Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 30 (1904)
Heft: 16

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: 09.12.2025

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

Divers.

Tunnel du Ricken.

Bulletin mensuel des travaux. — Juillet 1904.

Longueur du tunnel : 8604 m.

Galerie de base.		*Côté Sud* **Kaltbrunn**	*Côté Nord* **Wattwil**	*Total*
Longueur à fin juin 1904	m.	560,0	946,1	1506,1
Progrès mensuel :				
Perforation mécanique	»	—	—	—
» à la main	»	10,4	168,0	178,4
Longueur à fin juillet 1904	»	570,4	1114,1	1684,5
% de la longueur du tunnel		6,6	13,0	19,6
Perforation à la main :				
Progrès moyen par jour	m.	3,5	3,2	—
Progrès maximum par jour	»	5,6	6,0	—
Ouvriers.				
Hors du tunnel.				
Total des journées	n.	2240	4199	6439
Effectif maximum travaillant simultanément	»	343	160	503
Dans le tunnel.				
Total des journées	»	393	2032	2425
Effectif maximum	»	133	120	253
Total.				
Total des journées	»	2633	6231	8864
Moyenne journalière	»	85	201	286
Effectif maximum	»	476	280	756
Animaux de trait				
Total des journées	n.	111	297	408
Locomotives.		13	—	13
Températures (maxima).				
De la roche, à l'avancement		—	22°	—
De l'air, »		—	19°	—

Renseignements divers.

Côté Sud. — Le 3 juillet tous les ouvriers du tunnel ont abandonné le travail, et le 6 juillet tous les ouvriers des autres chantiers. Les travaux ont été repris à l'extérieur le 27 juillet, dans le tunnel le 1er août.

La galerie de faite atteint une longueur de 121 m., de 272-393 mètres du portail ; on a commencé à la fois l'agrandissement de la calotte et, sur le tronçon de 338,5-344,5 m. du portail, l'abattage du stross jusqu'au seuil de la galerie de direction.

Roches : Marne, depuis l'extrémité de la galerie à fin juin (à 560 m. du portail) jusqu'à la cote 568 m. ; grès calcaire entre les cotes 568 et 570 m. Avancement à la main, comme précédemment.

Venues d'eau : Petites infiltrations à l'avancement, soit à 570 m. du portail.

Installations : Construction de la remise des locomotives, suite des travaux de montage dans le bâtiment des machines.

Accidents : 7 durant le mois, sans conséquences graves.

Côté Nord. — Ici aussi il y a eu une suspension générale des travaux, le 19 juillet dans le tunnel, le 20 à l'extérieur et le 23 dans les carrières de Cappel. La reprise du travail eut lieu le 28 juillet à l'extérieur et le 29 dans le tunnel.

Avancement à la main, soit depuis le puits du km. 12,640 (à 254 m. du portail) vers le Nord (galerie de faîte), depuis le puits du km. 12,580 (à 314 m. du portail) vers le Sud, et depuis le pied de la galerie auxiliaire du km. 11,98040 (à 913m,60 du portail) dans les deux directions (galeries de base). Dans la nuit du 7 au 8 juillet, les galeries I et II se sont rejointes à 709 m. du portail. Le 17 juillet on a commencé, à 305 m. du portail, la galerie de faîte vers le Nord et le 18 juillet, à 254 m. du portail, la galerie de faîte vers le Sud (sous le torrent du Ricken). Entre les cotes 206 m. et 254 m. depuis le portail, on travaille à l'abattage de la calotte.

Roches : Depuis le km. 12,600 vers le Nord, marne tendre jusqu'à 20 m. du portail, où la galerie a atteint la moraine ; aux autres attaques, marne alternant avec des bancs de calcaire.

Venues d'eau : Aucune à l'avancement.

Installations : Fondations d'un bâtiment pour les bureaux.

Accidents : 16 durant le mois, sans conséquences graves.

Tunnel du Simplon.

Extrait du XXIIIme rapport trimestriel sur l'état des travaux au 30 juin 1904.

Du 23e rapport au Conseil fédéral sur l'avancement des travaux, du 1er avril au 30 juin 1904, nous tirons les données suivantes :

	Côté Nord.		**Côté Sud.**		
	Progrès.	Etat fin juin.	Progrès.	Etat fin juin.	Total.
Galerie d'avancement	199	10376	537	8719	19095
» parallèle	—	10154	520	8684	18838
Abatages	103	9635	400	7750	17385
Revêtements	155	9572	528	7649	17221

La *galerie d'avancement Nord* a été percée mécaniquement sur 199 m. La roche traversée est exclusivement composée de calcaires siliceux et micacés, cristallins, de couleur grise ou gris blanchâtre.

La température de la roche a été :

Au km. 10,200 à 22 m. du front d'attaque 45°,3 le 13 avril, 40°,6 le 27 avril
» 10,279 la température dans les trous de mine a été de 47°.

