Talsperre als reiner Hochwasserschutz : im Tale des Miami-Rivers und seine Hauptzuflüsse (Nordamerika) [Fortsetzung]

Autor(en): **Wegenstein, Max**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Wasserwirtschaft : Zeitschrift für Wasserrecht, Wasserbautechnik, Wasserkraftnutzung, Schiffahrt**

Band (Jahr): **14 (1921-1922)**

Heft 4

PDF erstellt am: **29.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-920283

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

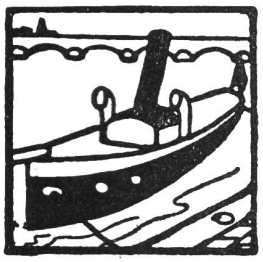
Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

SCHWEIZERISCHE WASSERWIRTSCHAFT



OFFIZIELLES ORGAN DES SCHWEIZERISCHEN WASSERWIRTSCHAFTSVERBANDES

ZEITSCHRIFT FÜR WASSERRECHT, WASSERBAUTECHNIK, WASSERKRAFTNUTZUNG, SCHIFFAHRT .·. ALLGEMEINES PUBLIKATIONSMITTEL DES NORDOSTSCHWEIZERISCHEN VERBANDES FÜR DIE SCHIFFAHRT RHEIN-BODENSEE

GEGRÜNDET VON DR O. WETTSTEIN UNTER MITWIRKUNG VON a. PROF. HILGARD IN ZÜRICH UND ING. GELPKE IN BASEL

Verantwortlich für die Redaktion: Ing. A. HÄRRY, Sekretär des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes, in ZÜRICH 1
Telephon Selnau 3111 .·..·. Telegramm-Adresse: Wasserverband Zürich.

Alleinige Inseraten-Annahme durch:
SCHWEIZER-ANNONCEN A. G. - ZÜRICH
Bahnhofstrasse 100 — Telephon: Selnau 5506
und übrige Filialen.
Insertionspreis: Annoncen 40 Cts., Reklamen Fr. 1.—
Vorzugsseiten nach Spezialtarif

Administration und Druck in Zürich 1, Peterstrasse 10
Telephon: Selnau 224
Erscheint monatlich
Abonnementspreis Fr. 18.— jährlich und Fr. 9.— halbjährlich
für das Ausland Fr. 3.— Portozuschlag
Einzelne Nummer von der Administration zu beziehen Fr. 1.50 plus Porto.

No. 4 ZÜRICH, 25. Januar 1921 XIV. Jahrgang

Die Einbanddecke zum XIII. Jahrgang (Ganz-Leinwand mit Goldprägung) kann zum Preise von Fr. 3.25 zuzüglich Porto bei unserer Administration bezogen werden. Gefl. recht baldige Bestellung erbeten.

Die Administration.

Inhaltsverzeichnis:

Talsperren als reiner Hochwasserschutz im Tale des Miami-Rivers und seiner Hauptzuflüsse (Nordamerika) [Schluss]. — L'usure des turbines et les rendements de l'usine de Massaboden. (Schluss.) — Das neue Flussbau-Laboratorium der Technischen Hochschule „Fridericiana" und die neue Zentralstelle für wasserbauliches Versuchswesen zu Karlsruhe. — Bundesbeschluss über die Versorgung des Landes mit elektrischer Energie im Falle eingetretener Knappheit. — Der Lanksee. — Das Schanielawerk der Bündner Kraftwerke. — Die schweizerischen Industrien im Jahre 1921. — Wasserkraftausnutzung. — Schiffahrt und Kanalbauten. — Geschäftliche Mitteilungen. — Wasserwirtschaftliche Literatur. — Mitteilungen des Linth-Limmatverbandes.

Talsperren als reiner Hochwasserschutz im Tale des Miami-Rivers und seiner Hauptzuflüsse (Nordamarika).

Von Dipl. Ing. Max Wegenstein, engineer with „The Miami Conservancy District", Dayton (Ohio).

(Schluss.)

