

2° Eau d'alimentation de la turbine. — On en évapore 1 litre, dans une capsule de porcelaine de 10 cm. de diamètre, dans laquelle on verse le liquide au fur et à mesure qu'il s'évapore. L'évaporation se fait au bain-marie, jusqu'à ce que la totalité soit ramenée à environ 10 cm<sup>3</sup>.

3° Solution finale. — L'évaporation se fait de la même façon pour que, sous un volume de 10 cm<sup>3</sup> environ, on ait à titrer quelques centigrammes de sel. Quant au volume à prendre pour l'évaporation, il se déduit du débit de la solution initiale et du débit approximatif de la turbine. Suivant les instructions données sous I, il faut prendre, pour des débits évalués inférieurs à 1000 litres/seconde, un nombre de centimètres cubes égal au nombre des litres par seconde et, pour des débits supérieurs à 1000 litres par seconde, invariablement un litre de solution.

IV. *Titration des trois solutions.* — La titration se fait dans une capsule en porcelaine (pour les solutions évaporées, dans la capsule même qui a servi à l'évaporation). Aux 10 cm<sup>3</sup> de liquide à titrer on ajoute d'abord 2 gouttes de solution de chromate, puis on laisse couler de la burette la solution d'argent. Si la teinte n'a pas viré après addition de 10 cm<sup>3</sup> de cette solution, on rajoute une goutte de chromate, et ainsi de suite, jusqu'à virage.

Cette titration se fait à côté d'une seconde capsule de même grandeur, contenant un liquide témoin. Ce dernier se prépare au moment du besoin avec 10 cm<sup>3</sup> de solution de chlorure, 2 gouttes de chromate et 10 cm<sup>3</sup> de solution d'argent.

V. *Calcul du débit.* — La titration fait connaître le nombre de cm<sup>3</sup> de la solution d'argent correspondant à un certain volume des trois liquides qui ont été titrés. On en déduit par le calcul le nombre de cm<sup>3</sup> correspondant à 1 litre de ces liquides, nombres que nous avons désignés par  $N_1$ ,  $n$  et  $N_2$ .

Il étant le débit en litres par seconde de la solution initiale, le débit  $Q$ , de la turbine, en litres par seconde, sera :

$$Q = d \left[ \frac{N_1}{N_2 - n} - 1 \right]$$

#### Exemple

TITRATION DU DÉBIT D'UNE DES TURBINES DE L'USINE DU DAY. — La solution initiale a été introduite par l'ouverture supérieure de la turbine, avec un débit constant de 0,1211 litre par seconde.

On a prélevé un échantillon de cette solution, et un échantillon de l'eau de la turbine avant l'introduction de l'eau salée. Pendant l'opération, des échantillons ont été prélevés au sortir de la turbine au bout de la sixième et de la neuvième minute.

1. TITRATION DE LA SOLUTION INITIALE. — On a pris 10 cm<sup>3</sup> de cette solution, qu'on a dilués à 1 litre, et 10 cm<sup>3</sup> de ce litre ont été prélevés pour la titration.

Il a fallu pour cette fraction 35,5 cm<sup>3</sup> de la solution d'argent, d'où :  $N_1 = 355\ 000$ .

2. TITRATION DE L'EAU D'ALIMENTATION DE LA TURBINE. — On en a évaporé 1 litre.

Après réduction du volume à 10 cm<sup>3</sup> environ, il a fallu 3,8 cm<sup>3</sup> de solution d'argent, d'où :  $n = 3,8$ .

3. TITRATION DE LA SOLUTION FINALE. — Débit supposé : 100 à 300 litres par seconde.

Il faut donc évaporer 100 à 300 cm<sup>3</sup> pour la titration.

*Echantillon 1*, prélevé au bout de la sixième minute.

On en a évaporé 200 cm<sup>3</sup>. Il a fallu, pour cette fraction, 33,5 cm<sup>3</sup> de la solution de nitrate d'argent, soit par litre 167,5 cm<sup>3</sup>, d'où  $N_2 = 167,5$ .

*Echantillon 2*, prélevé au bout de la neuvième minute.

On en a évaporé 150 cm<sup>3</sup>. Il a fallu, pour cette fraction, 25,15 cm<sup>3</sup>, soit par litre 167,67 cm<sup>3</sup>, d'où  $N_2 = 167,67$ .

