

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 39 (1913)
Heft: 16

Artikel: Avant-projet détaillé du Canal d'Entreroches
Autor: Martin, W.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-30142>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 15.03.2025

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

Bulletin technique de la Suisse romande

ORGANE EN LANGUE FRANÇAISE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES — PARAISSANT DEUX FOIS PAR MOIS

RÉDACTION : Lausanne, 2, rue du Valentin : D^r H. DEMIERRE, ingénieur.

SOMMAIRE : *Avant-projet détaillé du Canal d'Entreroches* (pl. 14) par W. Martin, ingénieur en chef des études, à Lausanne. — *Pavillon des Sports du Montreux-Palace* (pl. 15, 16, 17 et 18). — *Chronique* : Le Chemin de fer des Alpes orientales. — *Concours* : Concours pour l'Eglise catholique de l'avenue de Rumine. — Concours pour le bâtiment de l'Administration communale à Lucerne. — Concours international pour la Caisse d'épargne de la ville de Véronne. — International Engineering Congress, 1913. — Société suisse des ingénieurs et des architectes. — Extrait du rapport trimestriel n° 5 sur l'état des travaux de la ligne Moutier-Longeau au 31 mars 1913. — *Bibliographie*. — Association amicale des anciens élèves de l'Ecole d'ingénieurs de l'Université de Lausanne : Demande d'emploi.

A l'heure où ce numéro paraîtra, les fêtes organisées à Lausanne à l'occasion de la 45^{me} Assemblée générale de la Société Suisse des Ingénieurs et des Architectes battront son plein.

Nous souhaitons une cordiale bienvenue à nos collègues qui ont répondu à l'invitation de la Société vaudoise et de la Section vaudoise.

Avant-projet détaillé du Canal d'Entreroches,

par W. MARTIN, ingénieur en chef des études, à Lausanne, avec la collaboration de MM. A. Chenaux et Ph. Kæmpf, ingénieurs. (Planche 14).

CHAPITRE PREMIER

Introduction.

Le canal d'Entreroches est une section de la voie navigable projetée à travers la Suisse pour relier le Rhône au Rhin et opérer une jonction entre les bassins de la Méditerranée et de la Mer du Nord. Il établit la communication entre les lacs Léman et de Neuchâtel par les vallées de la Venoge et de l'Orbe, au pied du Jura, et traverse le canton de Vaud en entier, presque exactement du sud au nord.

Par sa situation, il est surtout appelé à jouer le rôle d'une voie de transit, en facilitant les relations commerciales entre la Suisse et les pays voisins ou encore entre différentes parties de la Suisse. Mais il contribuera certainement aussi à développer le commerce et l'industrie des régions traversées, et pour cela on prévoit : 1° le long du canal, la création de ports, aménagés à la fois pour le trafic local et pour les échanges avec le chemin de fer; 2° sur les lacs, le développement des ports existants et l'établissement de ports nouveaux.

Le Syndicat suisse, qui s'est constitué pour l'étude technique et économique complète de la voie navigable du Rhône au Rhin, nous a chargé en juin 1910 d'élaborer un avant-projet détaillé du canal d'Entreroches. Nous présentons aujourd'hui cette étude qui a été poussée aussi à fond que le permettaient les ressources financières et le temps dont nous disposions.

CHAPITRE II

Historique.

L'idée d'établir un canal navigable entre le lac Léman et celui de Neuchâtel n'est pas neuve. Elle date, en effet, de la première moitié du XVII^{me} siècle.

A cette époque, une société hollandaise se forma pour construire un canal reliant les lacs Léman et de Neuchâtel; elle s'adjoignit des seigneurs de Berne et des particuliers de Genève et mit à sa tête Elie Gouret, seigneur du Plessis, gentilhomme de Basse-Bretagne. Des objections s'élevèrent contre ce projet; les localités intéressées craignaient des inondations à cause de la différence de niveau des lacs. Mais le gouvernement bernois y était favorable et accorda la concession par octroi du 10 février 1637; comme il ne perdait d'ailleurs aucune occasion de prélever la dime partout où il le pouvait, il se réserva, après quarante ans de jouissance, la dixième partie des profits; ce droit fut réglé en 1690 par 500 florins.

Le canal, commencé en 1640, fut mené à bonne fin tout d'abord entre Neuchâtel et le Mormont; au-dessus d'Yverdon, il utilisait le lit de l'Orbe jusque près du confluent du Talent. On s'avança au sud jusqu'en dessous de Penthelaz, en traversant le Mormont dans une gorge naturelle — d'où le nom d'Entre-roches — mais on ne put continuer vers le Léman; les fonds manquaient. On renonça donc à l'idée de réunir les lacs pour se contenter d'un canal de dérivation dans la partie la plus facile de la région à traverser. Il y avait 11 écluses; la dernière, vers Yverdon, comprenait 3 sas à cause de la variation du niveau du lac. Le canal avait 18 pieds de largeur en haut, 10 pieds au fond et 8 pieds de profondeur. L'alimentation se fit par la Venoge plutôt que par le Nozon à cause d'une plus grande régularité dans le débit; la prise d'eau se trouvait en dessous d'Eclépens, vers le Bey, et communiquait avec le canal par une rigole longeant le pied sud du Mormont. On bâtit à Entreroches une maison qui existe encore aujourd'hui et qui devait servir à la fois de port et d'entrepôt. Le matériel consistait en une dizaine de bateaux à fond plat, à faible tirant d'eau, jaugeant 10 à 15 tonnes.

Le canal servait principalement au transport des vins de la Côte; on y faisait passer aussi des blés et des farines, aux époques où ces denrées manquaient en Suisse allemande. Un Comité de six membres, siégeant à Yverdon,

était chargé de l'exploitation. A Entrerochss résidait un intendant qui avait sous ses ordres les charretiers et les bateliers. Les charretiers, dont le nombre pouvait s'élever jusqu'à 52, allaient chercher le vin à la Côte ; c'était un voyage de deux jours, pénible à cause de l'état pitoyable des routes. Les bateliers étaient au nombre de 15 à 20. On formait des convois de 4 bateaux et l'on descendait facilement à cause du courant ; mais pour remonter, il fallait tirer sur les embarcations.

