

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 31 (1905)
Heft: 24

Artikel: Irrigation pérenne des bassins de la moyenne Egypte
Autor: Béchara, Edm.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-24891>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 15.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

laissés en dehors de l'entreprise pour être exécutés ultérieurement. Ils le furent en effet dans la suite avec des subsides de la Confédération.

Les travaux principaux de la Correction des eaux du Jura commencèrent vers 1868 pour se terminer vers 1884, la dernière reconnaissance se fit en 1885. Dès lors, on exécuta divers travaux supplémentaires reconnus nécessaires, telle *l'écluse de Nidau*.

Cette écluse, destinée à régulariser le niveau des lacs, et qui avait déjà été prévue par Bridel en 1863, fut décidée après coup.

Le principe même de cette écluse avait été combattu avec vivacité par l'Etat de Vaud, qui voyait là une atteinte à l'abaissement des lacs promis aux populations, mais devant l'impossibilité d'assurer la navigation sans avoir un niveau d'étiage fixe, le Conseil fédéral et les Chambres écartèrent l'opposition vaudoise. L'écluse fut établie et jusqu'ici on n'a pas vu, semble-t-il, se manifester les inconvénients redoutés. La manœuvre de l'écluse est attribuée au canton de Berne. Avant l'établissement de l'écluse, les variations de niveau allaient jusqu'à trois mètres.

* * *

Il nous reste maintenant à résumer les résultats matériels cherchés et obtenus par cette entreprise et, d'autre part, à dire les frais qu'elle a occasionnés.

1^o Le premier avantage a été d'abaisser le niveau du lac de Neuchâtel de 2 m. 70 et les deux autres lacs voisins d'une constante qui en dépend.

2^o Les cinq cantons sont devenus propriétaires d'un domaine exondé de 2875 hectares, aujourd'hui planté d'aulnes ou vernes, ou cultivé. En évaluant ces terrains au prix moyen admis par l'Etat de Vaud en 1886, c'est une somme de 2 millions à porter en déduction des dépenses.

3^o Les marais assainis forment dans les divers cantons un ensemble de 17 472 hectares, aujourd'hui à l'abri des inondations d'une manière complète.

4^o La navigation a été assurée, soit entre le lac de Morat et celui de Neuchâtel, par la Sauge rectifiée, soit d'Yverdon à Soleure en ligne droite sur une longueur de 74 km. Il est vrai que l'établissement de deux lignes de chemin de fer sur les rives du lac atténue singulièrement le bénéfice de cette navigation, qui n'existe presque pas.

Quant au côté financier de l'entreprise, il est difficile de donner des chiffres précis, parce qu'il faudrait pour le faire avoir sous les yeux tous les rapports des départements cantonaux des travaux publics.

Le canton de Berne a dépensé pour la correction inférieure, en y comprenant les subventions fédérales. 15 millions

Les cantons de Vaud, Neuchâtel et Fribourg ont fait des travaux à la correction supérieure pour 4 1/2 millions

Les travaux d'assainissement de la plaine de l'Orbe ont coûté. 4 millions

Ceux de la Broye peuvent être évalués à 3 1/2 millions

Soit en tout une somme de 27 millions

pour la correction dans son ensemble, en y faisant rentrer les travaux qui ont été la suite nécessaire de l'exécution du projet *La Nicca*.

Nous pensons que personne ne regrettera les sacrifices consentis par les pouvoirs publics en faveur de cette œuvre utile. Seuls les pêcheurs se lamentent, car, depuis lors, les lacs ont cessé d'être poissonneux, surtout — disent-ils — parce que, en été, les eaux glacées de l'Aar dérangent le frai des poissons.

Nous ne terminerons pas cette notice sans dire un mot de quelques-uns des projets sortis de l'imagination des hommes de tous les temps qui se sont occupés de la question de l'abaissement des lacs.

L'un fut le projet de M. *Suchard*, de Serrières, qui prenait les eaux de la *Sarine* pour les jeter dans le lac de Morat; c'était une variante du plan *La Nicca*.

L'autre projet, celui de M. *Samuel Fornerod*, d'Avenches, prétendait vider le lac de Neuchâtel dans le *Léman* par un canal partant d'Yverdon pour aboutir à Morges. Il n'entendait diriger de ce côté que les eaux du Jura proprement dit, laissant celles de la *Sarine* et de la *Singine* continuer leurs cours du côté du Rhin par l'intermédiaire de l'Aar. Un tunnel de 1100 mètres aurait passé sous Entreroches. Ce projet fut rejeté par les autorités fédérales.

Enfin, en 1856, un projet de chemin de fer flottant fut présenté par M. *Rappart*, qui offrait, en compensation de la concession demandée, 10 millions destinés à la correction des eaux du Jura.