Bei dem Doppeldurchlass des Englewood-Dammes (Abb. 5) wird das Durchflussprofil jedes der beiden Stollen bei gleichbleibendem Gesamtquerschnitt in den letzten 6 m etwas verflacht. Die Gesamthöhe des Stollenprofils reduziert sich dabei von 3,20 m auf 2,77 m. Man sah sich zu dieser Abflachung des austretenden Wasserstrahles genötigt, um den Seitendruck der plötzlich gestoppten Wassermasse auf die links- und rechtsseitige Begrenzungsmauer des Beruhigungsbeckens zu vermindern. Für die Länge von 7,3 m besitzt der Kanal die Breite des Stollenprofils, um sich dann trompetenartig allmählich zu erweitern, unter gleichzeitiger, parabelförmiger Absenkung der Sohle. Die grösste Gesamtbreite von 33,5 m erreicht das Becken 42 m unterhalb des Stollenendes, wo eine Sperrmauer den Hauptstoss der niederstürzenden Wassermasse aufnimmt. Die auf die Austrittsgeschwindigkeit verzögernd wirkende Erweiterung des Kanals zum Becken wird unterstützt durch eine unregelmässig getreppte Ausführung des Abfallbodens. (Abb. 10.) Der tiefste Punkt der Beckensohle liegt 5,5 m tiefer als der Boden des Durchlass-Stollens. Die Sperrmauer ist mit einer Neigung von $1^1/_2 : 1$ bis auf die Höhe von 5,2 m über Beckensohle geführt, so dass ihre Krone nur 30 cm tiefer als die Stollensohle zu liegen kommt. Bei allen fünf Dämmen konnte diese Sperrmauer direkt an den gesunden Kalkfels angelehnt werden. Die Wassermasse, welche nach Überschreiten der ersten Mauer den Grossteil ihrer Energie verbraucht hat zur Erzeugung der Wasserschwelle im Becken, hat nun noch ein zweites, 12 m flussabwärts liegendes Wehr von kleineren Dimensionen zu passieren. Darauf betritt der Fluss wieder sein ursprüngliches Bett und es beträgt seine mittlere Geschwindigkeit jetzt nur noch 1,0 m/sek. bis 1,5 m/sek.

Eine Trennungswand, welche vom Stollenaustritt bis zur Sperrmauer das Becken in zwei Hälften teilt, bewirkt eine regelmässige und somit wirksamste Bil-

dung der stehenden Wasserschwelle. Ausserdem ermöglicht sie bei Absperrung des einen Stolleneinlaufes und darauffolgendem Auspumpen eine Kontrolle und eventuelle Ausbesserung der einen Beckenhälfte.

Um das ganze Durchlassbauwerk auf unbedingt zuverlässigen Fels fundieren zu können, hatte man in verschiedenen Fällen mit sehr grossen Aushubmassen zu rechnen. Abb. 11 zeigt das Beruhigungsbecken des Germantown-Dammes im Bau. Im Vordergrunde erkennt man die an den gewachsenen Fels angelehnte Hauptsperrmauer, das zweite, kleinere Wehr, die Trennungswand und die rechte Hälfte des getreppten Abfallbodens, während weiter links der Einschnitt für die beiden Stollen mit der begonnenen Schalung sichtbar ist. Von dem im Hintergrund bemerkbaren Betonturm wird der Beton in Materialzügen auf die in die Felswand eingelassene Rampe geführt, um von dort mittelst des in den Vereinigten Staaten vielfach zur Anwendung gelangenden Gravitationsverfahrens in die verschiedenen Schalungen verteilt zu werden. Der gesamte Aushub für das Durchlassbauwerk beim Germantown-Damm beläuft sich auf 80,400 m^3, wovon 30,000 m^3 Fels.

Die Talsperre bei Germantown ging mit Ablauf des Jahres 1920 ihrer Vollendung entgegen. (Abb. 12.) Starke Niederschläge führten am 9. März 1921 zu einem Hochwasser, während dessen Verlauf der fertige Damm zum erstenmal in volle Wirkung getreten ist. Diese Probe, obwohl weit entfernt von einer Maximalbelastung, lieferte dennoch Resultate, welche in jeder Beziehung befriedigten. Der Wasserspiegel im Sammelbecken stieg bis auf 11,5 m über

