Zeitschrift: Bulletin de la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes
Band: 17 (1891)
Heft: 7

Artikel: Limnimétrie et altimétrie du Lac Léman et des lacs du Jura en 1890
Autor: Gonin, Louis
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-16481

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: 17.07.2025

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

LIMNIMÉTRIE ET ALTIMÉTRIE DU LAC LÉMAN

ET DES LACS DU JURA EN 1890

Par L. Gonin, ingénieur.

1. Introduction.

L'étude de la limnimétrie des lacs et des rivières est en relation si directe avec l'altimétrie, c'est-à-dire avec la mesure des différences de niveau, que l'on ne peut guère séparer l'une de l'autre.

Il n'y a pas longtemps encore que les ingénieurs civils et militaires, lorsqu'ils s'occupaient du nivellement général d'une ligne ou d'une place forte, rapportaient toutes leurs cotes à un plan de comparaison horizontal situé à une certaine hauteur au-dessus du point le plus élevé de la contrée parcourue.

Ce point était pris comme repère et le plan de comparaison était à 20, 50 ou 100 pieds ou mètres au-dessus du repère, selon le gré de l'opérateur. Les points les plus bas avaient les cotes les plus fortes.

L'ère des chemins de fer, en amenant l'étude de lignes traversant des pays entiers, franchissant montagnes et vallées, a eu tout naturellement pour conséquence l'abandon de ces plans de comparaison partiels, l'adoption du niveau de la mer, dans les pays maritimes ou l'adoption du niveau des lacs dans un pays comme la Suisse, comme base d'opération.

Les travaux topographiques entrepris également dans la première moitié de notre siècle ont agi dans le même sens. Il était absolument nécessaire, pour un grand nombre de questions scientifiques ou pratiques, de connaître l'altitude exacte de notre pays au-dessus de la mer. Elle était déjà connue, d'une manière approximative, à l'aide d'observations barométriques ; mais il fallait obtenir une précision plus grande.

En prenant pour base des nivellements géodésiques la surface des eaux tranquilles, prises dans un port de mer ou dans un lac, les observateurs se sont attachés à déterminer le niveau moyen de ces eaux en un lieu déterminé, dans la pensée que ce niveau moyen serait une quantité constante, un véritable repère.

Or c'est là une erreur, une grande erreur, surtout en ce qui concerne nos lacs de la Suisse.

Le niveau du lac Léman, pris pour une certaine série d'années, n'est point le même que celui que l'on trouvera pour la série suivante d'un même nombre d'années.

Il en est de même pour les lacs du Jura. Nous verrons plus loin qu'il n'est pas plus facile de déterminer le niveau exact des mers.

Aussi l'éminent ingénieur auquel la Suisse doit la création de sa topographie nouvelle, le général G.-H. Dufour, a-t-il eu soin de choisir un repère immuable sur l'une des deux pierres du Niton, dans le port de Genève, repère auquel sont venus aboutir les nivellements faits en France en différents temps dès l'Océan et dès la Méditerranée et c'est de ce même repère que partent et sont partis tous les nivellements topographiques et géodésiques faits en Suisse depuis environ cinquante ans.

2. Détermination de l'altitude du lac Léman par Corabeuf, Filhon et G.-H. Dufour, 1829-1833.

Un mémoire inséré par le général Dufour dans la *Bibliothèque universelle* de Genève, tome III, 1832, nous apprend que M. Filhon, colonel au corps royal d'état-major de France, avait été chargé de faire en 1829 des nivellements destinés à relier le niveau du lac Léman à différents sommets du Jura, pris comme points de repère.

Par un motif qui n'est pas expliqué, le colonel Filhon avait pris pour point de départ à Genève le niveau moyen du Rhône d'après les observations faites au rhodanomètre de l'ancienne machine hydraulique.

