

de poutrelles en bois, de 203×203 mm., assemblées les unes à la suite des autres dans un cadre en fer. Le fond du canal d'amenée est à 1^m525 au-dessus du fond du réservoir, de manière à éviter toute introduction de graviers.

Le canal d'amenée a 168 m. de longueur, et sa largeur varie de 18^m30 vers la prise d'eau, à 30^m50 à l'usine géné-

La tension du courant alternatif est élevée de 2300 à 16500 volts au moyen de 2 groupes de 3 transformateurs monophasés, à bain d'huile et circulation d'eau, connectés en triangle.

Le courant est transmis de l'usine de Colliersville à Hartwick (29 kws), où la Compagnie du chemin de fer précité a installé une usine à vapeur de secours pour parer pendant trois mois de l'année à l'insuffisance du débit de la Susquehanna.

II. B.

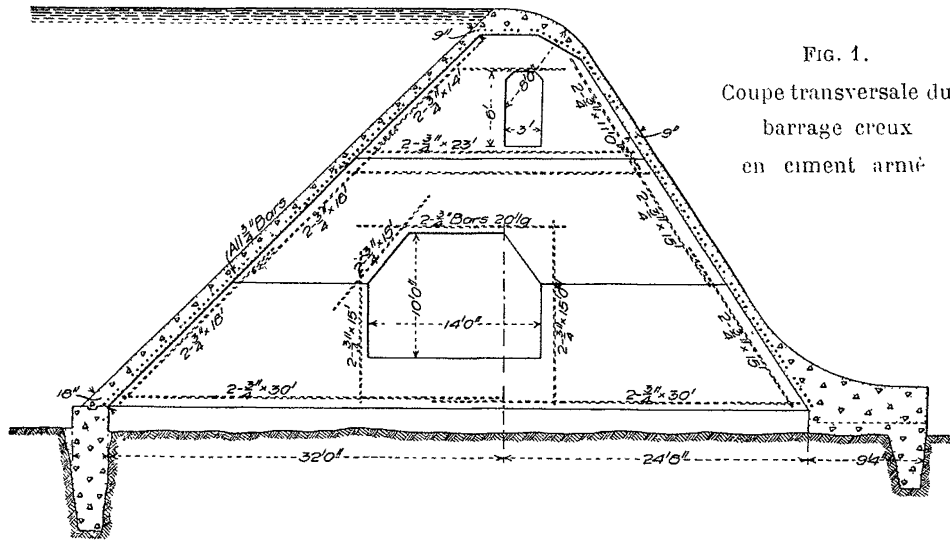


FIG. 1.
Coupe transversale du
barrage creux
en ciment armé

RUPTURE DU BARRAGE de Hauser-Lake

On ne saurait jamais prendre trop de précautions pour mettre la base d'un barrage à l'abri des affouillements, surtout lorsque les fondations sont faites sur un terrain perméable. La rupture du barrage du Hauser Lake, survenue le 14 avril dernier, en est une nouvelle preuve.

ratrice Il se termine par un déversoir de superficie. Du côté de la rivière, le mur de ce canal est en béton armé. Celui-ci est prévu pour pouvoir résister à une poussée de 3^m66 de hauteur d'eau, et ses fondations descendent jusqu'à 6^m10 au-dessous du fond du canal. Il a 203 mm. d'épaisseur au sommet et 406 à la base. Tous les 3^m66 , il est renforcé par des contreforts triangulaires.

L'usine génératrice comporte, à l'heure actuelle, 2 groupes électrogènes de 1000 kilowatts, composés chacun d'une turbine double à axe horizontal, centripète parallèle, à décharge centrale dans un tube d'aspiration, de la Holyoke Machine Co, et d'un alternateur Westinghouse produisant du courant triphasé à 2300 volts, 25 périodes, à la vitesse de rotation de 187 tours par minute. Les turbines sont disposées sans huche dans une chambre d'eau, spéciale à chacune d'elles, qui débouche directement dans le canal

Ce barrage, d'un type assez original, avait été construit sur le Missouri supérieur, par la Wisconsin Bridge and Iron Co, de Milwaukee, pour le compte de l'Helena Power Co, qui fournit en courant électrique les villes de Butte et de Helena (Montana), ainsi que leurs environs.

