

Zeitschrift: Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Herausgeber: Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Band: 57 (1929-1932)
Heft: 224

Artikel: Le régime des pluies de Vevey à Avenches (1903-1927)
Autor: Mercanton, P.-L. / Renaud, A.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-284169>

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: 24.01.2026

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

Le régime des pluies de Vevey à Avenches (1903-1927)

PAR

P.-L. MERCANTON et A. RENAUD

La météorologie climatologique accumule sans discontinuer des observations si nombreuses qu'il faut perdre, hélas! l'espoir de les utiliser toutes. D'ailleurs, beaucoup d'entre elles sont recueillies uniquement par précaution, afin que le météorologue ne soit pas pris au dépourvu quand magistrats ou techniciens, ou même le grand public, l'interrogeront. D'autre part, l'organisation et surtout le maintien en activité régulière d'un réseau d'observation ne va pas sans de nombreuses difficultés pratiques et qui forcent trop souvent à placer les stations ailleurs qu'un plan de recherches rationnel ne l'exigerait.

Quand donc les circonstances se sont montrées favorables à l'obtention de données susceptibles d'une analyse fructueuse, le météorologue a le devoir impérieux d'en tirer, et sans attendre, tout le profit scientifique possible.

L'achèvement, en 1927, d'un quart de siècle de mensurations pluviométriques sur un profil à relief accentué, mais régulier, jalonné de stations bien situées et sérieusement surveillées, celui qui, de Vevey, escalade les coteaux du Léman par Chexbres jusqu'à la ligne de partage des eaux à Palézieux, puis descend la vallée de la Broye par Moudon, Payerne et Avenches, créait une telle obligation. Obligation scientifique d'abord, morale aussi, car les observateurs désintéressés¹ dont le dévouement indéfectible a seul permis de recueillir de tels matériaux d'étude ont le droit d'en escompter l'utilisation cons-

¹ En particulier MM. les professeurs Ducret (Moudon), Cruchet et Baume (Payerne), MM. Martin (Vevey), Schwendimann (Chexbres) et les Postes de gendarmerie de Palézieux et Avenches.

ciencieuse et diligente. Qu'ils veuillent trouver dans cet essai la preuve que le Service météorologique universitaire vaudois ne méconnaît pas ce devoir.

I. *Les observations.*

Les observations pluviométriques de la région étudiée remontent aux années suivantes:

Vevey 1861, Chexbres 1878, Palézieux-Gare 1883, Moudon 1883, Payerne 1891, Avenches 1883.

Elles ne constituent cependant pas des séries continues dès leur début et certaines d'entr'elles, suspectes, ont dû être rejetées (Chexbres 1900-1903). De plus ces séries ne sont pas homogènes, soit que le pluviomètre ait été déplacé, soit qu'il ait été remplacé par un nouveau. Les instruments en service avant 1900 avaient une ouverture de 1 décimètre carré seulement et leurs indications péchaient notablement par défaut. Nous avons préféré ne pas tenir compte des observations recueillies avec ces appareils d'ancien modèle et ne retenir que les observations faites de 1903 à 1927 à l'aide des pluviomètres de 2 décimètres carré, du type Hellmann. Les données sont ainsi parfaitement comparables. Toutefois, les séries retenues ayant quelques lacunes (Vevey: X, XI et XII 1924; Chexbres: année 1903; Moudon: I et II 1924), nous avons dû rétablir les chiffres manquants par des réductions aux stations voisines. Opérations légitimes: le rapport r des précipitations recueillies en deux localités rapprochées, pendant le même laps de temps, est, on le sait, sensiblement constant. Témoin les quelques valeurs suivantes de r , correctes à 2 % près, calculées d'après 25 années d'observations:

$$\frac{P. \text{ Moudon}}{P. \text{ Payerne}} = 1,19; \frac{P. \text{ Vevey}}{P. \text{ Palézieux}} = 0,90; \frac{P. \text{ Chexbres}}{P. \text{ Palézieux}} = 0,87$$

(P. = précipitations.)

