

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 32 (1906)  
**Heft:** 6

## Sonstiges

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 26.01.2026

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

sins d'aval, et finit à l'extrémité Nord du hod Salaquisi. L'irrigation du dernier hod Kom-El-Saaydah est assurée par une dérivation du canal Manquatine, connue sous le nom de Belhâsa.

Le canal comporte de nombreuses branches, dont les principales sont les canaux Fougay, Mantot, Taha, Bagar-Lank, Membal, Mouchtar Bey, Cherouba et Balhâsa. Ces branches courent sur tous les points élevés des bassins et assurent de la sorte l'arrosage de toutes les terres. Pour déverser le trop plein du canal Sabakhah dans le Bahr Yusef, on a utilisé les anciens déversoirs de Nazlet-El-Abid, Zannubah et Gamal, dont nous avons parlé dans la première partie de cette étude.

Entre les branches des canaux circulent les drains secondaires, logés autant que possible dans les bas-fonds existants. Ceux-ci déversent les eaux dans le collecteur Muhit. Dans les trois bassins du Sud de la province de Minia, les eaux du Muhit sont drainées naturellement en été et en hiver dans le Nil par l'ancien canal d'Etsa. En temps de crue, elles se jettent en partie dans le Bahr Yusef par des drains transversaux, et en partie dans le Nil par l'ancien chenal d'Etsa, à l'extrémité duquel on a construit une station de pompes, dont le fonctionnement a répondu largement au résultat désiré. Quant aux sept bassins du Nord de la province, ils déverseront en hiver et en été leurs eaux dans le Muhit. Ce dernier va se jeter au Nil par le drain Besug, après avoir traversé l'Ibrahimiyah par l'ancien siphon de Charahnah, qui desservait autrefois l'ancien chenal Sultani. En temps de crue, les eaux du drainage aboutiront au Bahr Yusef par les drains transversaux d'Abu-Raheb et de Mazura.

Les travaux de la province de Minia ont nécessité deux campagnes d'une durée de sept mois chacune. Pendant ces quatorze mois, on a exécuté 12 000 000 m<sup>3</sup> de terrassements, qui ont amené sur le chantier plus de 30 000 hommes chaque année. Le nombre de kilomètres des canaux a été de 684 et celui des drains de 714, soit un total de 1398 km. Pendant ces deux périodes, 695 ouvrages d'art de toute sorte furent construits. L'ensemble de ces travaux a nécessité des dépenses considérables, dont le montant s'est élevé à 673 689 L. E., en y comprenant les frais d'expropriation des terrains ainsi que les travaux relatifs à l'élargissement de l'Ibrahimiyah. Notons pour mémoire que l'installation des pompes à Etsa, ainsi que l'exécution des ouvrages accessoires, ont coûté 53 000 L. E.

**III. Province de Béni-Suef (Partie Sud).** — Dans cette partie sont compris les quatre bassins du Sud de la province de Béni-Suef : Sultani, Nénah, Nuérah et Bahabchine. Ils sont limités au Sud par le Salibah Kom-El-Saaydah, à l'Ouest par le Bahr Yusef, au Nord par le Salibah Bahabchine, enfin à l'Est par les digues du Muhit et du Fâsil.

L'irrigation de ces quatre hods est assurée par deux canaux principaux : le canal Abu-Chucha et le canal Sultani, dérivés du canal Ibrahimiyah. Le premier est destiné à l'irrigation des terrains situés à l'Ouest des hods Sultani et Nénah. En quittant l'Ibrahimiyah, il suit d'abord l'ancien

petit canal de ce nom jusqu'à sa rencontre avec le drain Muhit, qu'il traverse au moyen d'un siphon, puis pénètre dans la partie Nord du hod Kom-El-Saaydah, le traverse sur une longueur de 4 km., en sort à l'extrémité Ouest du Salibah et à partir de ce point suit parallèlement la digue Est du Bahr Yusef, le long des hods Sultani et Nénah.

