

Le Tunnel du Simplon

Bibl. cant. VS Kantonsbibl.



1010022938

TA 370

[ean] [ie]
J.-El. DAVID

LE TUNNEL
du

SIMPLON



LAUSANNE

IMPRIMERIE LUCIEN VINCENT

1905

TA 370

ERRATA

Page 60, avant-dernière ligne, *au lieu de* : nord ;
lisez : sud.

Les photographies des entrepreneurs et principaux ingénieurs du Simplon, pages 124-130, ont été fournies par la direction de la revue *Schweizerische Bauzeitung*, à Zurich.



1670

Avant-propos.

L'historique des travaux du Simplon qu'on lira ci-après a été publié, en partie et par fragments, dans la *Gazette de Lausanne*, à la rédaction de laquelle l'auteur appartient.

Il y a été cependant apporté un certain nombre de changements.

Des simplifications s'imposaient, puisque la mise ensemble des articles rendait les répétitions inutiles. Des pronostics ont été retranchés : conformes aux projets des ingénieurs et flattant la curiosité du public dans le moment où ils ont été formulés, ils ont dès lors perdu leur raison d'être. Toutefois, là où les événements ont dérouteré comme à plaisir les prévisions, ces dernières ont été reproduites telles quelles : le contraste de la réalité avec ce que l'homme escompte a toujours son intérêt et son enseignement.

En outre de ces corrections de détail, l'auteur a éprouvé le besoin d'en introduire de plus conséquentes. Simple journaliste et par conséquent profane entre les profanes, il ne se pouvait que ses notes, ses souvenirs, son intelligence même des faits placés sous ses yeux, n'eussent à maintes reprises trahi la confiance des amis qui l'ont guidé et renseigné, et celle du lecteur enclin au fétichisme de la parole écrite. Par respect pour les uns et pour les autres, il a donc soumis son

travail, avant de le publier, à la revision de chefs et d'ingénieurs de l'entreprise, dont la haute compétence est universellement reconnue. Ce sont MM.

Le colonel Ed. Locher-Freuler, à Zurich, auquel sont dues les installations des chantiers de Brigue et d'Iselle, et qui, après la mort d'Alfred Brandt, a dirigé en chef les travaux du côté nord ; il a revisé ce qui a trait à ces mêmes travaux.

Carl Brandau, de la maison Brandt, Brandau & C^{ie}, à Hambourg, chef des travaux du côté sud, et K. Pressel, ingénieur en chef du côté sud ; ils ont rendu à l'auteur le même service pour la partie qui les concerne.

Ont été ajoutés aux corrections de ces Messieurs, quelques emprunts à une conférence que M. Ed. Sulzer-Ziegler, l'un des chefs de la maison de constructions mécaniques Sulzer frères, à Winterthour, a faite à la Société helvétique des sciences naturelles, en août 1904, à Winterthour. Cette conférence expose, avec une clarté qui ne laisse rien à désirer, la méthode suivant laquelle il a été procédé dans la construction du tunnel du Simplon, et les mesures auxquelles on a recouru en présence des difficultés rencontrées.

Enfin un certain nombre de notes non utilisées en leur temps et de souvenirs personnels ont été incorporés où il a paru qu'ils trouvaient à s'intercaler.

Plusieurs des illustrations, si précieuses pour ajouter à l'intelligence du texte, ont été obligeamment prêtées par la Société d'Entreprise du Tunnel du Simplon, Brandt, Brandau & C^{ie} (1). En corps comme individuellement, les membres de cette société ont comblé l'auteur de témoignages de bienveillance pour lesquels il leur exprime ici sa vive et sincère gratitude.

J.-El. D.

(1) Elles sont désignées par un (E) ajouté à la légende.

L'arrivée

Lausanne, 16 janvier 1899.

L'amitié dont M. Alfred Brandt, l'un des chefs de l'entreprise du Simplon, veut bien l'honorer, a valu à l'auteur de ces lignes les quelques heures inoubliables dont il essaye de donner le récit.

Arrivée à Brigue samedi 14 janvier à deux heures, tandis que la tempête faisait rage, notre petite compagnie trouvait voitures prêtes ⁽¹⁾. Nous y montons. Dans la neige fondante et sous les rafales, nous gagnons le pont du Rhône et Naters, où, sur les prairies, l'eau brune coule en larges nappes, inondant la route sur presque toute sa longueur. La plaine d'alluvion est un lac. Quand nous coupons au travers par le chemin qui conduit à la passerelle de service, en face du tunnel, l'eau touche aux essieux. Heureusement, les garde-fous de la passerelle sont solides, sans quoi nous serions emportés dans le Rhône comme des fétus.

La force et les outils

Laissant les tunnels à notre gauche, nous gagnons les magasins d'abord, avec leurs accumulations de pièces de rechange, puis les compresseurs et les ateliers de réparation.

Trois énormes chaudières engendrent la vapeur qui fait marcher les pompes. Sous les 350 HP fournis, celles-ci exercent une pression de 65 atmosphères sur l'eau qui actionne, au front d'attaque, la perforatrice du système

(1) L'auteur était accompagné de quelques parents et amis.

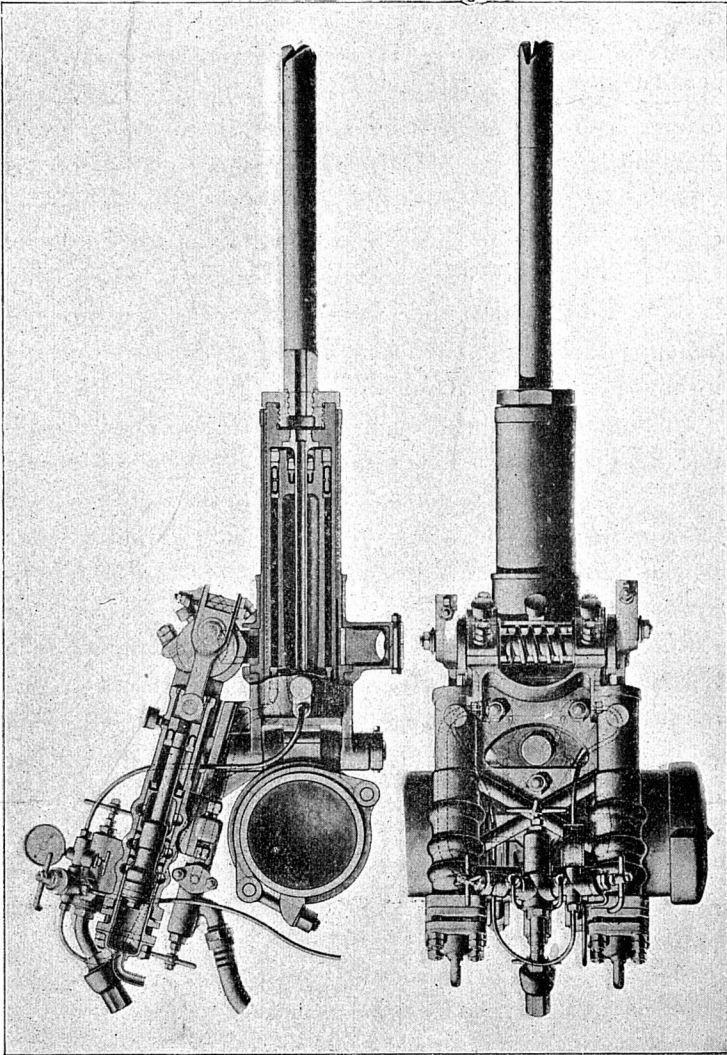
Brandt. Cette installation, d'une valeur de 250,000 francs, est provisoire. Dans quelques mois, des turbines, dont l'eau motrice est captée près de Mœrrel, fourniront une force de 2000 HP.

L'eau étant incompressible, un régulateur ordinaire ne suffirait pas à éviter les formidables coups de bélier qui résultent des moindres variations dans le travail de l'outil. Lorsque la dépense d'eau vient à diminuer au fond du tunnel, l'eau refoulée soulève un poids de quelques tonnes qui fait l'office d'accumulateur : quand la dépense d'eau s'élève, dans les galeries, au-dessus de ce que les pompes sont capables de fournir, l'accumulateur ajoute son action à celle des pompes de manière à refouler plus d'eau dans le tunnel ; quand la force accumulée atteint un certain quantum, une tige régulatrice ouvre une échappée à l'eau en excès. Mais cela ne suffit pas encore pour parer à toutes les variations ; un surveillant, la main sur la manivelle d'une vanne, a l'œil sur le poids et règle l'admission de l'eau suivant la hauteur à laquelle le poids est soulevé.

Dans l'atelier suivant, une perforatrice sert à des essais ; elle peut être appelée d'un instant à l'autre à suppléer, en cas d'avarie, celle qui perce le tunnel. Cette machine ressemble en gros à un canon qui aurait plusieurs bouches montées sur un long affût. L'axe, double piston plongeant dans le corps de presses hydrauliques, s'appuie par écartement au rocher, de manière à pouvoir résister aux plus fortes poussées que l'engin exerce sur le front d'attaque. Une seule des bouches porte ici un fleuret ; mais dans le tunnel, plusieurs lances fonctionnent en même temps. Lorsque la perforatrice, armée de quatre lances, est en action contre une roche compacte, la pression qu'elle exerce, et par conséquent aussi celle qui est exercée sur elle en retour, s'élève à 40 tonnes. C'est la charge de quatre wagons de marchandises.

La roche contre laquelle M. Brandt lui-même dirige

la lance est un calcaire noir assez dur. La fraise y pénètre en tournant. Il semble que ce soit de l'argile. En quelques minutes, le trou a une profondeur de 30 centimètres. Dans



La perforatrice Brandt. (E)

le tunnel, la fraise exécute de quatre à huit rotations par minute et l'on fore, à l'heure, de 40 centimètres à deux mètres, selon la résistance du rocher.

Un peu plus loin nous voyons préparer les fraises. Ce sont des cylindres creux en acier. La couronne terminale en est incisée en trois dents ; puis la pièce est reportée au rouge, et les dents sont légèrement écartées au marteau. L'outil, emmanché à l'extrémité d'une lance, tourne sur lui-même en avançant. Il n'use pas, il broye : l'eau sous pression lancée à l'intérieur, et qui « rince » constamment le trou formé, entraîne les éclats de la roche désagrégée par cette morsure. On constate ici un des nombreux avantages accessoires de la perforatrice Brandt : elle ne produit pas de poussière qui incommode la respiration des mineurs ; la boue est un inconvénient beaucoup moindre.

Un détail de construction est d'une importance capitale. Le cylindre denté est emmanché à pas de vis sur la lance. Or, sous les pressions exercées, un pas de vis de hauteur insuffisante serait forcé, et il n'y aurait plus moyen de désemmancher. Une coulisse longitudinale n'offrirait de résistance que par sa base, et serait coupée franc ou tordue. On a donc donné au pas de vis une hauteur telle que son angle avec la section du joint soit précisément celui du glissement acier sur acier. Il y a ainsi égale distribution de la pression sans grave déformation possible : l'enlèvement du fleuret avarié s'opère moyennant quelques coups de masse.

Nous sortons des ateliers, la nuit est venue. Au-dessus de nos têtes, le vent balance les globes des lampes à arc. Allons visiter le tunnel.

Premières impressions.

D'abord la toilette. Veste, pantalon et casque de toile cirée. Chacun sa lampe. Nous entrons. La porte de bois retombe derrière nous.

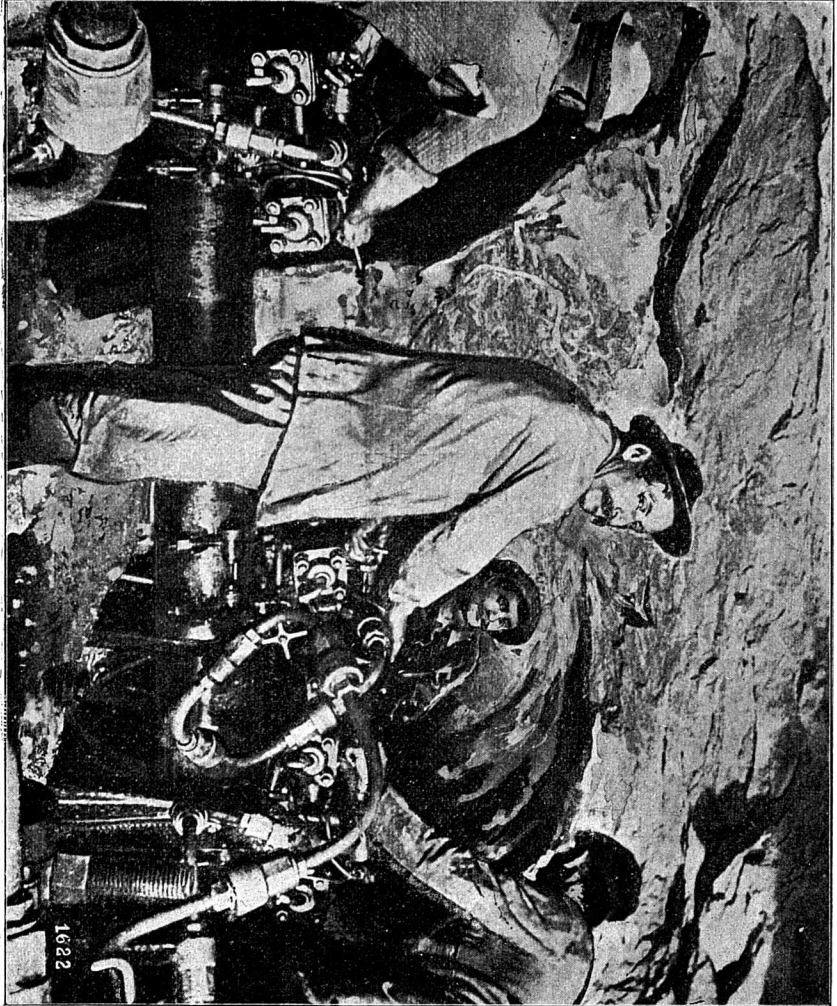
Chose étrange, si je n'étais retourné le lendemain au fond de cet antre et n'y avais ravivé mes souvenirs, je crois que les impressions, bien inattendues cependant, recueillies dans cette première visite, se seraient effacées au point qu'à peine en retrouverais-je les traits. Dans ce cheminement rapide, le pied glisse dans la boue noire, clapote dans le ruisseau qui s'étale, trébuche autour des rails, tandis que défilent mur et maçons, étais, vagonnets, cascades et caisses de dynamite, pelles et brouettes ; choses hostiles, à demi discernées aux incertaines rougeurs suspendues aux mains des passants ou à la roche mouillée. Ça et là, un diamant jaillit de la goutte qui suinte.

Le boyau s'allonge, surbaissé ; le crâne y cogne. Halte d'un instant auprès d'un groupe de mineurs. Ils achèvent de poser les cartouches dans les trous qu'ont percés leurs fleurets. Bientôt nous entendrons se précipiter les détonations. Filons maintenant, le dos cassé, la lampe en avant comme un chien en laisse.

Un bruit de tricot et d'eau qui gicle ; des reflets métalliques éteints par des attouchements gras ; une confusion de dos et de membres ; des ordres dont la clameur domine mal le cliquetis des engrenages. Petit à petit l'œil perçoit et l'esprit évoque. C'est comme la proue d'un navire dans une surprise de nuit. Des vaillants sont au poste de combat, se disputant l'honneur de la première place.

Les forages vers le haut sont terminés ; on procède à ceux des trous inférieurs. Ils vont divergents. L'ingénieur qui conduit la manœuvre fixe les directions des lances de ma-

nière qu'après l'explosion et l'enlèvement des débris, le nouveau front d'attaque se trouve dans l'alignement voulu. Cela importe à l'économie de temps et d'effort.



La perforatrice au front d'attaque. (E)

Un fleuret se casse : quelques coups de maillet, on remmanche, et le tricotage recommence fiévreux ; et la lance tourne, avance ; et le ruisseau qui jaillit autour de l'orifice

d'attaque entraîne par milliers les parcelles broyées. Le travail est particulièrement pénible ces jours à cause des variations incessantes des résistances. La roche est un schiste bleuâtre, pas très dur, dans les millions de fissures duquel le quartz a coulé ses cristaux hyalins ou laiteux. Ça et là des paillettes ou des rognons de sulfures divers, de fer surtout. Le lendemain, le journal que rédigent les ingénieurs au sortir du tunnel accusait, pour le seul forage à une partie duquel nous avons assisté, 67 fraises à retailler.

Front d'attaque, perforatrice, mineurs au buste penché en avant, disparaissent dans la buée noirâtre. Quelques pas encore, quand on a cessé d'apercevoir le rougeoiement des lampes, plus qu'un grondement confus dans le bouchon d'atmosphère gris sale derrière nous. Je m'arrête. Je voudrais les revoir, ces pionniers anonymes, ces héros noirs, leur serrer la main, emporter d'eux quelque étincelle de courage, quelque ferment d'action. Je pense à mon insignifiant labeur journalier, et il me semble que si j'osais le mentionner ici, des parois même de la montagne gronderait un ricanement de pitié.

Au retour, nous prenons sur la gauche une des galeries de communication entre les tunnels I et II, et nous gagnons la sortie, tandis que les coups de mine roulent derrière nous.

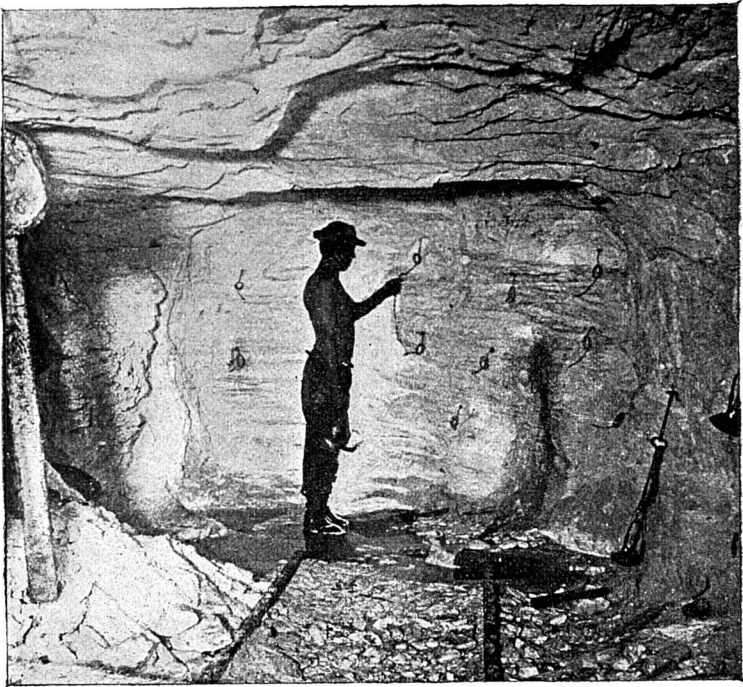
Sous les hautes lampes à arc, de petits manœuvres poussent des vagonnets vides vers le tunnel. Notre pensée les suit, retourne aux choses entrevues, aux mains noires, aux lampes fumeuses, à l'avant-garde penchée au front d'attaque comme une poignée de marins sur les bastingages d'un navire qui charge.

Au bureau, où nous nous retrouvons une fois désaffublés, des questions se croisent. Une dame qui fait partie de notre expédition interroge : « Êtes-vous sûrs de vous rencontrer avec ceux d'Iselle ? » — « Oh ! pas *exactement*, mais à quelques centimètres près. » — « Est-ce possible ? s'écrie

l'interlocutrice, sur une longueur de 20 kilomètres ! et nos tailleuses qui nous *ratent* nos tours de taille de trois centimètres ! »

Quelqu'un demande pourquoi le tunnel n'est pas éclairé à l'électricité. C'est que lampes et fils risqueraient d'être mis hors de service à chaque explosion. D'ailleurs, une fois l'ouvrier accoutumé à la lumière de sa mèche à huile, il y voit aussi clair qu'à une lumière plus forte, et il en est moins aveuglé.

Ceux d'entre nous qui sont dotés du cerveau technique veulent des détails sur le percement, sur la durée du travail, sur les mineurs. A chacun M. Brandt répond à son tour :



L'allumage des mines au front d'attaque. (E)

L'attaque du front se fait presque en totalité à gauche, c'est-à-dire à orient de l'axe⁽¹⁾. L'étroit boyau est ensuite élargi, un peu sur la gauche, à coups de pics, beaucoup sur la droite, à la mine. En arrière, par chantiers qui se répartiront sur environ un kilomètre, des équipes de mineurs procéderont à l'abattage du plafond, à la construction des piédroits et de la voûte.

L'intérêt du capital engagé dans l'entreprise court à raison de 5000 francs par jour. Il importe, par conséquent, d'aller vite. Tous les efforts tendent à réduire à un minimum les pertes de temps inévitables.

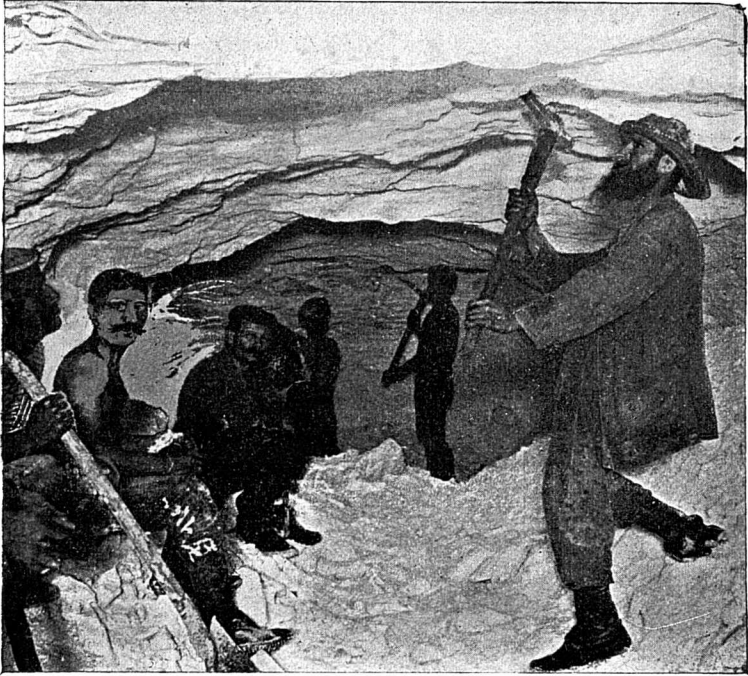
Le gros obstacle, sur un front d'attaque large seulement de deux à trois mètres, provient de l'énorme abatis de roche à déblayer. De six à huit trous sont forés à la profondeur d'environ deux mètres ; on les charge chacun de dix kilos de dynamite, ce qui équivaut pour l'ensemble à 1200 cartouches ordinaires. La perforatrice est retirée de deux cents mètres pour être mise à l'abri des coups de mine. A peine les explosions ont-elles retenti, les vagonnets sont poussés au front : il en faut remplir une centaine des débris projetés avant que la perforatrice reprenne sa place et son travail. Le forage dure deux heures ; le déblayage, appelé aussi *marinage*, en demande cinq. Aujourd'hui, l'avance journalière moyenne est de six mètres.

Le travail est organisé par équipes. Une quinzaine d'hommes sont placés sous la conduite d'un *capo*, piqueur ou surveillant, choisi pour ses aptitudes. Tous sont passés au crible de l'épreuve : nul n'est admis au plus infime commandement qui ne se soit montré capable de faire, et de très bien faire le travail qu'on l'appelle à diriger.

Mais malheur à qui lambine ou fume au travail ; malheur au contremaître, au chef d'équipe qui n'exerce pas sa volonté

(1) Dans la suite, l'attaque a été poursuivie suivant l'axe.

et ses aptitudes dans les pleines limites de sa compétence : une voix de Jupiter tonnant fait honte au négligent, et le coupable se hâte de réparer la bévue ou le retard.



Après l'explosion des mines. (E)

Le zèle constaté par un résultat pratique est récompensé. Par exemple, les mineurs du front d'attaque ont un salaire fixe de 4 fr. 50 par journée de huit heures ¹. Ce fixe correspond à un travail donné. Chaque mètre abattu en plus vaut une prime. La paie fixe s'effectue tous les mois. La prime est remise le jour même, le lendemain au plus tard : le procédé stimule. Les équipes du front ont eu ainsi une répartition de 600 francs en décembre (1898).

(¹) Ce fixe a été augmenté peu après.

Alfred Brandt.

Lausanne, jeudi 30 novembre 1899.

M. Alfred Brandt est mort à Brigue hier matin, à onze heures. Il avait été frappé samedi matin, tandis qu'il déjeunait avec les siens,



Alfred Brandt.

Cliché *Schweizerische Bau Zeitung*, Zurich.

d'une prostration subite, bientôt suivie de crises du cœur de plus en plus fréquentes. Les souffrances se sont aggravées, le malade a déliré, puis il a perdu connaissance et la mort a suivi.

Alfred Brandt avait 54 ans. Il était donc dans la force de l'âge. Né à Hambourg, il avait achevé ses études théoriques à Zurich et s'était fait connaître par d'im-

portantes entreprises de forages dans chacune desquelles il apportait quelque perfectionnement aux méthodes employées jusque-là.

La perforatrice à laquelle il a donné son nom a été inaugurée au cours du percement d'un des tunnels nord de la ligne du Gothard. On lui avait demandé un rapport sur les procédés de perforation appliqués au grand tunnel. Il formula ses critiques. C'était s'obliger à mieux. Six semaines

après, la machine qu'il imagina était dessinée. Il l'a perfectionnée encore en vue des travaux de l'Arlberg. Elle a été préférée par le consortium formé en vue du percement du Simplon. Lui-même avait à diriger les travaux du tunnel du côté nord.

Doué d'une santé de fer et d'une énergie plus remarquable encore, Brandt se dépensait sans compter, livrant à toute réquisition son temps, sa volonté, son sens lucide, ses jours et jusqu'à ses nuits, heureux de se sentir capable de donner plus que d'autres, l'esprit toujours en gestation de quelque idée, et ne se reposant que dans l'activité corporelle.

En Espagne, où il avait deux centres d'activité, à Posadas, province de Cordoue, et à Almeria, il ne se contentait pas de forer des puits de mine ou d'installer, au prix d'efforts surhumains, des appareils d'épuisement sous des infiltrations d'eau à 56° C., il créait des villages et fondait des écoles. Pour se distraire, il chassait, dans la sierra, le cerf, le sanglier et le lynx. Ou bien, allongeant un voyage par le chemin des écoliers, il traversait la péninsule à cheval pour aller s'embarquer à Lisbonne ou à Valence.

Un tempérament pareil use autour de lui quiconque n'est pas capable de le suivre ou de lui tenir tête. Exigeant beaucoup de lui-même, il avait peine à comprendre les ménagements que d'autres sont bien forcés de s'imposer.

Et cependant sa vigueur d'esprit et de corps était tempérée par beaucoup de bonté. Il y avait dans son œil bleu un singulier mélange de feu et de douceur qui captivait dès l'abord. On ne pouvait s'empêcher de l'aimer. Sa personnalité morale éclate dans ces propos, recueillis naguère de sa bouche :

« J'ai foi, disait-il il y a un an à peine, à la cérémonie d'inauguration des travaux, le 4 décembre dernier, j'ai foi dans la bénédiction de Dieu aux yeux de qui disparaissent nos mesquines divisions religieuses, dans la bénédiction de

Dieu sur une œuvre qui est faite pour rapprocher les peuples. »

Et comme on lui demandait de quelle façon il gardait le contact avec les hommes qu'il dirigeait et la prise qu'il avait sur eux, il répondait :

« Je crois que le vrai lien entre les hommes c'est l'affection, et que le moyen de les conduire est de les aimer. Quel que soit le souci qu'une personne vous cause, aussi longtemps que vous l'aimez, non pour vous, mais pour elle, vous la tenez par une chaîne qu'elle ne peut pas rompre...

» Je pense que si j'ai reçu les facultés dont je dispose, c'est pour faire du bien à un plus grand nombre. Mais le progrès de l'humanité est au prix du travail, et il faut qu'un homme apprenne en premier lieu à travailler. »

Il avait entrepris sa tâche à Brigue avec une foi entière dans la réussite de l'entreprise à laquelle il appliquait toutes ses forces et donna toute sa peine. Il n'en devait voir que l'ébauche.

Au mois de juin, sa fille cadette, une enfant de neuf ans, était atteinte de la fièvre typhoïde. L'enfant fut à deux doigts de la mort. Elle se remit. Mais déjà l'émotion avait ébranlé l'intrépide lutteur.

La petite entra à peine en convalescence que le même mal s'attaquait à la mère, qui fut, elle aussi, et pendant deux mois, entre la vie et la mort. Son mari passait auprès d'elle tout le temps que n'absorbait pas son travail. Deux autres mois encore, il la vit lentement revenir à la vie, si lentement, qu'il y a quelques jours, elle n'avait pas encore quitté son lit de malade.

Pour lui, sa somme de forces, si grande qu'elle fût, était épuisée. Nous l'avons vu, il y a deux semaines, à l'occasion de la grève. Le visage avait toujours sa douceur, mais l'énergie n'y était plus. Le cœur, du moins, survivait en lui.

Le lieu n'est pas de dire ce que fut l'homme privé. Mais

ceux qui l'ont approché garderont, tant qu'ils vivront, l'émotion de l'ascendant irrésistible qu'ils subissaient de sa part, le souvenir de sa chaude amitié, de son esprit généreux, de la fermeté et de la sûreté de son conseil, de la joie avec laquelle il accueillait l'amitié qu'il inspirait.

En donnant ici un dernier adieu à l'ami, nous voulons surtout rendre hommage au vaillant tombé au champ d'honneur, et exprimer à sa famille, si subitement plongée dans le deuil, la profonde sympathie des privilégiés qui l'ont connu.

Départ précipité

Jeudi 7 janvier 1904.

— Si vous voulez voir quels obstacles nous avons à surmonter, m'a dit un des chefs de l'entreprise, venez visiter le tunnel, et dépêchez-vous !

C'est pourquoi ayant fourré dans une valise les objets de toilette indispensable, une paire de bottes et le complet plutôt disparate dans lequel je bêche mes plates-bandes et taille mes poiriers, j'ai pris le train de Brigue.

L'ingénieur en chef, M. Hugo de Kager, me reçoit le plus cordialement du monde. Sur des profils et sur des plans, il indique en quelques mots où l'on en est, quelles sont les rampes, contre-pentes et différences de niveaux, le débit des sources et leur température.

Avant d'arriver au tunnel, une halte est faite au bâtiment des bains. M. de Kager disparaît un instant pour revenir en complet *Handwerksbursch*. On me prête un vieux manteau rapiécé et l'on me munit d'une lanterne. Cet ustensile a remplacé les lampes de mineur depuis que la ventilation, quintuplée, souffle leurs flammes fumeuses. Puis nous

sautons en wagon et la locomotive nous emporte dans le tunnel.

Dehors, le ciel était pur, l'air sec et le froid vif. A l'instant



Battage au large. (E)

où l'on franchit l'entrée du souterrain, on éprouve la sensation d'entrer dans une buanderie. Les vêtements froids se couvrent de rosée. A la lueur de ma lanterne, je vois l'eau de condensation ruisseler sur mes bottes.