M. Dufour, alors ingénieur en chef du canton et de la ville de Genève, fit lui-même les opérations nécessaires pour relier ce point de départ à un repère qu'il avait fait sceller sur le sommet de la plus petite des deux pierres du Niton.

Au moyen de ses propres observations, en les combinant avec celles que le colonel Filhon corrigea lui-même après son retour de l'expédition d'Alger en 1830 et publia dans le Recueil déjà cité en 1833, en combinant encore ces nivellements avec ceux exécutés par le colonel Corabœuf entre le niveau moyen de l'océan Atlantique pris à Noirmoutier et le sommet de la Dôle, le général Dufour donne lui-même les résultats suivants :

1. Océan, niveau moyen, à Noirmoutier. . .	$0^{m}000$
2. Dôle, sommet, d'après Corabœuf.	$1680^{m}850$
3. Niveau moyen du Rhône, à l'ancienne machine hydraulique, d'après Filhon . .	$374^{m}910$
4. Sommet de la plus petite pierre du Niton, d'après Dufour	$376^{m}668$
5. Repère en bronze, 28 millimètres plus bas	$376^{m}640$

Ces chiffres se trouvent, les deux premiers dans le volume LI (année 1832) de la *Bibliothèque universelle*, les deux suivants dans le volume LII (année 1833) de la même collection, le 5me dans le *Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles*, de 1854, page 135, dans un article de M. le colonel Frédéric Burnier, membre de la Commission topographique du canton de Vaud. Il se trouve répété identiquement : 1° dans un article étendu inséré dans le même Bulletin, par M. Michel, ingénieur en chef des ponts et chaussées de France et de la Compagnie des chemins de fer de l'Ouest-suisse, volume VI, pages 372 à 386 ; 2° dans une note de M. E. Plantamour, professeur à Genève, publiée en janvier 1864 dans la *Bibliolhèque universelle*.

On remarquera à cette occasion que le niveau indiqué par Corabœuf pour le sommet de la Dôle était de . . . $1680^{m}85$ et coïncidait à 8 centimètres près avec un nivellement fait par d'autres ingénieurs français, MM. Henri et Delcros, qui venaient de Paris à Genève par Strasbourg et Berne et donnaient pour altitude à cette montagne la cote de. . . . . $1680^{m}93$ ce qui témoigne d'une rare exactitude.

La consultation de ces divers documents donne donc la preuve incontestable et absolue que l'altitude attribuée au repère métallique scellé sur la petite pierre du Niton à Genève a été le chiffre de $376^{m}640$ fixé et déterminé par le fondateur de la topographie suisse actuelle, le général Guillaume-Henri Dufour.

C'est cette cote, cette unique cote, qui a servi de base à tous les nivellements exécutés sous sa direction pour les levers et les opérations graphiques qui ont servi à l'établissement des originaux de la carte au $^1/_{25000}$ avec courbes horizontales dans le canton de Vaud et, sans doute aussi, dans les cantons voisins.

Cette cote de 376m640 se trouve mentionnée dans le mémoire déjà cité de M. le colonel Frédéric Burnier, ingénieur qui a fait partie pendant de longues années, soit de la commission des Travaux publics, soit de la commission topographique vaudoise et a participé à ce dernier titre à la publication de la carte cantonale vaudoise au $^1/_{50000}$.

C'est encore cette cote qui a été fidèlement et constamment adoptée par les chefs du bureau topographique vaudois, MM. Jules Piccard, Henri Dürr, Chaudet et leurs successeurs.

Il ressort de même de ces faits que ce chiffre 376m640 se rapporte à l'altitude comptée au-dessus du niveau moyen de l'Océan et non de la mer Méditerranée.

3. Nivellement Bourdaloue, 1854-1859.

Environ 25 ans plus tard, dans les années de 1854 à 1859, le gouvernement français chargea l'ingénieur Bourdaloue de faire le nivellement complet de la France et spécialement celui des grands fleuves qui arrosent ce pays.

