

Zeitschrift: Rapport de la Direction et du Conseil d'Administration du Chemin de Fer du Gothard

Band: 1 (1871-1872)

Rubrik: Construction de la ligne

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 08.11.2024

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

nos employés et par les entrepreneurs, s'élevaient à la fin du dernier exercice à la somme de fr. 29,604,000 Il va sans dire que le service de ces cautionnements, en raison du chiffre qu'ils atteignent, occupe grandement notre administration financière.

Nous estimons devoir parler dans ce chapitre de notre rapport du premier article de dépenses de notre «compte du premier exercice», article qui concerne le *«remboursement des dépenses faites depuis l'année 1860 jusqu'au 5 Décembre 1871 par la Réunion des Cantons et des Compagnies suisses de chemin de fer, promotrice d'une ligne par le Gothard»*. A teneur de la convention passée avec le Consortium international pour la formation du capital nécessaire à l'exécution du chemin de fer du Gothard, la Société à former par le dit Consortium a assumé l'obligation de rembourser à la «Réunion» susmentionnée les dépenses qu'elle a eu à faire depuis des années pour amener, autant qu'il dépendait d'elle, l'entreprise du Gothard au point où elle se trouvait lors de la constitution de la Société. Le Comité de la «Réunion du Gothard» a présenté à notre Société le compte de ses dépenses et cette dernière a eu à lui en payer le montant. Jusqu'à la fin de l'année 1872, il a été payé de ce chef une somme de fr. 502,112. 45 et il est possible qu'il nous soit encore présenté quelque note ultérieure dont le montant ne saurait toutefois être bien élevé. Nous avons la satisfaction de pouvoir constater que les dépenses faites par la «Réunion du Gothard», à laquelle notre Société s'est substituée, ne comprennent absolument que des frais d'études techniques, des rapports techniques, commerciaux et militaires, des frais de lithographie de plans de situation et de profils longitudinaux des divers projets discutés, ainsi que des atlas pour faciliter la comparaison des zones embrassées par les différentes lignes concurrentes pour le passage des Alpes, des frais d'impression, remboursement de frais de voyages, émoluments pour les employés, intérêts de prêts et autres dépenses analogues; mais qu'il n'y figure aucuns frais de fondation dans le sens fâcheux qui s'attache d'ordinaire à ce mot.

V. Construction de la ligne.

En vue de la *composition du personnel nécessaire pour la direction technique de l'entreprise*, nous avons déjà le 16 Mars 1872, avant même qu'on eût procédé à la nomination de l'Ingénieur en Chef, publié dans les principaux journaux de la Suisse, de l'Allemagne et de l'Italie, ainsi que dans les journaux les plus appropriés de l'Autriche et de la Hongrie, une mise au concours par suite de laquelle il ne nous est pas parvenu moins de 1200 offres de services pour les places à pourvoir. Dans l'intervalle, l'Ingénieur en chef étant entré en fonctions, il fut procédé sur sa proposition à des nominations successives et, à la fin de l'exercice, le personnel technique se composait de 53 ingénieurs, 1 architecte, 24 géomètres, 17 dessinateurs, assistants, surveillants, etc. et 6 écrivains, soit en tout 101 personnes, dont 64 sont employées du côté sud du Gothard, 4 à la tête nord du grand tunnel et 33 au Bureau technique central. D'après les nationalités, ce personnel se divise en 61 Suisses, 10 Italiens, 13 Allemands et 8 de divers pays.

L'organisation du service technique fut ensuite établie. D'après cette organisation, le *Bureau technique central* comprend une section topographique (Chef: M. Gelpke, Ingénieur des mines), une section des Ingénieurs, qui consiste en un certain nombre d'Aides immédiats de l'Ingénieur en chef, une section des Architectes (Chef provisoire: M. Göller, Architecte), une section des Mécaniciens, dont le personnel n'est pas encore nommé, et une section de comptabilité (Chef: M. Hottinger, Ingénieur).

Il fut créé en outre les *Sections de travaux* suivantes: *a.* Pour les terrassements: 1° la section de Göschenen, comprenant la partie nord du tunnel (Chef: M. Mezger, Ingénieur), 2° la section d'Airolo, comprenant la partie sud du tunnel (Chef: M. Gruber, Ingénieur), 3° la section de Bellinzona, comprenant la ligne Biasca-Bellinzona avec la station de Biasca et la gare de Bellinzona (Chef: M. Fraschina, Ingénieur), 4° la section de Locarno, comprenant la ligne Bellinzona-Locarno, à l'exclusion de la gare de Bellinzona (Chef: M. Arnaldi, Ingénieur), 5° la section de Lugano, comprenant la ligne Lugano-frontière suisse près Chiasso avec la gare de Chiasso (Chef: M. Schrafl, Ingénieur). Il a été réservé de rattacher plus tard aux sections de Göschenen et d'Airolo d'autres tronçons aux abords immédiats du tunnel, et aux sections de Bellinzona, Locarno et Lugano, les lignes Bellinzona-Monte Cenere-Lugano et Contone-frontière suisse (Luino). — *b.* Pour la superstructure: 1° la section de Bellinzona, comprenant les lignes Biasca-Bellinzona et Bellinzona-Locarno, 2° la section de Lugano, comprenant la ligne Lugano-frontière suisse près Chiasso. Le personnel des sections pour la superstructure n'était pas encore nommé dans l'exercice qui nous occupe. En outre, il a été établi, en vue des études relatives à la fixation de l'emplacement de la gare à Lucerne et pour la durée de ces études, une section à Lucerne (Chef: M. Senn, Ingénieur), et enfin en vue des études générales une section pour le versant nord du Gothard, comprenant la ligne Göschenen-Altdorf (Chef: M. Tschuy, Ingénieur), et une section pour le versant sud, comprenant la ligne Airolo-Biasca (Chef: M. Fenolio, Ingénieur), en laissant à l'Ingénieur en chef du Gothard le soin de fixer en raison des besoins le siège du bureau de ces deux dernières sections dans le rayon de ces sections mêmes.

Cette organisation est appropriée à la phase dans laquelle se trouve actuellement l'entreprise du Gothard et subira, cela va sans dire, des modifications à mesure que les travaux prendront du développement.

En ce qui concerne les *travaux techniques préalables* pour introduire l'uniformité et l'exactitude désirables dans les *levés trigonométriques*, ainsi que dans l'*exécution des plans*, il a été émis les prescriptions voulues touchant la triangulation, le nivellement et le levé des plans cadastraux, etc. On y a adopté les mesures métriques. Les levés topographiques et cadastraux sont ramenés par voie de triangulation au système de coordonnées qui a pour zéro l'observatoire de Berne. Toutes les cotes de niveau se basent sur des points du nivellement de précision et toutes les altitudes sont indiquées en mètres au-dessus du niveau de la mer. Les levés topographiques servant aux études générales, sont, suivant le but qu'on se propose, exécutés à l'échelle de 1 : 5000 ou de 1 : 2500, et les plans cadastraux à l'échelle de 1 : 1000. Les profils longitudinaux sont tracés en général à l'échelle de 1 : 5000 pour les longueurs et de 1 : 200 pour les hauteurs. L'échelle adoptée pour les profils transversaux est de 1 : 200.

La fixation des diverses *normes de construction* a été entreprise à mesure des besoins.

En premier lieu, on a dû arrêter les *prescriptions techniques* pour le profil d'excavation, le revêtement et l'aqueduc du *grand tunnel du Gothard*, afin de permettre la conclusion de la convention pour l'exécution de cette œuvre. Ces profils, au nombre de 7, ont été soumis au Conseil fédéral suisse et approuvés par cette autorité.

De plus, nous avons établi les *principales dispositions techniques pour la construction de la ligne du Gothard, en égard d'abord aux lignes de plaine*. Nous mentionnerons ici seulement les plus importantes.

