

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles  
**Herausgeber:** Société Vaudoise des Sciences Naturelles  
**Band:** 11 (1871-1873)  
**Heft:** 66

**Rubrik:** Observation siccimétriques à Lausanne

### **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:** 25.01.2025

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

# Observations siccimétriques

à LAUSANNE

6<sup>me</sup> année. — Année météorologique 1870.

par

M. L. DUFOUR

professeur de physique à l'Académie de Lausanne.

(Pl. 1.)



1. Pendant cette sixième année, les observations ont été poursuivies suivant la méthode et avec l'appareil qui se trouvent décrits dans le *Bulletin* (t. X, n° 62, p. 232; ann. 1869).

Je rappellerai que le *siccimètre* se compose de deux vases de zinc, partiellement emboîtés l'un dans l'autre; il offre, à la chute de la pluie et à l'évaporation, une surface circulaire de cinquante centimètres de diamètre (1965 centimètres carrés). Il est situé à quelques centimètres au-dessus d'un sol gazonné et se trouve librement exposé à la pluie et au soleil. La surface du liquide est fréquemment ramenée à un niveau constant (soit à la même distance des bords du vase), — tous les deux jours lorsque l'évaporation est un peu importante, et à des époques un peu plus éloignées lorsque l'évaporation est faible. L'évaporation fait baisser le niveau de l'eau dans le vase supérieur; mais s'il y a excès de chute d'une observation à l'autre, le liquide passe du vase supérieur dans le vase inférieur par une ouverture convenablement placée. Les mesures qui sont faites et la méthode d'observation donnent seulement la *différence* entre la chute de la pluie et l'évaporation. (Voir *loc. cit.*).

2. Afin de répondre à diverses questions ou à diverses objections qui se présentent assez naturellement à l'esprit à propos de ces observations siccimétriques, qu'on me permette de reproduire quelques-unes des remarques consignées dans la *Note* où se trouvent publiées les quatre premières années d'observations.

Après avoir dit quelles précautions sont prises pour éviter la rupture des vases par la gelée, en hiver, j'ajoute : « Si la gelée se prolonge, l'appareil est forcément abandonné sans modifications et une nouvelle observation n'est faite que quand la glace a fondu et qu'il est possible de mesurer la hauteur des couches liquides dans les deux vases. »

..... « Ces observations ne distinguent point la neige et la pluie et j'ai toujours cherché, pour l'hiver comme pour les autres saisons, à mesurer simplement la différence entre ce qui s'évapore et ce qui tombe sous forme de pluie, de neige ou de rosée. »

..... « L'appareil étant librement exposé aux rayons du soleil, il s'échauffe naturellement beaucoup dans les chaudes journées de l'été. Lorsque la température de l'air est de 25 à 30°, et que le soleil brille, j'ai trouvé souvent l'eau à 37 ou 38°. Ainsi, l'activité de l'évaporation dans le siccimètre dépend non-seulement de la température de l'air, mais aussi de la durée et de l'intensité de l'insolation directe, par conséquent de l'état couvert ou découvert du ciel. »

..... « La *situation* du siccimètre est, sans aucun doute, un facteur qui doit influencer sur les résultats obtenus. La situation influe déjà un peu, on le sait, sur les indications des pluviomètres ordinaires ; elle influe probablement davantage sur toutes les mesures d'évaporation. Il serait difficile de trouver, pour des appareils comme celui dont il s'agit ici, deux installations assez pareilles pour que leurs résultats fussent rigoureusement comparables. Mais cette difficulté est inhérente à toutes les observations d'évaporation faites jusqu'ici, et elle atteint tous les appareils qu'on a proposés, qu'ils soient exposés au soleil ou qu'ils soient placés à l'ombre. — Les données relatives à l'évaporation constatée dans des lieux différents étant affectées de cette influence de l'installation locale, je crois qu'il est illusoire de chercher à les comparer d'une façon trop minutieuse. Cette remarque s'applique en plein à l'appareil qui fait le sujet de cette *Note* et je pense que c'est seulement avec une certaine approximation qu'on pourra comparer les résultats fournis par des instruments analogues observés dans des lieux différents. Mais il y aura toujours un grand intérêt à comparer les données fournies par un même instrument durant des saisons ou des années successives, dans

un même lieu, et c'est surtout cette comparaison que j'avais en vue en entreprenant ce genre d'observations. »