Tous ces projets furent examinés et mis de côté comme impraticables ou inexécutables et le seul projet resté debout, celui du colonel *La Nicca*, fut exécuté pour le plus grand bien du pays.

Yverdon, septembre 1905.

Irrigation pérenne des Bassins de la Moyenne Egypte.

Par M. Edm. BÉCHARA, ingénieur.

(Suite)¹

Régulateurs. — On donne le nom de « régulateurs » à des constructions élevées en travers des canaux. Elles rentrent dans la catégorie des barrages insubmersibles munis d'ouvertures pour l'échappement des eaux. Le but des régulateurs est de faire une retenue sur les eaux du canal en amont, afin d'en régler le débit et le niveau suivant les besoins de l'irrigation. Par cette retenue, le courant en amont est atténué, sinon arrêté, et le niveau s'élève. De ce fait, le canal devient capable d'alimenter à un niveau bien plus élevé les canaux qui en dérivent.

Les régulateurs sont construits suivant le même principe que les prises décrites dans les lignes précédentes. Leur grandeur varie suivant l'importance des canaux (fig. 15 et 16).

¹ Voir N° du 10 décembre 1905, page 286.

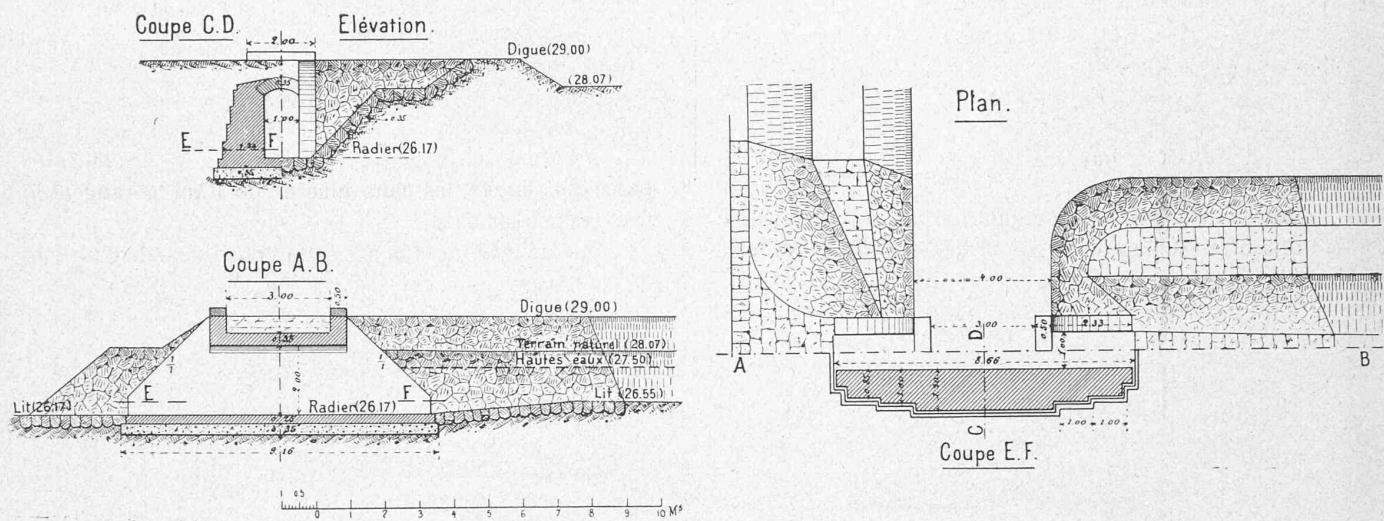


Fig. 14. — Type de déversoir.

