

Le bénéfice de ces droits restera acquis à l'administration ou au concessionnaire, même dans le cas où l'énergie serait fournie aux conducteurs par une usine privée ou par une entreprise de distribution publique d'énergie non déclarée d'utilité publique, et aussi dans le cas où les ouvrages serviraient simultanément à un transport d'énergie destiné à des usages autres que le service public ou le service de l'association syndicale.

ART. 22. — Les contestations et réclamations auxquelles peut donner lieu l'application des mesures prises en vue de la protection des transmissions télégraphiques et téléphoniques, et, en général, de la marche de tout service public, sont jugées par le Conseil de préfecture, sauf recours au Conseil d'Etat, comme en matière de dommages causés par l'exécution des travaux publics.

ART. 23. — Toute contravention aux arrêtés d'autorisation pris en conformité des dispositions du titre II de la présente loi sera, après une mise en demeure non suivie d'effet, punie des pénalités portées à l'article 2 du décret-loi du 27 décembre 1851. Elle sera constatée, poursuivie, et réprimée dans les formes déterminées au livre V dudit décret.

ART. 24. — Lorsque le permissionnaire ou le concessionnaire d'une distribution d'énergie contreviendra aux clauses de la permission de voirie ou du cahier des charges de la concession ou aux décisions rendues en exécution de ces clauses, en ce qui concerne le service de la navigation ou des chemins de fer ou tramways, la viabilité des voies nationales, départementales ou communales, le libre écoulement des eaux, le fonctionnement des communications télégraphiques ou téléphoniques, procès-verbal sera dressé de la contravention par les agents du service intéressé dûment assermentés.

Ces contraventions seront poursuivies et jugées comme en matière de grande voirie et punies d'une amende de seize francs (16 fr.) à trois cents francs (300 fr.), sans préjudice de la réparation du dommage causé.

Le service du contrôle pourra prendre immédiatement toutes les mesures provisoires pour faire cesser le dommage, comme il est procédé en matière de voirie. Les frais qu'entraînera l'exécution de ces mesures, ainsi que ceux des travaux que les administrations intéressées auraient été amenées à faire comme suite à la réquisition visée à l'article 17, seront à la charge du permissionnaire ou du concessionnaire. Il en sera de même pour les frais avancés par l'Etat pour la modification des installations des services publics préexistants.

ART. 25. — Toute infraction aux dispositions édictées dans l'intérêt de la sécurité des personnes, soit par des règlements d'administration publique, soit par les arrêtés visés à l'article 19, sera poursuivie devant les tribunaux correctionnels et punie d'une amende de seize francs (16 fr.) à trois mille francs (3.000 fr.), sans préjudice de l'application des pénalités prévues au Code pénal, en cas d'accident résultant de l'infraction.

Les délits et contraventions pourront être constatés par des procès-verbaux dressés par les officiers de police judiciaire, les ingénieurs et agents des ponts et chaussées et des mines, les ingénieurs et agents du service des télégraphes, les agents voyers, les agents municipaux chargés de la surveillance et du contrôle, et les gardes particuliers du concessionnaire agréés par l'administration et dûment assermentés.

Ces procès-verbaux feront foi jusqu'à preuve du contraire. Ils seront visés pour timbre et enregistrés en débet.

Ceux qui seront dressés par des gardes particuliers assermentés devront être affirmés dans les trois jours, à peine de nullité, devant le juge de paix ou le maire, soit du lieu du délit ou de la contravention, soit de la résidence de l'agent.

ART. 26. — Sont maintenus dans leur forme et teneur les concessions et permissions accordées par des actes antérieurs à la présente loi.

ART. 27. — Sont abrogées la loi du 25 juin 1895 et toutes les dispositions contraires à la présente loi.

La présente loi, délibérée et adoptée par le Sénat et par la Chambre des députés, sera exécutée comme loi d'Etat.

Fait à Paris, le 15 juin 1906.

A. FAILLIÈRES.

Par le Président de la République :

Le Ministre des Travaux publics,  
des Postes et Télégraphes,

Louis BARTHOU.

Le Ministre de l'Intérieur,  
G. CLÉMENTEAU.

## Barrages Américains en Ciment Armé

Le ciment armé, dont l'emploi se généralise de plus en plus dans l'Art de l'ingénieur et de l'architecte, est utilisé depuis quelques temps aux Etats-Unis pour la construction d'un type de barrage creux, qui, de par sa constitution même, est complètement à l'abri des sous-pressions. Ce genre d'ouvrages convient donc particulièrement pour les terrains perméables où les barrages en maçonnerie seraient en général impraticables. Il nous paraît susceptible de nombreuses applications, tant pour les réservoirs de faible retenue, où il permet de remplacer les digues en terre, que pour les barrages de prise d'eau des usines hydrauliques, où il semble tout indiqué, et, à ce sujet, nous croyons intéressant d'en dire ici quelques mots.