Les voitures ne sont pas des huit ressorts. Assis sur le

fond d'une benne de tôle, nous allons rouler durant trente-cinq minutes sans ouvrir la bouche : le vacarme des wagons qui s'entre-choquent s'ajoute à celui de la locomotive ; c'est à peine si l'on perçoit les avertissements, criés à plein gosier dans l'oreille. La seule distraction de ce voyage cahoté est de suivre, le long de la voûte, les lignes parallèles qu'y tracent les joints des voussoirs. On passe tous les cinquante mètres devant un garage. Chaque quatrième garage est une amorce des traverses du tunnel I au tunnel II. Ces traverses sont murées, et les amorces servent de magasins et de bureaux.

Jusqu'à la station provisoire qui est à environ huit kilomètres de l'entrée — j'expliquerai tout à l'heure ce qu'est cette station provisoire, — la locomotive à vapeur a pu fonctionner sous la voûte entièrement terminée. Nous arrivons aux boisages ; c'est l'air comprimé qui va être notre moteur.

A droite et à gauche, de vigoureux gaillards au torse nu se rangent pour nous laisser passer. Un instant ils interrompent le balancement monotone de la lourde masse qui frappe le fleuret, portent la main au chapeau, murmurent un *bon' giorno* en réponse au nôtre et reprennent leur battage auquel la dynamite collaborera tout à l'heure.

En Italie

Aux environs de la frontière italienne, — car nous arrivons en Italie, bien qu'on ne s'en doute guère à deux mille mètres au dessous des contreforts du Monte Leone, — nous descendons. M. de Kager me précède et, trois heures durant, va se faire un guide attentif dans le dédale de poutres, de vagonnets, de tuyaux, de traverses, d'outils, d'obstacles de toutes sortes qu'exigent le travail ordinaire et les rapides manœuvres de ces temps fiévreux.

Comme si la moitié italienne de la montagne en voulait aux ingénieurs du côté suisse de leur intrusion, c'est précisément à partir du km. 9,063 depuis l'entrée que les difficultés se sont accumulées. D'abord une poussée de bas en haut a exhaussé le seuil d'un demi-mètre. On la combat en excavant le sol de manière à y loger une contre voûte. Dans la même région, le rocher est à une température exceptionnellement élevée et l'on a dû installer, pour y permettre le travail, des appareils réfrigérants dont le dispositif requiert que nous nous y arrêtions un instant.

On sait que la force motrice est envoyée à l'avancement sous les espèces d'un courant d'eau continu soumis à une très haute pression. Cette eau est renfermée dans deux conduites de 10 et de 12 centimètres de diamètre, entièrement revêtues d'une enveloppe isolante qui empêche son réchauffement le long des galeries. L'eau doit en effet arriver froide à l'avancement, afin d'y rendre l'atmosphère supportable aux conducteurs des perforatrices et de rafraîchir dans une certaine mesure la roche attaquée. En même temps que l'avancement est refroidi, il est aéré au moyen de trompes qui projettent au fond des galeries l'air puisé par le ventilateur secondaire. Cet air est exposé, encore bien

davantage que l'eau, à s'échauffer à l'intérieur du tunnel ; c'est pourquoi, avant d'être livré à la consommation, il est refroidi par le contact avec l'eau froide sous pression. Ainsi à l'avancement où l'air débouche, les ouvriers jouissent d'une atmosphère fraîche et pure. Mais à partir du fond des galeries, l'air constamment renouvelé par le travail du ventilateur rebrousse chemin vers l'entrée du tunnel. Il n'est plus emprisonné dans une conduite ; il circule librement et il s'échauffe au contact des parois. Tellement qu'au bout de quelques centaines de mètres, sa température devient intolérable et qu'il s'agit de le refroidir de nouveau.

Rien de plus aisé, grâce encore à l'eau sous pression. Sur la conduite qui la renferme on branche verticalement un tube de petit diamètre. Ce tube est percé, dans le sens de sa longueur, d'une quantité de petits orifices par lesquels l'eau s'échappe avec force : dispersée en une poussière toute semblable à celle que produit un pulvérisateur de toilette, elle forme, à travers la galerie, un rideau frais dont l'air prend immédiatement la température avant de poursuivre sa route vers l'entrée du tunnel. L'opération est répétée aussi souvent qu'elle est nécessaire.

Ce procédé de rafraîchissement présente toutefois un inconvénient. L'air qui a traversé l'eau pulvérisée entraîne une quantité de fines gouttelettes qui, sitôt transformées en vapeur, nuiront à sa siccité. On l'en dépouille au moyen d'un artifice très simple : un treillis métallique est disposé en travers de la galerie ; les gouttelettes y adhèrent et ruissellent à terre où elles sont immédiatement recueillies dans le canal collecteur.

La rampe, de l'entrée du tunnel au km. 9.594, est de deux pour mille. Aussi longtemps que l'on monte, l'eau dépensée aux perforatrices et à la réfrigération s'écoule, ainsi que l'eau des sources, vers l'orifice du tunnel en suivant la pente naturelle.

A partir de ce même km. 9.594, les galeries doivent descendre vers Iselle à raison de sept mètres pour mille. Si sur les deux attaques, nord et sud, l'on eût travaillé avec une égale vitesse, les mineurs venant d'Iselle et ceux venant de Brigue se seraient rencontrés au faite, ou peu s'en faut ⁽¹⁾. Mais des roches plastiques et des venues d'eau énormes ont retardé l'avancement du côté italien, en sorte que les mineurs de Brigue ont atteint le faite les premiers. Dès lors ils avaient à descendre à la rencontre de leurs camarades du côté sud. Mais en forant ainsi dans une direction plongeante ils devaient redouter la rencontre d'une source qui, trouvant à s'épancher dans le souterrain, remplirait celui-ci jusqu'au niveau de la ligne de faite des versants.

En prévision de ce danger, les ingénieurs décidèrent que l'on continuerait à forer en montant sur environ quatre cents mètres. On pouvait procéder ainsi, puisque la perforation s'était opérée jusque-là par la base, au niveau du plancher du tunnel. En continuant à monter, à raison de un et demi pour mille, au-delà du faite des versants, on irait rejoindre la ligne du plafond descendant, sur la contrepente. Le travail a été exécuté dans ces conditions. Seulement, au km. 9,979, où l'on a rencontré le plafond de la contrepente, l'alternative s'est présentée de nouveau, ou d'abandonner l'attaque du côté nord, ou de descendre au-devant de l'attaque italienne au péril de rencontrer une source.

L'entreprise s'est résolue à risquer la seconde alternative. Elle a décidé en même temps que l'on commencerait en perçant suivant une inclinaison de 25 pour mille, afin de

(1) On lira plus loin le détail des difficultés rencontrées du côté sud. L'Entreprise avait prévu la plus rapide exécution des travaux du côté de Brigue, rien qu'en considérant la différence des roches : schistes du côté nord, granit d'Antigorio du côté sud. Elle avait demandé en conséquence que le point culminant fût reporté plus au sud. Non seulement la compagnie du Jura-Simplon n'a pas autorisé ce déplacement, mais encore elle a fixé le point culminant à 9594 m. du portail nord et à 10,209 m. du portail sud, c'est-à-dire environ trois cents mètres plus au nord que le milieu du tunnel.

quitter le sommet de la voûte et de rejoindre sa base. Il y avait 196 mètres à forer ainsi, après quoi l'on reprendrait la pente indiquée de sept pour mille.

De ces 196 mètres en contrepente de 25 pour mille du côté italien, 171 ont été évidés sans autre difficulté que la rencontre d'une source d'eau chaude de 20 litres seconde, dont on eut facilement raison au moyen d'une pompe actionnée par l'eau sous pression, établie au faite.

Mais le 22 novembre dernier (1903), comme les mineurs accouraient pour débayer après l'explosion provoquée au km. 10,150, ils virent de l'eau envahir les débris et sentirent une bouffée torride brûler leurs poitrines. Ils s'enfuirent précipitamment. Les ingénieurs cherchèrent d'approcher à leur tour. La même fournaise les fit reculer. Le lac d'eau chaude monta, s'étendit et ne s'arrêta, au bout de quatre heures, qu'au km. 9,979 où il atteignait, avec le faite, son émissaire naturel, la galerie descendant vers Brigue. Il noyait l'avancement sur une longueur de 171 mètres, à 4 mètres de profondeur dans la partie terminale.

La température des deux sources est d'environ 50°, et leur volume réuni de 70 litres. La température et le débit de la source sont les facteurs de l'obstacle à surmonter : la température causée par la présence d'une masse d'eau chaude aussi considérable rend le séjour du tunnel impossible ; le débit est tel que la force disponible est tout juste capable d'en venir à bout.

Ces difficultés combinées sont poignantes quand on les touche du doigt, quand on est en présence d'un millier d'ouvriers à qui le travail peut manquer d'un jour à l'autre. Mais les ingénieurs sont en chemin de les surmonter.

Au km. 9,979, au faite par conséquent, ils ont établi une pompe sur un chariot porté par des rails. En avant, au prix d'efforts presque surhumains, ils ont fixé le tuyau d'aspiration, long de 30 mètres, terminé en panier à salade et porté

également sur chariots. Puis, la pompe mise en action, l'on a procédé à la vidange jusqu'à ce que l'eau eut baissé au niveau du panier à salade. Alors, travaillant d'arrache-pied, l'on a reporté tout le système d'une dizaine de mètres en avant, tandis que l'eau remontait, et l'on a fixé à la pompe, côté Brigue, les dix mètres de tuyau nécessaires pour que le dégorgeement atteigne le faite. Et la manœuvre a été répétée, de dix mètres en dix mètres, dans cette fournaise incessamment renouvelée.

Une fournaise, en vérité. Lorsque, descendant vers le fond de la galerie dont on achève l'épuisement, je suis entré dans la couche d'air saturé où le thermomètre marquait 39 degrés, j'ai reculé, sentant que j'allais suffoquer. C'est de la poltronnerie, me suis-je dit, et j'ai fait une seconde tentative, mais elle ne m'a pas conduit plus loin.

A quelques pas en arrière, un ouvrier demi-nu et défaillant s'appuie contre un camarade. Nous le rejoignons. Il nous montre quelques débris de bois qui obstruaient la grille du tuyau d'aspiration et qu'il a été enlever, à dix mètres en avant, afin de rétablir le plein jeu de la pompe. M. de Kager me dit que des hommes, qui se relayent par quarts d'heure, pénètrent encore quelques mètres plus loin. Ils y creusent, parmi les débris de la dernière explosion, un trou où ils logeront la grille du tuyau d'aspiration quand on procèdera à la prochaine et dernière manœuvre d'avancement de la pompe.

Nous quittons cet enfer pour suivre notre tournée. Nous allons en particulier à l'avancement de la galerie II, où les huit équipiers de la perforatrice travaillent dans un air pur qui fait luire vivement leurs lampes et anime leurs visages. Mais j'ai peine à m'intéresser à eux, je l'avoue. Le brave garçon de tout à l'heure, tout pâle et son torse robuste détendu par l'accablement, me poursuit à travers les chantiers.

Il prend à la fois dans mon esprit les proportions d'un héros et celles d'un être représentatif.

Nulle part ailleurs, à mon souvenir, je n'ai vu, comme dans cette entreprise, collaborer d'une manière aussi intime et aussi constante ces deux activités distinctes et cependant indispensables l'une à l'autre, celle du cerveau et celle du muscle. Si l'un ou l'autre cessait un instant de fonctionner, l'autre ou l'un verrait dans le moment même son effort anéanti, et des millions d'hommes seraient moins près de se comprendre et de s'aimer.

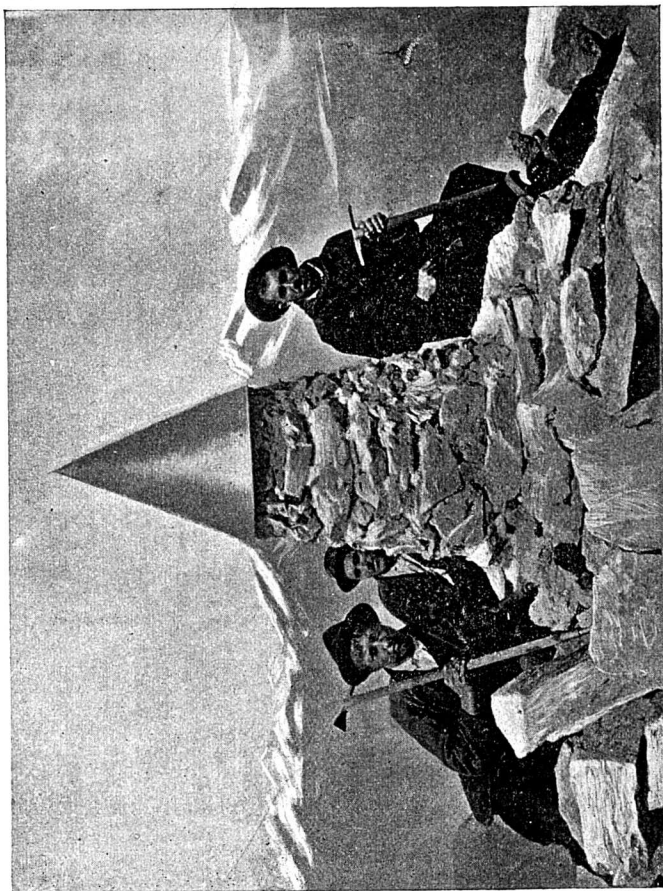
Tandis que la benne cahotante nous ramène vers la lumière, il me revient des émotions de qualité différente, et comparables seulement à celle-ci par l'intensité. Elles résultent de la contemplation de choses suprêmement harmonieuses, étranges ou fortes au point qu'à leur contact l'âme éclaterait, si, anxieuse de les saisir et de les raconter, elle ne les rapetissait aussitôt, ne les hachait par l'analyse et ne les digérait en menus morceaux...

Problèmes et solutions

Va et vient, rumeurs, flammes fumeuses au long des parois ; l'œil et l'oreille, fatigués, confondent. Dehors, à tête reposée, l'esprit demande sa part : la clarté, l'ordre intérieur qui est l'empreinte de l'ordre dans les choses. Requête impérieuse, qui conduit à envisager le but et les obstacles. A quelle fin ouvrons ici une parenthèse.

Le but est simple : forer un trou, d'une longueur de près de vingt kilomètres, d'une section d'environ trente mètres carrés, de manière à mettre en communication directe deux points, dont l'un, au levant de Brigue, est au pied nord, l'autre, au levant d'Iselle, au pied sud des Alpes valaisannes.

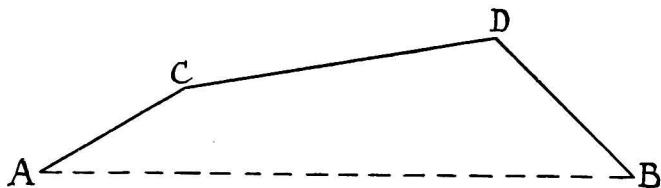
Les obstacles sont extrêmement nombreux. Examinons-les sommairement avec, en regard, les moyens mis en œuvre pour les surmonter.



Signal géodésique au sommet du Monte-Leone. (E)

D'abord on doit déterminer, à chacune des extrémités du tunnel, la direction suivant laquelle on doit forer, car les attaques, entreprises de part et d'autre de la montagne, doivent se rencontrer en son milieu. Le problème est moins compliqué qu'il ne paraît, du moins lorsqu'on le réduit à une très simple expression.

Deux points, A et B, figurant, si l'on veut, Iselle et Brigue, sont placés de telle sorte que l'un ne peut être vu de l'autre. On cherche deux autres points, C et D, en vue l'un de l'autre, et tels aussi que D soit vu de B, et C de A. Les distances A C, C D et D B sont toujours mesurables, sinon directement, du moins par le procédé qu'on appelle la triangulation. L'observation directe, au moyen de l'instrument connu sous le nom de théodolite, donne les angles A C D, compris entre les lignes C A et C D, et C D B, compris entre les lignes D C et D B. Une fois que ces lignes et ces angles sont mesurés, un simple calcul donne les angles que la ligne A B fait avec A C d'un côté, avec B D de l'autre. Ces angles fournissent l'alignement du tunnel suivant A B et suivant B A.

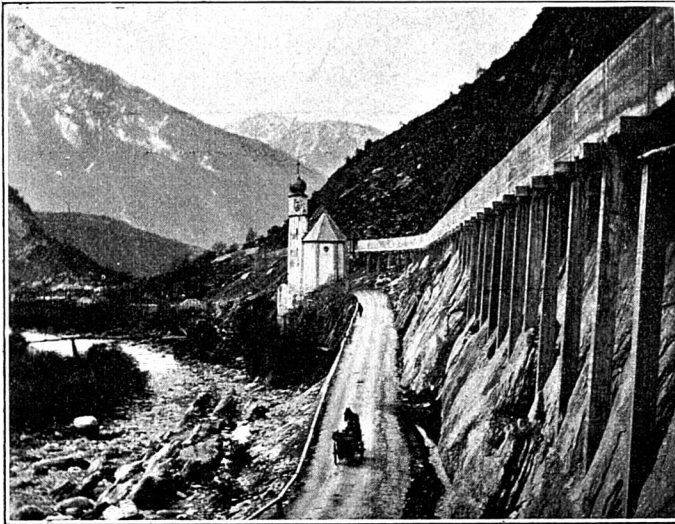


Il est clair que l'exactitude du résultat dépend de la rigueur des données. J'ai déjà dit que l'erreur ne dépassera pas quatre ou cinq centimètres pour le Simplon. Au nord comme au sud, la direction de la galerie est donnée par des repères fixés en dehors du tunnel, mais suivant son axe, et qui permettent de corriger les écarts d'alignement quand il vient à s'en produire.

Cette question de géométrie réglée, les ouvriers peuvent se mettre au travail. Nous avons vu la perforatrice à l'œuvre; nous n'y reviendrons pas. C'est le lieu, cependant, de dire quelques mots des installations qui captent et disciplinent la force dont cette machine a besoin. Sans les travaux hydrauliques de Mœrrel et leurs compléments le long du Rhône, le rocher ne cèderait pas, chaque minute,

un centimètre au moins de sa substance au fleuret qui le ronge.

Un peu plus de quatre kilomètres en amont de Brigue et un peu en aval de Mœrrel, l'entreprise a barré le cours du Rhône par une digue à la cote de 739 mètres au-dessus du niveau de la mer. L'eau retenue est dirigée dans un canal d'amenée, non sans avoir subi, du moins en été, une décantation partielle du sable qu'elle tient en suspension. Le



Le canal d'amenée de l'eau motrice, le long de la Hohenfluh.

bief est en ciment armé, à section carrée de 1,90 m. sur 1,90 m. et fermé. Il est porté en grande partie sur des échafauds ou palées à deux jambes qui ont jusqu'à dix mètres de hauteur et qui le conduisent durant trois kilomètres à peu près jusqu'à la chute. Sur une longueur d'environ 300 mètres, dans le voisinage de la pittoresque chapelle de Hohenfluh, les palées n'ont qu'une jambe, la traverse ou chapeau qui soutient le bief étant encastrée par son extrémité dans le rocher dominant la route.

Au sortir du canal en béton, l'eau s'engage dans une galerie d'environ deux cents mètres, dite du Massaboden. A l'issue de cette galerie, qui se termine au-dessus de la brusque échancrure où tourbillonne la Massa, l'eau captée, qui est ici à la cote de 733 mètres, se précipite dans une



Tuyau en tôle d'acier pour la conduite en charge de l'eau motrice.

conduite en tôle d'acier. La tôle a une épaisseur de 6 à 9 millimètres ; le diamètre de la conduite est de 1,60 m. et la longueur de la conduite est de 1500 mètres à peu près. C'est contenue dans cette conduite forcée, sous une différence de niveau de près de cinquante mètres, que l'eau du Rhône débouche dans les turbines. Celles-ci, enfin, fournissent la force aux pompes, au ventilateur, à l'éclairage électrique, aux ateliers de réparation, bref à toutes les nécessités de l'entreprise.

Maintenant que la perforatrice marche à souhait, considérons comment les ouvriers trouvent à respirer dans le tunnel.

C'est un problème capital que celui de la ventilation. Les ouvriers, les lampes, les locomotives de service, consomment de l'oxygène ; les gaz produits par l'explosion de la dynamite ajoutent à l'infection des galeries. Il est urgent de renouveler l'atmosphère par un apport incessant d'air pur du dehors, car l'air vicié ralentit immédiatement l'activité chez les mineurs, et retarde la construction.

La machine à fournir de l'air, le ventilateur, a donc été l'une des premières installées. Dans les entreprises de tunnels antérieures à celle-ci, l'air chassé par le ventilateur arrivait au front d'attaque par un tuyau de fonte. Ce procédé n'était pas applicable au Simplon : trop d'encombrement était prévu dans le tunnel : conduite d'eau sous pression pour actionner la perforatrice, étais et boisages, chantiers de surélévation et d'élargissement de la galerie, passage continu de vagonnets chargés de déblais à sortir, de bois, d'outils, de voussoirs, de sable, de chaux, de ciment, de dynamite à introduire, sans compter le canal d'écoulement pour les eaux.

Ces considérations — et d'autres encore ayant trait aux températures élevées que l'on s'attendait à rencontrer, mais dont il sera question plus loin — ont conduit les entrepreneurs à adopter un programme de construction entièrement nouveau. Ils décidèrent qu'il y avait lieu de percer non pas un, mais deux tunnels. L'un de ces tunnels serait excavé au profil normal, pour que les trains y puissent circuler. L'autre tunnel, parallèle au premier, recevrait un profil moindre : 2 mètres de haut sur 3,60 de large. La grande galerie, ou galerie I, serait à l'orient de la petite galerie ou galerie II. Dans la grande, on procéderait, par chantiers échelonnés, d'abord à la perforation mécanique suivant l'axe, puis successivement à l'abattage du faite, à l'élargissement, à la construction des murs et du cintre. Dans la petite galerie, l'on ferait suivre un très faible élargissement à la perforation.

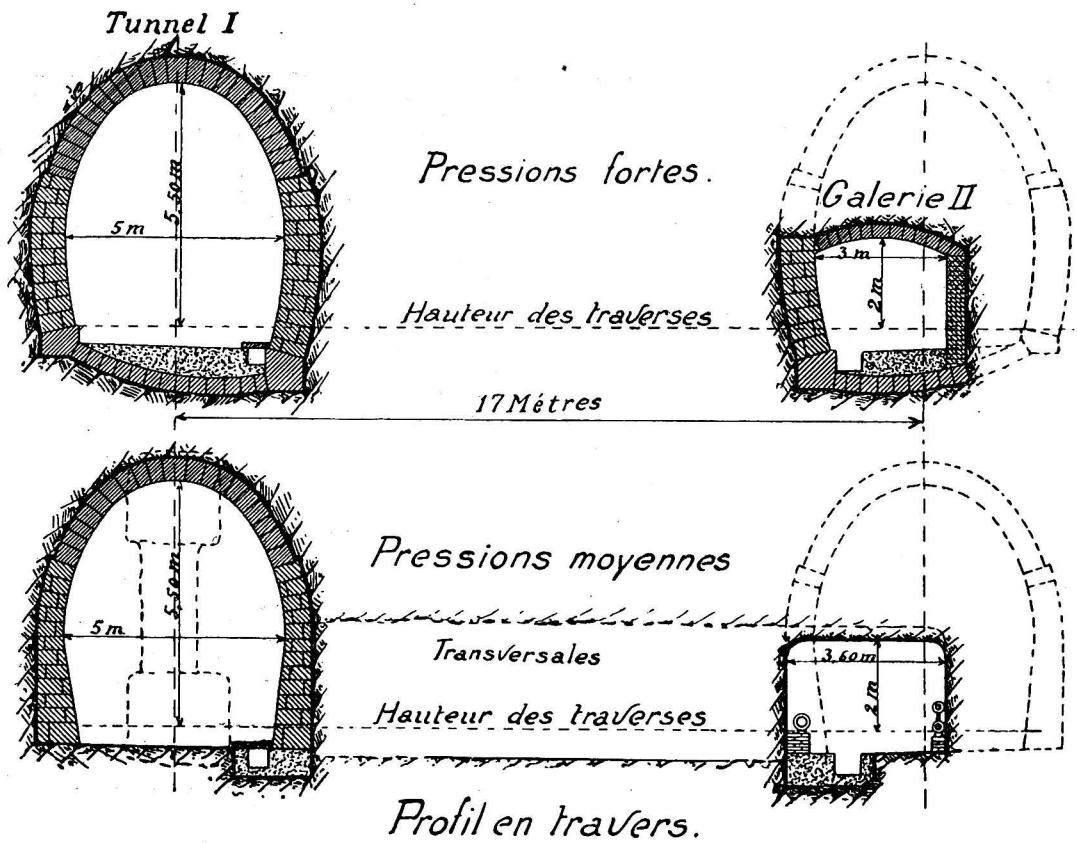
En revanche on y établirait : la ou les canalisations d'eau sous haute pression destinées à faire mouvoir les perforatrices ; — une canalisation pour alimenter d'air comprimé sous 80 atmosphères les locomotives de ce système ; — un canal pour l'écoulement des venues d'eau éventuelles ; — toutes autres canalisations et conduites que les travaux rendraient ultérieurement nécessaires. Enfin et surtout, cette galerie II servirait elle-même, dans toute sa section libre, de conduite pour envoyer aux chantiers de travail l'air qui en reviendrait par la galerie I.

Tel fut le projet. Il a si parfaitement répondu à ce qu'on attendait de lui, notamment en ce qui concerne la ventilation, qu'on a pu envoyer régulièrement plus de deux millions de mètres cubes d'air par vingt-quatre heures aux ouvriers du tunnel, à dix kilomètres de profondeur dans la montagne ⁽¹⁾.

Arrêtons-nous un instant à considérer cette deuxième galerie.

Nous avons dit qu'elle recevait un profil réduit. Ce n'est là qu'un provisoire. On l'excavera un jour au même profil que la galerie I. Ce sera lorsque par suite de l'augmentation des voyageurs et des marchandises, la première ne suffira plus au trafic. Les avis diffèrent d'ailleurs à ce propos. J'ai entendu discuter la chose par deux ingénieurs également compétents. L'un soutenait qu'il y avait avantage à donner ses dimensions normales au deuxième souterrain aussitôt après que les travaux auraient été achevés dans le premier. Il arguait que le trafic serait tel d'ici peu qu'il encombrerait la ligne à une seule voie, et qu'alors il deviendrait extrêmement difficile de conduire des travaux dans la deuxième galerie tandis que des trains circuleraient incessamment dans

(1) En regard de ce chiffre, qui représente au moins 25 mètres cubes par seconde, rappelons que l'on arrivait à fournir, au Gothard, 1 1/2 m. cube, et à l'Arlberg 6 m. cubes par seconde à l'avancement.



la première. L'autre répondait qu'il n'y avait nul besoin de deux voies à travers la montagne tandis qu'il n'y en avait qu'une d'Iselle à Arona ; que l'établissement d'une seconde voie sur ce dernier parcours était indiquée avant le doublement du tunnel ; que chaque année de retard représentait une économie d'un million d'intérêts, puisque la dépense était estimée à 20 millions de francs ; enfin que si même les salaires des ouvriers augmentaient dans une proportion tout à fait imprévue d'ici au moment où l'on se verrait dans la nécessité de construire la seconde voie, les progrès de la technique, incessants dans toutes les parties que l'on met en jeu dans une semblable entreprise, permettraient de réaliser une notable économie sur les 20 millions du devis actuel.

Une fois les deux souterrains achevés, leur distance d'axe en axe sera de 17 mètres. Ils sont reliés, de deux cents en deux cents mètres, par des *galeries transversales*. Ces transversales sont utilisées, en cours de travaux, pour le passage des vagonnets. Elles sont pourvues de solides portes de bois ouvertes uniquement pour les nécessités du service. Seule, la transversale la plus voisine du front d'attaque demeure toujours ouverte. De la sorte, l'air parcourt la galerie II dans son entier avant de passer dans la galerie I qu'il suit au retour.

Ce système d'aération présente toutefois une lacune. Au delà de la dernière transversale, les ouvriers à l'avancement de l'une et de l'autre galerie ne sont pas atteints par le courant d'air : ils ne le retrouveront qu'au bout de 200 nouveaux mètres, lorsqu'ils auront percé une nouvelle galerie de jonction. Pour que les mineurs opérant aux fronts d'attaque reçoivent l'air indispensable, on recourt ici à l'ancien procédé des conduites de tôle dans lesquelles l'air est lancé au moyen d'un injecteur à eau. Cet appareil envoie 1 1/2 mètre cube d'air par seconde à chacun des fonds de galerie.

Il ne suffit pas de procurer aux mineurs l'air que

réclament leurs poumons. A mesure qu'on pénètre plus avant dans l'écorce terrestre, la température s'élève. On avait prévu qu'au Simplon elle incommoderait à l'extrême, et l'une des tâches les plus ardues des entrepreneurs avait été de calculer quelle serait cette température, sur quelle distance on aurait à en supporter les effets, de combien de chaleur il conviendrait de se défaire et par quels artifices l'on ramènerait la température à être telle que les ouvriers y pussent travailler sans être atteints dans leur santé.

Ces calculs ont été confiés à un ingénieur de Winterthour, M. Hirzel-Gysi, qui a déployé à poursuivre leur solution les ressources d'une volonté tenace et d'une intelligence pénétrante. Il avait comme données les températures rencontrées dans le Gothard et des expériences organisées à l'Arlberg. Mais l'altitude du tunnel du Simplon et la hauteur des montagnes sous lesquelles il passe compliquaient beaucoup le problème. Au Cenis, cette difficulté n'était pour ainsi dire pas apparue : le souterrain, dont le point culminant est à 1294 mètres, ne passe sous la haute montagne que sur trois kilomètres au plus de son parcours. Le tunnel du Gothard, qui monte à 1154 mètres, porte déjà une calotte montagnaise plus élevée et beaucoup plus étendue ; il reste près de sept kilomètres sous plus de 1500 mètres de montagne. Mais le Simplon, qui n'atteint pas 705 mètres — exactement 704.4 — en son milieu, au dessus du niveau de la mer, est surmonté de sommets encore plus hauts et de très hauts plateaux sur plus de dix kilomètres. Ici, la basse altitude de la galerie ajoute ses effets à ceux des hautes altitudes superposées. Tandis qu'au Gothard la température de la roche n'avait pas dépassé 30 degrés centigrades, on admit qu'elle s'élèverait à 42 degrés au Simplon. On y a noté plus de 55 degrés !

Hirzel, qu'une mort prématurée a emporté quelques mois avant que commencent les travaux de la perforation, avait

prévu que l'on aurait à enlever, par heure, deux millions de calories au rocher pour y rendre le séjour supportable. Deux millions de calories à enlever, cela équivaut à faire tomber



Hirzel-Gysi.

de 20 degrés par heure la température de l'eau contenue dans dix wagons-citernes. — En décembre 1903, c'est 6 millions de calories qu'il a fallu enlever, ce qui représente la nécessité de faire tomber de 30 degrés par heure la température de l'eau contenue dans vingt wagons-citernes !