Par suite d'une nouvelle source d'eau chaude de 35 litres par seconde, qui jaillit le 18 mai, au km. 10,376, l'entreprise a été obligée d'arrêter complètement les travaux d'avancement, parce que l'eau sous pression que l'on pouvait refouler dans le tunnel ne suffisait plus pour évacuer l'eau de la galerie en contre-pente et pour réfrigérer les divers chantiers. Les portes de sûreté[1] ont été fermées le 28 mai, de façon à empêcher l'écoulement de ces nouvelles sources dans la galerie, ce qui aurait fortement échauffé l'air. Toutefois, la porte de la galerie parallèle ne s'étant pas trouvée parfaitement étanche, il s'écoule dans cette galerie environ 90 litres par seconde, ce qui absorbe approximativement 1350 calories par seconde, soit le 65 % de la réfrigération produite. En arrière de la porte, l'eau est évacuée au moyen de deux turbines.

Avec l'augmentation de température de l'air dans cette galerie, la température du rocher s'est également notablement élevée ; au km. 5,000 cette augmentation a atteint 8° à 10°. L'action réfrigérante de l'air extérieur insufflé dans la galerie parallèle étant annulée par la circulation de l'eau chaude, la chaleur souterraine se rapproche de nouveau de celle des parois de la galerie.

Les sources au km. 10,378 ont une température de 43-44° C ; elles sont extrêmement gypseuses et déposent de l'hydrate de fer jaune. Elles paraissent absolument indépendantes des sources précédentes.

51 galeries transversales sont terminées, ainsi que 206 niches, 8 petites et 2 grandes chambres. Au km. 10,104 on a percé entre

[1] Voir N° du 10 mai 1904, page 214.

les deux tunnels une galerie de 12 m. de longueur, perpendiculaire à l'axe, ceci pour faciliter la ventilation principale.

A fin juin, il y avait 4228 m³ de ballast introduits dans le tunnel, dont 2071 m³ pendant le trimestre.

La *galerie d'avancement Sud* a été percée sur 520 m., soit en moyenne 6m,03 par jour. La roche traversée est un schiste micacé calcarifère, presque toujours plus ou moins granatifère.

Les observations de température de la roche ont donné les résultats suivants :

Au km. 8,200	à 15 m. du front d'attaque	39°,1	le 6 avril,	32°,0	le 4 mai
» 8,400	» 15 »	39°,5	» 7 mai,	32°,0	» 14 juin
» 8,600	» 40 »	39°,4	» 10 juin,	36°,0	» 27 »

La différence de température entre le front d'attaque de Brigue et celui d'Iselle était de 6°, alors qu'une distance de 635 mètres les séparait. On n'a constaté la présence que de petites sources sans importance pendant ce trimestre. Leur débit total n'a pas dépassé 55 à 60 litres par minute ; elles sont presque toutes très riches en gypse, quelques-unes même sulfureuses ; l'une, au km. 8,190 dégageait une telle odeur d'hydrogène sulfuré que les ouvriers en étaient incommodés. Dans la région aquifère, le débit s'est abaissé à 691 litres par seconde le 4 avril, pour remonter en juin au maximum de 1903, soit à 1153 litres.

Il y avait 42 galeries transversales terminées sur une longueur de 609 m., ainsi que 155 niches, 6 petites et 2 grandes chambres.

A fin juin il restait 634 m. de galerie d'avancement à percer.

Température moyenne de l'air :		Côté Nord.	Côté Sud.
A l'extérieur		15°,02	14°,50
A l'avancement	perforation	31°,3	27°,8
	marinage	31°,8	29°,8
Aux chantiers de maçonnerie		28°-32°,5	26°,5-29°,5

Ventilation. Côté Nord. — Le grand ventilateur marchant à 356 tours par minute a refoulé en moyenne par 24 heures 2 359 580 m³ d'air à une pression initiale de 233 mm. d'eau. Après la fermeture des portes de sûreté, la ventilation secondaire a été supprimée. Dans la galerie parallèle, on a obtenu par la réfrigération avec de l'eau à 11° un abaissement de température de 9°, soit de 32°,5 à 23°,5 ; dans le tunnel I, l'abaissement a été de 5°,5 en utilisant de l'eau à 15°.

Il a été refoulé dans les galeries 27 litres par seconde d'eau motrice à haute pression et 73 litres par seconde d'eau destinée à la réfrigération.

Côté Sud. — Les deux ventilateurs accouplés ont refoulé dans la galerie parallèle en moyenne par 24 heures 2 195 400 m³ d'air à une pression initiale de 260 mm. La température de cet air était de 14°,5 à l'entrée des ventilateurs et 25° au km. 8,500. La ventilation secondaire a refoulé 173 500 m³ d'air au fond de la galerie de base et 132 200 m³ au fond de la galerie parallèle. On a continué à préparer au km. 4,714 un emplacement pour la locomobile et les pompes centrifuges destinées à la réfrigération.

Excavations et maçonneries.	Côté Nord.		Côté Sud.	
	Excavation m³.	Maçonnerie m³.	Excavation m³.	Maçonn. m³.
31 mars 04 — 30 juin 04	11 324	4 148	25 291	8 282
Moyenne par jour	151	55	301	99
A la perforation mécan.	10,7 %	—	29 %	—
Total au 30 juin	472 713	104 689	392 565	92 750

La consommation totale de dynamite a été de 12 997 kg. (côté Nord) et 26 756 kg. (côté Sud), ce qui comporte en moyenne par jour 175 et 527 kg., soit kg. 4,28 et 4,62 par mètre cube d'excavation à la perforation mécanique, et kg. 0,78 et 0,59 par mètre cube excavé à la main.

