tissement serait supérieur au double de ce chiffre, et les réclamations engagées en temps utile suivraient leur cours.

Lorsque l'affaire vint au Conseil de Préfecture, les intéressés eurent d'ailleurs bien soin de ne pas cantonner leur défense dans leur cas particulier, mais d'élargir le cadre et de déclarer que l'électricité, prise en dehors de l'usine où elle est utilisée, ne doit pas payer de droit proportionnel plus que le charbon, qui est acheté sur le carreau d'une mine par le propriétaire d'une machine à vapeur. C'est donc la thèse qui a prévalu dans le premier arrêté que l'on vient de lire.

Quelques temps après, se présentaient à l'audience du Conseil plusieurs industriels étrangers au Syndicat de Fure et Morge, mais achetant leur énergie à une puissante Société de distribution, dite de « Force et Lumière ». La même thèse fut soutenue, et ceux que l'on appelle si improprement les « Locataires de la Force motrice », mais qui, en réalité, sont des acheteurs de kilowatts dont la restitution est impossible après l'utilisation, furent déchargés de tout droit proportionnel de ce chef.

Ce fut l'objet de la seconde des décisions rapportées.

Une des grands arguments que l'administration avait fait valoir à l'appui de sa thèse, consistait dans le raisonnement suivant : « Il est aujourd'hui certain que les industriels qui « sont propriétaires d'une force hydraulique, et qui ont « établi chez eux, un barrage, un canal de dérivation, et des « turbines, sont imposés au droit proportionnel, pour une « valeur locative dans laquelle rentre l'estimation de leur « chute d'eau. Le prix qu'à coûté le barrage, le prix des terrains à travers lesquels court la conduite d'amenée, ainsi « que le canal de fuite, ainsi que le prix de construction de « cette canalisation, sont compris dans la valeur locative, « absolument comme le bâtiment de l'usine. Nous ne pouvons donc pas considérer comme jouissant gratuitement « d'un contrat d'abonnement, l'industriel qui fait venir sa « force motrice d'une usine de distribution, sans lui donner « une situation privilégiée par rapport au propriétaire d'une « chute. »

On ne s'attendait guère à voir une sympathie aussi touchante envers la catégorie des propriétaires de chute. En tous cas on peut douter que l'horreur de créer devant eux une catégorie « privilégiée » ait seule poussé l'administration, alors qu'elle n'avait jamais pensé à l'autre face du problème, et semblait oublier que sa méthode consistant à frapper l'abonné d'après son contrat d'abonnement, mettait le propriétaire d'une usine, utilisant le charbon en état de supériorité puisque la machine motrice étant évaluée à l'état de repos, le courant produit était donc gratuit au point de vue fiscal. Mais le raisonnement lui-même pêche par la base. Le propriétaire d'une chute d'eau est vraiment propriétaire d'une richesse qui lui est propre. Il ne dépend pas d'autre que de lui-même, il n'est point à la merci d'un relèvement de tarif, ou de la fin d'un abonnement qui ne serait pas renouvelé. Et si l'administration, se promenait comme nous dans les régions de la houille blanche, elle verrait que tout négociant qui à la possibilité d'installer chez lui même une force motrice, bien que le courant passe à sa porte, venant d'une usine de distribution, ne manque point de le faire, et préfère d'après un vieux proverbe « tenir que courir ».

Ce n'est donc pas au propriétaire d'une source d'énergie hydraulique qu'il faut comparer l'abonné, mais surtout, puisqu'il est un acheteur de kilowatts, à un acheteur de tonnes de charbon. C'est ce qu'on parfaitement compris les juges administratifs du département de l'Isère, plus au courant des besoins de l'industrie locale que les agents de la Direction Centrale. Je ne serais point étonné que les inspecteurs et contrôleurs de la région des Alpes et du Dauphiné, aient obéi à contre cœur à un mot d'ordre, lorsqu'ils ont tarifé de la manière que l'on connaît le courant produit par une industrie récente qui n'a encore reçu des pouvoirs publics, en manière d'encouragement, qu'une taxe injustifiée.