CALCUL DU DÉBIT. — En appliquant la formule du débit pour les deux échantillons de la solution finale, on trouve :

Pour l'échantillon 1 :

$$Q = 0,1211 \left[ \frac{355\ 000}{167,5 - 3,8} - 1 \right] = 262,4965 \text{ litres.}$$

Pour l'échantillon 2 :

$$Q = 0,1211 \left[ \frac{355\ 000}{167,67 - 3,8} - 1 \right] = 262,2241 \text{ litres.}$$

Moyenne des débits trouvés = 262,36 litres par seconde.

Les débits obtenus, correspondant aux deux échantillons de la solution finale, diffèrent entre eux, comme on le voit, d'environ 0,104 pour 100, ce qui est conforme à l'approximation prévue.

D<sup>r</sup> R. MELLET,

Privat-docent à l'Université de Lausanne.

## AU PAYS DES CHUTES D'EAU

(Suite)

### Les Usines hydro électriques

Nous avons vu que la Norvège comptait, en 1909, le nombre respectable, pour une population qui dans l'ensemble du pays n'atteint même pas celle de Paris, de 219 usines hydro-électriques existantes ou en voie d'installation, représentant un total de 712.830 chevaux.

Un rapport officiel (\*) répartit ainsi cette puissance pour chacune des régions de rivières distinguées sur la carte hydrographique de la Norvège.

Un rapide voyage à travers la Norvège nous fera connaître les plus intéressantes de ces usines.

Arrêtons-nous d'abord à *Sarpsborg*, qui est une station du chemin de fer de Gothenbourg à Christiania, la voie la plus directe pour se rendre d'Europe en Norvège par la Suède méridionale.

La curiosité de cette petite ville industrielle est toute entière dans le *Sarpsfos*, chute de 21 m. de hauteur, où le Glommen déverse ses eaux torrentueuses avec le débit très variable que nous avons indiqué. Comme l'a montré la photographie (fig. 1), la cascade est située sous le double viaduc qui livre passage à la route et au chemin de fer superposés, entre la ville de *Sarpsborg* et le faubourg d'*Hafslund* (\*\*).

Le *Sarpsfos* fournit la force motrice des usines suivantes qui se font vis-à-vis sur les deux rives du Glommen.

1° *Borregaards elektricitetsverk traesliperi og papirfabrik* de 16 000 HP. C'est le groupe important de bâtiments que l'on voit sur la gauche de la photographie (fig. 1), rive droite du Glommen, du côté de *Sarpsborg*. Cette fabrique primitivement créée par une Société allemande qui fit faillite, fut rachetée à bon compte par des Anglais qui ont créé la Société *The Kellner Partington Paper Pulp Co*, au

(\*) Ot. prp. nr. 1. (1909). Kristiania. Bet Mallingske bogtrykker  
« Fortegnelse over vandkraftanlæg i Norge ».

(\*\*) Voir le précédent numéro, page 267.

capital de 1 400 000 couronnes. Cette usine, où un colossal transporteur aérien fait arriver, en passant au-dessus de la ville de Sarpsborg, les bois flottés du Glommen recueillis dans la baie de Glengshoelen, formée en amont par la rivière, occupe une grande partie de la population ouvrière, hommes et femmes, de Sarpsborg.

