

D'après Dewar, la chaleur spécifique du graphite varierait de 0,3 à 1,0 dans les limites de température 19° à 1040°.

Isidore BAY,
Ingénieur-Chimiste.

(A suivre.)

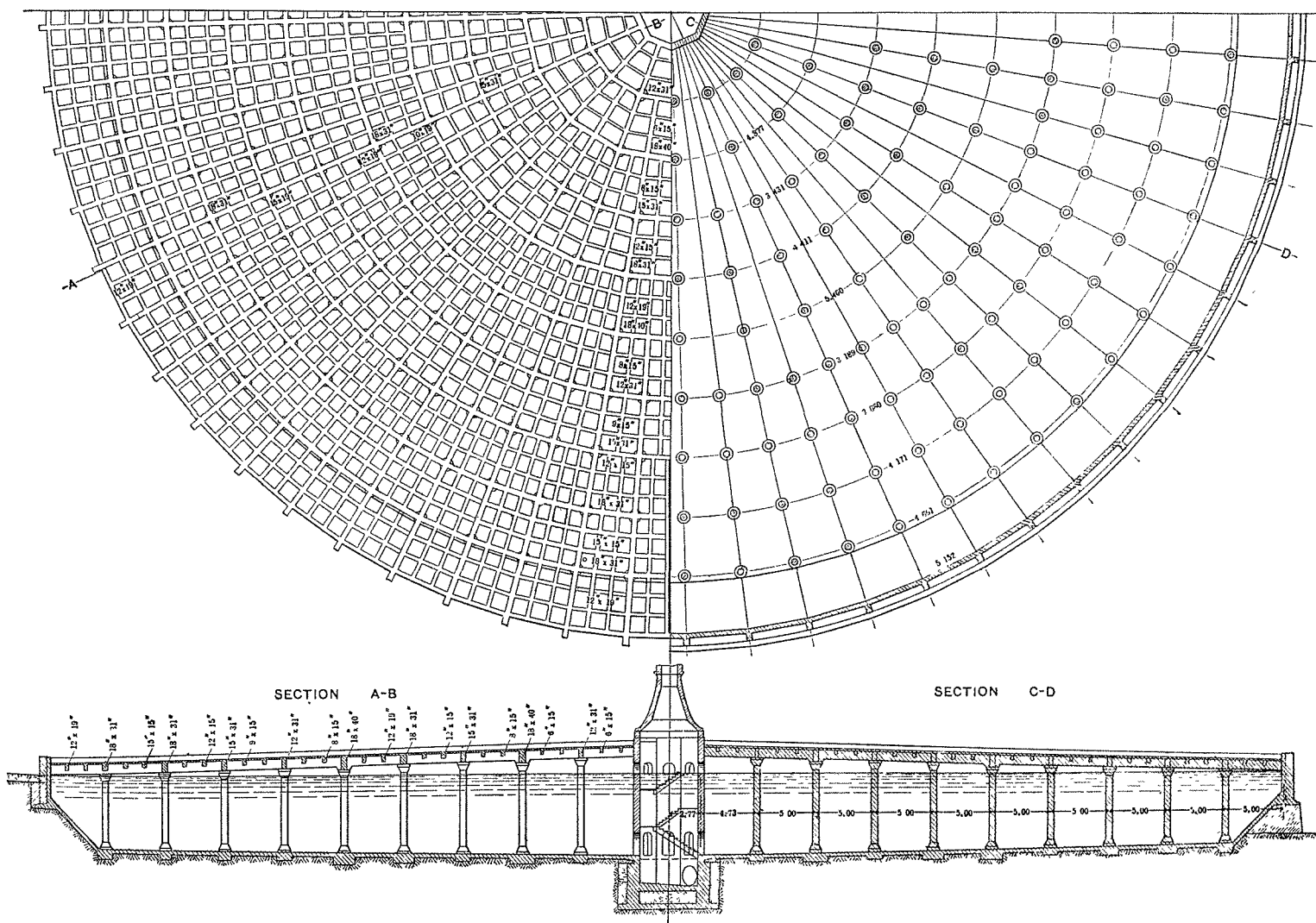
RÉSERVOIRS EN CIMENT ARMÉ de 50 000 mètres cubes

La Ville de Mexico vient, pour son alimentation en eau potable, de faire construire quatre grands réservoirs en ciment armé dont les dimensions et la capacité sont peu ordinaires : chacun de ces réservoirs pourra, en effet, emmagasiner 50 000 m³. Ces ouvrages sont édifiés sur un plateau, à l'ouest du château de Chapultepec, et sur le champ de bataille historique de « Molino del Rey ». La pression de l'eau, au niveau des rues de Mexico, variera de 49 à 42 m. suivant la hauteur de l'eau dans les réservoirs (1).

formation volcanique, du genre tuf, qui est assez résistant, bien que poreux.