Ce canal rendit de grands services sous le régime bernois. Toutefois, après un siècle de navigation, on abandonna la partie comprise entre Cossonay et « Le Bouquet » sous Daillens, et plus tard on délaissa encore le tronçon entre « Le Bouquet » et Entreroches. A la Révolution, beaucoup d'actionnaires, genevois et autres, vendirent leurs titres aux actionnaires vaudois, si bien qu'au commencement du XIX^{me} siècle l'entreprise des transports n'avait plus que six propriétaires, favorables aux Bernois et accusés d'aristocratie. Le canal perdit dès lors sa popularité. D'autre part, le nouveau gouvernement vaudois s'intéressa vivement à l'amélioration des routes et l'on vit apparaître les gros chars de roulage, ce qui porta un coup sensible à la prospérité du canal.

Dès 1825 toutefois, on se préoccupa du dessèchement des marais de l'Orbe et en même temps du développement de la navigation. M. de Molin adressa à ce sujet un mémoire à la Société des Sciences naturelles, et en juillet 1826 un Comité fit des démarches auprès du Conseil d'Etat du canton de Vaud, disant entre autres : « Une navigation » intérieure qui traverserait la Suisse en plusieurs directions paraît une conception chimérique aux yeux de » toute personne qui en entend parler pour la première fois ; » mais celles qui sont plus familières avec l'état des eaux » de la Suisse ne pensent pas de même. Les unes et les » autres conviendront qu'aujourd'hui que tout s'améliore, » il serait avantageux pour la Suisse de ne pas rester plus » longtemps étrangère à cet esprit de perfectionnement » qui enrichit les contrées où il a pénétré. Le projet proposé embrasse trois idées principales, le dessèchement » des terrains submergés ou inondés, un accroissement de » relations entre les divers Etats de la Suisse et l'amélioration du transit, trois avantages précieux dont le premier » est d'une telle importance que s'il fallait y renoncer le » projet devrait à l'instant être abandonné ».

Mais le gouvernement vaudois répondit négativement, disant entre autres que, quelle que soit son opinion, il ne pouvait rien faire seul, et que les autres Etats intéressés n'étaient pas disposés à étudier la question.

La même année, un citoyen d'Yverdon fit remarquer fort justement que le trop grand nombre de péages prélevés par les cantons — il y en avait 15 de Genève à Bâle — était une des plus grandes entraves à la navigation et qu'il fallait tout ramener à un seul droit si l'on voulait que le canal puisse soutenir la concurrence avec d'autres entreprises de transit. En 1829, l'aqueduc du Talent se rompit : des chicanes s'ensuivirent, et la navigation qui périlait depuis longtemps fut abandonnée. Le gouvernement vau-

dois proposa au Grand Conseil l'achat du canal afin de ne pas laisser tomber en mains de particuliers les moyens d'améliorer la situation dans la plaine de l'Orbe ; le Grand Conseil refusa à trois reprises. En 1837, le canal fut vendu aux riverains.

A diverses époques, la contrée avait attiré l'attention des ingénieurs français comme étant la plus favorable à une jonction entre le Rhône et le Rhin. On savait bien que les grandes difficultés se trouvaient dans le cours du Rhône entre Genève et Lyon, et en 1837 une société se forma pour reprendre les études de la navigation du Haut-Rhône ; elle parut un moment avoir de bonnes chances de succès. Si l'obstacle de la perte du Rhône venait à être surmonté, on pourrait ensuite améliorer la navigation sur les eaux qui baignent le pied du Jura. « Cette entreprise » présentait sans doute bien des difficultés, dit Gaullieur, » mais les principaux obstacles à surmonter étaient peut-être bien les circonscriptions politiques et les caractères » des populations. » A ce moment, les chemins de fer étaient créés et l'Europe paraissait disposée à se couvrir de rails ; cela attira de nouveau l'attention sur la communication à établir entre les deux lacs, sur l'utilité d'un canal et la facilité de son exécution. En février 1838, un Comité se forma sous l'impulsion de M. Perdonnet et réunit en trois jours la somme nécessaire aux études techniques dont fut chargé l'ingénieur Fraise ; ce Comité, qui devait de son côté rassembler les documents nécessaires pour juger des avantages commerciaux et financiers de l'entreprise, se convainquit toutefois peu à peu en avançant dans sa tâche que le chemin de fer serait pour toutes sortes de raisons préféré au canal. Le projet, publié en 1844, demeura enfoui dans une caisse au Bureau cantonal des Travaux publics jusqu'en 1852. Le 8 juin 1852, la concession du chemin de fer Morges-Yverdon était accordée à un ingénieur thurgovien. Le canal d'Entreroches avait vécu.

Ainsi sombra cette voie de navigation qui a rendu de grands services au pays pendant plus de 150 ans, qui a été longtemps la seule voie commerciale importante du nord du canton, alors que les bonnes routes faisaient complètement défaut. Aujourd'hui, le lit de ce canal est à peine visible dans la partie supérieure ; tandis que dans la partie inférieure il est encore assez profond et contribue au dessèchement du marais.

Les années ont passé ; les chemins de fer se sont développés, et maintenant, on travaille un peu partout en Suisse pour posséder un réseau de voies navigables ; preuve en sont les grands travaux exécutés déjà sur le Rhin. L'idée de réunir les lacs Léman et de Neuchâtel est reprise ; et, fait intéressant à constater, les raisons qui militent en faveur de l'établissement de la navigation et les oppositions qui s'élèvent à ce propos sont les mêmes qu'il y a tantôt cent ans.

CHAPITRE III

Description générale.

Le canal d'Entreroches a une longueur de 37 kilomètres. Il est à point de partage, c'est-à-dire qu'il présente sur

chacun des deux versants une suite de sections horizontales ou biefs reliés à travers la ligne de partage des eaux, qui est la colline du Mormont, par un bief supérieur dit bief de partage. Les différences de niveau entre les biefs successifs sont rachetées par des écluses.

L'alimentation est prévue par les trois rivières, la Venoge, le Nozon et l'Orbe. Elle est facile, sinon abondante, étant donné la proximité immédiate et le débit de ces trois cours d'eau.

Comme toute la voie navigable du Rhône au Rhin, le canal d'Entreroches doit livrer passage dans les deux sens à des chalands de 600 tonnes, analogues à ceux qui sont utilisés sur le Rhin et mesurant 65 m. de longueur, 8 m. de largeur et 1 m. 75 de tirant d'eau en pleine charge. La traction se fera, soit par des locomotives, soit par des tracteurs électriques circulant sur les voies de halage posées sur les berges.