Jusqu'au printemps 1902, l'air frais envoyé dans la galerie II à raison de 2 1/2 à 3 millions de mètres cubes par vingt-quatre heures, refroidi puis refoulé à l'avancement par la ventilation secondaire, a suffi à tout. Mais à ce moment, la température monta et aussitôt l'énergie déployée par les mineurs subit un recul sensible : ni l'air en quantité, ni l'eau froide ruisselant des perforatrices ne suffisaient au rafraîchissement. L'on recourut alors au moyen que l'ingénieur Hirzel avait recommandé et l'on envoya un supplément d'eau froide dans le tunnel. On établit, dans la galerie II, une nouvelle conduite de 250 millimètres de diamètre, que l'on isola dans un lit de charbon pilé afin de maintenir la fraîcheur de son contenu. Cette conduite reçut de l'eau sous 40 atmosphères de pression. Elle arrive au fond des galeries avec une pression très suffisante de 10 à 15 atmosphères. Elle y sert à l'aspersion du rocher, et c'est elle également que l'on distribue en rideaux de pulvérisation aux points où l'air circulant dans le tunnel a besoin d'être douché pour rendre le séjour supportable aux ouvriers.

Il est en effet impossible à l'homme de subsister dans une atmosphère surchauffée comme le serait celle des galeries sans les précautions qu'on y a prises : l'homme ne peut supporter une température supérieure à celle de son sang, à moins que son corps ne soit exposé à une évaporation considérable.

Les personnes qui ne sont pas au courant des lois de la physiologie s'étonneront que des températures en somme fréquentes à la surface du globe soient jugées intolérables à l'intérieur d'un tunnel. C'est que dans un souterrain où l'eau suinte de toutes parts, l'air est saturé d'humidité. Dans un air chaud et sec ou, tout au moins, non saturé d'humidité, le refroidissement dû à ce que la transpiration est rapidement évaporée compense l'excès de la température de l'air sur celle du corps. Dans la chambre sèche d'un *hamam*, les habitués peuvent supporter une température de 75 et même de 80 degrés. Par contre, dès qu'un air d'une température supérieure à celle du corps humain (37 degrés) est saturé, c'est le corps humain, plus froid, qui joue par rapport à la vapeur d'eau de cet air le rôle d'un condensateur. Au lieu d'évaporer, la peau reçoit un bombardement de molécules d'eau chaude qui élèvent aussitôt sa température ; les poumons s'engorgent et la mort ne tarde pas à se produire par asphyxie.

On a vu les mesures opposées à ce danger, le refroidissement par l'eau ajouté à l'aération intensive et aussi sèche que possible. Mais le problème n'est pas limité à la période de construction. Il se pose aussi en ce qui concerne l'exploitation future. On ne peut pas en effet compter sur l'aération naturelle résultant de différences de pression barométrique entre Iselle et Brigue. Cette différence, qui est variable et alterne de sens, risquerait de promener indéfiniment dans le tunnel les bouchons de fumée engendrés par les locomotives : mécaniciens et chauffeurs en seraient asphyxiés. La

question demeure à l'étude. On disposera de toute la force nécessaire, mais l'expérience seule donnera la solution.

Voyage de retour.

Ventilation et refroidissement nous ont conduits jusqu'au centre du massif montagneux qu'il s'agit de percer. Nous allons maintenant retourner vers la lumière. Ce faisant, nous tournons le dos au front d'attaque et nous allons parcourir les phases successives par lesquelles passe l'élaboration du tunnel.

Nous cheminons d'abord dans la *galerie de base*. C'est en effet par son seuil, disons par son plancher, que le tunnel est attaqué. Cette disposition fournit une base à peu près définitive, sur laquelle les accessoires de la construction peuvent être établis sans être soumis à trop de déplacements ultérieurs.

Après avoir marché environ deux cents mètres, nous atteignons de nouveaux chantiers : sur une longueur de 200 à 250 mètres, une demi-douzaine d'équipes de mineurs, réparties à des intervalles de 40 ou 50 mètres, ont pratiqué, dans le plafond de la galerie, des cheminées s'élevant jusqu'au faite de l'excavation normale. Ils amorcent, en opérant sur les deux fronts opposés à partir du sommet de ces cheminées, la *galerie de faite*. Les amorces les plus éloignées du front d'attaque d'où nous revenons sont celles où le travail est le plus avancé, parce que ce sont celles dont les cheminées ont été le plus antérieurement pratiquées ; elles finissent par se rencontrer quand le dernier pan de la cloison qui les séparait est tombé sous le dernier coup de mine. A partir de ce moment, la galerie de faite, parallèle et superposée à la galerie de base, est constituée dans sa continuité.

Dans la galerie de faite, après comme avant son achèvement, l'air indispensable parvient aux mineurs par les che-



Jonction de deux amorces dans la galerie de faite (E.)

minées qui ont servi de points d'attaque. Pour que l'air s'y engage plus aisément, on suspend au-dessous des cheminées,

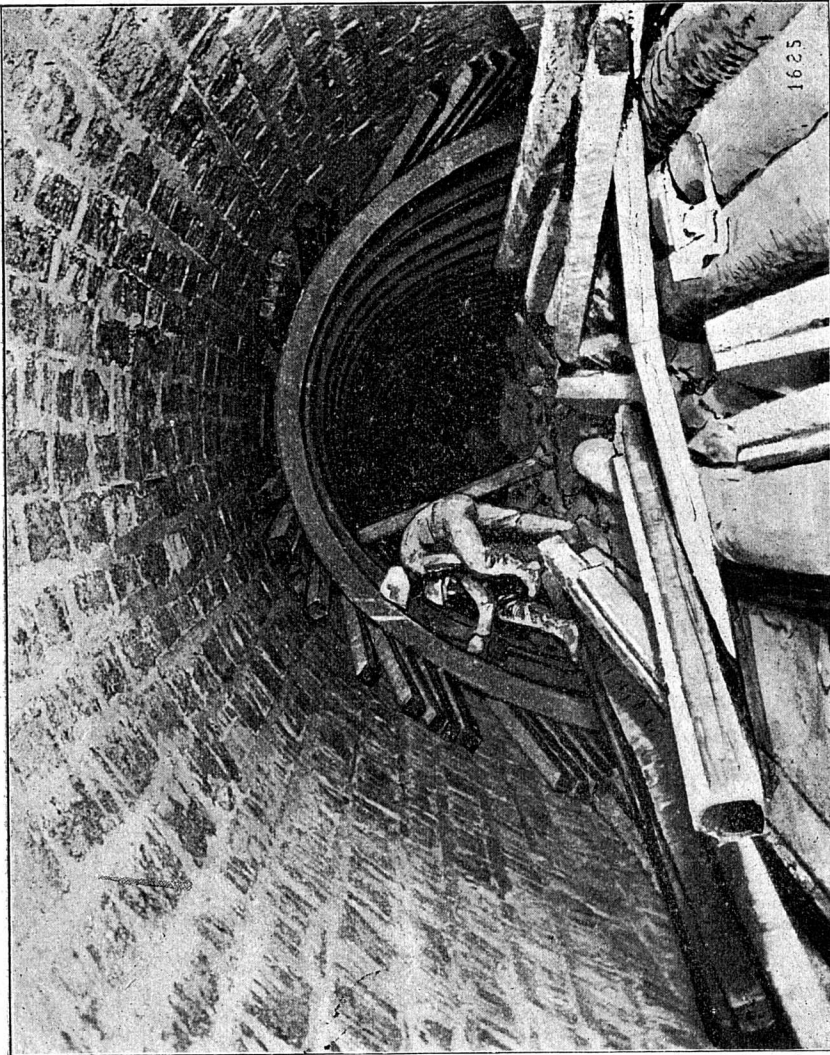
en travers de la galerie de base, ces pans de toile dont j'ai déjà parlé : ils font obstacle au courant en retour ; un remous

Boisage dans la galerie de faite. (E)



se produit dont bénéficient les ouvriers occupés dans la galerie supérieure. Des jets d'eau réfrigérants collaborent d'ailleurs au renouvellement de l'air.

Il s'agit maintenant de réunir en un seul les deux boyaux superposés. De nouvelles équipes de mineurs remplacent



Les gabarits de fer et le cintre. (E)

celles qui vont recommencer, plus près de l'avancement, le travail qui vient d'être terminé ici. Les nouvelles équipes *battent au large*, c'est-à-dire qu'elles détruisent le

diaphragme rocheux qui a subsisté entre les galeries de faite et de base¹, et qu'elles élargissent le tunnel jusqu'aux dimensions qui permettront de le voûter au profil normal.

On doit, en effet, voûter le souterrain dans toute sa longueur, pour la sécurité du trafic : les pressions exercées par la montagne et la désagrégation consécutive aux coups de mine donnent lieu à des chutes de pierres dangereuses. En cours de travaux déjà, la galerie est étayée et boisée sur toute la section qui va de la cheminée de faite la plus voisine du front d'attaque jusqu'au point où le cintre est parachevé. Des équipes de maçons que nous coudoyons en continuant notre voyage, de retour, dressent les piédroits et posent la voûte. Le voûtage se fait en plots de ciment comprimés ou en moellons, selon la qualité de la roche évidée.

Grâce à la répartition du travail en chantiers successifs tels que nous venons de les parcourir, cinq cents ouvriers peuvent être occupés à la fois dans le tunnel. Comme la journée est de huit heures et que le travail est ininterrompu nuit et jour, on voit que l'entreprise doit disposer de quinze cents mineurs, maçons et manœuvres. Trois fois par vingt-quatre heures, cinq cents ouvriers sont conduits à l'intérieur du tunnel et autant en sont ramenés au jour. Ajoutez à ces trains d'ouvriers ceux qui transportent les matériaux nécessaires à leur travail et ceux qui emmènent au dehors les 150 à 200 mètres cubes de déblais produits par les divers abattages des vingt-quatre heures ; considérez que ces trains divers doivent circuler en tenant compte des explosions de mines et des déplacements d'ouvriers qu'elles occasionnent ; songez que dans le mouvement et dans le bruit qui règnent sur les

(¹) L'agrandissement du tunnel au profil normal n'est pas exclusivement pratiqué suivant cette méthode des deux galeries superposées. Selon la nature et la température de la roche, on préfère la méthode du « Schlitz » : au lieu d'ouvrir une demi douzaine de cheminées, on creuse, dans le haut également, une fente (*Schlitz*) qui a la forme d'une gouttière renversée. On bat ensuite au large dans toute la hauteur de la fente et de la galerie de base.

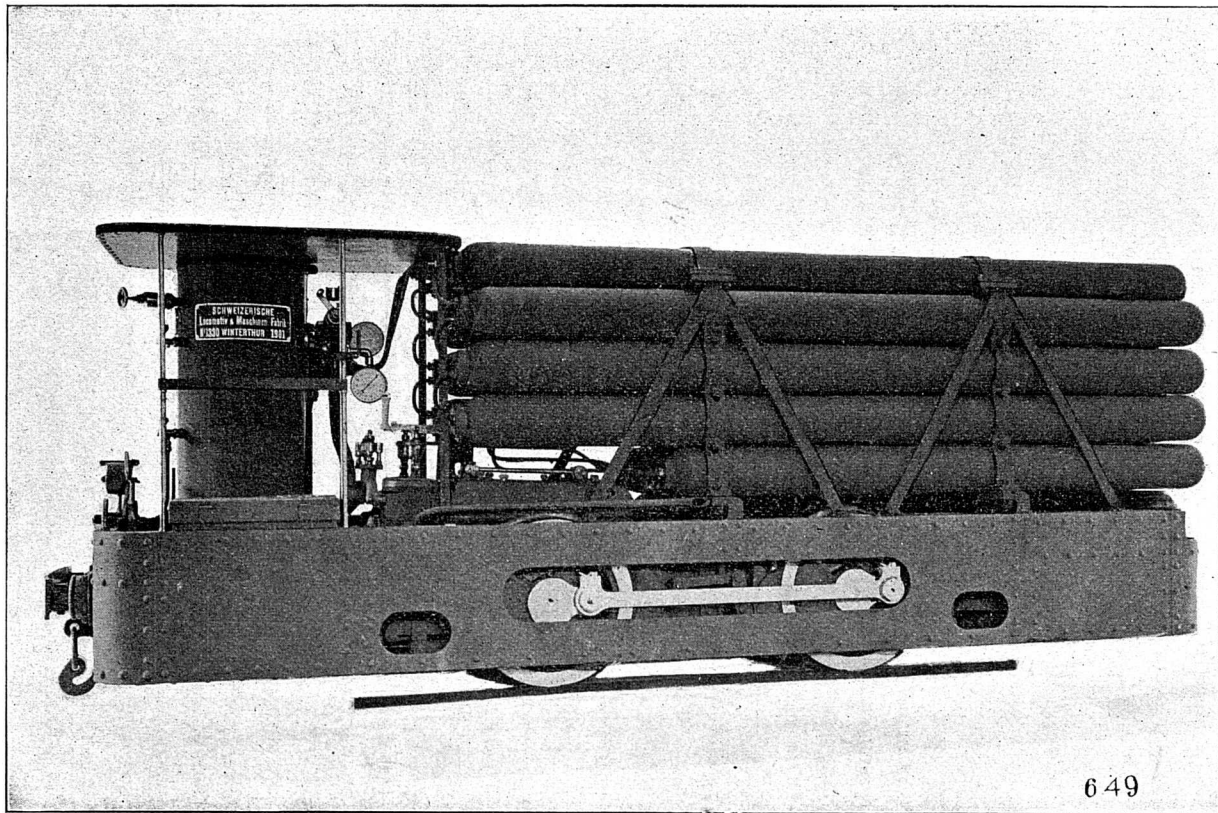
chantiers, la vie des mineurs dépend pour une bonne part de l'ordre qui règle leur travail et leurs allées et venues, et vous n'aurez encore qu'une faible idée de l'effort d'attention continu que les chefs appliquent à ordonner et à régulariser sans cesse l'allure de cette vaste machine. Il en est de cette entreprise comme de toutes les choses géniales et de toutes les choses bien conduites : leur simplicité et leur perfection font complètement perdre de vue ce qu'elles ont coûté de peine à créer et à organiser.

Dans notre voyage vers la sortie, nous avons seulement parcouru les 800 ou 1000 mètres le long desquels on travaille. Nous arrivons maintenant à la *station provisoire* du tunnel.

Quand on vient du dehors en suivant la galerie I, on est remorqué jusqu'ici par une locomotive ordinaire. La fumée du charbon consommé ne nuit à personne, puisqu'elle sort vers l'extérieur par une galerie où l'on ne travaille plus. On débarque un peu avant le chantier où le voûtage s'achève, près de l'entrée d'une transversale ; et c'est précisément la station provisoire. Deux voies y sont posées avec un aiguillage qui les raccorde.

De la station provisoire aux chantiers d'élargissement et aux fronts d'attaque, les vagonnets sont remorqués par une locomotive à air comprimé d'un type extrêmement ramassé afin de pouvoir circuler dans le couloir resserré entre les étais. Cette locomotive présente une particularité dont je commencerai par dire la raison.

On sait qu'un gaz comprimé qui se détend, c'est-à-dire qui passe à un état de compression moindre, se refroidit. Lorsque la détente est soudaine en même temps que d'une grande amplitude, comme c'est le cas avec une locomotive de ce système où l'air passe instantanément d'une compression sous 80 atmosphères à la pression sous laquelle nous vivons, le refroidissement est considérable. Si l'on n'y



649

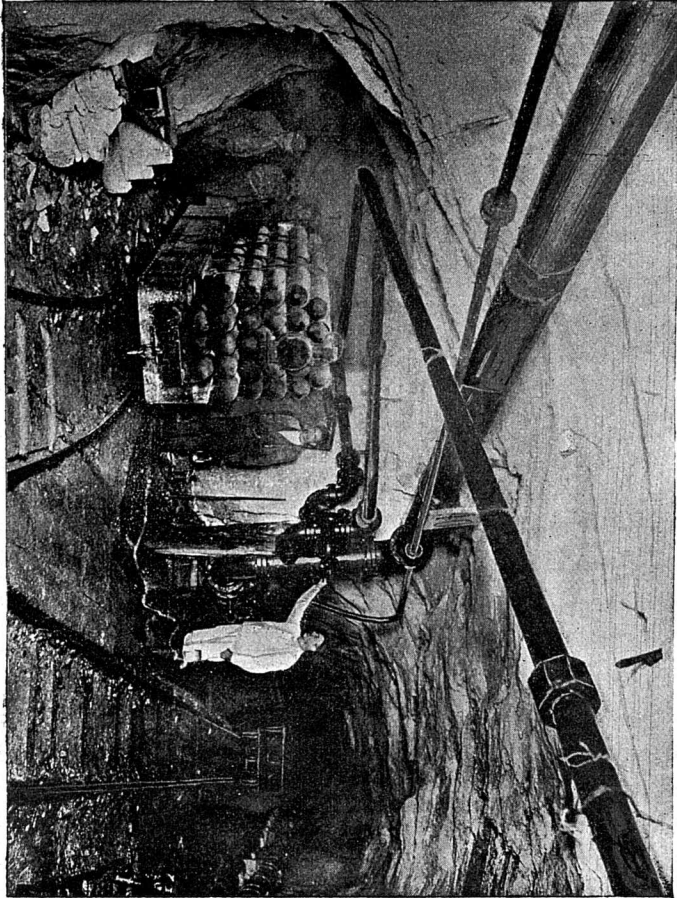
Locomotive à air comprimé. (E)

veillait, la vapeur d'eau nécessairement contenue dans l'air comprimé se précipiterait en neige dans les cylindres où a lieu la détente, et deux ou trois coups de bielle suffiraient pour mettre la machine hors de service. Pour obvier à cet inconvénient, l'air comprimé passe, avant d'être envoyé contre les pistons, au travers de la *bouillotte*. C'est une boîte renfermée elle-même dans un manchon d'eau chaude qui est renouvelée de temps à autre. L'air est porté à une température assez élevée pour que la vapeur d'eau se condense en eau, et non en neige, en entrant dans les cylindres.

La manœuvre des vagonnets à partir de la station provisoire est organisée suivant un plan qu'il vaut la peine d'indiquer. Les vagonnets qui desservent les avancements I et II passent dans la galerie II par la transversale la plus voisine de la station provisoire. Ils suivent la galerie II jusqu'à la dernière transversale — celle où nous avons vu que passe le courant d'air — et là, bifurquent. Une partie se rend directement à l'avancement II au moment du marinage ; l'autre regagne la galerie I par la dernière transversale et se rend au front d'attaque de cette galerie. Au retour, mêmes manœuvres en sens inverse. Mais sur toute la section de la galerie I où sont répartis les chantiers d'élargissement et ceux de la maçonnerie, il ne circule que les vagonnets destinés au service de ces chantiers ; à aucun moment les ouvriers ne risquent d'y être surpris par un train se rendant au front d'attaque ou revenant de celui-ci.

Chaque fois que l'avancement des travaux permet de transporter la station provisoire de quatre cents mètres plus loin, cette opération s'effectue. La transversale abandonnée est alors hermétiquement close, et la nouvelle transversale de service est pourvue d'un gardien qui veille à la fermer immédiatement derrière le passage des trains. En effet, dès

qu'on ouvre cette transversale, l'air de la ventilation s'y précipite, parce que c'est la voie la plus courte et par conséquent



Débouché d'une transversale dans la galerie II. (E)

celle qui offre le moins de résistance à son retour vers l'extérieur. La ventilation se trouve un instant suspendue au delà de la station provisoire, mais pas assez pour qu'il en résulte le moindre malaise chez les ouvriers : c'est l'affaire de quelques secondes où l'air ne circule pas et se réchauffe.

On ne doit pas confondre cette station provisoire, où se font les triages et répartitions des wagonnets de service pendant la construction, avec la station centrale du tunnel. Celle-ci, qui sera établie en palier sur près de 500 mètres, entre le km. 9,200 compté depuis la sortie vers Brigue et le km. 10,100 compté à partir de la sortie d'Iselle, est constituée par un élargissement du souterrain à un profil tel que la voie y sera doublée et qu'on y pourra effectuer des croisements.

A l'approche de leur issue vers la vallée du Rhône, les galeries I et II s'incurvent à l'ouest, c'est-à-dire vers aval, de manière à déboucher dans la vallée du Rhône obliquement par rapport au fleuve que les voies longeront ensuite, et non de manière à le couper à angle droit dans la direction de Naters. La courbe dans le tunnel a une longueur de 140 mètres. Outre son issue incurvée, la galerie I est pourvue d'un dégagement rectiligne, dit *galerie de direction*, qui a été foré pour permettre, depuis l'observatoire repéré de Naters, les vérifications d'alignement décrites plus haut. Du côté d'Iselle, le tunnel débouche également dans la vallée de la Diveria par une courbe de 184 mètres suivie d'un alignement de 136 mètres. La galerie I y a aussi sa galerie de direction.

Le seuil du tunnel, à la sortie vers Brigue, est à l'altitude de 686 mètres. La pente, indispensable pour l'écoulement de l'eau motrice et des eaux de source, est donc de 2 ‰ du côté nord. Du côté sud, elle est de 7 ‰ : le seuil, à la sortie vers Iselle, est à l'altitude de 634 mètres.

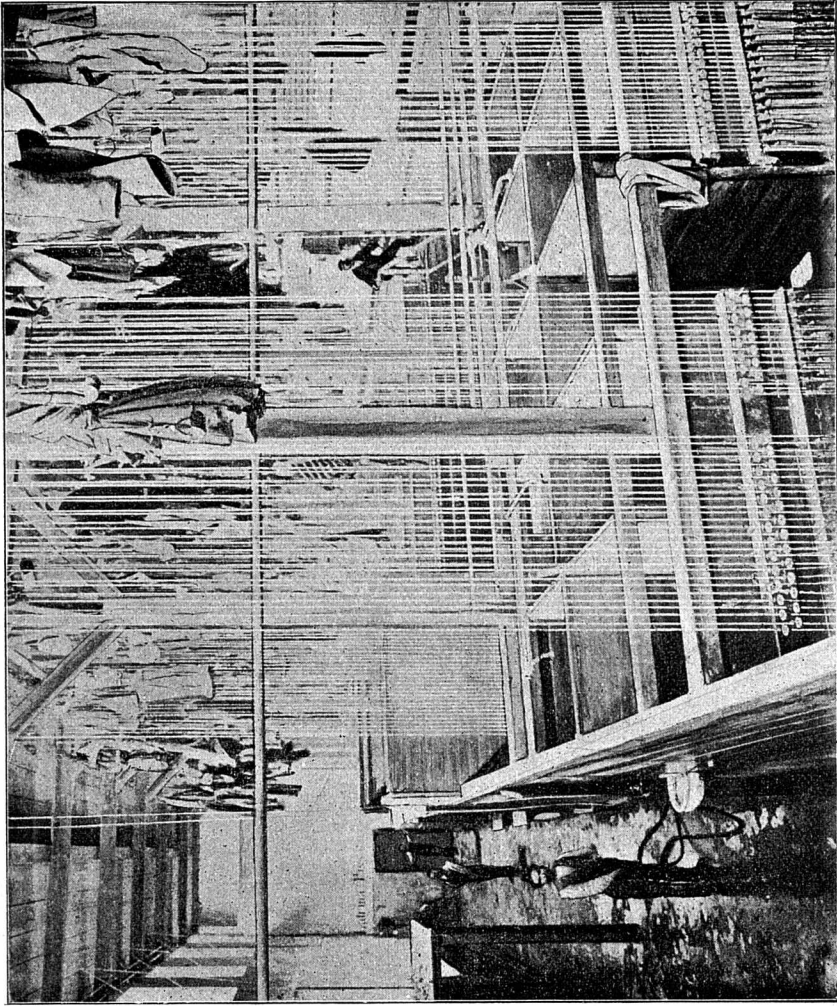
Un instant de flânerie.

Au moment où l'on débouche du tunnel au grand air par les quelques degrés sous zéro qu'il fait, l'impression est encore moins agréable qu'au départ. Autant on condensait tout à l'heure, autant on évapore maintenant. C'est avec bonheur qu'au sortir du wagon l'on entre dans le bâtiment des bains. La température y paraissait très élevée avant le départ ; elle est tout juste tolérable après quatre ou cinq heures passées dans le souterrain. Aussi le plaisir est-il grand de jeter pêle-mêle la défroque trempée qu'on a sur le corps pour s'exposer à la douche bienfaisante. Les vêtements de rechange sont ensuite passés avec délices.

Comme nous sortons, un train d'ouvriers débouche justement du tunnel. Ces trois ou quatre cents hommes dégagent une telle quantité de vapeur qu'à peine distingue-t-on les visages au travers du brouillard qui se forme autour d'eux.

Jusqu'à l'arrêt complet du train, pas un ne bouge ; c'est la consigne. Mais à peine les roues ont-elles fini de tourner que tous, d'un élan, sautent joyeusement à bas des wagons, se précipitent dans le bâtiment, jettent leurs hardes, se douchent, se frottent, se sèchent, décrochent leur « costume de ville » qui est suspendu au-dessus d'eux, le revêtent, suspendent les nippes humides qu'ils ont quittées tout à l'heure, les hissent au moyen de la poulie à quelques mètres au-dessus du sol dans l'espace chaud et sec où le paquet va évaporer toute son eau, et courent au bureau du contrôle prendre la plaque à leur numéro dont la présentation leur permettra de quitter le chantier. Cette formalité du contrôle est si bien organisée qu'un millier d'ouvriers peuvent y être soumis en sept minutes.

Avant de retourner au bureau de l'entreprise, nous allons faire une rapide visite aux installations extérieures.

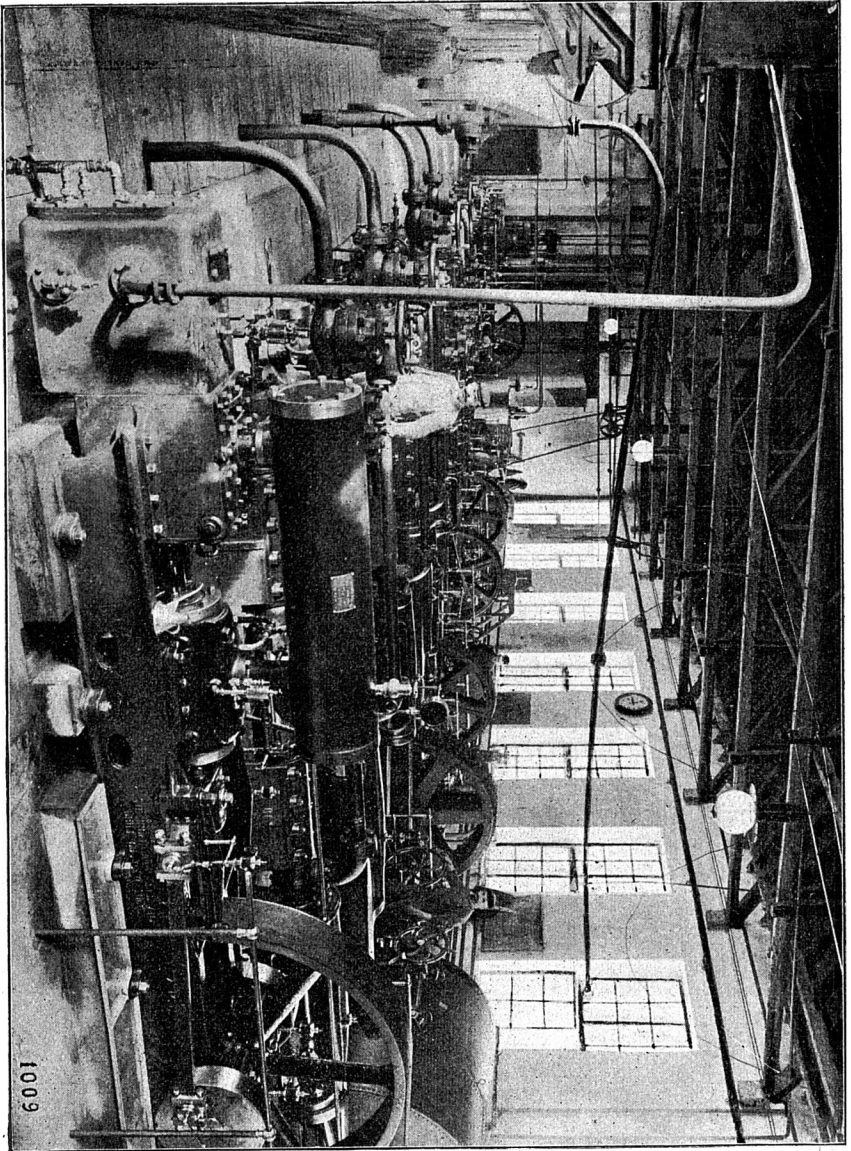


Les bains et le séchage des vêtements. (R.)

Au ventilateur d'abord, dont l'aspiration est si violente qu'on se croirait exposé à l'une de ces terribles bises d'hiver dont le ciel nous préserve ! C'est tout juste si, malgré qu'on s'arcboute des deux bras aux massifs de maçonnerie qui

encadrent l'appel d'air, l'on n'est pas entraîné dans l'effrayant moulin.