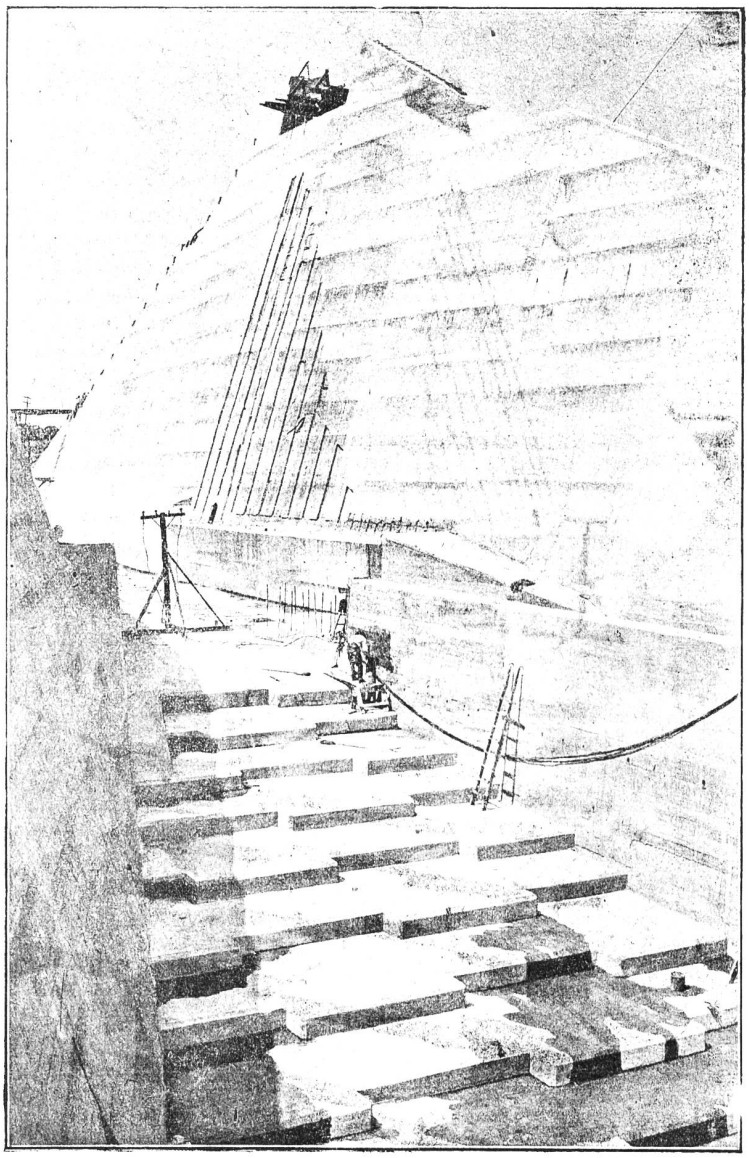


Abb. 10. **Durchlassbauwerk beim Lockington-Damm.** Am 9. Juni 1919.

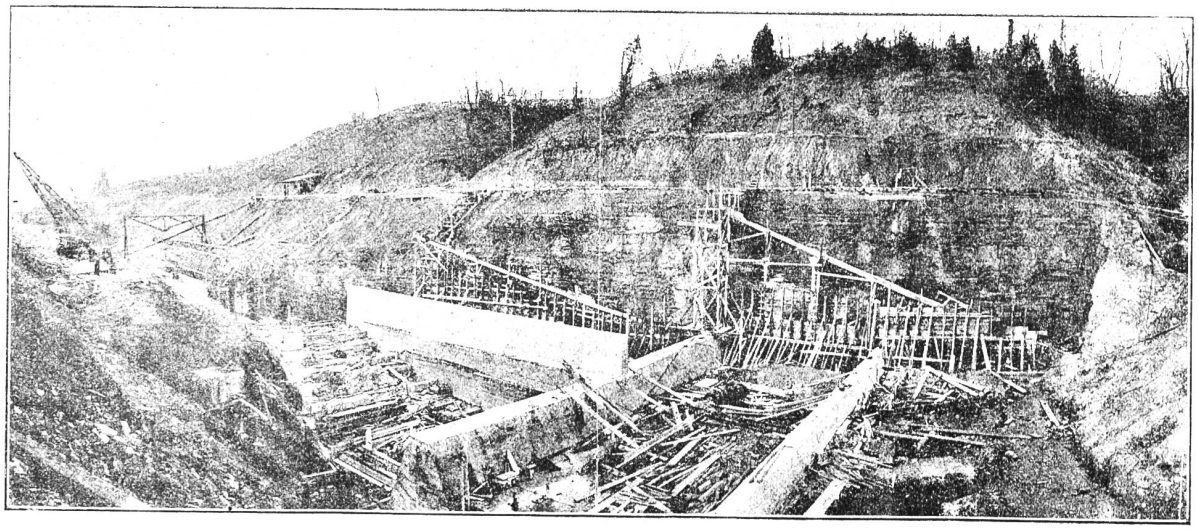


Abb. 11. **Durchlassbauwerk des Germantown-Dammes im Bau.** 29. November 1918.