NUMÉRO d'ordre	BASSIN DE RIVIÈRE	NOMBRE d'usines	PUISSANCE totale
1	Vrangselsen.....	1	270 HP
2	Fredrikshaldsvasdraget.....	13	13.575 »
3	Glommen.....	34	129.150 »
4	Mosseelven.....	3	1.750 »
5	Akerselven.....	14	8.160 »
6	Smaelve i Aker.....	5	590 »
7	Lysakeerelven.....	1	180 »
8	Lierelven.....	2	1.525 »
9	Drammenselven.....	34	53.080 »
10	Blindevandselven.....	2	270 »
	Selvikelven.....	1	750 »
11	Numedalslaagen.....	7	6.565 »
12	Farriselven.....	1	2.525 »
13	Skienselven.....	18	186.025 »
14	Herreelven.....	2	1.500 »
15	Tokeelven.....	2	3.100 »
16	Gjærestadelven.....	2	1.250 »
	Agders bryggeri.....	1	100 »
17	Vegardselven.....	2	540 »
18	Barbuvelven.....	1	380 »
19	Nidelven.....	4	7.810 »
	Kalvild traesliperi.....	1	760 »
20	Tovdalselven.....	1	1.110 »
21	Otteraen.....	4	23.300 »
22	Andre vasdrag i Lister og Mandals amt.....	4	595 »
23	Vasdrag i Stavanger amt.....	7	7.155 »
24	Tysso.....	1	25.000 »
25	Kinso.....	1	63.000 »
	Smaavasdrag i Sondre Bergenhus amt.....	21	7.275 »
27	Haugdalselven og Matreelven...	1	74.250 »
28	Aardalselven.....	1	70.000 »
	Smaarvasdragi Nordre Bergenhus amt.....	2	410 »
30	Vasdrag i Romdals amt.....	3	330 »
	Forskjellige vasdrag i Sondre Trondhjems amt.....	4	835 »
32	Nidelven (Trondjhem).....	2	5.120 »
33	Vigelven.....	1	1.100 »
34	Stjordalselven.....	2	4.850 »
35	Hopla.....	1	170 »
36	Stenkjærelven.....	2	2.360 »
37	Folla.....	1	100 »
38	Oplelven.....	2	3.200 »
	Smaavasdrag i Nordre Trondjhem amt.....	2	290 »
40	Vasdrag i Nordlands amt.....	2	2.020 »
41	Vasdrag i Troms amt.....	1	125 »
42	Vasdrag i Finmarkens amt.....	2	380 »
	TOTAL.....	219	712.830 »

2° En face, sur la rive gauche du Glommen, au pied du parc d'Hafslund, se trouve la *Hafslund sulfidfabrik*, de 475 HP, que l'on voit sur la droite de la photographie, et

3° Immédiatement en amont, cachée par ces derniers bâtiments, se trouve la légère construction qui abrite les alternateurs, montés sur turbines à axe vertical de 5 000 HP, de la *Hafslund elektricitetsverk* (25 000 HP) qui dépend d'une société d'électricité dont le siège est à Christiania. Elle livre sa force à une société étrangère dont le nom traduit est

*Usines électrochimiques d'Hafslund*, et dont le siège social est à Genève, avec un capital franco-suisse, et surtout allemand, de 3 millions de couronnes. L'importante fabrique de carbure de calcium qui en dépend est à 3 km. environ en aval de Sarpsfos, vers l'embouchure du Glommen.

Un bâtiment qui lui fait vis-à-vis est la station de transformation du courant de 50 000 volts à 5 000 volts, pour le transport de force des 13 500 HP de la chute de *Hykkelsrud*, située, comme nous l'avons vue, à 56 km. en amont sur le Glommen. Cette chute qui, après les travaux de régularisation prévus sur le lac Mjøesen, pourra donner 42 000 HP; appartient à la même société norvégienne qui possède l'*Hafslund elektricitetsverk* de Sarpsfos, dont les 25 000 HP réunis sous courant à 5 000 volts aux 13 500 HP de *Hykkelsrud* sont utilisés par cette usine de carbure de calcium dont nous parlerons à nouveau plus loin.

En quittant Sarpsborg, nous ne ferons que traverser la capitale de la Norvège, où la seule question hydro-électrique, qui nous occupe ici, ne nous offrirait pas de motifs suffisants pour nous y arrêter longtemps. Il y a seulement dans les environs quelques petites installations, alimentées par l'*Akerselv*, avec un total de 8 160 HP. La plus importante d'entre elles « *Kristiania elektricitetsverk* » de 2 500 HP, produit la force pour l'éclairage et les tramways électriques de Christiania.

L'un de ces tramways vous conduit à une demi-heure de Christiania, tout près du sommet de la merveilleuse colline de Holmenkollen, dominant dans une vue splendide le fjord de Christiania, ravissante de verdure en été, couverte de neige en hiver, et célèbre par les concours de skis qui ont lieu chaque année en février ou mars. Si nous évoquons ici le souvenir de Holmenkollen, qui paraît un peu étranger au sujet qui nous occupe, c'est dans le but de noter une petite observation personnelle, qui rappellera sans doute à nos lecteurs, comme à nous-même, que le vrai peut parfois n'être pas vraisemblable.