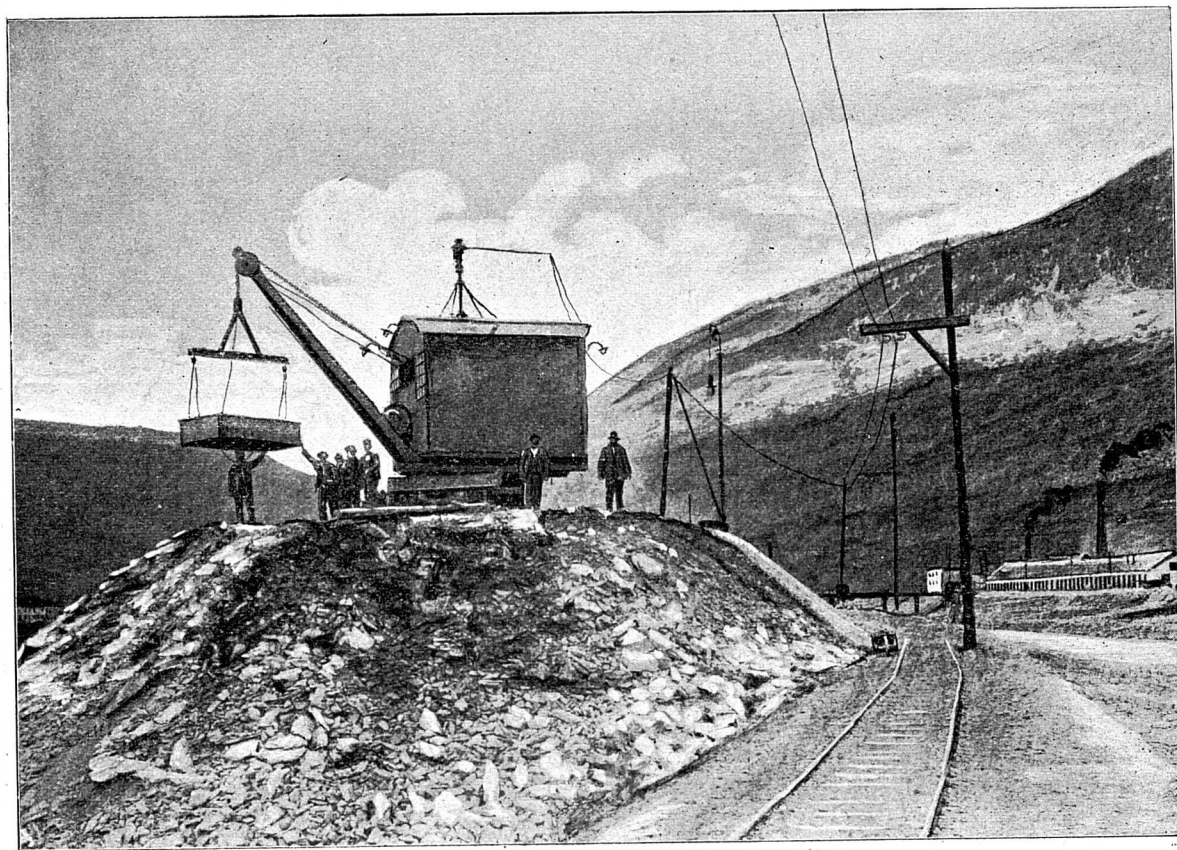
Les pompes de compression. Chantiers de l'Entreprise, à Brigue. (E)



Ensuite aux pompes, à la fonderie, aux ateliers, où la plupart des ouvriers ont pour occupation de reforge, refroidir, retremper sans cesse les centaines de fleurets mécaniques et les milliers de fleurets à main que l'avancement, l'abattage de voûte et le battage au large consomment chaque jour ; puis les ateliers de réparation des wagons et locomotives à vapeur et à air comprimé, les chambres de filtrage de l'eau destinée au refroidissement, et de purification de l'eau destinée aux perforatrices. Notre tournée s'achève par une visite à la grue qui enlève les uns après les autres les wagonnets chargés des déblais du tunnel, et qui verse leur contenu à droite et à gauche de la voie.

Et comme j'ai les yeux encore éblouis du feu des forges, des fers qui jettent des étincelles et des muscles qui saillent, les oreilles bourdonnantes du choc des marteaux, du vacarme de l'eau en cascades, des wagons qui se heurtent, des pompes et des turbines qui soufflent et qui crachent, voilà que dans la cour, ignorant cette fièvre, confiant dans le beau soleil qui fait resplendir la neige des montagnes, souriant à la fête qui se célèbre dans son âme de trois ans, un tout petit garçon italien trotte et chante, et vient se jeter dans nos jambes. Il s'arrête avec une lueur d'inquiétude dans ses beaux yeux bruns. Nous lui sourions. Il nous sourit... Ce souvenir n'a aucune valeur, et cependant je le note : il est inséparable de mes impressions de la journée.

Au bureau, causerie, qui revient naturellement au parachèvement du grand œuvre. L'on se propose en premier lieu d'achever l'épuisement de l'eau chaude qui a rempli la contrepente du tunnel I. Ce travail de vidange ne pourra être interrompu puisque les deux sources continueront de sourdre du rocher à raison de 70 litres-seconde. Les sources chaudes qui viennent des profondeurs du sol sont, en effet, peu sujettes à diminuer. Les sources froides se comportent autrement : alimentées par les eaux de surface, elles diminuent



Grue électrique pour la décharge des vagonnets. (E).

nuent jusqu'à ce que leurs réserves soient épuisées ; ensuite elles varient entre certaines limites. Une fois assurée l'évacuation de l'eau chaude, on reprendra la perforation.

Dans le tunnel II, l'on poursuivra l'avancement jusqu'à ce que l'inspection géologique des couches traversées avertisse que l'on approche de la faille d'où la grosse source chaude a jailli.

Ensuite... Mais inutile d'anticiper. L'honorable M. de Kager me reprocherait, avec raison, de trahir des projets qui sont flanqués, chacun, de points d'interrogation. Il est d'ailleurs trop avisé pour ne pas exprimer lui-même les réserves que comporte la situation actuelle.

Mesures de défense.

Juillet 1904.

Depuis ma dernière visite à Brigue, des accidents sont survenus qui ont modifié, puis transformé entièrement la physionomie des chantiers dans le tunnel. Pour les faire connaître ici, j'emprunte l'essentiel aux *Rapports trimestriels au Conseil fédéral suisse sur l'état des travaux du percement du Simplon*, nos 22 et 23 :

La perforation mécanique avait été interrompue le 22 novembre dernier à la suite de la venue d'eau chaude que l'on sait. Elle a été reprise le 20 mars seulement. Dans l'intervalle, il a été procédé aux préparatifs nécessaires à la reprise des travaux d'avancement.

Après avoir regagné, dans la galerie II, le retard de près de cent cinquante mètres qu'on y avait subi par rapport à la galerie I, l'on a pratiqué, à quelques mètres en arrière de la source du 22 novembre, une transversale reliant les deux galeries. On a établi alors, aux approches des fronts d'attaque, un nouveau système de conduites destinées à

évacuer les eaux chaudes. Ce sont des tuyaux de bois formés de six planches assemblées en prisme hexagonal et maintenues au moyen de frettes en tôle de fer : le bois étant mauvais conducteur des températures, une quantité considérable d'eau peut couler à l'intérieur de ces tuyaux sans qu'il y ait réchauffement des galeries où ils sont posés. Le diamètre de ces conduites de bois est de 40 centimètres.

Ensuite, des turbines ont été installées aux deux fronts et dans la dernière transversale. Ces turbines, à moteur hydraulique, ont pour mission de travailler à l'épuisement au moyen des pompes centrifuges qu'elles actionnent.

En même temps qu'on procédait à cette installation, l'on a construit, quelques mètres en deçà de la dernière transversale, de solides bâtis en maçonnerie qui s'appuyent circulairement au rocher et s'y encastrent. Dans ces bâtis sont maçonnés des cadres de fer d'1 m. 20 de large sur 1 m. 80 de haut environ. Au moyen de charnières, ces cadres soutiennent des *portes de fer*. Cadres et portes sont d'épaisseur et par conséquent de force à supporter une pression de dix atmosphères.

Les bâtis de maçonnerie sont traversés par des conduites destinées à livrer passage, tant que l'on pourrait travailler, les unes à l'eau sous haute pression pour les turbines des pompes d'épuisement, les autres à l'eau évacuée, laquelle est refoulée ainsi jusqu'au point culminant du tunnel, d'où elle s'écoule dans la direction de Brigue. Dans l'éventualité où les travaux seraient interrompus, ces dernières conduites devaient servir à siphonner en deçà du point culminant l'eau que les sources continueraient de déverser dans l'espace enfermé, et cela pour que la pression dans cet espace enfermé ne dépasse pas une certaine limite.

Ces précautions prises, on se remit à la perforation mécanique, cette fois en montant à raison de un pour mille, et

l'on put abattre 232 mètres de la galerie principale, avec une section moyenne d'environ six mètres carrés.

On en était au km. 10,376 quand, le 18 mai à 6 heures du matin, une venue d'eau chaude de 35 litres-seconde se produisit soudain. C'était le point final aux travaux de l'avancement nord. En effet, à une pareille distance des pompes de compression, la force manquait pour continuer: l'eau motrice des perforatrices, l'eau de rafraîchissement, le ventilateur, l'eau des pompes centrifuges pour l'épuisement des galeries, exigeaient, à partir de ce moment, plus de force que ce que les installations de Brigue pouvaient fournir à 10 kilomètres et demi de leur fonctionnement. On résolut de fermer les portes de fer.

Toutefois, l'on voulait auparavant débarrasser le fond des galeries du matériel qui s'y trouvait. Malheureusement, le 28 mai, dix jours après l'apparition de la dernière source, un éboulement survenu près de la prise d'eau du Rhône, à Mœrrel, arrêta le moteur: les pompes cessèrent de fonctionner. L'on dut fuir en hâte devant l'eau chaude montante et l'air qui ne se renouvelait plus, et l'on ferma les portes de fer sans avoir pu enlever les machines et quantité d'outils et de pièces de bois qui restèrent emprisonnés dans ce que l'on a appelé depuis la *poche d'eau chaude* de la galerie nord.

En deçà de la porte de fer de la galerie II, l'on a établi de nouvelles pompes centrifuges, afin d'évacuer l'eau de réfrigération, celle d'une douzaine de sources échelonnées entre les portes et le point culminant, enfin celle d'une petite fuite de l'une des portes. Le ruisseau d'eau chaude déversé par ces pompes débite environ 90 litres-seconde. Malgré les tuyaux de bois qui l'évacuent, ce ruisseau aggrave les conditions de la température dans les divers chantiers, car il ne dégage pas moins de 1350 calories par seconde (4,860,000 calories à l'heure, soit la quantité de chaleur suffisante pour porter

à l'ébullition, en une heure, l'eau, prise à 0 degré, contenue dans près de cinq vagns citernes). Cette quantité de chaleur absorbe les deux tiers de la réfrigération totale. D'autre part, grâce à la diminution des chantiers, on peut envoyer à ceux ci plus de 30 mètres cubes d'air frais par seconde.

En attendant que l'avancement d'Iselle ouvre la poche d'eau chaude par le sud, l'entreprise du côté nord termine l'élargissement et le voûtage de sa galerie jusqu'à la porte de fer de la galerie I.

De Brigue à Iselle.

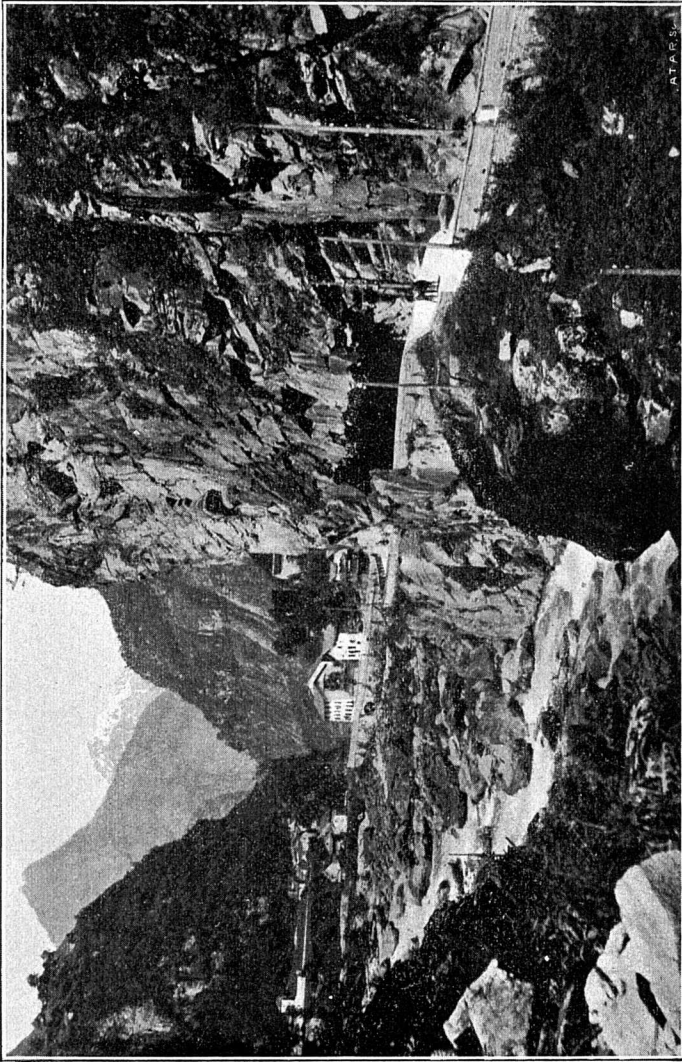
13 février 1905.

A une demi-heure de marche environ au-delà du village de Simplon, le touriste qui se rend de Brigue à Domo-



L'entrée des gorges de Gondo. Vue prise d'au-dessus d'Algabi. d'Ossola s'engage, un peu après Algabi, dans les gorges de la Diveria. Dès cet endroit, et pendant plus d'une heure et

demie, la route construite par Napoléon I^{er} développe ses circuits entre deux immenses parois de gneiss et de granit



Iselle et le Fletschhorn.

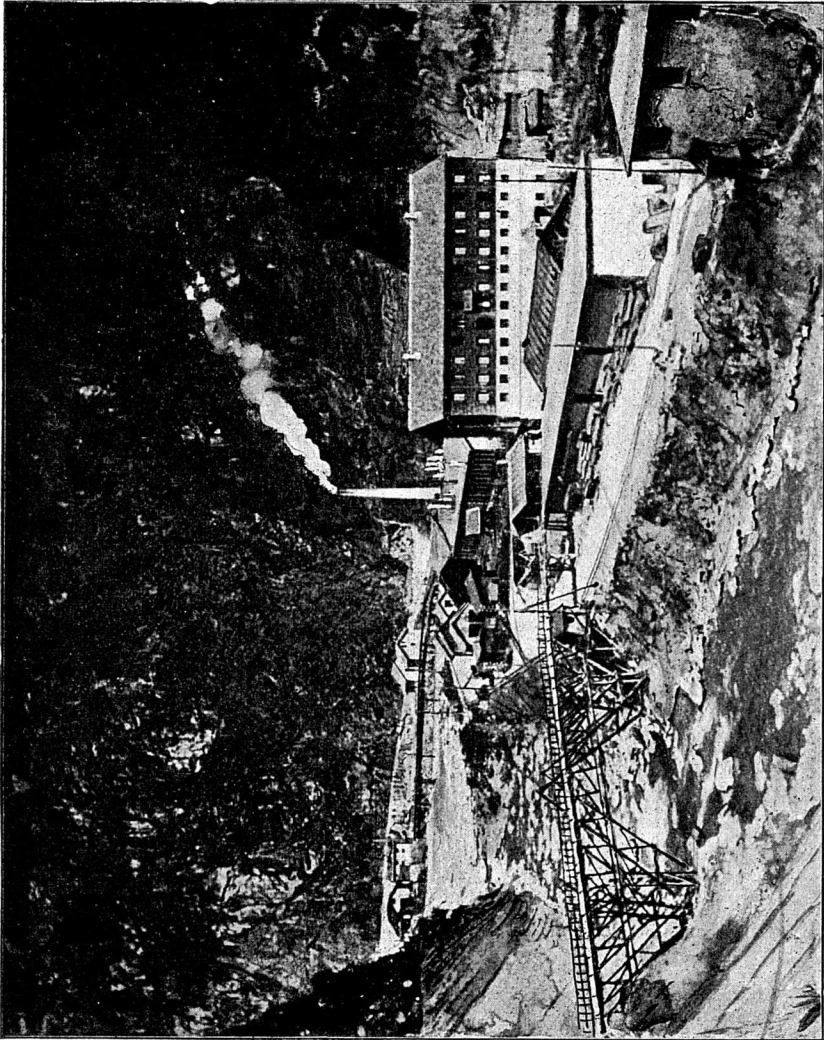
qui, six mois de l'année durant, ne laissent pas pénétrer un rayon de soleil au fond de l'échancrure. Aussi, en hiver, le

paysage est-il d'une sévérité impressionnante. Sur les étroits talus d'éboulis quelques pins posent une tache verte. Ailleurs, les cimes arrondies de la même essence se détachent en noir, à la crête des rochers, sur le bleu profond du ciel. Accrochés aux corniches, les mélèzes marient le jaune sale de leur branchage au brun, au verdâtre et au noir du roc. En ce février où la neige n'a laissé que de rares plaques souillées de poussière dans les recoins abrités du vent, la note claire est donnée par les glaçons suspendus aux saillies. Chaque goutte d'eau en se congelant a écarté la suivante qui s'est prise à son tour sous l'action continue du froid, en sorte que la plus modeste cascadette a décoré les parois de la gorge de larges nappes blanches festonnées. En bas, entre les banquises laiteuses qui ont resserré son cours, la Diveria roule ses émeraudes.

On passe Gondo. On passe la frontière et le garde italien figé à l'entrée de sa guérite. On passe Iselle et ses malpropres baraques. Un tournant de la route et soudain, sans que le cadre soit ni moins grandiose, ni moins austère, le tableau s'anime. On le pressentait au bruissement des enclumes, des wagons, des décharges et des pompes. Le soleil dore une crête, là-haut. Ici, des hommes et des bêtes de trait circulent ; un train s'engouffre dans la montagne ; d'un autre orifice s'échappe un panache de fumée. Ce sont les chantiers de l'entreprise du tunnel, côté sud.

Le lecteur a été tenu au courant de quelques-unes des difficultés que l'entreprise a rencontrées du côté suisse. En revanche, presque rien n'a été dit à cette place des obstacles surmontés du côté italien. Une visite faite ces jours-ci à Iselle ensuite de l'obligeante invitation de MM. Sulzer-Ziegler et C. Brandau, et une promenade jusqu'au front d'attaque sud accomplie sous la conduite de l'ingénieur en chef M. K. Pressel, me permettent de combler cette lacune et de signaler, comme elles le méritent, les merveilles

d'ingéniosité et de persévérance que les agents de l'entreprise ont déployées pour vaincre l'hostilité de la nature.



Chantiers d'Iselle vus de l'est. (E)

Dans le Gneiss d'Antigorio.

Le premier obstacle à un avancement aussi rapide qu'on l'avait espéré s'est rencontré dans la dureté excessive de la roche. L'action de la perforatrice sur la variété de roche ancienne dite gneiss d'Antigorio avait été étudiée à l'air libre, c'est-à-dire sur des cubes détachés de la montagne et soumis à la seule pression atmosphérique. Mais lorsque les fleurets ont attaqué le gneiss sous des pressions de plus en plus considérables dues aux couches surincombantes, ils n'ont pu entamer la matière rendue plus compacte que sous une pression plus forte et moyennant un travail plus long. L'abattage de la voûte et le battage au large, qui se font à la main, ont subi des retards consécutifs. Les ateliers de réparation ont eu à reforger et à retremper, pendant toute la traversée du gneiss, jusqu'à 13,000 barres de mine par vingt-quatre heures !

Cependant le percement de la galerie libre à mesure les parois de celle-ci de la pression exercée, de l'intérieur à l'extérieur, par la réaction du noyau. Ces parois qui étaient, tout à l'heure, également comprimées par la montagne tout autour et par le cylindre intérieur enlevé depuis, ne sont plus comprimées que de dehors en dedans, par le poids de la montagne. Alors il s'est développé un effet extraordinaire : sous la pression concentrique, des feuilletés de roche éclataient avec un bruit de tonnerre, et des débris étaient lancés à plusieurs mètres ; il est même arrivé qu'un ouvrier a été tué par la projection d'une de ces pierres. Épouvantés par ce phénomène incompréhensible, ouvriers, surveillants et ingénieurs couraient de çà et de là pour se sauver ou s'enquérir. Il a fallu un certain temps jusqu'à ce que le personnel s'accoutume et se rassure.

La mauvaise roche.

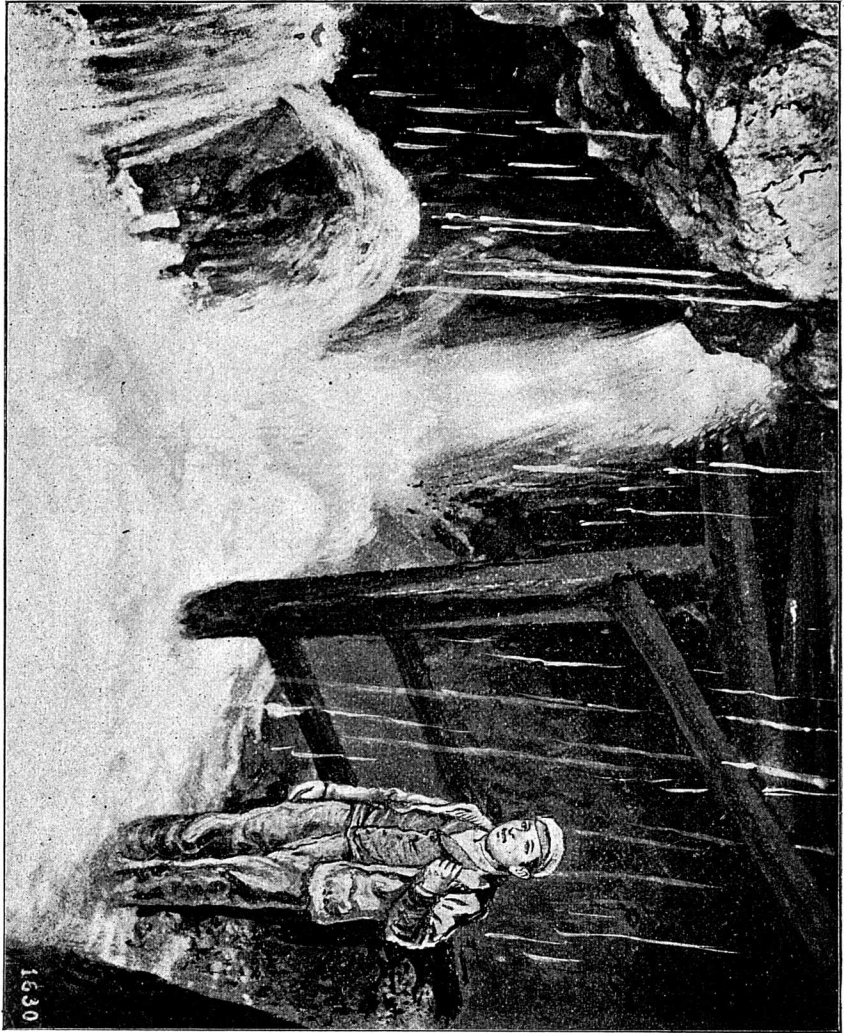
L'entreprise avait eu du mal à percer le gneiss ; elle en eut plus encore à entrer dans les couches qui lui font suite.

Il n'y a pas si longtemps, les feuillets des couches terrestres devaient aux préceptes de la géologie classique d'observer une certaine tenue jusque dans leurs plus extravagantes fantaisies. Les libertés de leurs plissements n'étaient admises qu'entre des limites qu'on ne leur permettait point de braver. « Nous avons changé tout cela. » Aujourd'hui, tandis que le professeur Lugeon constate, au nord des Alpes, de la molasse ensevelie sous je ne sais quels terrains secondaires, il a fallu convenir qu'aux environs d'Iselle, des plis de gneiss compact recouvrent des gneiss schisteux et des calcaires. C'est le renversement de tous les principes.

Donc, au sortir de la roche dite primitive, les ingénieurs ont commencé par être douchés. Ils avaient eu, vers le km. 3,900, une source à 32°. Ils eurent, vers le km. 4,400, des sources d'eau froide. L'une de ces dernières, qui jaillit le 30 septembre 1901 au km. 4,430, eut pour effet d'interrompre le travail dans la grande galerie : elle donnait 100 litres à la seconde.

On avança alors dans la galerie II, péniblement, à cause des grosses sources que l'on rencontrait à chaque instant. Au km. 4,400, l'on perça une transversale (n° 21 *a*) et, en même temps, l'on ouvrit une galerie de faite dans le tunnel I. L'on se proposait, au moyen de ces travaux supplémentaires, de procurer plus d'issues aux eaux souterraines, ce qui devait diminuer l'intensité de leur débit. En effet, l'on rencontra une source abondante dans la transversale 21 *a*. Cette source fut captée dans la suite et utilisée d'une manière que je dirai plus loin.

La source du 30 septembre jaillissait dans la galerie I à la façon d'un hydrant dont la lance aurait été dirigée du front



Une source froide. (E)

d'attaque contre les ouvriers, un peu obliquement vers le haut, les couches étant légèrement inclinées au ^{sud} nord. On fut quelque temps avant de savoir comment procéder contre

cette douche enragée. Sur la proposition de M. Pressel, on barra la galerie de base, à une vingtaine de mètres en deçà,



Prise de la température d'une source. (E)

au moyen d'une digue assez haute pour que l'eau retenue amortit le jet à la sortie du rocher. On put alors, en pontant

le petit lac ainsi formé, surélever à coups de mines le plafond de la galerie de base et franchir le point critique.

On avança alors prudemment, à la main, dans le tunnel I, et c'est ici que survint l'incident le plus dramatique de cette campagne de plus de six années.

Le 5 novembre 1901, au km. 4,450, les fleurets pénétrèrent dans une roche qui fut reconnue de solidité inférieure, quoique rien pourtant ne fit prévoir ce qui allait advenir. On boisa solidement, comme on le fait en pareil cas, et l'on poussa de l'avant. Mais on avait à peine foré huit mètres de ce terrain que des indices alarmants se manifestèrent. Les cadres ordinaires des galeries se composent de solides jambes en pin ou en mélèze supportant des chevets ou chapeaux de même essence. Or, les extrémités des chapeaux, un peu en saillie des jambes qui les appuyent, étaient ployées, froissées, chiffonnées sous la pression de la montagne. Les jambes fléchissaient elles aussi, se fendaient, se déjetaient. Bref, sur les 42 mètres où l'on traversa cette mauvaise roche, les cadres, soumis à un écrasement irrésistible, menaçaient de se rompre comme verre.

L'action était lente, heureusement, mais il était urgent d'aviser. Voici comment on procéda :

On constitua, au moyen de sommiers de fer à double T d'une hauteur de 0 m. 40, capables d'une limite de charge d'au moins 100,000 kilos et renforcés de madriers, des bâtis laissant un vide de 2 m. 50 de large sur 2 m. 80 de haut. Soixante-quatorze de ces cadres remplacèrent l'un après l'autre les cadres trop faibles. La pose fut achevée en mai 1902, soit après un travail patient de six mois pendant lesquels le travail à l'avancement ne fut pas interrompu.

Soit dit en passant, la nouvelle armature elle-même ne se trouva pas assez résistante : la montagne l'écrasait elle aussi, et il fallut la renforcer par des intercalations de nouvelles pièces. On m'a montré, dans les chantiers d'Iselle, la

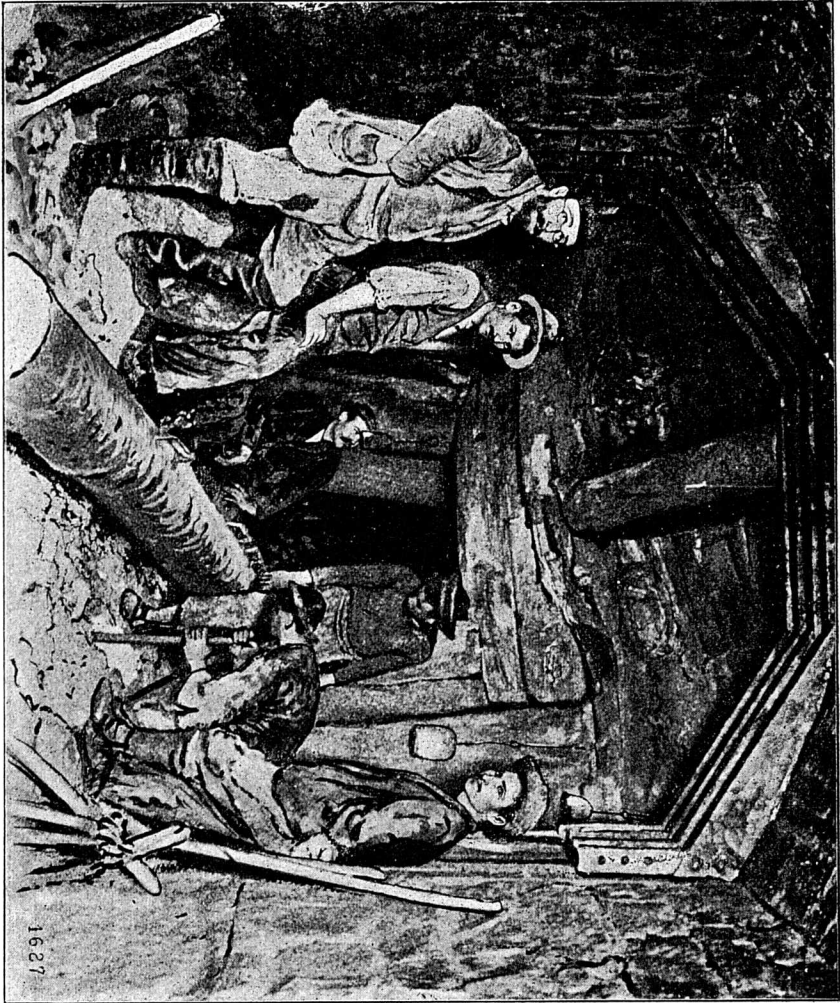
pile de ces cadres maintenant hors d'emploi ; aucune des forces que nous mettons journellement en œuvre n'est



Boisage dans la roche plastique. (E.)

comparable aux pressions qui ont fléchi, tordu et rompu des pièces aussi puissantes.

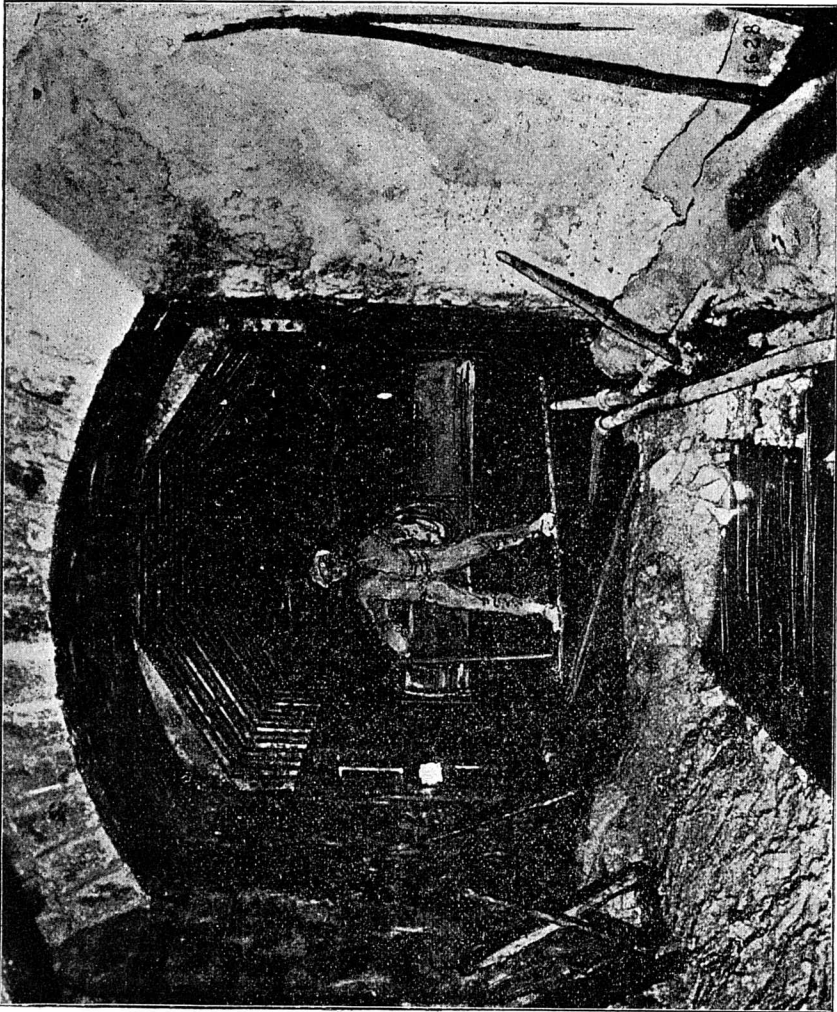
Le nouvel encadrement renforcé ne pouvait d'ailleurs être que provisoire. Il constituait un canal blindé à travers lequel,



Dans la roche plastique. Remplacement des cadres. (E)

deux années durant, a passé tout ce qu'a nécessité l'avancement de 3300 mètres effectué pendant ce laps de temps, sans un jour, sans une heure d'interruption : six trains

d'ouvriers par vingt-quatre heures, les trains de déblais, les trains de bois, d'outils, de moellons, de voussoirs, de sable,



Le « canal blindé » dans la roche plastique. (E)

de ciment incessamment réclamés par le front d'attaque, par les boisages, l'abattage, et la construction des piédroits et de la voûte. Mais il importait de remplacer au plus tôt ce

blindage provisoire par une enveloppe définitive au gabarit normal du tunnel.

