

Le tunnel du Simplon

Autor(en): **Blonay, Pierre de**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin technique de la Suisse romande**

Band (Jahr): **27 (1901)**

Heft 11

PDF erstellt am: **10.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-22132>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Bulletin Technique de la Suisse Romande

ORGANE EN LANGUE FRANÇAISE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET ARCHITECTES. — PARAISSANT DEUX FOIS PAR MOIS

Redacteur en chef et Editeur responsable : E. IMER-SCHNEIDER, Ingénieur-Conseil, GENÈVE, Boulevard James-Pazy, 8

SOMMAIRE : Le Tunnel du Simplon, par M. Pierre de Blonay, ingénieur (suite et fin) : Perforatrice Brandt ; Ouvriers ; Dispositions en faveur des ouvriers. — Chronique : Société Vaudoise des Ingénieurs et Architectes ; Rapport du Président à l'Assemblée générale du 9 mars 1901. — Confédération. — Etranger. — Lampe électrique à l'osmium. — Architecture : Planche N° 11 : Concours pour une Eglise évangélique réformée, à Berne. Deuxième prix. Projet de M. Brandli, architecte à la Chaux-de-Fonds. — Supplément : Concours et soumissions ; Programme du Concours pour un plan d'extension des voies de communication de la Ville de Lausanne.

LE TUNNEL DU SIMPLON

par M. PIERRE DE BLONAY, Ingénieur

(Suite et fin (*)

La perforatrice Brandt et les résultats obtenus

Les perforatrices employées au tunnel du Simplon sont les perforatrices rotatives à colonne d'eau, du système Brandt, construites par la maison Sulzer frères, de Winterthur.

C'est en voyant au Gothard combien était grande la consommation d'énergie des perforatrices à air comprimé, que M. Alfred Brandt songea à utiliser la pression hydraulique. La compression de l'air donne, comme on sait, un mauvais rendement parce que les changements de température, inévitables aussi bien pendant la période de compression que pendant la détente, font perdre la partie du travail qui a été transformée en chaleur. L'emploi de l'eau sous pression évite ce grave inconvénient.

C'est en 1877, au tunnel du Sonnstein dans la région du Salzkammergut, en Autriche, que fut faite la première application de la perforatrice Brandt.

En 1879, au tunnel hélicoïdal du Pfaffensprung, sur la ligne d'accès nord du Gothard, elle fut employée à la galerie de base, tandis que les machines à air comprimé travaillaient à la galerie de direction de calotte ; au bout d'un certain temps la perforatrice hydraulique fut seule conservée pour l'exécution du tunnel. En 1880, la galerie de direction de l'Arlberg, côté ouest, fut attaquée, puis en-

tièrement percée au moyen de la perforatrice Brandt, les forces motrices disponibles n'étant pas suffisantes pour permettre l'emploi de l'air comprimé.

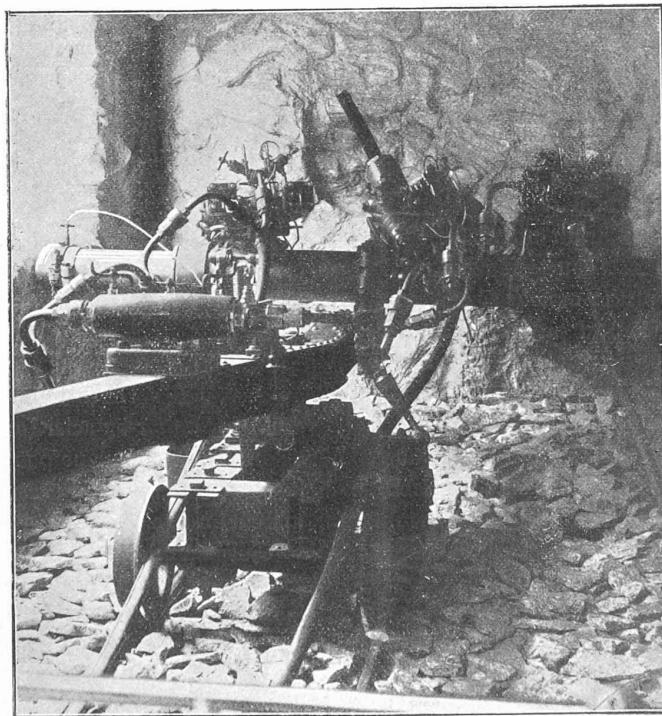
Les années qui suivirent furent mises à profit par M. Brandt pour perfectionner sans cesse sa perforatrice hydraulique, si bien que l'on put l'admettre sans hésitation pour un travail aussi important que le tunnel du Simplon.

Il nous a paru intéressant de citer quelques-uns des résultats obtenus par M. Brandt aux tunnels suivants : 1° Galerie

de direction du tunnel de Brandleite, côté est (chemins de fer prussiens), période du 22 mai 1882 au 6 février 1883. 2° Galerie de direction du tunnel de l'Arlberg, côté ouest, dernière année de travail, soit du 1^{er} janvier 1883 au 13 novembre 1883. 3° Galerie de base de la fosse Ernest des exploitations minières Mansfeld. 4° Galerie de base du tunnel du Souram (Caucase), côté sud ; les périodes considérées sont des périodes pendant lesquelles on a travaillé avec les installations complètes.