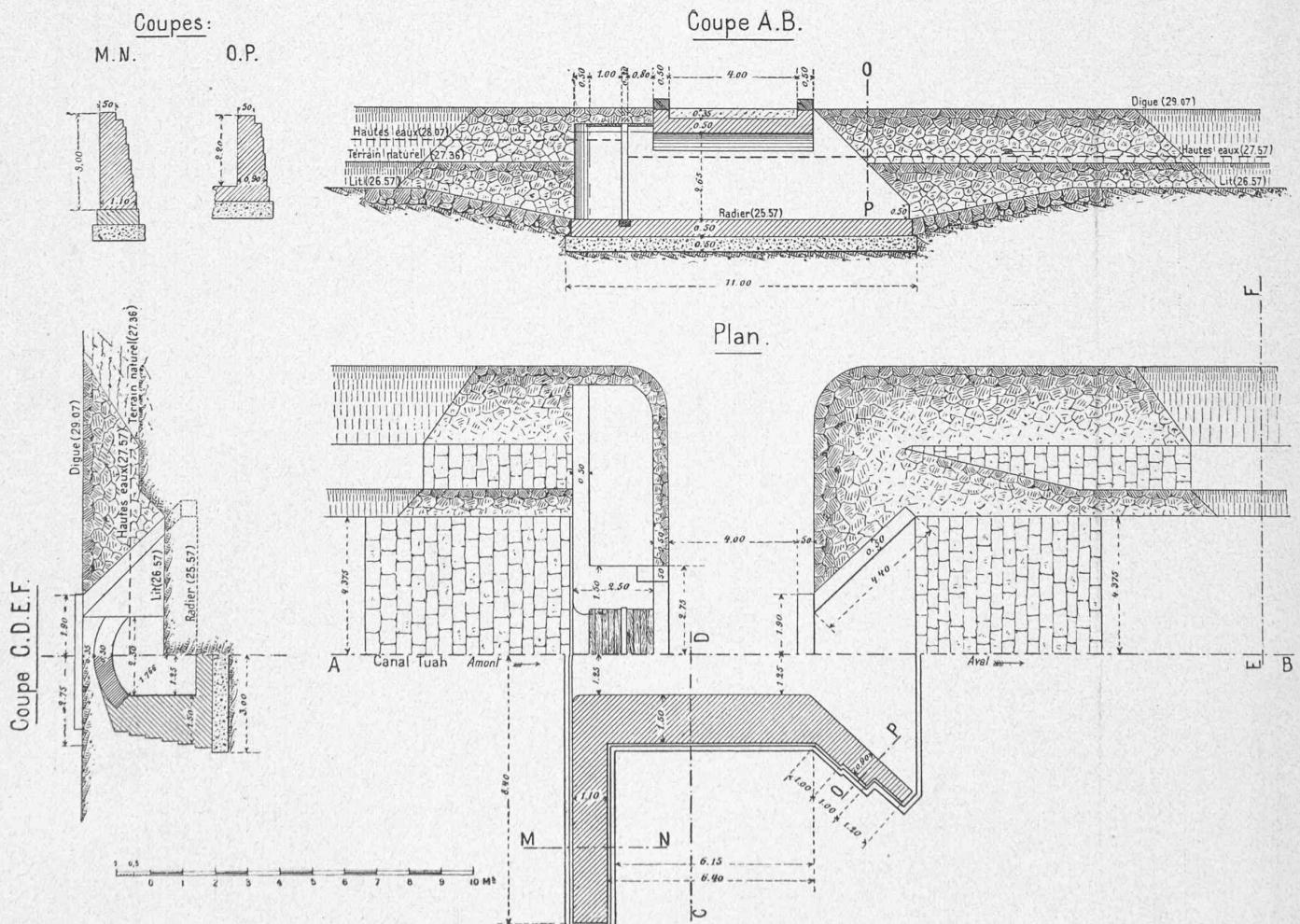


Fig. 15. — Type de régulateur (sur le canal Tuah).

Déversoirs et pompes. — Au confluent des drains secondaires avec les drains principaux, on a prévu des déversoirs. Ils sont dans le style des prises et servent en même temps de passage pour traverser les drains. (fig. 14).

Quant aux grands déversoirs élevés sur les collecteurs principaux, ils sont construits suivant le type des régulateurs (pl. 14). Ces ouvrages, placés généralement au

bord du Nil ou du Bahr Yusef, sont mis en fonction au moment de la crue, quand le niveau du fleuve ou du Bahr atteint celui du drain. A cette époque, les pertuis du déversoir sont fermés : toute communication est interrompue entre le drain et le Bahr ou le fleuve. On a alors recours à l'action des pompes pour déverser les eaux du collecteur dans le Nil. Sans l'action des pompes, là où leur emploi est