Il a été fait m³ 9,62 et 10,88 de maçonnerie par mètre courant du tunnel I, dont m³ 3,24 et 4,35 en dehors du diagramme.

BIBLIOGRAPHIE

Statistique du matériel roulant des chemins de fer suisses, d'après l'état à la fin de l'année 1903. *Publié par le Département fédéral des postes et des chemins de fer. — Berne, juillet 1904.* — Une brochure de 126 pages.

Comme nous l'avons fait les années précédentes, nous résumons dans les tables ci-dessous quelques-unes des données de cette énorme statistique. On trouvera, comme d'habitude, dans cette publication, l'état des locomotives, des voitures à voyageurs, des fourgons, des wagons à marchandises et des wagons spéciaux, classés d'après leurs types et leurs propriétaires.

Etat du matériel roulant des chemins de fer suisses

Propriétaires.	Locomotives.	Voitures.	Fourgons et ambulants.	Wagons à march.
Chemins de fer fédéraux	791	1970	400	10366
Gothard	153	296	48	1734
Berne-Neuchâtel (Directe)	7	23	4	60
Jura-Neuchâtelois	13	54	9	85
Lignes secondaires à voie normale (total)	89	228	44	786
Entreprises privées	—	—	—	370
Administration fédérale des Postes	—	—	246	—
Lignes à voie norm. (total)	1053	2571	751	13401
Lignes indépendantes à voie étroite	96	345	58	633
Lignes sur route à voie étroite	37	902	29	227
Lignes funiculaires	—	71	—	21
» à crémaillère	86	112	3	32
Total général	1272	4001	841	14314

Classification des locomotives par catégories.

Catégories.	Vitesse en km. par heure	Nombre total locomotives	Nombre total essieux moteurs	Nombre en % du parc locomotives	Nombre en % du parc essieux moteurs
Locomotives avec tender	plus de 75	106	238	8,3	6,9
»	70-75	229	649	18,0	18,9
»	60-65	112	287	8,8	8,4
»	45-55	199	644	15,7	18,8
Locomotives sans tender	plus de 75	3	6	0,2	0,2
»	70-75	97	206	7,6	6,0
»	60-65	85	232	6,7	6,8
»	45-55	52	178	4,1	5,2
Locomot. pr lignes secondaires et manœuvres	—	168	458	13,3	13,3
Locomotives électriques	—	2	4	0,1	0,1
Total pour voies normales	—	1053	2902	82,8	84,6
Locomot. pr voies étroites :					
à vapeur	—	96	298	7,5	8,7
électriques	—	4	8	0,3	0,2
Locomotives pour lignes à crémaillère :					
à vapeur	—	101	186	8,0	5,4
électriques	—	18	36	1,4	1,1
Total général	—	1272	3430	100,0	100,0

Etat des locomotives des lignes à voie normale.

PROPRIÉTAIRES	Longueur des lignes exploitées en kilom.	Nombre. Locomotives. Total	Nombre. Locomotives. Par kilom.	Nombre. Types.	Nombre total des essieux. Essieux moteurs. Total.	Nombre total des essieux. Essieux moteurs. Par machine	Nombre total des essieux. Essieux moteurs. Par km.	Nombre total des essieux. Essieux porteurs et de tender	Année de la mise en service des: Locomotiv[s]	Année de la mise en service des: Chaudières	Année de la mise en service des: Foyers	Age moyen, en années. Locomotives	Age moyen, en années. Chaudieres	Age moyen, en années. Foyers	Poids moyen[1] des machines et tender, en tonnes. Total.	Poids moyen[1] des machines et tender, en tonnes. Par machine
Chemins de f. fédér.	2454	791	0.322	51	2102	2,65	0,856	1876	1855—03	1870—03	1875—03	15,38	9,68	7,13	42252,1	53,4
Gothard	291	153	0,526	15	480	3,13	1,650	329	1874—02	1874—02	1874—02	14,70	14,70	10,02	9757,8	63,8
Berne-Neuchâtel . .	43	7	0,163	1	21	3,00	0,490	7	1900—02	1900—02	1900—02	2,37	2,37	2,37	324,7	46,4
Jura-Neuchâtelois .	40	13	0,325	3	40	3,07	1,000	17	1859—03	1875—03	1875—03	18,57	13,27	9,79	617,3	47,5
Lignes secondaires à voie normale (tot.).	470	89	0,189	—	259	2,91	0,551	20	1872—03	1870 - 03	1874—03	12,76	10,72	7,49	2603,5	29,2

[1] Poids moyen des machines = poids total de service moins la moitié des approvisionnements (eau et charbon).

La production et l'utilisation du froid artificiel.