La pression hydraulique utilisée pour les perforatrices Brandt varie beaucoup — suivant la roche et les conditions du travail. Lorsque l'avancement ne doit pas être poussé avec une grande

rapidité, on peut admettre de 30 à 80 atmosphères, d'après la dureté de la roche, ce qui nécessite une force de 11 à 27 HP par perforatrice. Pour un travail où l'avancement doit être aussi rapide que possible, et où la conduite a une grande longueur, il faut une pression supérieure. Au Simplon elle était, au commencement des travaux, de 65 atm. à Brigue et 100 à Iselle, ce qui correspondait à 60 et 85 atm. respectivement à l'avancement. Actuellement la pression est de 90 atmosphères (80 à l'avance-



LA PERFORATRICE AU FRONT D'ATTAQUE

Exposition de MM. Sulzer frères, Paris 1900

(*) Voir les N° 1, 2, 5, 8 et 10.

Année	Endroit	Longueur considérée	Jours de perforation	Roche	Durée moyenne de la perforation Heures	Avancement		Profondeur totale des trous de mine par mètre d'avancement	Dynamite par mètre d'avancement kg.	Affutages par mètres de trous	Section de la galerie m ²
						par attaque	par jour				
1882-83	Brandleite	1026	255	Phorphyre	2.9	1.15	4.03	11.7	28.7	1.7	6.5
1883	Arlberg	1721	317	Gneiss moyen	—	1.46	5.6	14.4	18.7	—	6.9
1886-89	Mansfeld	4560	817	Dolomite	2.7	1.26	5.58	11.2	18	2.16	5.7
	Souram	2777	464.5	Grès Calcaires	2.0	1.41	5.98	8.01	10.6	0.3	7.0

ment) à Brigue, et 80 atmosphères (70 à l'avancement) à Iselle.

Dans les mines ou pays montagneux, on emploie souvent des chutes d'eau naturelles; mais elles ne suffisent pas, en général, pour des installations d'une certaine importance.

Outre l'avantage de l'économie de force, la perforatrice Brandt présente encore les suivants: elle est utilisable dans une roche quelconque, de la plus dure à la plus tendre, et ne produit aucune poussière. Les machines à percussion nécessitent des réparations fréquentes par suite des chocs répétés, ce qui n'est pas le cas pour la perforatrice hydraulique. Enfin les tuyaux d'eau sous pression sont relativement bon marché, car il est possible de leur donner un faible diamètre, la perte de charge étant insignifiante en comparaison de la pression.

La perforatrice Brandt se compose de deux mécanismes distincts, étant donné le double but à atteindre, savoir d'imprimer au fleuret un mouvement de rotation, tout en l'appliquant fortement contre la roche (voir page 97). Le mouvement de rotation est produit par un moteur à colonne d'eau à deux cylindres parallèles; l'eau y pénètre par la boîte d'admission *B*; chaque piston-moteur *E* agit aussi comme tiroir de distribution de l'autre piston. Les garnitures sont toutes en cuir embouti et peuvent facilement se changer. Les bielles du moteur sont calées à 180° et actionnent une vis sans fin *P* engrenant avec une couronne dentée *Q*, montée sur l'enveloppe du cylindre porte-fleuret qu'elle entraîne; cette enveloppe *R*, qu'un emboîtement à rainures rend solidaire du cylindre, imprime au fleuret un mouvement de rotation indépendant du mouvement d'avancement. La vitesse du moteur peut être réglée très exactement.

Le cylindre *L* s'emboîte sur le piston fixe *S* sur lequel il est mobile; l'eau sous pression, après avoir pénétré dans la perforatrice par le raccord *A*, traverse la boîte d'admission et est, au moyen du robinet à 3 voies *Z*, amenée entre la face antérieure du piston fixe et le cylindre porte-fleuret par le tuyau de cuivre *I* produisant ainsi l'avancement du fleuret; la pression sur ce dernier se règle par l'étranglement de l'eau à l'arrivée.

Pour le retour, on change la position du robinet *Z*, et l'eau, traversant le tuyau *K*, agit sur la petite surface annulaire à la partie postérieure du cylindre de manière à le ramener en arrière. Le robinet *Z*, qui commande ces mouvements, établit simultanément la communication entre le tuyau d'échappement et le côté du piston où l'eau n'est plus en pression.

L'eau d'échappement du moteur se déverse par un long tuyau en cuir, à une certaine distance en arrière de la machine; une partie de cette eau est, au moyen d'un robinet et d'une tubulure spéciale — amenée dans le piston *S*, d'où elle passe dans l'intérieur du fleuret, pour entraîner hors du trou de mine les débris et limons produits par la perforation, et empêcher l'échauffement du fleuret.

A chaque perforatrice peut être adapté un manomètre permettant de vérifier la pression pendant le travail.

Le foret *O* est en acier très dur de 70 à 100 mm de diamètre, creux, portant des dents tranchantes. Celles-ci sont au nombre de 3 ou 4, taillées à la fraise, finies à la forge, puis trempées. Le foret est monté, au moyen d'un quadruple filetage, sur le porte-outil *N*, cylindre d'acier creux, du même diamètre, qui lui-même s'engage au moyen d'un filet de vis identique dans l'écrou *M* monté sur le cylindre mobile; ces porte-outils ou rallonges sont faits de trois longueurs différentes.

