

**Zeitschrift:** Bulletins des séances de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles  
**Herausgeber:** Société Vaudoise des Sciences Naturelles  
**Band:** 7 (1860-1863)  
**Heft:** 50

**Artikel:** Mémoire sur les observations limnimétriques et pluviométriques  
**Autor:** Gonin, L.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-253534>

#### 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:** 13.01.2026

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

**MÉMOIRE**  
**sur les observations limnimétriques et pluviométriques**  
*qui ont lieu dans le canton de Vaud,*  
aux frais de l'Etat,  
PAR  
**L. GONIN,**  
ingénieur cantonal des ponts et chaussées.

---

Réponse à la circulaire du Département fédéral de l'Intérieur  
à tous les gouvernements cantonaux, du 7 janvier 1863.

(Voir cette lettre à la fin.)

### I. Observations limnimétriques.

1. *Lac Léman.* — C'est à dater de l'année 1843 que l'on possède les premières observations régulières faites aux frais de l'Etat dans les ports vaudois sur la variation des eaux du lac Léman.

L'établissement de ces premiers limnimètres a eu lieu par les soins de M. l'ingénieur cantonal Fraisse, et coïncide soit avec les discussions qui ont eu lieu entre les gouvernements de Vaud et de Genève lors de la construction de la nouvelle machine hydraulique de Genève, soit avec la publication du projet de M. l'ingénieur Vallée pour la régularisation du Rhône en se servant du lac Léman comme réservoir.

2. Les limnimètres établis sur le lac Léman sont ceux de Coppet, Nyon, Rolle, Ouchy et Vevey.

Ce sont des limnimètres à flotteur, ils se composent d'une colonne en maçonnerie renfermant une cheminée de quinze pouces de vide en carré. La partie inférieure de la cheminée communique avec le lac par une coulisse établie à 3 pieds au-dessous des plus basses eaux.

Le flotteur se compose d'une sphère métallique creuse surmontée d'une tige divisée en pieds et pouces. Les divisions se lisent au droit d'une trace gravée sur le cadre d'une petite fenêtre ménagée dans les parois de la cheminée verticale.

Ces limnimètres, construits sur le système de celui de la machine hydraulique de Genève, ont l'avantage d'être peu influencés par les

vagues, mais ils présentent en revanche quelques inconvénients, savoir :

1<sup>o</sup> Celui d'être coûteux d'établissement ;

2<sup>o</sup> La coulisse s'obstrue fréquemment et le niveau de l'eau est ainsi détruit ;

3<sup>o</sup> Il arrive aussi que la tige du flotteur gripe contre les parois de la cheminée et que les observations peuvent être entachées d'erreurs.

3. Le limnimètre à flotteur qui avait été établi à Ouchy a été démolí le 21 avril 1859, lors de la construction du nouveau quai. Il a été remplacé par une règle divisée placée contre le débarcadère des bateaux à vapeur, devant Beau-Rivage.

Le zéro de la nouvelle règle est à 16'' 3/4 plus haut que le zéro de l'ancien limnimètre.

4. Un sixième limnimètre à flotteur établi à Chillon n'a jamais fonctionné.

5. Les zéros des différents limnimètres du littoral vaudois n'ont point été dans le principe reliés entr'eux ni avec les limnimètres de Genève.

M. le colonel Burnier, de Morges, a pris la peine de faire ce long travail par la comparaison des observations entr'elles.

Son travail a été inséré dans le Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles, tome IV, pag. 149, année 1854.

6. Il résulte des recherches de M. Burnier que le niveau moyen du lac Léman étant à la cote, au-dessus

	Mètres.	Millim.	Pieds.	Lignes
de la mer . . . . .	374 <sup>m</sup>	950	1249'	83
Le zéro du limnimètre de Vevey est à				
la cote . . . . .	373 <sup>m</sup>	803	1246'	01
Ouchy, ancien limnimètre . . . . .	373 <sup>m</sup>	333	1244'	44
Morges . . . . .	373 <sup>m</sup>	927	1246'	42
Rolle . . . . .	373 <sup>m</sup>	157	1243'	86
Nyon . . . . .	373 <sup>m</sup>	559	1245'	20
Coppet . . . . .	373 <sup>m</sup>	650	1245'	50
Genève . . . . .	373 <sup>m</sup>	865	1246'	22
Plaque de bronze servant de repère sur				
la pierre du Niton . . . . .	373 <sup>m</sup>	640	1245'	47
Sommet de la petite pierre du Niton à				
Genève . . . . .	373 <sup>m</sup>	668	1245'	56
Zéro du nouveau limnimètre d'Ouchy,				
soit de la règle divisée au débarcadère	373 <sup>m</sup>	835	1246'	12

**7. Lac de Neuchâtel.** — On possède quelques observations isolées sur les hauteurs du lac de Neuchâtel à différentes époques. Elles sont consignées dans la carte lithographiée de la plaine de l'Orbe.