Holmenkollen comprend pour toutes habitations, très écartées d'ailleurs, un sanatorium, une villa particulière et un beau « *Tourist-Hôtel* », de style norvégien, où nous avait conduit en charmante excursion un aimable et distingué Norvégien. L'éclairage électrique régnait très naturellement dans l'hôtel, et même hors de l'hôtel, grâce à une petite installation particulière située dans un bâtiment voisin. Nous pensions évidemment que la force était fournie par une ligne dérivée de celle du tramway et que la dynamo, que nous entendions tourner, n'était qu'une simple commutatrice, lorsque le passage d'un traîneau lourdement chargé, qui gravissait péniblement la fin de la pente, nous fit poser une question à laquelle il nous fut répondu que l'on montait ainsi, des quais de déchargement du port de Christiania, la « houille noire » anglaise destinée à la chaudière de la petite machine à vapeur actionnant la dynamo. Comme nous étions au pays des chutes d'eau, nous sommes resté songeur !

Dirigeons-nous, toujours par le chemin de fer, vers le sud-ouest, sur *Drammen*. Cette ville pittoresque de 25 000 habitants est située à l'embouchure du *Drammenselv*, dans le *Drammensfjord*, un des bras du *Christianiafjord*. La rivière de Drammen, qui sert de déversoir au grand lac de *Tyrifjord* (133 km<sup>2</sup>) ne concentre toute sa masse d'eau que sur une courte distance d'une soixantaine de km., car ses principaux affluents, le *Baegna*, le *Randselv* et le *Hallingdalselv* se réunissent à la hauteur du lac *Tyrifjord*. Mais l'ensemble du bassin (17 342 km<sup>2</sup>), qui est encore en pleine région de forêts, écoule un tonnage considérable de bois flottés jusqu'à

Drammen, qui en fait un commerce important ; il offre en même temps dans son ensemble, à défaut de grandes chutes, le nombre de 34 installations hydro-électriques, pour un total de 53 000 HP, dont la plus grande partie est utilisée par des fabriques de pâte de bois et des papeteries. La principale usine, qui ne dépasse pas 8 000 HP, est la « Drammens elektricitetsverk » utilisant la chute de *Gravfos* (20 m. de hauteur) à la sortie du lac Tyrifjord, à 50 km. environ en amont de Drammen, distance sur laquelle s'échelonnent 7 autres usines.

Nous allons maintenant, en remontant vers le nord-ouest, traverser la partie la plus intéressante de la Norvège au point de vue hydro-électrique, la véritable région des grandes chutes d'eau.

Les routes de « skyds », ou voitures de poste norvégiennes, qui seules permettent encore l'accès du Telemark, nous feront passer dans le bassin du *Skienselv*, ou plus exactement dans les vallées de ses affluents, que le tableau ci-dessus nous présente avec le chiffre le plus élevé de 186 000 HP aménagés pour un ensemble de 18 installations.

Le *Skienselv* proprement dit est fort court, puisqu'il ne porte ce nom que sur une longueur de 14 km., en tant que déversoir du lac *Nordsjo* (60 km<sup>2</sup>) où se rassemblent les écoulements des différents lacs du Telemark, qui donnent ainsi au bassin du *Skienselv* sa superficie de 10 784 km<sup>2</sup> et par suite son débit. Le *Skienselv*, sur ses 14 km. de longueur, est un large fleuve qui traverse les villes de Skien et de Porsgrund, et forme sur un court trajet, entre la sortie du *Nordsjo* et la ville de Skien, les chutes suivantes :

*Firingfos* et *Skotfos*, dont l'ensemble donne une hauteur de chute de 10 m., utilisée par la « Skotfos papirfabriker Union » (10 000 HP).

Et plus près de Skien, *Damfos* et *Klosterfos* qui, à elles deux, avec 4 m. de hauteur, alimentent 9 usines représentant un total de 7 200 chevaux.

Malgré ces chutes, le cours du *Skienselv* est ininterrompu et navigable, grâce à des canaux de dérivation avec écluses. L'affluent le plus important, qui débouche dans le lac *Nordsjøe*, est le *Sauereelv*, qui est également navigable pour un service régulier de bateaux à vapeur jusqu'à l'extrémité supérieure du lac *Hitterdalsvand*, où nous trouvons la petite ville de *Notodden*, méritant un arrêt sérieux, car nous entrons dans le domaine de la puissante Société norvégienne de l'Azote et des Forces hydro-électriques.