Le *Génie civil* a publié, dans ses numéros des 21 et 28 mai, 4 et 11 juin, une étude de M. F. Cottarel, ingénieur des Arts et Manufactures, sur la production et les applications du froid artificiel, où nous puisons les renseignements qui suivent :

Les machines employées actuellement dans l'industrie pour la production du froid utilisent l'abaissement de température obtenu, soit par la détente d'un gaz préalablement comprimé, soit par l'évaporation d'un gaz liquéfié. De là deux catégories de machines, les machines à détente et celles à gaz liquéfiés. Les machines à détente sont principalement employées à la congélation des viandes pendant leur transport sur mer. Le gaz réfrigérant est toujours constitué par de l'air. Cet air est soumis d'abord à l'action de compresseurs, en général à double effet, il passe ensuite dans un refroidisseur à circulation ou injection d'eau, puis dans un sécheur et enfin dans un détendeur, qui est l'inverse d'un compresseur. La température de l'air au sortir de l'appareil peut descendre, dans certains cas, à — 70° ; cet air est en général envoyé directement dans les chambres frigorifiques.

Les machines à détente sont, par suite de la faible capacité frigorifique de l'air, très volumineuses ; leur avantage est qu'elles peuvent être facilement ravitaillées, car elles ne consomment aucun produit chimique, mais seulement de la force motrice.

Les machines à gaz liquéfiés sont de deux types, celles à affinité ou absorption, dans lesquelles le gaz se liquéfie sous sa propre pression et qui n'ont par suite pas besoin de puissance mécanique, et celles à gaz liquéfiés par compression préalable.

Les machines à absorption utilisent l'affinité de l'eau pour le gaz ammoniac ; 1 litre de celle-ci dissolvant 500 litres de gaz. Si l'on chauffe en vase clos une dissolution ammoniacale, le gaz se dégage, se met en pression et se liquéfiera si on le refroidit convenablement. L'ammoniaque liquide, soumis à une expansion, se volatilise en produisant du froid. Ce gaz peut de nouveau être dissous dans de l'eau froide et être utilisé dans un nouveau cycle.

La solution ammoniacale est chauffée par une circulation de vapeur; le gaz ammoniac se dégage, mais avec une certaine quantité de vapeur d'eau, qu'il s'agit de retenir afin que, pendant l'expansion suivante, elle ne dissolve pas le gaz en diminuant le rendement dans de grandes proportions. On y arrive au moyen d'un rectificateur, où le liquide riche et froid qui retourne à la chaudière, circule dans un serpentin entouré par les gaz provenant de la chaudière ; la vapeur d'eau se condense et est éliminée. Le gaz ammoniac sec, sous pression, passe au condenseur où il est refroidi par une circulation méthodique d'eau et se liquéfie ; il est alors introduit dans le réfrigérant et s'y vaporise en refroidissant un liquide incongelable, qui est envoyé dans les chambres frigorifiques. Le gaz qui va servir à enrichir de nouveau le liquide pauvre est reçu pour cela dans un régénérateur. Ces appareils sont aujourd'hui constitués par un faisceau tubulaire horizontal, muni de chicanes, dans lequel le liquide et le gaz sont admis par le bas, tandis qu'il est refroidi à l'extérieur par une pluie d'eau.

Dans les machines à compression, on liquéfie un gaz en le comprimant et en le refroidissant, puis on le volatilise par une détente qui produit l'abaissement de la température.

Pour qu'un gaz soit un agent frigorifique convenable, il faut :

1° Que la tension maximum de sa vapeur soit élevée ;

2° Que sa chaleur latente de vaporisation soit aussi grande que possible ;

3° Qu'il se liquéfie facilement à la température ordinaire de l'eau de rafraichissement.

Voici, pour les corps les plus employés, les tensions maxima de la vapeur et les chaleurs latentes de vaporisation :

Températures Degrés C.	Tensions maxima de vapeur. (Atmosphères) Acide sulfureux	Chlorure de méthyle	Ammoniaque	Acide carbonique	Chaleurs de vaporisation. (Calories) Acide sulfureux	Chlorure de méthyle	Ammoniaque	Acide carbonique
— 20	0,64	1,15	1,87	20	95	200	325	6
— 10	1,03	»	2,90	27	93	»	320	61
0	1,56	2,50	4,30	36	91	»	315	55
+ 10	2,30	»	6,25	47	88	»	308	48
+ 20	3,30	4,80	8,50	60	85	»	300	37

L'acide sulfureux a l'avantage de se liquéfier à basse pression, mais par contre la tension de sa vapeur est très faible. A l'état anhydre, il n'attaque ni le bronze, ni le fer.

Le chlorure de méthyle a des propriétés remarquables au point de vue frigorifique et il n'attaque ni les métaux, ni les lubréfiants, mais il est inflammable et d'un ravitaillement aléatoire ; son emploi est limité à la France.

L'ammoniaque bout à — 35° sous la pression atmosphérique et n'exige à + 35° qu'une pression de 12 atmosphères pour se liquéfier, aussi est-il le plus fréquemment utilisé ; il a l'inconvénient d'être toxique et cela prohibe son emploi dans les locaux contenant des substances alimentaires ; de plus, il attaque le cuivre et le bronze.