Lorsqu'en 1856 je fus chargé par la Commission des travaux publics des études pour la mise en œuvre du décret concernant le dessèchement de la plaine de l'Orbe, M. le colonel Burnier voulut bien s'occuper avec moi de l'établissement d'une règle limnimétrique au pont de Gleyre à Yverdon.

Le zéro de cette règle fut placé premièrement à 25 pouces, puis plus tard à 5 pieds en contrebas du niveau moyen du lac, déterminé par une règle établie anciennement et observée par un habitant de la ville d'Yverdon.

Le limnimètre du pont de Gleyre à Yverdon n'est pas dans une position favorable à des observations sur la hauteur des eaux, parce qu'il est sous la double influence des crues de la Thièle (ou de l'Orbe) et de la hausse du lac.

Comme observation des eaux du lac le limnimètre du pont de Gleyre n'est utile que dans les hautes eaux, vu qu'il existe une pente très-appréciable en basses eaux entre le point où il est établi et le lac.

**8. Une règle limnimétrique fut établie au mois de mars 1858 à Concise.**

Les observations y sont faites tous les jours par les gendarmes du poste.

**9. Depuis 1859 les observations faites par le gendarme stationné à la Sauge à la règle qui a été établie en ce point par la Confédération, nous sont adressées régulièrement.**

**10. Enfin depuis 1862, des observations se font aussi au port de Chevroux, par le surveillant des travaux du port en construction.**

**11. Lac de Morat.** — En 1861, à l'occasion des études qui m'ont été confiées pour l'achèvement des travaux de la plaine de la Broye, j'ai fait établir une règle limnimétrique à Vallamand-dessous.

**12. Lac de Joux.** — La variation de hauteur des eaux du lac de Joux a une amplitude d'environ 13 à 14 pieds; on possède des observations faites dès l'année 1847 à l'année 1856, par périodes d'une semaine environ, par M. Alexandre Rochat, buraliste au Pont.

J'ai fait rétablir en 1858 l'échelle limnimétrique du Pont, et dès lors des observations s'y font tous les jours.

**13. Rivière de l'Orbe.** — L'étude des travaux à faire pour l'aménagement des eaux dans la plaine de l'Orbe rendait nécessaire de connaître exactement le régime de cette rivière à son entrée dans la plaine.

C'est pourquoi on a fait établir dès 1856 une règle divisée au pont de Granges à Orbe. Les observations y sont faites chaque jour par M. Vaney, secrétaire du Comité de direction de la plaine de l'Orbe.

14. J'ai fait également établir en 1858 une règle un peu au-dessous de Vallorbes, afin d'étudier la rivière de l'Orbe en deux points différents. Le limnimètre de Vallorbes a été établi en aval du point où toutes les eaux détournées pour les besoins de l'industrie rentrent dans le lit de la rivière.

15. *Ruisseau du Talent.* — Le ruisseau du Talent, qui présente à beaucoup d'égards le caractère d'un torrent, est d'une grande importance dans le système hydrographique de la plaine de l'Orbe.

Pour étudier le régime de ce cours d'eau je l'ai fait observer en deux points différents : le premier limnimètre est établi à Echallens, c'est-à-dire à peu près au centre du bassin dont le Talent reçoit les eaux. Le deuxième limnimètre est établi à Chavornay, au pont sous le chemin de fer de l'Ouest, soit à l'entrée du torrent dans la plaine de l'Orbe.

16. *Rivière de la Broye.* — La rivière de la Broye est observée sur quatre points de son parcours, savoir :

Au pont de Payerne,  
 » de Granges,  
 » de Lucens,  
 » d'Oron.

L'établissement de ces quatre limnimètres a eu lieu en 1861 pour servir aux études nécessaires à l'achèvement des travaux de rectification de la Broye.

17. *Rivière de la Venoge.* — A dater de 1862 des observations journalières se font au pont de l'Ilette, sous Cossonay, afin de fournir des renseignements lorsque l'on s'occupera de la rectification du lit de la Venoge.