Avant tout, on s'y réfère aux dispositions législatives et réglementaires de la Confédération suisse touchant l'unité technique des chemins de fer suisses, ainsi qu'aux prescriptions contenues dans l'arrêté du Conseil fédéral suisse du 3 Novembre 1871 portant ratification des statuts de la Société du chemin de fer du Gothard, dans ce sens qu'une déviation n'est admissible qu'autant qu'on fait plus qu'il n'est exigé. Il est fixé pour la ligne une largeur normale en couronne de mètres 4,05 sur les sections à simple voie et de mètres 7,50 sur les sections à double voie, sous réserve d'un élargissement approprié aux circonstances particulières là où les talus des remblais sont très-élevés ou très-raides, ainsi qu'aux approches des ponts. Les talus des remblais seront en général de 1 : 1,5 ; les talus en tranchées seront réglés d'après les besoins. Les murs de support, de soutènement ou de revêtement peuvent être exécutés, suivant les conditions locales, en pierres sèches ou en mortier composé de chaux hydraulique ; mais pour les ponts, ponceaux, tunnels, etc., il ne devra y avoir que des murs à bain de mortier. Il est admis comme règle que tous les ouvrages de maçonnerie seront exécutés en pierres et que les briques ne pourront être employées qu'exceptionnellement là où les conditions locales l'exigeront. Dans les courbes de faible rayon, on aura égard à la surélévation des rails externes, soit à l'agrandissement de profil qu'elle entraîne. Les angles sous lesquels l'axe de la voie coupera les routes, chemins, ruisseaux ou rivières, seront autant que possible de 90° et, sauf des cas très-exceptionnels, jamais moindres de 60°. Les tranchées qui, par leur situation, sont sujettes aux encombrements de neige, ainsi que en général, toutes les sections de la ligne exposées à l'obstruction par suite d'éboulis, d'avalanches ou d'autres causes analogues, seront garanties contre les détériorations ou les perturbations de service, par des travaux protecteurs ad hoc. La largeur des voies mesurée entre les bords internes des rails, sera de mètre 1,435 ; l'écartement d'axe en axe sera, en règle générale, de mètres 3,45 sur les lignes et de mètres 4,5 dans les gares et stations, en tout cas jamais moindre de mètres 4,2. Les bâtiments de stations devront, sauf circonstances particulières, être établis d'emblée d'une manière définitive. La distance entre les maisonnettes de gardes sera en moyenne de kilomètre 0,9 à 1,0 et réduites toutefois là où la sécurité du service l'exigera. Aux passages à niveau, la voie devra pouvoir être fermée par des barrières lors du passage des trains. Les barrières à bascule manœuvrées à distance devront être munies d'une sonnerie qui commence à fonctionner avant l'abaissement de la lisse, et d'un appareil de traction qui, après la fermeture opérée par le garde, permette à la lisse de se relever automatiquement. A tous les passages de routes et de chemins, seront placés des tableaux d'avis indiquant les prescriptions de police de la voie. Enfin, partout où la sécurité publique l'exige, la voie sera fermée par des clôtures. A ces dispositions principales sont joints des plans normaux relatifs à l'exécution des terrassements dans les différentes conditions qui peuvent se présenter, à celle des pieds-droits pour les ponceaux non couverts et des murs frontaux des constructions, ainsi que pour le profil de leur section d'ouverture.

Passant aux *plans*, nous avons à mentionner la *fixation du tracé* de la ligne.

Il fut avant tout nécessaire de déterminer la direction et l'altitude du *grand tunnel*, dont la prompte mise en œuvre était dans l'intérêt de l'achèvement le plus rapide possible du réseau entier du Gothard. Grâce aux études approfondies auxquelles avait fait procéder la « Réunion du Gothard » et qui, résumées dans le projet des experts, MM. Beckh et Gerwig, avaient servi de base technique pour le Traité international relatif au chemin de fer du Gothard, une décision put être promptement prise. Déjà le 17 Mai 1872, l'Ingénieur

en chef présenta un projet préalable et le 28 du même mois son projet définitif. En date du 28 Mai, le Conseil d'administration en décida et les pièces furent communiquées au Conseil fédéral suisse et aux Gouvernements des cantons intéressés. Le 12 Juin 1872, la direction du grand tunnel et son altitude à l'entrée nord, ainsi que l'emplacement de la gare à Göschenen, furent approuvés par le Conseil fédéral d'après nos plans, ce qui avait déjà eu lieu le 10 Juin de la part du canton d'Uri. Enfin, le 29 Juillet le Conseil fédéral se déclara aussi d'accord avec notre plan concernant l'altitude du tunnel à son entrée sud, ainsi qu'avec l'axe de la gare d'Airolo, après que le Gouvernement du canton du Tessin se fût déjà prononcé dans le même sens en date du 2 Juin. Par suite de ces décisions, le tunnel du Gothard aura une longueur de 14900 mètres. A son entrée nord se trouvera la gare de Göschenen, à l'entrée sud se rattache celle d'Airolo. Le portail nord est à 25 mètres de l'extrémité sud de la plate-forme de la gare de Göschenen, située à 1109 mètres au-dessus de la mer. A partir de ce point, la ligne s'élève de 5,82‰ sur une longueur de 7457 mètres. Elle atteint ainsi la section horizontale culminante, longue de 180 mètres, située à 1152,4 mètres au-dessus du niveau de la mer, puis redescend avec 1,00‰ de pente sur une longueur de 7400 mètres et arrive à la station d'Airolo, placée à 1145 mètres au-dessus de la mer. A 14755 mètres du portail nord, le tunnel s'écarte de la ligne droite pour décrire vers l'est une courbe de 300 mètres de rayon, de sorte que 145 mètres de tunnel sont compris sur cette courbe. Pour faciliter les travaux, le tunnel rectiligne doit être prolongé de 165 mètres vers le Tessin, de sorte qu'il présente ainsi, y compris la prolongation susmentionnée, un développement total de 14920 mètres. Le piquetage de l'axe du tunnel avait aussi été soigneusement préparé par le Comité de la « Réunion du Gothard ». Une ligne directe allant de Göschenen à Airolo et qui ne s'écarte pas sensiblement de la ligne d'axe actuellement adoptée pour le tunnel, avait été piquetée dans les années 1869 à 1871 d'après une triangulation très-exacte qui s'appuyait sur une base mesurée pareillement avec le plus grand soin près d'Andermatt. En se rattachant à cette triangulation, on put déterminer sans difficulté la direction du tunnel et, en profitant des résultats des nivellements de précision, il fut facile d'obtenir exactement aussi l'altitude des deux points extrêmes du tunnel séparés l'un de l'autre par le massif du Gothard. Afin de lever tout doute possible au sujet de l'exactitude de ce nivellement de précision, il fut procédé à un nouveau nivellement sous la direction de MM. Plantamour et Hirsch, la Société du Gothard prenant à sa charge la moitié des frais. Cette opération, conduite par d'autres Ingénieurs et exécutée avec d'autres instruments, concorda d'une manière surprenante avec les résultats du premier nivellement. Cette détermination exacte des altitudes ne s'étend pas seulement au parcours du grand tunnel; elle permet encore d'indiquer d'une manière précise à 3 centimètres près les différences de niveau pour Lucerne et Locarno, distants l'un de l'autre d'environ 200 kilomètres et séparés par une haute chaîne de montagnes. A Göschenen, la ligne de visée pour le piquetage de l'axe du tunnel aura, après ouverture d'une galerie à exécuter, une longueur de 590 mètres, tandis que du côté d'Airolo, elle est limitée à 348 mètres.

Pour les *lignes de Biasca à Bellinzona, et de là à Locarno*, ainsi que pour la ligne de *Lugano à Chiasso*, qui doivent être achevées le 6 Décembre 1874, les études furent activées de manière à ce que, déjà en Novembre dernier, le tracé dans ses points essentiels et l'emplacement des gares purent être arrêtés. Les principes dont on est parti dans l'établissement de ces projets sont les suivants: réduire le plus possible le maximum de rampe, éviter autant que faire se peut les contre-pentes, restreindre aux cas où cela est inévitable l'application du rayon minimum permis de 300 mètres dans les courbes, garantir la ligne contre les hautes eaux, établir les gares en vue des aboutissants possibles, enfin avoir égard aux

intérêts locaux pour autant que l'établissement convenable de la ligne, qui est la première condition, le permet. Le maximum de pente qu'on rencontrera au sud de Biasca sur la ligne du Gothard, sera de 16,67 ‰.

La section *Biasca-Bellinzona* aura 19,4 kilomètres de longueur et 8 ‰ de pente maximum. Le tracé suit la gauche de la vallée du Tessin au bas du flanc de la montagne et est en ligne assez directe; il ne présente pas de courbes d'un faible rayon. La station de Biasca, à 296 mètres au-dessus du niveau de la mer, est située à proximité de la localité et sur la route cantonale. Les stations intermédiaires sont: Osogna, Claro et Castione. Cette dernière se trouve au confluent des vallées de Misox et du Tessin, à peu de distance du pont de la Moësa. Au même niveau que la station de Castione, c. à. d. à 244 mètres au-dessus de la mer, sera établie la gare de Bellinzona. Plusieurs petites galeries sont nécessaires pour faire passer en dessous du chemin de fer quelques torrents qui charrient des débris. Parmi les travaux exécutés par les précédents concessionnaires, la ci-devant «Société du Central Européen», il n'y en a que fort peu qui aient pu être utilisés, de ce nombre sont les piles et les culées du pont sur la Moësa.