L'acide carbonique a le grand avantage que la tension de sa vapeur est très élevée. La pression atteignant souvent 80 atm. au condenseur, la détente absorbe un travail interne considérable. Le mode d'action de ce gaz est donc semblable à celui

de l'air dans les machines à détente, et les machines à acide carbonique continuent à produire du froid avec un rendement satisfaisant quand la température au condenseur dépasse 35°, température du point critique. C'est de plus un gaz inerte et neutre, de coût peu élevé, et qui peut soutenir la concurrence avec l'ammoniaque.

Les machines à gaz liquéfiés, qui sont toutes à cycle fermé, se composent d'un compresseur, d'un condenseur-liquéfacteur, d'un détendeur, constitué par un simple robinet à pointeau qui règle l'écoulement du liquide dans l'évaporateur, et d'un réfrigérant où circule un liquide incongelable, constitué par de l'eau salée au moyen de chlorure de sodium ou de calcium.

Dans les *entrepôts frigorifiques,* on n'adopte pas en général la réfrigération directe par serpentins, dans lesquels circule un liquide incongelable, à cause des accumulations de givre sur les tuyaux, mais on préfère refroidir de l'air dans des frigorifères et le refouler ensuite dans les chambres à rafraîchir.

Les frigorifères à ruissellement sont les plus employés. Ces appareils peuvent se ramener à deux types : Les premiers sont constitués par les serpentins de l'évaporateur, autours desquels l'air est contraint de passer, tandis qu'ils sont constamment arrosés par une pluie de liquide incongelable ; dans les seconds, des séries de disques plongent en partie dans un bain de liquide incongelable et tournent lentement en mettant au contact de l'air le reste de leur surface, humectée de liquide froid.

Pour les entrepôts frigorifiques des abattoirs, on n'utilise en général que la réfrigération des viandes à + 4°, la congélation à — 4° n'est pratiquée que pour des conserves de longue durée.

La quantité de froid nécessaire à la réfrigération d'un entrepôt d'abattoir s'établit comme suit :

1° Pour ramener en 24 h. la température de 100 kg. de viande de + 28 à + 4°, il faut 100 frigories.

2° Les pertes par conductibilité et rayonnement sont environ 25-30 frigories par heure et par mètre carré de surface de sol et de paroi.

3° Pour la ventilation (renouvellement de l'air 6-12 fois par jour) 12-20 frigories par mètre carré et par heure (hauteur des chambres 3m,50).

4° Perte par ouverture des portes 5 à 8 % du total.

5° Perte par le séjour d'un ouvrier 130 calories par heure.

6° Perte par lampe électrique 40 » »

La capacité d'emmagasinage est d'environ 100 kg. par m².

A *l'entrepôt frigorifique municipal des abattoirs de Chambéry,* construit en 1900-1901, on a adopté les compresseurs à ammoniaque, système Fixary. La chambre froide a une surface de 18 × 8 m. ; l'air pur y est refoulé par un ventilateur après avoir traversé un frigorifère, où il entre en contact avec le serpentin évaporateur. L'installation, qui absorbe une puissance de 10 chevaux, a coûté Fr. 41 000.

Aux *nouveaux abattoirs de Berlin,* les chambres froides ont une surface de 6000 m². Quatre compresseurs Borsig, à acide sulfureux, sont actionnés par deux machines à vapeur de 200 chevaux chacune. Ils peuvent congeler 200 tonnes de viande par jour, à — 3°.

Les installations pour la *fabrication de la glace artificielle* se composent, en plus des appareils que nous avons déjà cités, d'un bac à glace et d'un bac de démoulage. Le bac à glace est une cuve rectangulaire séparée en deux par un double fond horizontal. Le serpentin du réfrigérant est placé à la partie inférieure et les moules renfermant l'eau à congeler dans la partie supérieure. La solution incongelable circule autour du tout. La pratique a indiqué que les dimensions des moules les plus avantageuses étaient celles de blocs rectangulaires dont le rapport de la surface de refroidissement au volume variait de 29 à 35. Les blocs de glace pèsent en général 12,5, 25, 33 ou 50 kg. ; la durée de congélation, proportionnelle au poids, est de 12 à 30 heures. Le bac de démoulage contient de l'eau chaude où l'on plonge les mouleaux pour en décoller la glace.

La glace artificielle est normalement opaque. Les causes de cette opacité sont encore mal définies. Pour obtenir de la glace transparente, on agite l'eau pendant la congélation ou on congèle lentement de l'eau préalablement distillée.

Le nombre de frigories qu'il faut pour produire 1 kg. de glace s'établit comme suit, en supposant l'eau d'alimentation à + 17°.

Passage de l'eau de l'état liquide à l'état solide : 80 frigories.

Refroidissement de l'eau de + 17° à + 0° : 17 frigories.

Température du bain incongelable : — 6°.

Chaleur spécifique de la glace : 0,5,

soit : $17 + 80 + 6 \times 0{,}5 = 100$ frigories.

En tenant compte des pertes par rayonnement, démoulage, refroidissement des chassis, il faut compter 125 frigories, ce qui correspond à 15 à 20 kg. par cheval-heure effectif.