Pour satisfaire à ces données, le mouillage du canal a été fixé à 2 m. 50 et le tirant d'air (espace libre au-dessus du plan d'eau) à 5 m. 50.

Les frais d'établissement du canal doivent être autant que possible proportionnés à l'importance du trafic; c'est pourquoi nous avons prévu l'exécution en deux périodes, qui se distinguent essentiellement comme suit: Dans la première période, les écluses seront simples, c'est-à-dire à une voie, bien que le canal soit à double voie; la traction se fera par des locomotives à vapeur. Dans la seconde période, les écluses seront doubles; la traction sera électrique, et il sera nécessaire pour assurer le trafic maximum d'établir un bassin de réserve, si l'on ne veut pas réduire considérablement le trafic pendant la période des basses eaux.

CHAPITRE IV

Tracé du canal.

I. Plans d'études.

Une première étude du tracé a été faite sur la carte au 1 : 25 000 et a permis d'établir avec une approximation suffisante la combinaison des alignements et des courbes en plan en même temps qu'une première distribution des biefs et des écluses dans le profil en long. D'après cela, il a été fixé une zone de 200 m. de largeur moyenne à lever sur le terrain, pour l'étude définitive du projet.

Ce levé a été fait à l'échelle du 1 : 1000 avec courbes de niveau distantes de 1 m.; il a été complété par les indications cadastrales et précédé d'un nivellement de repères basé lui-même sur le nivellement général du canton de Vaud dont les altitudes se rapportent à la cote définitive de la Pierre à Niton, soit 373,60.

Ce plan a permis l'étude complète et détaillée des terrassements et des ouvrages d'art, et l'établissement d'un devis des travaux projetés.

II. Rayons de courbure.

Le passage des chalands dans les courbes nécessite un effort de traction supplémentaire, d'autant plus grand que le rayon de courbure est plus petit. L'augmentation n'est même pas proportionnelle; on estime, par exemple, que

dans une courbe de 500 m. de rayon, l'effort est de 4 % plus grand qu'en alignement, tandis que dans une courbe de 100 m. de rayon, il est de 100 % plus grand, c'est-à-dire doublé. D'autre part, le croisement des chalands dans les courbes devient très malaisé et même dangereux si la courbure est prononcée, bien que le canal soit toujours élargi dans ces parties-là. Cela revient à dire que les petits rayons doivent être évités: 1° parce qu'ils augmentent le coût de la construction en exigeant de fortes surlargeurs et l'emploi de remorqueurs puissants; 2° surtout parce qu'ils accroissent notablement les frais d'exploitation.

Des études comparatives sur la carte au 1 : 25 000 nous ont permis de fixer le rayon de courbure minimum à 1000 m. Ainsi l'effort de traction supplémentaire en courbe est négligeable. Nous n'avons du reste utilisé que des rayons de 1000 m. et 2000 m., sauf un rayon de 1500 m.

III. Hauteur de chute des écluses.

Le passage des bateaux aux écluses constitue la principale cause de dépense d'eau du canal. La hauteur de chute maximum des écluses est déterminée avant tout par la quantité d'eau dont on dispose et par le trafic auquel il faut faire face. D'autre part, au point de vue des dépenses de premier établissement, il y a tout avantage à avoir des chutes aussi grandes que possible, car une écluse de chute 2 h coûte généralement moins que 2 écluses de chute h.

Les calculs d'alimentation tels qu'ils sont donnés plus loin montrent qu'il faut choisir la hauteur de chute maximum entre 7 m. et 7 m. 50.

IV. Longueur des biefs.

Dans les biefs courts, une écluse occasionne une variation du plan d'eau très marquée, qui n'est pas sans présenter des inconvénients. Supposons, par exemple, qu'une écluse consomme 4200 m³ et que le plan d'eau du canal ait 30 m. de largeur; si le bief a 1 km., la dénivellation est de $4200 : 30 \times 1000 = 0,14$ m.; s'il a 2 km., elle est de 0,07 m., etc. Or, pour un canal dont le mouillage est de 2 m. 50, une dénivellation de 0,14 m. est inadmissible. Ce fait oblige donc à fixer pour la longueur des biefs un minimum dépendant avant tout de la hauteur de chute des écluses.

C'est pour cette raison que nous n'avons pas admis de biefs de moins de 2 km.

V. Position du bief de partage.

Le bief de partage sert à la distribution de toute l'eau nécessaire aux écluses sur les deux versants; il doit donc être long pour que les dénivellations y soient aussi peu marquées que possible. Il doit, d'autre part, être tenu élevé afin de diminuer le cube des déblais vers le point culminant, surtout au passage du Mormont, puisque le tracé traverse cette colline par une tranchée à ciel ouvert.

VI. Versant du lac Léman.

Le niveau du lac Léman varie entre les cotes 371,25 et 372,55; c'est le résultat des observations faites journellement depuis de nombreuses années par le service des eaux de la ville de Genève.

Pour fixer la position du bief de partage et répartir la différence de niveau totale dans un certain nombre d'écluses, de multiples combinaisons ont été étudiées et il a fallu pour cela tenir compte d'une quantité d'éléments dont voici les principaux. Ne pas admettre des chutes partielles supérieures à 7 m 50; conserver si possible la même chute pour toutes les écluses et, en cas de différence, créer les fortes chutes à la partie supérieure; placer les écluses en alignement; ne pas admettre des biefs de moins de 2 km.; éviter le plus possible les remblais; restreindre à un minimum le cube des déblais; limiter au strict nécessaire les corrections de cours d'eau, de routes et surtout de chemins de fer. Il est évident qu'en certains points, spécialement aux endroits où la vallée de la Venoge est très resserrée ou très sinueuse, il n'a pas été possible d'observer toutes ces conditions à la fois; mais nous nous sommes efforcés de rechercher partout le tracé le plus économique et le plus sûr.

C'est ainsi que nous avons finalement adopté 10 chutes de 7 m. 25, ce qui fait une chute totale de 72 m. 50 et déterminé le plan d'eau du bief de partage à la cote 443,75. Ces dix chutes sont groupées deux par deux dans cinq échelles d'écluses ou écluses étagées.