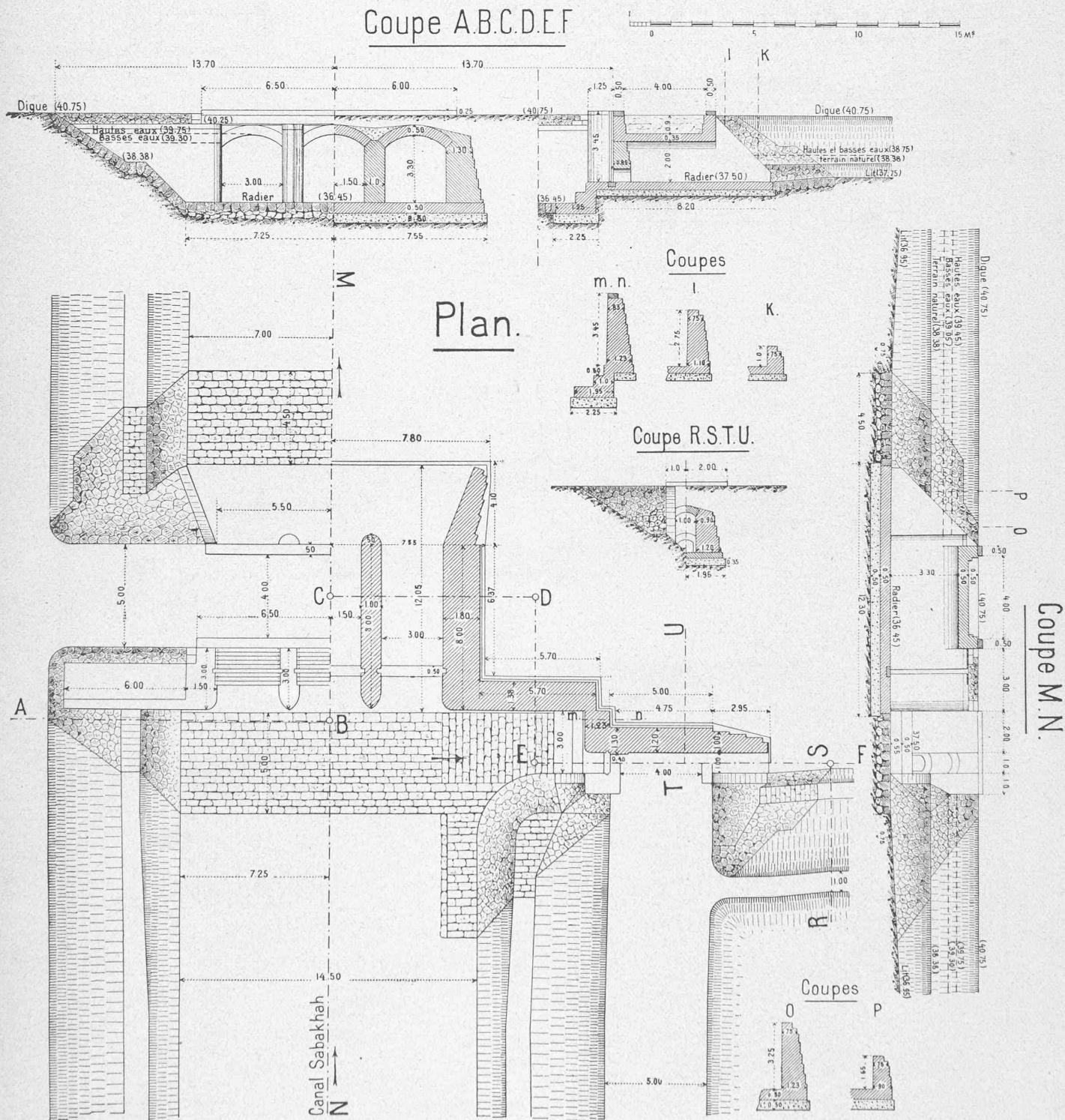