II. *Les valeurs moyennes; leur signification physique.*

Les séries ainsi complétées ont servi à calculer les éléments suivants du régime des pluies: hauteur annuelle moyenne de la pluie, hauteur mensuelle moyenne de la pluie. Le tableau I les présente accompagnées des maxima et minima absolus:

Tableau I.

STATIONS :	Vevey	Chexbres	Palézieux	Moudon	Payerne	Avenches
Altitudes :	385 m.	565 m.	680 m.	540 m.	455 m.	463 m.
<i>Mois :</i>	<i>Hauteurs moyennes en millimètres :</i>					
XII	92	110	133	98	73	73
I	60	66	88	57	43	43
II	56	66	81	57	47	49
III	80	91	114	80	59	66
IV	86	90	116	81	65	65
V	88	105	113	84	75	84
VI	123	126	130	95	91	94
VII	117	131	134	103	88	92
VIII	130	141	139	100	92	101
IX	95	100	115	92	76	82
X	89	98	120	82	72	71
XI	81	94	118	90	71	75
Année	1095	1220	1400	1020	850	895
Max. mens.	343	326	360	281	257	257
absolu	(1927) VIII.	(1927) VIII.	(1922) VI.	(1918) IX.	(1927) VIII.	(1927) VIII.
Min. mens.	2	5	5	2	1	0
absolu	(1920) XI.	(1924) XI.	(1920) XI.	(1924) XI.	(1924) XI.	(1926) XII.
Max. ann.	1578	1762	2059	1322	1149	1200
absolu	(1922)	(1922)	(1922)	(1910)	(1910)	(1922)
Min. ann.	600	684	675	528	490	596
absolu	(1921)	(1921)	(1921)	(1921)	(1921)	(1906)

Avant d'aborder l'examen des régimes pluviométriques, il nous paraît nécessaire de préciser la signification et la valeur démonstrative des moyennes établies :

« On doit se demander tout d'abord si les moyennes que l'on considère et qui sont le résultat d'une simple opération arithmétique, ont une véritable signification physique, ce qui n'est nullement certain à priori¹. »

La théorie de Gauss et le calcul des probabilités nous fournissent un critère pour répondre à la question :

¹ ANGOT, A. — Régime pluviométrique de la France; considérations générales. In *Annales de géographie* N° 142, 15 VII 1927, p. 257.

« La moyenne arithmétique est la valeur la plus probable du résultat cherché si cette moyenne est une quantité autour de laquelle oscillent les valeurs observées réellement, par laquelle elles passent souvent et telle que les écarts individuels satisfassent sensiblement, dans leur grandeur et dans leur fréquence, à la loi des erreurs fortuites ². »

On calcule alors l'*écart médian d'une observation*

$$e_{m,o} = \frac{2}{3} \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n e^2}{n-1}}$$

où $e = H_{moy} - H_k$ avec $1 < k < n$

soit l'écart de l'observation individuelle H_k avec la moyenne H_m de celles-ci, qui sont en nombre n ; k désigne une observation quelconque. On compare à $e_{m,o}$ les écarts e_k individuels. Si H_m est bien la valeur la plus probable de la précipitation, sur les n écarts, $n/2$ seront plus grands et $n/2$ plus petits que $e_{m,o}$. Nous avons fait cette comparaison pour les moyennes mensuelles et annuelles de Vevey et Palézieux-Gare. En outre, nous avons calculé l'*écart médian de la moyenne*

$$e_{m,m} = \frac{2}{3} \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n e^2}{n(n-1)}}$$

Pris en valeurs relatives, ces écarts médians nous ont donné les approximations suivantes: moyennes mensuelles 7 %; moyennes annuelles 3 %.

Tous ces résultats sont consignés dans les tableaux II (fig. 1) et III. On y a ajouté, pour Vevey, les hauteurs d'eau extrêmes absolues, par mois, avec l'indication d'époque.