18. *Rhône.* — Il a été déjà question depuis quelques années d'établir des règles limnimétriques sur le littoral vaudois du Rhône, mais cette opération n'a pu avoir lieu qu'à la fin de 1862.

Ces règles sont établies au nombre de cinq, savoir :

Au pont de Chessel,  
 » bac d'Illarse,  
 » pont de Collombey,  
 » bac de Massonger,  
 » pont de St. Maurice.

Ces observations ont lieu par les soins de la gendarmerie.

M. le colonel Burnier, de Morges, a fait observer, à ses frais, pendant plusieurs années le Rhône à la porte du Seex, au moyen d'une règle qu'il y a fait établir.

**19. Quels sont les cours d'eau sur lesquels il serait utile d'ordonner des observations?** — Les vingt-cinq limnimètres dont l'énumération vient d'être faite fourniront, s'ils sont observés régulièrement pendant une série d'années suffisamment longue, des éléments importants soit pour la science en général, soit surtout pour les grands travaux d'utilité publique entrepris par le canton de Vaud dans les fertiles plaines du Rhône, de la Broye et de l'Orbe, ainsi que pour ceux désirés dans la vallée de la Venoge.

Il est cependant quelques cours d'eau dont il serait bon d'étudier aussi le régime soit au point de vue de la science seule, soit comme donnant lieu à des entreprises d'utilité publique.

Je citerai ainsi l'utilité qu'il y aurait à faire des observations limnimétriques :

1<sup>o</sup> Sur la Grande-Eau à Aigle ;

2<sup>o</sup> Sur la Veveyse ;

3<sup>o</sup> Sur le Flon, à Lausanne. Les observations à faire sur ce petit cours d'eau auraient une grande importance sous le rapport de l'aménagement des eaux dans un but industriel.

4<sup>o</sup> Sur la Menthue, à Yvonand ; ce cours d'eau menace parfois de ses inondations la riche plaine d'Yvonand, et la rectification qu'on a fait subir à son cours inférieur ne paraît pas avoir encore atteint complètement le but.

5<sup>o</sup> Sur la Sarine à Château-d'Oex. L'observation de ce dernier cours d'eau n'a pas d'importance au point de vue des travaux publics du canton de Vaud, mais pourrait en avoir pour ceux du canton de Fribourg et l'étude générale de l'hydrologie des Alpes.

**20. Jaugeages.** — Le principal intérêt des observations limnimétriques sur les cours d'eau est d'arriver à déterminer les quantités d'eau débitées par les rivières et torrents en basses, en moyennes et en hautes eaux, ou plutôt pour chaque jour de l'année.

En construisant ainsi des courbes dont les abscisses sont proportionnelles aux temps et les ordonnées proportionnelles aux débits en mètres ou pieds cubes par seconde, on obtient des documents d'une extrême importance pour la science et les travaux publics.

**21. Qu'il me soit permis d'en citer un exemple tiré de l'étude relative aux marais de l'Orbe.**

Au moyen des observations faites depuis 1857, à Orbe et Chavornay, on a pu construire pour les quatre années 1858, 1859, 1860 et 1861 les courbes des débits simultanés de l'Orbe et du Talent et calculer ainsi pour quel débit maximum on devait établir la canalisation de ces deux cours d'eau, ainsi que le lit unique destiné à les recevoir après leur jonction.

La comparaison de ces deux courbes faisait voir qu'il n'y avait pas simultanéité entre le maximum de l'Orbe et le maximum du Ta-

lent, et qu'ainsi l'on pouvait réaliser une économie notable sur les dimensions à donner au lit unique.

22. Les courbes de débit donnent aussi le moyen de calculer la capacité des réservoirs au moyen desquels dans certains cas on peut emmagasiner une crue d'eau et éviter des travaux trop considérables de canalisation.

23. Pour arriver à traduire les observations limnimétriques en courbes des débits il faut posséder le profil en travers de la rivière au point où elle est observée et des mesurages de vitesse faits pour différentes hauteurs d'eau.

Comme les observations avec des appareils tels que le moulinet de Woltmann et le tube de Pitot sont difficiles et ne peuvent pas être faites par chacun, il serait utile que les observateurs de limnimètres fissent de fréquents mesurages de vitesse au flotteur, ce qui se ferait sans de grandes difficultés, à peu de frais et donnerait des termes précieux de comparaison.

