Zeitschrift: Bulletin de la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes
Band: 17 (1891)
Heft: 8

Artikel: Limnimétrie et altimétrie du Lac Léman et des lacs du Jura en 1890
Autor: Gonin, Louis
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-16482

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: 09.07.2025

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

17e ANNÉE 1891 N° 8

BULLETIN

DE LA SOCIÉTÉ VAUDOISE

DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

PARAISSANT 8 FOIS PAR AN

Sommaire : Limnimétrie et altimétrie du lac Léman et des lacs du Jura en 1890, par L. Gonin, ingénieur. (Suite et fin.) — Cartographie suisse. — Société vaudoise des ingénieurs et des architectes. — Table des auteurs et des matières, 1887 à 1891.

LIMNIMÉTRIE ET ALTIMÉTRIE DU LAC LÉMAN ET DES LACS DU JURA EN 1890

Par Louis Gonin, ingénieur.

(Suite et fin.)

10. Tableau de quelques-uns des points intéressants à connaître pour l'étude du régime hydraulique du LAC LÉMAN et du RHONE.

I. *Repères et points fixes.*

(Nivellement de précision de la Suisse, 2me livraison). H et P 1889.

1. Pierre du Niton, à Genève, repère en bronze scellé par le général G.-H. Dufour sur le sommet de celle des deux pierres du Niton qui est la plus au Nord et la moins élevée dans le port de Genève. . . . . H et P PN + 0m000
2. Repère en bronze sur la colonne du nouveau limnimètre du Jardin anglais, à Genève. . . . . H et P 1m467
3. Repère NF 11, à Coppet, au poste de gendarmerie . . . . . H et P 3m624
4. » NF 12, à Nyon, ancienne douane . . H et P 1m348
5. » NF 14, à Rolle, obélisque dans l'île Laharpe . . . . . H et P 1m518
6. » NF 15, Eglise de Morges . . . . . H et P 2m020
7. » NF 23, bâtiment du tribunal cantonal, en face du château à Lausanne. . . . . H et P 168m497

(Nivellement de précision, 4me livraison, page 264.)

8. Repère NF 70, à Cully, repère en bronze scellé sur la marche supérieure du piédestal du monument élevé au Major Davel, façade nord. S 0m683
9. » NF 71, à Vevey, repère en bronze scellé sur le socle de la colonne limnimétrique côté Est. . . . . S 0m501
10. » NF 72, à Montreux, repère en bronze scellé à l'extrémité orientale du perron de l'Hôtel Suisse, à la Rouvenaz . . . . . S 2m467
11. » NF 73, à Chillon, repère en bronze scellé sur le socle du côté droit de la porte du corps de garde au château de Chillon. . . . . S 5m220
12. A Chillon, repère dit de la Duchesse. Plaque en bronze, installée en 1867 par M. le professeur Charles Dufour de Morges, sur un rocher au-dessous des fenêtres de la chambre dite de la Duchesse de Savoie. Ce repère porte une croix fédérale, le millésime de 1867 et le N° 101. L'altitude, déterminée par les ingénieurs de l'Etat de Vaud, par liaison au repère précédent NF 73 est . . . . . V PN — 0m289
13. NF 74, à Villeneuve, repère en bronze scellé à l'angle sud-est du cordon du corps de garde, près du débarcadère à Villeneuve S. . . . . PN + 0m74

II. *Limnimètres*, zéros des échelles.

(Nivellement de précision H et P, pages 355 à 361.)

14. Genève, limnimètre à flotteur, au Jardin anglais (Epper 1886) . . . . . PN — 2m845
15. Coppet, règle divisée, en fonte de fer . . . . H et P 4m212
16. Nyon » » » . . . . H et P 3m704
17. Rolle, règle divisée, en fonte de fer . . . . H et P 3m897
18. Morges » » » . . . . H et P 4m062
19. Ouchy » » » . . . . H et P 4m627
20. Vevey, limnimètre à flotteur . . . . . H et P 2m766
» » » . . . . Epper 1886 2m837
21. » règle divisée en fonte de fer . . Epper 1886 3m814
22. Chillon » » » . . . . . V 4m004
23. Villeneuve » » » . . . . . V 3m000
24. Limnimètre vaudois à gradins du pont de Chessel, 18 mars 1889, sur le Rhône . . . . . E PN + 2m310