Il nous reste à dire un mot, sur le point de vue « législatif » de la question. Car il existe. Le syndicat des forces hydrauliques, a obtenu, qu'un projet de loi, signé par 70 députés venant des points les plus opposés de l'horizon politique soit déposé l'année dernière et l'exposé des motifs a été rédigé par M. Cazeneuve, député du Rhône. Il avait pour but d'ajouter à l'article 12, de la loi du 15 juillet 1880, le paragraphe suivant : « Ne pourront être considérés comme « moyen matériel de production que les moteurs et l'outillage qui devront être évalués à l'état de repos, sans qu'on « puisse y comprendre les éléments fongibles à l'aide desquels on les met en œuvre, tels que le gaz, l'électricité, « l'énergie sous toutes ses formes, les combustibles et tous « autres éléments susceptibles d'être consommés et détruits « par l'usage. Les conduites, les câbles extérieurs ainsi que « les machines ou appareils de secours n'entreront pas dans « l'estimation de la valeur locative. »

Ce projet de loi, ne put être, malgré les efforts, de M. Cazeneuve, lié à la loi de finances. A une des séances de la fin de décembre, sur une demande ou plutôt une réitération de demande que lui fit M. Cazeneuve, le ministre répondit qu'un projet de loi, spécialement destiné à l'usine électrique serait déposé sous peu, « donnant entière satisfaction à cette industrie ».

Cette promesse ne devait point se réaliser d'une façon complète. Un projet de loi, annexé au procès-verbal de la séance du 17 mars 1908, a été déposé par le Ministre des finances. Au lieu de l'article, catégorique et péremptoire que nous avons cité plus haut textuellement, on lit simplement l'article suivant : « L'article 12 de la loi du 15 juillet 1880 « est complété de la manière suivante : toutefois il n'est pas « tenu compte pour l'évaluation de la force motrice des « éléments qui servent à la produire lorsque ces éléments « sont de nature à être consommés ou détruits par l'usage. « Les établissements qui prennent au dehors, en totalité ou « en partie la force motrice ou l'énergie nécessaire à leur « fonctionnement sont assujettis de ce chef au droit proportionnel par comparaison avec les autres établissements de « la région dans lesquels cette force ou cette énergie sont « produites directement. »

Si l'on comprend bien la pensée ministérielle, le but poursuivi serait de rechercher quelle serait la valeur de la force motrice prise par l'abonné à une usine, s'il la produisait lui-même. En d'autres termes l'Etat consentirait à ne rien percevoir sur le charbon, introduit dans l'usine mais pour toute force motrice importée du dehors, l'industriel qui en ferait usage serait considéré comme ayant un capital (!) propre : seulement au lieu de prendre, pour la fixer, le chiffre de l'abonnement, il y aurait une estimation faite par le fisc, nous dirions si cela était permis, « une cote mal taillée » dans laquelle on déterminerait pour chaque cheval utilisé un certain coefficient représentant la valeur locative.

Il faut espérer que l'un des 70 députés signataires du premier projet, saura montrer à l'Administration, que malgré toute la bonne volonté que l'on pourra y apporter de part et d'autre cette évaluation ne sera pas commode dans la pratique et qu'elle aboutira fatalement à des résultats arbitraires ou à des procès.

PAUL BOUGAULT,
avocat à la Cour d'Appel de Lyon.

Installations hydro-électriques de Mac Call Ferry SUR LA SUSQUEHANNA

La Mac Call Ferry Power Co termine actuellement l'aménagement d'une chute de la Susquehanna River, à Mac Call Ferry, dans la Pensylvanie, chute dont la puissance dépassera 100 000 chevaux, mais dont on n'utilisera

au début que 50 000 HP. Cette chute est particulièrement bien placée au point de vue du placement de son énergie car, dans un rayon de 100 kilomètres, elle compte un grand nombre de cités industrielles importantes, parmi lesquelles nous citerons : Philadelphie, Harrisbourg et Chester, dans la Pensylvanie; Wilmington et Douvres, dans la Delaware; Baltimore, Westminster et Bel Air, dans le Maryland. D'autre part, les villes d'Aberdeen, Havre de Grâce, Ferryville et Arkin, situées à l'extrémité de la baie de Chesapeake, à l'embouchure de la Susquehanna, et aux quais desquels peuvent accoster les plus grands navires, ne sont qu'à 40 kilomètres de Mac Call Ferry. Voici, d'après l'*Engineering Record* et l'*Engineering Review*, une courte description de cette installation.