La section *Bellinzona-Locarno* a 21,1 kilomètres de longueur et 10 ‰ de pente maximum. La ligne se fraie un passage à Bellinzona sous le «Château de Schwyz» par un tunnel de 285 mètres de longueur, passe dans une galerie de 30 mètres sous le torrent de Dragonato et longe ensuite la route de Magadino jusque dans le voisinage de Contone, où s'embranchera plus tard la ligne sur Pino; elle tourne depuis là vers l'ouest et franchit le Tessin sur un pont à 5 arches de 50 mètres d'ouverture chacune. La ligne se dirige ensuite de nouveau vers le sud, court parallèlement à la route cantonale de Bellinzona à Locarno dans les plaines basses du Tessin, jusqu'à ce qu'elle atteigne, à Contra, la rive du Lac Majeur, dont elle suit les bords en décrivant plusieurs courbes de faible rayon. La gare de Locarno est à 208,4 mètres au-dessus de la mer, soit 4,9 mètres au-dessus du niveau le plus élevé qu'ait atteint le lac, lors des hautes eaux en 1868. Entre Bellinzona et Locarno, il sera établi des stations à Giubiasco, Cadenazzo et Gordola. Sur ce parcours aussi, les travaux exécutés par les précédents concessionnaires n'ont pu être que très-faiblement utilisés.

La section *Lugano-Chiasso* a une longueur de 26,2 depuis l'origine de la gare de Lugano jusqu'à la frontière près Chiasso. Son minimum de pente est de 16,67 ‰. La gare de Lugano sera placée en arrière de l'église de S. Lorenzo, à environ 50 mètres plus haut que la ville. A partir de la gare de Lugano, la ligne s'abaisse, passe derrière Paradiso et atteint, près de S. Martino, la rive du lac qu'elle doit longer jusqu'à Capolago. De Paradiso à Maroggia, il existe quelques tronçons de travaux pour une ligne à simple voie exécutés par les précédents concessionnaires et qui pourront en partie être utilisés, mais qui pour la plupart sont inutilisables. En Juillet dernier, on admettait encore que les travaux de la «Société du Central Européen» entre Paradiso et Melide pourraient servir sans trop de modifications et, en particulier, que la ligne devrait former la continuation du tunnel de Paradiso exécuté par la dite Société. Un orage d'une violence extraordinaire, qui régna dans presque tout le canton du Tessin le 7 Août dernier, vint démontrer heureusement encore à temps l'impossibilité, au point de vue d'une exploitation assurée, d'adopter pour la ligne les tronçons déjà construits par la «Société du Central Européen» entre Paradiso et S. Martino et entre Bissonne et Maroggia. Des blocs de rochers et de grandes masses d'éboulis se précipitèrent ou glissèrent des flancs abrupts, principalement de ceux du Monte Salvatore, et recouvrirent la ligne en plusieurs endroits. Si l'on voulait utiliser les tunnels de Paradiso et de S. Martino, qui ne sont du reste construits que pour une seule voie, il faudrait établir des galeries couvertes sur la ligne intermédiaire. Des devis comparatifs ont démontré qu'il serait déjà en soi financièrement

plus avantageux de déplacer la ligne et de percer en cet endroit un tunnel non interrompu, pour une double voie, plutôt que de couvrir la partie de ligne exposée, entre les deux tunnels existants, et de remplacer plus tard les tunnels pour une seule voie par des tunnels pour une double voie. Entre S. Martino et le pont de Melide, les travaux existants peuvent en général être utilisés; cependant le mode d'établissement de ces maigres travaux peu calculés en vue d'une artère d'une importance internationale, obligera d'y apporter de nombreuses modifications. Ainsi, pour n'en citer qu'un exemple, il existe toute une série de courbes d'un rayon inférieur à 300 mètres qui devront être écartées. Le long du pont de Melide, les travaux déjà exécutés restent sans emploi, de même que ceux entre Bissone et Maroggia, lesquels d'après un relevé qui a eu lieu à la suite des dévastations causées par l'orage du 7 Août, sont menacés d'être couverts par les éboulis qu'entraînent 18 torrents temporaires. Ici, notre projet a dû prévoir le passage en souterrain dans les parties menacées. Entre Capolago et Chiasso, on devra traverser au moyen d'un tunnel la croupe large et plate qui s'étend près de Mendrisio. Les conditions de direction de la ligne entre Lugano et Chiasso, par une conséquence inévitable de la configuration du terrain, ne sont pas très-favorables. On a dû, par ce fait, aller jusqu'à la limite de 300 mètres de rayon permise pour les courbes; toutefois on s'en est tenu en général à 330 mètres comme rayon minimum. Des stations sont projetées à Melide, Capolago, Mendrisio, Balerna et Chiasso.

Pour arrêter le tracé dans toute la contrée de Chiasso jusqu'à la frontière suisse-italienne, il était nécessaire qu'on fixât auparavant le point de raccordement du chemin de fer du Gothard et de la ligne Chiasso-Camerlata, destinée à relier le réseau des chemins de fer de la Haute-Italie et le réseau du Gothard et dont l'Italie s'est engagée par le Traité international à provoquer l'achèvement à la même époque que celui de la section Lugano-Chiasso. Déjà en date du 22 Mai 1872, nous attirâmes l'attention du Conseil fédéral suisse sur l'opportunité de promptes démarches en vue d'une entente entre la Suisse et l'Italie au sujet de ce point de soudure. Le Conseil fédéral nous invita, le 5 Juillet, à lui communiquer nos désirs et notre manière de voir touchant cette question et nous nous empressâmes de les lui exposer en détail par lettre du 30 Juillet. Après être demeurés très-longtemps sans nouvelles de cette affaire, nous nous vîmes dans l'obligation de nous adresser de nouveau au Conseil fédéral, en le priant de bien vouloir faire auprès du Gouvernement italien les démarches qu'il jugerait propres à l'amener à prêter la main à une prompt solution de cette question. Ce ne fut néanmoins que le 5 Mars 1873 que s'ouvrirent les négociations y relatives entre la Suisse et l'Italie. Leur résultat fut que le point de jonction de la ligne Camerlata-Chiasso pour le raccordement au réseau du Gothard fut fixé précisément comme l'avait proposé notre direction technique.

Sous réserve des modifications qui pourront être reconnues nécessaires lors de la fixation ultérieure du point de soudure en question de notre ligne à celles des chemins de fer de la Haute-Italie, nous avons soumis à l'approbation du Gouvernement du Tessin et à celle du Conseil fédéral suisse, les plans relatifs au tracé et aux profils longitudinaux des lignes *Biasca-Bellinzona*, *Bellinzona-Locarno* et *Lugano-Chiasso*, et cette approbation a été donnée par le Gouvernement du Tessin déjà en date du 23 Décembre 1872 et par le Conseil fédéral suisse en date du 10 Février 1873. Nous avons pu tenir compte à cette occasion de quelques vœux émis par le Gouvernement tessinois.

En même temps qu'on fixait les conditions de direction et de pente des dites lignes tessinoises de plaine, on procédait au levé des plans cadastraux aussi activement que le permettait le temps extraordinairement pluvieux qui régnait sur le versant méridional des Alpes pendant les derniers mois de l'année 1872. On travailla sans relâche aussi à l'établissement du projet détaillé, ce qui permit d'introduire encore

quelques améliorations. La plus essentielle consiste dans le transfert du côté de la montagne de la ligne de Bellinzona vers Giubiasco, qui primitivement avait été projetée du côté de la vallée, de manière que cette ligne, au lieu de passer sous le «Château d'Uri» pénétrera maintenant sous le «Château de Schwyz».

Afin de préparer la fixation du tracé extrêmement difficile des *lignes d'accès au grand tunnel* d'Altorf à Göschenen et d'Airolo à Biasca, nous avons fait exécuter sur ces parcours des triangulations, des nivellements et des levés topographiques. A la fin de l'exercice qui nous occupe, il existait des plans avec courbes de niveau pour les environs de Wasen, pour le versant gauche de la vallée du Tessin depuis Airolo vers Dazio grande et pour la contrée en amont de Biasca.

Enfin, en vue de pouvoir faire le plus tôt possible une étude approfondie de la question très-compliquée de *l'emplacement de la gare à Lucerne* et du raccordement des lignes qui viendront y aboutir, nous avons fait dresser une carte des environs de Lucerne.

Nous indiquerons maintenant ce que nous avons fait par rapport à *l'exécution des travaux*.