Une fois que l'on possède les vitesses du liquide dans un même profil sous différentes hauteurs d'eau, la courbe des débits s'obtient au moyen de la formule

$$\frac{Q}{Q'} = \frac{S}{S'} \sqrt{\frac{S}{p} \times \frac{p'}{S'}} \text{ ou } Q = m \frac{S^{\frac{3}{2}}}{p^{\frac{1}{2}}} \text{ si le profil a une section trapézoïdale, et par la formule plus simple } \frac{Q}{Q'} = \left( \frac{h}{h'} \right)^{\frac{3}{2}} \text{ si le profil}$$

a une forme rectangulaire comme dans le cas du passage d'un pont.

$Q$  et  $Q'$  sont les débits par seconde ;

$S$  et  $S'$  les sections mouillées ;  $p$  et  $p'$  les périmètres mouillés ;

$h$  et  $h'$  les hauteurs d'eau ;

$m$  un coefficient à déterminer pour chaque station limnimétrique par plusieurs jaugeages.

J'ai déjà recueilli les données nécessaires à l'établissement des courbes de débit pour l'Orbe à Orbe, le Talent à Chavornay et la Broye à Lucens ; les nivellements qui se font actuellement sur le littoral vaudois du Rhône me permettront de construire, pour ce fleuve, les courbes des débits pour chacun des limnimètres.

## II. Observations pluviométriques.

**24.** Les pluviomètres dont nous nous servons sont des appareils fort simples qui consistent en un cylindre de fer-blanc, d'un pied de diamètre, dans lequel tombe la pluie.

L'eau tombée est mesurée en centimètres cubes dans des burettes et l'observateur inscrit dans les carnets spéciaux la quantité d'eau tombée en grammes ou centimètres cubes.

L'observateur inscrit aussi l'heure où la pluie a commencé et celle où elle a fini, d'où l'on déduit la durée de la pluie.

De ces deux éléments on déduit par le calcul la hauteur d'eau tombée et l'intensité de la pluie, c'est-à-dire à combien de mètres cubes par seconde et par kilomètre carré correspond la chute de la pluie.

Ce dernier résultat, combiné avec les données fournies par les courbes de débits des cours d'eau, pourra donner des résultats importants pour l'étude hydrologique de notre pays.

**25.** Nos pluviomètres sont au nombre de cinq, savoir :

1. Au Pont, vallée de Joux ,
2. à Vallorbes,
3. à Orbe,
4. à Echallens,
5. à Oron.

Les quatre premiers servent à l'étude hydrologique du bassin de l'Orbe, le cinquième à celle du bassin de la Broye.

**26.** La Commission fédérale de météorologie va faire établir et observer des pluviomètres dans les stations suivantes :

1. Bex,
2. Vernex,
3. Morges,
4. Dizy, près La Sarraz,
5. Ste. Croix,
6. Le Sentier,
7. Le Marchairu.

**27.** M. le professeur Dufour, de Morges, membre de la Commission météorologique , estime que ces stations ne sont pas suffisantes et qu'il y aurait une grande importance à établir de nouveaux pluviomètres outre les douze précédents.

Les pluviomètres proposés par M. Dufour seraient établis aux points suivants :

1. Nyon,
2. St. Cergues.

3. Bière,
4. Les Ormonts,
5. Château-d'Œx,
6. Villeneuve,
7. Payerne ou Avenches,
8. St. Cierges ou Thierrens.

Les pluviomètres de Château-d'Œx, Ormont-dessus, Thierrens et Avenches surtout rempliraient une lacune dans le réseau des observations pluviométriques de notre canton.

28. Comme ces instruments sont peu coûteux, 10 à 12 fr. y compris les supports, la dépense totale pour établir ces huit appareils peut être évaluée à une centaine de francs.

Quant au choix à faire entre Payerne et Avenches et entre St. Cierges et Thierrens, c'est la facilité de trouver l'observateur le mieux qualifié qui déterminerait le point où placer le pluviomètre.

29. C'est par la comparaison attentive des courbes de débit des rivières qui reçoivent les eaux d'un bassin donné, des quantités d'eau qui tombent sur ce bassin et des conditions topographiques et géologiques du pays, que l'on arrivera à déterminer en une certaine mesure les lois qui établissent le rapport entre les eaux tombées de l'atmosphère, celles qui s'écoulent à la surface, celles qui sont absorbées dans les terres et celles qui retournent à l'atmosphère par l'évaporation.