VII. Versant du lac de Neuchâtel.

Le niveau de l'eau du lac de Neuchâtel varie actuellement entre les cotes 427,85 et 430,75, soit de 2 m. 90. Une telle variation n'est pas sans causer de sérieux préjudices aux riverains. Le même phénomène se produit, du reste, pour les lacs de Bienné et de Morat. Aussi étudie-t-on les moyens propres à restreindre cette variation, et le Bureau intercantonal constitué à cet effet par les Etats de Vaud, Neuchâtel, Fribourg et Berne propose de la réduire à 1 m. 50, soit entre les cotes 430,25 et 428,75. Ce sont ces données que nous avons admises dans notre étude. La différence de niveau maximum à franchir pour atteindre le bief de partage dès le lac de Neuchâtel est ainsi de $443,75 - 428,75 = 15$ m.

La répartition des écluses est loin d'être aussi compliquée que pour le versant du lac Léman. La traversée de l'Orbe nécessite, en effet, une première chute de 12 m., répartie dans une écluse étagée en deux chutes de 6 m. Il ne reste alors à franchir par une dernière écluse qu'une différence de niveau de 3 m. au maximum.

VIII. Description du tracé.

Le premier bief, au niveau du lac Léman, long de 755 m., a son origine tout près de l'embouchure de la Venoge et va jusqu'à la traversée de la route cantonale n° 1 de Lausanne à Genève. Immédiatement après cette route se trouve l'écluse de Saint-Sulpice qui rachète une différence de niveau variant entre 14 m. 50 et 13 m. 20 suivant la hauteur des eaux du lac et qui permet d'atteindre le plan d'eau du deuxième bief à la cote 385,75 (pl. 14 et fig. 3 et 4).

A partir de là, dans un grand alignement de près de 2 km., le canal suit constamment le fond de la vallée de la Venoge en coupant les nombreux méandres de la rivière; cela nécessite par endroits des remblais élevés et oblige à

creuser pour ce cours d'eau un lit nouveau et redressé, pour le plus grand profit des terrains avoisinants. Par une longue courbe de 1500 m. de rayon, le canal se dirige ensuite vers le pied du village d'Echandens où se trouve la deuxième écluse, un peu avant laquelle il croise le chemin de fer Lausanne-Genève. Une correction de ce chemin de fer s'impose; mais il s'agit simplement d'un relevage de la plateforme peu important (1 m. 69) et plutôt favorable à l'exploitation, car le profil en long de la ligne présente précisément à cet endroit un point bas. Entre le chemin de fer et l'écluse, le canal coupe les routes cantonales n° 79 de Préverenges à la Croix de Plan et n° 76 du Moulin de Vaux à la Bourdonnette qui doivent subir des corrections importantes, de même que la route cantonale n° 80 du Pont de la Venoge à Bussigny. Le deuxième bief ou bief Saint-Sulpice-Echandens a une longueur de 2798 m. L'écluse d'Echandens donne accès au plan d'eau du troisième bief à la cote 400,25.

Par un tracé à flanc de coteau, le canal atteint ensuite le Moulin du Choc où la vallée fait un coude prononcé et passe plus loin, au km. 8,5, près de la station de Vufflens. Il coupe sur ce parcours les routes cantonales n° 78 de Morges à Saint-Germain (Bussigny), n° 151 de Lausanne à Mouthe, n° 176 d'Aclens à En Verney et n° 170 de Chevilly à la station de Vufflens-la-Ville, ainsi que divers chemins qui ne demandent que peu ou pas de corrections. Après la traversée des routes cantonales n° 176 et 170, il croise à plusieurs reprises le lit très sinueux de la Senoge, ce qui oblige à corriger complètement ce ruisseau jusqu'à son embouchure dans la Venoge ou plus exactement jusqu'au pont du chemin de fer sur ce cours d'eau; pour cela, on fait passer la Senoge sur le canal par un pont métallique. Au km. 8,8, on coupe dans une tranchée le lit de la Venoge, mais à un niveau tel qu'il n'a pas été possible de faire une traversée par-dessus le canal. Il a fallu donc prévoir une correction complète de la rivière entre ce point et la coupure suivante, au km. 9,9, et reporter le lit de l'autre côté du chemin de fer qui bénéficie le tout premier de cette circonstance par la suppression d'un pont. De ce fait, la prise d'eau et une partie du canal d'amenée du Moulin de la Palaz sont à rétablir, tandis que la prise d'eau du Moulin d'Amour est supprimée. Au km. 9,241, le canal passe sans difficulté sous le chemin de fer Lausanne-Bienne et atteint de suite après l'écluse de Vufflens qui donne accès au plan d'eau suivant, à la cote 414,75. Le troisième bief ou bief Echandens-Vufflens a une longueur de 5457 m.

L'écluse de Vufflens est placée dans un mamelon assez prononcé qui occasionne une tranchée profonde, mais relativement courte. Au sortir de cette tranchée, le canal traverse la route cantonale n° 175 de la gare de Cossonay à Vufflens-la-Ville, qui doit subir une déviation importante, puis suit le chemin de fer en se tenant dans le fond de la vallée. Plus loin, il occasionne une petite correction de la Venoge au km. 10,5, croise le canal d'amenée du Moulinet qui est supprimé et vient couper en face de la gare de Cossonay un nouveau mamelon, ce qui donne une nouvelle tranchée profonde, mais courte, au sortir de laquelle se