En ce qui concerne d'abord les *expropriations* auxquelles il devait être procédé en vue de l'établissement du chemin de fer du Gothard, nous devons mentionner en première ligne que, au mois d'Avril de l'exercice dont il s'agit ici, nous nous sommes adressés au Conseil fédéral pour qu'il nomme les *Commissions fédérales d'expropriation* qui auraient à traiter des terrains à acquérir pour le chemin de fer du Gothard sur le territoire des cantons d'Uri et du Tessin, et nous cherchâmes à cette occasion à faire adopter l'opinion qu'il serait peut-être dans l'intérêt d'une procédure uniforme, si les mêmes personnes étaient choisies comme membres des diverses Commissions d'expropriation à nommer par les Autorités fédérales. Le Conseil fédéral décida d'établir une Commission d'expropriation pour la partie du réseau du Gothard située dans le canton du Tessin et une seconde pour la partie du même réseau comprise dans le canton d'Uri, et les Autorités fédérales désignèrent en effet les mêmes personnes pour faire partie de ces deux commissions. Le Tribunal fédéral nomma comme membre des Commissions d'expropriation pour le canton d'Uri et pour le canton du Tessin, M. Gemsch, Président du Tribunal cantonal à Schwyz, et comme suppléants MM. Hertenstein, Colonel, à Winterthur et Rodolphe Salis, membre du Grand Conseil, à Maienfeld; le Conseil fédéral nomma comme membre des dites commissions, M. Müller, Colonel, à Zug et comme suppléants MM. Wapf, ancien Conseiller National, à Lucerne et Suter, Conseiller National, à Horben. Pour la Commission d'expropriation sur territoire tessinois, le Gouvernement du canton du Tessin désigna, comme membre, M. Pedroli, Conseiller d'Etat, à Bellinzona et comme suppléants, MM. Fraschina, Professeur, à Lugano et Bazzi, Ingénieur, à Brissago. Enfin, le Gouvernement d'Uri fit choix, comme membre de la Commission d'expropriation pour la partie du réseau du Gothard comprise sur le territoire de ce canton, de M. F. Xavier Zraggen d'Altdorf et, comme suppléants, de MM. Püntener, entrepreneur de bâtiments, à Erstfeld et Daniot, Conseiller d'Etat, à Altdorf.

Nous avons jugé pour le moment nécessaire seulement de nommer un *Commissariat d'expropriation* pour les acquisitions de terrains dans le canton du Tessin, attendu qu'il nous a paru plus convenable d'effectuer directement les achats de terrains encore très peu importants dans le canton d'Uri. Comme chef du Commissariat d'expropriation dans le canton du Tessin a été nommé M. Hallauer, Conseiller des Etats, à Schaffhouse. Il lui a été adjoint M. Luisoni, Ingénieur, à Stabbio et en qualité de Commissaires spéciaux M. Dotta, ancien Conseiller des Etats, à Airolo, pour la section Airolo-Biasca, M. Molo,

Ingénieur, à Bellinzona, pour les sections Biasca-Bellinzona-Locarno et Bellinzona-Magadino-frontière suisse (Luino), M. Devinenti, géomètre, à Castelrotto, pour la section Bellinzona-Lugano, et M. Barberini, géomètre, à Castello S. Pietro, pour la section Lugano-Chiasso.

Comme préliminaires pour les *expropriations* dans le canton du Tessin, on a déterminé les conditions agricoles des communes traversées par la ligne du Gothard, en tant qu'elles avaient de l'importance pour se former une idée de la valeur des propriétés à exproprier, les mutations d'immeubles survenues pendant les derniers 10 ans dans les dites communes et les prix qui avaient été payés par la « Société du Central Européen » pour ses acquisitions de terrains.

Durant le dernier exercice, on a procédé aux *expropriations* suivantes, qui toutes ont eu lieu à l'amiable. A Göschenen, il a été acquis 1 petit bâtiment (étable) et 7 parcelles de terrain d'une superficie totale de 105,717 mètres carrés au prix de fr. 69,925. 75 ct.; à Airolo, 6 petits bâtiments (étables) et 33 parcelles de terrain d'une étendue totale de 61,009 mètres carrés, au prix de fr. 76,455. 05 ct., et enfin à Melide, 6 parcelles de terrain d'une contenance de 4745 mètres carrés, au prix de fr. 1813. 10 ct.

En ce qui concerne les *terrassements*, nous devons mentionner d'abord qu'après avoir fait ce qui était nécessaire, nous fournîmes, tant au Conseil fédéral suisse qu'aux Gouvernements des cantons d'Uri et du Tessin, conformément aux dispositions des concessions cantonales et de l'arrêté fédéral qui les ratifie, la *preuve* que le *commencement des travaux* pour l'exécution des lignes Biasca-Bellinzona-Locarno et Lugano-Chiasso, ainsi que pour l'établissement de la ligne sur la section de Biasca à la frontière du canton d'Uri et sur le territoire de ce dernier canton, avait eu lieu *en temps voulu* et qu'il avait été satisfait ainsi aux dispositions y relatives des concessions et de l'arrêté fédéral. Les Autorités sus-désignées reconnaissent notre justification comme suffisante.

Après que l'Ingénieur en chef du Gothard eût été nommé le 2 Avril 1872, nous ouvrîmes déjà en date du 5 même mois dans les principaux organes de publicité de la Suisse, de l'Allemagne et de l'Italie, ainsi que dans les journaux les plus répandus de l'Autriche, de la Bohême, de la Hongrie, de la Belgique, de l'Angleterre et de l'Amérique, un concours général pour *l'exécution du grand tunnel des Alpes* et, en indiquant quelle était la nature des travaux à exécuter, les forces hydrauliques disponibles et les formations géologiques que, d'après les personnes compétentes, le tunnel aurait probablement à traverser, nous invitâmes les entrepreneurs à nous informer, jusqu'au 18 Mai, d'une manière aussi précise que possible, à quelles conditions, d'après quelle méthode, dans quel délai et avec quelles garanties, ils offriraient de se charger d'exécuter le tunnel entier du Gothard ou l'une des moitiés. Nous exprimâmes le désir que les prix pour l'exécution du tunnel, y compris les machines, les cintres et les échafaudages, les matériaux, etc. fussent indiqués par mètre de tunnel, de voûte et de maçonnerie brute.

Dans le délai fixé par la mise au concours, nous reçûmes les offres: 1^o de M. Louis Favre, entrepreneur de travaux publics à Genève; 2^o de la Société Italienne de Travaux publics à Turin; 3^o de M. Grandjean, Directeur du Jura Industriel à la Chaux-de-fonds, tant en son nom qu'au nom d'une société dont la direction technique était confiée à MM. Lavalley & Bridel; 4^o de la « Machine Tunneling Company » à Londres; 5^o de la « Patent Tunneling and Mining Machine Company » à Londres; 6^o de la « Maschinenbau-Aktiengesellschaft Humboldt » à Kalk près Deutz; 7^o de M. A. D. Munsen, Agent de la « American Diamond Drill Company » à Paris.

Toute une série d'autres adresses ne pouvaient être considérées que comme simples offres de services

pour la conduite des travaux du tunnel ou comme offres pour la fourniture de machines-perforatrices anciennes ou nouvelles, et devaient par conséquent être laissées de côté aussi longtemps qu'il ne s'agirait pas de construire en régie.

En outre, M. A. D. Munsen à Paris, au nom de la « American Diamond Drill Company » ; M. Grandjean à la Chaux-de-fonds, en son nom et en celui de ses cointéressés, et la « Maschinenbau-Aktiengesellschaft Humboldt » à Kalk près Deutz, se référant les uns et les autres à diverses circonstances qui leur avaient empêché de formuler des offres positives dans le délai accordé, demandaient que la Direction du Gothard voulût bien les autoriser à lui adresser ultérieurement ces offres. Estimant ne pas devoir écarter ces concurrents, sans admettre formellement toutefois une prolongation de délai comme mesure générale, notre Direction leur répondit qu'il était à prévoir qu'une adjudication se ferait quelque peu attendre, et qu'il serait ainsi possible de tenir compte des offres qui lui parviendraient encore, pourvu qu'elles ne tardassent pas trop et qu'elles revêtissent une forme positive.

M. Grandjean présenta en effet, le 15 Juin 1872, en son nom et au nom de ses cointéressés, une offre positive pour l'exécution du grand tunnel du Gothard. Par contre, la « American Diamond Drill Company » ne fit aucune nouvelle communication et la « Maschinenbau-Aktiengesellschaft Humboldt » déclara expressément le 17 Juin qu'elle n'était pas en mesure de concourir à l'exécution du grand tunnel du Gothard.

Il ne restait plus ainsi à la Direction que les soumissions de M. Louis Favre à Genève, de la Société Italienne de Travaux publics à Turin, de M. Grandjean et de ses cointéressés, de la « Machine Tunneling Company » à Londres et de la « Patent Tunneling and Mining Machine Company », pareillement à Londres.

Cette dernière soumission toutefois était conçue dans une forme si peu précise qu'il n'eût pas été possible de calculer quel serait, sur cette base, le prix total. En outre, la « Patent Tunneling and Mining Machine Company » proposait un mode de perforation qui n'avait pas encore été appliqué. Il n'avait été fait jusqu'alors avec la perforatrice de cette Compagnie qu'un simple essai dans le calcaire tendre près de Paris. L'efficacité de cette machine, appliquée aux roches granitiques du Gothard, paraissait d'autant plus douteuse pour toute personne compétente, qu'elle reposait sur un procédé de pulvérisation de la roche sans emploi de la poudre et qu'en outre cette perforatrice n'ouvrait qu'une galerie ou boyau d'à peu près 1 mètre de diamètre, dont il n'était pas probable qu'on puisse opérer l'élargissement jusqu'à section complète sans faire une nouvelle perforation. La Direction n'avait pas lieu par conséquent d'insister auprès de la dite Compagnie pour l'amener à formuler une offre précise.