Le canal Sultani doit fournir l'eau à la partie centrale et Est des bassins Sultani et Nénah, ainsi qu'aux bassins Nuérah et Bahabchine. Avant de pénétrer dans le hod Sultani, il suit sur un parcours de 4 km. l'ancien chenal Sultani, franchit en siphon le drain Muhit, traverse les hods Sultani et Nénah et, à 2 km. au Sud de ce dernier, rejoint le Bahr Yusef, qu'il longe jusqu'à 2 km. au Nord du Salibah Nénah, pour entrer finalement dans le bassin Bahabchine, près de Ehnasia-El-Médina.

Des canaux Abu-Chucha et Sultani dérivent une quantité de branches, dont les plus importantes sont les canaux Talt, Ammar, Chamachergi et Eella. Deux déversoirs destinés à rejeter le trop plein des eaux dans le Bahr Yusef ont été prévus, l'un sur le canal Abu-Chucha près de Sarabo, l'autre sur le canal Sultani près de Manhara. On utilisera dans ce but les anciens déversoirs de Buéb et de Der, dont il a été parlé précédemment.

Les quatre bassins du Sud de la province déversent leurs eaux de drainage, comme ceux de Minia, dans les collecteurs logés dans le fossé d'emprunt des digues Muhit et Fâsil. Le drain Muhit va se jeter dans le drain transversal de Béni-Suef et de là dans le Nil par le siphon de Selim Pacha, construit sur l'Ibrahimiyah. Le drainage s'y fera naturellement en hiver et en été. En temps de crue, les eaux suivront le collecteur Fâsil, qui longe le hod Bahabchine, puis le Gisr Fâsil jusqu'au salibah du hod, avant de se jeter dans le drain Lebâni qui les conduira partiellement au Nil, sans secours de pompes, partiellement au Bahr Yusef, en aval de Lahun.

Le hod Sultani est le seul de cette province qui ait subi sa transformation. Une campagne entière, en 1904, a été nécessaire pour en effectuer les travaux.

La conversion des bassins Nénah et Nuérah a fait l'objet d'une campagne durant les six premiers mois de l'année 1905.

(A suivre)

## Divers.

### Tunnel du Ricken.

**Bulletin mensuel des travaux.** (Extrait). — Février 1906.

Galerie de base.	Côté Sud	Côté Nord	Kaltbrunn	Wattwil	Total
Longueur à fin janvier 1906	m.	2391,0	3137,2	5528,2	
Progrès mensuel à la main	"	74,0	79,5	153,5	
Longueur à fin février 1906	"	2465,0	3216,7	5681,7	
% de la longueur du tunnel		28,6	37,4	66,0	
Perforation à la main :					
Progrès moyen par jour	m.	2,74	3,61	—	
Progrès maximum par jour	"	7,8	7,1	—	

Températures (maxima, mesurées pendant la ventilation).				
De la roche, à l'avancement (Degrés C.)	21,6	18,0	—	
De l'air, " "	21,2	22,0	—	
Venues d'eau (lit. p. sec.)	23,0	1,8	—	

#### Renseignements divers.

**Côté Sud.** — Des 74 m. de galerie de direction percés en février, 43 sont dans la marne molle et 31 dans le grès calcaire. Le 6 février, on a rencontré à 2412 m. du portail une forte source, de 1700 litres p. min. environ, dont le débit a cependant considérablement baissé jusqu'à la fin du mois. Cube total excavé : 71 140 m<sup>3</sup>, soit le 23,7 %. La canalisation de 80 cm. pour la ventilation a été prolongée jusqu'à 1950 m. du portail. La traction s'effectue par locomotives jusqu'à 1900 m. du portail.

**Côté Nord.** — 56 m. ont été percés dans la marne, 23,5 dans le grès ; la roche est sèche à l'avancement. La galerie de base a dû être partiellement revêtue. La galerie de faite inférieure a été prolongée jusqu'à 1435 m. du portail. Cube total excavé : 59 530 m<sup>3</sup>, soit le 19,8 %. La canalisation de 80 cm. pour la ventilation a été posée jusqu'à 1048 m. du portail.