Les perforatrices, telles qu'elles viennent d'être décrites, sont au nombre de 2, 3 ou 4, fixées au moyen d'un collier de serrage *V* sur l'affût *W*, de manière à pouvoir se déplacer horizontalement et dans le plan vertical; le boulon d'articulation *T* leur permet en outre de s'incliner des deux côtés, sous un certain angle, lorsque le collier est serré.

L'affût, qui se place horizontalement, à environ 1 m au-dessus du sol et m 1,60 du front d'attaque, est un cylindre creux en fer ou acier forgé, de 240 mm de diamètre et de m 2,80 de longueur pour une galerie de m 3 à 3,20 de largeur; il renferme un piston plongeur. Pour la mise en marche, on fait pénétrer l'eau dans le cylindre, le piston sort jusqu'à ce que l'appareil touche les deux parois et soit solidement calé; tant que dure la perforation, on maintient la pression et l'affût sert d'appui fixe aux perforatrices; le travail terminé, on fait agir l'eau, au moyen d'un robinet à 3 voies, sur une section annulaire du piston, qui rentre dans le cylindre.

Le chariot de la machine est un wagonnet sans caisse, qui porte longitudinalement un long balancier; celui-ci est saisi, au quart de sa longueur environ, par un manchon universel qui lui permet de se mouvoir aussi bien horizontalement que verticalement; sur le bras le plus court est fixé l'affût au moyen d'un collier avec pivot, sur le plus long glisse un contre-poids destiné à équilibrer le poids de l'affût et des perforatrices; au milieu de sa longueur se trouve le distributeur. Celui-ci, en fonte, de forme allongée, renferme un crible destiné à retenir les matières étrangères amenées par l'eau; une conduite, de 50 mm de diamètre intérieur, composée de raccords articulés, ce qui lui permet

de se plier aux mouvements du balancier, le met en communication avec la conduite en pression, tandis que trois autres du même système, mais de plus petit diamètre, la relie à chacune des perforatrices, et un petit tuyau de cuivre à l'affût (1).

La conduite sous pression se compose de tuyaux de 100 mm, en acier étiré Mannesmann, essayés à 250 atmosphères, et de 8 m de longueur; le joint se fait au moyen de manchons à vis avec anneau de caoutchouc. A 30 ou 40 mètres de l'avancement, la conduite définitive se termine par une vanne; à partir de celle-ci on pose, pour la perforation, une conduite provisoire composée de tuyaux de 50 mm à joints de cuir, faciles à assembler grâce au gros filetage dont ils sont munis. Avant de charger les coups de mine on démonte ces tuyaux et les place en lieu sûr. La conduite définitive est prolongée au fur et à mesure de l'avancement.

Aussitôt le marinage terminé, les ouvriers vont chercher sur sa voie de garage le chariot des perforatrices et l'entraînent rapidement en avant au moyen d'une longue chaîne à laquelle ils s'attellent; pendant ce temps, deux mineurs montent la conduite provisoire et, après l'avoir purgée, la relie au distributeur.

Au repos, l'affût est parallèle à la galerie et au balancier qui le porte; on le place en travers dès que le chariot est au front d'attaque. Le serrage par la pression hydraulique est une opération délicate; si les logements des deux extrémités du cylindre n'ont pas été convenablement préparés, celui-ci risque d'échapper pendant la perforation; aussi intercale-t-on des coins en bois entre l'affût et la roche; ceci fait, les différentes perforatrices sont reliées au distributeur et le travail peut commencer.

Le fleuret, fortement pressé contre le roc, y imprime ses dents et, par suite de son mouvement de rotation, en détache en les broyant de petites parcelles; il ne se forme pas de noyau à l'intérieur du fleuret. Plus la roche est dure, plus celui-ci doit tourner lentement, au risque de s'user sans avancer si le mouvement devenait trop rapide; dans une roche tendre, la pression sur le fleuret sera maintenue faible, et le nombre de tours augmenté. Dans un terrain peu homogène, le mineur doit surveiller très attentivement l'avancement de son outil, pour faire varier la vitesse et la pression suivant la qualité du roc. Les parties frottantes du piston, la couronne dentée, la vis sans fin et les coussinets doivent être lubrifiés à l'huile. Une partie de l'eau qui sort des moteurs peut en outre être dirigée sur ces coussinets pour empêcher qu'ils ne s'échauffent.

Lorsque le cylindre, qui peut avancer de 300 mm, est à bout de course, l'ouvrier qui dirige la perforatrice, et qui se trouve à proximité du robinet de commande, change la position de ce dernier et le cylindre revient en arrière; le

second mineur desservant la même machine, placé entre l'affût et le front d'attaque, dévisse le fleuret, en vérifie l'état, le change si besoin est, allonge le porte-outil, et le travail recommence.

Les forets arrivent de l'atelier dans des wagonnets spéciaux, assortis par série de 4 ou 5, de différents diamètres, enfilés sur une tige de fer; on attaque le trou avec le plus gros, de façon à garder le plus petit pour la fin pour éviter que le fleuret ne se trouve serré au fond du trou sans qu'on puisse le retirer. Les fleurets usés sont retaillés à la fraise et utilisés ainsi un grand nombre de fois.

