

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 32 (1906)
Heft: 15

Artikel: Le tunnel du Simplon
Autor: Blonay, Pierre de
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-25582>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 17.11.2024

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

2° Dans le cas où le poids du mur et de ses surcharges n'a pas sa résultante au milieu de la largeur l , il faudra tracer le trapèze des pressions sur l'assise $A'D$ et déterminer quelle partie de ce trapèze est en équilibre sur le point O . Le reste du trapèze formera le poids P' .

(A suivre).

Le tunnel du Simplon.

Résultats obtenus et observations faites du 1^{er} juillet 1904
au 31 mars 1906.

(Suite et fin)¹.

La Compagnie du Jura-Simplon avait, le 13 août 1898, officiellement autorisé l'Entreprise à commencer les travaux du tunnel. D'après le contrat, la perforation mécanique devait commencer trois mois au plus après cette date (en réalité elle fut mise en marche le 22 novembre à Brigue et le 21 décembre à Iselle), et le tunnel devait être percé dans le délai de 5 ans dès ce moment, soit le 13 novembre 1903; six mois étaient ensuite prévus pour l'achèvement complet du tunnel I; c'était donc le 13 mai 1904 que ce dernier devait être prêt pour l'exploitation. Le délai ci-dessus a été prolongé le 9 octobre 1903 par les Chemins de fer fédéraux jusqu'au 30 avril 1905, ceci pour tenir compte à l'Entreprise des difficultés considérables et imprévues que celle-ci avait rencontrées.

Le revêtement du tunnel I a été terminé le 13 octobre 1905; les travaux d'achèvement de la pose de la voie, des câbles, etc., ont duré jusqu'au 19 février 1906, et le 23 février a été admis comme date de la fin des travaux. Enfin le 1^{er} juin a commencé l'exploitation régulière de la ligne Brigue-Iselle-Domo d'Ossola.

D'après le contrat primitif, la Compagnie du Jura-Simplon devait dans les quatre ans qui suivraient l'achèvement du premier tunnel décider si elle voulait faire terminer le second tunnel et éventuellement donner l'ordre d'exécution. Dans ce cas, l'Entreprise devait achever le second tunnel dans le délai de 4 ans qui suivrait la date de l'ordre d'exécution. La convention de 1903 éleva de Fr. 15 millions à Fr. 19 500 000 le forfait pour la construction du tunnel II, sous cette réserve que les Chemins de fer fédéraux restaient libres de faire exécuter ce travail en régie ou de le confier à une autre entreprise s'ils le jugeaient avantageux.

D'après la détermination primitive de la longueur du tunnel, la distance entre les têtes des galeries de direction devait être de 19 729 m. (exactement 19 728,71 m.), celle entre les portails du tunnel I de 19 769 m. et la longueur de la galerie parallèle de 19 795 m. Ces longueurs, qui étaient celles du projet, avaient été admises au début d'accord avec l'Entreprise, et ont été inscrites à ce titre dans les rapports. En réalité, les portails du tunnel ont été déplacés

¹ Voir N° du 25 juillet 1906, page 157.

TABLEAU X. — Résultats de la perforation mécanique dans la galerie de base.

(Résumé pour toute la durée des travaux).

	Côté Nord.										Côté Sud.									
	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904	Total	1899	1900	1901	1902	1903	1904	1905	Total				
Section moyenne m ²	4,6	5,14	5,8	5,79	5,96	6,45	6,45	5,70 ¹	5,45	5,6	5,75	6,10	6,0	6,5	6,8	6,08 ¹				
Jours de perforation mécanique	40	352	312,5	349,5	352	287,5	57	4750,5	362	361	262,5	222	345,5	265	46	1864				
Avancement total m.	149	1967	1767	2211	2132	1656	232	10 114	1490	1592	1268	1379	1887	1406	187	9209				
Attaques	80	1052	1132	1680	1683	1327	209	7163	1231	1422	1179	1271	1869	1244	161	8377				
Nombre de trous de mine . . .	571	6657	9020	16 330	17 878	14 357	2289	67 102	12 749	15 342	11 543	14 571	24 019	14 780	2083	95 087				
Profond. totale des trous . . . m.	1064	13 571	15 517	23 504	24 701	18 171	2590	99 118	17 032	19 107	13 830	18 074	28 893	17 757	2500	117 193				
Dynamite, poids total kg	2492	44 833	38 603	48 841	56 400	43 994	6080	242 243	30 850	40 276	33 079	42 098	62 422	42 017	6583	257 325				
Cubes excavés m ³	685	10 102	10 160	12 937	12 690	10 264	1414	58 252	8152	8867	7343	8274	11 343	9161	1251	54 391				
Affûtages de filets	1001	20 615	42 594	78 601	129 837	88 138	16 340	383 126	88 938	113 309	84 606	64 401	124 264	85 396	15 325	576 239				
Heures de perforation	417	2682	2259	2930	3768	2617	470	15 143	4739	4524	3416	2742	4169	2589	525	22 704				
» de marouflage	508	5731	5705	5439	4645	3993	783	26 804	3779	4029	2832	2570	4087	3518	575	21 390				

¹ Moyenne.