### III. Résumé.

30. Pour que le résultat des observations limnimétriques et pluviométriques que l'on se propose de développer en Suisse puisse produire le plus possible de résultats utiles, je pense qu'il faudrait que les données recueillies par les ingénieurs des différents cantons et coordonnées entr'elles, fussent publiées aux frais de la Confédération sous la forme de courbes cotées ou de tableaux imprimés.

Cette dépense ne serait pas considérable et l'on mettrait ainsi les personnes qui s'intéressent aux sciences naturelles et qui jouissent de plus de loisirs que les ingénieurs des cantons, en position de comparer et compiler entre eux les documents élémentaires et d'avancer la connaissance des lois qui régissent les eaux dans leur écoulement à la surface du sol, leur évaporation et leur absorption.

D'autre part les ingénieurs, lorsqu'ils auront à étudier des projets de correction de rivières, auront des données premières sur lesquelles ils pourront baser leurs calculs et travailleront avec plus de certitude qu'ils n'ont pu le faire trop souvent jusqu'ici. Les finances de l'Etat comme le progrès des sciences voient donc leurs intérêts réunis dans le développement des observations hydrologiques déjà commencées.

Lausanne , le 16 février 1863.

## I. OBSERVATIONS LIMNIMÉTRIQUES.

## II. OBSERVATIONS PLUVIOMÉTRIQUES.

Bassins hydrographiques.	Lieux d'observation.	Noms des observateurs.	Dates des premières observations.	Surface du pluviomètre. Centimètres c.
<b>A. Pluviomètres établis par le service des ponts et chaussées.</b>				
1. Bassin de l'Orbe	Le Pont Vallorbe Orbe	M <sup>me</sup> Rochat. MM. Trinkard, gendarme. Vaneý, contrôleur.	8 Juillet 4 Mars 21 Avril	667.83 667.83 678.40
2.				
3.				
4. Bassin du Talent	Echallens	Loup, instituteur.	9 Août	678.86
5. Bassin de la Broye	Oron	Cheseaux, gendarme.	20 Août	692.80
<b>B. Stations pluviométriques qui seront établies par la Commission fédérale de météorologie.</b>				
6.	Bex.			
7.	Vernex.			
8.	Morges.			
9.	Dizy.			
10.	Ste. Croix.			
11.	Le Sentier.			
12.	Le Marchairu.			
<b>C. Stations pluviométriques qui paraissent nécessaires pour compléter l'ensemble des observations dans le canton de Vaud.</b>				
13.	Nyon.			
14.	St. Cergues.			
15.	Bière.			
16.	Les Ormonts.			
17.	Château-d'Œx.			
18.	Villeneuve.			
19.	Payerne ou Avenches.			
20.	St. Cerges ou Thierrens.			

### Observations générales.

1. Les limnimètres à flotteur du lac Léman sont en bon état, cependant les coulisses de communication s'engorgent facilement.

2. Les limnimètres à règles divisées se composent de simples règles divisées en pieds et pouces suisses. — La plupart des règles sont peintes en rouge et blanc avec des chiffres noirs. — Quelques règles sont divisées simplement avec des clous.

3. Les numéros sont en général en fer-blanc découpé et peint.

4. Il n'y a que les limnimètres des marais de l'Orbe, du Rhône et les deux de Granges et Payerne sur la Broye qui aient été réunis par un nivellement.

5. En général on ne s'est pas préoccupé de rechercher la distance horizontale des limnimètres, il serait aisément de le faire pour plusieurs d'entr'eux d'après les plans territoriaux.

6. Le point zéro a été en général placé aussi bas que possible, de manière à être toujours couvert même par les basses eaux. On ne peut donc pas le donner comme indiquant la hauteur d'étiage. — L'étiage, comme aussi le point maximum des hautes eaux, ne sont exprimés nulle part par les deux extrémités des règles divisées ; et cela parce qu'ils ne seront connus qu'au bout d'une certaine série d'observations.

7. Les observations se poursuivent régulièrement à tous les limnimètres ci-dessus depuis l'époque indiquée pour chacun d'eux. — Les carnets de chaque année sont envoyés à l'ingénieur cantonal dans les premiers jours de l'année suivante.

8. Les observations ont lieu dans la règle tous les jours à la même heure (en général midi) ; cependant, pour certains cours d'eau, les observateurs ont la consigne de faire plusieurs observations par jour dans les moments de crue.

9. Les cours d'eau qu'il serait intéressant de faire observer en outre sont : la Grande-Eau à Aigle, la Veveyse, le Flon à Lausanne (intéressant au point de vue industriel), la Menthue, la Sarine et peut-être l'Aubonne.