La construction de la perforatrice lui permet de percer des trous en n'importe quel point du front d'attaque et dans une direction quelconque; cela est absolument nécessaire, car suivant l'inclinaison et la direction des couches, ils devront être attaqués en des points très différents que le chef mineur, qui doit avoir une grande habitude de son travail, indique à ses hommes.

Lorsque chaque perforatrice a terminé son travail, les conduites sont démontées et chargées sur un wagonnet, l'affût est dégagé, tourné dans le sens de la galerie et le chariot est emmené.

La mise en place de la machine (de la fin du marinage au commencement de la perforation) dure de 20 à 30 minutes; le démontage et le chargement des mines à peu près autant; quant à la durée de la perforation elle-même, elle varie énormément. A Brigue, le forage de 6 à 8 trous que l'on perce dans la règle prend en moyenne de 2 1/2 à 3 heures avec 3 perforatrices; cette durée peut s'abaisser à 1 heure dans un terrain tendre et dans des circonstances très favorables, comme aussi s'élever à 4 ou 5 heures dans des terrains très résistants où les fleurets s'usent beaucoup et avancent peu.

A Iselle, la roche est beaucoup plus dure, mais en général plus homogène. Le travail se fait avec 4 perforatrices sur l'affût, mais leur marche peut être très régulière; les trous de mines sont plus courts qu'à Brigue, afin d'obtenir l'effet maximum de la dynamite, mais le nombre en est aussi plus grand. La durée moyenne de la perforation est de 3 1/2 à 4 heures.

Nous donnons ici deux tableaux relatifs aux résultats obtenus au tunnel du Simplon, en 1899 et 1900, avec la perforatrice Brandt. Le premier, dans lequel on trouvera, par mois, les moyennes d'avancement journalier, est établi d'après les rapports mensuels publiés par les journaux; la moyenne journalière est obtenue pour chaque mois en divisant l'avancement total par le nombre de jours de perforation mécanique; dans le cas où il a été travaillé à la main pendant un certain nombre de jours (novembre et décembre 1900, par exemple) ceux-ci ne sont pas comptés, mais le travail exécuté l'est; la moyenne journalière paraît dans ce cas plus élevée qu'elle ne l'est en réalité; nous n'avons cependant pas voulu changer ces chiffres officiels.

Dans le second tableau sont réunies un certain nombre de moyennes calculées d'après les rapports trimestriels; il est intéressant de comparer les chiffres correspondants à Brigue et à Iselle.

(1) N'ayant pu nous procurer une bonne photographie de la perforatrice au front d'attaque, nous reproduisons celle de l'installation faite à l'Exposition universelle de Paris, en 1900, par MM. Sulzer frères, qui ont bien voulu nous y autoriser. Rappelons à ce propos que MM. Sulzer frères et la Compagnie du Jura-Simplon ont obtenu à Paris deux grands prix pour leur exposition collective relative au percement du Simplon.

Résultats de la perforation mécanique d'après les rapports mensuels

	Brigue				Iselle				Total		
	Nombre de jours de perforation mécanique	Avancement moyen par jour de perforation mécanique	Progrès mensuel	Longueur de galerie	Nombre de jours de perforation mécanique	Avancement moyen par jour de perforation mécanique	Progrès mensuel	Longueur de galerie	Moyenne journalière totale	Progrès mensuel total	Longueur totale de galerie
1898											
Novembre	9	3.66	33	259	—	—	—	52	—	—	261
Décembre	30	4.13	124	333	11	1.55	24	76	5.68	148	4.09
1899											
Janvier	31	4.54	141	474	31	3.13	97	173	7.67	238	653
Février	28	5.53	155	629	28	3.43	96	269	8.96	251	898
Mars	30	5.80	174	803	31	3.17	95	364	8.97	269	1167
Avril	29	5.86	170	973	30	3.26	98	462	9.12	268	1435
Mai	31	5.81	180	1153	31	3.29	102	564	9.10	282	1717
Juin	29 ³	4.67	140	1293	30	4.36	131	695	9.03	271	1988
Juillet	31	5.87	182	1475	31	4.23	131	826	10.10	313	2301
Août	30	6.26	188	1663	31	4.97	154	980	11.23	342	2643
Septembre	30	5.8	174	1837	30	4.94	153	1133	10.74	327	2970
Octobre	31	6.07	188	2025	31	4.81	149	1282	10.88	337	3307
Novembre	22	5.60	123	2148	30	4.80	144	1426	10.40	267	3574
Décembre	28	5.40	152	2300	30	4.67	140	1566	10.10	292	3866
Total pour 1899 ..	350		1967		364		1490			3457	
1900											
Janvier	31	5.19	161	2461	31	4.84	150	1716	10.03	311	4177
Février	28	4.71	132	2593	28	4.36	122	1838	9.07	254	4431
Mars	31	5.71	177	2770	31	4.97	154	1992	10.68	331	4762
Avril	29	5.70	165	2935	30	4.83	145	2137	10.53	310	5072
Mai	31	5.07	157	3092	31	4.29	133	2270	9.36	290	5362
Juin	30	5.30	160	3252	28 ^{1/3}	4.31	122	2392	9.61	282	5644
Juillet	31	5.65	175	3427	31	4.23	131	2523	9.88	306	5950
Août	29 ^{1/2}	5.46	161	3588	31	3.87	120	2643	9.33	281	6231
Septembre	25 †	5.90	147	3735	30	4.17	125	2768	10.07	272	6503
Octobre	26 ‡	6.50	169	3904	31	4.26	132	2900	10.76	301	6804
Novembre	21 *	4.95	105	4009	30	4.20	126	3026	9.15	231	7035
Décembre	21 °	5.24	110	4119	29	4.21	122	3148	9.45	232	7267
Total pour 1900 ..	333 ^{1/2}		1819		361 ^{1/3}		1582				