Tandis que les nivellements des ingénieurs Corabœuf et Filhon, de 1829, étaient faits par la méthode de la triangulation et du calcul à l'aide des distances zénithales observées au théodolite du sommet d'un triangle à l'autre, les nivellements Bourdaloue ont été faits au moyen du niveau à bulle d'air et à lunette, méthode plus longue, mais beaucoup plus exacte.

Le nivellement de M. Bourdaloue eut pour conséquences :

1° De mettre en lumière un fait déjà connu précédemment, celui de la différence de niveau qui existe entre le niveau moyen de la mer Méditerranée à Marseille et le niveau moyen de l'océan Atlantique mesuré dans les différents ports français situés sur l'Atlantique. Le niveau de l'Océan est de 0m80 *supérieur* à celui de la Méditerranée.

2° D'accuser une différence notable entre l'altitude du repère de la Pierre du Niton fixée d'après les opérations Filhon et Corabœuf et l'altitude de ce même repère d'après le nivellement de Bourdaloue.

Les nivellements Filhon, Corabœuf et Dufour, de 1829 à 1832, fixaient pour ce repère, au-dessus de l'Océan observé à Noirmoutier, la cote déjà mentionnée 376m640

D'après M. Bourdaloue, on aurait pour ce même point, mais au-dessus de la Méditerranée, la cote . 374m052

Ou au-dessus de l'Océan 373m252

Différence entre les deux valeurs rapportées à l'Océan : 376m640—373m252=3m388.

On conçoit aisément qu'il ne pouvait plus être question de modifier, au moment où cette constatation eut lieu, c'est-à-dire, vers 1864, les travaux topographiques de la Suisse, entrepris et développés déjà sur une vaste échelle.

Aussi le chiffre fixé par le général Dufour de 376m640 est-il demeuré la base de notre topographie.

4. Nivellement de précision de la Suisse, 1864-1883.

C'est à cette époque, savoir en 1864, que fut ordonné par la Commission géodésique fédérale le nivellement de précision de la Suisse, opération qui fut exécutée sous le patronage et avec l'appui financier du Département fédéral de l'Intérieur et sous la haute direction de MM. Hirsch et Plantamour.

Cette opération avait pour but « de reviser tout notre réseau hypsométrique, de faire concorder ses différentes parties entre elles et de les relier d'une manière satisfaisante aux réseaux des pays voisins, et par suite aux différentes mers. » (*Nivellement de précision de la Suisse*, p. 5 et 6.)

La première des conclusions formulées le 24 août 1864 par la Commission géodésique et approuvées par le Département fédéral de l'Intérieur, conclusion sur laquelle nous attirons très spécialement l'attention de nos lecteurs, est celle-ci :

« 1° Le plan général de comparaison pour tous les nivellements suisses sera celui qui passe par la plaque de bronze de la pierre du Niton à Genève. »

La Commission observait, avec beaucoup de sagesse, à cette date de 1864, que le moment n'était pas encore venu où l'on pourrait corriger avec sûreté les altitudes suisses ; que le choix de la mer, dont le niveau moyen servirait de plan général de comparaison devait, dans l'intérêt de la science, être réservé à une commission géodésique internationale et que, par conséquent, la question des hauteurs absolues devait rester suspendue pour le moment.

On consultera sur ce point la première livraison du *Nivellement de précision de la Suisse*, p. 6.

Ce qui était vrai en 1864 est encore vrai aujourd'hui ; la question des hauteurs absolues et celle du niveau moyen de la mer ne sont guère plus résolues, après 25 ans, qu'elles ne l'étaient alors.

C'est pour avoir méconnu la mesure si simple et si pratique adoptée par la commission géodésique et par le Département fédéral de l'Intérieur en 1864, que l'on est, dans des temps plus récents, tombé dans des errements et dans une confusion très regrettables comme nous l'exposerons plus loin.