La *Fabrique de glace de Vérone* est actionnée par deux compresseurs à ammoniaque Fixari, qui peuvent produire chacun de 1000 à 1250 kg. de glace à l'heure ; la force totale absorbée ne dépassant jamais 120 chevaux, le rendement est de 20,8 kg. par cheval.

Les dépôts de glace y sont maintenus par un serpentin à la température de — 5°.

L'unification des notations physiques [1].

Le grand développement des sciences physiques rend de plus en plus sensible l'embarras que cause pour l'étude des ouvrages scientifiques le manque d'uniformité dans la notation employée pour représenter les quantités physiques. L'adoption d'un système symbolique semblable à celui de la chimie rendrait des services certains. Des essais ont, il est vrai, déjà été tentés dans ce sens, mais ils sont restés sans résultat parce qu'ils n'embrassaient que des divisions isolées de la science.

Dans l'espoir de provoquer un mouvement international pour l'adoption d'un système uniforme de notation, l'American physical Society, l'American electro-chemical Society, l'American Institute of Electrical Engineers et le National Bureau of Standards of the United States ont désigné un Comité chargé d'étudier la question et de prendre des mesures pour obtenir la coopération des autres organisations scientifiques. Ce Comité a approuvé certains principes, qui doivent diriger la construction d'un système général, et a préparé une notation provisoire que nous reproduisons plus loin.

Une circulaire, envoyée aux sociétés savantes, les a engagées à étudier cette question et à envoyer des délégués à une conférence générale qui aura lieu à St-Louis en septembre 1904.

Principes du système de notations proposées.

1° Les petites lettres romaines sont employées dans les abréviations pour les noms des fonctions mathématiques et des unités de mesure ; les capitales romaines sont employées pour les symboles des substances chimiques.

[1] Voir L'*Industrie électrique,* Nos des 10 juillet, page 301, et 10 août, page 349.

2° Les capitales et les petites lettres italiques et grecques sont employées pour représenter les grandeurs physiques fondamentales qui entrent dans les équations.

3° Deux ou plusieurs quantités ne sont représentées par le même symbole que si ces quantités se rencontrent dans des chapitres de la science qui sont rarement réunis dans la même étude.

4° Dans un ensemble de notations proposé à l'acceptation générale, on introduit seulement les quantités qui sont d'un caractère fondamental et d'un emploi fréquent.

5° Dans l'établissement d'un ensemble de notations, il faut donner la préférence aux symboles qui sont déjà acceptés par tous les physiciens et, dans le cas où un même symbole pourrait avoir plusieurs significations, on préférera celle qui a reçu la plus large acception par les auteurs des différentes nationalités.

6° Les symboles employés ne sont pas des références aux valeurs des quantités représentées par eux dans chaque système spécial d'unités.

Système de notations pour les quantités physiques et physico-chimiques.

a. Accélération.
a, b. Constantes de Van der Waals.
c. Chaleur spécifique.
c. Concentration (masse par unité de volume).
d. Différentielle.
∂. Différentielle partielle.
e. Base des logarithmes naturels.
f. —
g. Accélération de la gravité.
h. Hauteur.
i. $\sqrt{-1}$.
j. —
k. Constante en général. Constante newtonienne.
l. Longueur.
m. Masse.
m. Quantité de magnétisme.
n. Nombre (de révolutions, de termes).
o. —
p. Pression.
p. Proportion en poids.
q. Quantité d'électricité.
r. Rayon vecteur.
s. Longueur de l'arc.
t. Temps.
t. Température de l'échelle normale.
u, v. Vitesses.
v. Volume.
v. Rapport des unités électromagnétiques et électrostatiques.
w. —
x, y, z. Coordonnées, variables inconnues.

A. Poids atomique.
B. Induction magnétique.
C. Concentration moléculaire.
C. Capacité électrique.
D. Densité (ρ est aussi proposé).
E. Energie totale.
E. Force électromotrice.
E. Module d'élasticité de Yong.
F. Force.
F. Constante électrochimique.
H. Intensité du champ magnétique.
H. Tension superficielle.
I. Intensité de courant.
J. Equivalent mécanique de la chaleur.
K. Constante d'équilibre des réactions chimiques.
L. Chaleur latente (de vaporisation, de fusion, etc.).
L. Inductance.
M. Poids moléculaire.
M. Induction mutuelle.
N. Nombre de molécules.
O. —
P. Puissance.
P. Pression osmotique.
Q. Chaleur absorbée.
R. Résistance électrique.
R. Constante d'un gaz.
S. Aire. Section droite.
S. Entropie.
S. Solubilité.
T. Température absolue de l'échelle de l'hydrogène.
T. Energie cinétique.
U. Energie interne.
V. Potentiel.
V. Volume.
W. Travail.
W. Energie potentielle.
X, Y, Z. —