TABLEAU XI. — Cubes des excavations.

(Résumé pour tout le tunnel).

Côté Nord.								
	1898-1899	1900	1901	1902	1903	1904	1905	Total
	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
Galerie de direction	770	—	—	—	—	—	—	770
<i>Galerie de base :</i>								
Mécaniquement	10 806	10 130	12 972	12 716	12 264	1 440	—	58 328
A la main	3 030	890	1 682	2 372	1 846	—	—	9 820
<i>Galerie parallèle :</i>								
Mécaniquement	7 621	11 252	12 343	12 599	9 789	902	—	54 506
A la main	10 418	9 322	6 550	6 830	6 742	616	63	40 541
Canal (Tunnel II)	1 826	2 928	2 391	2 520	1 794	—	603	12 062
Galerie de faite	848	9 588	8 180	8 800	6 480	3 356	1 552	38 804
Galerias transversales	925	902	957	957	696	165	—	4 602
Abatages	23 137	58 432	51 558	53 631	44 519	20 899	11 090	263 266
<i>Evitement central :</i>								
Galerie de base	—	—	—	—	117	117	—	234
Galerie de faite	—	—	—	—	745	1 519	—	2 264
Excavation complète	—	—	—	—	5 493	14 100	—	19 593
	59 381	103 444	96 633	100 425	88 485	43 114	13 308	504 790

Côté Sud.								
	1899	1900	1901	1902	1903	1904	1905	Total
	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
Galerie de direction	1 945	—	—	477	—	—	—	2 422
<i>Galerie de base :</i>								
Mécaniquement	7 093	10 230	7 448	8 274	11 343	9 180	1 251	54 819
A la main	2 306	—	70	912	2 820	1 006	52	7 166
<i>Galerie parallèle :</i>								
Mécaniquement	6 751	11 568	7 297	7 483	12 004	9 256	3 012	57 371
A la main	4 586	3 614	4 139	5 383	7 683	6 348	7 872	39 625
Canal du tunnel II	1 024	2 692	1 852	2 476	2 741	2 836	499	14 120
Galerie de faite	2 312	7 284	4 976	5 168	8 384	5 964	3 032	37 120
Galerias transversales	552	738	624	696	861	705	87	4 263
Abatages	12 332	44 493	35 607	30 314	53 671	45 083	32 001	253 501
Canal du tunnel I	—	—	—	—	80	6 394	85	6 559
	38 901	80 619	62 013	61 183	99 547	86 772	47 891	476 966

Résumé pour tout le tunnel :

TUNNEL I		TUNNEL II		
Galerie de direction	m ³ 3 192	Galerie de base	m ³ 192 043 ²	
» de base	» 130 133 ¹	Canal	» 26 182	¹ Mécaniquement, m ³ 113 147
» de faite	» 75 924			A la main. » 16 986
Abatages	» 516 767		m ³ 218 225	² Mécaniquement. » 111 877
Evitement central	» 22 091	Galerias transversales.	m ³ 8 865	A la main. » 80 166
Canal (versant Sud)	» 6 559			
	m ³ 754 666	Total des excavations	m ³ 981 756	

vers le Nord et vers le Sud, de telle sorte que la longueur calculée du tunnel I s'éleva à 19 803,59 m. La vérification faite les 14-15 août 1905, alors que le tunnel était loin d'être terminé, et que la buée dégagée par les sources chaudes gênait considérablement les observations, accusa une diffé-

rence de 79 cm. en moins. Enfin, en mars 1906, un mesurage de précision exécuté sous la direction de la Commission géodésique fédérale fit constater une augmentation de longueur de 70 cm. ; la longueur définitive du tunnel est donc 19 804 m., en chiffre rond.

TABLEAU XII. — Cubes des maçonneries.

(Résumé pour tout le tunnel).