#### Tunnel du Simplon.

*Extrait du XXIX<sup>me</sup> rapport trimestriel sur l'état des travaux au 31 décembre 1905.*

##### Avancement des travaux.

	Progrès. m.	Etat fin déc. m.	Progrès. m.	Etat fin déc. m.	Total. m.
Galerie d'avancement	—	10376	—	9853	19729
» parallèle . . .	—	10165	—	9630	19795
Abatages . . . .	—	10488	—	9281	19769
Revêtements . . . .	6	10508	12	9261	19769

**Côté Nord.** — L'entreprise a continué à enlever les conduites, pompes et outils lui appartenant, et ayant été affectés à l'évacuation des eaux dans les parties de galeries en contrepartie ; 8 m. de revêtement et 288 m. de canal ont été exécutés dans la galerie parallèle. La longueur totale du revêtement du tunnel I comporte 10 508 m., dont 6 exécutés pendant le trimestre ; 11 149 m<sup>3</sup> de ballast ont été transportés dans le tunnel pendant même laps de temps, ce qui porte à 21 950 m<sup>3</sup> la quantité totale introduite jusqu'au 31 décembre du côté Nord.

La pose de la voie a commencé le 16 novembre ; celle-ci était posée et bourrée sur 10 140 m. au 31 décembre. La station du tunnel a été supprimée et toutes les voies de service ont été enlevées.

Le débit des sources de la partie centrale s'est maintenu d'une manière assez constante, bien que quelques-unes, prises individuellement, aient sensiblement diminué, ce qui doit s'expliquer par l'augmentation d'autres sources. Celles rencontrées pour l'attaque d'Iselle n'ont guère varié de dureté, ni de température, pas plus que celles de l'attaque de Brigue, qui sont restées en partie à une température supérieure à 45°. Celles, par contre, qui s'étaient refroidies au-dessous de 30° tendent maintenant à augmenter de dureté et de température ; en cela elles se comportent, quoique dans des limites plus restreintes, d'une manière analogue aux sources froides du côté d'Iselle.

**Côté Sud.** — 736 m. de revêtement ont été maconnés pendant le trimestre dans la galerie parallèle ; 9 m. de canal restent

encore à exécuter. Le nettoyage de la galerie parallèle est à peu près terminé. A fin décembre, on avait transporté dans le tunnel 11 400 m<sup>3</sup> de ballast pour la première couche, jusqu'au km. 9,000 ; 9260 m<sup>3</sup> ont été transportés pendant le dernier trimestre. Le 21 décembre, on a commencé le transport du matériel de la voie, du milieu du tunnel vers le portail Sud, en le déposant le long d'un piédroit, entre les km. 1,800 et 9,200. La station du tunnel se trouvait à fin 1905 entre les km. 8,300 et 8,520 ; les prises d'eau aux km. 4,505 et 8,500 et le réchauffeur au km. 7,950. Le 20 décembre a été supprimé le dernier dépôt de dynamite dans le tunnel.

Après la légère crue secondaire de septembre, la baisse du débit des sources froides du km. 4,400 s'est manifestée très fortement ; elle est de 193 litres p. sec. à fin septembre ; on a constaté comme précédemment une hausse graduelle de la dureté et de la température. La baisse est de 15 litres plus forte à fin décembre que les années précédentes. Il semble que la vidange des cavités souterraines se fait depuis cette année plus complètement qu'auparavant.

##### Ventilation et réfrigération.

**Côté Nord.** — Les 2-3 décembre la ventilation a été arrêtée pour remplacer les turbines. Depuis le commencement de décembre les deux ventilateurs accouplés, marchant à 325 tours par minute, ont refoulé dans le tunnel, en 24 h. et en moyenne, 4 924 800 m<sup>3</sup> d'air, à une pression initiale de 105 mm. d'eau ; 907 000 m<sup>3</sup> passaient par la galerie parallèle et 4 017 800 m<sup>3</sup> par le tunnel I ; l'écoulement de l'air s'opérait par le portail Sud ; la température de l'air était de 20,65 C à l'entrée dans les ventilateurs et de 24° C au km. 10,000.

Deux appareils de réfrigération, l'un avec 5 pulvérisateurs, au km. 7,695 de la galerie parallèle, et l'autre avec 6 pulvérisateurs, au km. 9,929 du tunnel I, fonctionnaient seuls à fin décembre. Les pompes centrifuges de la réfrigération livraient 13 litres par seconde ; le fonctionnement des pompes à haute pression a été suspendu le 6 décembre.