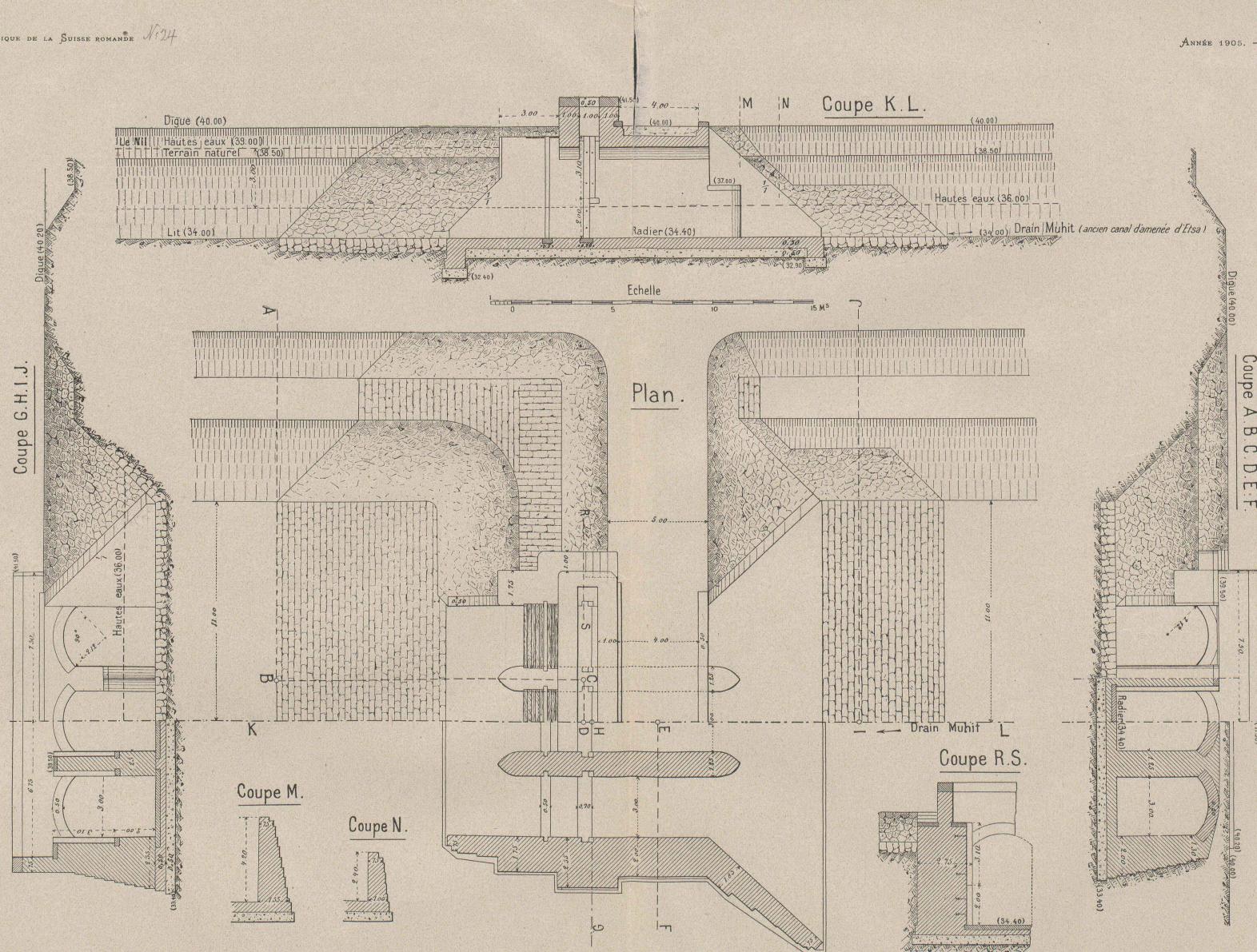