Au centre de chaque réservoir est une tour octogonale; de 3 m. de diamètre. De la base de cette tour part une conduite en ciment armé, de 1 m⁵⁰ de diamètre, et dont l'axe débouche à 1 m⁸⁵ en contrebas de la partie supérieure de la dalle de fond du réservoir. Il n'y a pas de vannes à l'entrée des conduites qui partent ainsi de chacun des réservoirs, mais les 4 conduites aboutissent à une maisonnette, dans laquelle sont réunies les vannes réglant le débit de chaque réservoir sur la conduite générale d'amener de l'eau à Mexico.

Le mur vertical qui entoure le réservoir au niveau du sol a 3 m. de hauteur et 0 m³⁰⁵ d'épaisseur. Il est armé de barres verticales et horizontales, et renforcé par des contre-forts tous les 5 m¹⁵. Ce mur est continué par un dallage, incliné à 1, sur 1 qui s'appuie directement sur le terrain de fondation. Ce dallage a 303 mm. d'épaisseur, et est renforcé par des barres cannelées, de section carrée, de



Les quatre réservoirs sont identiques. Ils sont cylindro-tronconiques, avec des diamètres intérieurs de 105 m. au sommet et de 96 m. à la base. La hauteur d'eau maxima est de 7 m. L'inclinaison du fond des parois vers le centre est de 2 pour 100; celle du toit, dirigée en sens inverse, est de 2,5 pour 100. Le toit est constitué par une vaste dalle, de 152 mm. d'épaisseur, qui est renforcée par des poutres radiales et circulaires qui s'appuient sur des colonnes en béton fretté. Ces réservoirs sont fondés sur un terrain de

12,7 mm. de côté, espacées dans chaque direction de 0 m³⁰⁵. Des joints d'expansion ont été ménagés de distance en distance. Ils sont garnis d'asphalte.

Le fond du réservoir est constitué par un dallage général sur lequel reposent les colonnes qui supportent le toit. Ce dallage est renforcé par un système de poutres horizontales passant sous les colonnes.

Les colonnes sont espacées de 5 m. dans le sens radial. Elles sont frettées au moyen de frettes, composées d'une barre d'acier, de 25,4 x 3,2 mm., cintrée suivant un cercle, et dont les extrémités sont reliées par deux rivets de 8 mm. de dia-

(1) D'après l'Engineering Record.

mètres. Elles sont prévues pour n'avoir pas à travailler à plus de 42 kgs par cm^2 . Le rapport de leur hauteur à leur diamètre est égal à 13,5.

Les moules des colonnes sont constitués par des tôles de 3,2 mm. d'épaisseur, raidies par des cornières de 50,8 mm. de côté. Les moules des parois circulaires sont en bois, bien dressés.

Les moules du toit étaient suspendus à des poutrelles de fer, du type ordinairement employés dans la construction des bâtiments, de manière à pouvoir être utilisés ultérieurement après achèvement des travaux sans trop de perte. Ces poutrelles de fer reposaient sur les colonnes complètement terminées. Comme les barres métalliques de renforcement des poutres du toit sont noyées dans les chapiteaux des colonnes, de manière que ces quatre poutres qui aboutissent à une même colonne soient solidaires les unes des autres, il se trouve que les poutres sont en somme en deux pièces. Le béton constituant l'encastrement dans les chapiteaux des colonnes étant coulé et ayant fait prise avant la confection du corps de la poutre proprement dit (1).

Les moules du toit étaient en nombre suffisant pour servir à la couverture d'un quart du réservoir. Au fur et à mesure de l'avancement, ils étaient déplacés, de sorte que chaque moule a servi 16 fois de suite pour l'ensemble des 4 réservoirs.

Pour faciliter le déversement du béton sur les divers points du chantier, on fit emploi d'un pont tournant métallique, qui s'appuyait d'un côté sur la tour centrale, autour de laquelle il pivotait, et de l'autre côté sur une voie de roulement circulaire, spécialement aménagée à l'extérieur de la paroi verticale. Le même pont a servi successivement pour les quatre réservoirs.

Le béton employé était dosé à raison de 1 de ciment pour 3 de sable et 3 de graviers ou de pierres cassées. Le mètre cube de béton, y compris le renforcement métallique, et les moules, est revenu à 50 francs environ.

Le premier réservoir a été mis en service au début de l'année 1909.