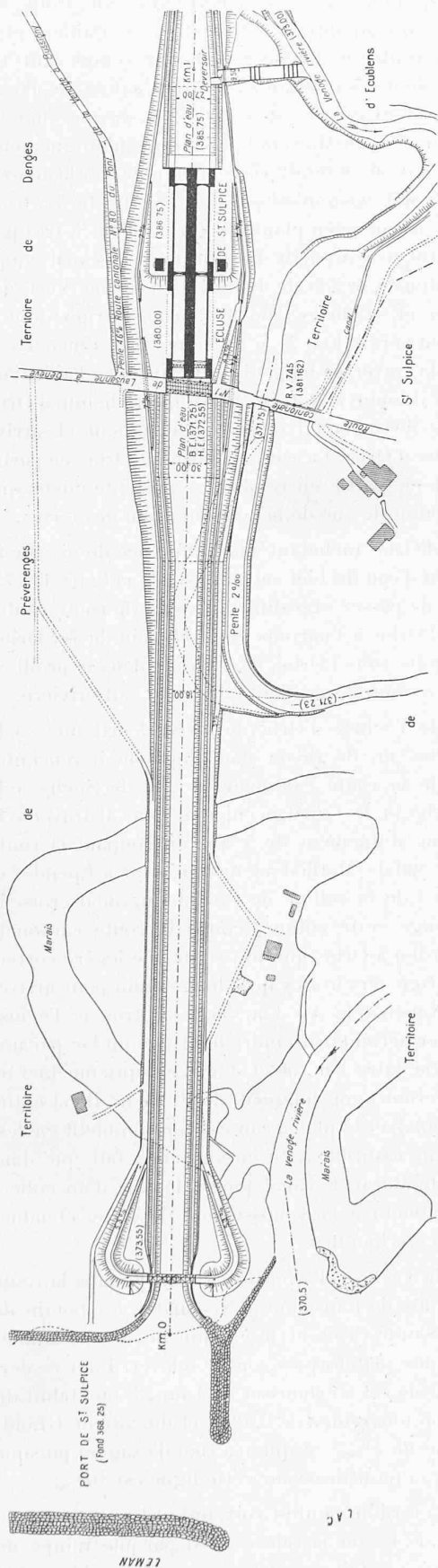


Fig. 3. — Port et écluse de St-Sulpice. — Echelle 1 : 5000.

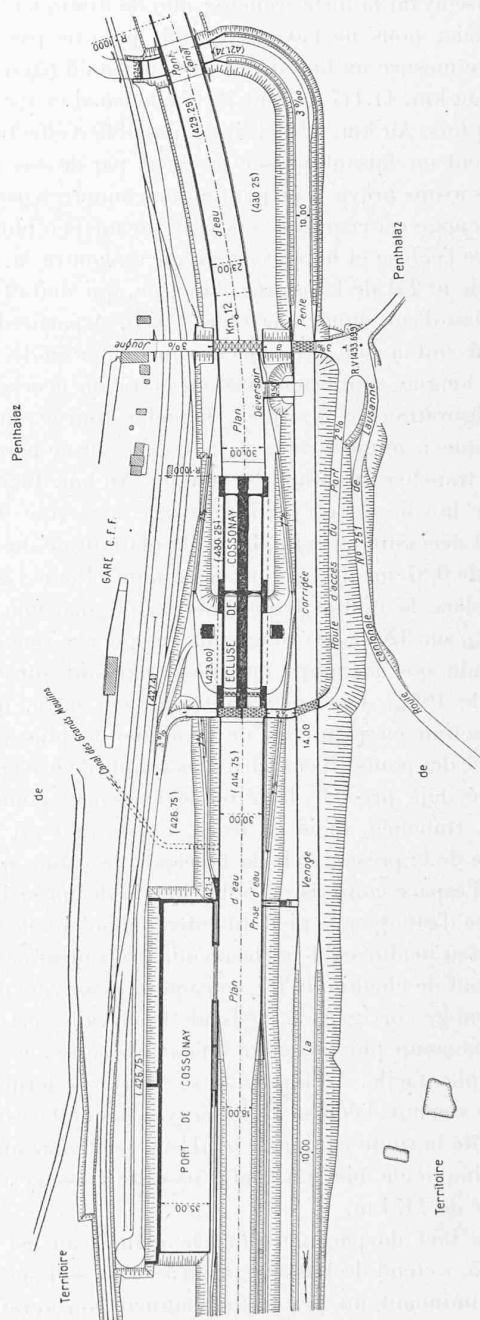


Fig. 4. — Port et écluse de Cossonay. — Echelle 1 : 5000.

LE CANAL D'ENTREROCHE

Projet de M. W. Martin.

Détails du plan de situation.

trouve l'écluse de Cossonay. On aurait pu placer cette écluse avant la forte tranchée afin de diminuer le cube des déblais; nous ne l'avons pas fait pour ne pas raccourcir outre mesure un bief déjà court, puisqu'il n'a que 2211 m.

Du km. 11,117 au km. 12,174, le canal coupe la Venoge cinq fois. Au km. 12,174, il est possible d'effectuer le croisement en faisant passer le canal par-dessus la rivière; nous avons prévu là un pont en maçonnerie à partir duquel la Venoge est corrigée vers l'est sur un peu plus de 1 km. Entre l'écluse et le pont-canal, on rencontre la route cantonale n° 251 de Lausanne à Jougne, qui doit être relevée, le plan d'eau étant à la cote 429,25. A partir du pont, le canal suit à peu près le chemin de fer en décrivant une très longue courbe de 1000 m. de rayon nécessitée par la configuration de la vallée, laquelle tourne en ce point presque à angle droit; il se trouve sur ce parcours dans une tranchée profonde et longue. Au km. 13,584, il traverse la voie ferrée par un passage sous voie. Ce croisement nécessite un relevage de la plateforme du chemin de fer, de 0,87 m. de hauteur maximum. Pour y arriver, on remplace la rampe actuelle de 3,75‰ par une rampe de 6,5‰ sur 320 m. de longueur, ce qui n'a rien d'exagéré, attendu que la rampe maximum existant sur cette ligne est de 10‰. Les voies subissent, en outre, une légère correction en plan, afin de diminuer le plus possible la portée des ponts. Il eût paru plus simple de traverser la voie ferrée déjà près de la gare de Cossonay pour éviter la forte tranchée, mais ce tracé, outre qu'il est malaisé à cause de la présence de la fabrique de câbles qui occupe tout l'espace compris entre le chemin de fer et la Venoge, oblige d'attaquer le pied du coteau ébouloux de Cossonay, solution inadmissible et beaucoup trop aléatoire. A partir du pont de chemin de fer, le canal suit sur 2,5 km. environ la Venoge corrigée; là, le fond de la vallée est plus large et beaucoup plus régulier qu'en aval, aussi le tracé est-il bien plus facile. Au km. 14,4, se trouve la dernière écluse de ce versant, l'écluse de Lussery, à laquelle est accolé le pont de la route cantonale n° 311 de Penthaz aux Pâquis. Le cinquième bief ou bief Cossonaz-Lussery a une longueur de 2474 m.