« À l'influence de l'installation locale, s'ajoute celle de la nature des vases employés et celle de leur dimension pour empêcher de rendre complètement comparables les observations d'évaporation faites avec des appareils différents et en différents lieux. »

..... « Il est à peine nécessaire de faire remarquer que l'évaporation fournie par le siccimètre n'est nullement celle du sol lui-même. Le sol s'évapore abondamment pendant qu'il est mouillé, et plus ou moins suivant l'état de sa surface (terres, plantes plus ou moins grandes, etc.); mais dès que le beau temps a duré quelques jours, la couche superficielle est passablement desséchée; elle fournit alors, sans doute, moins de vapeur que la surface aqueuse du siccimètre. »

**3.** Les résultats des observations de 1870 sont consignés dans le tableau suivant. — La colonne intitulée *Différence* renferme, pour chaque jour d'observation, la différence entre la chute de la pluie et l'évaporation, comptée à partir du commencement de l'année météorologique (1<sup>er</sup> décembre 1869) jusqu'à ce jour-là. Ainsi, par exemple, entre le 1<sup>er</sup> décembre 1869 et le 7 mars 1870, la chute de la pluie l'a emporté de 114<sup>mm</sup> sur l'évaporation. Lorsque l'évaporation finit par compenser l'eau tombée, le tableau l'indique par un chiffre précédé du signe —. (Afin de simplifier, ce signe n'a été répété que pour la première observation de chaque mois, à partir de mai.) En 1870, cela est arrivé dès le 27 avril. Ainsi, entre le 1<sup>er</sup> décembre 1869 et le 16 juin 1870, l'évaporation a enlevé toute l'eau qui était tombée, plus une couche de 228<sup>mm</sup>. En d'autres termes, il y a, au 16 juin 1870, 228<sup>mm</sup> d'*excès d'évaporation*.

Le tableau montre immédiatement ce qui s'est passé entre deux dates quelconques. Ainsi, entre le 6 et le 19 février, il y a eu un *excès de chute d'eau* de 96<sup>m,0</sup> — 70<sup>m,5</sup>, soit 25<sup>m,5</sup>. Au contraire, entre les 3 et le 31 mai, il y a un *excès d'évaporation* de 145,0 — 6,5 soit 138<sup>mm,5</sup>.

TABLEAU I.

Date.	Différence.	Date.	Différence.	Date.	Différence.	Date.	Différence.
<b>1869.</b>		<b>Avril.</b>		<b>Juin.</b>		<b>Août.</b>	
Décembre.		7	+ 73,5	17	— 235,0	29	— 472,0
1	0mm,0	9	64,5	18	227,0	31	461,5
8	— 2,0	12	67,5	20	240,0	<b>Septembre</b>	
10	+ 15,5	14	56,5	22	257,5	3	— 471,5
13	14,5	16	48,5	23	267,3	5	453,5
18	46,5	18	38,5	24	272,3	8	415,0
20	56,0	19	34,0	28	294,8	11	412,5
22	54,0	21	21,0	30	309,8	13	415,0
25	59,0	23	+ 10,0	<b>Juillet.</b>		15	415,5
<b>1870.</b>		25	+ 5,0	2	— 319,8	18	427,5
Janvier.		27	— 2,0	4	330,3	20	434,0
4	+ 71,5	29	— 8,5	6	346,3	24	444,5
7	72,5	<b>Mai.</b>		8	363,3	26	449,0
11	73,0	3	— 6,5	10	378,0	29	454,5
15	83,0	5	12,5	11	387,5	<b>Octobre.</b>	
17	87,0	8	26,0	12	394,5	2	— 460,5
28	76,5						



4. Ce tableau a servi à construire la courbe de la planche ci-jointe (Voir pl. 1), qui est à la même échelle que celle des cinq années déjà publiées. On a porté, pour chaque jour, une ordonnée représentant la *différence* que fournit le tableau ci-dessus. Les ordonnées positives représentent les excès de chute, les ordonnées négatives, les excès d'évaporation. Quand, entre des jours successifs, la courbe s'élève, c'est qu'il y a eu excès de chute ; dans le cas contraire, il y a eu excès d'évaporation.