La Susquehanna prend sa source dans les monts Appalaches, de la chaîne des Alleghany, et se jette dans la baie de Chesapeake, après un parcours de 640 kilomètres. Au-dessus de Mac Call Ferry, son bassin hydrologique est de 70 000 kilomètres carrés. Le débit de la rivière est excessivement variable, car son bassin est à la fois montagneux et très dénudé. Il oscille entre 800 mètres cubes en basses eaux et 19 000 mètres cubes en temps de fortes crues.

L'installation comprend un barrage, du type déversoir, établi en un point où la rivière à 790 m. de largeur, et est divisée en deux bras par l'île de Fry. Le chenal de l'ouest à 270 m. de largeur, et celui de l'est 370 m. L'usine est établie à l'extrémité est du barrage, avec lequel elle fait un angle de 138° , la pointe de l'angle étant dirigée vers l'amont. Le barrage a été prévu comme devant supporter une lame déversante de 5^m33 . Sa hauteur est de 16^m16 au-dessus du sol, et sa largeur est de 19^m80 à la base. Il est construit en béton, dosé à raison de 1 partie de ciment pour 3 de sable et 5 de pierres cassées passant dans un anneau de 18 cm. On y a ajouté environ 20 pour 100 de blocs de pierres atteignant jusqu'à $3/4$ de m^3 , ces pierres étant distantes entre elles d'au moins 20 cms, et de 0^m61 des parements.

A Mac Call Ferry, la pente de la Susquehanna est de 8 pour 1000, et la retenue normale, créée par le barrage, s'étend sur 10 kilomètres. A la suite de l'île de Fry, se trouvent plusieurs autres îles se touchant les unes les autres et formant comme une espèce de chaîne. On a relié toutes ces îles entre elles en construisant un certain nombre de digues, de manière à utiliser la chute sur la plus grande longueur possible, le bras ouest constituant le lit normal de la rivière, et le bras est le canal de fuite de l'usine.

Par suite des variations subites et considérables du débit de la Susquehanna, des précautions particulières eurent être prises pour la construction du barrage et de l'usine. C'est ainsi qu'on fut amené à construire, à 4^m88 en aval du barrage et de l'usine, un pont de service en béton, avec arches en anse de panier et de 12^m20 d'ouverture d'axe en axe des piles. Le tablier de ce pont a 15 m. de largeur, et porte 4 voies de service parallèles. Ces voies ont été reliées à la voie ferrée du Pennsylvania Railroad qui longe la rive est de la Susquehanna, et qui a même dû être déplacée par suite du relèvement du plan d'eau. Une cinquième voie, dont les rails sont disposés entre les bords du tablier et les rails extérieurs des voies précédentes, supporte des grues mobiles, d'un type spécial dont il sera parlé plus loin. Au moment des crues, les grues étaient ramenées sur les rives.

On construisit tout d'abord un batardeau allant de la rive gauche à l'île de Fry, de manière à dériver toutes les eaux de la Susquehanna dans le chenal ouest. Dans le bras

gauche, ainsi asséché, on construisit d'abord le pont de service précité, puis l'usine et le barrage. Celui-ci fut édifié, sur une fondation continue, par tronçons successifs de 12^m20 de longueur, laissant entre eux une ouverture de pareille dimension. Puis, cette première partie de l'ouvrage étant achevée, on démolit le batardeau en le faisant sauter à la dynamite, et l'on recommença de la même manière les travaux sur l'île de Fry et sur le bras ouest; mais alors, en construisant un barrage continu, pendant que le débit de la Susquehanna passait à travers les ouvertures ménagées dans le barrage édifié au travers du chenal de l'est, ainsi que par les conduites de l'usine génératrice.

FIG. 1. — Coupe transversale du barrage de Mac Call Ferry avec son gabarit métallique.