24 *a*. Limnimètre vaudois à gradins du pont de Chessel, dès le 4 avril 1890. . . . . E 1m310

25. Limnimètre valaisan à la Porte du Scex, 1884, sur le Rhône. . . . . E 2m101

25 *bis* » fédéral » 1890. . . . . E 0m060

26. Colombey, pont suspendu. Limnimètre vaudois à gradins. . . . . E 13m485
27. Colombey, pont suspendu. Limnimètre valaisan, règle en fer . . . . . E 11m380
28. Pont de Saint-Maurice. Zéro du limnimètre métallique rive droite Vaud. Règle N° I dès le 28 mars 1890, en amont du pont. . . . . E 25m585

III. *Tableau de quelques autres données relatives aux eaux du Léman.*

1. Niveau normal des eaux du lac Léman, d'après l'article 4 de la convention intercantonale du 17 décembre 1884. PN —
Limite inférieure 1m90
Limite supérieure 1m30
2. Niveau moyen du lac, d'après le colonel Frédéric Burnier, de Morges, adopté en 1856, comme plan de comparaison des nivellements de la Compagnie de l'Ouest-

Suisse, par M. Michel, ingénieur des ponts et chaussées et de cette Compagnie, actuellement ingénieur en chef de la Compagnie P.-L.-M. à Paris. (Bulletin Soc. vaud. sc. nat. 16 novembre 1859) . . . . . PN — 1m69

3. Niveau moyen du lac, d'après les données contenues dans le programme donné aux experts MM. Pestalozzi et Legler et basées sur des observations de 1806 à 1872. 3m000 — 1m475 . . . . . 1m525

4. Niveau moyen du lac, d'après M. E. Plantamour, de 1838 à 1873. (Notice publiée en 1874.) 3m000 — 1m403 . . 1m597

5. Id., d'après M. le professeur Dr F.-A. Forel. Contribution à la limnimétrie du lac Léman. Séries I et II, observations de Vevey, 1851 à 1875. Moyenne de 25 ans. . . . 1m532

6. Zéro général des limnimètres du lac Léman, proposé par le col. Fréd. Burnier et adopté par MM. Plantamour et Forel 3m000

Les cotes d'altitude désignées dans le tableau qui précède par les lettres H et P ont été revues, avec la plus grande obligeance, soit par M. le professeur Dr Hirsch, à Neuchâtel, soit par M. le colonel Lochmann, chef du bureau topographique fédéral.

« Les petites différences que l'on pourra trouver en comparant ces chiffres avec ceux des premières livraisons publiées par la Commission géodésique s'expliquent par deux causes :

» 1° L'étalon d'unité de longueur (3 mètres) a été, depuis lors, comparé au nouveau prototype international du mètre, ce qui a obligé la Commission à multiplier les anciennes hauteurs par un facteur pour les exprimer en vraies unités métriques.

» 2° Depuis la publication des anciennes livraisons, la Commission géodésique a exécuté, après l'achèvement du réseau, un grand travail de compensation de tout le réseau. »

(Extrait d'une lettre de M. le professeur Dr Hirsch, du 19 avril 1891.)

11. Limnimétrie des trois lacs du Jura.

L'étude des questions hydrauliques se rattachant à l'abaissement et à la régularisation du niveau des trois lacs de Bienne, Neuchâtel et de Morat est encore beaucoup plus compliquée que celle relative au lac Léman.

Sans parler des difficultés qui résultent de la répartition en trois bassins différents de la nappe des eaux à régulariser, cette complication résulte essentiellement des faits suivants :

1° La multiplicité des plans de comparaison employés par les auteurs des différents projets est une source de confusion et d'erreurs comme cela a été expliqué plus haut. Pour obvier à cet inconvénient, il sera nécessaire d'établir un tableau de concordance de ces différents systèmes, tableau dont nous donnerons plus loin une esquisse élémentaire qui pourra être complétée plus tard, si nos propositions sont accueillies par les administrations intéressées.

2° Le nivellement de précision de MM. Plantamour et Hirsch, exécuté dans les années de 1865 à 1883, traverse la contrée des lacs du Jura par de grandes lignes et offre déjà un grand nombre de repères, les uns en bronze, les autres gravés sur la pierre.

