Zeitschrift: Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Herausgeber: Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Band: 69 (1965-1967)
Heft: 318

Artikel: La pluie à Lausanne et à Sierre
Autor: Bouët, Max
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-275792

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: 13.07.2025

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

La pluie à Lausanne et à Sierre

PAR

MAX BOUËT

Résumé. — La quantité de pluie et sa fréquence, la longueur des séquences pluvieuses, l'intensité moyenne, les averses torrentielles, la quote-part de neige à Lausanne et à Sierre (Sion) sur la base d'une période décennale d'enregistrement ainsi que de séries chronologiques plus longues. Un test statistique de la probabilité de pluie en quatre régions de Suisse met en lumière les particularités régionales.

Disposant de deux décennies d'enregistrements continus des précipitations à Lausanne (Champ-de-l'Air, 553 m) et à Sierre (Chippis, Usine de l'Alusuisse, 522 m), j'ai cru utile de les comparer et de calculer quelques éléments du régime pluvial de ces deux endroits représentatifs, l'un du bassin du Lac Léman et le second du Valais central, région connue comme la plus sèche de Suisse.

Les séries disponibles sont trop courtes pour permettre une discussion approfondie ; en outre elles ne sont pas contemporaines. Ce sont en effet à Lausanne la décennie de 1936-1945 et à Sierre celle de 1954-1963. De ce fait elles ne sont pas rigoureusement comparables, mais je n'ai pas cru devoir réduire l'une d'entre elles à l'autre. Une décennie, en ce qui concerne les quantités de pluie, est en effet très courte et n'autorise pas l'établissement de valeurs moyennes normales. Mais une utilisation prudente des documents, centrée sur le calcul des fréquences, se justifie parfaitement, à condition de renoncer d'emblée à une grande précision ; les valeurs fournies ici donnent un ordre de grandeur, cela d'autant mieux que les deux régimes sont assez différents. Au surplus, j'ai utilisé chaque fois que cela était possible des séries plus longues en me référant à la station de Sion pour le Valais, plus ancienne que celle de Sierre.

Les résultats les plus intéressants et jusqu'alors inédits sont ceux qui concernent la fréquence des jours et des heures de pluie, les séquences pluvieuses et les pluies torrentielles. En outre une rapide comparaison des fréquences pluvieuses en cinq endroits de Suisse mérite quelque attention comme image de la diversité climatique de ce petit pays.

1. Hauteurs de pluie

Les hauteurs d'eau météorique sont celles que Uttinger (3) a calculées pour la période 1901-1940 ; ces moyennes figurent au tableau 1 et n'exigent pas de longs commentaires.

1. *Hauteurs de pluie en millimètres à Lausanne, Sierre et Sion ; moyennes de la période 1901-1940*

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Lausanne	63	65	82	80	90	103	106	116	102	98	89	90	1084
Sierre	48	37	44	44	41	45	53	59	45	53	47	63	579
Sion	48	41	46	42	40	47	52	60	46	54	49	63	588

A Lausanne, où tombent annuellement 108 cm de pluie, la pluviosité croît avec la température moyenne ; les mois de janvier et de février sont les plus secs, ceux de juin à septembre les plus mouillés. Le mois d'août reçoit à peu près deux fois plus d'eau que celui de janvier. Le maximum estival résulte essentiellement de l'apport des fortes averses à caractère orageux, car la fréquence de la pluie est moins élevée en cette saison qu'en hiver.

En Valais la variation annuelle des précipitations est peu accusée : février est le mois sec (40 mm), août et décembre sont les mois mouillés (60 mm), mais l'écart entre les extrêmes est plus faible qu'au bord du Léman. L'absence d'un maximum estival accentué fait paraître ici le mois de décembre comme particulièrement pluvieux ; en fait le second semestre est plus arrosé que le premier, comme à Lausanne d'ailleurs ; aux deux endroits la deuxième partie de l'année présente un excédent d'eau d'un quart environ par rapport à la première.