Si p désigne le nombre des écarts e_k inférieurs à $e_{m,o}$ en valeur absolue on devrait avoir $p = n/2$, ici 25/2 soit 12 ou 13. En réalité, on n'obtient pas toujours cette valeur théorique, ainsi que le montre le tableau IV.

Les mois pour lesquels p diffère de 25/2 sont ceux pour lesquels la hauteur moyenne de la pluie n'est pas la valeur la plus probable de cette hauteur. Le cas le plus intéressant est celui d'octobre. Pour ce mois-là $p = 8$. L'anomalie est

² Angot, loc. cit.

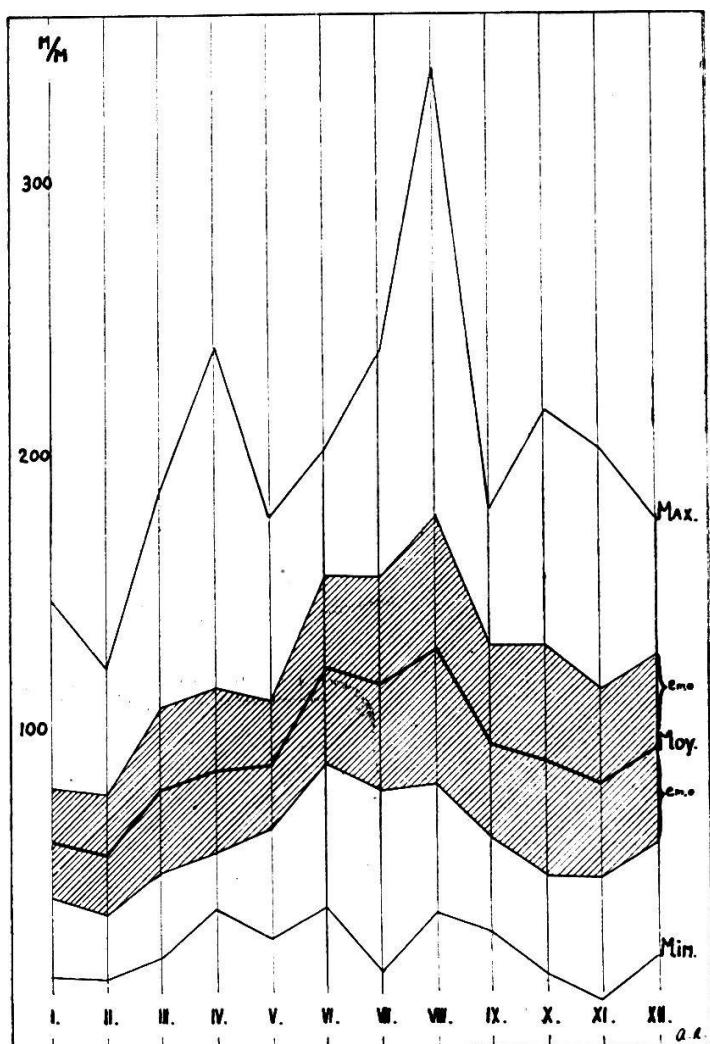


FIG. 1. — Hauteurs pluviométriques à Vevey. (Tableau II).

frappante: la hauteur moyenne des pluies d'octobre n'a pas de signification physique proprement dite.

On peut essayer d'interpréter ce fait en admettant l'existence, en octobre, de deux régimes pluviaux possibles, l'un ou l'autre dominant selon l'année. La précipitation en octobre oscillerait ainsi non autour d'une hauteur unique, mais de deux hauteurs possibles, correspondant aux deux régimes supposés. En revanche, les moyennes annuelles de Vevey et de Palézieux-Gare, pour lesquelles $p = 14$ et 12 respectivement, paraissent avoir une signification physique réelle.

III. *Les régimes pluviométriques.*

Le régime pluvial annuel, c'est-à-dire la répartition des précipitations entre les divers mois et saisons, a une grande importance économique: il n'est pas indifférent que l'année

Tableau II.