Mais plusieurs de ces derniers, qui sont des repères secondaires, ont été pris sur des objets dont la durée et la conservation n'étaient pas suffisamment garanties et il n'est donc plus possible aujourd'hui de les retrouver tous avec sécurité.

3° Par suite de l'abaissement des eaux, il s'est produit en divers lieux voisins des lacs des affaissements du sol, ce qui a eu pour résultat de détruire les relations altimétriques entre des repères consécutifs et de troubler l'équilibre de l'ancien nivellement.

4° La rive orientale des lacs de Neuchâtel et de Bienne, la rive occidentale du lac de Morat et toute la vallée de la Broye sont trop éloignées du réseau nivelé pour pouvoir s'y rattacher facilement avec exactitude.

5° Depuis l'abaissement du niveau des eaux, il est devenu plus difficile, sur certains points, d'établir des limnimètres également bien adaptés aux plus basses et aux plus hautes eaux. L'étendue des plages mises alternativement à sec ou sous l'eau rend l'installation de ces instruments difficile, surtout sur la rive orientale du lac de Neuchâtel.

Pour étudier avec fruit les phénomènes naturels de la hausse et de la baisse des eaux dans nos trois lacs, ainsi que dans les rivières qui les réunissent et qui en sortent, il nous semble qu'il conviendrait qu'il y eût des limnimètres placés, pour chacun de ces lacs, dans les stations qui offrent le plus de facilité pour la bonne installation de ces instruments et pour la régularité de leurs observations.

En outre, il faudrait des limnimètres placés en rivière de manière à accuser les variations de pente des canaux reliant les trois lacs et celles de l'Aar, soit du canal Nidau-Büren.

Tous ces instruments devront être repérés, soit à des repères fixes placés à proximité de leur site, soit entre eux, soit au réseau du nivellement de précision de la Suisse.

Il serait donc fort désirable de créer, tout autour de la vaste contrée qui est intéressée aux entreprises de la correction des eaux du Jura et aux entreprises locales qui en dépendent, un réseau de nivellement constitué des repères anciens, de nouveaux repères bien établis et des limnimètres fixes anciens et nouveaux.

Ce nouveau nivellement de précision serait rattaché exactement au nivellement de précision de la Commission géodésique qui a été exécuté sous la direction de M. le professeur Hirsch, directeur de l'Observatoire de Neuchâtel et de feu M. le professeur Emile Plantamour[1].

Toutes les cotes étant calculées au-dessus de la Pierre du Niton, il sera très simple pour les personnes habituées à se servir d'autres plans de comparaison de les transformer à leur gré par la simple addition de la constante voulue.

Il est presque superflu d'ajouter ici que notre proposition d'appliquer à ce nivellement la cote rapportée à PN n'est relative qu'aux études relatives aux eaux du Jura et à leurs annexes et qu'il ne nous appartient pas de l'étendre en dehors de ce cadre.

12. Annexes des eaux du Jura, l'Orbe et la Broye.

La grande entreprise de la correction des eaux du Jura a embrassé en elle-même et a groupé autour d'elle plusieurs corrections fluviales particulières dont les projets de détail et les nivellements ont eu lieu à plusieurs époques et ont eu pour auteurs plusieurs ingénieurs différents.

[1] Depuis que cet écrit était sous presse, nous avons appris que ce vœu allait recevoir un commencement d'exécution par les soins de la Commission géodésique suisse à la demande du Département fédéral de l'Intérieur et des Travaux publics.

Pour coordonner ces divers projets entre eux, il eût été bien désirable que le nivellement géodésique suisse eût été exécuté en première ligne, que tous les nivellements particuliers y eussent été reliés et qu'ils eussent été rapportés au même plan de comparaison.

C'est dans ce même ordre d'idées que dans les études faites dès 1856 dans le canton de Vaud pour la correction des marais de l'Orbe, pour la construction de l'ancien port de Chevroux et pour la rectification du cours de la Broye, on avait pris pour base les nivellements faits sous les ordres du général Dufour au début des opérations topographiques fédérales.

Les résultats de ces premières opérations topographiques sont consignées dans deux cartes au $^1/_{25000}$, reproduites d'après les levers originaux de cette carte par les soins et sous la direction de M. le commissaire général J.-F. Piccard et publiées dans les années de 1850 à 1855.