	Brigue	Iselle	Ensemble
Avancement total en 1899	1967	1490	3457
» » 1900	1819	1582	3401
Moyenne journalière en 1899	5.62	4.09	9.71
» » 1900	5.45	4.38	9.83

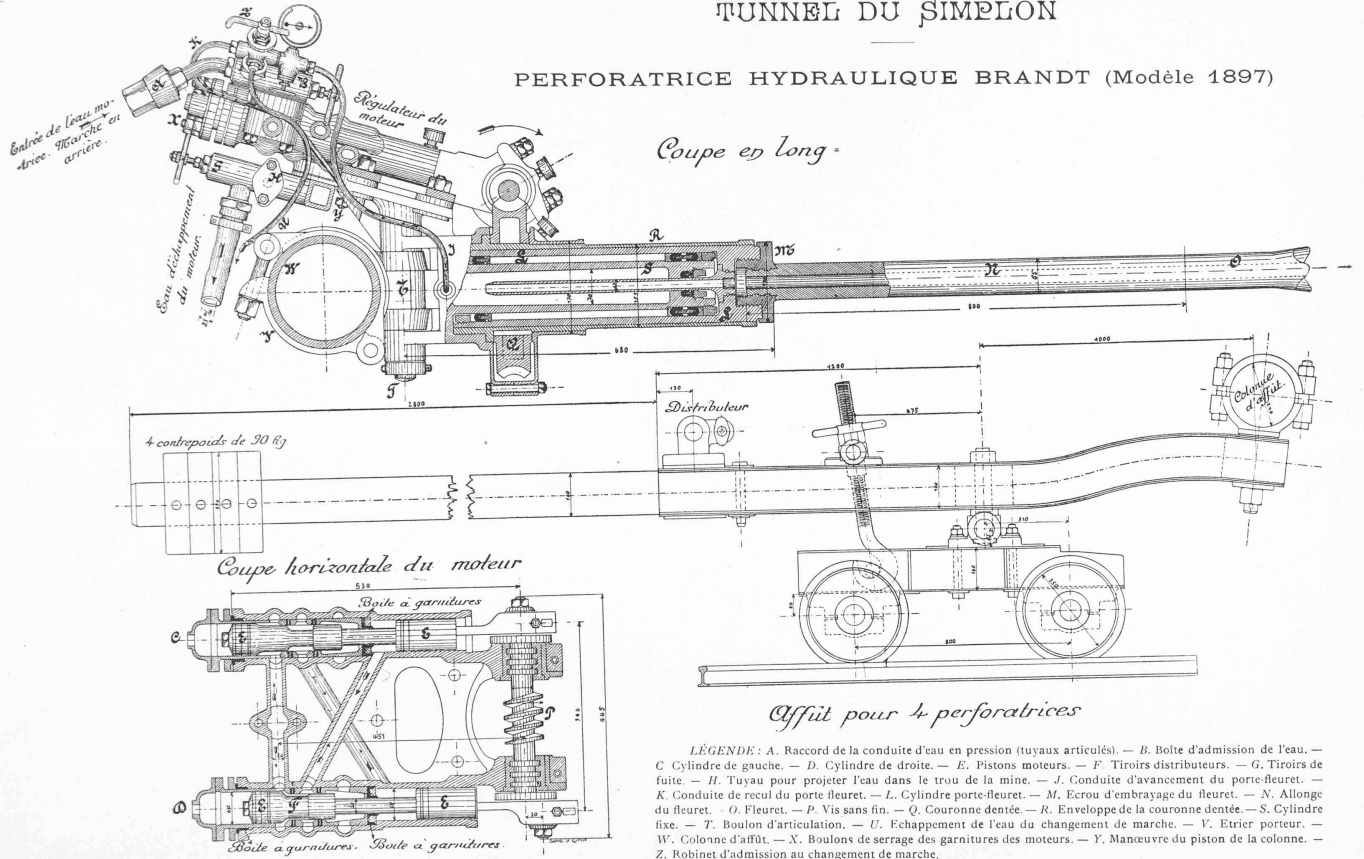
§ 1 jour de travail à la main non compris. — † 5 jours de travail à la main. — ‡ 5 jours de travail à la main. — * 9 jours de travail à la main. — ° 8 jours de travail à la main.