2. Jours de pluie

Le recensement des « jours de pluie » (au moins 0,3 mm en 24 h) met, lui aussi, en évidence la faible pluviosité du Valais central comparé au Plateau vaudois. Le tableau 2, où figurent les moyennes (non ajustées) mensuelles et annuelles, montre qu'à Lausanne la fréquence pluvieuse se maintient presque constante au long de l'année, mais qu'à Sion les mois d'été sont un peu plus sujets à la pluie que ceux d'hiver (8).

2. *Jours de pluie à Lausanne et Sion (1901-1960)*

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Lausanne	12	11	12	13	13	13	12	12	11	11	13	13	146
Sion	8	8	8	8	10	11	10	11	9	9	9	9	110

A Sierre, d'après la période 1901-1923, on compte 100 jours de pluie par an, donc encore moins qu'à Sion. Le renseignement le plus intéressant fourni par ce tableau est la fréquence relativement basse de la pluie en Valais : on y observe en effet en moyenne 3 jours de pluie sur 10, contre 4 à Lausanne. Ces conclusions ne valent bien entendu que pour le fond de la vallée du Rhône, car en montagne la fréquence pluvieuse croît avec l'altitude. Il y a par exemple 140 jours de pluie environ à Montana (1500 m).

3. Heures de pluie

Le calcul des « heures de pluie » (heures pleines pendant lesquelles il a plu, ne fût-ce que quelques minutes) a été fait ici pour la première fois en ce qui concerne Lausanne et Sierre, grâce aux enregistrements continus dont j'utilise deux décennies d'époques différentes, ce qui n'a guère d'inconvénient à ce point de vue. Le relevé de toutes les heures de pluie et leur classement chronologique permet de déceler l'inégale répartition des chutes de pluie au cours de la journée ; le tableau 3 donne les fréquences absolues moyennes pour l'année.

3. *Heures de pluie, moyennes par an, à Lausanne et à Sierre*

Intervalles	Lausanne	Sierre	Intervalles	Lausanne	Sierre
0- 1 h.	47 h.	31 h.	12-13 h.	39 h.	21 h.
1- 2	47	31	13-14	38	22
2- 3	48	31	14-15	38	23
3- 4	49	31	15-16	38	24
4- 5	49	31	16-17	39	26
5- 6	49	31	17-18	41	28
6- 7	50	30	18-19	44	30
7- 8	49	27	19-20	46	32
8- 9	46	25	20-21	47	32
9-10	45	23	21-22	49	32
10-11	43	22	22-23	50	32
11-12	40	21	23-24	48	32
		Jour civil		1079 h.	668 h.

Les fréquences du tableau ci-dessus s'entendent comme sommes annuelles moyennes des heures pluvieuses pour chaque intervalle horaire du jour. Entre 0 et 1 h, par exemple, il pleut 47 fois par an à Lausanne et 31 fois seulement à Sierre. Il y a donc en moyenne 1079 « heures de pluie » à Lausanne par an et 668 à Sierre (1044 à Bâle, 1152 à Zurich et 1202 à Locarno).

La probabilité qu'une heure quelconque soit pluvieuse est de 12 % à Lausanne et de 8 % à Sierre. Toutefois cette probabilité n'est pas la

même à toute heure du jour, comme le montre le tableau 3 : à Lausanne, elle est maximum vers 23 h. (14 %) et minimum vers midi (10 %) ; à Sierre, elle est maximum entre 19 et 24 h. (9 %) et minimum vers midi également (6 %).

Le fait que les chutes de pluie ne sont pas également probables au cours du jour est un phénomène très répandu. Pour la Suisse, UTTINGER l'a aussi constaté à Zurich (2), BIDER et THAMS à Bâle et à Locarno (4), l'allure générale de la distribution étant la même qu'à Lausanne.

La *quantité de pluie* affecte, elle aussi, un maximum nocturne et un minimum au milieu du jour ; mais les périodes décennales ici utilisées sont trop courtes pour le calcul de moyennes stabilisées ; je les ai donc omises.