Ces cartes donnent l'indication d'un grand nombre de points nivelés et de hauteurs observées des trois lacs du Jura. Parmi ces points nivelés, il n'en est malheureusement qu'un très petit nombre qui soient demeurés intacts et reconnaissables ou dont l'altitude exacte ait pu être notée, en temps opportun, et reportée sur des contre-repères durables.

Il y aurait cependant un grand intérêt encore aujourd'hui à vérifier par des opérations de précision la relation qui existe entre les cotes résultant des nivellements de la première topographie (1840 à 1850) avec le nivellement de précision de la Suisse.

Nous chercherons dans ce qui va suivre à placer quelques jalons pour ce travail, avec l'espoir qu'il sera complété, vérifié et généralisé par le secours des administrations fédérales et cantonales que cela concerne, comme nous en parlerons plus loin.

Marais de l'Orbe.

Les projets étudiés avant 1856 pour le dessèchement des marais de l'Orbe par MM. les ingénieurs Venetz, père et fils, du Valais, et MM. Merian, père et fils, ingénieurs à Neuchâtel, avaient pour plan général de comparaison le niveau moyen du lac de Neuchâtel.

Ce plan de comparaison était déterminé par le zéro d'une échelle limnimétrique clouée contre l'une des palées de l'ancien pont sur la Thièle, au faubourg de Gleyre, à Yverdon.

Le zéro de cette échelle représentant le niveau moyen des eaux, la division, qui était en pieds et pouces suisses, allait en montant pour les hautes eaux et en descendant pour les basses eaux.

Ce niveau moyen des eaux était désigné sur la carte au $^1/_{25000}$ du bureau topographique par l'altitude 1449 pieds 3 pouces ou 434^{m}80 au-dessus de la mer.

Lorsque l'ingénieur vaudois, qui rappelle aujourd'hui ces faits, fut chargé de reprendre la suite et l'exécution de ces projets, il reçut comme instruction de M. le colonel Frédéric Burnier, de Morges, membre de la Commission des Travaux publics, le 24 mai 1856, de calculer dorénavant toutes les cotes d'altitudes de ses nouveaux nivellements en les rapportant au niveau de la mer déterminé d'après ce point de repère, le zéro du pont de Gleyre.

A cette même époque on rattacha la hauteur de ce point important, par des nivellements faits avec soin à d'autres points de repère plus durables et, pour éviter de faire des observations limnimétriques positives et négatives, on remplaça l'ancienne règle divisée par une nouvelle dont le zéro fut placé cinq pieds plus bas (1^{m}50), soit à la cote 1444'30 = 433^{m}30.

Aujourd'hui, en 1890, l'état des lieux a entièrement changé; la rivière s'est approfondie et un pont métallique en arc a succédé au vieux pont en charpente.

Mais il subsiste un témoin matériel des anciens niveaux, un repère qui a servi de contact, pour leurs divers nivellements, aux ingénieurs anglais qui ont construit le premier tronçon de voie ferrée Morges-Lausanne-Yverdon, aux ingénieurs français MM. Lalanne, Michel et Arnoux, qui ont dirigé les travaux de la Compagnie Ouest-Suisse de 1856 à 1862, aux ingénieurs vaudois qui se sont occupés de la correction des eaux du Jura et des marais de l'Orbe et aux ingénieurs de la compagnie Suisse-Occidentale-Simplon qui ont construit la ligne d'Yverdon à Payerne.

Ce témoin authentique, c'est le repère connu sous le nom de *noc de la Douane d'Yverdon*, une pierre creusée en forme d'écuelle qui reçoit l'eau des chéneaux du toit, à l'angle sud-ouest de ce vieux bâtiment.

Ce point, très important à connaître et à conserver, a été rattaché par plusieurs opérations de nivellement et spécialement par MM. les ingénieurs de la compagnie Suisse-Occidentale-Simplon au repère de la commission géodésique fédérale placé sur le seuil du temple d'Yverdon, portant le N° NF 16.

Il a encore été rattaché à plusieurs autres repères de contrôle et spécialement à un repère cantonal en fonte de fer, placé sur la face du dernier bâtiment de la rue du Lac à Yverdon, côté sud, devant le pont.

Au moyen de ces données, on peut maintenant déterminer quelle est, relativement à la Pierre du Niton PN, la situation du plan de comparaison qui a servi de base aux nivellements de la plaine de l'Orbe de 1856 à 1875.