5. En consultant le tableau numérique qui précède ou en examinant la courbe représentative des observations, on est amené, entre autres, aux remarques suivantes :

1.) Depuis le commencement de l'année météorologique jusque vers le milieu de mars, il y a un excès de chute d'eau. Le maximum d'excès ( $125^{\text{mm}},5$ ) est noté le 18 mars. Pendant cette première période, la neige ou la glace ont envahi fréquemment le siccimètre et les observations ont dû, à plusieurs reprises, être séparées par un grand nombre de jours. Ainsi, à partir du 18 janvier, l'instrument a renfermé ou une glace compacte ou de la glace flottante jusqu'au 20 février. Le 20 février, à midi, tout était fondu.

On peut remarquer aussi le régime de la seconde moitié de janvier et du commencement de février. On voit que l'évaporation est en excès.

2.) Au milieu de mars, commence une période longue et remarquable durant laquelle l'évaporation l'emporte presque continuellement ; il n'y a que quelques rares et insignifiants excès de chute. Du 18 mars à la fin de juillet, c'est-à-dire pendant quatre mois et demi, le temps a été beau et sec, la température souvent très élevée, et cela dès le mois de mai déjà.

Le 26 avril, la courbe coupe l'axe des temps ; c'est-à-dire que, à cette époque-là, il y avait exacte compensation entre l'eau tombée et l'eau évaporée à partir du commencement de l'année météorologique. Le maximum d'excès d'évaporation est atteint le 1<sup>er</sup> août. Jusqu'à ce jour donc, l'eau évaporée l'emportait de  $483^{\text{mm}}$  sur celle qui était tombée dès le 1<sup>er</sup> décembre 1869.

En consultant le tableau ou la courbe, on verra encore que du 18 mars au 1<sup>er</sup> août, c'est-à-dire pendant 135 jours, il s'est évaporé non-seulement toute l'eau qui est tombée dans cette période, mais une couche de  $608^{\text{mm}},5$ . Cela fait, par *jour moyen et du-*

rant quatre mois et demi, un excès d'évaporation de  $4^{\text{mm}}$ ,<sup>5</sup>. Ces chiffres dépassent notablement ce qui a été observé dans les années précédentes, et il est très probable qu'une période siccimétrique semblable à celle qui comprend la plus grande partie du printemps et une partie de l'été de 1870 est, en somme, chose rare dans notre pays. — On se souvient que cette sécheresse excessive a été fatale à beaucoup de cultures, et que le manque d'eau a atteint l'importance d'une calamité publique dans un grand nombre de villes et de villages de notre pays.

3.) Les mois d'août et de septembre ont offert des alternances d'excès de chute ou d'excès d'évaporation. Il y a cependant encore une période où l'évaporation l'emporte presque continuellement : du 11 septembre au 8 octobre. On a vu reparaître alors, en partie, les inconvénients qu'avait occasionnés la longue sécheresse du printemps et de l'été.

4.) Les mois d'octobre et de novembre, surtout le premier, sont caractérisés par des chutes d'eau extrêmement abondantes et fréquentes, dépassant dans une importante mesure ce qui tombe en moyenne chez nous à cette époque de l'année.

5.) Cette forte précipitation aqueuse n'a pourtant pas compensé l'extrême évaporation qui l'avait précédée, et l'année finit sans que la courbe atteigne de nouveau l'axe de temps. L'écart est encore de  $143^{\text{mm}}$ . En d'autres termes, pendant l'année météorologique 1870, l'évaporation a enlevé une quantité d'eau égale à celle qui est tombée sous forme de pluie, de neige ou de rosée, et, en outre, une couche de  $143^{\text{mm}}$ .

6. Si l'on veut connaître la valeur *absolue* de l'évaporation, il faut évidemment ajouter, à l'excès ci-dessus de  $143^{\text{mm}}$ , la quantité d'eau tombée. Or, il résulte des observations pluviométriques de M. le professeur Marguet qu'il est tombé à Lausanne, en 1870,  $859^{\text{mm}}$ . L'évaporation absolue atteint ainsi le chiffre considérable de  $1002^{\text{mm}}$ . Cette valeur dépasse de  $142^{\text{mm}}$  celle qui a été observée en 1869, laquelle était déjà considérée comme une année sèche, et elle dépasse d'une quantité plus grande encore la moyenne des quatre années 1865-68.