Mois	H _m (mm.)	Vevey, alt. 385 m. 1903-1927 (25 ans).									
		VII	VI	V	IV	III	II	VII	VI	V	VII
	60	55	79	86	88	123	117	130	95	89	81
e _{m,o} ±	34	22	30	30	23	34	39	49	35	42	34
e _{m,m} ±	7	4	4 ₅	6	6	4 ₅	7	8	10	7	7
H _{max}	{ 177 (1916)	148 (1902)	123 (1908)	189 (1914)	240 (1922)	178 (1924)	203 (1910)	239 (1922)	343 (1927)	181 (1927)	203 (1910)
H _{min}	{ 18 (1917)	11 (1911)	10 (1920)	18 (1925)	35 (1923)	25 (1919)	36 (1925)	13 (1904)	34 (1914)	27 (1906)	2 (1920)

Année: H_m = 110 cm. ± 3 cm.; e_{m,o} = ± 16 cm.

Tableau III.

Palézieux-Gare, alt. 680 m. 1903-1927 (25 ans).

Mois	H _m (mm.)	Valeurs de p (25 ans).									
		VII	VI	V	IV	III	II	VII	VI	V	VII
	133	1	88	81	114	116	113	130	134	139	115
e _{m,o} ±	52	37	36	45	42	32	38	39	48	42	58
e _{m,m} ±	10 ₅	7	9	8 ₅	6 ₅	7 ₅	8	9 ₅	8 ₅	11 ₅	51

Année: H_m = 140 cm. ± 4 cm.; e_{m,o} = ± 20 cm.

Tableau IV.

Mois	Vevey	Valeurs de p (25 ans).									
		VII	VI	V	IV	III	II	VII	VI	V	VII
	10	15	11	14	12	12	13	16	13	15	13
Palézieux	11	12	10	12	16	12	13	15	13	12	12

soit uniformément pluvieuse ou que des périodes sèches y alternent avec des périodes mouillées. La comparaison des régimes pluviométriques fait intervenir utilement dans ce cas les *fractions pluviométriques mensuelles*, soit les quotients (que nous exprimerons en $^0/_{00}$) de la hauteur moyenne de la pluie d'un mois par la hauteur annuelle. Le tableau V renferme ces 12 fractions :

Tableau V.
Fractions pluviométriques mensuelles $F^0/_{00}$.

<i>Mois :</i>	<i>Vevey</i>	<i>Chexbres</i>	<i>Palézieux</i>	<i>Moudon</i>	<i>Payerne</i>	<i>Avenches</i>
XII	84	90	95	96	84	82
I	55	55	63	56	50	40
II	51	54	57	56	55	55
III	72	75	82	79	69	74
IV	78	74	83	80	76	72
V	81	86	81	83	88	94
VI	112	104	93	94	107	105
VII	107	108	96	101	103	103
VIII	119	116	100	98	108	113
IX	86	82	82	90	89	91
X	81	81	86	81	85	80
XI	74	77	84	88	86	84

La fraction pluviométrique facilite la comparaison des régimes de station à station en éliminant dans une large mesure les facteurs locaux, altitude, situation et équation du pluviomètre. Elle ne suffit pas toutefois à exprimer la pluviosité relative des mois, car elle néglige l'inégalité de leurs durées. Le *coefficient pluviométrique relatif* d'Angot¹ résout la difficulté :

« Le coefficient pluviométrique relatif mensuel est le rapport de la quantité de pluie observée réellement à celle qu'on eût obtenue si la répartition de la pluie avait été uniforme dans tout le cours de l'année². »

Soit *C* le coefficient correspondant à un mois de *k* jours :

$$C = \frac{H_{\text{mensuelle}}}{H_{\text{annuelle}} \frac{k}{365}}$$

¹ Angot, A. : Mémoire sur le régime des pluies de la Péninsule ibérique (*Annales du Bureau central météor.*, 1893, Paris).