Dans ce qui précède, il ne s'agit que des heures « où il a plu », que ce soit pendant l'heure entière ou une fraction seulement de celle-ci. Or le matériel lausannois permet de calculer la *durée effective* des précipitations, qui s'élève en moyenne à 750 heures par an, soit 416 en hiver (oct./mars) et 334 en été. A Sierre, la durée réelle n'est pas connue ; elle peut toutefois s'estimer à environ 460 heures par an.

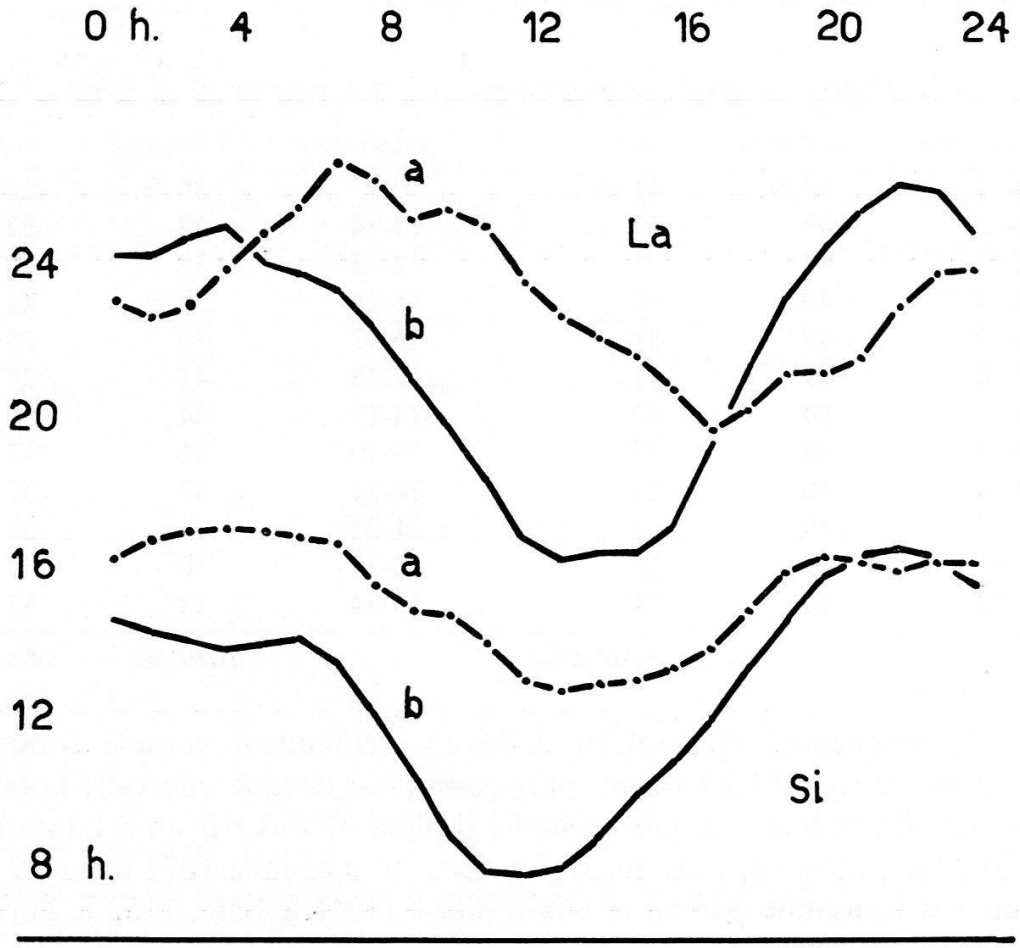

Fig. 1. — Distribution diurne des heures de pluie à Lausanne (La) et à Sierre (Si), en hiver (a) et en été (b). Moyennes de dix ans. Voir tableau 3 pour les moyennes annuelles.

Parmi les causes, mal connues, de la pluviosité relativement forte le soir et la nuit, il faut ranger les pluies à caractère orageux, qui se produisent de préférence l'après-midi ou dans la soirée, avec leur prolongement nocturne éventuel ; mais ce n'est probablement pas la seule.