Cette société fut constituée en décembre 1905 à *Notodden*, où se trouve son siège social, et ses usines destinées à la production de l'acide nitrique et de ses dérivés, surtout du nitrate de chaux, par voie de synthèse à partir des éléments de l'air dans les fours électriques du système *Birkeland* et *Eydé*. A *Notodden* se trouve l'usine d'essais pour la fabrication des nitrates, construite en 1904 et considérablement agrandie depuis, pour l'utilisation de la force des deux chutes voisines de *Svaelgfos* et de *Tinfos*, sur le *Tinelv*.

La station de *Svaelgfos* est capable de fournir 40 000 HP, et celle de *Tinfos*, qu'utilisait déjà la « *Tinfos papirfabrik* » de 12 000 HP.

En 1907, la Société Norvégienne de l'Azote, qui s'était déjà ménagé la possession d'importantes chutes d'eau, dont la valeur toujours certaine, la couvrirait en cas d'insuccès dans les essais de l'industrie des nitrates synthétiques, et devenait considérable en cas de réussite, vit la nécessité, pour l'aménagement de ces nouvelles chutes, de se faire aider par des capitaux étrangers : elle s'associa à un groupe de sociétés allemandes parmi lesquelles la puissante *Badis-*

*che Anilin und Soda Fabrik*, dont l'organisation commerciale et les brevets allemands, s'unissant aux brevets norvégiens, assuraient du même coup au marché du nitrate artificiel son libre et complet développement.

Cette association a provoqué la division du travail par la création de deux sociétés parallèles :

1° La *Norsk Kraftaktieselskap*, ou Société Norvégienne de Forces, au capital de 16 millions de couronnes destinées à l'aménagement des puissantes chutes réparties sur différents points de la Norvège (\*) et dont l'ensemble doit former d'ici quelques années un total de 500 000 HP.

2° La *A. S. de Norske Salpeterverker*, ou Société des usines nitrières norvégiennes, au capital de 18 millions de couronnes, pour la fabrication des dérivés de l'acide azotique, dont l'utilisation des forces totales indiquées ci-dessus permettrait une production de 300 000 tonnes par an, vers 1920.

Nous pouvons constater la mise en trajectoire de cette colossale organisation, en suivant vers l'amont le *Tinelv*, en traversant dans sa longueur le lac *Tinsjo* dont il forme le déversoir, et en remontant le *Maanelv* qui lui apporte les eaux descendues des hauts plateaux du *Hardanger*. Nous arrivons ainsi au *Rjukanfos*, chute de 104 m. de hauteur verticale, précédée de deux autres chutes en plan incliné, qui, avant d'être la plus puissante chute en voie d'installation en Norvège, était déjà depuis longtemps réputée au point de vue pittoresque, comme la plus belle cascade du monde, ainsi que l'indique la gravure de 1827 que l'on trouvera reproduite dans le numéro de décembre.

La *Norsk Kraftaktieselskap* y travaille à l'aménagement d'une station de 110 000 HP, destinés toujours à la fabrication des nitrates, et qui pourront être augmentés dans la suite jusqu'au chiffre de 250 000 chevaux.

Redescendons jusqu'au lac *Nordsjøe*, si nous voulons suivre les routes praticables, pour nous diriger vers l'ouest, en remontant le cours de l'*Eidseelv*, toujours un affluent du *Skienselv*. Nous ne nous attarderons pas aux quelques chutes, dont aucune ne dépasse 2 000 HP, réparties sur son cours inférieur, partiellement régularisé par un barrage construit à *Hogga*, ce qui a ramené son débit minimum en basses eaux de 10<sup>3</sup> à 23<sup>3</sup> par seconde. Nous traverserons, au milieu de nombreux lacs, tout le Telemark occidental pour aboutir, en pleine Norvège de l'ouest, au fond du *Sœrfjord*, la branche sud de l'extrémité du *Hardangerfjord*. Nous avons déjà parlé de la ville d'*Odde*, où se trouvent des usines de carbure de calcium et de cyanamide, utilisant 25 000 HP que la *Norsk Kraftaktieselskap* leur loue des chutes du *Tysso* (*Skaeggedalsfos*, 160 m.), où elle compte trouver encore 58 000 HP disponibles (*Tyssefeldene*).