En revanche, elle entra en pourparlers avec M. L. Favre, avec la Société Italienne de Travaux publics, avec M. Grandjean, agissant pour lui et ses cointéressés, et avec la « Machine Tunneling Company », et après avoir amplement discuté avec eux la question, elle les invita à faire une dernière offre.

M. Louis Favre ayant donné suite à cette invitation sous date du 28 Juin, la Société Italienne de Travaux publics sous date du 1^{er} Juillet, M. Grandjean, en son nom et au nom de ses cointéressés, sous date du 27 Juin et la « Machine Tunneling Company » sous date du 8 Juillet, la Direction se trouva en premier lieu amenée à écarter l'offre de cette dernière. Abstraction faite d'autres motifs, les dernières offres de la « Machine Tunneling Company » relatives aux prix étaient sensiblement plus élevées que celles d'autres concurrents. La Direction n'avait pas lieu non plus d'entrer en négociations définitives avec M. Grandjean et la Société essentiellement française au nom de laquelle il agissait. La dernière offre de cette Société s'écartant peu de celle de la Société Italienne de Travaux publics, il était évident que

si l'une des deux devait être prise en considération, la préférence appartenait en tout cas à la Société Italienne, vu la position de l'Italie dans l'entreprise du Gothard.

Il s'agissait donc, en définitive, de décider uniquement si l'on devait entrer en négociations définitives avec M. Louis Favre ou avec la Société Italienne de Travaux publics. En présence des offres respectives de ces deux concurrents, nous ne pouvions hésiter à nous prononcer en faveur de M. Favre. En effet, la Société Italienne de Travaux publics demandait 9 ans pour exécuter le tunnel du Gothard; M. Favre s'engageait à l'achever en 8 ans. La Société Italienne ne consentait à perdre le cautionnement de 8 millions demandé comme garantie, que si le tunnel n'était pas achevé au bout de 11 ans; tandis que M. Favre faisait abandon de ce cautionnement, si le tunnel n'était pas terminé en 9 ans. De plus, la soumission de la Société Italienne de Travaux publics était d'environ 12 millions $\frac{1}{2}$ de francs plus élevée que celle de M. Favre ou même de 15 millions $\frac{1}{2}$ de francs plus défavorable que cette dernière pour la Société du Gothard, si l'on tient compte des intérêts composés et de la différence sur les retenues conventionnelles. Enfin, nous ne saurions passer sous silence que la Société Italienne voulait faire entrer dans la convention une foule de conditions que M. Favre ne nous imposait pas et dont plusieurs eussent inévitablement amené des conflits entre la Compagnie du Gothard et la Société constructrice.

Dans cet état de choses, nous n'avions pas à hésiter pour conclure avec M. Favre une convention relative à l'exécution du grand tunnel du Gothard, et cela d'autant moins que M. Favre a déjà exécuté en entreprise d'importants travaux de chemins de fer, parmi lesquels de grands tunnels, et qu'il s'en est acquitté d'une manière qui lui a valu les éloges des Ingénieurs chargés de la direction des travaux, Ingénieurs au nombre desquels il y a des notabilités techniques, et attendu aussi que M. Favre avait su s'assurer, pour l'exécution du tunnel du Gothard, la coopération de M. le Professeur Colladon, de Genève, avantagement connu par les titres méritoires qu'il s'est acquis dans la question du percement du Mont-Cenis. Nous croyons devoir mentionner aussi un fait qui témoigne grandement en faveur de M. Favre; c'est qu'il jouit d'une rare confiance parmi ses concitoyens, qui sont certainement mieux que personne à même de juger de ses qualités. Cette confiance s'est manifestée d'une manière évidente par ce fait que M. Favre a trouvé, en majeure partie à Genève, les 8 millions de francs qu'il avait à nous fournir comme cautionnement.

Nous pensons utile d'indiquer ici les *principales dispositions de la convention conclue* le 7 Août 1872 *avec M. Favre* par la Direction.

La dite convention commence par réserver l'approbation du Conseil fédéral suisse et satisfait ainsi à une obligation qui incombait à notre Société à teneur des prescriptions de l'arrêté fédéral relatif à l'approbation de ses statuts.

M. Favre assume l'exécution complète du tunnel du Gothard entièrement à ses périls et risques, et uniquement contre bonification des sommes qui lui seront dues, sur métré, d'après les prix fixés par la convention.

Ces prix comprennent l'excavation complète du tunnel du Gothard suivant la section normale; le transport et dépôt des déblais; les revêtements nécessaires; l'établissement de l'aqueduc pour l'écoulement des eaux, suivant l'axe du tunnel; les niches; l'empierrement (ballast) et les trottoirs; la pose de la voie et, en général, tout ce qui est exigé par la convention et par les règles de l'art pour l'achèvement du grand tunnel du Gothard. Ces prix comprennent aussi toutes les dispositions et installations que l'entrepreneur jugera nécessaires pour l'achèvement du tunnel dans les conditions voulues, c'est-à-dire, par exemple: la force motrice, les compresseurs, les perforatrices, les cintres et échafaudages, les voies de

service, les ateliers, magasins, habitations d'ouvriers, hôpitaux, chantiers et dépôts, etc., de même que le fonçage et le revêtement d'un puits près d'Andermatt, dans le cas où l'entrepreneur jugerait ce puits nécessaire. Enfin, ces prix comprennent également toutes les chances auxquelles est exposé l'entrepreneur par suite d'événements ou de difficultés imprévues qui pourraient se présenter durant l'exécution des travaux, par suite de la configuration ou de la nature des terrains, de l'affluence extraordinaire des eaux, de phénomènes atmosphériques ou de toute autre cause quelconque.

Relativement au taux des prix de série, la convention contient des dispositions si favorables pour la Société que, même en supposant que le tunnel dût être revêtu en maçonnerie sur une portion beaucoup plus considérable que ne l'a admis la Conférence internationale, le coût total du grand tunnel ne s'élèverait néanmoins pas à plus de 50 millions de francs (tout compris: administration générale, études, voie, matériel d'exploitation, etc.) et qu'il y aurait encore ainsi, vis-à-vis de l'estimation de la Conférence internationale et des chiffres admis jusqu'ici, une économie d'environ 10 millions de francs.

M. Favre s'engage à achever complètement le tunnel du Gothard dans l'espace de 8 ans, à dater du jour de l'approbation de la convention par le Conseil fédéral suisse. La Société du Gothard paiera fr. 5000 de prime à M. Favre pour chaque jour de gagné; par contre, M. Favre subira une retenue de fr. 5000 pour chaque jour de retard, pendant les premiers six mois, et de fr. 10000 pour chaque jour de retard, durant les seconds six mois. Au bout de l'année, M. Favre serait dépossédé et son cautionnement deviendrait la propriété de la Société du Gothard.

M. Favre prend, comme il l'entend, toutes les mesures qu'il juge utiles pour l'exécution du tunnel du Gothard. Il se procure les machines, l'outillage et les installations qui, selon sa manière de voir, sont nécessaires à l'exécution du tunnel. La Société du Gothard supporte la dépense qui en résulte, et en sera remboursée, lors de l'achèvement du tunnel, avec les intérêts simples au 5 % l'an. La Société est fondée, durant les dernières années stipulées pour l'exécution du tunnel, à retenir, sur les sommes revenant à M. Favre, les montants nécessaires pour se couvrir, par voie de compensation, de ses avances pour les machines, etc. Si la Société fait usage de ce droit, elle aura toutefois à bonifier à M. Favre l'intérêt à 5 % l'an sur les sommes qu'elle lui retiendra. Les machines, l'outillage, les installations, etc. demeurent propriété absolue de la Société du Gothard, jusqu'à ce que les travaux soient achevés et que M. Favre l'ait intégralement remboursée de ses avances pour ces objets et travaux, plus les intérêts. En tant que la Société du Gothard était obligée, à teneur de l'arrêté du Conseil fédéral suisse portant ratification des statuts de la dite Société, soit de la déclaration y relative du « Comité du Gothard », du 27 Avril 1871, d'acquérir tout ou partie des machines et du matériel qui ont servi au percement du Mont-Cenis, M. Favre s'engageait à la relever de cette obligation sans pouvoir prétendre pour cela à aucune indemnité.