Cette réfection a duré dix-huit mois. Il y a été procédé avec une méthode, une prudence, une sûreté admirables. Je vais essayer d'en donner une idée.

Un labeur de dix-huit mois.

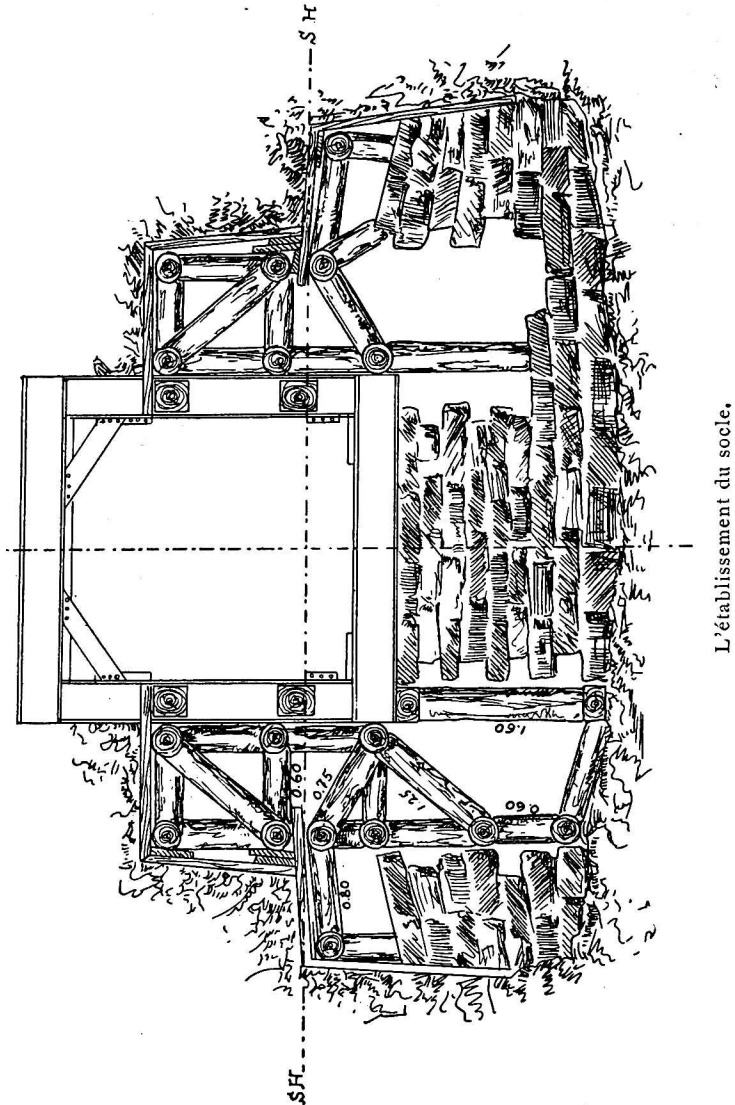
De 7 m. 50 en 7 m. 50 l'on pratiqua, à droite et à gauche en même temps, des ouvertures étroites dans les parois de la galerie. Il fallut pour cela couper chaque fois une jambe de fer de l'un des cadres et remplacer l'appui de cette jambe par deux chevêtres. Ces ouvertures livrèrent passage à des mineurs qui creusèrent de haut en bas des puits profonds de 3 mètres, larges de 60 cm., et de 2 m. 50 dans le sens de la longueur du tunnel. A chaque pied cube extrait, l'on appuyait, sur les portions de cadres mises à nu, des contre-fiches, des pointelles, des étrésillons, des plateaux, de manière à combattre, sur tous les points, la pression fatale de la montagne.

Du fonds de ces puits, et en observant les mêmes précautions, les mineurs sont revenus sous les cadres, évitant un espace d'environ 2 m. 50 dans le sens de la longueur et d'environ 5 mètres et demi dans le sens de la largeur du tunnel. Ce travail exécuté pour ainsi dire avec les ongles, les mineurs ont fait place à des maçons choisis parmi les plus experts. Ceux-ci ont alors fondé dans les chambres ménagées de la sorte un socle formé de moellons taillés avec soin et reliés par un ciment de première qualité.

On avait ainsi, de 7 m. 50 en 7 m. 50, des portions du socle qui formaient le tiers du fondement total. On procéda ensuite de façon semblable, et en deux fois, pour les deux

tiers restants.

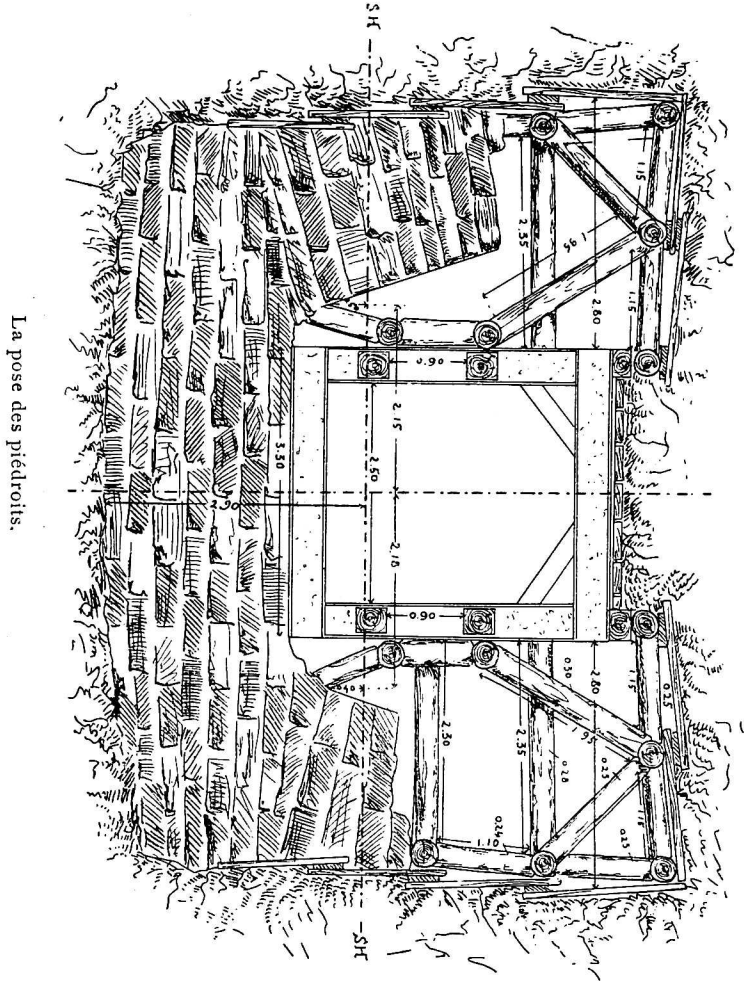
Les moellons étaient taillés pour s'emboîter exacte-



ment dans les retraits entre-saillies des bancs de moellons

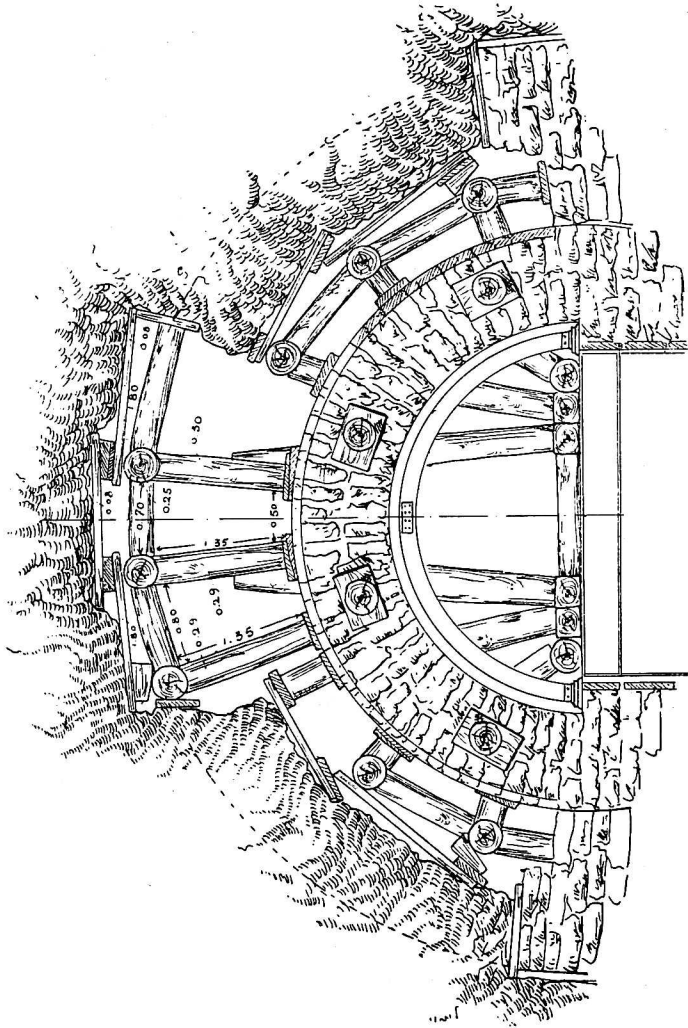
antérieurement posés. Enfin l'on eut un socle massif, continu, parfaitement homogène et résistant.

Il restait à élever les piédroits et à cintrer la voûte ; seulement, la constance et l'énormité des pressions ne permettaient pas d'entreprendre ensemble l'un et l'autre travail.



Pour y acheminer, l'on assit d'abord les piédroits auxquels on donna une épaisseur de plus de trois mètres. Et afin

d'empêcher que la montagne mouvante ne se jouât aussi de cette masse, on remplit l'intervalle entre les piédroits et les



Les arches provisoires posées sur le remplissage.

cadres d'une maçonnerie provisoire compacte, sorte de blindage contre les pressions latérales et de support pour les travaux du cintre qui allaient suivre.

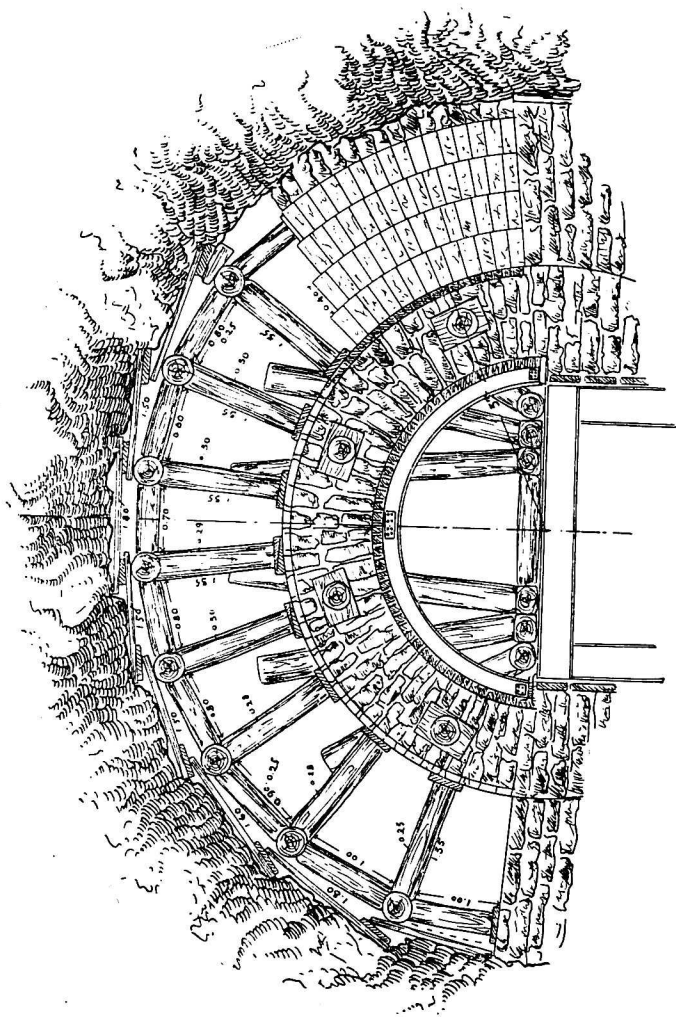
Quant à la construction du cintre, on s'y prit de la manière

suivante. Les 42 mètres furent partagés en quinze sections, chacune de 2 m. 80. On commença par travailler en même temps à la première et à la quinzième, c'est-à-dire aux deux extrémités. Dans chacune de ces sections, on dégaa le faite en demi-cercle de manière à y placer des arceaux de fer à double T reposant sur les bords de la maçonnerie provisoire. Par-dessus ces arceaux, l'on établit deux arches en voussoirs du meilleur gneiss liés au ciment de Ponte-Chiasso qui est d'une qualité absolument supérieure. Ces arches avaient environ un mètre dans le sens de l'axe du tunnel ; elles étaient séparées par un intervalle de 80 centimètres, mais appuyées l'une sur l'autre par des sections de madriers encastrées entre elles.

Alors, par l'intervalle ménagé entre les deux arches, l'on posa la voûte définitive. On y procéda en superposant quatre rangs de voussoirs concentriques, le premier s'appuyant sur les arches provisoires, le second sur le premier, et ainsi de suite ; après quoi l'intervalle entre la quatrième voûte et le rocher fut garni par une maçonnerie liée au portland.

La première et la quinzième section achevées, l'on opéra de même pour la deuxième et pour la quatorzième, puis pour la troisième et pour la treizième, jusqu'à la huitième, qui était la section médiane. Il était temps. Les cadres de fer, arrivés à leur dernière limite de résistance, fourbus, tordus, ne laissaient plus qu'un jeu de deux centimètres entre les vagonnets circulant dans ce boyau et certaines d'entre les poutres. On remarquera que si l'on a pu poser les voussoirs de l'arche centrale, où les deux équipes ont relié leur maçonnerie, il était malaisé, depuis l'intérieur, de loger les quatre clefs terminales des quatre voûtes concentriques. On s'y est pris en creusant, au dessus de l'orifice à boucher quadruplement, une petite cheminée. Les quatre clefs ont été alors forcées dans l'orifice au moyen d'un vérin. Les faces libres des derniers voussoirs ont été enduites de

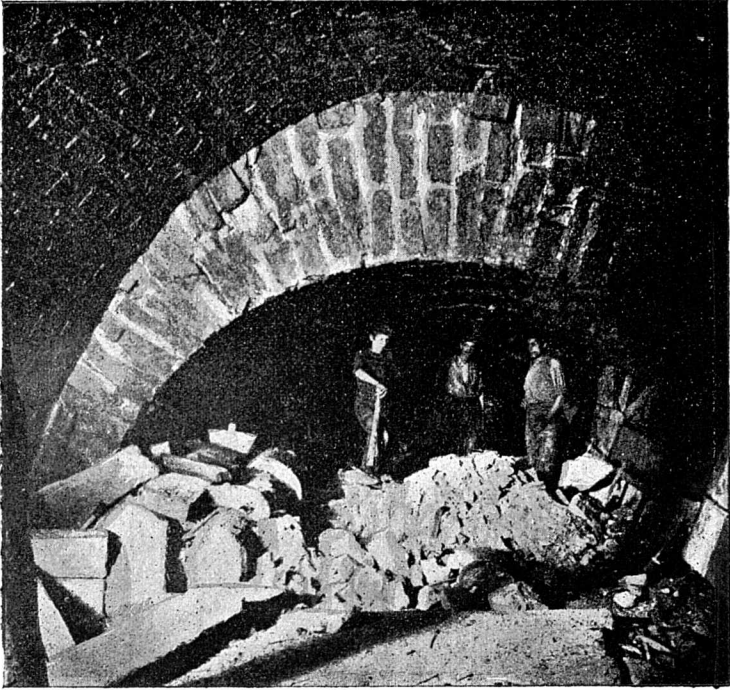
portland, puis on a ramené les clefs de haut en bas dans l'intervalle qui leur était ménagé ; la pression de la montagne



Pose de la quadruple voûte.

a fait le reste. Il n'y avait plus qu'à débarrasser l'intérieur des appuis maçonnés provisoires : on les a fait sauter à la dynamite. Maintenant, le socle, les piédroits et la voûte ne forment plus qu'un canal circulaire rigide, capable de résister

sans faiblir à la pression colossale exercée de toutes parts sur eux. De fait, aucun mouvement ne s'est produit, et ce



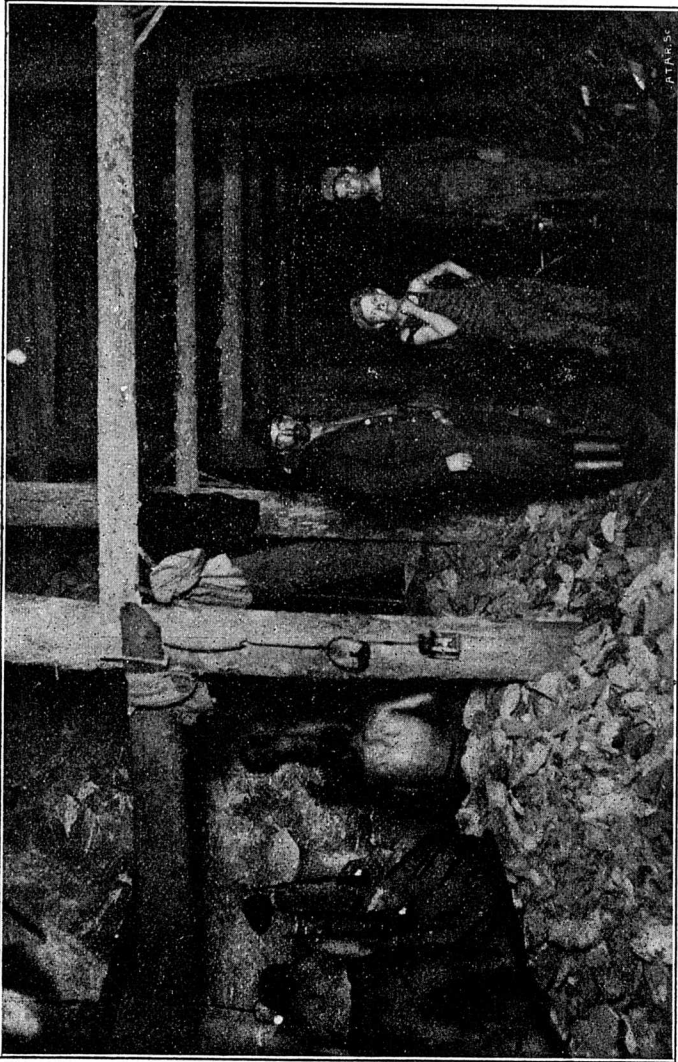
Les arches provisoires abattues à la dynamite. (E)

travail d'Hercule, accompli sans un arrêt comme sans un à-coup, demeurera, quoique enseveli dans les profondeurs du sol, l'un des monuments les plus admirables de l'art des ingénieurs.

Les chiffres ont aussi leur langage : le coût de la maçonnerie dont je viens de faire l'historique a dépassé le million ; c'est 25,000 francs le mètre courant. M. l'ingénieur Konrad Pressel a fait passer sous mes yeux les croquis où sont représentées les phases successives du travail ; nul procès-verbal n'est plus éloquent. On y lit, en profil⁽¹⁾, en plan et en

(¹) Quatre de ces profils sont reproduits aux pages 67 à 71.

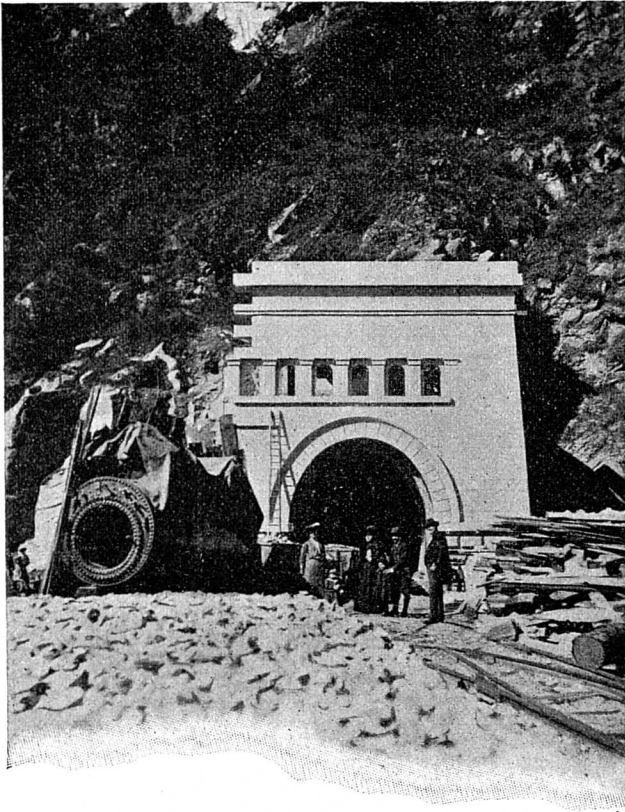
coupe, chaque attaque, chaque combinaison des appuis, et la mise en place de chacun des éléments de l'énorme armature.



Au km. 8,530. Scène suggestive pour le musée suggéré. (Phot. C. Bacilieri, ing.)

Un Musée du Simplon, que l'on pourrait, par exemple,

installer à Brigue, et qui montrerait les échantillons des roches traversées, les instruments dont on a fait usage pour le travail, en particulier la perforatrice Brandt, des parties des boisages et des cadres et d'autres objets semblables, devrait renfermer aussi la reproduction à une grande échelle de ces croquis. Dans quelques mois, les trains lancés à grande vitesse de Brigue à Iselle ou d'Iselle à Brigue,



Entrée de la galerie I, Iselle. (Phot. C. Bacilieri, ing.)

emporteront les charges humaines pressées de se rendre à leurs affaires ou à leurs plaisirs. Un petit, un très petit

nombre songera aux difficultés et aux efforts, au labeur géant, aux années d'épreuves, aux nuits consacrées à la réflexion et au calcul, aux cheveux blanchis. Qui devinera, sous la suie mêlée aux dépôts des infiltrations, la montagne mouvante et l'épaisseur des murailles qui la retiennent ? Rien ne le rappellerait mieux que la série de ces modestes dessins.

„ Difficultés. ”

Tout à l'heure, le mot « difficulté » est venu sous ma plume. M. Brandau ne l'accepte pas. Pour un ingénieur, il n'y a pas de difficulté ; il y a des surprises ou des complications. Vous avez organisé vos moyens d'action et votre temps pour une besogne prévue. Vous rencontrez l'imprévu. Cet imprévu ne saurait être insurmontable en lui-même : l'embarras résulte de ce que vous en ignorez l'étendue et peut-être la vraie nature ; de ce que, pour vous en rendre maître, les forces dont vous disposez doivent être appliquées dans une direction et suivant une méthode qu'il convient de modifier sur le champ. Or la direction et le mode sont à conditionner selon des éléments d'appréciation que vous ne possédez pas, qu'il faut préciser par l'étude, par l'expérience. Pendant que vous étudiez, des centaines, des milliers d'hommes chôment autour de vous ; ils attendent le pain de leur travail, et ce travail dépend du vôtre. Voilà ce qui pèse à l'ingénieur. Mais de difficultés, de difficultés techniques, il n'y en a pas.

Et à regarder M. Brandau, l'on trouve cela tout naturel. L'œil bleu luit tout ensemble de bonté, d'intelligence et de vigueur juvénile. Il est ombragé d'un sourcil roux qui proémine en un pinceau effilé, sourcil d'homme de commandement qui prolonge au loin en avant de soi la volonté réfléchie qui est en lui.

La source auxiliaire.

Vous vous rappelez qu'en pénétrant dans le tunnel, un peu avant d'arriver à la roche plastique dont il a fallu vingt-six mois pour se rendre maître, nous avons rencontré une source froide. J'ai mentionné à cette occasion le fait que l'entreprise avait tiré parti de cette venue d'eau. J'y reviens.

Entre les kilomètres 4,397 et 4,450, dans les deux galeries, la perforation a ouvert les écluses à plus d'une demi-douzaine de sources débitant ensemble 1300 litres-seconde environ, et d'une température variant entre 13 et 17 degrés centigrades. Cette température, du reste, a eu la tendance à s'abaisser d'un à deux degrés, tandis que le volume a un peu diminué. L'idée est aussitôt venue aux ingénieurs d'utiliser celle des sources qui offrirait le meilleur ensemble d'avantages, sous le rapport de la température, de la constance et de la pression, pour refroidir les têtes des galeries à l'avancement.

En effet, si intense soit-elle, la ventilation ne suffit pas à abaisser d'une manière appréciable les températures de plus en plus élevées que l'on rencontre en pénétrant à de plus grandes profondeurs ; les gaz ne possèdent qu'à un degré très inférieur la capacité des liquides d'échauffer ou de refroidir les corps plus froids ou plus chauds avec lesquels ils entrent en contact. C'est, entre autres, par quoi la perforatrice Brandt l'emporte sur toutes les autres, que l'eau sous pression employée à sa mise en œuvre constitue une source de froid et rafraîchit l'atmosphère et la roche aux fronts d'attaque.

Toutefois, l'eau qui s'écoule des perforatrices ne peut refroidir une galerie de plusieurs milliers de mètres. Le lecteur se rappelle comment on s'y est pris du côté nord

pour abaisser la température des divers chantiers du tunnel : sur la conduite d'eau de réfrigération, l'on a branché, de distance en distance, un étroit tuyau terminé par une lyre d'arrosage faisant office de pulvérisateur ; l'air qui passait à travers le rideau de fines gouttelettes ainsi produit tombait à une température si basse que les mineurs étaient obligés de se vêtir en attaquant une roche dont la température dépasse 50 degrés.

Si l'on n'a pas usé du même artifice dans les galeries italiennes, c'est que l'on voulait y ménager le plus de force possible pour la manœuvre des perforatrices. Une force, en effet, n'est jamais qu'une faculté d'agir limitée, mesurable, et l'on n'en peut dériver une partie pour effectuer un travail quelconque sans diminuer le reste disponible. Inversement, toute économie de force dans les services accessoires se retrouve au point d'application principal. Dans le cas particulier, l'épargne faite dans le service des pulvérisateurs profite à l'avancement. Maintenant, revenons à notre source froide.

La source dont l'entreprise fit choix jaillissait du rocher sous une pression minimum de six atmosphères et à la température d'environ 12 degrés. Elle avait été recueillie dans une tuyauterie dont l'orifice s'accommodait à son dégorgeoir, de manière que toute son eau y entrât librement. On maçonna ensuite à l'entour. L'extrémité de la tuyauterie aboutit à une pièce que l'on désigne sous le nom d'Y. L'Y fut fixé par son pied dans l'embouchure de fonte. Le bras à grande section, pourvu d'une vanne, déversa ainsi sans pression l'eau de la source dans le canal d'évacuation. Mais quand, au bras à petite section, l'on eut adapté les ajustages nécessités par le but que l'on se proposait, la vanne du gros tuyau fut fermée, et l'eau de la source dut passer, à la pression de six atmosphères, par la conduite étroite.

Suivons cette conduite étroite. Par le tunnel II, elle porte

l'eau vers le front d'attaque, la distribuant sur son passage aux endroits où sa présence est nécessaire au refroidissement. L'eau s'en va de la sorte aussi loin que la porte sa pression, diminuée, en cours de route, par la dépense même qui en est faite et par la friction des parois de la conduite. Par le seul effet de la pression naturelle, l'eau réfrigérante de la source captée a pu être utilisée ainsi jusqu'au km. 7,500. En ce point, c'est-à-dire 3100 mètres au delà de celui où elle jaillit, la pression initiale se trouve équilibrée par la différence de niveau — puisque le canal a remonté de 22 mètres, à raison de sept pour mille de la rampe du tunnel, — par la dépense des prises et par le frottement du tube.

Or il y avait avantage, en raison du volume et de la température de la source, à l'utiliser plus loin. On a donc installé au km. 4,700 une turbine alimentée par l'eau à haute pression dont la poussée, ajoutée à celle de la pression naturelle, est capable de refouler l'eau de source jusqu'au point où l'on rencontrera le front d'attaque du côté suisse. Comme cette turbine dérivait trop de l'eau motrice destinée aux perforatrices, on lui a donné un auxiliaire. C'est une locomobile d'environ cent vingt chevaux qui est installée dans une transversale. La ventilation est si parfaite que la présence de cette machine ne se révèle ni par une élévation de température, ni par une odeur de fumée.

Présentement, l'eau de la source froide relancée par la pompe accouplée à la locomobile sert principalement à rafraîchir la température aux environs du km. 9,100 et au delà, où sourdent les sources chaudes les plus importantes, environ 250 litres-seconde au total, à la température moyenne de 46 degrés centigrades.

Les sources chaudes.

Quant l'eau froide, jaillissant d'une fissure, fait irruption dans une galerie de tunnel, elle y complique sans doute la tâche des chefs et des ouvriers, mais sa présence n'empêche pas à elle seule de poursuivre le travail. On se hâte d'assurer son écoulement de manière qu'elle ne douche pas à la ronde et à la continue ; mais sa température n'offre pas d'inconvénient ; nous avons même vu tout à l'heure comment on la met à profit.

Autre chose est l'irruption d'une source dont la température élevée, sans être douloureuse au contact local de la peau, transforme la galerie en une étuve. J'ai raconté ici même la sensation de brûlement que j'ai éprouvée dans l'atmosphère saturée de vapeur à 49 degrés quand j'ai visité, du côté nord, en janvier 1904, la galerie I noyée par la source chaude du km. 10,150. Lorsque, le 6 septembre dernier, au km. 9,141 de la galerie principale du côté sud, la perforatrice ouvrit les bondes à une source de 85 litres-seconde à la température de 46 degrés, le chantier dût être évacué aussitôt : le rocher ayant été très sec sur les trois à quatre cents derniers mètres, rien n'avait été préparé pour recevoir pareille averse. L'eau se répandit donc sur le plancher du tunnel et coula à découvert jusqu'au km. 8,500, soit sur une longueur de plus de six cents mètres. Là, elle trouva une transversale qui l'amena dans la galerie II où elle tomba dans l'égoût dont la construction s'arrêtait à ce point.