En basant le calcul sur les observations des six ans 1867-70, on obtient, comme *moyenne annuelle* de l'évaporation absolue, observée au siccimètre :  $756^{\text{mm}}$ .



7. Il est à remarquer que la sécheresse si prononcée de 1870 résulte surtout de la distribution de la pluie et de la grande évaporation qui a pu avoir lieu, plutôt que d'un déficit très considérable dans la quantité d'eau tombée. Il résulte des observations de M. Marguet que la pluie de l'hiver, du printemps et de l'été a été inférieure à ce qu'elle est, en moyenne, dans ces saisons-là ; mais l'automne présente un phénomène inverse. A un hiver peu pluvieux a succédé un printemps et un été qui l'étaient moins encore. En outre, dans ces deux dernières saisons, la température a été exceptionnellement élevée et elle a atteint, à plusieurs reprises et pendant plusieurs jours, des valeurs peu communes dans notre pays. On peut ajouter que le vent du nord a soufflé fréquemment et parfois avec beaucoup de violence. Ces circonstances ont favorisé dans une grande mesure l'évaporation des surfaces aqueuses, des terrains, des corps organisés ; ... elles ont contribué à donner à l'année dernière ce caractère prononcé de sécheresse, qui restera longtemps dans les souvenirs de la génération actuelle.

8. L'ensemble des circonstances qui influent sur l'activité de l'évaporation est essentiellement variable d'un jour à l'autre. Cette variabilité est surtout grande pour un appareil librement exposé à l'air extérieur. — Il y a d'abord la grande influence des saisons, durant lesquelles les jours sont plus ou moins longs et par conséquent l'insolation plus ou moins prolongée ; il y a, en outre, la grande et constante variabilité de la température, de la sécheresse et de l'agitation de l'air, c'est-à-dire de trois facteurs qui modifient dans une grande mesure l'évaporation.

Comme il y a un certain intérêt à voir quelle a été l'activité de l'évaporation dans des *circonstances déterminées* à diverses saisons, par diverses températures, etc., je donne dans le tableau suivant quelques exemples d'évaporation diurne. — Les colonnes A, B et D donnent des renseignements qui, sans être des observations météorologiques complètes, suffisent pour caractériser les périodes observées. Ces périodes se composent de deux ou trois jours assez *semblables* pour qu'il soit permis de les réunir afin d'en déduire une *moyenne diurne*.

La colonne A renferme le minimum et le maximum de la température de l'air pendant le jour ou les jours indiqués dans la colonne des dates.

Les thermomètres, peu éloignés du siccimètre, n'étaient pas placés dans une cage semblable à celle qui est généralement employée dans les observations météorologiques; ils étaient cependant dans des conditions que je crois suffisamment bonnes pour donner la température de l'air. La seconde température, indiquée comme maximum, est la plus élevée que donnait un thermomètre ordinaire observé plusieurs fois dans l'après-midi; elle diffère sûrement très peu du vrai maximum.

La colonne B indique la fraction de saturation ou degré hygrométrique de l'air (la saturation : 100). N'ayant pas d'observations psychrométriques régulièrement suivies, je me suis borné, dans les jours mentionnés plus bas, à observer 3 ou 4 fois, dans le courant de la journée. Les chiffres indiqués sont ceux des deux observations extrêmes. Il est évident que, pendant la nuit, la fraction hygrométrique aurait été (généralement au moins) supérieure au chiffre le plus fort.

La colonne C donne la valeur moyenne de l'évaporation en vingt-quatre heures. Les observations se faisaient à midi.

La colonne D renferme des renseignements qui, ajoutés aux données des colonnes A et B, suffisent pour faire connaître les conditions météorologiques de la période observée.

( *Tableau II à la page suivante.* )

On voit combien l'activité de l'évaporation est influencée par l'état d'agitation de l'air et combien elle peut être abondante, même dans des jours où la température est assez basse, lorsque le vent est très intense.

Dans les journées sèches et chaudes, où le thermomètre a atteint ou dépassé 30°, l'évaporation diurne a été de 8 à 10<sup>mm</sup>.