J. C.

L'INDUSTRIE DE L'ACIDE NITRIQUE EN NORVÈGE

Communication de M. S. Eyde à l'association des ingénieurs et architectes norvégiens (*)

J'avais affirmé il y trois ans, à cette même place, devant l'Association polytechnique, que la découverte de M. Birke-land et de moi offrait une base à une nouvelle industrie. Je puis dire maintenant que celle-ci a fourni aujourd'hui, au point de vue économique, la preuve de sa viabilité. Jusqu'à présent, on a appliqué à l'industrie norvégienne de l'acide

(1) Des essais préalables avaient été effectués pour se rendre compte de la diminution de résistance que cette double confection pouvait entraîner. Deux poutres coulées d'un seul bloc, et deux poutres coulées en deux fois furent essayées par flexion, en reposant sur deux appuis disposés près de leurs extrémités, où se trouvaient la jonction des deux coulées. D'après ces essais, la confection en deux fois n'apporterait aucune diminution de résistance (c'est le contraire qui a été constaté!), toutefois, les conditions des essais ne sont pas tout à fait les mêmes que celles des réservoirs, où les poutres sont soumises, aux points de soudure, à un moment fléchissant d'encastrement qui n'existait pas dans les essais.

(*) Aftenposten: 13 février 1909. — Zeitschrift für Elektrochemie, 1^{er} mars 1909

nitrique, pour les établissements de Nottoden Svalgfoss, Rjukan et Vamma, la somme de 22 millions de couronnes, sur lesquels 17 millions et demi ont été apportés par les ouvriers, les usiniers et les commerçants norvégiens. A la fin de 1910, ces établissements seront achevés. Leur prix total atteindra 54 millions de couronnes, dont 42 millions seront dus à la Norvège.

La question de la concurrence des produits de cette industrie avec le salpêtre du Chili ne se pose pas, car la consommation de l'azote croît si rapidement que la quantité que nous pouvons produire en Norvège n'aura de longtemps aucune influence sur le marché.

Nous sommes en voie d'aménager dans notre pays, pour la production des oxydes de l'azote, des forces hydrauliques d'une puissance de 500.000 chevaux, qui pourront livrer annuellement 300.000 tonnes d'acide nitrique. Les deux fabriques nécessaires pour cela, chacune de la force de celle de Rjukan actuellement en construction, ne seront pas en activité avant moins de 10 ans; elles exigeront l'emploi d'un capital de 150 millions de couronnes au total.

Le Chili exporte actuellement 1,8 million de tonnes de salpêtre par an. Dans l'année 1920, l'exportation en sera vraisemblablement de 2,5 millions de tonnes. A la même époque, l'exportation annuelle de la Norvège atteindra 300.000 tonnes, valant 45 millions de couronnes, ce qui correspond à 12 pour 100 de l'exportation du Chili. La crainte que, par réduction du prix du salpêtre du Chili, les conditions économiques d'exploitation du procédé Norvégien ne soient troublées, est vaine; car, au Chili, le climat et les circonstances opposent au travail de production du salpêtre de soude toutes les difficultés imaginables, ce qui exclue tout avilissement sensible du prix de vente au dessous des prix actuels. Lorsque l'établissement en construction à Rjukan sera terminé, une nouvelle ville ouvrière s'élèvera près de Saaheim pour 1.000 hommes, c'est-à-dire pour environ 4.000 habitants. Les sociétés intéressées à l'affaire et les autorités prendront soin que les ouvriers et leurs familles y puissent vivre dans les conditions les plus favorables.

En ce qui concerne Nottoden, il s'est présenté au commencement de la fabrication des difficultés qu'on n'avait guère pu prévoir. Trois mois après la mise en marche, les générateurs furent brûlés. Un comité des premiers électriciens d'Europe fut convoqué, qui arrivèrent à cette conclusion que des fautes de construction avaient été commises, dont la correction était cependant possible. De pareilles surprises n'ont pas manqué du reste en d'autres endroits. Les générateurs furent modifiés. Depuis la fin des réparations, tout est demeuré en ordre, et les machines tournent depuis neuf mois sans interruption. Naturellement, l'incident des générateurs et quelques autres dans les conducteurs et les tableaux ont diminué la production du début. Malgré tout, nous avons réussi à obtenir pour notre entreprise à Nottoden un résultat financier favorable.

Notre exploitation a donné un revenu net d'un demi-million de couronnes pour une recette totale de 2 millions, les dépenses pour exploitation, amortissement et frais généraux atteignent 1 million et demi. Les arrêts déjà signalés à la fabrique et à l'usine génératrice ne permirent pas, en 1908, une marche moyenne de plus de 13.000 kw., alors que l'installation est construite pour une puissance normale de 22.000 kw. Nous fûmes, pendant les six derniers mois, à part quelques périodes de basses eaux, en pleine marche régulière, et avons alors en moyenne travaillé avec 19.500 kw. soit avec 2.500 kw. de moins qu'en marche théorique. Pendant cette durée, nous avons atteint une recette de 1.500.000 couronnes pour une dépense de 970.000 couronnes, c'est-à-dire un revenu net, pour 6 mois, de 530.000 couronnes, qui représente, en calculant pour un an, 1.060.000 couronnes. Ces recettes rémunèrent un capital de 11 millions de couronnes pour les deux usines de Svalgfoss et Nottoden. Avec