Tandis qu'on abandonnait le travail dans la galerie I, l'on procédait simultanément à deux opérations.

L'une fut de prolonger, en y appliquant tous les bras disponibles, l'égoût de la galerie II dès la 42^e à la 45^e transversale, soit jusqu'au km. 9.100, de manière à évacuer l'eau

chaude par cette dernière transversale et à rendre ainsi à la circulation et au travail les six cents mètres correspondants de la galerie I. Il va sans dire que le canal d'écoulement fut couvert sur toute sa longueur, faute de quoi l'eau chaude qu'on y recueillait aurait rendu la petite galerie inhabitable comme l'avait été la grande.

L'autre opération fut de pousser à l'avancement dans la petite galerie (II ou occidentale), puisque le travail demeurait forcément interrompu au front d'attaque de la grande. Cet avancement devait rencontrer, lui aussi, la fissure à eau chaude. Mais l'éventualité n'avait rien d'effrayant : on s'attendait à la venue d'eau ; des conduites en bois, matière non conductrice de la chaleur, étaient préparées pour la recevoir, et à l'instant qu'elle parut, elle fut captée et emmenée sans plus qu'un arrêt de quelques heures.

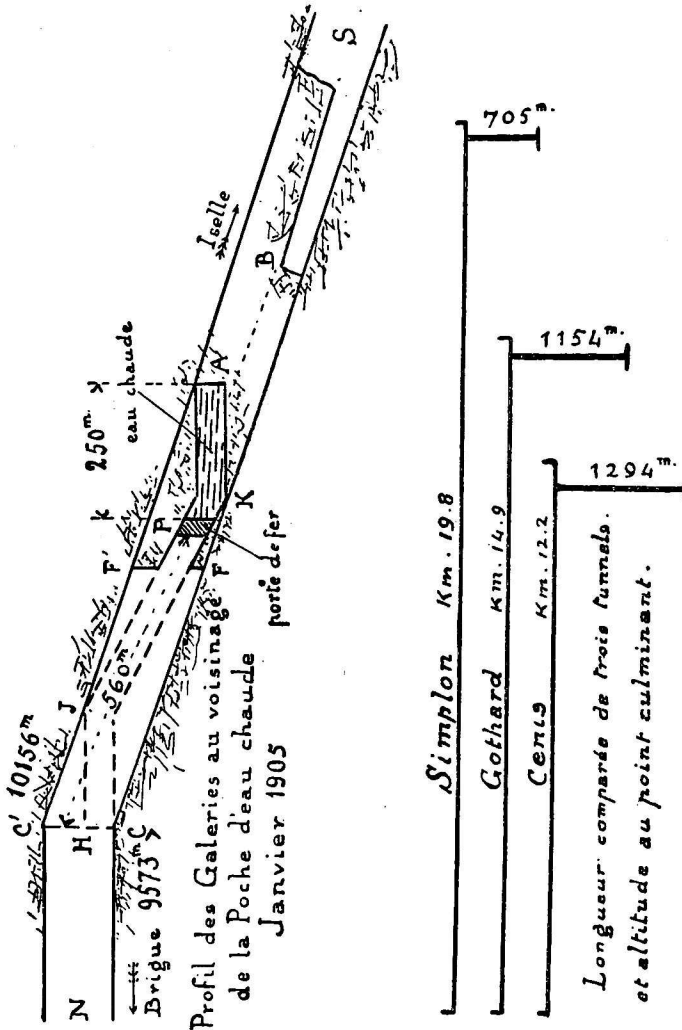
Quand on eut traversé la région critique, l'on revint par une transversale dans le prolongement de la galerie I, trente mètres au delà du point où l'on avait dû s'arrêter le 6 septembre. On avait donc atteint le km. 9.171. De cet endroit, front au nord on poussa l'avancement, front au sud on abattit le bouchon de trente mètres entre les km. 9.141 et km. 9.171. Cette dernière opération a été accomplie en décembre et janvier derniers.

Les derniers coups de mine.

Pour faciliter au lecteur l'intelligence des dernières opérations de forage, un croquis a été cliché. Ce croquis représente la coupe longitudinale des galeries au voisinage de leurs parties terminales. Transportons-nous rapidement à Brigue et allons voir, au fond de la galerie principale, où l'on en est des travaux.

CC' est la section culminante du tunnel, située à 9573.

mètres de l'entrée nord (vers N, à gauche) et à 10,156 mètres de l'entrée sud (vers S, à droite).⁽¹⁾ La déclivité de C vers N est de deux pour mille ; de C vers S, de sept pour mille.



⁽¹⁾ Distances comptées à partir des têtes des galeries de direction.

La figure délimitée par le contour H J P A K F C représente le prolongement de la galerie nord poussée jusqu'à la rencontre de la deuxième source d'eau chaude, rencontre qui arrêta définitivement les travaux au front d'attaque à partir de Brigue. Le fond de la galerie, en A, est à 810 mètres de la section culminante CC'. La galerie a été fermée à 560 m. au delà de CC' au moyen d'une porte de fer P, de manière à empêcher que la source chaude A ne noyât la



Le haut du col du Simplon. Les Alpes bernoises.

galerie jusqu'au niveau du point C. La galerie PA, qui a une longueur de 250 mètres et un vide de quinze à dix-huit cents mètres cubes, est donc entièrement remplie d'eau chaude à la température de 49 degrés. Une fois que la porte de fer P a mis la galerie nord à l'abri de l'invasion de l'eau chaude, on a procédé à l'élargissement du tunnel, on l'a maçonné et voûté. Le 8 février 1905, ce travail était poussé jusqu'à FF', à 30 mètres de la porte de fer.

Cela dit, retournons au point B, front d'attaque du côté d'Iselle.

Pour accomplir ce trajet de trois à quatre cents mètres en ligne droite, nous avons dix kilomètres à parcourir jusqu'à l'entrée nord, deux autres pour aller prendre la poste à Brigue, environ quarante-cinq pour passer de Brigue à l'entrée sud et plus de neuf encore avant d'arriver au fond : un détour total de soixante-six kilomètres. Les splendeurs du défilé de Gondo offrent, il est vrai, des compensations agréables à la longueur du voyage. Je n'en dirai pas autant



L'hospice.

de celles de la température. Quand on sort d'une étuve humide à 35 degrés au-dessus de zéro, on ne trouve aucun agrément, là-haut sur le col, dans la mitraille des aiguilles de glace qu'un ouragan de bise vous chasse au visage par 15 degrés sous zéro. Heureusement, le Père clavandier vous attend à l'entrée de la vaste cuisine de l'Hospice, où de grandes gaillardes de la vallée de Conches tournent autour de marmites et de casseroles à faire cuire un bœuf en quatre

morceaux. Les tasses de bouillon brûlant s'alignent sur la table, et les flacons de Clos d'Enfer leur font pendant ; il faudrait être terriblement anticlérical pour leur refuser l'accolade.

Au cours des travaux, le point B s'est déplacé incessamment vers le nord. Chaque morsure des fleurets et chaque explosion de dynamite l'ont rapproché du point A. Le 13 février 1905, à dix heures et demie du matin, on estimait à 54 m. 60 la distance qui séparait encore les deux fronts. Du côté nord on percevait depuis des mois l'explosion des charges de dynamite à l'avancement sud ; mais ensuite de la suspension des travaux à la perforatrice du côté Brigue, les ingénieurs d'Iselle n'ont eu qu'aux environs du 13 février la preuve audible de l'amincissement du diaphragme médian.

Comme le montre la figure, c'est par sa base que ce diaphragme a été attaqué. En avançant de B vers A, les fleurets de la perforatrice vont trouer, l'un de ces jours, de bas en haut, le dernier feuillet rocheux séparant la galerie principale sud du réservoir d'eau chaude accumulé dans la poche A K P.

L'heure est solennelle. Solennelle parce qu'elle va marquer l'aboutissement d'une somme d'efforts matériels et moraux qui dépasse toute appréciation. Solennelle aussi parce qu'en dépit de toutes les précautions que l'entreprise a pesées et arrêtées, l'instant suprême peut être celui d'une catastrophe : qu'une masse fissurée du roc frontal se désagrège tout d'une fois, et l'eau emprisonnée dans la poche se précipiterait en un torrent chaud dont les vapeurs seraient plus dangereuses encore que la masse.

Il n'y a pas lieu cependant d'être inquiet. Il est vrai que les équipes de la perforatrice à l'avancement sud s'acharnent ces jours-ci à l'ouvrage, abattant cinq mètres et demi du diaphragme par vingt-quatre heures. Mais ce zèle, dès le moment qu'il impliquera un danger, sera modéré par un

ordre de la direction. Beaucoup va dépendre de la qualité des dernières couches. Si elles sont compactes, on ira de l'avant avec prudence, mais dans un sentiment de véritable sécurité ; si, au contraire, l'on vient à donner, ce que toutefois rien ne fait présumer, dans un calcaire plastique ou fissuré, l'on répétera les défenses, les manœuvres et les artifices longs et coûteux éprouvés à l'occasion des expériences antérieures. Une des éventualités est qu'au cours de l'une des attaques à la perforatrice, un des fleurets crève la pellicule ultime. On s'apercevra de la chose à l'instant, parce que l'outil, affranchi de la résistance rencontrée jusque-là, deviendra subitement « fou » sous la pression de son moteur d'eau en charge. En même temps l'eau enfermée dans la poche terminale nord commencera de filtrer à l'intérieur de l'avancement. On retirera le fleuret, et un bel arc liquide jaillira du trou cylindrique.

Essayez de vous faire une idée de l'émotion intense qui s'emparera des témoins, chefs de l'entreprise, ingénieurs et ouvriers de l'avancement. Songez que depuis soixante dix-huit mois, pour ne compter que la durée des travaux du tunnel, leurs jours, leurs nuits, leur labeur, leur repos même sont hantés par cette vision que cent imprévus, puisqu'on ne veut pas entendre parler de difficultés, ont cent fois ajournée. Pensez quel baume apaisant ce filet d'eau, luisant des vingt lampes qui s'agiteront à l'entour, versera sur la tension des intelligences et des volontés.

Tout sera prêt pour recueillir le bienheureux ruisseau ; on dirigera les eaux chaudes dans la canalisation de bois préparée pour elles. L'orifice sera élargi ou d'autres seront percés à côté, de manière à accélérer l'évacuation totale. Quelques heures videront la poche. Quelques semaines encore, et la dynamite aura frayé le passage entre les deux têtes des souterrains nord et sud.

Et alors, en grande cérémonie, la porte de fer sera ouverte.

Des habits noirs défilèrent entre des torsos nus. Des flots d'éloquence couleront, où naguère l'eau hostile et la sueur énergique... A l'avancement de la galerie I, appuyé sur la perforatrice dont l'équipe enfiévrée dirige, rallonge et change au besoin les fleurets, je vois par avance et j'entends ces choses...

Aux cascades.

Nous retournons. La présence d'un bourdon oisif dans cette ruche n'est pas tolérable longtemps, je le sens, et j'ai honte d'abuser ainsi du temps précieux que me consacre l'ingénieur en chef M. K. Pressel. Je le lui déclare en toute sincérité, mais son obligeance ne fait aucune concession. En quittant le front d'attaque, nous prenons un train de déblais qui nous arrête au droit des grandes sources froides, à environ 4400 mètres de l'entrée du tunnel. A l'une de ces sources, qui tombe juste dans le piédroit occidental de la galerie principale, on a ménagé un encadrement de puissants moellons, afin de permettre aux voyageurs qui traverseront la montagne d'entrevoir au passage ce témoin de l'un des obstacles surmontés. Quelques lampes électriques en signaleront l'approche et l'éclaireront *a giorno*.

Pour visiter les autres sources, il faut passer de la galerie principale dans la galerie parallèle par une transversale. Ce passage donne lieu à une curieuse sensation : au moment où, de la galerie I, l'on ouvre, en la poussant avec force, la porte qui ferme la transversale comme une soupape, on éprouve dans la tête un choc semblable à celui que produisent les deux mains disposées en forme de coquille, lorsqu'elles frappent violemment à la fois sur les deux oreilles.

Ce choc provient de la différence de pression de l'air dans les deux galeries. La ventilation s'effectue en effet par

le lancement, dans la galerie II, d'une énorme colonne d'air qui trouve à s'échapper dans la galerie I par la dernière transversale seulement, aussi près que possible du front



Source dans la galerie II, au km 4,402. (Phot. Bacilieri, ing.)
d'attaque. Ainsi cet air chassé, et par conséquent comprimé, ne trouve à se détendre qu'à plus de neuf kilomètres de

son entrée dans la galerie. Il en résulte qu'au km. 4.400, la pression de l'air dans la galerie II dépasse la pression de l'air dans la galerie I d'une quantité qui se mesure par 190 mm. d'eau, soit 26 mm. de mercure. Or, à notre altitude, cette différence de pression équivaut à une différence de hauteur, dans l'atmosphère, de 180 mètres, si je ne fais erreur. Supposez qu'étant suspendu à 180 mètres au-dessus de notre lac, vous vous trouviez subitement ramené à son niveau : le choc qui résulterait sur votre tympan de l'accroissement instantané de la densité atmosphérique serait précisément celui qui est ressenti dans le tunnel du Simplon en passant de la grande dans la petite galerie. Les oreilles bourdonnent un instant, jusqu'à ce que l'équilibre soit rétabli par la pénétration de l'air dans les organes. Mais si l'on retourne sans trop tarder de la petite dans la grande galerie, la détente procure une sensation agréable.

Un emploi de l'eau sous pression.

Il arrive constamment, et tout du long des chantiers à l'intérieurs du tunnel, que les ouvriers aient à vider une fouille de l'eau qui s'y accumule. Semblable opération qui exige en général une pompe ou des puisoirs, par conséquent des bras et du temps, et qui doit être renouvelée plusieurs fois de suite, s'exécute ici de la manière la plus simple. On plonge dans la fouille l'extrémité d'un tuyau coudé dont l'autre bout repose dans un canal d'évacuation. Dans le tuyau, l'on introduit une canule de très petit diamètre branchée sur la canalisation à haute pression, en dirigeant son jet dans le sens de l'évacuation souhaitée. La violente giclée de l'eau sous pression produit en arrière de soi un vide dans lequel se précipite l'eau de la fouille ; celle-ci est enlevée rapidement et d'une manière continue.

Les avalanches.

Les ouvriers de l'entreprise n'ont rien à redouter, du moins directement, à l'intérieur du tunnel, des avalanches que la fonte des neiges précipite, au printemps, dans les gorges de Gondo. Ces avalanches ont cependant arrêté plus d'une fois le travail, et cela en obstruant le cours de la Diveria, tellement que le barrage de prise établi un peu en aval de Gondo a cessé de recevoir une seule goutte d'eau. La rivière finit toujours par se donner une issue par dessus, puis par-dessous la masse de neige qui la bloque, mais l'interruption peut durer six ou huit heures. Les turbines actionnées sont immédiatement averties de l'accident par la rapide diminution de la pression. Aussitôt l'alarme est donnée. Le service moteur est suspendu dans le tunnel, et tout ce qui reste d'eau dans la conduite d'aménée actionne dès lors les ventilateurs. Les ouvriers ont de la sorte le temps de gagner la sortie et ne courent pas le risque d'être asphyxiés faute d'air.

Cet hiver, la neige est tombée en si petite quantité sur les hauteurs que le travail n'a subi aucun retard de son fait depuis onze mois.

Les dernières heures.

(Par dépêche)

Iselle, Bureau de l'entreprise,
mercredi, 22 février, 5 h. soir.

Nous nous sommes rencontrés à Bellinzone, MM. Sulzer-Ziegler, de Coulon et votre serviteur, ce matin un peu avant 4 heures. Il pleuvait. A Luino, il tombait de la neige fondante. A Domo-d'Ossola, il neigeait à gros flocons.

Nous avons passé par Luino, Sesto Calende, Stresa et Domo-d'Ossola, cette dernière section toute nouvelle. La gare d'Arona sera grandiose, ainsi que celle de Domo, mais les gros œuvres seuls et les toitures sont terminés.

D'Arona à Iselle, il n'y a pas un seul passage à niveau : tous les passages de route se font par dessus ou par dessous la voie. La ligne est à une seule voie, mais les expropriations sont faites pour deux. Les tunnels et les principaux ouvrages d'art, en particulier les ponts sur les rivières, sont construits pour la double voie ; dans quelques ouvrages moins importants une des moitiés seule est faite, l'autre est simplement amorcée.

Nous sommes montés de Domo ici en voiture, avec une lenteur désespérante ; les roues roulaient dans un margouillis effroyable pour commencer ; plus haut, la neige molle grip-pait aux cercles et aux jantes, en sorte que les chevaux en avaient à plein collier. Ici, la neige atteint 20 centimètres. Elle a rompu les fils du télégraphe et nous sommes entièrement coupés. Je devrai porter ceci moi-même à Gondo.

Au moment où nous arrivons ici, à 3 h. soir, on informait la direction que l'avancement était obligé de suspendre le travail parce que des gaz, sur la nature et l'origine desquels on ne sait encore rien, éteignaient les lampes des mineurs.

L'ingénieur au front d'attaque, M. Beissner, qui se trouvait au bureau, est aussitôt parti par un train de service afin de procéder à une enquête sur la situation et sur le moyen d'y porter remède. Pour le moment, on se perd en conjectures. On sait que la poche comprise entre la porte de fer et le front d'attaque du côté Brigue est remplie d'une eau chaude qui renferme une quantité de sulfate de chaux et de l'acide carbonique. On se demande si l'acide carbonique filtre déjà à travers le diaphragme. Seulement, si les lampes s'éteignent, les ouvriers doivent être pour le moins incommodés. Or, du moins à ma connaissance, on n'a pas dit qu'ils le fussent.

On comptait, ce matin, à 6 h., qu'il restait 9 m. 50 à percer. Je ne pense pas que le dernier coup de fleuret soit donné avant jeudi dans la soirée, étant donné l'incident ¹.

Gondo, 23 février, 9 h. 10 matin.

Impossible de vous faire parvenir ma dépêche hier soir. Ce matin, les communications avec Domo-d'Ossola n'étaient pas encore rétablies. Je suis donc venu ici vous télégraphier. Le traîneau a eu quelque peine à passer. Il y a 50 cm. de neige. Les bornes sont entièrement couvertes, et il neige sans discontinuer. Hier soir, la poste est arrivée à 6 heures seulement à Iselle. On ne sait encore si elle passera aujourd'hui.

Le télégraphe d'Iselle était coupé encore ce matin sur Domo. Les avalanches ne tarderont pas s'il vient du vent ; heureusement le temps est calme.

Il restait, ce matin, cinq mètres à percer. On prévoit que le diaphragme sera troué dans le courant de la nuit prochaine.

Hier, à 3 h. de l'après-midi, une nouvelle venue d'eau chaude, de 30 litres à la seconde, a obligé de suspendre momentanément l'avancement.

Un instant auparavant, un jet d'acide carbonique avait éteint les lampes des mineurs.

Toutes les dispositions sont prises pour obtenir une évacuation immédiate de l'eau, sans danger pour le personnel et les installations.

¹ Lorsque en janvier 1904, j'ai visité le tunnel, côté nord, sous la conduite de M. H. de Kager, celui-ci m'avait fait remarquer, au plafond de cette partie du souterrain qui avait été envahie par les eaux chaudes, de grandes taches dont la couleur blanchâtre contrastait avec l'ocre des parois. Je demandai à mon guide ce que pouvaient être ces dessins aux contours arrondis.

— Ce sont, m'expliqua-t-il, les creux du plafond qui ont conservé leur couleur naturelle. Au contact de l'eau, les pyrites de fer et les roches calciques subissent une double décomposition, qui dégage de l'acide carbonique tandis que le fer se dépose. L'acide carbonique a formé à la surface de l'eau, contre le plafond de la galerie, de larges bulles qui ont préservé les parties en creux de l'atteinte du liquide.

Du côté de Brigue, on a mis en mouvement les pompes pour diminuer le volume de l'eau qui s'écoulera du côté d'Iselle et pour vider autant que possible la poche.

La température de l'eau de la poche de Brigue est de 44° centigrades ; l'avant-dernière source du côté d'Iselle, qui a jailli avant-hier, a 47° ; celle d'hier a 41°.

Iselle, 24 février, 6 h. 30 matin.

La journée d'hier a été longue à Iselle dans l'attente du moment suprême.

Le manomètre placé contre la porte de fer, du côté de Brigue, indiquait hier soir que la pression de l'eau avait diminué de moitié. Ce fait démontre évidemment une communication entre la venue d'eau observée ici mercredi et le fond de la cuvette de Brigue.

L'interruption causée par la dernière venue d'eau a été plus longue qu'on ne le prévoyait. Le travail a repris seulement hier à 10 h. du matin. L'avancement régulier a rendu alors l'espoir d'un prompt dénouement.

Hier soir, le dîner des ingénieurs et des employés a été extrêmement animé. On discutait les probabilités et chacun y allait de son idée sur la quantité et la pression de l'eau, l'inclinaison des couches et la nature de la roche. Les ingénieurs ont dessiné vingt fois sur la nappe le profil des deux fronts d'attaque.

Cent et cent fois depuis le commencement des travaux, questionnés sur la précision des mesures, sur la rigueur des calculs relatifs aux alignements, ils ont affirmé leur certitude : on se rencontrera à tant de centimètres près. Ils n'ont jamais douté. Ils ne doutent pas davantage maintenant, que diable ! Ils éprouvent seulement le besoin de saisir à la ronde des boutons de gilet, de s'y cramponner avec énergie et, en élevant la voix, de déclarer que ceux qui doutent ont tort, que ceux qui doutent sont absurdes, que ceux qui doutent

sont des ignares ignorantissimes, étrangers aux méthodes contemporaines ; au Gothard, on s'est trompé de huit mètres, mais sur la longueur, non sur la direction ; au Simplon, progrès, minutie, exactitude !

A tout moment, l'un ou l'autre se lève de table, compte trois, quatre, cinq pas dès le mur jusque vers le milieu de la salle : voilà ce qui reste à percer, pas davantage. Il se rassied, se relève et gesticule.

Personne ne veut envisager la probabilité d'une avalanche coupant à Gondo le cours de la Diveria et interrompant le travail.

Un journal italien ayant escompté la rencontre, des dépêches de félicitations arrivent déjà.

Enfin à minuit, dans le brouhaha des conversations, on arrête le programme du lendemain, qui est aujourd'hui.

Un train emmènera les directeurs, les ingénieurs, les inspecteurs et leurs aides, et votre correspondant. Le départ est fixé à sept heures trente. On restera dans le tunnel jusqu'à ce que la perforation soit accomplie. Des provisions seront envoyées pour le repas de midi, et peut-être pour le dîner du soir.

Alors, je vais me coucher avec l'espoir de dormir, mais jusqu'à deux heures au moins l'éclat des voix m'empêche de fermer l'œil : il semble que la rencontre des galeries dépend de la part que chacun prend aux discussions.

Ce matin, nous nous retrouvons à déjeuner et nous nous préparons à partir quand un ingénieur arrive du front d'attaque et nous informe qu'un train a déraillé dans le tunnel ; huit wagons ont été culbutés. C'est un retard de plus de deux heures pour nous ; notre train n'entrera pas dans le tunnel avant dix heures, peut être même après midi seulement.

La rencontre n'est d'ailleurs guère attendue avant la nuit prochaine. Et si une avalanche obstrue la Diveria, il en peut résulter un jour entier de retard. L'ingénieur qui vient de

nous annoncer le déraillement raconte aussi que la dernière explosion, hier soir à dix heures, a emporté 2 m. 50 de roche, ce qui fait prévoir un long marinage.

Il y a quatre vingts centimètres de neige. Un messenger attend ces lignes pour les porter au bureau du télégraphe de Gondo.

„ Traforo ! ”

Iselle, 24 février, 7 h. 50 matin ; par Gondo,
8 h. 40 matin.

Rencontre effectuée 7 heures 20 minutes matin.

Iselle, par Gondo, 24 février, 4 h. soir.

Je sors du tunnel, et je vais essayer de vous donner une idée de la matinée que nous venons de passer ; mais la fatigue et les vertiges causés par la chaleur intense qui règne dans la galerie me troublent encore.

Ce matin, à sept heures, après avoir envoyé un messenger à Gondo pour porter la dépêche rédigée pendant que nous prenions le café au lait, je suis monté à l'entrée du tunnel.

Étaient présents : MM. Sulzer-Ziegler, de l'entreprise ; Beissner, ingénieur à l'avancement ; le commandeur Crosa, inspecteur italien, et de Coulon, inspecteur fédéral ; Rossi, ancien conseiller d'Etat du Tessin ; Colomb, directeur C. F. F. ; Zollinger, ingénieur en chef ; votre correspondant, etc.

MM. Brandau, de l'entreprise, et Pressel, ingénieur en chef, étaient déjà entrés de grand matin dans le tunnel. Ils étaient allés s'assurer *de visu* que les mesures prescrites étaient prises pour l'instant où l'eau de la poche, enfermée entre la porte de fer et l'avancement nord, se précipiterait vers Iselle au moment de la dernière explosion. Ils attendaient du reste la rencontre pour le soir, conformément aux

prévisions de l'ingénieur Rosenmund, professeur de géodésie au Polytechnicum fédéral, ingénieur pour la détermination et le contrôle de l'alignement et des niveaux au tunnel du Simplon.

Soudain, à sept heures trois quarts, le téléphone annonce : *Trafo! Bientôt après arrive la confirmation : Traforo sette e venti minuti!*

Nous adressons nos cordiales félicitations à M. Sulzer et aux ingénieurs. Pendant plusieurs minutes, c'est une distribution ininterrompue de poignées de main. Non sans quelque arrière-pensée, je l'avoue : nous enrageons — du moins j'enrage, mais j'imagine que je ne suis pas le seul, de ne pas m'être trouvé à portée d'entendre ces derniers coups de mine historiques, de ne pouvoir être des premiers à passer la tête dans cette brèche qui résume en ce moment un travail de soixante dix-huit mois consécutifs.

Notre train part à neuf heures. Arrêtés par les wagons déraillés ce matin, nous suivons à pied et rencontrons l'ingénieur des C. F. F., M. Bacilieri, qui est entré la veille au soir dans le souterrain et avait déclaré qu'il n'en sortirait plus avant la rencontre.

Il nous raconte que les mineurs à l'avancement avaient percé les trous de mine et allaient partir, leur travail terminé, quand ils apprirent le déraillement qui empêchait l'équipe de remplacement de parvenir jusqu'à eux. Ils déclarèrent, tout joyeux, qu'ils continueraient le travail et, après avoir poussé le forage de douze trous de mine à environ 1 m. 60, ils chargèrent.

Cette dernière attaque a été conduite par l'assistant-chef mineur Betassa, le même qui, en 1898, a foré, à la main, les premiers trous de mine de l'attaque sud.

Les douze trous chargés, les mineurs se retirèrent à six cents mètres en arrière. Dix explosions furent comptées. Aussitôt un torrent d'eau chaude se précipite par la brèche.

Il est détourné, au moyen de trois barrages, dans la galerie II, où l'eau monte à 0,80 centimètres. La température, au passage dans la 45^e transversale, était de 41°.5.

Un peu après M. Bacilieri, nous rencontrons MM. Brandau



MM. Betassa, assistant, Bacilieri, ingénieur, et Ribotto, chef d'équipe, qui étaient à l'avancement dans la nuit du 23/24 février 1905.

et Pressel. Ils sont arrivés au fond de la galerie juste à temps pour entendre les détonations et assister à l'écoulement du torrent issu de la fameuse poche d'eau chaude. Après le passage de ce torrent, ils ont pénétré jusqu'au front d'attaque et ont vu la brèche de leurs yeux. L'alignement leur a paru absolument exact, mais ils n'ont pu se hisser jusque dans la poche, où la chaleur est intolérable. Tous deux sont extrêmement éprouvés par la haute température, et plus encore, disent-ils, par une lourdeur de l'air qu'ils n'ont jamais ressentie à ce point. Ils avertissent de ces inconvénients et engagent à la prudence tous ceux qu'ils rencontrent.

Au nombre d'une quinzaine nous prenons place dans deux vagonnets attachés à une locomotive à air comprimé. Aux boisages, nous descendons pour passer dans la galerie II. Il fait très chaud. Cette galerie est celle par où s'est écoulé le torrent. En effet, en arrière de la 45^e transversale, la masse d'eau s'est heurtée à un barrage qui l'a dirigée dans la II. Une partie cependant a franchi ce premier barrage, mais a rencontré, en arrière de la 44^e transversale, un second barrage qui a également rejeté ce trop plein dans la petite galerie. Un troisième barrage, établi à la 43^e transversale, avait semblable destination ; il a été inutile, l'eau ayant affleuré le second sans passer par dessus.

Dans la galerie II, le torrent a déplacé des pièces de bois et soulevé des dalles du canal, ensorte que nous procédons à une véritable course d'obstacles, pataugeant ferme. Parfois, sans voir, on pose le pied dans le canal, et l'on se trouve dans l'eau chaude jusqu'aux hanches.

Nous avançons en file indienne derrière M. Sulzer-Ziegler qui nous avertit charitablement des accidents de la route. La chaleur est étouffante, et cependant on sent le mouvement de l'air.

Mais quand nous rentrons de la galerie II dans la galerie I,

au delà de la dernière transversale, les bouches à eau froide ne jouent pas. Nous avons appris depuis que la locomobile, noyée par le passage de l'eau, avait cessé de fonctionner. La chaleur et la vapeur d'eau nous suffoquent, mais nous essayons néanmoins de poursuivre.

Cependant voici l'ingénieur à l'avancement Beissner qui revient du front d'attaque. Il est pantelant. Il nous adjure, d'une voix faible, de ne pas continuer. En effet, il est impossible d'avancer dans cette chaudière. Nous faisons demi-tour et revenons sur nos pas, mais il faut soutenir plusieurs d'entre nous. Même les ingénieurs habitués à ces hautes températures sont incommodés.

L'ordre est donné à tous les ouvriers de quitter le tunnel. Il y a alors un moment de grande confusion. Un grand nombre d'ouvriers, incommodés par la chaleur et la vapeur d'eau, perdent courage et font mine de s'affaisser. M. Sulzer, resté le dernier, pousse un vrai troupeau humain devant lui ; il ranime les plus exténués et stimule les énergies. A force de peine, il obtient l'évacuation complète de la galerie.

Heureusement, un train a été envoyé en hâte dans le tunnel. Nous sommes heureux d'y prendre place.

Chemin faisant, je m'entretiens avec M. le professeur Rosenmund. Lui et ses deux aides, MM. Gùdel, de Zurich, et Lacroix, de Genève, sont parvenus jusqu'à la brèche. Ils y sont restés dix minutes, à 471 mètres au delà de la dernière transversale. Le plafond de la galerie d'avancement sud est à 60 centimètres au dessous du plancher de celle du nord. La brèche est donc dirigée de bas en haut. L'orifice du trou par où l'eau chaude s'écoulait leur a paru avoir environ 60 centimètres de largeur sur un mètre de profondeur.