² G. BIGOURDAN : Le climat de France : l'eau atmosphérique. *Annuaire du Bureau des Longitudes* pour 1923 ; p. 39.

Si: $C < 1$ le mois est *sec* (la pluie du mois est moindre que ne le voudrait une répartition uniforme).

$C = 1$ le mois est *normal*.

$C > 1$ le mois est *humide* (pluie plus grande que selon répartition uniforme).

Les coefficients pluviométriques relatifs sont donc parfaitement comparables entr'eux. En voici le tableau pour nos stations (fig. 2):

Tableau VI.
Coefficient pluviométrique relatif C.

Mois :	Vevey	Chexbres	Palézieux	Moudon	Payerne	Avenches
XII	0.99	1.06	1.12	1.13	0.98	0.97
I	0.64	0.64	0.74	0.66	0.59	0.57
II	0.66	0.71	0.75	0.72	0.72	0.71
III	0.85	0.88	0.96	0.92	0.81	0.87
IV	0.95	0.90	1.00	0.97	0.92	0.88
V	0.95	1.01	0.95	0.97	1.04	1.11
VI	1.37	1.26	1.13	1.14	1.30	1.28
VII	1.26	1.27	1.12	1.18	1.21	1.21
VIII	1.39	1.36	1.17	1.15	1.27	1.32
IX	1.05	1.00	1.00	1.10	1.09	1.11
X	0.95	0.95	1.01	0.95	1.00	0.93
XI	0.90	0.94	1.02	1.07	1.04	1.02

Les mois secs sont les mois d'hiver (I et II); de mars à mai, la pluviosité augmente un peu; mai est déjà, en quelques stations, un mois normal. Les mois humides sont les mois d'été (VI-IX), avec le maximum principal en août et un maximum secondaire en juin.

Les divergences locales sont ici assez sensibles; les phénomènes orageux peuvent les expliquer. D'octobre à décembre, la pluviosité est normale; il n'y a pas, comme à Genève, au St-Bernard, etc., un maximum en octobre.

Ainsi, à quelques différences près, les régimes pluviométriques appartiennent au même type de Vevey à Avenches. C'est un régime continental à faible variabilité. L'influence maritime ne fait cependant pas défaut et s'exerce par des pluies cycloniques réparties assez uniformément le long de l'année, sans maximum d'octobre ni fortes pluies en hiver.