Yverdon. Repère NF 16, en bronze, sur le seuil du temple	PN +	62^{m}010
Différence de niveau entre le repère NF 16, et le Noc de la Douane, moyenne des opérations, lettre de M. Delarageaz, ingénieur en chef de la correction supérieure des eaux du Jura (du 9 février 1883) . .	—	2^{m}156
Noc de la Douane d'Yverdon. . . . . =	PN +	59^{m}854
Différence de niveau entre le Noc de la Douane et le zéro de l'ancien limnimètre d'Yverdon qui représentait le niveau moyen du lac de Neuchâtel de 1817 à 1855	—	1^{m}311
Altitude du dit niveau moyen du lac de Neuchâtel, 1817-1855. . . . . =	PN +	58^{m}543
Ce même niveau moyen ancien du lac de Neuchâtel étant coté sur la carte topographique de l'époque à l'altitude au-dessus de la mer.		434^{m}800
A déduire	—	58^{m}543
Il reste comme valeur de PN correspondant aux données de cette carte et aux opéra-		

tions faites dans les marais de l'Orbe. . PN = 376m257
soit comme il est dit plus haut . . . . . PN = 376m260

Neuchâtel.

On trouve une vérification approximative de ce résultat pour ce qui concerne le niveau moyen ancien du lac de Neuchâtel et les altitudes topographiques.

On possède les observations limnimétriques de ce lac pour les 38 années de 1818 à 1855, rapportées par les soins de M. le professeur Kopp au niveau de l'ancien môle, base des hauteurs d'Ostervald.

Cet ancien môle est à l'altitude (registre Siegfried) 437m560 — 376m860 = . . . PN + 60m700
La moyenne de la hauteur du lac au-dessous de ce môle, calculée le 3 septembre 1888 au planimètre sur ces 38 courbes, par M. Deluz, ingénieur à Orbe, est . . . . — 2m226
Hauteur moyenne du lac de Neuchâtel 1818 à 1855 =. . . . . ≡ PN + 58m474
Ecart avec la donnée précédente, 58,543 — 58,474 . . . . . ≡ 0m069
Somme égale PN + 58m543

L'écart d'ailleurs minime qui existe entre ces deux résultats, 69 millimètres, peut être dû à la pente superficielle qui existait dans l'ancien état des eaux entre le pont de Gleyre à Yverdon et le lac de Neuchâtel, comme aussi à d'autres causes d'imprécision dans ce genre de mesures et notamment à celle qui consiste à prendre pour repère d'un système de nivellement la moyenne d'hydrométéores essentiellement fugitifs et variables.

Vallée de la Broye.

Pour les études sur le terrain faites en vue de l'achèvement de la correction de la Broye, on a pris pour base, dès l'année 1860, les altitudes topographiques indiquées sur la carte au $^1/_{25000}$ publiée par l'Etat de Vaud et établie par les soins de M. le commissaire général J.-F. Piccard.

Ces altitudes sont celles qui proviennent des premiers travaux de la topographie suisse exécutés sous la direction du général Dufour.

Le point de repère qui a été adopté à cette date de 1860 et auquel tous les nivellements postérieurs se sont reliés, c'est le parapet de l'ancien pont en pierres qui traversait la Broye dans la ville de Payerne. Son altitude, inscrite sur la dite carte, est de 454m50
ce qui, au-dessus du repère de la Pierre du Niton compté par le général Dufour à 376m64
donne pour ce repère l'altitude . . . . . PN + 77m86

Le pont en pierre ayant été démoli en 1865 pour être remplacé par un pont métallique bowstring, le repère en question a été transporté par les soins de M. Champion, géomètre breveté et voyer du district de Payerne, sur les repères métalliques ci-après :

Repère métallique vaudois N° 38 à l'Eglise abbatiale de Payerne (caserne). . . . . PN + 85m906
Repères métalliques, placés en face l'un de l'autre, à l'entrée de la rue de la ville, rive droite . . . . . PN + 77m860

Port de Chevroux.