Les batardeaux employés à Mac Call Ferry sont formés de caissons en charpente, remplis de pierres, d'une longueur de 4^m88 , et d'une largeur variant de 2^m44 en 2^m44 depuis 7^m32 jusqu'à 12^m20 , suivant la profondeur de l'eau qui atteint jusqu'à 9^m15 . Les caissons furent reliés entre eux par des poutrelles, devant lesquelles on bâtit deux rangées de palplanches jointives, de 51 mm. d'épaisseur, à joints

FIG. 2. — Vue en élévation d'une des grues employées pour la construction du barrage de Mac Call Ferry.

alternés. L'étanchéité des batardeaux fut telle que, sous une pression d'eau moyenne de 22 m., et pour une longueur de 300 m., les fuites ne dépassèrent pas 4 litres à la seconde. Ces batardeaux furent submergés plusieurs fois sans qu'ils aient subi d'avaries graves.

Pour la construction du barrage, on s'est servi de gabarits métalliques, ainsi que le montre la figure 1 ci-jointe, afin d'obtenir une solidité et une facilité de montage et de démontage beaucoup plus grande qu'avec les formes

ordinaires en bois. Pour chaque tronçon du barrage, le gabarit comprenait 5 fermes semblables BAG, espacées d'axe en axe de 3^m05, et reliées entre elles au moyen d'un contreventement en croix de St-André. Ces gabarits sont fixés à leur base sur la fondation générale du barrage, sur laquelle ils reposent au moyen d'un coussinet C à l'aval, et d'un embase-ment à cornière B à l'amont. Ces gabarits sont, en outre, reliés au pont de service par des tirants horizontaux T. A l'intérieur de ces gabarits, on a fixé le coffrage en bois, puis on a procédé au coulage du béton. Celui-ci n'était pas pilonné, la quantité d'eau qu'il contenait étant telle que le tassement se faisait de lui-même par simple gravité. Une poutre longitudinale A, indépendante des gabarits, et s'appuyant à ses deux extrémités sur la maçonnerie du barrage, sert momentanément de support aux gabarits lorsqu'on enlève leurs montants verticaux.

Les diverses pièces des gabarits et des coffrages ont été montées, démontées et déplacées au moyen de 3 grues, d'un type spécial, se déplaçant sur le pont de service. Ces grues, qui sont représentées par la figure 2, sont munies de 4 volées fixes, espacées de 3^m05, et capables de déplacer chacune 2270 kgs à l'extrémité de la portée. Elles sont remorquées par les locomotives des trains qui amènent les matériaux, et leurs treuils de manœuvres sont actionnés au moyen d'air comprimé renfermé dans un réservoir R.

FIG. 3. — Coupe transversale de l'usine de Mac Call Ferry.

Pour la construction de l'usine génératrice, on s'est servi de 2 grues d'un type un peu différent, composées d'une volée mobile de 41^m10, et d'un bâti dont la hauteur totale atteint 38^m10. Leur puissance est de 2270 kilogrammes qu'elles peuvent soulever à 27^m45 au-dessus du pont de service précité.

Le barrage étant terminé sur toute son étendue, on procède à l'obturation des vides de 12^m20 ménagés entre chaque tronçon de la première partie de l'ouvrage dans le chenal de droite pour le passage de l'eau. Pour cela, on se sert d'un système de caissons mobiles, ou panneaux en bois rectangulaires, s'appuyant sur les deux tronçons adjacents. Afin de bien assurer la liaison des deux parties, on avait eu soin de ménager des cavités dans les parois latérales des tronçons primitivement construits.

On a fait emploi à ce barrage de joints de dilatation. Sur les deux parements, et aux points de jonction des massifs, on a ménagé des entailles, formant rainures, qui sont garnies de papier goudronné. L'épaisseur de la rainure varie suivant la température du moment, et sa profondeur ne dépasse pas 0^m90, limite extrême à laquelle on a admis que les changements de la température extérieure puissent produire un effet appréciable.