α. Coefficient de dilatation.
α. Angle de rotation optique.
α. Degré de dissociation.
α, β. Coefficients empiriques.
γ, Γ. —
δ. Signe de variation. Résidu.
Δ. Accroissement. Petite quantité.
ε. Capacité inductive spécifique ou constante diélectrique.
ζ. —
η. Viscosité.
η. Rendement.
θ. Angle.
θ. Température absolue thermodynamique.
Θ, ι. —
$\varkappa$. Rapport des chaleurs spécifiques.
$\varkappa$. Conductibilité électrique.
λ. Longueur d'onde.
Λ. Conductibilité moléculaire.
μ. Micron.
π. Rapport de la circonférence au diamètre.
ρ. Densité.
σ. Densité superficielle.
Σ. Somme.
τ. Période de temps.
$d\tau$. Elément de volume.
μ. Perméabilité magnétique.
ν. Indice de réfraction.
ζ, η, ξ. Coordonnées.
ϕ. Angle.
Φ. Flux magnétique total.
χ, ψ. —
Φ, Ψ. Fonctions thermodynamiques.
ω. Vitesse angulaire.
Ω. Angle solide.

M. Hospitalier fait remarquer que les notations proposées tiennent moins compte des besoins des sciences techniques que de ceux des sciences physico-chimiques. Après avoir formulé ses observations, il conclut qu'il serait très désirable que les sociétés savantes américaines ne prennent aucune décision à ce propos cette année, étant donné que la conférence internationale qui doit se réunir à St-Louis ne rassemblera qu'un nombre relativement petit d'étrangers. L'Exposition universelle de Liège, en 1905, offrirait un terrain plus propice à une entente internationale officielle.

Essais de vitesse avec des locomotives à vapeur.

Le *Bulletin de la Commission internationale du Congrès des chemins de fer*[1] publie d'après la revue *Die Woche,* du 9 avril, un compte-rendu des essais de vitesse effectués par la Direction royale des Chemins de fer prussiens, avec des locomotives à vapeur sur la voie militaire de Marienfelde à Zossen. On sait que sur cette ligne, dont la voie avait été renforcée, deux automotrices électriques atteignirent et dépassèrent la vitesse de 200 km. à l'heure lors d'essais tentés en octobre 1903[2]. Le but des expériences avec des locomotives à vapeur n'était pas d'atteindre une pareille vitesse, mais de rechercher si, dans des conditions favorables d'inclinaison et de courbure, l'on ne peut dépasser en Allemagne la vitesse autorisée de 100 km. à l'heure, qui est du reste déjà dépassée sur quelques lignes françaises, anglaises et américaines.

On a employé aux essais des locomotives déjà affectées au service des express. Les plus légères d'entre elles sont à quatre essieux et désignées par le terme locomotives $^2/_4$, c'est-à-dire ayant deux paires de roues motrices accouplées et les deux autres paires de roues porteuses. Ces machines servaient uniquement de terme de comparaison, car elles ne possèdent pas une chaudière suffisante pour soutenir de grandes vitesses. Ont été encore essayées des locomotives à chaudière agrandie, munies d'un cinquième essieu porteur derrière les deux essieux moteurs et appelées $^2/_5$ à quatre cylindres ; l'une provenait des ateliers de Grafenstaden, l'autre de ceux de Hanovre. Enfin une locomotive $^2/_4$, avec un surchauffeur Schmidt, d'un type étudié par M. le Conseiller Garbe, et une locomotive $^2/_5$, construite par la maison Henschel et fils, à Cassel, pour l'exposition de St-Louis. Cette machine $^2/_4$ à vapeur surchauffée pèse 85 tonnes, tender compris. La locomotive $^2/_6$ est recouverte d'une

[1] Voir N° de juin 1904, page 553.
[2] Voir N° du 25 janvier 1904, page 83.

carapace en forme de proue de bateau. Elle est du type Compound à trois cylindres. Les deux cylindres B. P. sont extérieurs, le cylindre H. P. est intérieur et sa manivelle décalée de 90° par rapport aux deux autres. Les deux essieux moteurs sont précédés et suivis d'un bogie à quatre roues. La cabine du mécanicien est placée en avant de la boîte à fumée et l'abri du chauffeur en arrière du foyer. Les deux abris sont reliés, de part et d'autre de la chaudière, par un large couloir ; la communication entre les deux agents est en outre assurée par une sonnerie électrique et un tuyau acoustique.

Les trois premiers de ces types sont étudiés pour marcher à 100 km., le quatrième à 130 km. à l'heure.

Le train comportait six voitures neuves, sur bogies, à couloir et soufflet, du type de celles qui entrent dans la composition des « D-Zug ». Il pesait environ 225 tonnes. Une voiture était aménagée en wagon-dynamomètre. Les courses ont débuté à 60 km. et la vitesse fut progressivement augmentée à mesure que les résultats acquis l'autorisaient. Lorsque le maximum de vitesse possible avec six voitures était atteint, on en détachait trois et l'on continuait avec la moitié du train.

On ne pouvait entretenir une marche continue à une allure très rapide, vu que l'on ne disposait que de 23 km. de voie ; mais on arriva à réaliser les plus grandes vitesses possibles en palier. Voici les résultats obtenus :

Types de locomotive.	Vitesse en km. à l'heure. avec 6 voit.	avec 3 voit.
$^2/_5$ de Grafenstaden	111	123
$^2/_5$ de Hanovre	118	126,5
$^2/_4$ à vapeur suchauffée	128	136
$^2/_6$ de Henschel et fils, à Cassel	128	137

La puissance maximum déployée était 2000 chevaux indiqués.