Ce type de barrage consiste essentiellement en une dalle AB en ciment armé qui forme le parement amont (voir fig. 1). Cette dalle est encastrée en B dans le sol, et elle s'appuie sur une série de contreforts dont la section se projette suivant BAC. Lorsque le barrage doit être surmonté par les eaux, et former déversoir, ce qui est particulièrement le cas des ouvrages de prise d'eau des usines hydrauliques, il est muni d'un parement aval AC en ciment armé, à double courbure, pour guider l'écoulement des eaux. L'armature métallique qui est noyée dans le béton se compose d'un treillis de barres longitudinales et transversales. Pour simplifier le dessin, on a simplement représenté les barres longitudinales.

Il est facile de se rendre compte qu'un pareil barrage ne peut glisser sur sa base, ni être renversé, si l'angle  $\beta$  d'inclinaison du parement amont sur la verticale est au moins égal à  $45^\circ$ . Le barrage ne peut glisser : En effet, le poids de l'eau qui appuie sur le parement amont est égal à  $0,5 \gamma^2 \operatorname{tg} \beta$ , de sorte que le rapport de la poussée horizontale au poids seul de l'eau est égal à  $\operatorname{cotg} \beta$  (\*). Si  $f$  représente le coefficient de frottement des contreforts sur leur base, on voit qu'il suffit que  $\operatorname{cotg} \beta \leq f$  pour que le barrage ne puisse glisser, et si l'on admet pour  $f$  la valeur 0,75 on trouve que  $\beta$  doit être égal à  $53^\circ$ . Mais nous n'avons considéré que le seul poids de l'eau, et il suffit que le poids propre du barrage soit seulement égal au tiers de celui de l'eau pour que la condition de non glissement soit réalisée pour  $\beta = 45^\circ$ . Et nous n'avons pas non plus tenu compte de l'encastrement en B qui oppose encore une certaine résistance au glissement.

Le barrage ne peut pas non plus être renversé : En effet, la plus petite section que l'on puisse donner au contrefort est celle du triangle rectangle ADB. Or, pour ce cas limite, et pour  $\beta = 45^\circ$ , la poussée  $P$ , normale au parement amont, coupe la base BD juste au tiers aval de cette base ; le poids du contrefort  $y$  passe aussi ; de sorte que, si l'on

(\* Ceci suppose que le niveau de l'eau ne dépasse pas la crête du barrage, mais le résultat est peu modifié tant que la surélévation de l'eau est faible par rapport à la hauteur  $y$  du barrage.

tient compte du poids de la dalle, on voit que la résultante des pressions passe dans le tiers médian du contrefort et que celui-ci n'est nulle part soumis sur sa base à aucun effort d'extension ; et cela aura lieu *a fortiori* si  $\beta > 45^\circ$ . Si la direction CA devient perpendiculaire au parement amont, la poussée  $P$  coupe la base BC juste au tiers amont. On conçoit donc facilement qu'il est toujours possible de donner au barrage un profil tel que la résultante des pressions en charge passe exactement par le milieu de la base, de manière à avoir une pression uniformément répartie sur cette base, desideratum vers lequel on doit tendre lorsqu'on a affaire à des terrains très peu résistants.

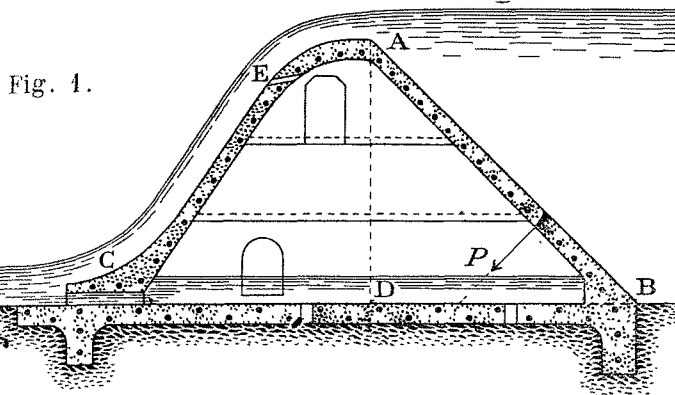


Fig. 1.

Lorsqu'un pareil barrage doit être fondé sur graviers, ou en général sur terrains peu résistants, les contreforts doivent s'appuyer sur un radier général en ciment armé, qui répartit la pression sur toute la longueur de l'ouvrage. Ce radier doit être prolongé un peu à l'aval, de manière à éviter les affouillements que produirait la lame déversante. De distance en distance, ce radier est percé de trous, pour laisser passer les eaux d'infiltration et éviter ainsi toute sous-pression.

Pour calculer la dalle AC du parement amont, on la divisera en un certain nombre de bandes horizontales, de faible hauteur, que l'on calculera comme une poutre encastree reposant sur plusieurs appuis. Quant aux contreforts, on emploiera pour eux la même méthode de calcul que pour les barrages pleins en maçonnerie.

Un pareil type de barrage coûte moins cher qu'un barrage ordinaire en maçonnerie, aussi son emploi pourra sans doute permettre dans certains cas de rendre financièrement praticable l'installation de petites chutes jusqu'ici inutilisées; déjà les Américains parlent de construire des barrages de ce type de 50 m. de hauteur.