		Côté Nord.							
		1899	1900	1901	1902	1903	1904	1905	Total
		m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
Piédroit à droite		1 919	3 663	6 114	5 456	4 564	1 927	1 597	25 240
» à gauche		1 515	5 052	3 311	4 744	4 076	1 808	1 435	21 941
Voûte		2 499	9 954	10 115	10 911	9 316	3 876	2 982	49 653
Radier		—	1 102	476	239	937	587	182	3 523
Canal du tunnel II.		1 132	2 422	1 863	1 872	1 481	—	464	9 234
Evitement central.		—	—	—	—	1 789	6 549	—	8 338
		7 065	22 193	21 879	23 222	22 163	14 747	6 660	117 929

		Côté Sud.							
		1899	1900	1901	1902	1903	1904	1905	Total
		m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
Piédroit à droite		350	3 864	3 165	3 110	5 574	5 617	3 497	25 177
» à gauche		463	4 138	3 599	3 719	6 162	6 145	3 767	27 993
Voûte		740	8 479	7 601	5 768	10 733	10 214	6 188	49 723
Radier		—	—	—	351	2 039	3 141	5 698	11 229
Canal du tunnel II.		379	1 875	1 035	1 395	1 535	1 736	289	8 244
» » I.		—	—	—	—	56	4 279	86	4 421
		1 932	18 356	15 400	14 343	26 099	31 132	19 525	126 787

Résumé pour tout le tunnel :

Piédroit à droite	m ³	50 417
» à gauche	»	49 934
Voûte	»	99 376
Radier	»	14 752
Canal du tunnel II	»	17 478
» » I (versant Sud)	»	4 421
Evitement central	»	8 338
Total des maçonneries	m ³	244 716

Longueurs des divers revêtements :

Profil 1	(sans revêtement).
» 2 . . . m. 18 188,	dont m. 417 avec radier.
» 3 . . . » 42,5,	» » 42,5 »
» 4 . . . —	—
» 5 . . . —	—
» extra . . . 2 415,	» » 1 498 »

Dans le tableau X, qui résume pour toute la durée des travaux les résultats de la perforation mécanique dans la galerie de base, nous constatons que la section moyenne de la galerie d'avancement s'est élevée depuis le commencement jusqu'à la fin des travaux, pour atteindre 6,45 m² du côté Nord et 6,8 m² du côté Sud. L'avancement par année s'est élevé du côté Nord au maximum de 2214 m. en 1901, donnant pour cette année-là une progrès journalier moyen de 6^m,05, tandis que, du côté Sud, le maximum a été de 1887 m. en 1903, correspondant à un progrès journalier moyen de 5^m,46. Enfin ce dernier, calculé par mois, a varié de 3^m,66 en novembre 1898 à 7^m,52 en juillet 1903, sur le versant Nord, et de 4^m,55 en décembre 1898 à 7^m,93 en juin 1903 sur le versant Sud.

Le total des excavations a atteint, en y comprenant, outre le tunnel I, la galerie parallèle, près de un million de mètres cubes (981 756). Le maximum du cube excavé en une année a été de 100 425 m³ en 1902 du côté Nord et de 99 546 m³ du côté Sud. En rapportant le total des excavations à la longueur du tunnel, on trouve une moyenne de 49,56 m³ par mètre courant.

Quant aux maçonneries, elle se sont élevées (galerie parallèle comprise) à un total de 244 716 m³, donnant, rapportée à la longueur totale du tunnel, une moyenne de 11,31 m³ par mètre courant. Le maximum par année a été exécuté en 1902 (23 222 m³) du côté Nord et en 1904 (31 132 m³) du côté Sud.

A l'origine les 5 profils suivants avaient été prévus¹ :

Profil 1, sans revêtement.

» 2, avec revêtement.

» 3, » » pour pression moyenne de la roche.

» 4, » » pour forte pression verticale.