Fidèle à son principe fondamental, la commission géodésique donna en 1868, dans la seconde livraison de son travail, § XII, p. 139, un registre des cotes des repères de la Suisse occidentale.

« Conformément aux résolutions prises par la conférence géodésique internationale réunie à Berlin, en septembre 1864, est-il dit dans cette publication, le point zéro qui a été adopté comme plan de comparaison pour les hauteurs en Suisse, est la plaque de bronze scellée sur la Pierre du Niton à Genève ; c'est par conséquent à ce repère ou à ce plan de comparaison que se rapportent les cotes publiées dans ce recueil. »

5. Divergences.

Malgré l'autorité que devait revêtir la décision si explicite de la commission géodésique suisse, il n'en a malheureusement pas été tenu compte dans deux circonstances importantes et il en est résulté des conséquences regrettables que nous allons exposer.

6. Cote Siegfried.

Dans des circonstances que nous ne connaissons pas, le colonel Siegfried, chef du Bureau topographique fédéral, a posé en principe que l'altitude de repère de la Pierre du Niton devait être de 376m86
au lieu de la cote 376m64
fixée, en 1833, par le général Dufour[1].

Le plan de comparaison ou niveau fictif de la mer était ainsi abaissé de 0m22

On ne peut pas changer la cote d'un repère fondamental sans changer également les cotes d'altitude de tous les points qui y ont été rattachés.

Tous les points nivelés figurés sur nos divers originaux, toutes les courbes horizontales auraient dû être, du même coup, augmentées de 0m22.

Cette altération de notre topographie n'a été connue de nous qu'en 1873, occasionnellement, lorsque l'un des ingénieurs attachés, à cette époque, au Bureau topographique fédéral, vint faire quelques opérations de sondage du lac Léman. Aucune mention n'en fut faite officiellement ni au Bureau topographique cantonal, ni au Département des Travaux publics du canton de Vaud, ensorte que nos administrations ont continué à se conformer à la donnée héritée du général Dufour.

Pendant ce même temps, au contraire, les bureaux techniques de la compagnie Suisse-Occidentale des chemins de fer et de la commune de Lausanne adoptaient pour tous leurs travaux la nouvelle cote dite fédérale.

Le Bureau topographique fédéral continuait d'ailleurs à se servir des levers originaux au $^1/_{25000}$ de notre canton et du canton de Genève, malgré la différence de leurs plans de comparaison. C'est ainsi que l'on vit apparaître le singulier phénomène de cartes du lac Léman dans lesquelles les courbes et les points nivelés du sol couvert par les eaux se rapportent à un système de nivellement, et le terrain sec à un autre.

Il y a un hiatus de 0m22 entre les deux systèmes. A côté du lac, on se rattache à la cote Dufour 376m64 ; sous l'eau, règne la cote Siegfried 376m86[2].

C'est ce que l'on remarque, entre autres, dans la carte, d'ailleurs très soignée, de la portion genevoise du lac Léman, au $^1/_{12500}$ publiée en 1877 par feu M. Edouard Pictet-Mallet, major fédéral du génie, de Genève.

Le même fait se retrouve sur les différentes feuilles des levers originaux de la carte au $^1/_{25000}$ où se trouvent les sondages du lac Léman et la topographie des rives vaudoises.

Serait-ce ce fait bizarre, qui aurait donné naissance à cette spirituelle boutade d'un éminent Genevois : « Assurez-vous si la Pierre du Niton touche bien le fond ! »

Quelle a été la cause de ce changement ? c'est ce qu'il nous a été impossible d'éclaircir complètement.

Et ce n'est pas seulement entre le sous-sol du lac et les rives qu'existe cette discordance ; elle se répète sur le parcours de toutes les voies ferrées de notre pays, dont les profils se rapportent à un plan de comparaison qui est de 0m22 plus bas que celui de la topographie du pays traversé.