Le bief de partage, dont le plan d'eau est à la cote 443,75, s'étend de Lussery jusqu'à Orbe, soit sur 11 011 m. En diminuant un peu cette longueur, on aurait pu supprimer partiellement ou totalement le remblai qui fait suite à l'écluse de Lussery, mais ce remblai, peu élevé du reste, s'il est bien établi, n'est pas à craindre, et il y a intérêt, comme nous l'avons déjà dit, à ce que le bief de partage soit le plus long possible. Le canal coupe successivement la route cantonale n° 309 d'Eclépens à Penthaz, le chemin de fer Lausanne-Vallorbe et la route cantonale n° 305 de La Sarraz à Goumoëns-la-Ville dont les chaussées sont à relever. La correction du chemin de fer ne présente pas de difficultés et ne nuira pas à l'exploitation. En effet, depuis la bifurcation de Dailens, la voie montera progressivement par des rampes de 4,8 et 12‰ pour atteindre un palier de 421 m. de long et rejoindre ensuite la ligne actuelle par des rampes de 7 et 15‰. La déclivité

maximum existant sur de longues sections de cette ligne est de 20‰. Pour faciliter la correction en profil, on dévie la voie en plan entre la bifurcation de Dailens et le pont sur la route cantonale n° 305 en remplaçant les courbes consécutives existantes du tracé actuel de 500 m. et 700 m. par deux courbes de 650 m. Nous avons cherché à faire la tranchée du Mormont dans un seul alignement, mais cette solution ne serait pas économique, car la dépression naturelle qui existe n'est pas en ligne droite. La tranchée se présente donc en plan sous forme d'un S, très peu accentué d'ailleurs. A partir du Mormont, le canal coupe la route cantonale n° 289 de La Sarraz au Banc Vert, qui est à relever et se dirige vers le coteau d'Arnex dont il atteint le pied vers le km. 21,5. En ce point, il rencontre le Nozon dont la traversée ne peut être faite qu'à l'aide d'un siphon. Puis il longe le coteau en suivant le chemin d'Orny aux Granges d'Orbe qu'il coupe fréquemment et arrive ainsi à l'écluse d'Orbe. La section Mormont-Orbe, en partie en déblai et en partie en remblai se présente mieux que d'autres au point de vue de la compensation des terres.

L'écluse d'Orbe rachetant une différence de niveau de 12 m., le plan d'eau du bief suivant est à la cote de 431,75. Cela permet de passer sans difficultés sous la route cantonale n° 293 d'Orbe à Vuarrens et le chemin de fer Orbe-Chavornay, puis sous l'Orbe, en opérant dans le profil en long une correction insignifiante du lit de cette rivière.

A partir de l'écluse d'Orbe, le canal décrit une vaste courbe de 2000 m. de rayon dans laquelle il rencontre l'extrémité de la route cantonale n° 291 de Suchy à la Colonie d'Orbe et le Canal occidental, puis il traverse le Marais par un alignement de 5 km. en coupant la route cantonale n° 290 de Method et de Suscévaz à Ependes et atteint le pied de la colline de Chamblon, où il croise le Mujon. Il longe cette colline, coupe la route cantonale n° 276 d'Yverdon à Orbe, qui doit subir une légère correction, et se dirige vers le Bey qu'il longe enfin pour arriver au lac de Neuchâtel. Au km. 36,2 se trouve l'écluse d'Yverdon, permettant d'atteindre le niveau du lac par une chute qui varie entre 1 m. 50 et 3 m. Le septième bief ou bief Orbe-Yverdon a une longueur de 10 458 m. Il est entièrement en déblai, et le plan d'eau est constamment en dessous du terrain naturel. Cette circonstance fait que dans la traversée du Marais le canal jouera le rôle d'un collecteur et contribuera à l'assainissement de vastes étendues de terrain encore incultes.

En aval de l'écluse d'Yverdon, le canal coupe la route cantonale n° 401 de Lausanne à Neuchâtel, le chemin de fer Yverdon-Sainte-Croix et le chemin de fer Lausanne-Bienne dont les plateformes sont à relever. Pour ce dernier, dont la voie est à exhausser de 1 m. 74, on établit du côté d'Yverdon une rampe de 6,5‰, et du côté de Grandson une pente de 7‰, ce qui n'a rien d'exagéré puisque la rampe maximum utilisée sur cette ligne est 10‰.

Quant à l'Yverdon-Sainte-Croix, qui utilise en partie la plateforme C. F. F., on la relève aussi par une rampe de 6,5‰, ce qui produit un exhaussement maximum de

2 m. 05. Le huitième bief, au niveau du lac de Neuchâtel, a une longueur de 736 m.

IX. Correction des routes et chemins.

On s'est efforcé de faire les corrections de routes avec des rampes douces; c'est le cas en particulier pour les routes cantonales, où la plupart des rampes projetées varient entre 2 et 4 %, le maximum étant 5 %. Pour les chemins, on n'a admis nulle part des pentes plus fortes que celles qui existent actuellement.

X. Mouvement des terres.

Le calcul des terrassements donne un très fort excédent de déblais. Cela est forcé puisqu'on évite autant que possible les remblais, qui donnent moins de garanties pour la solidité et l'étanchéité du canal. Cet excédent, qui se monte à plus de 6 millions de mètres cubes, n'est toutefois pas difficile à placer. Indépendamment des lits de rivières et de ruisseaux abandonnés, il se présente en effet dans le voisinage du canal de nombreux bas-fonds et terrains marécageux qui formeront d'excellentes places de dépôts et qui rendront à la culture des surfaces importantes de terrains.

XI. Entrées du canal.

Les entrées du canal à Saint-Sulpice et à Yverdon sont protégées contre le vent dominant par une digue en enrochements. L'influence des vagues ne se fera donc pas sentir dans le premier bief et les bateaux qui doivent pénétrer dans le canal pourront attendre leur tour à l'abri. Les convois qui ont à entreprendre la traversée du lac pourront se former en eau tranquille ou attendre sans risques en cas de mauvais temps. A Saint-Sulpice, il faut arrêter les vagues de vent (vent du sud-ouest) et à Yverdon les vagues de joran (vent du nord-ouest). Les digues, construites à la longueur minimum au début, pourront être prolongées au fur et à mesure des besoins.

CHAPITRE V

Profils en travers.

I. Profil normal.

Le profil normal mesure 18 m. de largeur au plafond, 30 m. au plan d'eau et 42 m. par l'extérieur des chemins de halage. Le mouillage est de 2 m. 50. A la hauteur du plan d'eau, le talus est protégé contre le choc des vagues par une cuirasse Decauville, revêtement flexible qui a été appliqué avec succès en France. Les autres talus sont à pente suffisamment douce pour qu'ils n'aient pas besoin d'être revêtus. Les chemins de halage, situés à 1 m. en dessus du niveau de l'eau, ont 3 m. de largeur et sont pourvus d'une voie ferrée de 1 m. d'écartement pour la circulation des tracteurs. Les talus en déblai au-dessus du chemin de halage sont prévus à 5 : 4.