Durchlass-Sohle. Die maximale Abflussmenge durch die zwei Stollen betrug 148 m^3/sek., bei einer Austrittsgeschwindigkeit von 8,8 m/sek. (Für Werte bei Vollbelastung vgl. Tabelle 2.) Abb. 13 und 14 zeigen die Bildung der Wasserschwelle im Beruhigungsbecken und den Abfluss der Wassermassen über den ersten und zweiten Querdamm.

Dislokation wichtiger Verkehrswege.

Wie bereits Eingangs erwähnt wurde, umfasst das Tal des Miami-Rivers eines der industriellsten und dichtest angesiedelten Teile des Staates Ohio. Während sich beim Bau von vier Dämmen die Änderung der bestehenden Verhältnisse auf mehrere unbedeutende Strassenverlegungen und die Höhertracierung einer Eisenbahnlinie beschränken liess, führte die Erstellung des Huffmann-Dammes zu weitgehenden Umbauten der in diesem Gebiet liegenden Verkehrswege. Die beiden doppelspurigen Geleise der „Erie Railroad" und der „Cleveland, Cincinnati, Chicago und St. Louis Railroad" verlassen die Stadt Dayton in nordöstlicher Richtung. Der Huffmann-Damm kommt etwa 16 km talaufwärts dieser Stadt zu liegen. Von der Bahnhofanlage in Dayton, welche nicht höher gelegt werden konnte, kam man mit der maximal zulässigen Steigung von 30 ‰ beim Huffmann-Damm auf eine Höhenkote noch 10 m tiefer als die Überfallkrone des Dammes. Man sah sich also dazu genötigt, die vier Geleise in einem tiefen Einschnitt durch den Hügel zu führen, an welchen sich der Damm anlehnt. Dieser Einschnitt musste bis zu dem Punkte verlängert werden, da der Bahnkörper die Höhe der Hochwasserlinie erreicht hat. Die Lage des Einschnittes wurde so gewählt, dass auf der Wasserseite desselben ein Schutzdamm erstellt werden musste, zu dessen Ausführung ein Teil des Aushubmaterials Verwendung finden konnte. (Abb. 15.) Das Geleise der „Ohio Electric Railway", welche bedeutend grössere Steigungen zulässt, konnte in einem verhältnismässig kleinen, eigenen Einschnitt am Damm vorbeigeführt und auf der Krone oben erwähnten Schutzdammes bis auf hochwasserfreies Gebiet gebracht werden. Die Gesamtlänge des neuen Bahnkörpers für die vier Normalspurgeleise im Haupteinschnitt beträgt 24,3 km. Die verlegte Linie der elektrischen Schnellbahn hat eine Länge von 16,1 km. Der grosse Einschnitt durch den

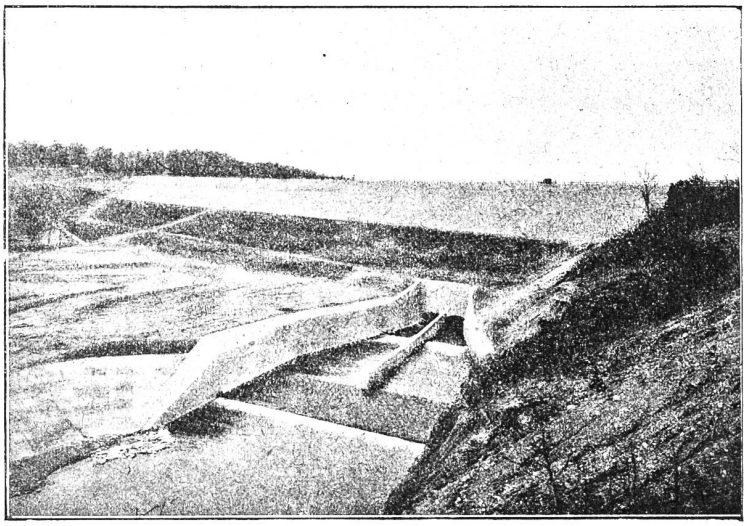


Abb. 12. **Fertiger Damm und Durchlässe bei Germantown.** 4. März 1921.