1° D'après la topographie cantonale vaudoise, selon la carte J.-F. Piccard mentionnée plus haut, le sommet du môle de l'ancien port de Chevroux, construit en 1834, avait pour altitude 436m590
Le repère de la Pierre du Niton étant compté à. 376m640
on obtient ainsi pour le sommet de cet ancien môle, aujourd'hui démoli. . . . . PN + 59m950

2° Il existe encore à Chevroux, dans la maison ci-devant *Gindrat*, un point de repère choisi en 1830 par M. Pichard, ingénieur cantonal, pour l'étude du port faite à cette époque. Ce repère Gindrat a été rattaché à celui de l'ancien môle, en 1860, par M. Gonin, et s'est trouvé être plus haut de 0m627
L'altitude du repère Gindrat est donc. . . PN + 60m577

3° A l'angle nord-ouest du bâtiment ci-devant Gindrat (actuellement restaurant Hermann), il a été scellé un repère métallique en fonte de fer, dont la cote déterminée le 14 janvier 1889 par M. l'ingénieur R. Rychner, est plus basse de 0m270
ce qui donne pour altitude du repère métallique Gindrat-Hermann . . . . . PN + 60m307

4° En 1890, il a été installé à Chevroux, sous la direction de M. Jules Champion, géomètre breveté, voyer du district de Payerne, deux nouvelles règles limnimétriques en fonte de fer scellées contre deux poteaux, plantés l'un à droite, l'autre à gauche de la route de Chevroux au débarcadère, à environ 850 mètres du village.

Les zéros de ces deux règles ont été placés à 6m307
au-dessous de ce repère et correspondent par conséquent à l'altitude . . . . . PN + 54m000

13. Tableaux d'altitudes relatives à la région des eaux du Jura.

Notre intention était d'insérer ici un tableau des principaux points intéressants à connaître pour l'étude du régime hydraulique des trois lacs du Jura, de leurs affluents et des canaux qui leur servent d'émissaires.

Ce tableau est commencé, mais nous croyons qu'il deviendrait trop long et trop détaillé pour le degré de précision qu'il peut atteindre dans les conditions actuelles et nous pensons qu'il vaut mieux le laisser de côté et attendre les résultats des vérifications que nous demandons.

Alors sera venu le moment d'en faire un recueil publié officiellement comprenant les altitudes des repères et points fixes, des échelles limnimétriques, des niveaux des trois lacs à différentes dates, avant et après leur abaissement.

14. Conclusions.

Nous proposons qu'une conférence entre les délégués techniques des administrations intéressées soit réunie pour recevoir, pour discuter et pour arrêter les bases d'un programme dont la mise à exécution serait ensuite l'objet de décisions à prendre par l'autorité fédérale et les autorités cantonales intéressées.

15. Programme.

1. Il sera fait un nivellement général de précision dans toute la région intéressée à la correction générale des eaux du Jura et de ses divers affluents.

Ce nivellement sera circonscrit dans un polygone dont la ligne enveloppe embrassera, au minimum, les localités ci-après:

Palézieux-gare. — Payerne. — Estavayer. — Yverdon. — Entreroches. — Grandson. — Neuchâtel. — Bienne. — Soleure. — Wangen an der Aare. — Büren. — Aarberg. — Morat.

Ce polygone sera subdivisé en un réseau de sous-polygones intérieurs, de manière à pouvoir atteindre chaque point important à déterminer dans son enceinte.

2. Avant de commencer les opérations du nivellement de précision, il sera établi par les soins des cantons le nombre de repères métalliques et de limnimètres qui leur sont utiles et une liste exacte de ces objets avec croquis propres à les distinguer aisément.

En même temps on recherchera avec soin tous les points fixes tels que ponts, seuils de bâtiments, etc., nivelés dans la première série des opérations topographiques et conservés intacts; leur altitude sera déterminée par le nouveau nivellement de précision et l'on pourra ainsi calculer la correction à apporter dans chaque localité pour harmoniser les anciennes données altimétriques et limnimétriques avec les nouvelles.

La série de ces points de reliement sera établie par les cantons et communiquée à l'ingénieur chargé du nouveau nivellement.

4. Le nivellement de précision une fois vérifié et complété serait calculé en ordonnées dont le zéro sera le plan horizontal passant par le repère fondamental de la Pierre du Niton, comme l'a prescrit la décision du 24 août 1864, rappelée ci-dessus, de la Commission géodésique, approuvée par le Département fédéral de l'Intérieur.