Un registre autographié de tous les repères de la Suisse et publié en 1882 à Berne a été établi sur cette base nouvelle et a malheureusement contribué à étendre les inconvénients de cette manière de compter.

7. Correction supérieure des eaux du Jura.

Pendant que cette dérogation aux principes adoptés en 1864 et à la cote de 1833 avait lieu, il s'en passait une seconde, et dans un sens opposé, dans l'entreprise intercantonale qui se formait à partir de 1874 pour la correction supérieure des eaux du Jura.

La direction technique de cette entreprise, au lieu d'adopter tout simplement pour plan de comparaison de ses nivellements et de ses projets le niveau du repère de la Pierre du Niton, selon les décisions de la commission géodésique, crut mieux faire en adoptant un plan de comparaison passant à 374m052 au-dessous de ce repère, plan présumé être celui du niveau moyen de la mer Méditerranée à Marseille, selon l'ingénieur Bourdaloue.

Ce système, nous a-t-on dit, avait pour mérite de se raccorder assez bien avec la topographie neuchâteloise due à l'ingénieur Ostervald et plus ancienne que les travaux du général Dufour.

En revanche, ce système ne cadrait ni avec la topographie Dufour, admise dans le canton de Vaud,
qui cotait le repère PN. à 376m640
ni avec la cote Siegfried, qui cote ce repère à . . 376m860
ni avec les projets La Nicca-Bridel de la correction des Eaux du Jura dont le plan de comparaison est le zéro du limnimètre de l'Aar à Murgenthal, à la cote PN. + ... 28m40[1]
ni avec le système de la commission géodésique suisse, qui jusqu'à plus ample informé, fait P N. = 0

C'est l'administration vaudoise des Travaux publics qui, seule, s'est conformée aux directions de cette commission et a adopté ce dernier système pour les nivellements de ses entreprises fluviales des plaines de l'Orbe et de la Broye et pour ceux des ports. L'introduction de ce système, écartant dans ce cas particulier l'emploi des cotes négatives, aurait uniformisé les nivellements de tout l'ensemble de cette grande entreprise et écarté les confusions sans cesse renaissantes entre des nivellements rapportés à des plans peu espacés entre eux.

Aujourd'hui l'Administration bernoise des Travaux publics a abandonné la notation des niveaux des eaux du Jura par rapport à son ancien horizon de Murgenthal et l'a transformée d'après le système dit Siegfried.

La correction supérieure a voulu, dans ces dernières années, s'y ranger aussi. Mais qu'est-il arrivé ? tous les projets de cette correction ont été calculés d'après l'horizon Bourdaloue, l'habitude en est contractée ; les observations limnimétriques de Neuchâtel et de Sugiez se font encore d'après ce système, ensorte que les deux modes de calculer se maintiennent dans l'usage et donnent pour une même ligne d'eau des chiffres qui

[1] On consultera à ce sujet les Instructions du Bureau topographique fédéral suisse, édition française 1891, page 45.

[2] Ceci, remarquons-le, n'a pas une influence appréciable sur la topographie au $^1/_{25000}$ qui ne donne que des courbes équidistantes de 10 mètres et des cotes d'altitudes arrondies au mètre.

[1] Valeur portée à 28m41 par une revision récente de l'inspectorat fédéral des travaux publics.

diffèrent l'un de l'autre de $2^{m}81$, mais qui sonnent à peu près de même à l'oreille.

L'étude des questions hydrauliques, d'ailleurs compliquées, qui sont encore à l'ordre du jour, à propos des eaux du Jura et surtout les discussions dans les conférences intercantonales, où les deux systèmes surnagent parallèlement, comme dans la correspondance, tout cela devient difficile et fatigant par suite de l'erreur commise par le choix malheureux du niveau de la mer comme plan de comparaison et de la coexistence de deux versions différentes mais voisines l'une de l'autre.