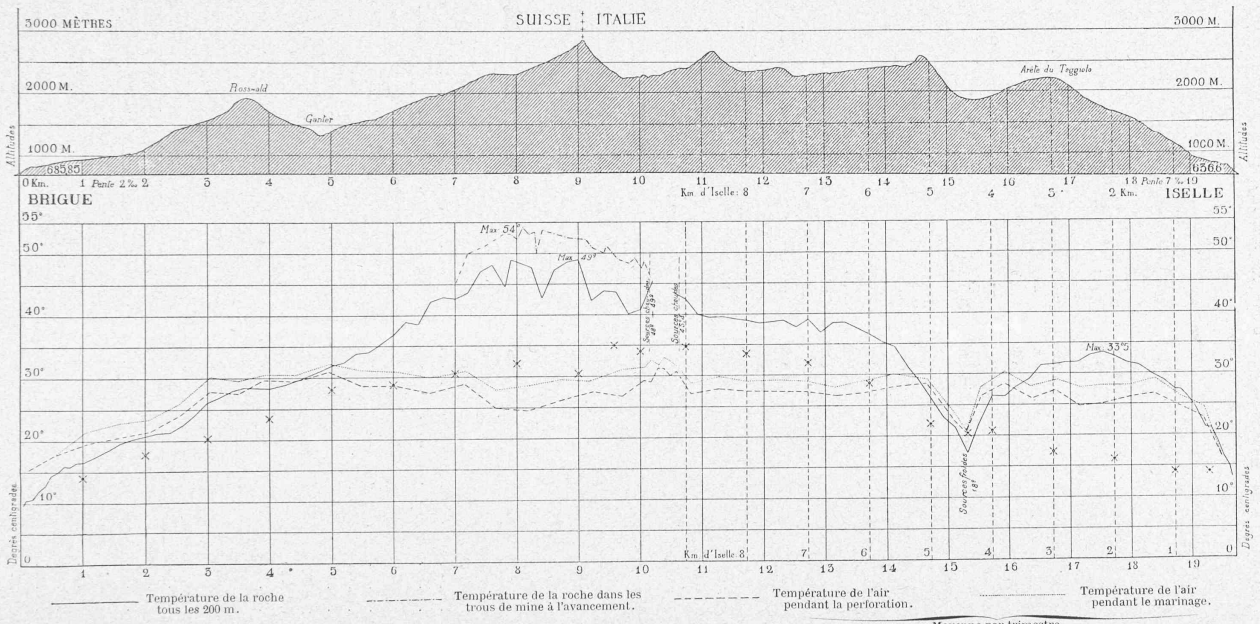
» 5, » » pour forte pression des côtés.

Les profils 1, 4 et 5 n'ont pas du tout été appliqués ; le profil 2 a été utilisé sur une longueur de 18 188 m. et le profil 3 sur une longueur de 42^m,5 ; un profil spécial, pour très forte pression, s'adaptant à chaque cas particulier, a été appliqué sur une longueur de 2 415 m. Le tunnel a été muni d'un radier sur une longueur totale de 1957,50 m.

¹ Voir N° du 20 avril 1901, planche 8.

TUNNEL DU SIMPLON
OBSERVATIONS FAITES JUSQU'AU 31 MARS 1906

COUPE VERTICALE SUIVANT L'AXE DU TUNNEL



La température de la roche à la fin des travaux, soit le 28 février 1906 du côté Nord et le 29 mars 1906 du côté Sud, est indiquée par un astérisque tous les kilomètres à partir des deux portails.

Moyenne par trimestre.

Tableau graphique de la variation des températures de la roche et de l'air dans le tunnel.

TABLEAU XIII. — Température de la roche aux stations permanentes.

(Résumé pour tout le tunnel).
Degrés centigrades.

	Dates	Côté Nord.		Dates	Côté Sud.	
		Roche	Air ambiant		Roche	Air ambiant
A 500 m.	1899	14,6	14,2	juin 1899	20,9	20,2
	28 février 1906	10,4	8,0	29 mars 1906	14,0	11,0
A 1000 m.	juin 1899	16,7	—	6 novembre 1899	26,7	—
	28 février 1906	14,2	11,5	29 mars 1906	14,0	13,0
A 2000 m.	avril 1899	20,8	—	février 1900	33,0	—
	28 février 1906	17,8	15,5	29 mars 1906	16,0	15,0
A 3000 m.	février 1900	26,0	—	22 décembre 1900	31,6	—
	28 février 1906	20,4	17,5	29 mars 1906	17,3	16,0
A 4000 m.	7 janvier 1900	28,5	—	23 juillet 1901	26,5	—
	28 février 1906	23,5	21,0	29 mars 1906	20,8	16,0
A 5000 m.	28 mai 1901	32,0	—	6 août 1902	26,0	—
	28 septembre 1905	28,0	26,3	29 mars 1906	22,0	27,0
A 6000 m.	13 mai 1901	36,8	—	3 février 1903	36,6	—
	28 février 1906	28,8	24,5	29 mars 1906	28,6	33,0
A 7000 m.	29 février 1902	42,7	—	20 août 1903	39,0	—
	28 février 1906	30,8	25,0	29 mars 1906	32,0	33,3
A 8000 m.	17 octobre 1902	48,8	—	27 février 1904	38,8	—
	28 février 1906	32,2	25,0	29 mars 1906	33,6	33,5
A 9000 m.	28 avril 1903	48,8	—	14 juillet 1905	42,4	—
	28 février 1906	30,5	21,5	29 mars 1906	34,8	33,6
A 9572 m. (point culminant)	25 mai 1904	36,9	—			
	28 février 1906	35,1	24,0			
A 10000 m.	31 octobre 1903	40,4	—			
	28 février 1906	34,0	27,0			

TABLEAU XIV. — Résumé des journées d'ouvriers.