Le lac qu'il créait avait été appelé Hauser Lake, du nom du président de la Compagnie propriétaire.

Le barrage était créé par un platelage en tôle formant le parement amont, incliné à 3 de base, pour 2 de hauteur, et constituait le troisième ouvrage du même genre construit par la Wisconsin Bridge Co (*). Les tôles sont courbes à la partie supérieure, où elles sont fixées sur des fermes en acier qui s'appuient elles-mêmes sur des fiches reportant la pression de l'eau sur le sol, ainsi que le montre la figure ci-jointe, extraite d'un article que M. DUMAS a consacré à cet ouvrage dans le *Génie Civil*. A la partie inférieure, ces tôles sont plates, et reposent sur une dalle de béton s'appuyant sur un blocage en pierres sèches. Un mur de garde, de 3^m66 d'épaisseur, avait été établi à la base amont.

La partie supérieure du barrage était constituée par des fermes verticales, de 3^m95 de hauteur, reliées entre elles, sur les rives, par un platelage en tôle, et sur 152 m. au milieu par des madriers en bois qu'il suffisait d'enlever pour former déversoir en temps de crue.

Le parement aval était constitué, à la partie supérieure, par un platelage en tôle auquel faisait suite, jusqu'à la base aval, un plancher en bois reposant sur des *timber-cribs*, ou massifs formés de cadres en bois rempli de pierrailles. La largeur totale du barrage était ainsi de 54 mètres.

Les tôles du platelage amont étaient réunies entre elles, dans le sens longitudinal, par des joints à recouvrements placés à l'aplomb des poutres de support. Entre chaque groupe de 4 fermes, on avait muni les tôles plates de joints de dilatation, constitués par une sorte de mâchoire mobile, obtenue par interposition de cornières séparées entre elles, à l'une des extrémités de leurs ailes, par un joint épais.

La partie centrale de l'ouvrage reposant sur du gravier, on y avait battu une rangée de pieux et palplanches métalliques, formant un rideau qui descendait jusqu'à 10^m60 de profondeur, et dont la tête, reliée d'une manière ininterrompue à la partie inférieure du parement amont, était

(*) Le premier de ces ouvrages avait été établi en 1898 à Ash Fork (Arizona), pour créer une retenue de 14 m. de hauteur. Le second fut établi en 1901, à Redridge (Michigan). Ces barrages se sont bien comportés jusqu'ici, mais ils sont fondés sur le roc.

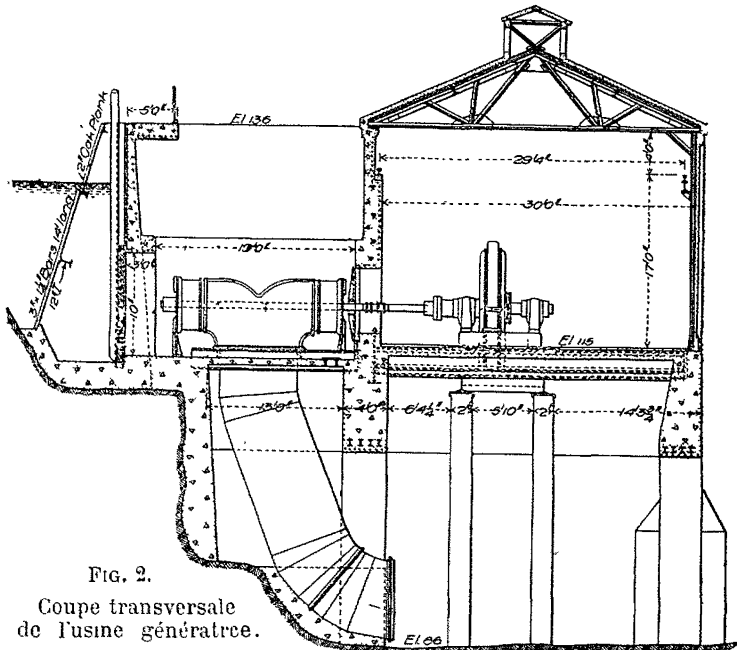


FIG. 2.
Coupe transversale
de l'usine génératrice.