Il suffit d'ailleurs de lire les écrits déjà cités de M. E. Plantamour, dans la *Bibliothèque universelle* (avril 1864), pour se convaincre que la détermination d'un niveau moyen de la mer, d'après des observations qui seraient faites sur toutes les côtes maritimes de l'Europe, se heurte à d'immenses difficultés résultant, soit du phénomène variable des marées, soit de la déviation de la verticale produite sur les rivages maritimes par l'attraction du continent. Il se passera donc bien du temps avant que cette question soit résolue.

Pour l'étude des phénomènes relatifs au niveau des eaux du Jura, il convient donc d'adopter un plan de comparaison beaucoup moins éloigné que le niveau de la mer, beaucoup plus précis et déterminé par un repère fondamental absolument immuable.

8. Commission géodésique suisse PN = 0.

Aucun plan de comparaison ne se présente avec plus d'avantages que celui qui passe par la plaque de bronze du Niton, qui a pour lui la sanction de la commission géodésique suisse, corroborée par une décision prise en 1864 par le département fédéral de l'Intérieur.

Ce plan de comparaison a, de plus, l'avantage d'être repéré, à des intervalles rapprochés, sur les rives des lacs du Jura, par des points fixes et des repères dont les cotes sont calculées et publiées dans la seconde livraison du nivellement géodésique suisse.

On nous objectera qu'il existe actuellement un grand registre autographié indiquant tous les repères de la Suisse, avec les croquis destinés à les faire reconnaître et avec leurs cotes calculées au-dessus du plan de comparaison qui passe à $376^{m}860$ au-dessous de PN.

Ce recueil a été établi sous la direction du colonel Siegfried par M. l'ingénieur Gosset, en empruntant les nivellements de la commission géodésique et en y ajoutant la constante $376^{m}860$.

Mais nous sommes informé par M. le colonel Lochmann, chef actuel du bureau topographique fédéral, que ce recueil de cotes établi par le colonel Siegfried n'est pas admis comme officiel par la commission géodésique, que ce travail ne doit être considéré que comme provisoire et que la commission géodésique suisse maintient, jusqu'à nouveau fait, le plan de comparaison initial de la Pierre du Niton, soit PN = 0.

On a d'autant plus lieu de s'étonner du changement opéré par le colonel Siegfried sur la cote fondamentale du repère PN que, d'après les résultats les plus récents de Bourdaloue, la cote Dufour-Corabœuf aurait dû être diminuée et non pas augmentée.

S'il y a une explication à chercher à ce relèvement de la cote, c'est sans doute celle-ci :

Le réseau nivelé par les premiers ingénieurs topographes suisses, dans les années 1840 à 1850, a été fait à l'aide d'instruments moins perfectionnés que ceux dont se sont servis dès 1864 les ingénieurs qui ont opéré sous la direction de MM. Hirsch et Plantamour et auxquels on doit aujourd'hui un vaste réseau de nivellement dont les résultats ont une précision millimétrique.

En confrontant les repères qui subsistent de ces anciens nivellements avec les repères du nivellement géodésique plus moderne on constate, suivant les localités, des différences assez importantes. Nous en citerons plus loin des exemples.

Si donc l'on veut assembler, les unes avec les autres, les données topographiques des levers originaux de la carte fédérale avec les nivellements géodésiques récents, il est nécessaire de faire varier la constante à ajouter à ces derniers pour atteindre le niveau virtuel de la mer pris pour plan de comparaison.

C'est ainsi que pour toutes les rives du lac Léman et pour la majeure partie du canton de Vaud, il faut pour se raccorder aux repères et aux courbes horizontales de la topographie ajouter aux cotes de la commission géodésique la constante PN = ... $376^{m}640$

Pour les chemins de fer et pour le sous-sol du lac Léman, pour tout ce qui a été nivelé d'après les instructions du colonel Siegfried, il faut prendre PN= $376^{m}860$

Pour les environs d'Yverdon et pour les anciens projets de l'entreprise des marais de l'Orbe il faut, comme nous l'exposerons au chapitre 12 de ce rapport, admettre PN = ... $376^{m}260$

Pour les mêmes raisons, il se peut que l'on doive admettre encore, dans d'autres régions, diverses autres valeurs de PN.

