bauzeitung.*)

NÉCROLOGIE

Frédéric Broillet.

Un nouveau deuil vient d'atteindre le Comité de rédaction du *Bulletin technique* et plus particulièrement les représentants du canton de Fribourg, moins d'un mois après le décès de M. Jean Lehmann, ingénieur cantonal.

Ainsi que les lecteurs de ce journal l'ont vu dans le précédent numéro, Frédéric Broillet, architecte à Fribourg, est décédé d'une apoplexie dans la nuit du 30 au 31 mars 1927, à l'âge de soixante-six ans, dans le Tessin où il faisait un séjour.

Après des études effectuées au Collège de Fribourg, à l'Ecole Polytechnique fédérale à Zurich, à l'Ecole des Beaux-Arts à Paris, Frédéric Broillet travaille dans des bureaux d'architectes à Zurich, Lucerne, Saint-Gall, puis fait des séjours d'études en Italie septentrionale, à Vienne, à Budapest ; il retourne à Zurich et accepte ensuite une place à Berne.

De là il s'établit à Fribourg et s'y associe avec un architecte étranger, M. Wulfleff, après avoir effectué un premier travail, la transformation de l'ancien Hôtel des Charpentiers qui devient l'Hôtel Suisse. MM. Broillet et Wulfleff contruisent, entre autres édifices, l'imprimerie Saint-Paul, le Convict Albert le Grand, le pensionnat de la Chassotte, les bâtiments de la villa Saint-Jean, l'église de Cugy ; d'autre part, Frédéric Broillet obtient des premiers prix aux concours publics de la route des Alpes, du Casino-Théâtre, de l'église d'Onnens, de l'Asile des Vieillards de Fribourg, du pont de Pérolles.

Du fait du départ de M. Wulfleff de Fribourg, Frédéric Broillet demeure seul ; il construit à cette époque l'église de Villars-sur-Glâne. Il s'associe ensuite avec M. Genoud-Eggis, architecte, avec lequel une collaboration dans un concours public l'a tout d'abord mis en rapport. MM. Broillet et Genoud préparent les plans des ponts de Pérolles et de Zæhringen, des Bains de la Mottaz, de l'Eglise de Tavel, de l'institut de Pensier, des