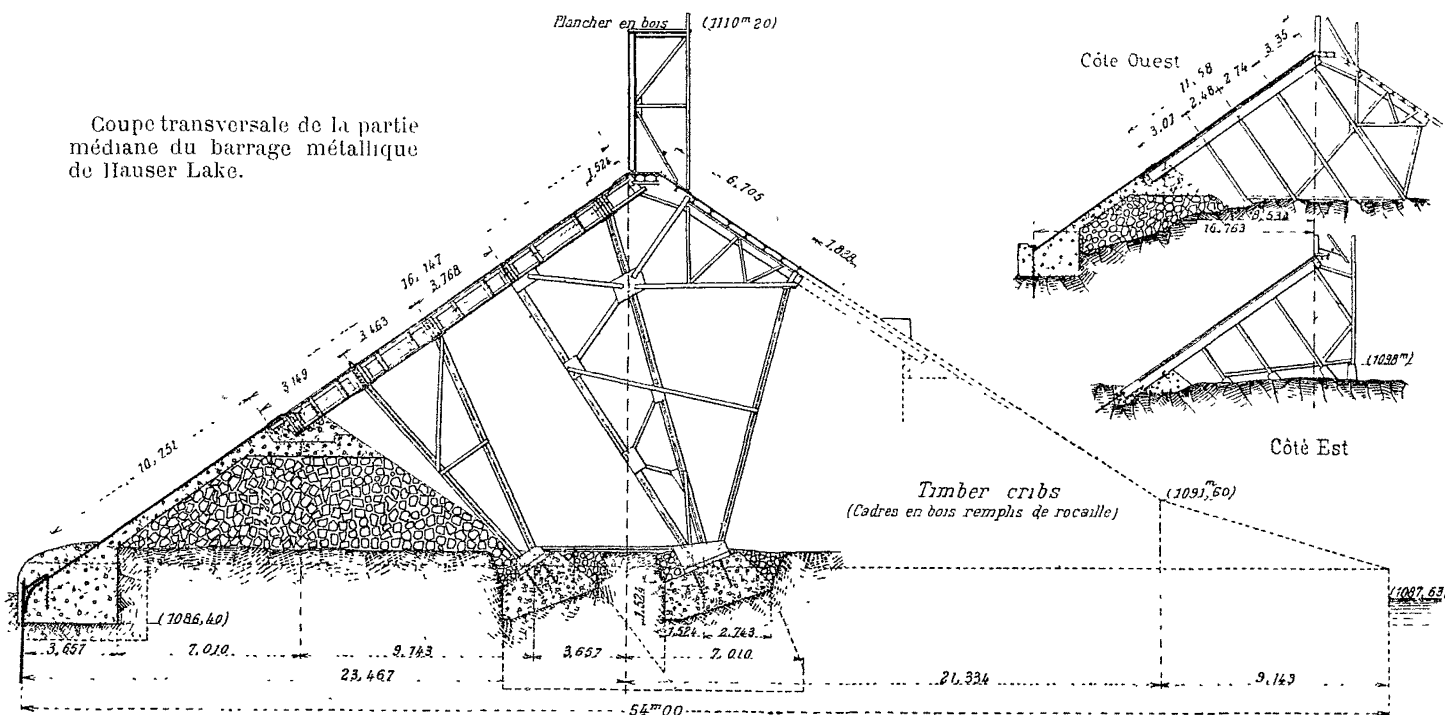
d'amenée. L'emplacement a été réservé pour deux autres groupes électrogènes de même puissance, qu'on installera ultérieurement lorsque cela sera reconnu nécessaire.

Le courant d'excitation est fourni à 125 volts par deux dynamos compounds de 30 kilowatts, actionnées chacune par une turbine simple.

noyée dans le béton du mur de garde. On avait, en outre, jeté dans le lit de la rivière, en amont de l'ouvrage, de la cendre volcanique très fine, trouvée dans le voisinage, qui vint se déposer au pied du barrage sur une épaisseur de

descendu jusqu'à la couche imperméable. Et même, si le mur de garde devait être descendu très profond, il serait bon de prolonger sous la dalle de fondation quelques-uns des murs de contreforts intérieurs de manière à former

Coupe transversale de la partie médiane du barrage métallique de Hauser Lake.