Au front d'attaque, l'air amené par la ventilation sortait frais de la conduite et la température était tolérable. Mais

à partir du front, l'air qui retournait vers la sortie du tunnel se réchauffait au contact de l'eau chaude, qui courait sur toute la largeur de la galerie à 0,30 centimètres de profondeur. Alors la chaleur est montée à plus de 41 degrés. L'atmosphère, saturée de vapeur d'eau, devenait intolérable, et ces messieurs ont eu grand'peine à regagner la galerie transversale.

Au moment où nous sommes sortis du tunnel, nous avons été accueillis par les hurras des ouvriers qui nous attendaient. La plus grande joie se peignait sur tous les visages et dans l'attitude de tous ces hommes. Cette joie, malheureusement, fut bientôt attristée par l'annonce de la mort de M. Grassi, représentant de l'entreprise à Domo, qui a succombé à une faiblesse cardiaque. En outre, on donnait des nouvelles inquiétantes de l'ingénieur Bianco, des chemins de fer de la Méditerranée, également atteint d'un malaise qui s'aggrave.

Vers 3 heures, au moment où je quitte Iselle pour Gondo, les nouvelles sont meilleures et toutes les personnes qui se sentaient malades se déclarent mieux.

La rencontre s'est effectuée rigoureusement sous le rapport de la direction, du niveau et de la longueur du tunnel. Cela fait grand honneur aux mensurations de M. Rosenmund, qui a été vivement félicité.

Iselle, 25 février, minuit. ⁽¹⁾

Ma dépêche de tantôt, confusément rédigée, demande quelques éclaircissements.

Déjà le 22 février, quand une explosion provoqua l'écoulement de la source de 30 litres, les mineurs constatèrent

¹ Cette seconde dépêche fait, en partie, double emploi avec la précédente. L'auteur avait rédigé la première dans un état de demi-conscience, et en avait aussitôt oublié le contenu. Toute l'après-midi, il fut poursuivi par l'idée qu'il avait fort mal rendu compte de ce qui s'était passé. Lorsque, tard dans la soirée, le malaise dont il souffrait commença de se dissiper, il reprit ses notes et écrivit ce qui suit, qu'il porta le lendemain, de bonne heure, au bureau du télégraphe de Gondo.

que les lampes s'éteignaient quand ils s'approchaient jusqu'à soixante mètres du front d'attaque. Quelques heures plus tard, la plupart ressentirent mal à la tête.

Le phénomène s'est reproduit ce matin, après l'explosion qui a déterminé la rencontre. Les premiers ouvriers et ingénieurs qui approchèrent de l'orifice virent s'éteindre leurs lampes, qu'ils portent, comme vous savez, suspendues assez près du sol. Cependant, ils ne furent pas immédiatement incommodés, parce que près d'eux débouchait la conduite de ventilation qui les vivifiait. L'un d'eux, qui s'assit, eut beaucoup de peine à se relever et à quitter la galerie. D'ailleurs, en s'éloignant du front d'attaque, ils trouvaient l'air plus étouffant à chaque pas, parce qu'ils marchaient dans un pied d'eau chaude et respiraient de la vapeur d'eau. Quand nous les rencontrâmes, ils nous adjurèrent de ne pas poursuivre.

Revenus à la transversale n° 45, nous passâmes dans la galerie II. Plusieurs de nos compagnons s'y étaient arrêtés et assis, incapables de continuer. On les obligea de s'éloigner aussi. Quelques-uns marchaient comme des automates, trébuchaient, sollicitaient les secours de leurs compagnons. Des ouvriers les prirent sous les bras. Après avoir suivi la galerie II sur une longueur de 400 mètres, nous rentrâmes dans la galerie I.

M. Sulzer ordonna alors à tous les ouvriers de quitter le travail et de gagner les wagons. Ils obéirent d'abord avec joie. Le long de la galerie, on entendait les exclamations : « *Trafo! fuori, tutti fuori!* » Mais bientôt plusieurs voulurent s'asseoir ; on les contraignit d'avancer.

Enfin l'on arrive au train ; mais celui-ci ne peut charger qu'une partie de la cohue. Un second train est commandé par téléphone.

Le premier train dans lequel je me trouvais est sorti du tunnel à midi précis ; nous étions entrés à neuf heures.

Nous avons donc passé exactement trois heures dans le souterrain.

M. Grassi, agent à Domo des transports de l'Entreprise, qui a succombé, était dans ce même train. Il paraissait bien. Arrivé dans le vestibule des bains, il fut pris de faiblesse, avec spasmes et convulsions, ce qui fait croire à un empoisonnement.

M. Bianco a été transporté, inerte, du train dans la salle des bains. Cependant les symptômes, semblables à ceux qui se sont produits chez M. Grassi, étaient moins graves.

Malgré le grand nombre des malaises, personne n'accusait le gaz, mais seulement la chaleur excessive.

A 12 h. 30 arrivent les civières. Il était visible que le malheureux Grassi luttait avec la mort. Transporté à l'infirmierie, il mourut presque en arrivant.

Après le départ des civières arriva le second train, contenant un très grand nombre de malades, mais aucun cas très grave. Quelques-uns étaient pris de crises de larmes ; d'autres, de tremblement ; la plupart marchaient comme dans un rêve.

Sauf l'accueil joyeux qui leur fut fait par les ouvriers qui attendaient à la sortie du tunnel, l'impression générale n'était pas celle du triomphe, mais de l'abattement.

M. Bianco est resté toute l'après midi sans connaissance. Vers 7 heures du soir il a prononcé quelques paroles. Maintenant, il est considéré comme hors de danger.

A part le sentiment éprouvé dans la galerie I, au delà de la transversale n° 45, que chacun de mes pas pouvait être le dernier, je n'avais ressenti, jusque vers une heure après midi, aucun malaise sérieux. Mais quand, au sortir du bain, je voulus descendre à l'auberge de l'Entreprise, je commençai d'éprouver des vertiges et n'arrivai qu'à moitié conscient à la cantine. J'y rédigeai à grand'peine ma dépêche. La promenade en traîneau à Gondo dissipa en partie cette sorte de rêverie. Mais celle-ci me ressaisit dans le bureau du télé-

graphe où je voulus reprendre ma rédaction. J'avais la tête serrée comme dans un étau.

Ce soir, au dîner auquel assistaient plusieurs des visiteurs du tunnel, les convives ont raconté des sensations concordantes. Parmi ceux qui ont le plus souffert sont des ingénieurs qui, tous, ont déclaré non seulement avoir été exposés à des températures de trois et même cinq degrés supérieures et à une égale saturation de vapeur d'eau, mais n'avoir jamais rien éprouvé de semblable.

L'opinion générale est que l'eau chaude de la poche côté Brigue contenant des sulfates, a attaqué le carbonate de chaux dont est composée la roche et a dégagé de l'acide carbonique. Cette supposition est corroborée par le fait que les eaux sortant du tunnel sont de couleur ocre, indiquant un dépôt de fer précipité.

Il est certain que l'extinction de la locomobile placée à la transversale n° 23, à 4700 mètres de l'entrée, et l'interruption consécutive de la propulsion de l'eau froide à l'avancement ne suffisent pas à expliquer l'accident. Quant aux gaz provenant de la combustion de la locomobile, ils passent immédiatement dans la galerie I et sont rapidement évacués par cette galerie vers l'orifice.

La production de gaz diminuera et cessera complètement quand les eaux seront captées et évacuées par la canalisation. Des mesures vont être prises en vue de ce résultat. On renforcera tout d'abord la ventilation, l'on remettra en action la locomobile qui envoie de l'eau fraîche à l'avancement, l'on réparera les menus dégâts causés par la masse d'eau dans la galerie II ; cela fait l'on poursuivra, à la perforatrice, l'abattage du seuil demeuré entre les galeries nord et sud.

L'ouverture provoquée par la dernière explosion a 1 m. 50 de largeur et près d'un mètre de hauteur. L'eau contenue dans la poche, environ 1800 mètres cubes, s'est vidée en quinze minutes environ. Le flux est arrivé à la Diveria

en 1 h. 47 minutes, soit à une vitesse moyenne de 1 m. 50 à la seconde.

Les ouvriers à l'avancement ont reçu des distributions et des gratifications. Le village d'Iselle est décoré. Les mineurs ont parcouru en cortège les rues et les chantiers, avec drapeaux et musique. Cependant, la mort de M. Grassi et l'arrivée de sa veuve, mandée en toute hâte de Domo, enfin la longue incertitude touchant l'état de M. Bianco ont attristé la fin de la journée.



L'abatis de la dernière perforation mécanique. Photographie prise dans la soirée du 24 février 1905, par 43° C., au fond de la galerie I, quelques mètres en deçà de la brèche terminale. (Photo Bacilieri, ing.).

Tandis que je rédige ces lignes, la salle à côté, la grande salle de l'auberge de l'Entreprise, est remplie de monde et de bruit. Les vertiges ont disparu, la fatigue est oubliée. Chefs, ingénieurs, inspecteurs suisses et italiens, officiers de la petite garnison d'Iselle, devisent joyeusement. Une détente prodigieuse s'est opérée. Plus de volontés armées et de préoccupations lourdes, plus de fronts soucieux. Les

jeunes sont exaltés. Les hommes d'âge mûr répandent autour d'eux la bienveillance de leur sourire. Des anecdotes vingt fois répétées, vingt fois entendues, prennent une saveur nouvelle. L'ingénieur Pressel s'est mis au piano. Au gré de son humeur qui s'étonne, ce soir, de son propre vagabondage, des *Lied*, des valse, des études de Chopin, des fragments d'opéras depuis la *Fille du Régiment* à *Tannhäuser*, des *canzonette* et des *czarda* prennent leur vol sous ses doigts ; et comme un souvenir du Caucase, du temps où il travaillait au tunnel de Zoram, lui traverse l'esprit, c'est le *Boje tsara krani* ! dont il fait brûler les puissants accords... Heure unique, amène et calme après un labeur de titans, qu'on voudrait prolonger, à laquelle sa brièveté même donne un prix inestimable.

* * *

Maintenant qu'une communication a été établie entre le front sud et la poche terminale du côté nord, il semble qu'un petit nombre de jours vont permettre d'abattre les seuils et les plafonds, d'élargir les galeries et de procéder à l'inauguration, avec les festoiments divers sans lesquels il n'est pas d'œuvre parachevée en ce monde.

Doucement. Les difficultés, si aisées à surmonter quand elles se présentent sous la forme d'un article de journal, se compliquent sur place de mille nécessités imprévues et impérieuses, dont une seule demande des heures de réflexion, des jours d'organisation préalable et quelquefois des semaines d'exécution.

Mais sur tout ce que vont entreprendre les ingénieurs, je n'ai rien à dire, parce qu'ils ne m'ont rien confié. Les chefs se sont consultés ces jours-ci sur le programme à exécuter. Ils en ont déjà tant vu qu'une malechance de plus ou de moins n'est pas pour rien changer à leur résolution et à leur calme. Laissons-les faire : ils agiront pour le mieux.

La route du Premier Consul.

Cependant, de l'autre côté de la montagne, un associé de ces hommes opiniâtres commande un accès de la fameuse poche d'eau chaude maintenant vidée. Le colonel Locher, à Brigue, nous renseignera peut-être sur ce qu'il compte faire pour « prêter la main », comme on dit en langage d'ouvrier, à ses amis d'Iselle. Pour le consulter, repassons le Simplon.

Cette fois, la centenaire⁽¹⁾ est en robe blanche. Robe de fête, dans laquelle elle célèbre à sa manière les fiançailles du Valais avec l'Ossola. Pauvre route, née, elle aussi, au bruit



Gorges de la Diveria. La Casermette.

des barres de mine et de la poudre, son heure sonne. Place aux jeunes!

(1) La route du Simplon a été construite sur l'ordre de Napoléon Bonaparte. Commencée le 26 mars 1801, elle était terminée le 25 septembre 1805.

Pourtant, et si grandiose que soit son enfantement, l'utile ne saurait égaler le beau. Tout n'est pas fièvre, bourse, heure. Je veux croire encore qu'hiver comme été, sur la



Relai en pleine route dans le Rossboden.

neige irisée ou parmi les fleurs, des âmes de paix et de joie retourneront aux splendeurs de la montagne, au mépris des six heures Lausanne-Milan et des quarante heures Londres-Brindisi.

Les trois chevaux en flèche enlèvent le traîneau. Le roc monte de cent mètres d'un seul jet. Ça et là, un filet blanc le long d'une corniche. A gauche, les longues stries des avalanchettes qui, silencieusement, glissent vers la Diveria. Salut, au passage, à la tour massive de Gondo. De ses baies en meurtrières, les contrebandiers narguent, là-bas, les douaniers de Paglino. Salut aux pins dont les troncs rouges

soutiennent, comme des athlètes de foire, les paquets de neige posés sur leurs branches. De part et d'autre de la piste, les blocs énormes sont coiffés de capuchons ouatés d'un mètre de haut. Dans l'entrebâillement de la gorge, tantôt le Fletschhorn, tantôt le Weissmies, dressent leurs

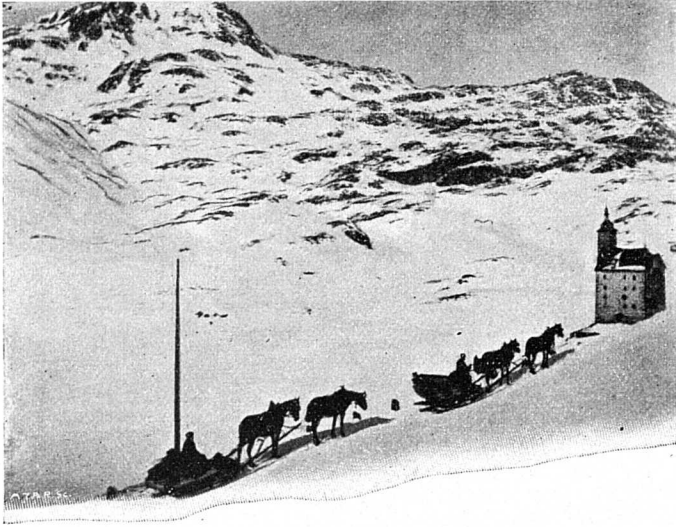


Relai au refuge n° 7.

arêtes vives et leurs couloirs d'argent qui étincellent au soleil. L'attelage s'engouffre au galop sous les galeries. Le traîneau ripe sur le cailloutis de la chaussée. Sur la croupe des braves bêtes, les muscles saillent et les tendons contractés s'affinent. Un pont enjambe la rivière. Le véhicule chevauche parmi les cônes de neige descendus des pentes abruptes. Tangage et roulis... Floup ! voilà le traîneau coincé contre le mur blanc. Les voyageurs embarquent quelques pelées de neige. Le *Wegmacher*, qui depuis le dernier refuge est accroché à la banquette, nous dégage en quelques coups de sa bîne carrée. En avant !

Salut, la bonne hôtesse du Simplon, et le poêle de pierre noirci, et le repas fumant que scande, dans la chambre à côté, le toc-toc du télégraphe. Dans l'embrasure profonde de la fenêtre, les géraniums et les rosiers sourient, de leurs pousses vertes, au ciel où passent des nuées avant-courrières.

Puis en route, de nouveau, vers le col. Les ruines du Rossboden ressemblent, sous la neige, à un gigantesque

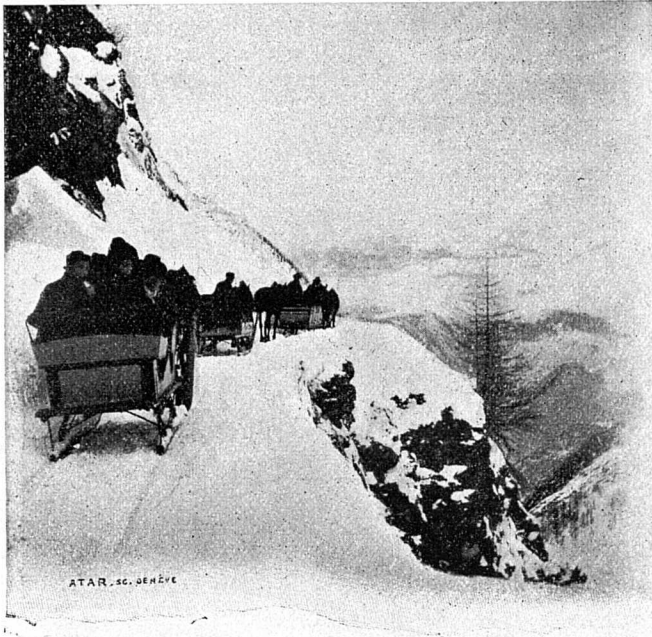


Le vieil hospice Stockalper.

cimetière, à un cimetière d'autrefois, d'où la ferblanterie et la quincaillerie n'avaient pas banni le recueillement de la pierre grise ourlée de lierre et de buis. Hors de l'atteinte du fouet, le cheval de tête somnole. Le postillon saute sur le brancard de droite, du brancard sur la piste. Deux ou trois piqûres de la mèche dans le flanc réveillent la bête qui s'élançe au galop. Le postillon n'a que le temps de regagner son siège.

Le vieil hospice. La montée finale où le traîneau caracole sur les vagues immenses de neige amoncelées par le vent.

Le sommet. Brigue est là-bas. On dételle un cheval qui va galopper derrière. Dans la croupe de neige dure qui sur-



Près du col, en montant de Brigue.

plombe le précipice, les *Wegmacher* taillent et retaillent sans cesse la corniche. Le bonnet sur les oreilles, les guêtres de laine du pays attachées au-dessus du genou, ces gaillards ne savent ni se tromper sur la largeur nécessaire, ni donner un coup de bine au-delà de l'indispensable.

Le traîneau vole. Frisson, qu'impudemment on reniera tout à l'heure, une fois passé le couloir où le glacier du Kaltwasser déverse en été son eau grise. Le traîneau vole, toujours plus vite. Il atteint la forêt de mélèze, laissant, ébahie sur le pas de porte du refuge, la femme du garde qui s'attendait à verser « la goutte ». Le traîneau vole entre les sapins noirs enchappés de neige. Les grelottières sèment

leur cliquetis le long des pentes. Dans l'air bleu, fic! flac! le fouet dessine des serpentins élégants. Le Bortelhorn dresse vers l'azur sa large nappe blanche. Tout est grandiose, tout chante, ravit et dilate...



Refuge n° 5.

Conclusion.

Dans le bureau de l'entreprise, M. le colonel Locher attend le visiteur. Sa carrure robuste, son front tenace, son geste sobre sont de l'homme qui ne sait ni s'emballer, ni perdre courage. Type de vieux Suisse, pas loquace, ferme dans l'action.

— Qu'allez-vous faire, colonel, pour aider à ceux d'Iselle? Ils comptent un peu sur vous.

Le dos à son pupitre, tête fine de Rhète moustachu, le premier ingénieur de Kager sourit imperceptiblement. Il connaît son chef et parierait sa réponse.

Le colonel ne répond pas. Il regarde dans ses paupières.

— Avez-vous l'intention d'ouvrir la porte de fer? Ne voulez-vous pas leur envoyer ce que vous pouvez d'eau froide et d'air frais?

Sans un mouvement, les yeux seulement un peu plus ouverts, d'un ton péremptoire comme les masses qu'il a remuées dans sa vie, le colonel rend question pour question :

— Afin qu'il leur arrive une fournaise au visage, à ces malheureux? Tant que le fond de la galerie ne sera pas rafraîchi par ceux d'Iselle, l'air frais que je soufflerais ici prendrait la température du rocher, quarante à cinquante degrés, ce qui augmenterait encore leurs peines. Non, tout ce que je peux faire est de pomper. Je pompe.

Le chef de l'entreprise et son premier ingénieur déplient de copieuses feuilles couvertes de dessins. C'est l'avancement nord, galeries I et II, le plan d'établissement des machines, les turbines, les relais, les canalisations, les portes de fer. Il explique.

Il explique, et je ne sais de quoi je rougis le plus : d'avoir essayé, de m'être cru un instant en mesure de donner une idée des obstacles formidables et innombrables que ces hommes d'airain ont surmontés à force d'énergie; ou d'être venu là pour dérober à ces mêmes hommes quelques minutes d'un temps consacré à une lutte sans précédent, sinon sans analogue dans l'histoire des entreprises. Aussi ne puis-je prendre congé des lecteurs, à qui je demande pardon des lacunes de ces comptes rendus, sans remercier du fond du cœur les chefs, les ingénieurs, les employés du Simplon, de tout rang et de toutes fonctions : sans se lasser une minute de répéter des explications toujours laborieuses à saisir par un profane, leur obligeance m'a permis de tracer sous vos

yeux « les contours de leur puissance » mise au service de l'humanité.

Iselle, 27 février.

Le professeur Rosenmund a procédé hier à la vérification de l'axe du tunnel. Il a constaté que les deux galeries se prolongent exactement. Il n'y a aucune erreur, ni dans la hauteur, ni dans la largeur. La longueur est de un à deux mètres plus courte qu'on ne l'avait prévu.

Cette différence, qui était de trois mètres pour l'Arlberg et de huit mètres au Gothard, est également inférieure à l'erreur probable résultant de la limite de perfection des instruments dont les ingénieurs disposent.

Notes complémentaires.

Iselle, 26 février.

M. Bianco, ingénieur des chemins de fer de la Méditerranée, a succombé hier soir aux suites de l'indisposition qu'il avait ressentie dans le tunnel du Simplon. Il avait tout d'abord recouvré ses sens, mais il est mort samedi soir à 9 h. $\frac{1}{2}$, à la suite d'une hémorragie.

Lausanne, 28 février.

On attribue au dégagement d'un gaz le malheur de vendredi matin dans la galerie sud du tunnel du Simplon. L'explication, qui est plausible, laisse cependant quelque incertitude dans l'esprit. De quel gaz peut-il s'agir ? Seule une discussion serrée, à défaut de dosages pratiqués au moment où l'accident s'est produit, permettra aux personnes compétentes de se faire une opinion à cet égard. Rappelons donc les faits.

Des lampes suspendues à un ou deux décimètres au-dessus du sol sont éteintes. Dans la galerie où ce phénomène se

produit, où règne d'ailleurs une température de quelques degrés supérieure à celle du sang et où cet air chaud est tout près d'être saturé, un grand nombre d'hommes ne surmontent qu'avec peine les défaillances dont ils se sentent atteints. Une heure après avoir quitté le tunnel, un de ces hommes, dans la force de l'âge, succombe à l'empoisonnement. Un autre demeure huit heures consécutives dans une sorte de coma, paraît se rétablir, est déclaré hors de danger, puis meurt d'une hémorragie. La grande majorité se trouve incommodée, à des degrés divers, pendant un temps plus ou moins long. Quelques-uns enfin n'éprouvent qu'un malaise passager ou n'en ressentent aucun.

L'extinction des lampes suffit à établir que la perforation finale a donné passage à de l'acide carbonique.

L'acide carbonique est un gaz lourd — sa densité est plus de deux fois et demie celle de l'air atmosphérique — qui suit par conséquent le plancher des galeries où il se rencontre. Dans une gouttière où l'on déverserait une quantité d'eau et d'huile agitées ensemble, l'eau ne tarderait pas à couler au-dessous de l'huile, parce qu'elle est d'une densité supérieure. De même entre gaz : l'acide carbonique descend au-dessous de l'air dans lequel on le laisse échapper. Au repos, la diffusion les mélange d'une manière appréciable seulement dans le voisinage de leur plan de contact. Mais lorsqu'on brasse de l'eau et de l'huile, on obtient une émulsion où les gouttelettes d'huile sont tenues en suspens dans l'eau qui les baigne. De même, l'acide carbonique brassé avec l'air atmosphérique donne lieu à un mélange, émulsion gazeuse où les particules de gaz lourd sont portées fort au-dessus du niveau que leur assigne la pesanteur.

Ce phénomène de brassement se produisait en grand vendredi matin. A mesure que la colonne en retraite se grossissait des ouvriers que M. Ed. Sulzer, ainsi que je l'ai raconté, poussait devant lui, les jambes en mouvement

jouaient entre les deux gaz le rôle de la spatule dans une émulsion et mêlaient l'acide carbonique à l'air. Ainsi pour un même volume de gaz respiré, les poumons recevaient une proportion diminuée d'oxygène, d'où est résulté en partie le malaise.

Mais la seule présence de l'acide carbonique ne pouvait pas causer des accidents de la gravité de ceux qui ont été constatés. Ce gaz n'entretient pas la vie, c'est vrai ; mais il ne la détruit pas, et le malaise que son absorption cause, cesse presque aussitôt après que le sujet ne le respire plus. D'ailleurs, dans la proportion où il pouvait se rencontrer dans la galerie le matin du 24 février, même en admettant qu'il s'en trouvât une centaine de mètres cubes enfermés dans la poche terminale, aucune action appréciable n'en pouvait résulter sur l'organisme.

Puisque l'acide carbonique ne rend pas compte des phénomènes physiologiques, on est bien forcé d'admettre qu'un autre gaz a développé ses effets dans la galerie. La chaleur seule ne fournit pas une explication suffisante puisque, ainsi qu'ils me l'ont affirmé, plusieurs ingénieurs et contre-mâtres ont été exposés à des températures plus élevées et à des saturations pour le moins aussi complètes, sans avoir à beaucoup près souffert autant que le 24 février. J'ai entendu mettre en avant le gaz oxyde de carbone (CO) et le gaz des marais ou méthane (CH⁴). Tous deux proviennent de décompositions organiques. L'oxyde de carbone, en particulier, peut résulter de la réduction ou désoxygénation de l'acide carbonique (CO²) en présence de matières organiques en état de fermentation. Or dans la poche d'eau chaude, quand on l'a fermée au moyen de la porte de fer, il se trouvait assez de boisages pour fournir à la production de l'oxyde de carbone, puisqu'il se formait également de l'acide carbonique par la décomposition de la roche calcaïque. Il est vrai que l'oxyde de carbone est combustible ; il brûle avec une

flamme bleue. Mais il était probablement en proportion beaucoup trop minime pour s'enflammer, tandis qu'il suffit d'une très faible quantité de ce gaz pour entraîner une intoxication dangereuse. En effet, l'oxyde de carbone aspiré dans les poumons est aussitôt fixé par les globules rouges du sang qui le véhiculent dans l'organisme, en particulier dans les centres nerveux qu'il paralyse.

Si le correspondant de la *Gazette de Lausanne* a été relativement peu atteint, c'est qu'il s'est hâté au retour. Il croyait, comme tout le monde à ce moment-là, que les accès de faiblesse qu'il voyait se produire parmi ses compagnons de route étaient dus à la seule chaleur d'un air saturé de vapeur d'eau. Rapprochant la situation de celle des théâtres où éclate un incendie, il pensait aux gens qui encombre les issues parce qu'ils veulent encore jeter un coup d'œil dans la salle ou s'assurer que leurs amis sortent avec eux et qui, de la sorte, causent quelquefois la mort de ceux dont ils s'inquiètent. Il fuyait donc l'étuve où sa présence ne pouvait d'ailleurs que gêner autrui, tandis que sa hâte à s'éloigner faisait place aux gens qui suivaient.

Mais comment se fait-il que ce soit parmi les premiers sortis de la galerie, parmi ceux qui sont arrivés au grand air à midi que se soient trouvés les deux visiteurs le plus gravement atteints? Evidemment, parce qu'il paraissait déjà en danger de mort vers la 43^e transversale, l'ingénieur Bianco a été un des premiers évacué. Quant au malheureux Grassi, il est probable qu'il est monté dans le premier convoi pour le seul motif qu'il y a trouvé une place disponible. Il devait, toutefois, se sentir peu bien, car au lieu de s'asseoir, il s'est tenu debout — je le tiens d'un témoin oculaire — tant que le train a circulé dans la grande galerie ; il ne s'est assis qu'au passage de la galerie de direction, une minute à peine. L'empoisonnement a commencé de faire sentir ses effets au moment où il est arrivé dans le vestibule des bains et il

y a succombé au bout de peu de temps. Seuls deux ou trois ignorants s'occupaient de lui, parce que toutes les personnes un peu au courant des soins à donner s'empressaient autour de M. Bianco, dont le cas paraissait beaucoup plus grave.

Si les voyageurs du second convoi, ceux qui sont sortis du tunnel quarante minutes après les premiers, ont résisté à un séjour aussi prolongé dans la galerie, c'est, je pense, grâce à une très heureuse inspiration de M. Ed. Sulzer. Après s'être assuré que personne n'était resté en arrière, M. Sulzer a fait ouvrir la transversale située juste au-delà de l'endroit où la foule des ouvriers attendait, avec les visiteurs, le train de secours envoyé pour les recueillir. L'air frais a afflué alors directement de la galerie II dans la galerie I, sans s'aller réchauffer dans les profondeurs du tunnel, sans aller non plus chercher, pour ainsi dire, le gaz fatal à sa source, pour le ramener avec lui vers l'orifice.

Discours de M. Ed. Sulzer-Ziegler

prononcé le 2 avril à Brigue, au banquet donné à l'occasion de l'ouverture des portes de fer.

HONORÉS INVITÉS,

Au nom de l'Entreprise, cordial salut à tous !

(Suit l'énumération des diverses autorités, saluées chacune en particulier par l'orateur.)

Salut à vous, fidèles collaborateurs et employés, que vous soyez demeurés à notre service ou que, par suite de circonstances particulières, vous nous ayez déjà quittés.

Messieurs, c'était un besoin de notre cœur de célébrer avec vous cette fête intime, avec vous tous qui avez été associés d'une manière ou d'une autre à la construction du

tunnel du Simplon, ou qui vous y êtes intéressés. Nous voulions nous réjouir avec vous, sinon de l'achèvement du tunnel, tout au moins du succès remporté dans la rencontre des galeries. Directement ou indirectement, à titre officiel ou professionnel, vous avez été appelés à collaborer à l'œuvre ; laissez-moi commencer par dire à chacun : merci pour ce qu'il a fait.

Merci à ceux qui nous ont soutenus, qui nous ont soulagés, quand ce ne serait que d'une petite part de notre labeur ; car il a fallu les efforts associés de beaucoup d'hommes et de nombreuses instances pour en arriver où nous sommes aujourd'hui.

Merci, merci du fond du cœur aux autorités des deux pays, la Suisse et l'Italie, auxquelles, en raison des conditions générales de l'entreprise, incombaient des décisions importantes, et auprès desquelles nous avons rencontré bienveillance et impartialité. Les associés de l'Entreprise n'ont pas été les seuls à connaître les nuits d'insomnie ; le souci des responsabilités encourues a pesé sur ceux qui en étaient chargés, d'autant plus lourdement que leur parole et leur vote avaient plus de poids dans les conseils.

Mais avant tous, merci à vous, Messieurs les ingénieurs et employés, fidèles collaborateurs que nous avons appelés à faire partie de l'état-major de l'Entreprise, et que nous avons aujourd'hui la joie de voir, presque au complet, assis à notre table ; et à vous aussi, qui avez dû nous quitter avant le grand moment de la rencontre. Nous vous avons souvent mis en face d'une tâche difficile ; nous avons dû souvent vous imposer plus que ne comportait le maintien de votre santé et de vos forces, mais vous avez persévéré et vous vous êtes montrés dignes de notre confiance : de cela nous vous remercions.