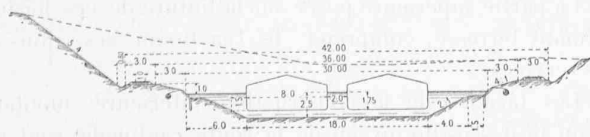


Fig. 5. — Profil de déblai en terre. — 1 : 700.

Dans les sections où le canal est constitué en tout ou partie par du remblai, on a envisagé deux cas. Si la limite du déblai et du remblai est au-dessus du plan d'eau, de telle sorte que le chemin de halage seul soit en remblai, ce dernier conserve sa largeur normale de 3 m. Si, par contre, la limite du déblai et du remblai est au-dessous du plan d'eau, la plateforme du chemin de halage est élargie jusqu'à 10 m. au maximum pour former une digue suffisamment large pour l'étanchéité et la stabilité. Exceptionnellement, en deux points du bief Echandens-Vufflens où le canal se trouve près de la Venoge et où la pente transversale du terrain est très accentuée, on a dû prévoir un mur de soutènement. Pour assurer l'étanchéité des digues, il a été prévu un corroyage de sable et d'argile à leur intérieur.

La largeur du canal a été prévue suffisante pour permettre le croisement de deux chalands en pleine charge. La section mouillée du canal est $S_1 = 58,75 \text{ m}^2$. La section immergée de deux bateaux en pleine charge est $S_2 = 28 \text{ m}^2$. Le rapport $S_1 : S_2$ de la section mouillée à la section immergée est égal à $58,75 : 28 = 2,1$. Or, on estime que lorsque ce rapport est supérieur à 2, les conditions de traction sont favorables.

II. Profil pour tranchée profonde.

Dans les sections en tranchée profonde, où il y a intérêt à rétrécir autant que possible la zone occupée par le canal, on a appliqué un profil spécial dans lequel la cuvette est limitée par des murs supportant les chemins de halage et distants de 22 m. La largeur par l'extérieur des chemins de halage est de 27,50 m. La section mouillée est réduite à 55 m^2 ; le rapport $S_1 : S_2$ tombe à 1,93, ce qui est encore suffisant.

Ce profil spécial est plus économique que le profil normal lorsque la profondeur de la tranchée mesurée à partir du chemin de halage est supérieure à 8 m. environ; mais il est évident qu'on n'a pas pu se tenir juste à cette limite à cause des raccordements nécessaires et pour ne pas avoir trop de changements de profils sur une longueur restreinte. Ce profil a été appliqué en aval et en amont des écluses de Vufflens et de Cossonay.

III. Profil pour tranchée en rocher.

Comme dans le profil précédent, on a réduit la largeur de la cuvette à 22 m. Les chemins de halage ont de plus été réduits au strict minimum, soit à 2 m. 50, et on a prévu tous les 100 m. des niches dans le rocher pour le garage des piétons. La largeur totale à l'extérieur des chemins de halage est ainsi de 27 m. Les talus supérieurs sont prévus à 1 : 5, et au point de passage du rocher à la terre, il y a une banquette de 1 m. Les parois de la cuvette sont revêtues par un mur en maçonnerie.

Nous avons établi la comparaison au point de vue du coût entre ce profil et un profil du tunnel, pour la traversée du Mormont. Le profil du tunnel a 27 m. de largeur à la naissance de la voûte, laquelle est fortement surbaissée, de telle sorte que la hauteur totale est de 14 m. 50. Ce profil, avec un revêtement de la voûte et des piédroits, revien-

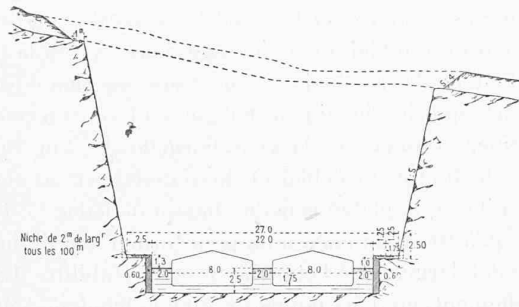


Fig. 6. — Profil de déblai en rocher. — 1 : 700.

draît à 7700 francs par mètre. Or, la tranchée à ciel ouvert coûte le même prix lorsqu'elle a 49 m. de profondeur, à partir du chemin de halage. Cette profondeur n'existant que sur une longueur très courte, la solution du tunnel ne s'impose pas.

IV. Profil du bief au niveau du lac Léman.

Ce profil est conforme au profil normal à l'exception de la hauteur du talus 1 : 1 de la cuirasse Decauville qui a été augmentée de 0,84 à 2,14 m. pour tenir compte des variations de niveau des eaux du lac Léman. Le canal mesure ainsi 44 m. 60 au lieu de 42 m. par l'extérieur des chemins de halage.

V. Profil du bief au niveau du lac de Neuchâtel.

Ce bief donne accès au port d'Yverdon et doit servir d'abri à la fois pour les bateaux qui entrent dans le port ou en sortent et pour ceux qui traversent le canal. Comme il y aura souvent un grand nombre de bateaux dans ce bief, on a admis, pour faciliter la traction, un mouillage minimum de 3 m. (en basses eaux). D'autre part, pour tenir également compte de la variation des eaux du lac de Neuchâtel, on a augmenté de 1 m. 50 la hauteur du talus 1 : 1 de la cuirasse Decauville. La largeur du canal atteint ainsi 46 m. par l'extérieur des chemins de halage au lieu de 42 m. au profil normal.

Un profil spécial avec murs a été appliqué entre l'écluse d'Yverdon et le pont C. F. F. à cause de la présence de trois ponts successifs, trop peu distants pour permettre l'emploi du profil courant entre deux.

VI. Surlargeur en courbe.

La surlargeur en courbe est obtenue en déplaçant les talus intérieurs vers le centre de la courbe. Pour en déterminer la valeur ΔL , on considère la position la plus défavorable de deux bateaux qui se croisent. Chaque bateau exige une surlargeur égale à la flèche f de la courbe sur la longueur $l = 65$ m.

$$f = \frac{\left(\frac{l}{2}\right)^2}{2R} = \frac{(32,5)^2}{2R} = \frac{1056}{2R}$$

$$\Delta L = 2f = \frac{1056}{R}$$

En réalité, les bateaux font presque toujours de petits angles avec les positions indiquées, mais on estime cependant que le jeu minimum de 2 m. (le même qu'en aligne-

ment est bien suffisant pour empêcher les rencontres et qu'il permet même d'adopter des valeurs ΔL légèrement inférieures à celles calculées.