Les résultats permettent de conclure qu'avec les locomotives actuelles il est possible d'accroître sans inconvénient la vitesse. Il est toutefois indispensable de renforcer les voies, car sur une ligne voisine, à voie ordinaire, on ne put sans danger dépasser la vitesse de 90 km. L'arrêt du train présente une autre difficulté. Avec les freins actuels, il faut une minute pour arrêter le train marchant à 137 km. et celui-ci parcourt encore 1 km. La signalisation étant établie en supposant qu'un train marchant à 90 km. peut être arrêté en 30 secondes sur un espace de 400 m., il faudra étudier un mode de freinage plus énergique.

Pratiquement, pour des vitesses de 200 km., le minimum des courbes ne devrait pas être inférieur à 1200 m., le dévers de la voie étant alors de 15° ; avec des rayons de 500 m., comme il en existe sur les lignes actuelles parcourues par des express, le dévers devrait être de 30°, ce que l'on a peine à concevoir, car une voiture ne pourrait s'y arrêter sans se renverser.

Chemin de fer Montreux-Oberland Bernois.

Le Conseil fédéral a autorisé l'exploitation du tronçon Montbovon - Château-d'Œx à partir du 19 août.

CONCOURS

Bâtiment d'école, à Hérisau [1].

Le nombre des projets présentés est de 150. Le jury a décidé de partager les 3000 fr. mis à sa disposition en un premier prix, un second et deux troisièmes.

[1] Voir Nos du 10 mai 1904, page 216, et du 25 mai, page 232.

Ce sont :

Ier prix : Fr. 1000. — Au projet « *Gemeindewohl* ». M. J. Kehrer, architecte, à Zurich.

IIe prix : Fr. 800. — Au projet « *Blau und Grau* ». MM. Otto et Werner Pfister, architectes, à Zurich.

IIIe prix « ex æquo » : Fr. 600. — Au projet « *Den lieben Kleinen* ». MM. Prince et Béguin, architectes, à Neuchâtel.

IIIe prix « ex æquo » : Fr. 600. — Au projet « *Licht und Luft* ». M. Gottfr. Schneider, architecte, à Berne.

En outre, le jury a délivré une mention honorable aux projets « *400 m²* » (M. Joh. Metzger, architecte, à Zurich) et « *Unbekannt* », et en recommande l'acquisition aux autorités compétentes.

Appareil permettant d'indiquer l'état de charge d'un conducteur électrique.

L'Association des industriels de France ouvre un concours international pour un appareil permettant d'indiquer l'état de charge d'un conducteur électrique.

Cet appareil est destiné à être mis entre les mains de toutes personnes ayant à effectuer des travaux sur des canalisations électriques ou à proximité de celles-ci, de façon à leur permettre de s'assurer d'une manière permanente qu'elles ne courront aucun danger en touchant à ces canalisations. Il doit être robuste, d'un transport et d'un maniement faciles ; son fonctionnement ne doit pas être troublé par les agents atmosphériques, et ses indications doivent toujours être très sûres en tout temps et en toute circonstance.

Si l'appareil est mis directement ou indirectement en contact avec un ou plusieurs conducteurs chargés, il ne doit pouvoir en résulter aucun accident pour l'opérateur, l'appareil ou le réseau de distribution. Il ne doit résulter aucune gêne dans le réseau de distribution de la mise en contact de l'appareil avec une canalisation, ni de son fonctionnement. Le même appareil doit également s'appliquer aux distributions à courant continu et à courants alternatifs à basse tension et à haute tension, aux canalisations aériennes et souterraines.

Toutefois, l'Association se réserve la faculté d'examiner et de récompenser les appareils qui ne répondraient qu'à une partie du programme.

Les systèmes présentés restent la propriété des inventeurs. Il appartient à ceux-ci de prendre, en temps utile, les mesures nécessaires pour garantir cette propriété.

L'Association se réserve expressément le droit de publier, dans la mesure qui lui conviendra, la description et les dessins des appareils présentés au concours.

Les concurrents devront faire parvenir, *avant le 31 décembre 1904*, au Président de l'Association, 3, rue de Lutèce, à Paris, une notice descriptive très complète de la disposition qu'ils présentent au concours, avec dessins à l'appui. Les concurrents dont les appareils auront été retenus par la Commission d'examen et de classement pour être soumis à des épreuves pratiques en seront avisés. Ils devront tenir prêts les dits appareils à la date du 1er juin 1905 et les faire parvenir, par leurs soins et à leurs frais, au lieu qui leur sera indiqué, pour les soumettre à tous essais jugés nécessaires.

La Commission fera ensuite son rapport au Conseil de direction de l'Association, qui pourra décerner *un prix de 6000 fr.* au candidat placé au premier rang ou diviser cette somme suivant le mérite des appareils.

Pour tous renseignements, s'adresser au Directeur de l'Association, rue de Lutèce, 3, à Paris.

Lausanne.— Imprimerie H. Vallotton & Toso, Louve, 2.