En aval, au croisement du *Sœrfjord* et de l'*Eidfjord*, nous avons également déjà signalé l'installation de la chute de 200 m. de hauteur de *Nyastolfos*, sur le *Kinso*, pour 63 000 HP que la Société électro-chimique de *Kinservik* destine également à la fixation de l'azote atmosphérique.

En suivant vers le nord les côtes ouest de la Norvège pour pénétrer dans le *Sœgnefjord*, nous trouverions encore les premiers travaux de deux grandes installations :

74.000 HP sur le *Matreelven*

70.000 HP sur l'*Aardalselven*

appartenant également à la *Norsk Kraftaktieselskap* à qui

(\*) En dehors des chutes dont nous parlons ici, nous avons déjà signalé à propos des rivières de la Norvège, la chute de *Vammafos*, 60.000 HP en cours d'installation, sur le *Glommen*.

son entente avec la *Badische Anilin* a permis de réaliser en Norvège un véritable trust des grandes chutes d'eau.

Nous continuons à longer les côtes vers le nord, ou bien, si nous préférons la voie de terre, nous redescendons sur Christiania par le pittoresque chemin de fer de Bergen (1) à Christiania, d'où nous remontons l'itinéraire que nous connaissons déjà, de la vallée du Glommen ; le dernier chemin de fer à voie étroite de la Norvège nous y transporte, en un long trajet de 15 heures, dans ses minuscules wagons, un peu affectés d'une pénible disposition au roulis et au tangage, jusqu'à Trondhjem.

Ce grand port de la Norvège septentrionale, souvent désigné à tort sous le nom allemand de Drontheim, est, avec ses 35 000 habitants, la plus septentrionale des grandes villes de l'Europe. La région de Trondhjem (prononcez Tronniem) forme la transition, au point de vue hydraulique, entre les sud-est et sud-ouest de la Norvège, que nous venons

utilisés sur place par une fabrique de carbure de calcium en très bon fonctionnement. Les 2 000 HP restant sont transportés jusqu'à Trondhjem, où se trouve une station de transformation qui livre l'éclairage et la force motrice à la ville. Cette force actionne en particulier un tramway électrique, que l'on est tout surpris de rencontrer ainsi dans le voisinage du cercle polaire, n'effectuant, d'ailleurs, qu'un court trajet d'environ 2 km. pour la traversée de la ville, du faubourg d'Ihlen jusqu'à l'extrémité du port, où il passe le Nidelv sur un curieux pont mobile en bois.

Reprenant la voie ferrée, où nous retrouvons des wagons très confortables, nous longeons le Trondhjemsfjord, puis le cours du *Stjordalselv* pour monter vers la frontière suédoise, que traverse en pleine montagne, à Storlien, la grande ligne de Trondhjem à Stockholm, avant de s'engager dans les superbes contrées suédoises du Jamtland et de la Dalécarlie. Mais nous nous arrêterons un peu avant Storlien, à