L'usine génératrice est construite tout en béton. Elle est prévue pour contenir 10 grosses unités génératrices à axe vertical de 13500 HP. Chaque turbine est double, centripète parallèle du système Francis, et est installée dans une chambre rectangulaire de 9^m14 de largeur, 6^m70 de longueur et 10 m. de hauteur. Le diamètre de l'arbre est de 51 mm., et celui des roues mobiles de 3^m05. Le graissage du pivot, qui supporte 150 tonnes, poids de la partie mobile du groupe générateur, est assuré par des pompes à huile actionnées par de petites turbines spéciales.

Chaque turbine est directement accouplée à un alternateur de 9500 kws, tournant à 94 tours et produisant du courant triphasé à 11000 volts, 25 périodes. L'excitation est produite par deux dynamos de 1000 HP, tournant à 250 tours, et fournissant du courant continu à 250 volts.

Pendant la construction de l'usine, on a disposé des coffrages en bois, formant noyaux, à l'emplacement des conduites d'amenée et d'évacuation. On a coulé le béton tout autour, puis, l'on a enlevé les coffrages, ce qui a évité l'emploi de toute conduite métallique. Les conduites d'amenée sont protégées chacune par 4 grilles et par 4 vannes d'arrêt; elles sont de section rectangulaire et ont 9^m14 de largeur sur 3^m96 de hauteur. Les conduites d'aspiration, également rectangulaires, sont quadruples, et ont 3^m96 de hauteur sur 2^m28 de largeur. Les grilles ont 3^m05 de largeur sur 3^m35 de hauteur; elles sont composées de barreaux plats de 114,3 × 11 mm., laissant 51 mm. de vide entre eux. Les vannes ont 4^m88 de hauteur.

La Susquehanna charriant beaucoup de glaces pendant l'hiver, on a aménagé une chambre d'eau devant l'usine. La prise d'eau se fait au travers d'un ouvrage disposé normalement au barrage. A l'amont, cet ouvrage est constitué par un mur en béton reposant sur 3 arches de 20^m70 d'ouverture, avec piles de 2^m44. Ces arches sont à 0^m61 au-dessous des basses eaux, de manière à être toujours submergées. La crête de ce mur est à 6^m70 au-dessus du barrage. La partie aval est constituée par une estacade flottante s'appuyant sur des caissons en charpente.

Un atelier de fabrication du béton fut installé sur la rive droite; sa capacité de production était de 1500 m³ de béton par journée de 10 heures. Le barrage à lui seul a employé 133000 m³ de béton. La Compagnie établit aussi une petite cité ouvrière pour le logement des 1500 ouvriers qu'elle employait, la plupart d'origine italienne.

L. PALLORDET,
Ingénieur E. C. L.

LES VOIES NAVIGABLES EN FRANCE

Dans son rapport sur les travaux publics en 1908 M. Audiffred, sénateur de la Loire, constate que des réclamations sont formulées sur tous les points du pays pour obtenir la construction de grandes voies navigables. C'est que partout, en effet, on comprend la nécessité de développer notre navigation intérieure comme l'ont fait les nations voisines : la Belgique, l'Allemagne, la Hollande, car il est incontestable que ces pays doivent en grande partie leur prodigieux essor commercial et industriel à leurs réseaux de voies navigables. La Suisse aussi se préoccupe très sérieusement de se créer un réseau navigable sous l'impulsion d'une vigoureuse campagne menée par M. R. Gelpke, ingénieur très connu, et d'autres notabilités bâloises. Mis en goût par les beaux résultats qu'ils ont obtenus en transperçant leurs montagnes de toutes parts, pour appeler sur leur territoire le trafic international des voies ferrées de l'Europe centrale, les Suisses en sont arrivés à penser que Bâle pouvait devenir le *nœud navigable* de l'Europe centrale, avec, tout près, le lac de Constance, comme gigantesque bassin international, dans les entrepôts duquel se manipuleraient et se distribueraient les produits divers du globe pour se déverser ensuite dans les différents centres commerciaux de l'Europe continentale.

A cet effet, l'état de navigabilité du Rhin serait poursuivi de Strasbourg à Bâle, par canal ou par rectification du fleuve, puis