L'hiver est moins affecté par cet effet périodique diurne que l'été (fig. 1).

4. Durée

Je considère ici comme chute de pluie toute suite ininterrompue d'heures de pluie (au sens adopté ci-dessus), de sorte que ces suites peuvent présenter des interruptions de courte durée, de l'ordre de la demi-heure et de 1 h. 40 au plus dans le cas le plus défavorable. Une définition plus rigoureuse en apparence n'embrasserait que les pluies absolument continues ; mais, outre que le repérage des petites interruptions présente certaines difficultés pratiques, en hiver surtout, le décompte des heures « ayant présenté de la pluie » donne une image correspondant sensiblement à ce que chacun entend par chute de pluie.

Le tableau 4 fournit à cet égard les renseignements utiles, puisqu'il reproduit les fréquences relatives, rapidement décroissantes, des séquences pluvieuses comptées en heures rondes. Un ajustement graphique des valeurs brutes a été appliqué.

4. *Séquences d'heures de pluie à Lausanne et à Sierre. Période de 10 ans. Fréquences relatives en p. mille*

Heures	Lausanne	Sierre	Heures	Lausanne	Sierre
1	348	322	14	6	5
2	200	201	15	5	4
3	120	132	16	4	3
4	81	91	17	4	3
5	58	62	18	3	2
6	43	43	19	2	2
7	32	30	20	2	2
8	24	23	21	1	2
9	18	18	22	1	2
10	14	14	23	1	2
11	11	11	24	1	2
12	9	9	Plus de 24 h.	5	8
13	7	7			

Les deux distributions de fréquence (mêmes périodes que pour le tableau 3) ne diffèrent guère ; toutefois les pluies d'une durée d'une heure semblent un peu plus fréquentes à Lausanne qu'à Sierre.

La plus longue pluie observée à Lausanne pendant la décennie utilisée fut de 44 heures en novembre 1944 (36 mm) ; à Sierre, c'est celle de

50 heures en janvier 1955 (76 mm). Mais ces valeurs extrêmes tirées de périodes de dix ans seulement ne correspondent pas aux maxima absolus : de plus longues chutes d'eau sont évidemment possibles.

5. Intensité moyenne

Connaissant le nombre d'heures de pluie et la quantité recueillie, on en déduit l'intensité moyenne du météore en millimètres par heure, ce qui permet d'utiles comparaisons entre nos deux stations. J'ai calculé ce quotient par saisons et obtenu les moyennes suivantes relatives aux deux périodes décennales déjà mentionnées.

5. *Intensité moyenne de la pluie, en mm/h.*

	Lausanne	Sierre
Hiver	0,71	0,92
Printemps	0,78	0,77
Eté	1,25	0,99
Automne	1,06	0,78
Année	0,96	0,86

La pluie est dans l'ensemble moins intense en Valais qu'au bord du Léman, ce qui correspond à l'expérience courante. Que les précipitations de l'été et de l'autonme y soient moins denses n'a rien de surprenant, si l'on se souvient que les averses orageuses sont rarement fortes dans la vallée du Rhône et sur ses versants ; mais il est curieux que les pluies d'hiver soient en moyenne plus intenses qu'à Lausanne, ce dont on ne voit pas bien la raison.

6. Les pluies torrentielles

Il est intéressant à plus d'un titre (agriculture, génie civil, hydrologie appliquée, etc.) de connaître la fréquence d'apparition des fortes averses. Du point de vue statistique, la difficulté réside dans la définition même de ces pluies dites torrentielles, pour lesquelles il convient de tenir compte à la fois de la quantité d'eau tombée et de la durée de l'averse.

Je me sers ici de la formule empirique de Wussow

$$h = \sqrt{5t - \left(\frac{t}{24}\right)^2}$$

pour classer les fortes pluies ; est réputée telle toute averse ayant fourni dans le temps t (en secondes) une quantité d'eau h (en millimètres) égale ou supérieure à celle qu'indique la formule.