Galerie de base

	Brigue		Iselle		Brigue		Iselle		
	1899	1900	1899	1900	1899	1900	1899	1900	
Section moyenne m ²	5.14	5.8	5.45	5.6	28.7	30.6	22.5	24.5	
Attaques	1052	1132	1231	1422	» par attaque . . . »	9.6	9.9	6.6	6.23
» par jour	2.99	2.99	3.44	3.40	Affutages de fleurets	26615	42504	88938	113309
» durée h.	8.36	8.03	7.04	7.06	» par attaque	25.3	37.6	72.2	79.7
Trous de mine nombre total . .	6657	9020	12749	15342	» par m. d'avancement	13.5	23.4	59.7	71.6
» » par attaque	6.32	7.97	13.5	10.7	» par trou	3.99	4.72	6.9	7.4
» par m. d'avancement	3.44	4.96	8.56	9.7	» par mètre de trou	1.9	2.7	5.2	5.9
» profondeur totale m	13571	15517	17032	19107	Heures de perforation	2682	2259.4	4739	4524.6
» profond. par attaque »	12.9	13.8	13.8	13.4	» » par jour	7.6	6.8	13.0	12.5
» prof. par m. d'avanc' »	6.85	8.5	11.4	12.1	» » par attaque	2.54	1.99	3.84	3.18
» profondeur moyenne »	2.03	1.72	1.4	1.24	» de perf. par m. d'avanc'	1.36	1.24	3.2	2.9
Dynamite total kg	44833	38603	30850	40276	» » par coup	0.4	0.25	0.37	0.29
» par attaque »	42.8	34.1	25.1	28.3	» marinage, etc., etc.	5731	5705.0	3779	4029.3
» par m. d'avancem' »	22.8	21.2	20.7	25.4	» » par jour	16.3	17.1	10.4	10.9
» par coup »	6.73	4.28	2.42	2.62	» » par attaque	5.44	5.0	3.07	2.8
Avancement par attaque	1.87	1.60	1.22	1.11	» » par m. d'av.	2.9	3.1	2.5	2.5
Cubes excavés m ³	10102	10160	8152	8867	Heures perdues	389	488.1	234	205.2

TUNNEL DU SIMPLON

PERFORATRICE HYDRAULIQUE BRANDT (Modèle 1897)



LÉGENDE: A. Raccord de la conduite d'eau en pression (tuyaux articulés). — B. Boite d'admission de l'eau. — C. Cylindre de gauche. — D. Cylindre de droite. — E. Pistons moteurs. — F. Tiroirs distributeurs. — G. Tiroirs de fuite. — H. Tuyau pour projeter l'eau dans le trou de la mine. — J. Conduite d'avancement du porte-fleuret. — K. Conduite de recul du porte-fleuret. — L. Cylindre porte-fleuret. — M. Ecrrou d'embrayage du fleuret. — N. Allonge du fleuret. — O. Fleuret. — P. Vis sans fin. — Q. Couronne dentée. — R. Enveloppe de la couronne dentée. — S. Cylindre fixe. — T. Boulon d'articulation. — U. Echappement de l'eau du changement de marche. — V. Etrier porteur. — W. Colonne d'affût. — X. Boulons de serrage des garnitures des moteurs. — Y. Manœuvre du piston de la colonne. — Z. Robinet d'admission au changement de marche.

Ouvriers

Il nous reste encore quelques mots à dire des ouvriers employés au tunnel du Simplon. A de rares exceptions près, tous ceux qui travaillent à l'intérieur du tunnel sont des Italiens, originaires en grande partie du nord de l'Italie; les Siciliens, dont il y a aussi un certain nombre, sont en général moins bons travailleurs, et surtout moins forts. On rencontre aussi quelques Tyroliens, excellents mineurs; la plupart deviennent rapidement contremaîtres.

A l'extérieur, les Italiens sont aussi en majorité; à Brigue travaillent aussi quelques Valaisans, mais en bien petit nombre.

Tous les hommes qui se présentent passent une visite sanitaire; on ne les accepte que lorsqu'ils sont reconnus valides.

Voici un tableau indiquant le nombre total des journées d'ouvriers pendant les années 1899 et 1900, ainsi que les moyennes journalières d'ouvriers et d'animaux de trait.

Journées d'ouvriers

	Brigue		Iselle	
	1899	1900	1899	1900
Journées dans le tunnel . . .	265.407	470.755	164.574	395.529
» hors du » . . .	230.505	170.577	142.212	150.131
» ensemble . . .	495.912	641.332	306.286	545.660
Moy ^{re} journ ^{re} d' le tunnel	754	1.359	450	1.158
» hors du »	729	501	435	445
» ensemble . . .	1.485	1.860	885	1.603
Effectif maximal d'ouvriers travaillant simultanément dans le tunnel . . .	410	636	256	473
Animaux	17	33	13	17

Dans l'intérieur du tunnel, il y a 3 relais de 8 heures pour les mineurs et deux relais de la même durée pour les maçons. A l'extérieur, il y a 2 relais de 12 heures pour les hommes employés à la décharge; aux ateliers, on travaille 10 1/2 heures; une équipe de forgerons est occupée la nuit, spécialement pour l'affutage des forets de perforatrice et des fleurets à mains.