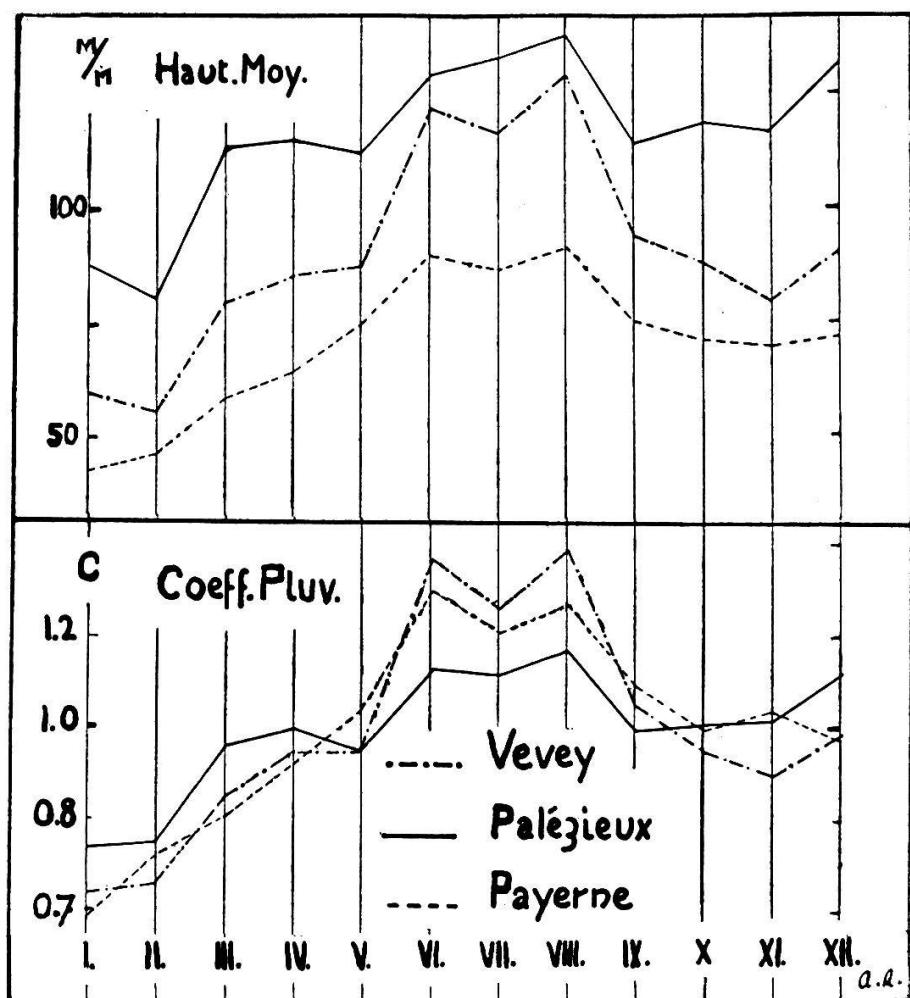


FIG. 2. — Hauteurs mensuelles moyennes et coefficients pluviométriques (tableaux I et VI).

L'influence maritime tendrait plutôt à atténuer la variabilité du régime continental¹.

Pour la région considérée, la variabilité a la valeur 2; elle est donc *faible*. Nous verrons plus loin l'influence de l'altitude sur cette grandeur.

IV. *L'influence du relief terrestre; versants et altitudes.*

Cette influence est ici un des problèmes les plus intéressants. Comme on pouvait s'y attendre, *la hauteur annuelle de la pluie croît avec l'altitude de la station.*

Les taux d'augmentation sont les suivants:

Vevey-Chexbres	+ 6,7 cm. par 100 m.
Chexbres-Palézieux (Gare)	+ 15,7 cm. par 100 m.
Palézieux (Gare)-Moudon	- 27,2 cm. par 100 m.
Moudon-Payerne	- 19,5 cm. par 100 m.

¹ On entend par variabilité (Angot) le rapport $C_{\max.}/C_{\min.}$ du coefficient pluviométrique maximum au coefficient minimum.

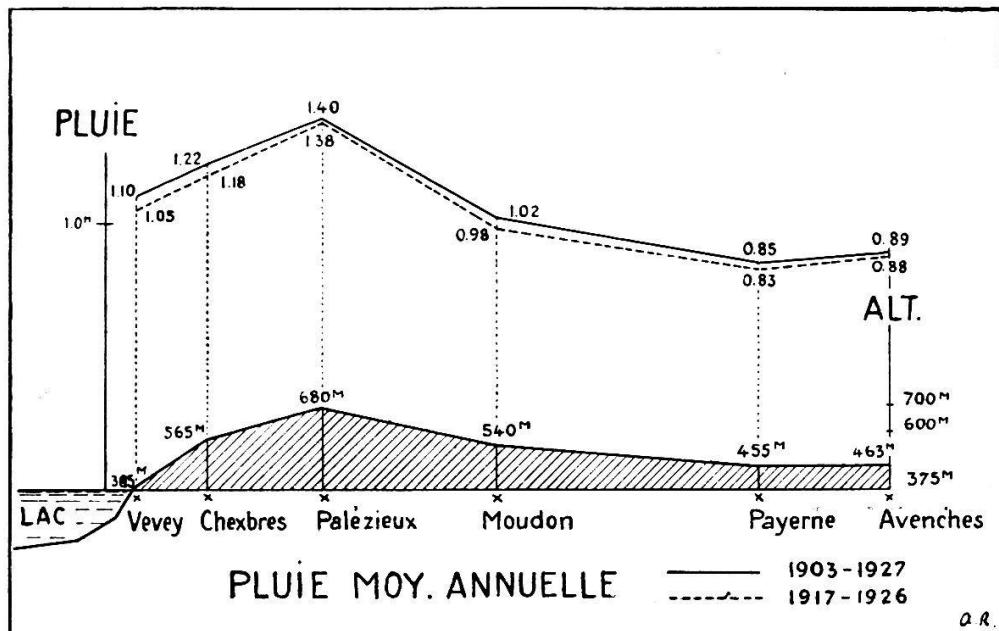


FIG. 3. — Profil et hauteurs des pluies.