Mais afin de laisser à chacun la liberté de se mouvoir selon ce qui lui convient, on ménagerait à côté du tableau des ordonnées par rapport au PN = 0, deux colonnes en blanc, dans l'une desquelles les partisans de la cote PN = 376m86 pourraient écrire la cote de cette façon, tandis que l'autre servirait plus tard à l'inscription d'une cote plus définitive, si le cas arrive.

Nos	DÉSIGNATIONS DES POINTS NIVELÉS	ORDONNÉES au-dessus de repère de la Pierre du Niton	ORDONNÉES au-dessus de la mer PN = 376m86	ORDONNÉES au-dessus de la mer PN = ?
	Exemple :			
NF 1	Repère de la Pierre du Niton à Genève.....	0.000	376m860	.....
NF 16	Yverdon. Repère en bronze au seuil du temple.....	62m010	438m860	.....
	Repère, Noc de la douane d'Yverdon..	59m854	436m704	.....
	Etc.			

5. Aux limnimètres déjà établis sur les lacs du Jura et leurs affluents, il devrait en être ajouté un certain nombre d'autres. Dans la liste ci-dessous nous avons désigné par la lettre F les limnimètres déjà compris dans la table de récapitulation publiée pour l'année 1886, en 1890 par le Département fédéral de l'Intérieur et des Travaux publics, par la lettre V les limnimètres déjà établis, en outre dans le canton de Vaud et enfin ceux qui ne sont pas précédés de l'une ou de l'autre de ces deux lettres sont les points où il conviendrait d'en établir de nouveau dans le canton de Vaud.

Nous laissons à nos collègues des autres cantons le soin d'indiquer ceux qui existent et ceux à projeter dans leurs cantons respectifs.

Limnimètres fédéraux. (Table de récapitulation 1886). F.

1. Fribourg.	7. Sugiez.	13. Meienried.
2. Laupen.	8. La Sauge.	14. Büren.
3. id	9. Neuchâtel.	15. Stad.
4. Aarberg.	10. Neuveville.	16. Lüsslingen.
5. Payerne.	11. Nidau.	17. Soleure.
6. Morat.	12. Brügg.	18. Attisholz.

Limnimètres cantonaux vaudois établis. V.

5. Payerne, déjà indiqué.	24. Vallorbe, l'Orbe.
8. La Sauge id.	25. Pont de Joux, lac de J.
19. Chevroux, lac de Neuchâtel.	26. Chavornay, le Talent.
20. Faoug, lac de Morat.	27. Echallens, id.
21. Concise, lac de N., à rétablir.	28. Granges, la Broye.
22. Yverdon, l'Orbe.	29. Lucens, id.
23. Orbe, id.	30. Oron, id.

Nouveaux limnimètres vaudois à établir.

31. Grandson, lac de N. 32. Yvonand, la Menthue.
33. La Poissine, l'Arnon.

6. Les observations journalières de tous ces limnimétriques seraient réunies et publiées par les soins de l'administration désignée et sous une forme pratique et résumée qui sera déterminée par la conférence.

7. Un limnimètre enregistrateur sera, s'il ne l'est pas déjà comme nous croyons le savoir, établi à Neuchâtel.

Il serait utile qu'un second appareil semblable soit établi sur le lac de Bienne, qui reçoit directement les apports de l'Aar, afin de rendre compte d'une manière sensible de l'effet produit par les changements de niveau du lac de Bienne sur celui de Neuchâtel.

L'avenir fera voir s'il y a utilité et intérêt à en établir aussi un à Morat.

Post-scriptum. Il sera certainement intéressant pour les lecteurs de cet écrit de connaître encore le renseignement suivant par lequel se termine la 9me livraison, parue en 1891, du nivellement de précision de la Suisse exécuté par la Commission géodésique fédérale :

« Enfin, pour autant qu'il est permis de prendre la simple moyenne de valeurs provisoires et aussi différentes, nous trouvons : *pour l'altitude de la pierre du Niton au-dessus de la mer 373. 534*, ou si l'on veut tenir compte des corrections orthométriques 373. 546, c'est-à-dire à peu près le même résultat.

» En résumé, on peut donc, d'après l'état actuel des données, attribuer à notre horizon fondamental suisse la cote provisoire de *373.54*, chiffre que nous ne donnons nullement comme définitif, et qui sera remplacé dans deux ans, nous l'espérons, par la hauteur exacte de la Pierre du Niton au-dessus du niveau moyen de la mer, définitivement adopté. »