Il suit de là que le registre autographié des repères suisses établis par le colonel Siegfried, malgré tout le soin qui y a été apporté, est un ouvrage prématuré, pouvant induire en erreur et qu'il serait extrêmement nécessaire de procéder à une opération générale de vérification.

Cette vérification aurait pour objet de donner pour chacune des feuilles de la carte originale la constante ou les constantes qui lui sont propres.

Il faudrait pour cela relier par des nivellements précis les repères nouveaux de la commission géodésique avec les repères qui nous restent des nivellements de la première topographie.

Il en existe encore un certain nombre dans le canton de Vaud, soit dans les environs de Lausanne, soit dans les plaines de la Broye et de l'Orbe.

Nous ignorons ce qui en est pour les autres cantons de la Suisse.

Pour ce qui concerne les questions hydrauliques des eaux du Jura, il est absolument inutile de s'occuper du niveau de la mer. Cela ne fait qu'embarrasser le discours. Les cotes rapportées au repère PN n'ont que deux chiffres entiers au lieu de trois. Ils diffèrent complètement des cotes multiformes rapportées à la mer. Aucune confusion n'est possible. Nous espérons en avoir donné suffisamment la preuve.

Ajoutons que l'ancien niveau de Bourdaloue dans le port de Marseille n'est plus une base généralement adoptée. Les ingé-

nieurs français étudient le niveau moyen de la mer sur l'ensemble des côtes de la France. Les ingénieurs des autres pays de l'Europe agissent de même.

Nous devons à l'obligeance de M. le professeur et docteur F.-A. Forel, à Morges, les renseignements suivants, empruntés à deux lettres de M. Lallemand, ingénieur des mines, à Paris, secrétaire du comité du nivellement général de la France, au ministère des travaux publics, des 2 et 3 juillet 1890 :

Le repère de la Pierre du Niton à Genève est à l'altitude de . . . . . 373m687 au-dessus du nouveau zéro de la Méditerranée, établi dans le port de Marseille à sept centimètres (0m07) au-dessous de l'ancien zéro Bourdaloue.

En conséquence, les différences avec les valeurs indiquées dans notre mémoire seraient les suivantes :

	Général Dufour	Colonel Siegfried	Bourdaloue
PN = ...	376m640	376m860	374m052
Nouveau zéro de Marseille .	373m687	373m687	373m687
Différence . . .	2m953	3m173	0m365

La cote Siegfried, dite fédérale, est donc celle qui paraît être la plus éloignée de la vérité.

9. Limnimétrie du lac Léman et du Rhône.

Toutes les études hydrauliques faites pour l'étude de la régularisation du niveau du lac Léman ont été rapportées, depuis que MM. les ingénieurs K. Pestalozzi et G.-H. Legler ont commencé à s'en occuper en 1873 comme experts de l'Etat de Vaud, au plan horizontal passant le repère fédéral de la Pierre du Niton.

C'est aussi à ce même plan de comparaison que sont rapportées les hauteurs admises comme hauteurs normales des hautes eaux par la convention intercantonale ratifiée par l'Assemblée fédérale suisse les 9/16 juin 1885.

Le tableau qui suivra donne l'indication rapportée au zéro de la Pierre du Niton des principaux points intéressants pour l'étude des régimes hydrauliques du lac Léman et du Rhône.

1° Les lettres H et P désignent les cotes empruntées au nivellement de précision de la Suisse publié sous la direction de MM. les professeurs Hirsch et Plantamour.

2° La lettre S désigne les cotes empruntées au registre autographié des repères suisses publié sous la direction de feu M. le colonel Siegfried, chef du bureau topographique fédéral suisse, après déduction de 376m860.