Du commencement des travaux au 31 mars 1906.

	Côté Nord.									
	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	Total.
<i>Journées d'ouvriers :</i>										
Dans le tunnel	31 126	265 407	470 755	414 741	408 066	364 202	229 457	124 886	10 805	2 319 445
Hors du »	30 587	230 405	170 577	181 606	177 206	156 081	113 712	59 041	9 665	1 128 980
Ensemble	61 713	495 912	641 332	596 347	585 272	520 283	243 169	183 927	20 470	3 448 425
<i>Moyenne journalière :</i>										
Dans le tunnel	205	754	1 359	1 259	1 228	1 125	726	393	166	
Hors du »	245	728	501	542	514	450	330	175	112	
Ensemble	450	1 482	1 860	1 801	1 742	1 575	1 056	568	278	
Effectif max. d'ouvriers travail- lant simultanément dans le tunnel	—	648	802	530	550	460	380	290	100	
	Côté Sud.									
<i>Journées d'ouvriers :</i>										
Dans le tunnel	11 647	164 074	395 529	333 340	331 181	426 726	449 180	376 580	13 628	2 501 885
Hors du »	30 968	142 212	150 131	144 007	131 348	173 567	183 624	137 369	7 996	1 101 222
Ensemble	42 615	306 286	545 660	477 347	462 529	600 293	632 804	513 949	21 624	3 603 107
<i>Moyenne journalière :</i>										
Dans le tunnel	85	450	1 158	1 026	967	1 250	1 321	1 169	260	
Hors du »	246	435	445	421	368	481	511	384	92	
Ensemble	335	885	1 603	1 447	1 335	1 731	1 832	1 553	352	
Effectif max. d'ouvriers travail- lant simultanément dans le tunnel	—	496	510	450	490	530	560	540	150	

Pendant toute la durée des travaux, deux séries d'observations de la température de la roche ont été faites ; la série *a* comprenait les observations faites au fur et à mesure de l'avancement, dans des trous de 1^m,50 de profondeur, forés tous les 200 m., aussi près que possible du front d'attaque de la galerie de base, tandis que dans la série *b* étaient enregistrées les observations faites pendant toute la durée des travaux, à chaque kilomètre, dans la galerie parallèle. Le tableau XIII réunit, pour chaque kilomètre, la première observation faite près du front d'attaque et la dernière observation faite au mois de février ou mars 1906 ; de cette façon on peut se rendre compte de la variation totale de la température de la roche.

Le second tableau graphique résume aussi ces observations ; on peut y observer que la baisse de la température de la roche a été générale, mais plus ou moins accentuée ; en un seul point, au km. 4,400 du versant Sud, où surgissent les sources froides, la roche, qui avait à l'origine une température de 17°,2, s'est réchauffée jusqu'à 20°,5. Les courbes de la température de l'air au front d'attaque pendant la perforation et pendant le marinage (moyenne par trimestre) se trouvent aussi représentées.

Le tableau XIV a trait aux journées d'ouvriers. Il y a eu, pour toute la durée des travaux, et sur les deux versants, 4821 330 journées d'ouvriers dans le tunnel et 2230 202 hors du tunnel, soit au total 7 051 532 journées.

En terminant, nous ne pouvons nous empêcher d'exprimer notre profonde admiration pour la manière dont le percement du tunnel du Simplon a été exécuté. A différentes reprises, des difficultés imprévues, et qui semblaient insurmontables, ont arrêté l'Entreprise, mais les chefs de celle-ci n'ont pas perdu courage et ils peuvent maintenant, à bon droit, être fiers d'avoir achevé le plus grand tunnel du monde.

PIERRE DE BLONAY, ingénieur.

Divers.

Concours pour un Hôtel de la Caisse d'épargne de Neuchâtel, à Chaux-de-Fonds¹.