Comme exemple de ce type d'ouvrage, nous signalerons ici le barrage de Schuylerville, dans l'Etat de New-York, dont le profil est très sensiblement celui de la fig. 1, et qui a été construit avec une remarquable rapidité : commencé le 27 septembre 1904, il a été en effet terminé le 31 décembre de la même année. Sa hauteur est de 8 m. 50 et sa longueur de 75 m. La dalle AC du parement amont est inclinée à  $45^\circ$  et se termine par une fondation, faite dans le rocher, de 1 m 50 de largeur sur 0 m. 90 de profondeur. Les contreforts, ainsi d'ailleurs que la base du parement aval, reposent simplement sur le sol; la seule précaution qu'on ait prise a consisté dans un simple lavage du rocher au moyen d'un jet d'eau sous pression. Des ouvertures ont été ménagées à la base du parement aval pour laisser écouler les eaux d'infiltration; en outre, on a établi en E, à la partie supérieure, des orifices de 75 mm. de diamètre, dont le but est d'admettre de l'air sous la lame déversante et de rompre le vide partiel qui tend à se former; on évite ainsi tout

« tremblement » du barrage. Une passerelle, s'appuyant sur les contreforts, est établie à l'intérieur du barrage; elle constitue d'ailleurs le seul moyen de communication qui existe entre les deux rives. Les contreforts sont espacés de 2 m. 40 à 3 m., et leur épaisseur est de 0 m. 45 à la base et de 0 m. 30 au sommet. A la crête, le barrage a 0 m. 60 d'épaisseur, et un dispositif de hausses mobiles permet de surélever le niveau de l'eau. L'ouvrage a été calculé avec une lame d'eau de 1 m.50, et nulle part il ne travaille à plus de 5, 4 kgs par centimètre carré.

Les Américains ne se contentent pas seulement de construire des barrages en ciment armé, ils y logent aussi leurs usines hydrauliques, témoin l'usine d'Oakdale, à Tippecanoe, dans l'Indiana, qui est schématiquement représentée par la figure 2 ci-jointe. (Figure extraite d'une conférence faite au FRANKLIN INSTITUTE, de Philadelphie, et publiée dans le numéro de janvier 1906 du *Journal* de cette Société). Cette usine a 84 m. de longueur sur 25 m. de largeur, et elle comporte 5 groupes électrogènes, de 1 000 kilowatts chacun, composés d'un alternateur produisant du courant à 3 000 volts et actionné par une turbine double, à aspiration, fonctionnant sous 14 m. de chute moyenne.

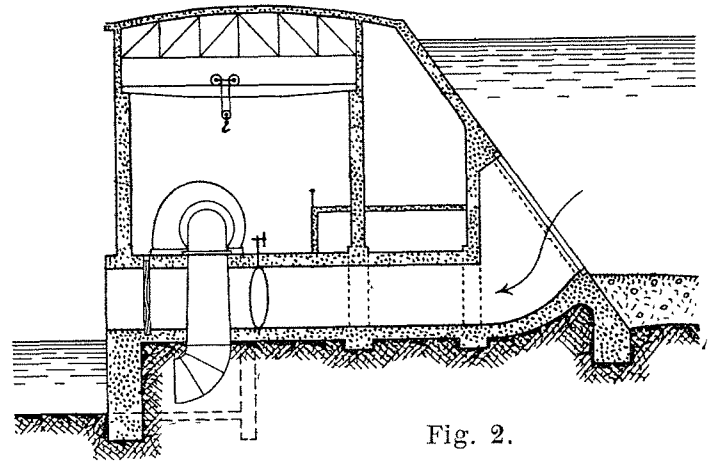


Fig. 2.

Ce dispositif d'installation hydro-électrique, qui dérive du type de l'usine-barrage construite sur une dérivation du Rhône à Cusset, près de Lyon, semble bien être le plus simple qu'il soit possible d'imaginer. Toutefois, nous nous demandons si le matériel électrique se trouvera bien de l'humidité qui régnera certainement dans une pareille usine. En tous cas, il y a là une curieuse expérience, que nous livrons à la méditation de nos bons *chutards* de ce côté de l'Océan.

H. BELLET.

## Sur la Transmission des Courants alternatifs

Communications de M. BLONDEL à l'Académie des Sciences  
Séances des 7 mai et 25 juin 1906.

Application du principe de la superposition  
à la transmission des courants alternatifs sur une longue ligne.  
Représentation graphique.

Si l'on appelle  $U$  et  $I$  les vecteurs représentatifs, en grandeur et en phase, de la tension et du courant au point  $x$  d'un conducteur de la ligne (\*),  $j$  le symbole imaginaire  $\sqrt{-1}$ , les équations différentielles du problème :

(\*) Quel que soit le nombre de phases des courants alternatifs à transmettre, on peut considérer isolément chaque conducteur de la ligne, en supposant celle-ci complétée fictivement par un conduc-