Le tableau suivant donne les valeurs

$$\Delta L = \frac{1056}{R} \text{ et les surlargeurs adoptées}$$

$R = 1000$ m.	ΔL calculé = 1,06 m.	ΔL adopté = 1 m.
1500 m.	» 0,70 m.	» 0,50.
2000 m.	» 0,53 m.	» 0 m.

VII. Entrées du canal.

Ces entrées, qui constituent de véritables ports d'attente, peuvent abriter à certains moments un grand nombre de bateaux, soit chalands, soit remorqueurs. Pour faciliter la traction, nous avons admis un mouillage minimum de 3 m. (en basses eaux). Ce mouillage est nécessaire aussi pour tenir compte de l'ensablement qui peut se produire. Ces ports d'attente sont préservés des vagues par des enrochements dont la crête est prévue à 1 m. au moins en dessus des hautes eaux. (A suivre.)

Pavillon des Sports du Montreux-Palace.

La Société des Hôtels National et Cygne, à Montreux, propriétaire du Montreux-Palace, désirant donner aux étrangers qui séjournent dans la région, un lieu de rendez-vous sportifs, fit édifier par son architecte, M. Eug. Jost, à Lausanne, le Pavillon des Sports. Comme emplacement elle choisit les jardins du Montreux-Palace en bordure de la route cantonale et au niveau du quai.

Sur cet emplacement le problème présentait quelques difficultés. La destination de l'édifice exigeant des locaux de dimensions élevées, entraînait une construction trop haute, nuisant à la vue prise depuis les terrasses du Palace.

Force fut donc de se limiter en hauteur. En contrebas, il fallut s'arrêter au niveau que fixaient les plus hautes eaux du lac.

La construction se fit en 1910 et bien que le terrain gagné sur le lac présentât de grandes difficultés techniques, les travaux ont pu être achevés dans l'espace d'une année. Le ciment armé fut d'un puissant secours pour les fondations dans l'eau.

Le Pavillon des Sports se compose de deux constructions superposées, reliées entre elles, intérieurement et extérieurement, par plusieurs escaliers.

La partie inférieure, la plus vaste, comprend les grandes Salles de Sports : Skating, Bowling, Promenoir, Salons, Bar, Galerie de tir, Services, etc.

La partie supérieure posée sur la toiture de ces locaux formant terrasse, comprend : le Tea-Room, ses salons et ses services.

Les façades de la construction inférieure, montant jusqu'au-dessus du niveau de la route cantonale, sont en pierre d'Arvel. La construction supérieure est en pierre

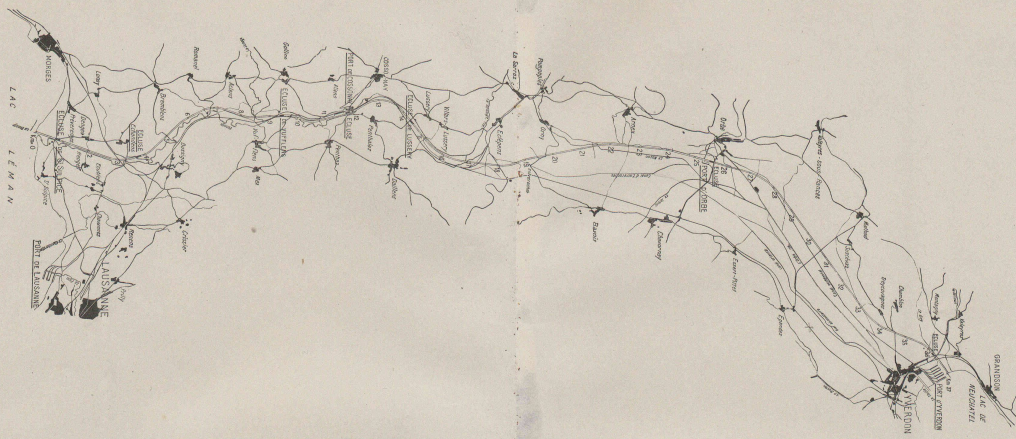


Fig. 1. — Plan général. — Echelle 1: 125 000.

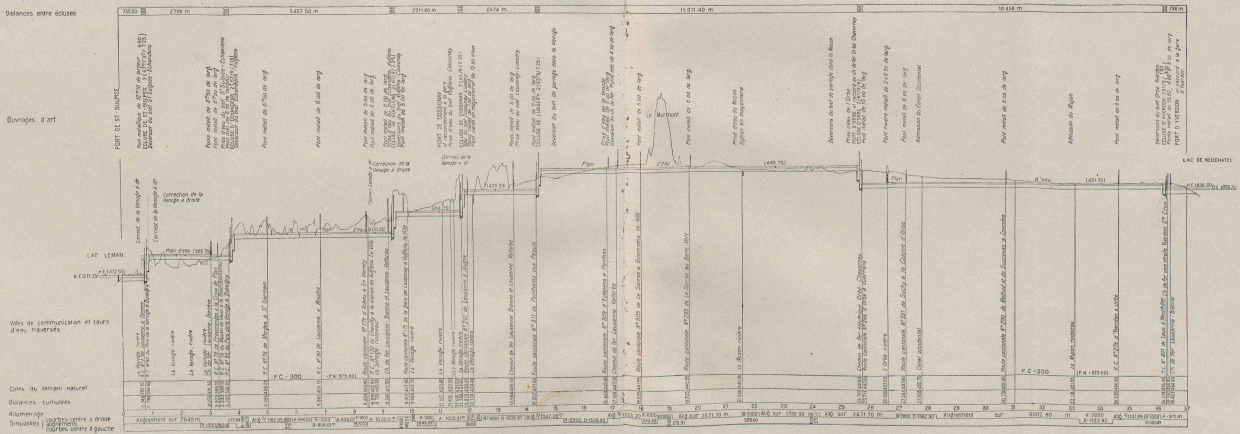


Fig. 2. — Profil en long. — Echelles Longueurs 1: 125 000, Hauteurs 1: 2500.

LE CANAL D'ENTEROCHES
Projet de M. W. Martin.