M. Favre s'engage à soumettre à la Société du Gothard, dans l'espace d'un an après l'approbation de la dite convention par le Conseil fédéral suisse, un programme indiquant quel sera, année par année, l'avancement des travaux, en vue d'arriver à l'achèvement du tunnel dans le délai stipulé de huit ans.

Si les travaux du tunnel n'avançaient pas d'une manière suffisante, en raison du délai dans lequel ils doivent être achevés, la Société du Gothard a le droit de se substituer à l'entrepreneur et de continuer elle-même les travaux ou de les faire continuer par des tiers, aux frais et risques de M. Favre. Si ce dernier conteste que le cas soit de nature à donner droit à la Société du Gothard d'user de cette faculté, le Conseil fédéral suisse en décidera, sans appel, après avoir entendu des experts. Si la contestation porte,

au contraire, sur la question des dommages que, par suite de cette substitution, la Société du Gothard peut avoir à réclamer à M. Favre, le différend sera jugé par le Tribunal fédéral.

M. Favre dépose entre les mains de la Société du Gothard, lors de la signature de la convention, un cautionnement de huit millions de francs, en titres ou valeurs acceptés par la Société du Gothard. Ce cautionnement est livré à la Caisse principale de la Société à Lucerne. Les titres constituant le cautionnement sont taxés au cours du jour. Chaque mois on en opérera une nouvelle taxation, au cours du moment. Si cette taxation donne un montant inférieur à celui que M. Favre est tenu de fournir comme cautionnement, le dépôt devra être augmenté jusqu'à concurrence de la somme fixée par la convention. Dans le cas contraire, l'excédant sera restitué à M. Favre, sur sa demande. Ce cautionnement sert à la Société du Gothard de garantie pour l'exécution, par M. Favre, de toutes les obligations qui lui incombent à teneur de la convention, ainsi que pour tous dommages, quels qu'ils soient, que la Société du Gothard pourrait éprouver d'une manière quelconque, du fait de M. Favre.

Après achèvement du tunnel la réception en aura lieu par la Société du Gothard en suite d'un examen minutieux des travaux. Toute défectuosité, c. à d. tout ce qui serait contraire aux stipulations de la convention, sera refait ou réparé aux frais de l'entrepreneur. Après que le tunnel aura été achevé conformément aux prescriptions et que la réception en aura eu lieu par la Société du Gothard, la garantie de l'entrepreneur subsistera encore pendant 2 années pour la bonne exécution des travaux et la bonne qualité des matériaux employés et, pendant ce laps de temps, l'entrepreneur sera tenu de réparer à ses frais tout dommage résultant de l'emploi de mauvais matériaux ou de la mauvaise exécution du travail, c. à d. que la Société du Gothard a le droit de faire réparer le dommage aux frais de l'entrepreneur, et retient, à cet effet, jusqu'à expiration de la garantie, une somme de fr. 500,000, prise sur le cautionnement, ou acceptera pour garantie de cette somme, un cautionnement signé par deux maisons établies en Suisse et agréées par la Direction du Gothard.

En cas de décès de M. Favre avant achèvement du tunnel, la convention conclue avec lui n'en reste pas moins en vigueur et ses héritiers se trouvent par conséquent substitués à lui pour tous les droits et obligations résultant de la dite convention. Les héritiers de M. Favre auraient à désigner alors, de concert avec la Direction du Gothard, la personne qui continuera, en leur nom, l'exécution du tunnel, conformément aux dispositions de la convention. Si, dans le délai d'un mois, les héritiers de M. Favre et la Direction du Gothard n'étaient pas tombés d'accord sur le successeur à choisir, et qu'il soit à craindre que l'avancement des travaux n'ait à souffrir d'un plus long retard, ce dont, en cas de contestation, le Conseil fédéral suisse sera appelé à décider, sans appel, la Direction du Gothard aurait le droit de désigner un successeur ad interim, qui sera conservé jusqu'à ce que les héritiers de M. Favre et la Direction du Gothard se soient mis d'accord.

Afin qu'il soit satisfait à l'obligation imposée à la Société du Gothard par le Conseil fédéral suisse, lors de la ratification des statuts de la dite Société, touchant la «part équitable» qui doit être accordée, dans les travaux du grand tunnel du Gothard, aux ingénieurs et au personnel technique dépositaire des expériences faites à l'occasion du percement du Mont-Cenis, la Société du Gothard s'est réservé, vis-à-vis de son cocontractant, le droit de faire entrer les ingénieurs et le personnel technique susmentionnés, dépositaire des expériences du Mont-Cenis, pour moitié dans les droits et obligations qui résultent, pour M. Favre, de la convention conclue avec lui, dans ce sens que, si ces ingénieurs et ce personnel technique usent de cette faculté, ils deviendront, par ce fait, contractants solidaires avec M. Favre, vis-à-vis de la Société du Gothard. Si la Société du Gothard fait usage de ce droit, elle aura à le notifier à M. Favre,

dans le délai de 4 semaines à dater du jour de l'approbation de la convention par le Conseil fédéral suisse. Si, durant ce délai, aucune notification de cette nature n'est faite à M. Favre, il est fondé à admettre que la Société du Gothard a renoncé à faire usage de ce droit. Dans le cas où la Société du Gothard notifierait l'entrée des ingénieurs et du personnel technique dépositaire des expériences faites au Mont-Cenis, dans les droits et obligations de la convention, il devra y avoir, entre M. Favre et le personnel susmentionné, une prompte entente propre à assurer l'exécution rapide et sans entraves du grand tunnel du Gothard. Si une telle entente ne pouvait pas avoir lieu dans le délai d'un mois à dater du jour où la Société du Gothard aura notifié l'entrée des ingénieurs et du personnel technique du Mont-Cenis dans les droits et obligations de la convention, le Conseil fédéral suisse, après avoir entendu la Direction du Gothard, prononcera sans appel, et ses décisions seront obligatoires, tant pour M. Favre que pour les ingénieurs et le personnel technique du Mont-Cenis. Tout ce qui aura été fait par M. Favre en vue de l'exécution de la convention, durant le délai de 4 semaines réservé à la Société du Gothard pour faire connaître si le personnel technique du Mont-Cenis entre ou non dans les droits et obligations de la convention, et durant le délai ultérieur d'un mois fixé pour l'entente entre M. Favre et le personnel susmentionné, sera reconnu et approuvé sans autre par les dépositaires des expériences du percement du Mont-Cenis, comme obligatoire aussi pour eux, dans le cas où ils entrent dans les droits et obligations de la convention.

Les différends qui pourraient s'élever entre la Société du Gothard et M. Favre, au sujet de la convention ou pour un autre motif quelconque, et qui, à teneur des dispositions y relatives de la constitution fédérale et de la législation fédérale, présentes et futures, peuvent être portés devant le Tribunal fédéral, seront jugés en première et dernière instance par le dit Tribunal. Les différends entre les signataires de la convention, qui, à teneur des dispositions susmentionnées, ne peuvent pas être portés devant le Tribunal fédéral, seront jugés en première et dernière instance par le Tribunal d'appel du canton de Lucerne. En tant que le Tribunal fédéral sera appelé à juger, il sera invité à rendre ses jugements d'après la législation lucernoise. Vis-à-vis de ces dispositions, demeurent réservées celles qui attribuent au Conseil fédéral le droit de prononcer sur certains différends.

Le Conseil d'administration a donné le 17 Août son approbation à cette convention conclue avec M. Favre.

Sur l'invitation de la Direction, M. Favre avait si bien pris ses mesures pour être en état de fournir immédiatement, en espèces ou en bonnes valeurs, le *cautionnement* de 8 millions de francs qui lui serait demandé dans le cas où la convention relative à l'exécution du grand tunnel serait conclue avec lui, que le jour même de la ratification de cette convention par le Conseil d'administration, le cautionnement pouvait être déclaré comme dûment fourni.

Le même jour, la convention conclue avec M. Favre, accompagnée d'un rapport explicatif, fut soumise au *Conseil fédéral* pour obtenir son *approbation*. Par lettre du 23 Août, le Conseil fédéral nous informa qu'il approuvait la dite convention, en réservant tous les droits de la Confédération, tant en général, qu'en particulier aussi en ce qui concernait l'exécution de la convention. Le Conseil fédéral releva dans sa lettre quelques-uns de ces droits, entre autres celui de demander de la Société qu'elle fasse valoir dans toute leur étendue les droits qu'elle s'était assurés vis-à-vis de M. Favre, et en particulier celui de se substituer à M. Favre dans le cas où les travaux du tunnel n'avanceraient pas d'une manière suffisante et de continuer les travaux ou de les faire continuer par des tiers, aux frais et risques de M. Favre. Enfin le Conseil fédéral nous informa aussi qu'il avait invité le Gouvernement italien à communiquer la convention aux personnes en faveur desquelles avait été demandée la déclaration du Conseil fédéral du 26 Mai 1871, en leur notifiant qu'il leur était loisible d'entrer dans cette convention à teneur des dispositions qui y

sont contenues. Plus tard, le Conseil fédéral nous fit savoir que le Gouvernement italien avait décliné l'entrée de ces intéressés dans la convention conclue avec M. Favre. Notre réponse au Conseil fédéral faisait ressortir que nous estimions devoir conclure de sa communication qu'il considérait notre Société comme ayant satisfait à l'obligation qui lui avait été imposée lors de l'approbation des statuts, touchant la «part équitable à accorder dans les travaux du grand tunnel du Gothard aux ingénieurs et au personnel technique dépositaire des expériences faites à l'occasion du percement du Mont-Cenis». Le Conseil fédéral nous répondit en se déclarant d'accord avec cette manière de voir.