III^e prix : Projet « C.-E. ». — Architectes : MM. Prince et Béguin, à Neuchâtel.

Nous reproduisons à la page 178 les planches principales de ce projet.

Concours pour l'aménagement de la rue de la Cathédrale, à Lausanne².

Rapport du Jury.

Le Jury, réuni en séance le 25 juillet 1906, à 10 h. du matin, à la Direction des Travaux, sous la présidence de M. H. Jaccottet, Directeur des Travaux, se compose de MM. Rouge, Isoz, Jost et van Muyden, architectes ; ce dernier, retenu à la maison par une indisposition, se fait excuser.

¹ Voir N° du 25 juillet 1906, page 166.

² Voir n° du 25 juillet 1906, page 168.

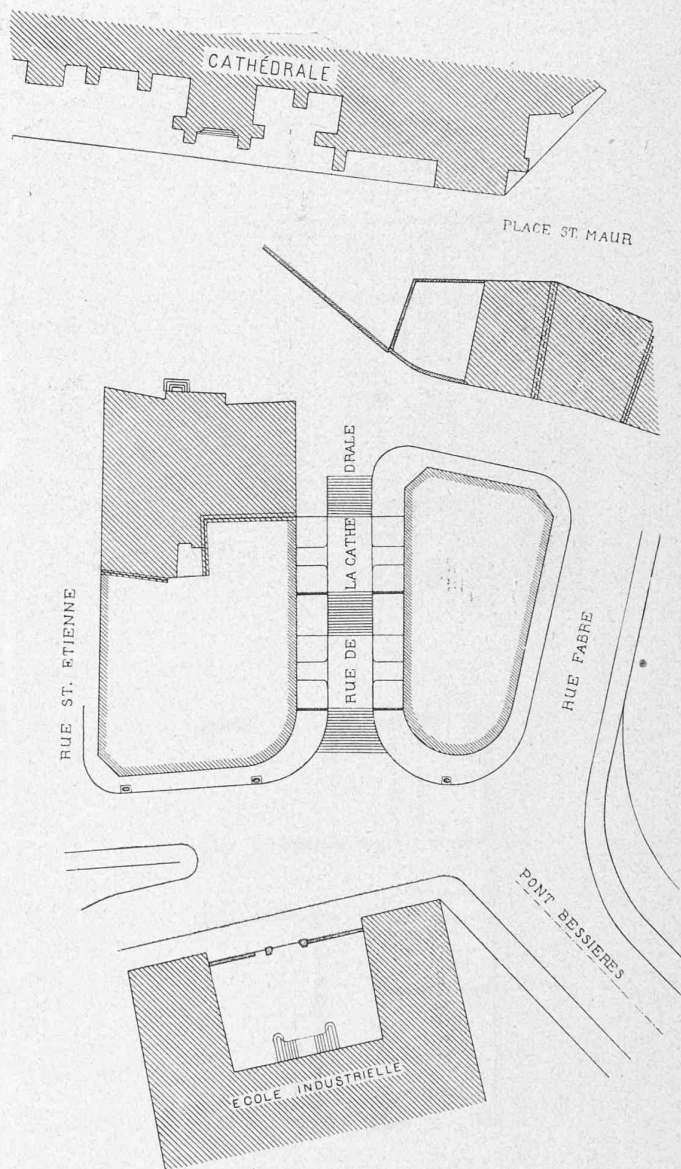


Fig. 1. — Plan des immeubles à aménager à La Cité, à Lausanne, aux abords du futur pont Bessières. — Echelle : 1 : 800.

(Les immeubles à transformer sont bordés d'une zone de hachures).

Le Jury constate que les projets ont été déposés dans le délai indiqué par le programme du concours ; un onzième projet, portant comme devise « Triangles rouges », est parvenu le dimanche 15 juillet, soit le lendemain du jour où le concours a été fermé.

Procédant par éliminations successives, le Jury élimine :

Au premier tour : les projets portant comme devises : « Rincau » et « Mercure » ;

Au second tour : les projets « Colombe », « Armoiries de la Cité et de l'Evêché », « 1798 », « XXX » ;

puis décide d'attribuer ;

le premier prix au projet « Davel »	Fr. 400.—
le second prix au projet « Ecusson Cité »	» 350.—
le troisième prix au projet « Croix blanche »	» 300.—
le quatrième prix au projet « Triangles bleus »	» 150.—

Montant de la somme mise à disposition. Fr. 1200.—

Ensuite de cette décision, le Jury passe à l'ouverture des plis portant la devise des projets primés ; il constate que :