3° La lettre E désigne les cotes empruntées aux recueils héliographiés de repères nivelés par M. Epper, ingénieur attaché à l'inspectorat fédéral des Travaux publics.

4° La lettre V indique les cotes obtenues par les ingénieurs du Département vaudois des Travaux publics.

5° Il est à observer que les cahiers héliographiques produits par M. Epper et contenant ses nivellements de 1886 et de 1887 adoptent : *a*) pour Genève et le Rhône à l'aval du lac, la version G.-H. Dufour PN = 376m640 ; *b*) pour le Rhône en amont du lac Léman, la version Siegfried, soit PN = 376m860.

(*A suivre*).

NÉCROLOGIE

JEAN MEYER

Ingénieur en chef de la Compagnie Jura-Simplon.

Par A. Perey, ingénieur.

Des voix plus autorisées que la mienne ont déjà exprimé les profonds regrets causés par la mort prématurée de notre excellent président J. Meyer et mesuré le vide qu'il laisse dans sa famille, chez ses amis et dans le monde technique, mais c'est pour moi un précieux devoir de lui donner ici un témoignage personnel de reconnaissance et d'affectueux souvenir par un court résumé de sa carrière de travail et de dévouement à la science et à ses collègues. Pendant plus de vingt ans il fut pour moi, en même temps qu'un chef respecté, un camarade et un ami ; je l'ai vu constamment à l'œuvre et ai eu l'avantage de collaborer à la plupart de ses travaux.

J. Meyer est né à Fribourg le 8 octobre 1840 ; son père était originaire de Schaffhouse, mais fixé à Fribourg par son mariage et ses affaires. Il était l'aîné d'une nombreuse famille dont il fut le conseiller et le soutien dévoué. Après avoir fait ses premières études au collège de sa ville natale, il entra en 1856 à l'Ecole polytechnique de Zurich, d'où il sortit en 1859 après avoir enlevé brillamment son diplôme d'ingénieur.

En 1860 il fait ses premières armes à la construction de la ligne de Lausanne à Berne où il eut, entre autres, à diriger les travaux du viaduc de Maconnens et, après sa mise en exploitation, en 1862, il est chargé des parachèvements.

Les trois compagnies Ouest-Suisse, Lausanne-Fribourg-Berne et Franco-Suisse fusionnent leur exploitation en 1864 et la remettent à bail à MM. Laurent et Bergeron ; J. Meyer est chargé, sous le titre d'inspecteur technique, du contrôle de l'exploitation qu'il conserve jusqu'en 1872. C'était pour le réseau de la Suisse-Occidentale une période de recueillement faisant suite aux grandes constructions, où l'on se bornait à améliorer par des économies dans l'exploitation une situation gênée qui ne s'atténuait que lentement.

Cependant, après la guerre de 1870, le trafic prend un essor inattendu. Le 1er janvier 1872 les compagnies propriétaires reprennent l'exploitation du réseau Suisse-Occidentale (350 km.) et se fusionnent bientôt (1873). J. Meyer est préposé avec le titre d'ingénieur en chef des études et travaux neufs ou de la construction à la direction des nombreux travaux d'agrandissement que le développement du trafic rend nécessaires sur l'ancien réseau, notamment l'agrandissement des ateliers d'Yverdon et de Fribourg et des gares de Lausanne, Neuchâtel et Fribourg, et à l'établissement des nouvelles lignes. Il dirige avec succès la construction de la ligne Fribourg-Payerne-Yverdon (ou Broie transversale), qui lui valut une gratification méritée et constitue une des œuvres les plus importantes de sa carrière (1873-1877). En même temps il était chargé du contrôle de la ligne longitudinale de la Broie, comprise dans le traité de fusion mais dont la compagnie concessionnaire avait gardé la construction, qui se fit sous la direction de notre collègue L. Delarageaz.