Après que l'obligation assumée par la «Réunion du Gothard» touchant l'acquisition pour les travaux de perforation du Gothard des machines et du matériel qui avaient servi au percement du Mont-Cenis, eût été transférée à notre Société et par celle-ci à M. Favre, comme il a été dit plus haut, il a été possible à ce dernier d'arriver, par des négociations directes avec le Gouvernement italien, à une entente que nous avons cru devoir faciliter autant qu'il dépendait de nous. Le Conseil fédéral nous fit part des communications qu'il avait reçues de l'Italie à ce sujet, et s'exprima dans ce sens « que cette question devait être regardée comme réglée à la satisfaction des deux parties intéressées ». Nous croyons donc pouvoir attendre que le Conseil fédéral, aussitôt que nous serons mis en mesure de lui soumettre tous les documents relatifs à cette affaire, n'hésitera pas à déclarer que notre Société a satisfait aussi à l'obligation qui lui incombait touchant l'acquisition des machines et du matériel qui ont servi au percement du Mont-Cenis.

Passant maintenant à l'indication des travaux qui ont été faits pendant l'exercice qui nous occupe en vue de l'exécution du grand tunnel, nous pensons devoir traiter séparément de ceux qui ont été entrepris à la tête nord du tunnel (près Göschenen) et de ceux de la tête sud (près Airolo).

Nous commencerons par les travaux de la tête nord.

Afin de pouvoir mettre le plus tôt possible la main à l'exécution du grand tunnel, qui est de toute la ligne l'œuvre qui exigera le plus de temps, on commença déjà le 4 Juin 1872, c. à d. bien avant que le tunnel fut adjugé, à faire exécuter en régie, soit à la tâche, la tranchée à ouvrir en avant du tunnel et, le 28 Juin, d'après le même système, une galerie inférieure. Lorsque, le 30 Septembre 1872, on eût atteint le portail du tunnel, les travaux en régie dans la galerie cessèrent. L'entreprise du tunnel, qui dans l'intervalle s'était établie sur les lieux, ne continua pas la galerie inférieure, mais fit en Novembre seulement quelques essais de mines dans cette galerie, attendu que son intention était de procéder, non pas au moyen d'une galerie inférieure, mais à l'aide d'une galerie supérieure. Dans la tranchée en avant du tunnel, les travaux en régie continuèrent jusqu'au 9 Octobre, époque à laquelle l'entrepreneur du tunnel se chargea aussi de ces travaux. Il se borna d'abord à aplanir quelque peu le talus gauche de la tranchée et à faire jouer la mine autant qu'il en était besoin pour approfondir et élargir la tranchée en avant de l'entrée de la galerie. La totalité des travaux exécutés dans la tranchée pendant l'exercice de 1872 s'élève à près de 5000 mètres cubes, dont 30 % environ dans la roche compacte. En vue d'exécuter le tunnel d'après le système belge, l'entrepreneur attaqua le 24 Octobre la galerie supérieure. L'accès à cette galerie paraissant dangereux par suite des éboulements de rochers et de la raideur des talus de la tranchée, l'entrepreneur se décida à établir une voûte protectrice provisoire devant l'entrée de la galerie. Cette voûte, longue de 8,5 mètres fut commencée le 8 Novembre et achevée le 17 du même mois. Pendant ce temps, on avançait la galerie supérieure, qui atteignit le 16 Novembre le portail du tunnel. La roche, un gneiss granitique en couches redressées et très-sèches, n'exigea aucun revêtement. A la fin de l'exercice, la galerie supérieure

avait été poussée à 18,9 mètres au delà du portail du tunnel. Il y était travaillé jour et nuit, d'abord par des ateliers se relevant de 12 en 12 heures, puis dès le 9 Décembre par des ateliers se relevant trois fois dans les 24 heures. On employa pour les travaux de mine de la poudre et de la dynamite. L'avancement moyen dans la galerie supérieure, du 17 Novembre au 31 Décembre, a été de 0,42 mètre. Pour le transport des déblais provenant de l'excavation, on fit usage d'un chemin de fer de service qui, à la fin de 1872, avait une longueur totale de 201 mètres, prenait naissance au fond de la galerie et se séparait en deux voies au lieu du déchargement. Les déblais de la galerie supérieure étaient transportés au moyen de tombereaux jusqu'à un puits, d'où ils passaient dans les wagons affectés au transport qui les attendaient dans la galerie inférieure. Dès le début des travaux à Göschenen, il devenait nécessaire qu'il y eut une route d'accès entre la route postale et le tunnel. Par conséquent, en Juin déjà, un chemin provisoire fut établi en régie.

L'entrepreneur du tunnel commença en Septembre ses travaux d'installation et les préparatifs nécessaires pour l'établissement de la perforation mécanique. La force motrice de la Reuss du Gothard qui, en employant des turbines avec 80 mètres de chute, représente environ 600 chevaux, sera utilisée pour faire fonctionner les machines. Cette force suffira pour mettre en mouvement les opérateurs des ateliers de réparation et pour comprimer une quantité d'air plus que nécessaire pour le fonctionnement des perforatrices et la ventilation du tunnel. Trois turbines, trois systèmes de compresseurs, trois perforatrices du système Dubois & François et du système Mac Kean, ainsi que divers autres objets d'installation, furent commandés par l'entrepreneur. Mais afin de pouvoir travailler mécaniquement à l'avancement de la galerie sans attendre que les installations définitives fussent achevées, l'entrepreneur prit en même temps les mesures voulues pour produire dans l'intervalle l'air comprimé au moyen d'une machine à vapeur. Le 19 Septembre, il fit commencer à creuser des fondations pour le bâtiment destiné à cette machine, bâtiment qui aura 15 mètres de long sur 8 de large. A la fin de l'exercice, la construction était sous toit et le plus gros de l'intérieur était achevé. Le 8 Octobre, on commença à creuser pour les fondements de l'atelier de réparation, qui aura une longueur de 52 mètres sur 12 mètres de large. Ce bâtiment était en partie couvert à la fin de l'année. Comme travaux d'installation de moindre importance, nous mentionnerons encore l'exécution de la route d'accès déjà indiquée entre la route postale et la place qui s'étend devant l'ouverture du tunnel, l'établissement d'une levée pour la recherche du sable et la construction d'une forge, d'une poudrière, d'un dépôt de dynamite et d'une passerelle sur la Reuss.

Jusqu'au 12 Septembre, il n'y avait sur les chantiers à Göschenen que des ouvriers en régie. Du 12 Septembre au 9 Octobre, il y avait des ouvriers en régie et les ouvriers de l'entrepreneur, et à dater du 9 Octobre, ces derniers étaient seuls occupés sur les chantiers. Le nombre d'ouvriers par jour pendant les divers mois a été le suivant :

	Nombre d'ouvriers par jour	
	Moyenne	Maximum
Juin	45	89
Juillet	50	95
Août	40	61
Septembre	65	81
Octobre	64	102
Novembre	97	125
Décembre	101	120

Nous avons décidé de faire construire à Göschenen un bâtiment pour logements de service et bureaux de l'administration technique. Dans les conditions existantes, cette construction est d'absolue nécessité. Lorsque le tunnel sera achevé, ce bâtiment pourra servir à loger les employés du chemin de fer. Les plans détaillés en ont été dressés pendant l'exercice de 1872 et l'exécution en a été donnée en entreprise. A la fin de 1872, on était occupé à faire jouer la mine pour préparer la place et à y amener les matériaux nécessaires à la construction.

En ce qui concerne les conditions atmosphériques du côté nord du Gothard pendant l'exercice dernier, nous ferons remarquer qu'elles n'ont, en général, pas été défavorables pour les travaux en plein air. L'hiver se déclara tard et fut assez doux. Ce n'est qu'en Décembre que la température s'abaissa d'une manière durable et avec une forte neige au-dessous de zéro; elle descendit vers le milieu du mois jusqu'à -7° centigr. pour remonter ensuite vers la fin de l'année jusqu'à $+8^{\circ}$, hauteur peu ordinaire dans cette saison. Le tableau suivant qui indique les jours où il a été possible de travailler en plein air et ceux où la pluie ou la neige ont empêché de travailler, permettra de juger du temps qu'il a fait.