Fig. 46. — Régulateur et prise d'eau (sur la branche Tuah du canal Sabakkah).



RÉGULATEUR-DÉVERSOIR DES EAUX DU DRAIN MUHIT A SON CONFLUENT AVEC LE NIL, A ETS

Seite / page

leer / vide /
blank

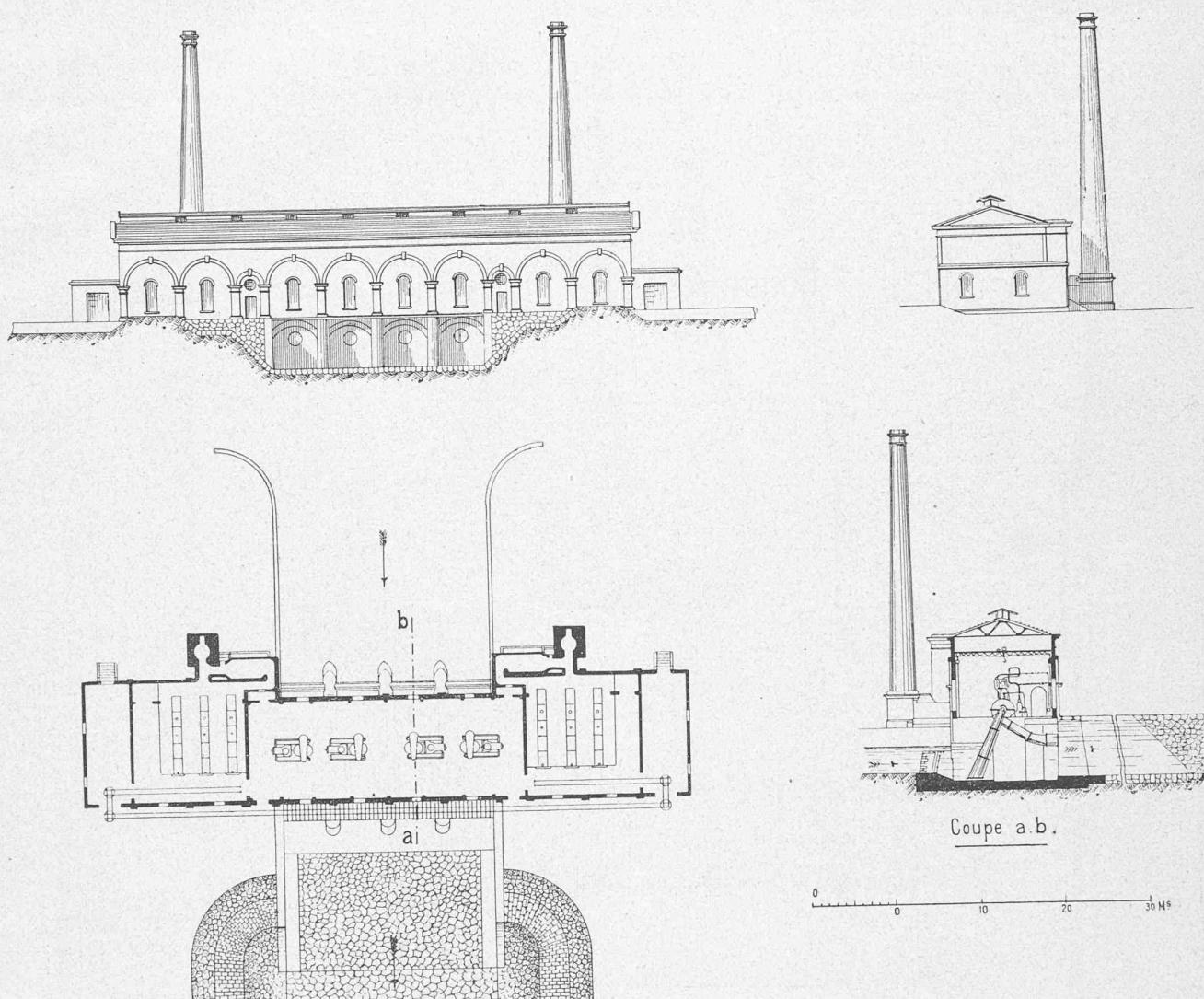


Fig. 17. — Station des pompes d'Etsa.

reconnu nécessaire, les eaux de drainage chargées de sel augmenteraient et inonteraient le sol en causant des dégâts fort considérables. De même, sans le déversoir, le Nil entrerait dans les drains et inonteraient les bassins, en portant un grand préjudice aux plantations.

Nous donnons ci-contre le dessin des installations de pompes de la station d'Etsa (fig. 17 et 19). Elle fut construite sous la surveillance de M. P.-E. Hodgson, directeur des travaux du Cercle des Projets. Cette station comprend un grand bâtiment de 70 m. \times 16 m., logeant quatre pompes centrifuges indépendantes à axes horizontaux, de 1 m. de diamètre, actionnée chacune par une machine verticale de 165 chevaux. Le nombre de tours est de 120 par minute, le débit total de 8 m³ par seconde. Ces machines sortent des ateliers d'Easton et C^o, à Erith (Angleterre). La vapeur est fournie par six générateurs du système Cornwall. Deux cheminées de 38 m. de hauteur activent le tirage. La fumée, à sa sortie de foyer, passe, avant de gagner la cheminée, dans des chambres hermétiquement closes, où

sont placés les économiseurs, comprenant une série de tuyaux métalliques dans lesquels circule l'eau destinée à l'alimentation des générateurs. Cette eau est chauffée par le passage de la fumée et introduite ensuite dans les générateurs à une température assez élevée, d'où une économie sensible dans la dépense du combustible.

Le bâtiment des pompes est situé latéralement au drain ; une dérivation du drain a été nécessaire à cet effet. Le déversoir est placé sur le drain collecteur même, un peu en aval de la prise de la dérivation. Au temps de l'étiage, les pertuis du déversoir sont ouverts, l'eau du drain y passe pour se jeter librement dans le Nil. A l'époque des crues, les pertuis du déversoir sont fermés et l'eau est pompée en amont du déversoir, à la côte 36 m., et refoulée ensuite dans le canal de dérivation ou de fuite qui communique avec le Nil, et dont la cote d'eau maximum est de 39 m. Dans ces déversoirs, les poutrelles ont été remplacées par des vannes métalliques actionnées par des treuils mobiles sur une voie ferrée établie sur le parapet de l'ouvrage.