**Côté Sud.** — Les deux grands ventilateurs accouplés, marchant à 400 tours par minute, ont refoulé dans le tunnel II, en 24 h. et en moyenne, 2 947 100 m<sup>3</sup> d'air à une pression initiale de 320 mm. L'air circule dans la galerie parallèle et passe dans le tunnel I par la transversale du km. 9,380, d'où il s'écoule par le portail Sud avec celui qui est refoulé par le grand ventilateur du côté Nord ; la température de l'air était de 40,31 C à l'entrée dans les ventilateurs et de 25°,4 au km. 9,000.

Un seul appareil de réfrigération, consistant en une conduite d'eau froide de 15 cm. de diamètre, pourvue de petits pulvérisateurs, fonctionnait au km. 8,750 à fin décembre ; l'eau utilisée par cet appareil comportait 10 litres p. sec. ; elle était fournie par les sources du km. 4,400 et par une pompe centrifuge ; 31 litres p. sec. sont refoulés dans le tunnel depuis le bâtiment des machines.

Excavations et maçonneries :	Côté Nord.			Côté Sud.
	Excavation m <sup>3</sup> .	Maçonnerie m <sup>3</sup> .	Excavation m <sup>3</sup> .	Maçonnerie m <sup>3</sup> .
Pendant le trimestre . . .	306	275	2 856	366
Total au 31 décembre . . .	504 790	417 929	476 966	426 787

##### Résultats pour le tunnel entier.

Excavations totales :	Côté Nord.	Côté Sud.
	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
Tunnel I, y compris la galerie de direction et les galeries transversales	375 590	365 850
Galerie parallèle . . . .	107 409	111 116
Evitement central . . . .	22 091	+

*Diagrammes :*

Galerie de direction, section m <sup>2</sup>	5,74	8,77
» de base, »	6,56	6,60
» de faite, »	3,70	4,00
Excavation complète »	25,10	27,31
Galeries transversales »	6,00	6,40
Canal tunnel I »	—	1,47

*Excavation par mètre courant :*

Tunnel I . . . . .	m <sup>3</sup>	35,36	38,61
Galerie parallèle . . . . .	»	10,53	11,54
» canal . . . . .	»	1,43	1,50
Excavation à la perfor. mécanique »	117 436	112 190	
soit rapportée au volume total . . . . .	23,3 %	23,5 %	

Dans l'évitement central, l'excavation a comporté 41,92 m<sup>3</sup> par mètre courant en plus de l'excavation du profil normal de la galerie parallèle.

*Maçonneries totales :*

Galerie de direction . . . . .	m <sup>3</sup>	423	119
Tunnel I . . . . .	»	100 357	102 893
Galerie parallèle . . . . .	»	4 934	28 696
Canal tunnel I . . . . .	»	—	4 421
» galerie parallèle . . . . .	»	9 234	8 244
Evitement central . . . . .	»	8 338	—

*Diagrammes :*

Galerie de direction, section m <sup>2</sup>	3,46	0,43	
Tunnel I . . . . .	»	9,55	11,11
Galerie parallèle . . . . .	»	0,49	3,05
Canal tunnel I . . . . .	»	—	4,00
» galerie parallèle . . . . .	»	0,89	0,88
Evitement central . . . . .	»	15,82	—

Du côté Nord, 6 242 m. de voûte, sur une longueur totale de 10 508 m., soit sur les 59% du tunnel, ont été exécutés en pierres artificielles.

*Ouvriers :*

		Côté Nord.	Côté Sud.
Journées d'ouvriers dans le tunnel . . . . .	n.	24 978	72 498
» hors du tunnel . . . . .	n.	10 967	25 892
» ensemble . . . . .	n.	35 945	98 390
Moyenne journalière dans le tunnel . . . . .	n.	311	889
» hors du tunnel . . . . .	n.	132	298
» ensemble . . . . .	n.	443	1 187
Effectif maximal travaillant simultanément dans le tunnel . . . . .	n.	220	440

La gare de Brigue, y compris les voies, les signaux et l'éclairage électrique, est presque complètement terminée.