La différence d'altitude, d'ailleurs un peu incertaine, des pluviomètres d'Avenches et de Payerne est trop faible pour autoriser un calcul valable du taux.

Les figures 3 et 4 représentent cette variation de pluviosité en fonction de l'altitude et conjointement les rapports de situation des diverses stations. Elles s'expliquent d'elles-mêmes. Notons cependant que du côté du Léman, entre Vevey et Chexbres, on a affaire à un vignoble à pente plutôt forte, mais bien ouvert à tous vents; de Chexbres à Palézieux, à une région de prairies et de forêts formant une zone de partage des eaux assez étendue, à modelé adouci; enfin de Palézieux à Avenches à une même vallée descendant d'abord vers le nord, puis vers le nord-est. Encaissée en amont de Moudon, elle s'élargit et s'uniformise en aval.

Aucune des formules données par différents auteurs, Riggenbach, Mathias, Lugeon, etc., pour relier la pluviosité au relief, ne s'applique ici. D'ailleurs, il y faudrait des paramètres différents pour les deux versants, et par les trois points et quatre points disponibles il serait loisible de faire passer les courbes simples les plus diverses. Il paraît préférable de ne pas tomber ici dans le travers — trop répandu — d'échafauder une formule sur un nombre beaucoup trop limité de données, même sûres. Ces formules « trompe-l'œil » sont plus nuisibles qu'utiles. Une interpolation judicieuse suffit dans la plupart des cas.

On voit que le versant tourné au sud et exposé aux vents d'ouest et de sud-ouest reçoit davantage de pluie que l'autre. Ceci ne peut surprendre, étant donné la corrélation connue entre les pluies cycloniques et les vents en question; l'inclinaison plus grande du versant y est sans doute aussi pour quelque chose, l'effet d'obstacle étant ainsi plus marqué. (Cf. fig. 4.)

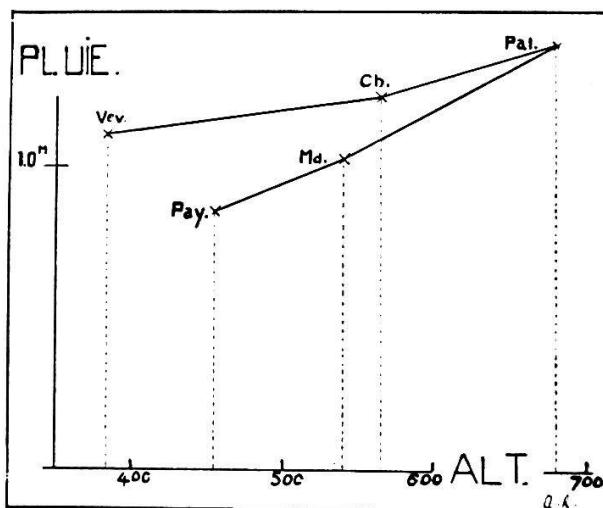


FIG. 4. — Pluviosité et altitude.

Un autre effet de l'altitude croissante, c'est d'amoindrir la variabilité. Le tableau VII le fait bien voir:

Tableau VII.