6 m., et s'étendait jusqu'à 300 m. à l'amont. Malgré toutes ces précautions, une partie du barrage a été emporté après quelques mois seulement de service.

La rupture s'est produite lorsque le réservoir était plein. Des affouillements se produisirent sous le blocage en pierres sèches qui s'affaissa. Le platelage en tôle n'étant plus suffisamment supporté, l'un des joints de dilatation ne tarda pas à se rompre, provoquant ainsi une brèche dans le parement amont. Sous la poussée de l'eau qui s'y précipita, les affouillements prirent immédiatement une importance telle que les fondations des fiches d'appui cédèrent à leur tour, provoquant la rupture du barrage qui s'ouvrit complètement sur 90 m. de largeur, et se replia parallèlement aux rives.

Comme le Missouri coule sur 45 kms à l'aval du barrage dans des gorges presque inhabitées, les dommages causés par la rupture de cet ouvrage furent relativement peu élevés, et ne sont estimés qu'à 300 000 dollars. Il n'y a pas eu mort d'homme.

L'usine du Hauser Lake était disposée immédiatement à l'aval du barrage, perpendiculairement à celui-ci. Elle n'a presque pas souffert. Elle contenait 5 groupes électrogènes de 4 000 HP chacun, produisant du courant triphasé qui était transmis à 70 000 volts aux lieux de consommation, concurremment avec celui produit par une autre usine de la même Compagnie, située à Ferry Canyon, à 26 kms en amont.

Les extrémités de l'ouvrage, qui avaient été fondées sur le rocher, ayant bien résisté, les ingénieurs de la Helena Power Co songeaient quand même, paraît-il, quelque temps après la catastrophe, à reconstruire la partie rompue du barrage d'après le même système. Nous ne savons s'ils ont persisté dans leur intention, mais nous n'avons, quant à nous, aucune confiance sur l'efficacité de cette réparation.

Pour un barrage comme celui-ci, devant reposer, en partie, sur un terrain graveleux, nous préférions de beaucoup un barrage creux, en ciment armé, analogue à celui de l'usine de Colliersville et à ceux qui ont été décrits dans les numéros de *La Houille Blanche* de juillet 1906 et de mars 1908, avec dalle de fondation et mur de garde

des nervures destinées à renforcer ce mur de garde, et à l'empêcher de fléchir sous un excès de poussée du terrain amont,

H. BELLET.

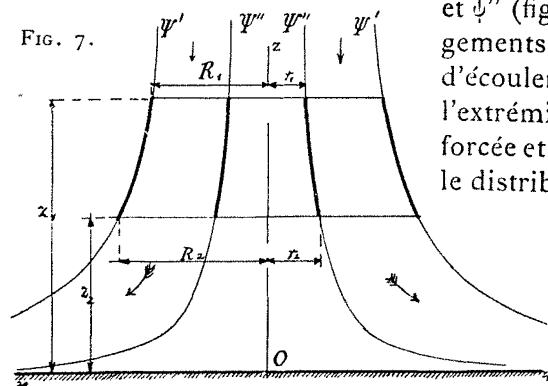
NOUVELLE THÉORIE DES TURBINES

Par le Professeur Dr H. LORENZ, de Danzig

(Suite)

II. — Les turbines parallèles

En coupe méridienne, nous considérerons le profil de la roue d'une turbine parallèle comme limité par deux horizontales ζ_1 et ζ_2 , et deux couples de lignes d'écoulement ψ'



et ψ'' (fig. 7); les prolongements de ces lignes d'écoulement délimitent l'extrémité de la conduite forcée et, par conséquent, le distributeur, ainsi que

le tuyau d'aspiration ou le diffuseur.

Soient r_1 , R_1 , r_2 et R_2 les valeurs extrêmes des rayons dans le plan supérieur et le plan inférieur. Le débit qui s'écoule par unité de temps est donné d'après la relation (14) par la formule :

$$Q = 2\pi\gamma(\psi' - \psi'') \quad (23)$$

et par conséquent, d'après la relation (21), par :

$$Q = 2\pi\gamma A (R_1^2 - r_1^2)\zeta_1 = 2\pi\gamma A (R_2^2 - r_2^2)\zeta_2. \quad (23a)$$