L'évaporation la plus abondante (9<sup>m,8</sup>) a eu lieu le 22-23 juin. C'est d'ailleurs le chiffre le plus fort d'évaporation diurne qui ait été noté pendant ces six premières années des observations siccimétriques.

La faible évaporation constatée les 24-26 et les 26-29 septembre résulte, en partie, d'une diminution due à l'abondante rosée de la nuit.

TABLEAU II.

DATES	A	B	C	D
<b>1870</b>				
19 — 20 mars	4,2 — 11,4	65 — 85	3,7 <sup>mm</sup>	Journées présentant des alternances de nuages et de soleil.
28 — 30 mars	-2,0 — 4,5	57 — 75	4,1	Bise forte et parfois très forte.
5 — 7 avril	3,4 — 16,3	40 — 81	4,0	Ciel presque absolument pur tout le jour. Calme.
7 — 9 avril	3,6 — 17,3	42 — 85	4,5	Ciel pur tout le jour. Calme.
16 — 18 avril	4,5 — 17,1	42 — 67	5,0	Ciel pur tout le jour. Parfois courant de bise assez fort.
19 — 21 avril	4,0 — 22,6	37 — 82	6,5	Ciel pur tout le jour. Généralement calme.
21 — 23 avril	5,5 — 24,5	35 — 87	5,5	Ciel pur tout le jour. Généralement calme.
4 — 6 juin	13,1 — 20,5	38 — 77	6,7	{ Alternances de soleil et nuages; le plus souvent couvert. — Bise très forte.

20 — 22 juin	15,7 — 29,7	35 — 66	8,7	Ciel toujours pur. Bise forte, parfois très forte.
22 — 23 juin	14,3 — 30,0	39 — 50	9,8	Ciel toujours pur. Bise parfois très violente.
4 — 6 juillet	16,0 — 32,5	35 — 60	8,0	Ciel pur. Air généralement calme.
6 — 8 juillet	20,4 — 32,8	34 — 85	8,5	Ciel presque toujours pur. Très calme.
10 — 11 juillet	21,5 — 31,8	30 — 73	9,5	Ciel toujours pur. Sensiblement calme.
18 — 20 juillet	15,2 — 26,3	34 — 68	8,5	Ciel toujours pur. Bise parfois assez forte.
24 — 26 septembre	6,2 — 20,5	60 — 85	2,3	Journées nuageuses le matin. Ciel pur après midi. Abondante rosée. Air calme.
26 — 29 septembre	6,4 — 19,3		1,8	Nuageux jusque vers midi, soleil ensuite. Abondante rosée.
5 — 8 novembre	3,4 — 8,5	57 — 82	1,3	Alternances de soleil et nuages.
<b>1871</b>				
7 — 9 avril	3,8 — 15,2	39 — 85	5,8	Ciel pur. Courant général de bise, mais faible.
21 — 24 mai	6,4 — 24,5	42 — 70	6,5	Ciel toujours pur. Bise parfois assez forte.

9. Durant la nuit, il y a sûrement parfois une condensation de vapeur d'eau à la surface du siccimètre et, par conséquent, une compensation partielle de l'évaporation qui a lieu pendant le jour. D'autre fois, lorsque l'air est assez sec, l'évaporation doit se continuer pendant la nuit. — J'ai fait diverses mesures pour voir ce que pourrait être cette *évaporation nocturne*. Voici quelques exemples des plus fortes valeurs obtenues.

De 6  $\frac{1}{2}$  h. du matin à 6  $\frac{1}{2}$  h. du soir (23 juin), l'évaporation a été : 7<sup>mm</sup><sub>4</sub>.

De 6  $\frac{1}{2}$  h. du soir (23 juin) à 6  $\frac{1}{2}$  h. du matin (24 juin) : 1<sup>m</sup>,.8  
Temps absolument pur et sensiblement calme; minimum de la nuit : 15°.

De 7 h. du soir (20 juillet) à 7 h. du matin (21 juillet) : 1<sup>m</sup>,.8  
Temps absolument pur et sensiblement calme.

De 7 h. du soir (23 juillet) à 7 h. du matin (24 juillet) : 1<sup>m</sup>,.7  
Temps également pur.