Station	Altitude	Variabilité
Vevey	385 m.	2,2
Chexbres	565 m.	2,1
Palézieux (Gare)	680 m.	1,6
Moudon	540 m.	1,8
Payerne	455 m.	2,2

Ainsi quand l'altitude croît, le régime pluviométrique tend à s'uniformiser. Les précipitations se répartissent selon un type un peu plus maritime en hiver, un peu plus continental en été. Ce fait a été mis en évidence pour la France par Angot¹ et Bénévent². Il n'est pas sans importance pour l'enneigement alpin.

L'influence du relief est plus grande en hiver qu'en été.

¹ ANGOT, A. — Régime pluviométrique de la France. *Annales de Géographie*, 15 VII 1917, p. 268.

² BÉNEVENT, P. — La pluviosité de la France du sud-ouest, Grenoble 1913.

Ce fait est démontré ici par les différences des hauteurs mensuelles de la pluie d'une station élevée et d'une basse. Nous en avons fait le calcul, pour les deux versants, par les couples de stations Palézieux-Vevey et Palézieux-Payerne:

Tableau VIII.

Mois	ΔH_m	
	Palézieux-Vevey	Palézieux-Payerne
XII	41	60
I	+ 28 mm.	+ 45 mm.
II	25	34
III	34	55
IV	30	51
V	24	38
VI	7	39
VII	17	46
VIII	9	47
IX	20	39
X	30	48
XI	36	47

Cette dernière constatation est de portée. C'est un argument sérieux contre la théorie de l'évaporation prépondérante des gouttes de pluie durant leur chute. Mathias¹ écrit: « En quittant l'atmosphère saturée du nuage générateur, la pluie rencontre des espaces qui ne sont pas saturés, où elle s'évapore sous la double influence de sa vitesse et de la différence $F-f$ entre la tension de saturation à la température de la goutte et la tension actuelle de la vapeur d'eau à la température de l'espace traversé. »

L'effet admis par Mathias devrait être maximum en été, alors que l'humidité relative de l'air traversé est faible et sa température élevée; le gradient de température de l'air, en moyenne plus grand en été qu'en hiver, devrait de même faciliter en été cette évaporation de la pluie et en diminuer l'abondance. Or c'est exactement le contraire que nous cons-

¹ MATHIAS. — La pluie en France. *Annales de Physique*, 9^e série, p. 238.

éatons ici: entre Palézieux et Vevey, la différence de hauteur d'eau en août est de 9 mm. seulement, tandis qu'elle atteint 41 mm. en décembre.

V. *La variation du climat pluviométrique.*

Si l'on compare la hauteur annuelle moyenne de la pluie pour la période 1917-1926 à celle de la période 1903-1927, on constate que la dernière décennie a été plus sèche que l'ensemble des vingt-cinq ans qui la comprennent (Cf. Tab. IX et fig. 3):

Tableau IX.

	Vevey	Chexbres	Palézieux	Moudon	Pay.	Av.
	Centimètres :					
Moyenne 1917-1926	105 ₅	118	138	98 ₅	83 ₅	88
Moyenne 1903-1927	109 ₅	122	140	102	85	89 ₅
Différences	—4	—4	—2	—4	—1 ₅	—1 ₅

Ce fait prend toute sa signification si on l'associe au relevé de la température de l'air pendant la même période. Ce relèvement a atteint $+0,25^{\circ}$ pour la moyenne annuelle de Lausanne¹.

La diminution de la précipitation atmosphérique coïncide avec l'augmentation de la température de l'air et en particulier avec une diminution de l'amplitude apériodique moyenne de celle-ci². Une étude plus détaillée des observations de Lausanne (Champ-de-l'Air) montre que la corrélation entre ces deux phénomènes est cependant faible: le coefficient de relation de Montessus de Ballore n'est ici, en effet, que 0,36.

*Laboratoire de géophysique et Service météorologique
de l'Université de Lausanne. — Juin 1928.*

¹ MERCANTON, P.-L. — La température de l'air à Lausanne de 1887 à 1926, I. *Bull. Soc. vaudoise des Sciences naturelles*, N° 221, 1928.

² RENAUD, A. — La température de l'air à Lausanne, III, Amplitude apériodique moyenne (à paraître).