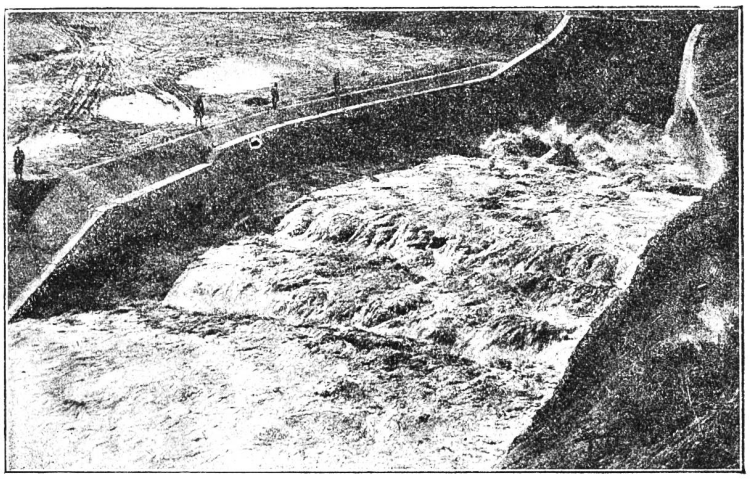


Abb. 13. **Bildung der „Stehenden Welle" im Beruhigungsbecken des Germantown-Dammes während des Hochwassers vom 9. März 1921.**

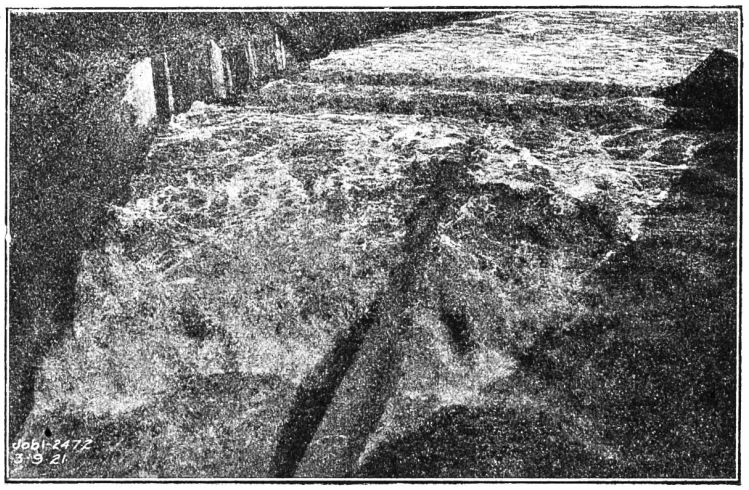


Abb. 14. **Bildung der „Stehenden Welle" im Beruhigungsbecken des Germantown-Dammes während des Hochwassers vom 9. März 1921.**

Hügel ist 1372 m lang und hat eine maximale Tiefe von 36,6 m. Der Gesamtaushub, der bei Ausführung dieser Umbauten nötig wurde, beläuft sich auf 1,087,000 m³ bei einem totalen Kostenaufwand von 3,234,000 Dollars.

Die Arbeiten auf sämtlichen Bauplätzen des „Miami Conservancy Districtes" wurden im August 1918 in Angriff genommen. Die Talsperre bei Germantown gelangte mit Ende des Jahres 1920 zur Fertigstellung. Die Dämme bei Lockington, Taylorsville und den Huffmann-Damm hofft man im Laufe des Jahres 1921 vollenden zu können, während die Beendigung der Arbeiten am Englewood-Damm, dem grössten der fünf Sperren, im Sommer 1922 erwartet wird.

Hochwasserverbauung gehörte seit Jahrhunderten zu den wichtigsten Gebieten des Ingenieurwesens der alten Welt und hat sich im Laufe der letzten Jahrzehnte einen der ersten Plätze auch im amerikanischen Wasserbaufache gesichert. Die verschiedenen Anordnungen, Verfahren und Baumethoden, wie sie beim Bau der fünf Dämme im Tale des Miami-Rivers zur Anwendung gelangten, sind durchaus keine prinzipiell neuartigen Erscheinungen und mögen im Einzelnen von andern Bauwerken an Grösse schon übertroffen worden sein. Als Gesamtheit darf aber dieses Projekt, welches hier seiner Vollendung entgegengeht, als die grosszügigste, auf den umfassendsten und gründlichsten Vorstudien aufgebaute Anlage betrachtet werden, welche zum reinen Schutz gegen Hochwasser je erstellt worden ist.