A Lausanne, au cours de la décennie étudiée, il s'est produit 14 cas d'averses torrentielles, 13 d'entre elles dans les mois de juin à septembre

et en général de courte durée (10 min. à 1 ½ h.), et une autre en novembre 1940 ayant duré 19 heures et fourni 77 litres au mètre carré. Cela correspond à un ou deux cas en moyenne par an (2 à Bâle, 3 à Zurich et 12 à Locarno, selon le même critère).

A Sierre par contre, je n'ai relevé qu'*un seul cas* en dix ans également : celui du 5 août 1960, où 14 litres au mètre carré sont tombés en 30 minutes, ce qui n'est encore qu'une averse d'intensité très moyenne.

On voit par là que les pluies torrentielles sont tout à fait exceptionnelles dans le Valais central.

7. Coefficient nivométrique

La quote-part de neige dans les précipitations globales s'obtient de façon approximative en établissant le rapport entre le nombre de jours où il a neigé (tout ou partie) et le nombre total de jours de précipitations. On obtient de la sorte, pour Lausanne et Sion, les pourcentages suivants :

6. *Coefficient nivométrique moyen en pour-cent ; période 1901/1960*

	O	N	D	J	F	M	A	M	J	Année
Lausanne	3,6	13,8	31,6	45,7	41,0	27,4	12,1	1,5	0,1	14,6
Sion	3,9	22,5	48,8	58,4	54,6	34,1	9,7	[illegible]	—	17,6

Sion accuse dans l'ensemble un peu plus de neige que Lausanne, sauf au printemps. C'est le mois de janvier qui s'avère le plus hivernal : plus de la moitié des précipitations y tombent sous forme de neige à Sion, un peu moins à Lausanne. A Sierre même, le coefficient nivométrique s'élève pour l'année (période 1901-23) à 17,1 % ; il est donc pratiquement le même qu'à Sion.

A titre de comparaison, le coefficient nivométrique, qui croît rapidement avec l'altitude, est de 45 % à Montana, à 1500 m ; il atteint 100 % vers 3500 m dans nos Alpes.

8. Géographie pluviale

Dans l'intention de comparer quatre régions très différentes de Suisse quant à leur pluviosité, j'ai procédé à un test statistique de fréquence qui s'est révélé significatif.

En plusieurs endroits se font quotidiennement huit observations équidistantes de l'état du temps ; ce sont les observations dites « synoptiques », d'un réseau spécial, régulièrement publiées par l'Institut suisse de météorologie à Zurich (9) sous forme chiffrée (code international) et parmi lesquelles figurent entre autres la nature des précipitations constatées. Il s'agit de la bruine, de la pluie, de la neige, de la grêle et des averses, orageuses ou non. Les stations retenues ici sont celles de Genève-

Cointrin et de Zurich-Kloten pour le Plateau, de Sion-aérodrome pour le Valais, de Gütsch (2284 m) au-dessus d'Andermatt, dans le massif du Gothard, et enfin de Locarno-Magadino pour le sud du Tessin.

J'ai relevé les observations de l'état du temps effectuées dans ces cinq stations, cela pendant une période de dix ans (1955-1964), ce qui fournissait donc au total 29 224 « épreuves » pour chacune d'elles ; sur ce total, un certain nombre, très variable suivant le lieu, étaient « pluvieuses » (ww, chiffres de code 50 à 99).