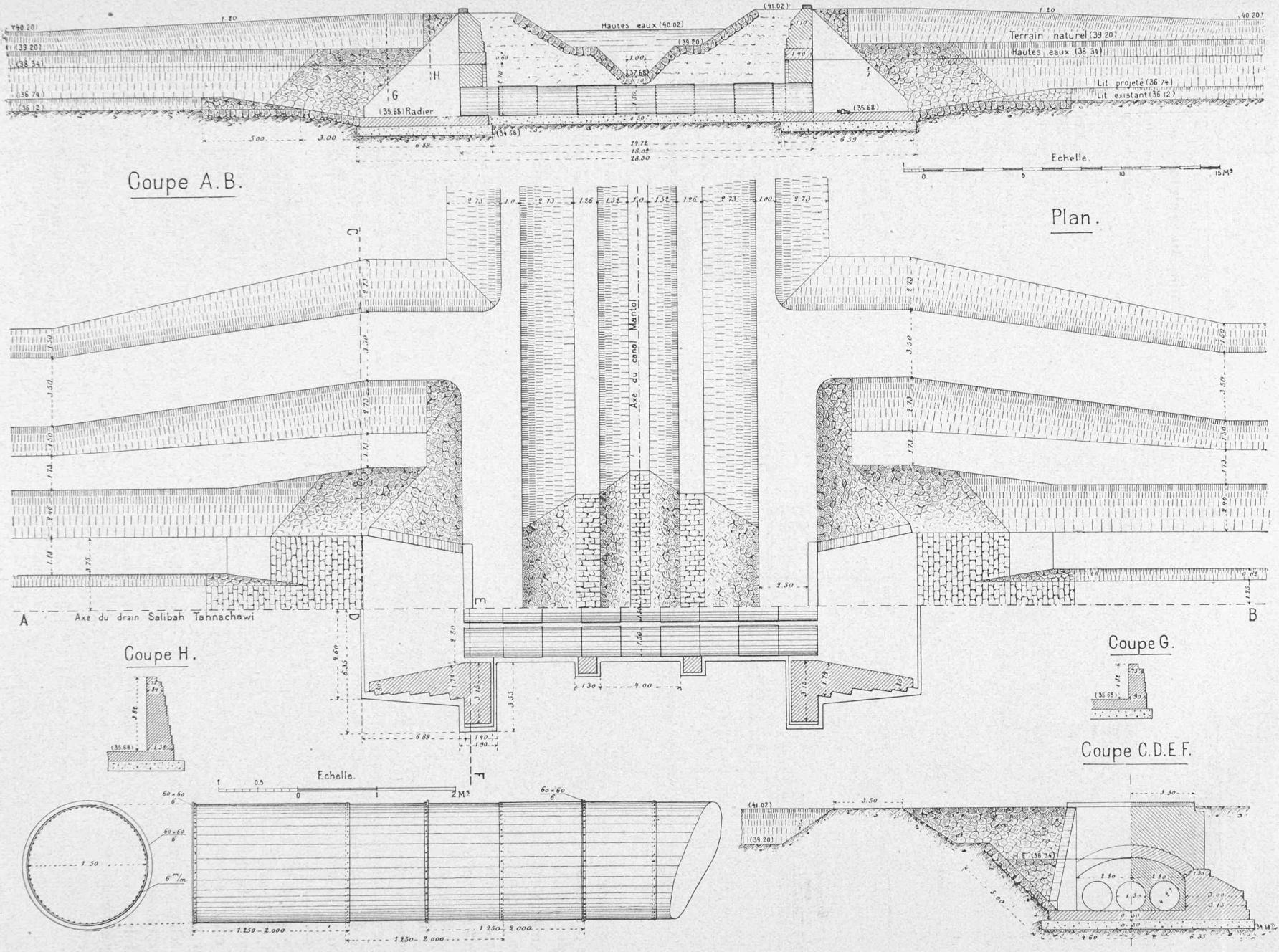


Fig. 18. — Syphon faisant passer le drain Salibah Tahnachawi sous le canal Mantot.

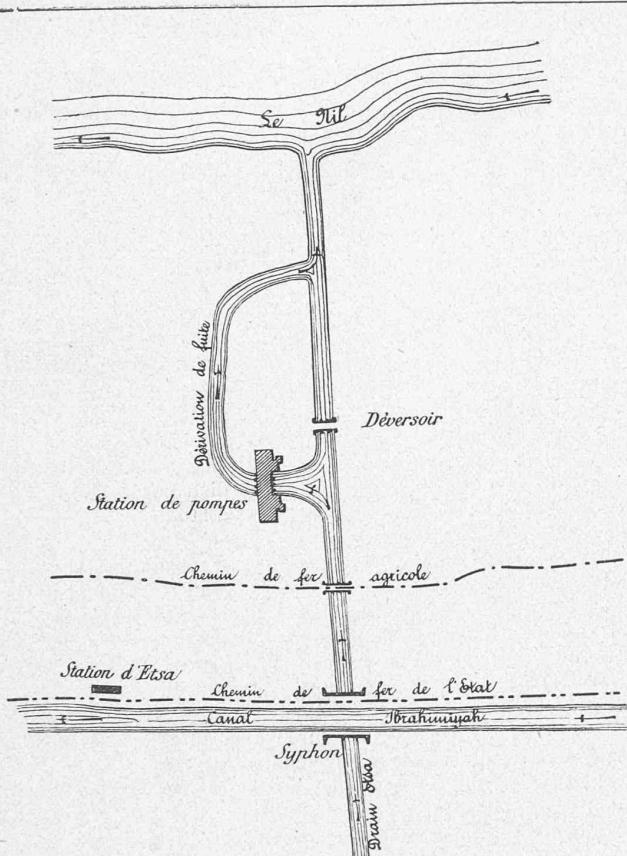


Fig. 19. — Plan de situation schématique de la station de pompes d'Etsa.