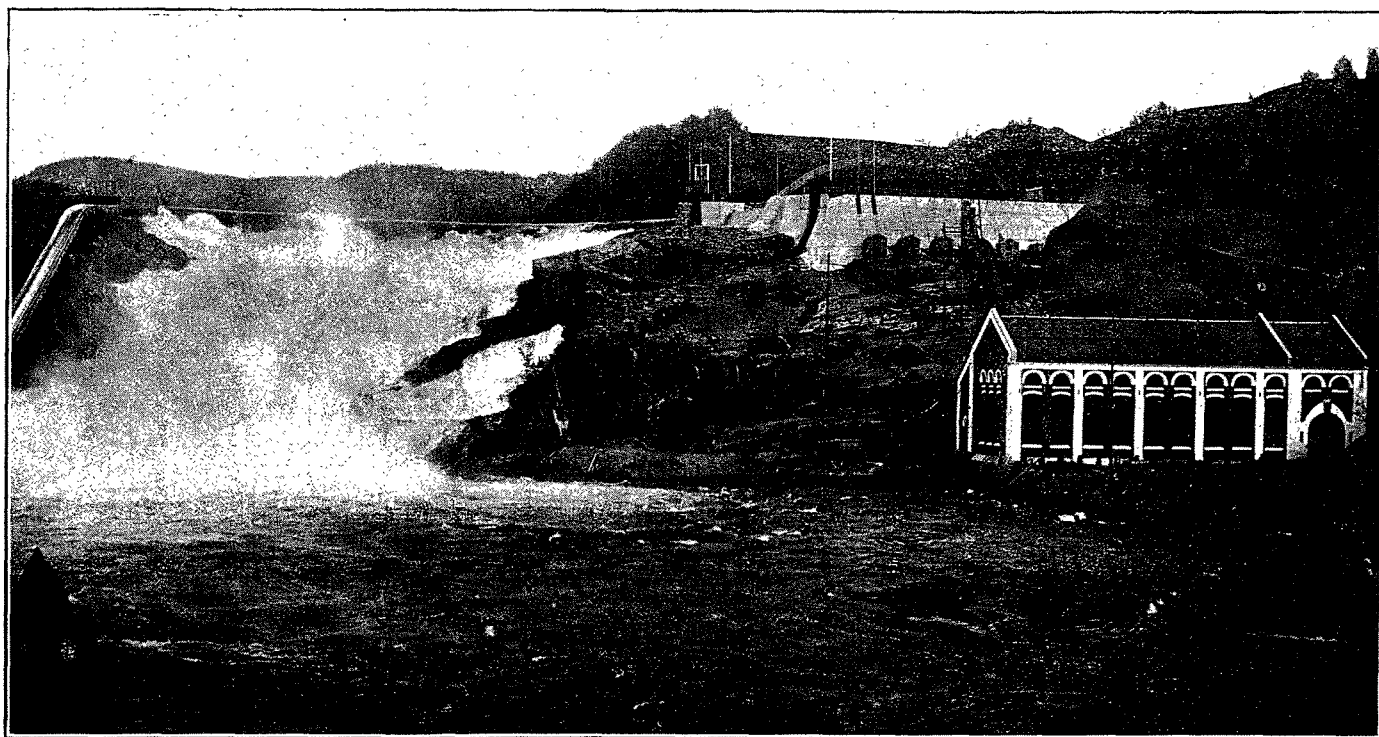


FIG. 3. — Chute de Lerfos, sur le Nidelv, près de Trondhjem, et usine hydro-électrique de 5 000 HP de la Trondhjem Elektricitetsverk

de voir si importantes à tous les points de vue, et les régions supérieures, d'ailleurs étroites et peu habitées, du Nordland et du Finmarken, dont les rivières, comme nous l'avons dit, ne présentent plus qu'un médiocre intérêt au point de vue de leur utilisation hydro-électrique. Aussi la région de Trondhjem nous offre-t-elle les dernières installations assez importantes pour être signalées.

Le *Nidelv*, qui se jette dans le vaste Trondhjemsfjord, en décrivant une courbe en S qui forme de la ville principale une presque île triangulaire reliée à la terre par l'étroit faubourg d'Ihlen, présente à 8 km. au sud, la chute de Lerfos, dont les deux cascades superposées de Lille Lerfos et Store Lerfos ont une hauteur totale de 58 m.

Cette chute est utilisée par une station hydro-électrique que montre la photographie (fig. 8). Cette usine « Trondhjems elektricitetsverk » produit 5 000 HP, dont 3 000 sont

Meraker, où nous apercevrons, de la gare, le transporteur aérien et la grosse conduite noire qui descendent parallèlement jusqu'au fond de la vallée où se trouvent les deux usines de 4 000 HP et 1 850 HP, dont la première produit la force de la plus septentrionale des fabriques de carbure de calcium, la « Meraker carbidfabrik » dont les 4 000 tonnes de carbure produites annuellement sont dirigées sur Trondhjem pour l'exportation.

Cette considération nous ramène à la pensée que nous ne pouvons pas achever cette rapide visite de la Norvège, sans jeter un coup d'œil d'ensemble sur l'application aux industries de ce pays de la puissance de ses chutes d'eau, que nous avons admirées pour elles-mêmes, sans avoir encore porté notre attention sur leur raison d'être au point de vue industriel, d'où dépend leur valeur.

(A suivre)

J. BALLY,

Ingénieur des Arts et Manufactures.

(1) Inauguré (dans un dernier tronçon) le 27 novembre 1909.