Mais notre gratitude va aussi à tous les ouvriers de l'œuvre, surveillants, *capì*, mineurs, maçons, manœuvres. Les

dimensions colossales qu'il eût fallu donner à notre fête ne permettaient pas de les y admettre ; nous avons dû nous contenter de leur donner deux jours de congé payé et de leur distribuer la médaille commémorative, laissant à chacun le soin de célébrer l'événement à sa façon.

Si un incident de ces dernières semaines nous a profondément attristés, nous les entrepreneurs, et a provoqué un mécontentement qui ne s'est pas dissipé sans peine, il ne faut pas que cette ombre nous empêche d'éprouver et d'exprimer nos sentiments de reconnaissance à l'égard de la très grande majorité de nos ouvriers italiens. Dans leur grande majorité, ce sont d'excellents ouvriers et de braves gens, qui ont le grand tort cependant de se laisser monter contre leurs patrons par une minorité turbulente, alors qu'il n'existe aucun motif d'user de violence.

Ce fut une des plus amères déceptions de notre entreprise d'avoir eu à subir des grèves. Nous croyons pouvoir dire qu'elles ont eu leur cause, plus dans les circonstances extérieures que dans l'organisation intérieure, plus dans les conjonctures politiques et sociales que dans les conditions du travail. Dès le début, nous avons mis en tête de notre programme que toutes les mesures possibles seraient prises pour la santé et pour la sécurité des ouvriers. Or la statistique établie jusqu'ici est satisfaisante à l'un et à l'autre égard — on peut dire : au delà de toute attente. L'heure n'est pas de citer des chiffres ; ceux-ci seront publiés après l'achèvement des travaux, vous les aurez sous les yeux. Je me contente d'affirmer ici que ces chiffres ne farderont en rien la vérité.

Je l'ai déjà dit ailleurs : le principe, le nœud de notre programme de construction a été d'exécuter le travail en ménageant le plus qu'il se pouvait faire les forces humaines ; de réaliser à cet égard un réel progrès comparativement aux entreprises antérieures à la nôtre ; de rendre vain l'effroi

qu'inspire la construction des grands tunnels ; de rétablir la réputation compromise de ce genre de travaux ; de donner pour l'avenir un exemple de ce qu'il est possible de faire. Si malgré cette résolution nous sommes restés au-dessous de ce que nous avons voulu, notre excuse est qu'avec tout ce qui est humain, nous souffrons de l'universelle imperfection humaine. Notre vœu le plus sincère est que jamais plus à l'avenir l'on ne recule en deçà de ce que nous avons obtenu, et que nos successeurs, au contraire, fassent et réussissent mieux que nous.

La civilisation contemporaine est dominée par la question sociale, et celle-ci consiste avant tout dans le règlement des rapports entre employeurs et employés. Nous avons quant à nous une haute idée des devoirs de l'employeur, quel qu'il soit ; or dans une entreprise offrant de si grands dangers, ces devoirs grandissent dans une proportion considérable. Nous nous sommes efforcés de traduire notre sentiment dans nos actes. C'est à un plus grand Juge que nous nous en remettons pour juger jusqu'où nous avons accompli notre devoir. Mais nous avons la conviction qu'aucune grève n'était justifiée vis-à-vis de l'Entreprise, et nous repoussons avec mépris les attaques qui ont été dirigées contre nous à leur occasion ⁽¹⁾.

Messieurs ! Les six années et demie que nous venons de passer au percement du tunnel n'ont pas été seulement des

(1) Voici, pour ceux qui trouveraient trop raide cette déclaration de l'orateur, un récit que je tiens d'un des ingénieurs du côté sud :

Lors de la grève qui éclata soudain à Iselle en juin 1901, les agitateurs italiens qui l'avaient fomentée furent invités par l'Entreprise à visiter les installations, afin de se rendre compte *de visu* si les prétentions des ouvriers étaient fondées ou non. Quand ils eurent parcouru les galeries, les ateliers, l'hôpital, le restaurant économique, vu les ventilateurs et consulté les feuilles de paye, de maladie, etc., etc., ces meneurs se retirèrent fort penauds, après avoir fait, en présence de l'ingénieur qui me l'a rapportée, la déclaration suivante : « *Il n'y a rien à faire ici pour nous. Les ouvriers sont déjà mieux traités et mieux payés que nous ne nous proposons de l'exiger.* »

années de dur, d'acharné, je dirai même d'exténuant labeur ; ce furent aussi des années de grandes épreuves et de graves préoccupations. La tâche était plus ardue que nous et que vous tous, Messieurs qui avez eu à faire avec le Simplon, ne l'avions calculée. Oui, elle a été parfois si ardue, que nous avons cru que nous y succomberions. Personne n'aurait imaginé qu'elle développerait des difficultés à ce point plus considérables que les expériences du Cenis et du Gothard le faisaient prévoir. Les pires appréhensions se sont trouvées presque optimistes ; et si l'on a pu ne jamais douter qu'en appliquant les principes éprouvés de la ventilation et du refroidissement l'on arriverait un jour à chef, il a fallu se résoudre cependant à de lourds sacrifices de temps et d'argent.

Nous sommes donc d'autant plus reconnaissants aujourd'hui d'avoir enfin pu accomplir notre tâche. Je déclare ici que sans la confiance en Dieu qui repose sur la base solide de ma plus profonde conviction, j'aurais, par moments, perdu courage et abandonné la lutte. Et lorsque je dis : A Dieu merci d'en être où nous en sommes ! je n'use pas d'une phrase vaine ; je parle du fond de mon cœur.

Messieurs ! il n'est personne qui ne se soit trompé sur les difficultés de la tâche, personne, sans exception, parmi tous ceux qui ont été appelés à faire du tunnel du Simplon une réalité. J'insiste sur ce fait, nous n'avons pas été les seuls : le contrat de construction et l'historique des négociations l'établissent à plus d'une reprise. Il n'a donc été que juste de témoigner de la bienveillance à l'Entreprise, en 1903, et de reconnaître que les données de la convention renfermaient des erreurs essentielles. Je remercie les hommes qui, en ces temps difficiles, ont été justes envers nous et qui, obéissant à leur conviction, ont eu le courage de nous tendre une main conciliante en dépit des nombreuses manifestations contraires de l'opinion publique. La conciliation était nécessaire, si l'on ne voulait pas nous pousser au désespoir,

preuve en soit aujourd'hui l'aveu de ceux qui nous étaient alors hostiles : cet aveu est à l'heure actuelle notre plus grande satisfaction. La désillusion est déjà suffisante pour nous, et l'on est en droit de dire que l'Entreprise a pris à son compte la grosse part des sacrifices qu'il était nécessaire de consentir.

Sur un point cependant, nous n'avons pas éprouvé de déception : notre programme de construction et ses nouvelles méthodes ont répondu, et au delà, à ce que nous en attendions. Nos forces ne se sont pas montrées inférieures à un ennemi beaucoup plus fort que nous ne pensions, et nous pouvons quitter l'arène la tête haute. On peut affirmer, sans aucun risque de démenti, que si l'on avait appliqué, ou les anciennes méthodes, ou l'une quelconque de celles qui ont été opposées à la nôtre, les difficultés n'auraient pas été surmontées, et l'Entreprise aurait abouti à une catastrophe.

On peut dire aussi des principes du contrat de construction qu'ils ont supporté honorablement l'épreuve : l'Entreprise demandait liberté à peu près entière et assumait en échange un risque extraordinaire. Ces principes devront naturellement être introduits à l'avenir dans les contrats relatifs à de grandes entreprises analogues. Cependant, l'on cherchera un moyen terme afin de couvrir, au-dessus d'un certain risque, la compagnie engagée. Car le forfait pur et simple pour l'entreprise de grands tunnels appartient au passé !

Je ne suis pas moins persuadé que le tunnel à une voie, avec station centrale, est une solution sage, et qui suffira de longues années au trafic, comme il a été prévu au moment où la convention a été arrêtée. La Société d'Entreprise, qui s'est identifiée avec le système de construction qu'elle a fait prévaloir et qui est hautement intéressée à le voir à l'épreuve du trafic, espère qu'on lui permettra d'aider à ce que soit assuré le résultat qu'elle en attend.

J'ai anticipé, messieurs ! Déjà m'est apparu le tunnel en plein trafic. Nous n'en sommes pas encore là. Néanmoins,

nous pouvons le dire avec confiance : nous ne sommes plus très éloignés du but; l'imprévu peut être considéré comme exclu, et nous sommes autorisés à prévoir. Mais laissez-moi encore jeter un coup d'œil en arrière.

Toutes choses humaines ont leurs tragédies. Nous l'avons éprouvé aussi. A peine étions-nous depuis une année au travail qu'Alfred Brandt était rappelé, lui sur lequel nous avions fondé tant d'espérances. Ceux qui l'avaient connu dans ses belles années avaient, hélas! déjà constaté un changement chez lui lorsque, en 1898, il s'était mis ici au travail. Une activité exténuante dépensée dans des entreprises en Espagne avait usé sa nature de géant... quelle perte que cet homme de génie! quelle douleur pour nous! Mais rien ne peut diminuer les mérites qu'il s'est acquis dans la solution de ce problème si difficile : la perforation du rocher dans ses travaux de percements de tunnels, et de celui du Simplon en particulier. Nous rappelons ici sa mémoire vénérée!

Deux autres hommes, qui avaient travaillé d'une manière éminente à la réalisation du Simplon, manquent à cette table de fête : Ruchonnet et Dumur. N'est-il pas tragique de penser que le premier de ces deux hommes n'est plus parmi nous, lui qui se réjouissait depuis des années d'assister à cette journée, et qui en parlait souvent comme de celle qui serait la plus belle de sa vie? Combien nous serions heureux de le voir parmi nous! Nous avons toujours rencontré chez lui la bienveillance et la noblesse des sentiments; il était pour nous un ami. Je considère comme un devoir, malgré les frottements qui avaient succédé aux plus excellentes relations, de proclamer aujourd'hui les grands services que Dumur a rendus à la réalisation du percement du Simplon.

Messieurs! les trois hommes que je viens de nommer sont les victimes du travail, du labeur intellectuel, que des privilégiés en petit nombre accomplissent pour faire aboutir de grandes entreprises. Mais nous voulons honorer aussi les

autres victimes du travail, ceux qui ont pris une part plus modeste, mais *leur* part de l'œuvre, les morts et les invalides parmi les ouvriers : leur nombre est relativement petit, nous sommes heureux de pouvoir le dire, mais trop grand encore!

Nous célébrons, messieurs, une fête du travail dans l'intimité mais non pas encore l'ouverture du tunnel du Simplon. Ce n'est donc ni le lieu, ni le moment de parler de la grande importance du Simplon en ce qui concerne les relations entre les peuples, notamment entre l'Italie et la Suisse, non plus que de la grande part que l'Italie a prise à l'œuvre par l'établissement de ses lignes d'accès. La solennité de l'automne prochain, lorsque le tunnel sera ouvert au trafic, fournira une occasion de proclamer ces choses. Il me sera cependant permis d'exprimer un sentiment : Le percement du Simplon a été conçu sous les auspices des relations internationales. Le travail a été exécuté dans une collaboration internationale. Des forces intellectuelles et physiques italiennes, allemandes et suisses se sont associées dans notre entreprise et ont agi dans l'union, pour le bien et par la paix. Puisse-t il en advenir de même entre les peuples!

Un mot encore, qui s'adresse à notre petite patrie suisse. Des Suisses romands et allemands se sont tendu la main en vue de l'accomplissement de cette grande œuvre; une entreprise suisse-allemande a réalisé dans la Suisse romande le long rêve de nos concitoyens de langue française : elle se réjouit du fond du cœur d'y avoir été appelée.

Messieurs! notre *vivat* à la Suisse romande! et nous y adjoignons, en cette occasion, la partie allemande du canton du Valais, notre *vivat* à la Suisse romande qui a voulu le percement du Simplon avec une rare et persévérante énergie, qui l'a préparé, qui l'a enfin obtenu. Nous lui souhaitons toute la prospérité qu'elle en attend. A la Suisse romande, aux cantons du Simplon : qu'ils vivent!



Les entrepreneurs du Simplon.

Edouard Sulzer-Ziegler, Edouard Locher-Freuler, Carl Brandau et Alfred Brandt ont été les entrepreneurs associés de l'entreprise du percement du Simplon. Une biographie d'Alfred Brandt a été donnée plus haut. Voici de brèves notices sur les trois autres.

M. Edouard SULZER

de la maison Sulzer frères, à Winterthur, né dans cette ville en 1854, a étudié, aux Universités de Genève, de Heidelberg et de Berlin, le droit et l'économie politique. Il a complété ses connaissances au Polytechnicum de Dresde, puis par des séjours en Angleterre et en Ecosse.



M. Edouard Sulzer.

Rentré au pays, M. Ed. Sulzer fut associé à l'entreprise industrielle de son père. Il s'occupa particulièrement de forage et de ventilation, et eut part à la construction du tunnel de l'Arlberg, côté occidental. Quand la fusion de la Compagnie Suisse-Occidentale et Simplon avec le Jura-Berne-Lucerne eut rendu caduc le contrat avec la Société financière française qui étudiait le percement du Simplon, M. Ed. Sulzer rédigea, en 1890, le projet qui vient d'être mis à exécution : tunnel à une voie avec galerie parallèle. Avec le concours des maisons Locher & C^{ie}, à Zurich, et Brandt, Brandau & C^{ie}, à Hambourg, le programme

technique fut élaboré et arrêté. Une association fut alors conclue entre ces trois maisons en vue de la perforation du tunnel.

M. Ed. Sulzer a fait partie : de 1880 à 1902, du Conseil municipal de Winterthur ; de 1892 à 1902, du Grand Conseil du canton de Zurich ; de 1900 à ce jour, du Conseil national suisse, où il représente le troisième arrondissement fédéral.

M. Edouard LOCHER

est né en 1840, à Zurich. Son père, le colonel du génie Locher, était architecte et membre de la municipalité de la ville de Zurich.

Edouard Locher fit, de 1857 à 1865, un apprentissage mécanique dans la maison J.-J. Rieter & C^{ie}, à Tœss. Il s'est occupé principalement d'installations de machines pour les industries textiles, filatures et tissages mécaniques Jacquard.

Rentré à Zurich, en 1871, il reprit avec son frère cadet,



M. Edouard Locher.

Fritz Locher, les affaires paternelles. Sentant combien un supplément de connaissances théoriques étaient nécessaires à un ingénieur du génie civil, il retourna, déjà père de famille, sur les bancs de l'Ecole polytechnique. Il a entrepris dès lors une foule de constructions au-dessus et au-dessous du niveau des eaux, participé à des corrections de rivières,

lancé des ponts, conduit les travaux sur une section du Gothard (Pfaffensprung) construit la ligne du Pilate, pour laquelle il imagina une crémaillère spéciale, procéda à des captations de forces hydrauliques sur la Reuss, la Kander, etc.

M. Ed. Locher-Freuler a été membre de la commission du Musée industriel de 1873 à 1892; juge au tribunal de commerce de 1888 à 1899; membre de la commission des fortifications de 1882 à 1893. Il est colonel du génie depuis 1885.

Entré dans l'association pour le percement du Simplon, il fut chargé de l'installation complète des chantiers nord et sud de l'entreprise, y compris la captation et la mise en œuvre de forces hydrauliques, sur le Rhône et sur la Diveria, capables de donner plus de 2000 HP. A la mort d'Alfred Brandt, il eut en sus à conduire les travaux du tunnel du côté nord, et il s'en est acquitté de telle sorte que les galeries purent être poussées jusqu'à travers des roches dont la température s'est élevée à plus de 55° centigrades.

M. Carl BRANDAU

né à Cassel en 1849. Etudes d'ingénieur de 1866 à 1869 au Polytechnicum de Zurich, où il se lia d'amitié avec Alfred Brandt, son futur associé.

La maison Brandt, Brandau & Cie a été créée en 1879, avec siège à Hambourg, après que Carl Brandau eut donné mainte preuve de ses capacités dans la construction de tunnels, en particulier dans la vallée du Neckar. La nouvelle entreprise se proposait principalement la construction des galeries souterraines.

M. Brandau a construit entre autres le tunnel de Suram, ligne de Kutaïs à Gori, Caucase. Ce tunnel n'a que quatre kilomètres, il est vrai, mais il a présenté de très grandes difficultés, sans compter les perpétuelles et mesquines tracasseries de la bureaucratie russe.

De retour en Occident, M. Brandau dirigea le percement de nombreux tunnels en Allemagne et en Autriche.

Lorsqu'en 1898, l'association Brandt, Brandau & C^{ie} avec Sulzer frères et Locher & C^{ie} assura l'entreprise du percement du Simplon, C. Brandau prit la direction des travaux du côté sud. Ce qui a été dit plus haut des difficultés ren-



M. Carl Brandau.

contrées suffit à caractériser l'énergie tranquille déployée par ce chef.

M. Hugo VON KAGER

né à Bozen en 1847. Avait terminé ses études gymnasiales quand, en 1866, les volontaires de Garibaldi menacèrent la frontière autrichienne; il prit les armes pour défendre son pays dans le landsturm. Etudes à Munich, puis à Stuttgart; diplôme d'ingénieur. Travaux : ingénieur-constructeur aux chemins de fer du Nord-Ouest autrichien; section Seebach-Otelfingen de la Nationalbahn suisse; section Glaris-Linthal; tunnel du Naxberg, ligne du Gothard (1879-1882); ligne transversale de Galicie; lignes du Nord autrichien; Nord-Est suisse; tracé du chemin de fer projeté par le Splügen; ligne Rapperswyl-Zurich par la rive droite, avec tunnel sous la ville et grand viaduc; construction de viaducs, tunnels, prises d'eau (notamment sur la Sihl, à Zurich, et sur l'Aar, Olten-Aarbourg), grandes gares, etc.

A la mort d'Alfred Brandt, l'entreprise du Simplon a appelé M. Hugo von Kager à remplir, du côté nord, les

fonctions de premier ingénieur, poste qu'il occupe depuis le 1^{er} janvier 1900.



M. Hugo von Kager.



M. Konrad Pressel.

M. Konrad PRESSEL

né à Olten à 1857.

Son père, Wilhelm de Pressel, mort il y a peu d'années à Constantinople, à l'âge de 82 ans, était un constructeur de voies ferrées connu dans l'Europe entière. C'est lui qui avait, l'un des premiers, osé s'attaquer aux montagnes pour y pratiquer des tunnels destinés au passage des voies ferrées. Il entreprit, en 1853, le percement du Hauenstein, sur la ligne d'Olten à Bâle. Pour l'époque, l'audace était extrême, et la catastrophe où périrent près d'une centaine d'ouvriers parut condamner pour jamais la folie de forer un trou de deux kilomètres et demi à travers une montagne. Plus tard W. de Pressel a participé à la construction des lignes du Tyrol et du Brenner et, vers la fin de sa vie, à celle des chemins de fer anatoliens. Il avait fait, touchant le réseau ferré à établir en Asie Mineure, une étude et des propositions auxquelles, malheureusement, de hautes influences ont fait préférer des projets plus dispendieux et moins profitables aux régions traversées. Le roi de Wurtemberg avait honoré son

ressortissant — W. Pressel était de Stuttgart — en lui octroyant la noblesse personnelle.

Konrad Pressel a débuté par l'étude du droit à l'Université de Vienne. Diplôme d'ingénieur après études aux Ecoles polytechniques de Graz et de Munich.

Chez Brandt, Brandau & C^{ie} : constructions de tunnels. Se rend en Orient, où son père avait besoin d'un collaborateur sûr. De 1886 à 1887, à Munich, comme assistant du professeur Schröter (mécanique théorique). Rentré chez Brandt, Brandau & C^{ie} : ligne Batoum-Tiflis et tunnel de Suram. Huit ans et demi à Wiesbaden comme premier ingénieur de la maison Linder pour la construction des machines à glace. En 1898 au Simplon : construction du tunnel côté sud comme premier ingénieur.

Max ROSENMUND

né en 1857, à Liestal (Bâle-Campagne). Etudes préparatoires à Zurich et à Lausanne (Ecole industrielle). Ecole polytechnique à Zurich (1875-1879). Diplôme d'ingénieur.

Travaux hydrauliques à Suresnes, près Paris, en 1880. De 1881 à 1904, ingénieur au Bureau topographique fédéral où il est devenu directeur-adjoint. Au printemps 1904, professeur de topographie et de géodésie à l'Ecole polytechnique de Zurich.

Chargé en 1898 par l'Entreprise du Simplon de procéder aux mensurations géodésiques en vue de l'alignement à fixer et des vérifications de l'axe.

Hermann HÆUSSLER

né en 1847, en Wurtemberg. Etudes classiques, puis techniques à Stuttgart. Travaux : ligne Ulm-Sigmaringen ; chemin de fer Nord-hongrois ; ligne Zurich-Glaris par la rive gauche, etc. En 1878, au Gothard, dirige la construction de la section du chemin de fer près de Wasen. En 1882, à l'Arlberg. Ensuite, ingénieur et directeur dans la maison Locher & C^o, à Zurich : lignes du Pilate, du Stanzstad-Engelberg, etc. ; travaux hydrauliques et fondations pneumatiques.

Bourgeois de Zurich et citoyen suisse depuis 1895.

Au Simplon en 1898, comme ingénieur en chef : installations nécessaires au tunnel, côté nord, puis élargissement et maçonnerie du tunnel.

Les habitants de Brigue ont porté M. Häussler au conseil communal de leur ville. L'Usine électrique de Brigue-Naters l'a nommé son président. Il rend comme tel de grands services à la communauté au milieu de laquelle il réside depuis près de sept ans.



Hans Beissner.

Hermann Häussler.

Hans BEISSNER

né à Celle (Hanovre) en 1860. Apprentissage technique à Celle. Diplôme d'ingénieur du technicum de Einbeck (1882). Entre chez Brandt, Brandau & C^o; travaux en Allemagne, en Bohême, en Espagne, en Norvège. En 1895 chez Sulzer frères. Depuis 1898, au service de l'entreprise du Simplon, côté sud, où il dirige les travaux de l'avancement.

Giuseppe CATTÒ

né à Pavie, en 1860. Diplômé à l'Ecole des ingénieurs Valentino, à Turin. Travaux :

Construction de la deuxième voie de la ligne Tortona-Alessandria 1888-89; — id., ligne Vercelli-Borgovercelli 1889-90; — réparations à la suite d'infiltrations d'eau au tunnel de Monte-Olimpino, 1891; — entreprises diverses; — tunnel du Simplon, de 1898 à ce jour.

Hans OLSHAUSEN

né en 1866 à Neu Brandenburg, en Mecklembourg. Etudes techniques à Altona. Apprentissage dans la fabrique de machines Blohm et Nass, à Hambourg. Polytechnicum de Hanovre (1887-91). Constructeur de machines dans les ateliers de la Sächsische Dampfschiffs- und Maschinenbau Anstalt, à Dresde. En Espagne (1894-97) pour la maison Brandt, Brandau & C^e; installation de machines pour entreprise minière. Depuis 1898 au Simplon : dirige les ateliers et machines à Iselle.

Arnold von GUNTEN

né à Berne en 1874. Apprentissage de mécanicien dans le canton de Neuchâtel, puis monteur et chef d'atelier dans divers établissements industriels suisses. Ecole technique de Berthoud. Depuis le printemps 1899 au Simplon, côté nord, à l'avancement, qu'il a dirigé en chef à partir de février 1904.

Jaques PETER

né en 1874 à Ober-Winterthour. Ecole technique de Winterthour. Pratique de quatre ans chez MM. Sulzer frères, à Winterthour. Trois ans constructeur à la Soc. p^r act. p^r la constr. de machines à Nuremberg et aux Ateliers de constr. mécan. de MM. Carels frères, à Gand (Belgique). Diplôme du Technicum de Berthoud (Berne), en 1898.

Au Simplon côté nord depuis 1898, sous la direction de A. Brandt puis de M. Ed. Locher-Frculer, chef du bureau de construction et exploitation des installations mécaniques.

Après le percement, entré aux C. F. F. pour diriger les installations mécaniques, nord et sud, reprises par cette administration, ainsi que le trafic Brigue-Iselle.

Ferdinand ROTHPLETZ

d'Aarau, né à Venise en 1872. Etudes d'ingénieur-constructeur à Zurich et Dresde, diplômé de l'Ecole technique royale de cette dernière ville en 1896. De 1896 à 1898 travaille successivement pour la ville de Hambourg et en Espagne. Entré en 1898 au service de l'entreprise du Simplon, comme ingénieur adjoint à l'élargissement et à la maçonnerie du tunnel, côté nord. A quitté l'Entreprise fin janvier 1905, appelé comme directeur des travaux du nouveau tunnel du Weissenstein.

Paul DENCKER

né en 1868, à Hambourg. Apprentissage technique. Diplôme d'ingénieur de Munich en 1890. Service de la ville de Hambourg : installations pour le filtrage des eaux à la suite de l'épidémie de choléra. Depuis 1894 chez Brandt, Brandau & C^o, spécialement pour installations hydrauliques minières en Espagne. En 1898, au Simplon, côté sud ; à l'avancement jusqu'à la fin des travaux.

Eugène BLOTHNER

de Francfort, où il est né en 1875. Etudes à Francfort, Offenbach et Stuttgart. Depuis 1898 à la fin des travaux au service de l'Entreprise du Simplon, côté sud.

Alberto PAVIA

né à Alexandrie (Piémont) en 1872. Etudes à Zurich. En 1899 au Simplon, ingénieur à l'avancement, côté sud. Depuis 1905 chez Sulzer frères, à Winterthour.

Remigio GARRONI

né à Rome en 1870. Diplôme d'ingénieur civil à Turin, en 1894. Travaux exécutés : Constructions à Rome, sous la direction de

l'ingénieur Galassi, de 1894 à 1896 ; études et construction de la ligne Matadi-Léopoldville, au Congo, de 1896 à 1898 ; — tunnel du Simplon jusqu'à ce jour.

Giuseppe LANINO

né à Turin en 1870. Diplôme d'ingénieur civil et d'ingénieur-architecte de l'Ecole Valentino, à Turin, 1893. Diplôme d'ingénieur-électricien à l'Ecole Galileo Ferraris, à Turin, 1894.

Travaux : Etudes et construction de la ligne Cassaba-Afion-Karabissar (Anatolie), de 1894 à 1896 ; — correction du Rhin, St Gall, 1897 à 1898 ; — tunnel du Simplon, 1898-1905.

Engagé comme ingénieur de l'exposition de Milan.

Paul KARPf

né en 1875 à Neu Brandenburg (Mecklembourg). Etudes techniques à Hanovre, Darmstadt et Charlottenbourg, Assistant, à Charlottenbourg, du professeur Dr Slaby, au laboratoire électrotechnique. Depuis 1902 au Simplon, côté sud.

Pierre de BLONAY

de Blonay, Vaud, né en 1872. Ingénieur-mécanicien diplômé de la Faculté technique de Lausanne. Stages dans diverses usines et pratique d'une année dans un atelier, puis chez MM. Sulzer frères. En 1898 entre au service de l'entreprise du Simplon, côté nord, et y reste près de deux ans, à la surveillance des perforatrices de l'avancement. Tombé malade, il a quitté l'Entreprise pour s'engager dans la Société laitière des Alpes bernoises, à Stalden, dans l'Emmenthal.

Carl WICHERN

né à Horn, près Hambourg, en 1858. Apprentissage commercial puis teneur de livres dans une grande maison d'exportation de Hambourg. Cinq ans comptable et caissier à Florence. Engagé dans la même qualité par la maison A. Brandt et Brandau, qui construisait alors le tunnel de Pratolino. Accompagne à Posadas (province de Cordoue, Espagne), M. Alf. Brandt, sous lequel il dirige pendant douze ans la partie commerciale de l'entreprise. Depuis 1898 au Simplon (Brigue), comme caissier en chef de la division commerciale, comptable des divers établissements de prévoyance et de bienfaisance de l'Entreprise.

Paolo BIANCHI

d'Ossoona, près Milan ; né en 1856. Etudes et pratique commerciales en Italie, Suisse et Angleterre. De 1881 à 1898, administrateur de maisons commerciales et industrielles à Milan. Depuis 1898 à Iselle en qualité de directeur de l'administration de l'Entreprise du Simplon. Expert commercial patenté en Italie, chevalier de la Couronne d'Italie.



Hans OTTEN

né en 1876, à Lima (Pérou). Instruction secondaire au collège de Vevey (Suisse). Diplôme d'ingénieur-mécanicien après études à l'école d'ingénieurs de Mittweida (Saxe). Travaux divers chez Piccard, Pictet et Cie à Genève, Société électrique Vevey-Montreux, Sulzer frères à Winterthour. Pendant quatre ans au Simplon, perforation mécanique de l'avancement, côté sud. Pour cause de santé, retourné chez Sulzer frères, où il est attaché au bureau technique.

Iginio MUZZANI

né à Gênes, en 1857. Etudes à l'Université de Gênes. Diplôme d'ingénieur à l'école de Turin. Travaillé à l'exposition de Turin 1884; de 1884-1891, à la ligne Cuneo-Nice, 2^e et 3^e tronçon; de 1891-1895, tunnel du Borgallo (8 km.), ligne Parme-Spezia; de 1895-1898, tunnel du col de Tende (8 km.), ligne Cuneo-Nice. Depuis juin 1898 jusqu'à l'heure actuelle au Simplon.

A. BAZZANI

né en 1874, à Rome. Ingénieur civil de l'École d'Application de Rome en 1898. Travaux d'architecte à Tarente. Relevé de fouilles pratiquées à Pompeï. Elargissement et maçonnerie du tunnel du Simplon, côté sud. Engagé en octobre 1905 comme ingénieur de la Société pour la construction de chemins de fer en Indo-Chine.

Carlo MONGI

né en 1872, à Vigone. Etudes à Turin. Etudes et construction de la ligne Matadi-Léopoldville (Congo) de mai 1896 à mai 1901. Depuis septembre 1901, élargissement et maçonnerie du tunnel du Simplon, côté sud.

Contrôle définitif.

M. le Dr Rosenmund, professeur à l'École polytechnique fédérale, a effectué, dans le courant du mois d'août 1905, le contrôle définitif de l'axe du tunnel. Cette opération a donné les résultats suivants :

En ce qui concerne la direction, l'axe piqueté sur le côté nord croise celui piqueté sur le côté sud dans le milieu du tunnel à une

distance horizontale de 202 mm. L'axe sud était dévié dans la direction est, l'axe nord dans celle de l'ouest. Nivelé depuis l'entrée nord, le point de l'axe au milieu du tunnel a une hauteur qui diffère de 87 mm. de celle qu'on obtient en nivelant le même point depuis l'entrée sud. Quant à la longueur, mesurée entre ses deux points extrêmes, le tunnel a 19,755 m. 52, alors que par la triangulation, le calcul donnait 19,756 m. 31. La différence de 79 cm. explique pourquoi les deux équipes se sont rencontrées un peu avant qu'on ne l'avait prévu.