Dispositions en faveur des ouvriers

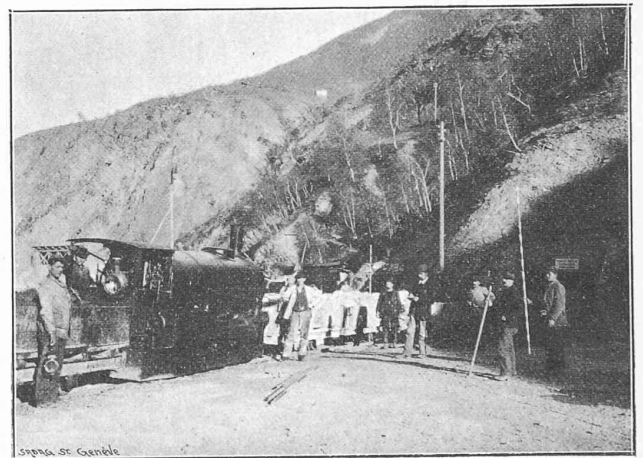
Dès l'origine, l'entreprise a créé, à Brigue comme à Iselle, une caisse pour les cas de maladie et a assuré tout son personnel contre les accidents. Les statuts des caisses de secours ont été approuvés par l'Etat du Valais. Le Comité de ces caisses se compose de 5 membres, dont 2 au moins doivent être choisis parmi les ouvriers; ces derniers sont nommés par l'entreprise qui a pris ces caisses à sa charge sans faire aux ouvriers aucune retenue sur leur salaire.

Les conditions de l'assurance sont les suivantes: En cas d'accident, la journée entière est payée dès le jour de l'accident, avec indemnité en cas d'incapacité de travail définitive, les soins et médicaments étant absolument gratuits. En cas de maladie, la demi-journée est payée dès le quatrième jour; si le patient est soigné à l'hôpital, on lui

fait une retenue de 1 fr. 50, retenue qui est réduite ou même supprimée s'il a une famille sans autre moyen de subsistance.

A Brigue, une commission de bienfaisance a été instituée et composée, entre autres, des aumôniers de Brigue et de Naters, ainsi que de délégués de l'entreprise.

Outre l'ambulance qui se trouve à l'entrée du tunnel, on a construit aussi un hôpital (toutes les installations de ce genre étant pour ainsi dire identiques à Brigue et à Iselle, nous ne parlons que de celle de Brigue, que nous connaissons mieux). Celui-ci est installé pour 24 malades et est muni de tous les perfectionnements modernes; il renferme aussi le logement du médecin de l'entreprise. Celui de Brigue, M. le Dr Pometta, s'acquitte avec beaucoup de dévouement de sa tâche souvent très pénible,



UN TRAIN DE MATÉRIAUX ENTRANT AU TUNNEL
(galerie parallèle)

Photographie de M. Ruggieri, phot. Brigue

envers des ouvriers en général peu reconnaissants et simulant fréquemment des maladies qu'ils n'ont pas.

Il est assisté de plusieurs infirmiers, dont l'un est de service en permanence sur les chantiers mêmes.

Dans le bâtiment de station du tunnel se trouve un restaurant où les ouvriers qui prennent pension payent 1 fr. 30 par jour pour les trois repas. A Naters, a été bâtie une caserne de 100 à 120 lits, avec chauffage central et éclairage électrique. Les ouvriers qui y logent payent 20 centimes par jour. Dans la cantine voisine, qui renferme aussi quelques logements, le prix de pension est de 90 centimes pour les trois repas. Enfin 24 maisonnettes, à 2 chambres et cuisine, destinées aux ouvriers mariés, sont louées à 15 francs par mois et toujours occupées. Les ouvriers non logés par l'entreprise, et c'est la très grande majorité, habitent à Brigue et Naters; ce village s'est considérablement agrandi depuis deux ans; une multitude d'osterie longent la route de la Furka; les ouvriers y sont le plus souvent exploités par leurs compatriotes.

Un grand magasin de denrées alimentaires, très bien fourni, livre les marchandises au prix coûtant aux employés et ouvriers.

L'entreprise et la Société italienne *Dante Alighieri* subventionnent les écoles italiennes de Naters. L'entreprise a encore installé, du côté sud, à Balmalunesca, une boulangerie avec boulangerie; un local qui sert d'école et de chapelle a été, par elle, mis à la disposition du personnel de religion réformée; enfin un hôtel, très bien aménagé, où logent les employés non mariés, a été construit par l'entreprise.

A fin décembre 1900, 110 hommes prenaient pension à la caserne de Naters, et 40 au restaurant du tunnel; 1060 employés et ouvriers profitaient journellement des bains; le magasin vendait pour 4000 fr. de marchandises par mois. A Iselle, 8 employés et 40 ouvriers habitaient la cantine; les bains étaient utilisés par 500 ouvriers par jour. Le magasin vendait pour 5000 lire par mois.

En raison des rixes nombreuses qui se présentaient à Brigue, le gouvernement valaisan a interdit le port d'armes dans ce district.

En terminant ce travail, nous tenons à remercier M. Dumur, directeur de la Compagnie du Jura-Simplon, qui a aimablement autorisé le « Bulletin » à reproduire les différentes planches que ce dernier a publiées et qui sont la propriété de la Compagnie.

CHRONIQUE

Société Vaudoise des Ingénieurs et Architectes

RAPPORT

du Président de la Société à l'Assemblée générale
du 9 mars 1901

Messieurs et chers collègues,

Le rapport très complet que mon honorable prédécesseur, M. Rouge, architecte, nous a lu il y a une année, en célébrant le 25^{me} anniversaire de la fondation de notre Société, me dispense d'entrer cette fois-ci dans de longs détails.