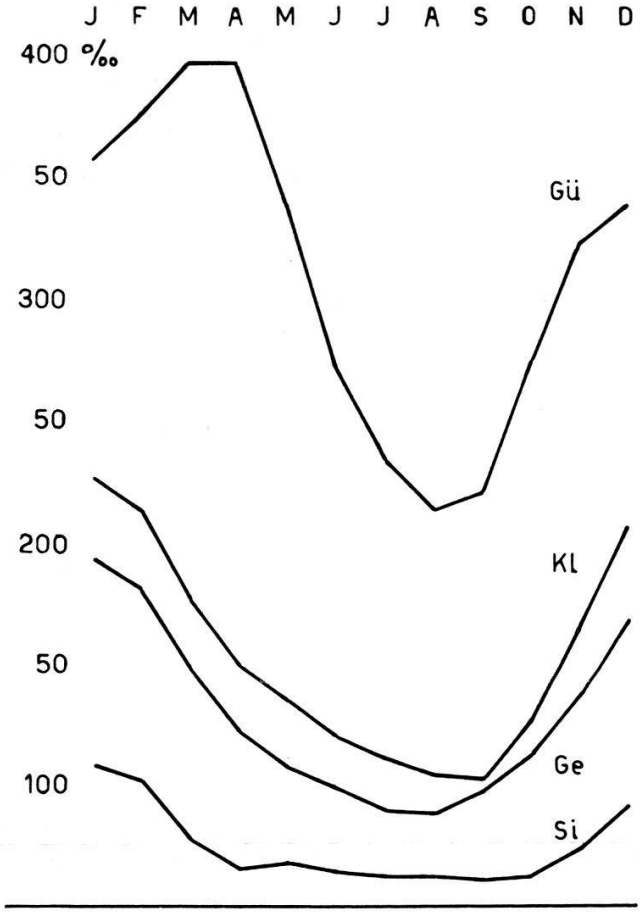

Fig. 2. — Probabilité de pluie, exprimée en pour mille, en quatre endroits de Suisse : Gütsch (Gothard), Kloten, Genève et Sion. Moyennes mensuelles d'une période de dix ans.

Le rapport du nombre d'observations pluvieuses au nombre total des épreuves est donc une mesure de la probabilité de pluie, et c'est ce rapport, exprimé en pour-mille, qui figure au tableau 7 et dans la figure 2 ; ces nombres sont parfaitement comparables d'une station à l'autre, puisque calculés selon le même procédé partout et pour la même période.

7. *Probabilité de pluie, en pour-mille ; période 1955-1964*

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Genève	193	180	147	121	107	98	89	88	97	112	136	169	128
Zurich	226	212	175	148	134	119	111	103	102	126	166	206	152
Sion	108	101	76	65	67	64	62	63	61	62	73	92	75
Gothard	356	374	396	396	339	271	233	213	220	274	322	337	311
Locarno	129	138	163	145	151	131	106	100	120	166	191	158	142

Les faits qui se dégagent de ce tableau sont les suivants :

1. La probabilité de pluie est un peu plus forte dans l'est du Plateau que dans la région du Léman, particulièrement faible en Valais ; elle est partout minimum en été, maximum en hiver (sauf au Tessin).

2. Dans le sud du Tessin, la probabilité de pluie est plus forte au printemps, plus faible en été et au milieu de l'hiver ; le régime n'est donc pas le même qu'au nord des Alpes. Le maximum printanier est sans doute dû aux régimes occasionnels de fœhn.

3. Le massif du Gothard présente, lui, une probabilité pluvieuse passablement plus élevée qu'ailleurs, la plus forte apparemment de toute la Suisse ; on y remarque en outre une tendance particulièrement forte à la pluie au printemps (pluies de fœhn). En cet endroit, il pleut dans deux situations très différentes : *a*) par courant d'ouest à nord-ouest amenant de l'air froid, et *b*) par courant du sud à sud-ouest lors des situations de fœhn. Cela explique la fréquence élevée des précipitations au cœur des Alpes, là où la chaîne est la plus étroite, alors qu'ailleurs elle est double (Valais) ou disloquée (Grisons).

Au mois d'avril, par exemple, la probabilité de pluie à un moment donné du jour est de 40 % au centre des Alpes, de 12 à 15 % sur le Plateau et de 6 % seulement dans le Valais central ; l'écart est donc considérable. Au mois d'août par contre, les probabilités respectives sont plus voisines, quoique encore bien différentes.

Si l'on compare les probabilités de pluie selon les trois critères successivement examinés dans ce qui précède, on arrive aux estimations suivantes pour le bassin du Léman et le Valais :

	Lausanne	Sierre
Par les jours de pluie	40 %	30 %
Par les heures de pluie	12 %	8 %
Par les instants de pluie.	13 %	7 %

Les deux derniers procédés sont donc pratiquement équivalents.