Syphons. — Aux points de rencontre des drains avec les canaux on a dû construire des syphons. Ces syphons sont constitués par des tuyaux en tôle, dont le bord supérieur est de 0,50 m. au moins en contrebas du lit du cours non syphoné. Les tuyaux sont posés sur toute leur longueur sur une fondation en béton et retenus à intervalles par des coussinets en maçonnerie de briques, qui entourent leur demi-circonférence inférieure. A chaque extrémité du syphon s'élève un mur de soutènement pour retenir les digues du cours supérieur à son passage sur le cours syphoné. Suivant le débit du drain ou du canal, le nombre et le diamètre des tuyaux est plus ou moins grand. Nous donnons ci-joint un type courant appliqué dans la nouvelle irrigation, où les drains passent généralement sous les canaux (fig. 18). L'emploi des tuyaux en tôle, de préférence aux syphons en maçonnerie, est imposé par le fait qu'à l'époque du dessèchement des canaux pour leur curage, les eaux du drain situé au-dessous du canal, n'ayant plus leur poussée contrebalancée par celle des eaux du canal asséché, pourraient disloquer la voûte du syphon et détruire l'ouvrage. Les tuyaux sont constitués par des plaques en tôles rivées de $\frac{1}{4}$ à $\frac{3}{8}$ de pouce d'épaisseur. Des nervures métalliques relient les divers tronçons les uns aux autres.

(A suivre).

Divers.

Tunnel du Simplon.

Extrait du XXVIII^{me} rapport trimestriel sur l'état des travaux au 30 septembre 1905. (Suite et fin.)¹

Ventilation.

Côté Nord. — Le grand ventilateur, marchant à 348 tours par minute, a refoulé dans le tunnel I, en 24 heures et en moyenne, 4 752 000 m³ d'air à une pression initiale de 135 mm. d'eau ; la température de l'air est de 17°,02 à l'entrée dans les ventilateurs et de 29°,50 au passage sur le versant Sud. A partir de septembre, le portail de la galerie parallèle a été fermé, et l'air refoulé dans le tunnel I passe dans celle-ci par 8 galeries transversales et par les raccordements de l'évitement central, pour s'écouler du côté Sud.

Les appareils de réfrigération en fonction sont les suivants :

Tunnel I : Au km. 9,316, 2 grands pulvérisateurs. Au km. 9,929, 1 appareil à jet d'eau avec 11 petits pulvérisateurs. Au km. 10,505, 4 appareil à jet d'eau avec 4 grands pulvérisateurs.

Tunnel II : Au km. 9,529, 1 appareil à jet d'eau avec 12 pulvérisateurs. Au km. 10,064, 1 appareil avec 10 pulvérisateurs.

L'eau motrice refoulée dans le tunnel comporte 32 litres par seconde, dont 8,3 fournis par les pompes à haute pression et 23,7 par les pompes centrifuges de la réfrigération. Le volume d'eau sortant du tunnel comportait à fin septembre 72 litres par seconde.

Côté Sud. — Les deux grands ventilateurs accouplés, marchant à 400 tours par minute, ont refoulé dans le tunnel II, en 24 heures et en moyenne, 3 159 650 m³ d'air à une pression initiale de 316 mm. d'eau. L'air passe dans le tunnel I par la transversale du km 9,380, puis s'écoule par le portail Sud avec l'air provenant du côté Nord. 87 m³ d'air par seconde sortent au total par le portail Sud.

Les appareils de réfrigération en action sont les suivants :

Tunnel I : Entre les km. 8,320-8,330, 3 grands pulvérisateurs. Au km. 9,140, 1 grand pulvérisateur. Entre les km. 9,250-9,260, 3 grands pulvérisateurs.

Tunnel II : Entre les km. 8,908-8,912, 3 grands pulvérisateurs. Entre les km. 9,450-9,465, 3 grands pulvérisateurs. Entre les km. 9,470-9,476, 4 grands pulvérisateurs.

L'eau de la réfrigération est fournie par les sources du km. 4,400, par une turbine avec pompe centrifuge au km. 4,720 ainsi que par la conduite spéciale de la réfrigération. Le volume d'eau utilisé pour celle-ci est de 45 litres par seconde. L'eau motrice refoulée comporte 36 litres par seconde. Le volume d'eau sortant du tunnel à fin septembre a été de 1217 litres par seconde, y compris 290 litres provenant des venues d'eau chaudes, entre les km. 9,100 et 9,360.

Excavations et maçonneries.	Côté Nord.		Côté Sud.	
	Excavation m ³ .	Maçonnerie m ³ .	Excavation m ³ .	Maçonn. m ³ .
Pendant le trimestre . . .	5 378	3 249	11 640	5 722
Moyenne par jour . . .	66	39	138	68
A la perforation mécan. . .	—	—	102	—
P. m. cour ^t du tunnel I .	35,10	9,55	37,31	12,30
» en dehors du diagramme . . .	3,31	3,28	5,40	5,40
Total au 30 septembre .	504 484	117 584	474 410	126 421
Chaux et ciment employés par m ³ de maçonnerie du tunnel I .	—	431 kg.	—	115 kg.

Des 10 498 m. de voûte du côté Nord, 6 232 m. (59,3 %) ont été exécutés en pierres artificielles.

¹ Voir N° du 10 décembre 1905, page 291.