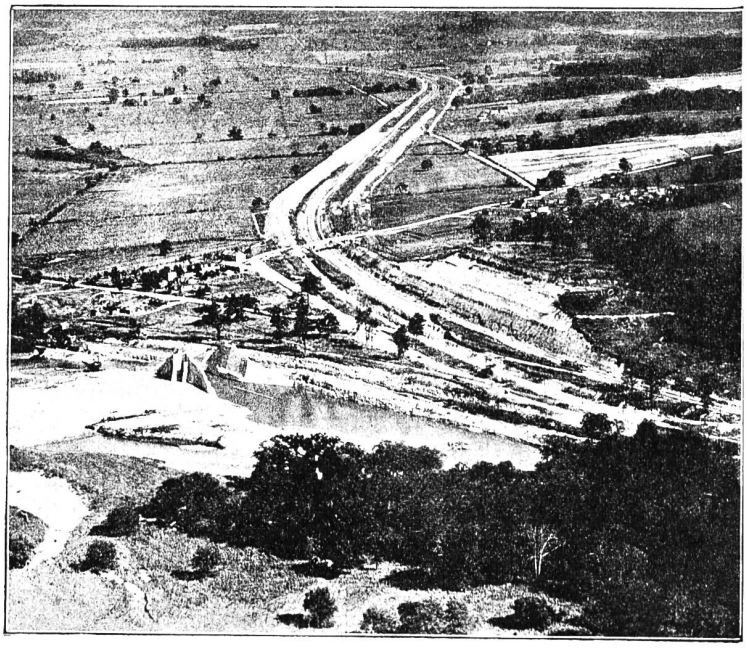


Abb. 15. Durch die Erstellung des Huffmann-Dammes nötig gewordene Eisenbahn- und Strassen-Verlegungen.

L'usure des turbines et les rendements de l'usine de Massaboden.

Par *H. Dufour*, ingénieur, à Bâle.

(Fin.)

Les diagrammes de la fig. 1 donnent les puissances „Ne" et les rendements „ηe" des groupes examinés en 1915 et 1921, en fonction des débits.

L'examen de ces diagrammes permet d'abord de constater la bonne concordance des résultats obtenus en 1915 et en 1921. Les petits écarts ont certainement leurs causes dans le fait qu'en 1915 les turbines étaient neuves alors qu'en 1921 certains de leurs organes usés avaient été simplement réparés, et que les expériences de 1915 eurent lieu avec les instruments de mesures électriques du tableau, (étalonnés il est vrai) alors qu'en 1921 les lectures furent faites directement sur des instruments de précision, ce qui est toujours préférable.

La comparaison des diagrammes de la turbine réparée avec ceux de la turbine usée, qui était le but des expériences, est des plus instructives. La baisse de puissance et de rendement due à l'usure de la turbine II pour les admissions principales de: $^4/_4$, $^3/_4$, $^2/_4$ et $^1/_4$ est donnée par la tabelle fig. 2.

Admissions	$^1/_4$	$^2/_4$	$^3/_4$	$^4/_4$
Débits . . . . . m³/s.	1,76	3,52	5,28	7,04
Puissance du groupe I, avec turbine réparée, . . kw	400	1200	1920	2500
Puissance du groupe II, avec turbine usée, ... kw	0	810	1530	2170
Rendements du groupe I, avec turbine réparée . . . %	51,4	77,4	82,3	80,5
Rendement du groupe II, avec turbine usée . . . %	0	52,1	65,8	70,0
Baisse des puissances et des rendements due à l'usure, en % des puissances et des rendements du groupe avec turbine réparée . .	100%	32,5%	20,3%	13,2%

Fig. 2. Puissances et rendements, du groupe I avec turbine réparée et du groupe II avec turbine usée.

La diminution importante du rendement de la turbine II provient de l'usure des pièces du distributeur et surtout des pertes d'eau aux joints. Le jeu radial entre le distributeur et la roue motrice qui était d'environ 0,5 mm à l'état neuf, a été agrandi par le passage des sables et petits graviers et mesurait, lors des expériences, 14,5 mm en moyenne.

La fig. 3 montre un échantillon des matériaux qui traversent et usent les turbines; ils contiennent une forte proportion de grains très durs, qui, chassés par la pression de l'eau, se coincent entre le distributeur et la roue motrice. Entrainés par cette dernière dans son mouvement de rotation et poussés vers les tubes d'aspiration par la pression de l'eau, ces grains décrivent un chemin hélicoidal et usent rapidement les surfaces qui les guident et les com-