9. Les particularités du Valais

La comparaison qui fait l'objet principal de cette étude montre à quel point le Valais central est plus pauvre en pluie que la région du Léman et le Plateau en général. Cela on le sait depuis longtemps ; mais il n'était probablement pas inutile de préciser dans quelle mesure la grande vallée alpine se distingue d'autres régions de Suisse.

Pourquoi le Valais reçoit-il moins d'eau et moins souvent que l'avant-pays alpin ? La cause s'en trouve manifestement dans le relief si buriné de ce pays. La profonde dépression rhodanienne modifie la trajectoire des vents qui soufflent au-dessus d'elle, de façon que les lignes de courant entre 3000 et 6000 m environ affectent, par vent de travers surtout, une concavité vers le haut suffisante pour empêcher la condensation et même produire l'éclaircie. L'effet du relief existe déjà par vent du sud en altitude : on sait que lors du fœhn les chaînes de montagne sont seules

pluvieuses, la vallée principale restant sèche. Mais l'effet est encore plus accusé par vent du nord-ouest, c'est-à-dire lors des amenées d'air froid d'origine atlantique ou arctique, à stratification peu stable (6).

Les mesures pluviométriques et l'expérience (aspect du ciel) confirment ces vues et montrent qu'en Valais les averses, orageuses ou non, sont peu abondantes, et que les précipitations dites d'instabilité pseudo-labile se produisant dans l'air froid neuf y sont très rares.

Lorsque le temps est à l'averse sur le Plateau par courant du nord-ouest, il pleut ou il neige sur la crête du rempart septentrional (Alpes bernoises), très rarement sur celle de la chaîne méridionale (Pennines), l'espace compris entre les deux restant sec. Le remous aérien (Staueffekt) qui produit des précipitations si abondantes dans les Préalpes du nord, dans la région du lac des Quatre-Cantons et dans le massif du Gothard ne provoque de la pluie en Valais qu'en haute montagne et pour ainsi dire jamais dans la vallée du Rhône, siège alors d'une éclaircie d'origine orographique.

Il faut encore mentionner le cas, peu fréquent, des îlots d'air froid vagabonds en Europe centrale ainsi que certaines dépressions actives de la Méditerranée occidentale. Ces deux situations sont généralement défavorables pour le Valais, qui peut recevoir alors d'abondantes précipitations (7).

Ainsi se trouvent esquissés les caractères fondamentaux du climat pluvieux du Valais qui font de ce pays un objet d'étude particulièrement attrayant.

TRAVAUX CITÉS

(1) UTTINGER, H. 1930. — Starke Regenfälle v. kurzer Dauer i. Zürich. *Annalen d. meteorol. Zentralanstalt*, Zürich.

(2) — 1962. — Die Niederschlagsstunden i. Zürich. *Ibid.*, Zürich.

(3) — 1949. — Die Niederschlagsmengen i. d. Schweiz 1901-1940. *Führer durch d. Schweiz. Wasser- u. Elektrizitätswirtschaft*, Bd. *2*, Zürich, 1-27.

(4) BIDER, M. et THAMS, J. C. 1951. — Das Niederschlagsregime nord- u. südwärts d. Alpen. *Archiv f. Met., Geophys. u. Bioklimat*, *3*, Wien, 123-148.

(5) BOUËT, M. 1960. — Pluie, neige, brouillard et orage dans le Valais central. *Bull. Murithienne*, *77*, Sion, 8-19.

(6) — 1961. — Le vent en Valais. *Mém. Soc. vaud. Sc. nat.*, *12*, Lausanne, 277-352.

(7) — 1965. — Sur une advection intermittente d'air froid dans les Alpes suisses. *Archiv. f. Met., Geophys., u. Bioklimat*, *14*, Wien, 306-312.

(8) *Annalen d. Schweiz. meteorolog. Zentralanstalt*, Zürich.

(9) Observations synoptiques suisses. *Bull. quotidien* publ. par l'Institut suisse de météorol. à Zurich.

Manuscrit reçu le 25 janvier 1965.