M. Rouge vous annonçait que les négociations destinées à assurer la publication de notre *Bulletin* étaient près d'aboutir et que la constitution d'une section vaudoise de la Société suisse des Ingénieurs et Architectes au sein de notre Société avait été décidée à une forte majorité.

Votre Comité a eu la satisfaction de pouvoir mener à bien, sans trop de difficultés, la solution de ces deux questions si importantes pour notre Société: les conventions y relatives ont été parfaites en mai 1900, avec la Société suisse des Ingénieurs et Architectes d'une part, et avec le rédacteur en chef, éditeur responsable du *Bulletin*, M. Imer-Schneider, ingénieur, à Genève, d'autre part, et elles sont entrées en vigueur le 1^{er} juillet 1900.

Débarassés de ce gros souci, nous avons eu beaucoup à faire à surveiller la mise en marche des nouveaux rouages, plus puissants mais plus compliqués, dont nous avons encore la responsabilité, et, si tout n'a pas toujours fonctionné à souhait, nous sommes cependant heureux de pouvoir constater que l'organisation est satisfaisante et que nous sommes en progrès.

J'ai été secondé utilement pendant cette période laborieuse par Messieurs les membres du Comité et je les remercie de l'appui et des encouragements qu'ils n'ont cessé de me donner. Je dois des remerciements tout particulièrement vifs à M. Aloys van Muyden, ingénieur, qui a échangé ses fonctions de rédacteur du *Bulletin* contre celles de membre très dévoué et actif du Comité de notre Société et du Comité supérieur de rédaction du *Bulletin*, puis à MM. W. Grenier, professeur, et E. Jost, architecte, qui ont bien voulu accepter de représenter notre Société dans ce dernier Comité avec M. van Muyden et moi.

Je me plais à constater que notre journal romand gagne peu à peu l'estime de tous et à rendre hommage à la grande complaisance du rédacteur en chef, M. Imer-Schneider; nos relations avec lui ont toujours été des plus agréables.

L'effectif de notre Société s'est accru d'une manière réjouissante; il était de 163 membres au 1^{er} mars 1900 et s'élève aujourd'hui au chiffre respectable de 186; cette augmentation de 23 membres correspond à 14 %. De nos 186 sociétaires, 147 (79 %) sont en même temps membres de la Société suisse des Ingénieurs et Architectes et en forment la *Section vaudoise*.

Cet effectif de 186 membres est le plus élevé que notre Société vaudoise ait encore atteint; il serait encore plus considérable si cinq décès et une démission n'avaient créé parmi nous des vides regrettables. Les défunts sont MM. *Freymond*, *Magnenat*, *Gayrros* et *Pelot*; le démissionnaire est M. *Rey*, ingénieur, qui a transporté son domicile à Thusis.

D'autre part, nous avons eu le plaisir de recevoir à nouveau deux anciens sociétaires, M. Gilliéron, ingénieur, à Viège, qu'on avait à tort cru démissionnaire, et M. le colonel Lochmann, un des membres fondateurs de la Société, revenu au pays depuis peu.

Nous avons eu le regret de devoir enregistrer la démission que M. A. Tzaut, ingénieur, a donnée de ses fonctions de secrétaire. M. Tzaut a été remplacé, le 10 novembre 1900, par M. V. Amaudruz, ingénieur.

Notre caissier, M. Barraud, ingénieur, demande aussi à présent, à notre vif regret, à être déchargé de ses fonctions. Il les occupait, comme M. Tzaut, depuis 1897; tous deux ont droit à nos meilleurs remerciements.

M. le caissier vous donnera lecture de ses comptes et du projet de budget élaboré par lui et approuvé par le Comité dans sa dernière séance.

L'exercice, s'il est réjouissant à cause de notre accroissement rapide, l'est moins quant à l'état de nos *finances*: cela provient du fait que nous avons eu deux journaux à servir à tous nos membres et que le nouveau *Bulletin*, beaucoup plus volumineux, nous coûte plus cher que l'ancien (6 francs par membre, au lieu de 3 à 4 francs comme auparavant); en d'autres termes, c'est notre caisse qui, avec celle de la Société suisse, subventionne actuellement le journal; elle le fait d'ailleurs dans des proportions modiques, puisque le déficit réel de l'exercice n'est que de 141 francs. Le déficit probable pour 1901 est supputé à 180 fr. Nos conventions nous lient jusqu'à la fin de l'année 1901 et vous aurez à décider alors comment cette question des abonnements devra être réglée pour l'avenir.

Notre *bibliothèque* est toujours disloquée, déposée qu'elle est dans de nombreuses caisses et ballots à l'Entrepôt de Lausanne, chez le bibliothécaire et chez quelques membres du Comité; on prépare actuellement le nouveau local où elle pourra être décemment installée avec celle de l'Ecole d'ingénieurs, à l'ancienne Ecole normale, place de la Riponne, et nous espérons que d'ici à quelques semaines elle pourra de nouveau être mise à votre disposition.

Elle s'est enrichie d'un ouvrage magnifique: *La Tour de 300 mètres*, 2 volumes grand in-folio, avec de nombreuses planches, ouvrage qui lui a été offert par M. G. Eiffel à l'occasion de l'*Exposition universelle de 1900*.

Nous nous sommes fait représenter à un certain nombre de fêtes et de congrès qui ont eu lieu à Paris l'été dernier; vous avez