	Jours de travail.	
	Beau temps.	Jours de pluie ou de neige.
Juin (depuis le 4)	14	13
Juillet	23	8
Août	21	10
Septembre	27	3
Octobre	14	17
Novembre	22	8
Décembre	14	17
Total	135	76

Les travaux à la *tête sud* du grand tunnel n'avaient pas à commencer à l'entrée définitive du tunnel, mais à son prolongement en ligne directe, c. à d. à l'entrée de la galerie de direction. Ici aussi, afin de gagner du temps, les travaux furent entrepris déjà avant l'adjudication du grand tunnel. L'ouverture de la tranchée devant la galerie de direction fut donnée en entreprise; elle commença le 2 Juillet, et le 27 Août elle était assez avancée pour permettre d'attaquer la galerie. Le cube de déblais enlevés fut de 4900 mètres consistant en argile, sable, éboulis et quelques gros blocs isolés.

La tranchée étant ouverte, la continuation des travaux fut laissée à l'entrepreneur du tunnel. Le 13 Septembre il y commença une galerie supérieure. Durant les premiers 12 jours le travail avança assez rapidement. On faisait avec les ateliers de jour et de nuit, un progrès d'environ 2,5 mètres par jour. Mais à partir d'une profondeur de 23 mètres depuis l'entrée de la galerie, il se déclara des filtrations qui rendirent plus difficile l'avancement ultérieur. On eut à travailler activement pendant quelques jours rien que pour parvenir à boucher avec de la paille et des fascines de brindilles les fentes qui donnaient passage à l'eau. Par suite de cela, la galerie n'avança que d'un mètre dans l'espace d'une semaine. Le 29 Septembre, les difficultés étaient vaincues et malgré l'abondance des eaux l'exploitation redevint

régulière. La galerie pénétrait en partie dans des roches aqueuses. Le 4 Octobre, on rencontra du calcaire désagrégé et le 5 il devint impossible de continuer à la pioche et l'on dut avoir recours à la mine. La nature de la roche changeait fréquemment et avec sa composition aussi l'affluence des eaux qui ne cessa pas, mais prit au contraire à certains endroits des proportions extraordinaires. A 48 mètres de l'entrée, on rencontra du gypse; 10 mètres plus loin une couche d'anhydrite très-aqueuse et à 64 mètres de profondeur du schiste micacé. L'abondance des eaux obligea dès le 11 Octobre à faire usage pour la première fois de cartouches de dynamite. Le travail en galerie s'effectua jusqu'au 16 Octobre par deux ateliers; depuis cette date les ouvriers furent relevés 3 fois en 24 heures, et il y eut toujours 6 mineurs devant le front d'attaque et 2 ouvriers occupés à enlever les déblais. La galerie dut être partout revêtue et garnie. En Novembre, la galerie avança jusqu'au 24 assez régulièrement dans la dolomie, sans qu'on fut beaucoup inquiété par les filtrations. Le progrès journalier était de 0,73 mètre. Le 24 Novembre, il y avait 85,7 mètres de galerie d'achevés et là s'arrêta pour le moment l'avancement ultérieur. En effet, ce même jour, on pénétra dans une couche désagrégée de laquelle s'échappait un petit torrent. Ses eaux charriaient une telle quantité de débris de schiste micacé et de quartz que dans les premiers jours il ne put plus être question de continuer. Tous les efforts durent se reporter sur les travaux nécessaires pour débayer les débris et tenir ouverte la galerie, ainsi que pour assurer un écoulement aux eaux dont le débit atteignait jusqu'à 15 et 30 litres par seconde. Le 7 Décembre, après avoir vaincu la plupart des difficultés, la galerie était complètement revêtue, de sorte que le jour suivant on put recommencer à avancer. Pour éviter la place dangereuse et pour sortir des filtrations, la galerie dut s'écarter de l'axe du tunnel d'une demi-largeur vers l'est, pour revenir insensiblement dans la direction voulue jusqu'à fin Décembre. L'affluence des eaux resta toujours très-considérable, de manière qu'on fut obligé de protéger autant que possible les ouvriers par un toit. La roche dans laquelle on pénétrait, consistant en schiste micacé avec beaucoup de quartz, était très-fissurée et put, en général, être détachée avec la pioche. A la fin de l'année 1872, la galerie supérieure avait atteint une longueur de 101,7 mètres. Le résultat des divers mois a été:

Mois	En total	Progrès journalier
Septembre	28,7 mètres	1,60 mètre
Octobre	39,4 »	1,27 »
Novembre	17,6 »	0,58 »
Décembre	16,0 »	0,51 »
En 116 jours	101,7 mètres	0,88 mètre

Le 8 Octobre, on commença à approfondir la galerie supérieure depuis son ouverture, d'après le système belge et à préparer le battage au large. L'avancement fut sensiblement entravé par l'affluence plus ou moins considérable des eaux provenant de la galerie d'avancement et se répartit comme suit entre les divers mois:

	Jours	En total	Progrès journalier
Octobre	24	30,0 mètres	1,25 mètre
Novembre	30	27,8 »	0,90 »
Décembre	31	24,3 »	0,80 »
Total	85	82,1 mètres	0,97 mètre

Les premiers jours de Novembre, l'entrepreneur commença le battage au large à section complète de la partie supérieure, en partant de l'entrée du tunnel, comme préparation pour le revêtement en maçonnerie de la voûte en zones d'à peu près 6 mètres de longueur. Durant l'exercice, 6 de ces zones furent exécutées et présentent ensemble une longueur de 39 mètres. Ce travail se répartit comme suit sur les mois de Novembre et de Décembre.

	En total	Progrès journalier
Novembre	18 mètres	0,60 mètre
Décembre	21 »	0,68 »
Total	39 mètres	0,64 mètre

Le transport des déblais provenant de l'excavation s'opéra jusqu'au 17 Novembre à l'aide de brouettes et depuis cette date au moyen de wagonnets et d'un chemin de fer de service qui, à la fin de l'année, avait un développement de 298 mètres et s'étendait dans la galerie de direction jusqu'au front d'attaque. Le 10 Décembre, on commença le revêtement de la voûte d'après le système belge depuis le portail de la galerie de direction. A la fin de l'année, il y avait 18 mètres d'achevés. La maçonnerie fut exécutée en moellons gisants.

Pour la perforation mécanique qui doit être établie à Airolo, on utilisera les eaux de la Tremola. Son débit étant moindre que celui de la Reuss à Gæschenen, il faudra pour obtenir une force de 600 chevaux prendre 165 mètres de chute. Du reste, les dispositions projetées et les commandes qui ont été faites sont à peu près les mêmes que pour Gæschenen. Il en est de même de l'emploi provisoire de la vapeur. Au nombre des travaux commencés en 1872 par l'entrepreneur du tunnel pour les installations du côté d'Airolo, nous mentionnerons la route d'accès conduisant depuis la grande route du Gothard jusqu'aux installations, un bâtiment pour machines, un atelier et des travaux hydrauliques pour l'établissement des turbines.

Le nombre d'ouvriers occupés par l'entrepreneur pendant les mois d'Octobre, Novembre et Décembre, a été en moyenne de 62, 132, 171 et par jour en maximum de 152, 179, 203.

Les conditions atmosphériques ont été à Airolo, pendant ces trois mois, à peu près les mêmes que celles que nous avons indiquées pour le côté nord du Gothard. Pour les ouvriers travaillant en plein air, elles ont été toutefois encore plus défavorables du côté sud qu'à Gæschenen et, sans compter les jours où une épaisse couche de neige couvrait la terre, il n'y a eu que 55 jours sans pluie ou sans neige sur 92.

Rien qu'en Octobre, on compte 21 jours pluvieux. Le point le plus bas que marqua le thermomètre fut — 6° centigr., le 13 Décembre.

L'exercice qui nous occupe ne s'est malheureusement pas passé sans *accident*. Le 11 Octobre, un ouvrier, Joseph Bernardi de Muraglio, province de Turin, occupé aux travaux à Göschenen, fut tué par une pierre tombée accidentellement de la montagne. Notre prochain rapport reviendra sur la solution donnée à la demande d'indemnité formulée par sa famille, demande qui n'a été présentée qu'après la clôture de l'exercice.

En terminant notre rapport, il nous reste, Messieurs, à vous exprimer l'assurance de notre parfaite considération.

Lucerne, le 9 Juin 1873.

**Au nom de la Direction
du chemin de fer du Gothard.**

Le Président:

A. Escher.

Le 1er Secrétaire:

Schweizer.

**Au nom du Conseil d'administration
du chemin de fer du Gothard.**

Le Président:

Feer-Herzog.

Le Secrétaire:

Schweizer.