**Etat des travaux au mois de février 1906.**

Ouvriers.		Côté Nord Brigue	Côté Sud Iselle	Total
<i>Hors du tunnel.</i>				
Total des journées . . . . .	n.	3198	2271	6189
Moyenne journalière . . . . .	»	142	84	226
<i>Dans le tunnel.</i>				
Total des journées . . . . .	»	5249	1660	6909
Moyenne journalière . . . . .	»	195	64	259
Effectif maximal travaillant simultanément . . . . .	n.	234	82	316
<i>Ensemble des chantiers.</i>				
Total des journées . . . . .	»	9167	3931	13098
Moyenne journalière . . . . .	»	337	148	485

**Renseignements divers.**

La réception des travaux du tunnel I a eu lieu les 20, 21 et 22 février 1906. La date du 23 février a été admise comme étant celle de l'achèvement des travaux de l'entreprise et de la reprise

du tunnel et des installations par les Chemins de fer fédéraux.

La pose des câbles électriques dans le tunnel a été terminée le 15 février. On a travaillé pendant le mois aux installations électriques dans le tunnel, de même qu'aux jonctions de câbles.

Les eaux provenant du tunnel, côté Sud, ont comporté 1023 litres par seconde, dont 291 proviennent des sources d'eau chaude entre les km. 9,400 et 10,196, comptés à partir du portail Sud.

**Accident.** — Le 24 février, au soir, le chef d'équipe Viotto, Ermino, de Rottolo (Novare), a été tué dans le tunnel par suite d'un heurt de deux trains de travaux au km 4,300, compté à partir du portail Nord.

**INFORMATIONS**

**Transports de force à haute tension par courant continu, système Thury.** — La Compagnie de l'Industrie électrique et mécanique de Genève procède en ce moment, dans son usine de Sécheron et en présence d'électriciens suisses, français et anglais, à des expériences du plus haut intérêt sur les courants continus à très haute tension.

Ces expériences, qui tendent à démontrer la possibilité d'utiliser, avec le système de transport de son ingénieur en chef, M. R. Thury, des tensions deux ou trois fois plus élevées avec le courant continu qu'avec le courant alternatif, auront certainement un grand retentissement.

Elles permettent, en effet, d'envisager désormais le transport économique de la force à des distances considérables et surtout, ce qui est très important, le transport à haute tension par câbles souterrains, sans avoir à craindre les graves inconvénients que présente l'emploi du courant alternatif.

C'est la première fois qu'il est possible d'observer les effets du courant continu à des tensions pouvant atteindre jusqu'à 100 000 volts entre ligne et terre, ce qui représente en réalité, pour un transport de force, une tension de 200 000 volts entre fils. Les plus hauts voltages utilisés jusqu'ici, avec le courant alternatif, ne dépassent pas 60 000 volts, et encore cette tension est-elle considérée par beaucoup d'électriciens comme exagérée dans la pratique.

Nous tenions à signaler à nos lecteurs une nouveauté aussi sensationnelle pour tout le monde scientifique.

**Chemin de fer de la Bernina.** — Dans sa séance du 2 mars 1906, le Conseil fédéral a approuvé, sous quelques réserves, le projet général de construction du chemin de fer électrique à voie étroite, en partie sur route, de St-Moritz à Campocologno (frontière suisse) par Pontresina, qui constitue le premier tronçon du chemin de fer de la Bernina.

**NÉCROLOGIE****† G. Brélaz,**

*Professeur extraordinaire à l'Université de Lausanne.*

L'Université de Lausanne a rendu le 19 mars dernier les honneurs suprêmes à M. le Professeur G. Brélaz, décédé le 15 mars après une courte maladie, à l'âge de 75 ans. L'activité de G. Brélaz est intimement liée à l'histoire de l'Université de Lausanne. C'est en effet en 1864 qu'il débute dans l'enseignement supérieur comme professeur de chimie à l'Ecole spéciale de la Suisse française ; il resta dès lors attaché à cet établissement à travers les diverses transformations qu'il subit et qui