Zeitschrift: Archives des sciences [1948-1980]

Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève

Band: 29 (1976)

Heft: 2

Artikel: Les précipitations autour du Léman de 1901 à 1974 : mise en évidence d'un rythme de 50 ans

Autor: Jeremie, Jean-Jacques / Olive, Philippe

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-739678

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: 02.07.2025

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

LES PRÉCIPITATIONS AUTOUR DU LÉMAN DE 1901 A 1974:
Mise en évidence d'un rythme de 50 ans

PAR

Jean-Jacques JEREMIE, Philippe OLIVE

ABSTRACT

This article presents an analysis of the precipitation records obtained from 1901 to 1974 at 4 stations around Lac Leman: Genève, Thonon-les-Bains, Lausanne and Montreux. A precipitation fluctuation has been defined and a trend projected to the year 2000.

Les variations climatiques récentes faisant actuellement l'objet de nombreuses publications, il nous a semblé intéressant de faire le point de cette question dans la région lémanique, pour laquelle nous possédons de longues séries de données.

On a utilisé les hauteurs pluviométriques annuelles mesurées aux quatre stations météorologiques suivantes: Genève (405 m), Thonon-les-Bains (375 m), Lausanne (558 m), et Montreux (408 m) pour la période allant de 1901 à 1974 (tableau IV).

Afin de rendre homogènes ces quatre séries chronologiques, la méthode de la double-masse a été appliquée. Ceci nous conduit à une légère correction des données de Genève et de Thonon à partir de 1965. De plus, les valeurs adoptées pour la période 1917-1934 de non observation à la station de Thonon ont été estimées à partir des totaux relevés à la station de Lausanne.

L'analyse statistique des 74 valeurs a été faite pour chacune des quatre stations; elle conduit à la définition des paramètres reportés sur le tableau I.

TABLEAU I

Station	Moyenne 1901-1974		Ecart-type en mm
	Estimation en mm	Précision (Intervalle de confiance à 95%)	
GENÈVE	892	4,4%	173
THONON	989	4,1%	177
LAUSANNE	1 062	4,3%	199
MONTREUX	1 158	4,0%	203

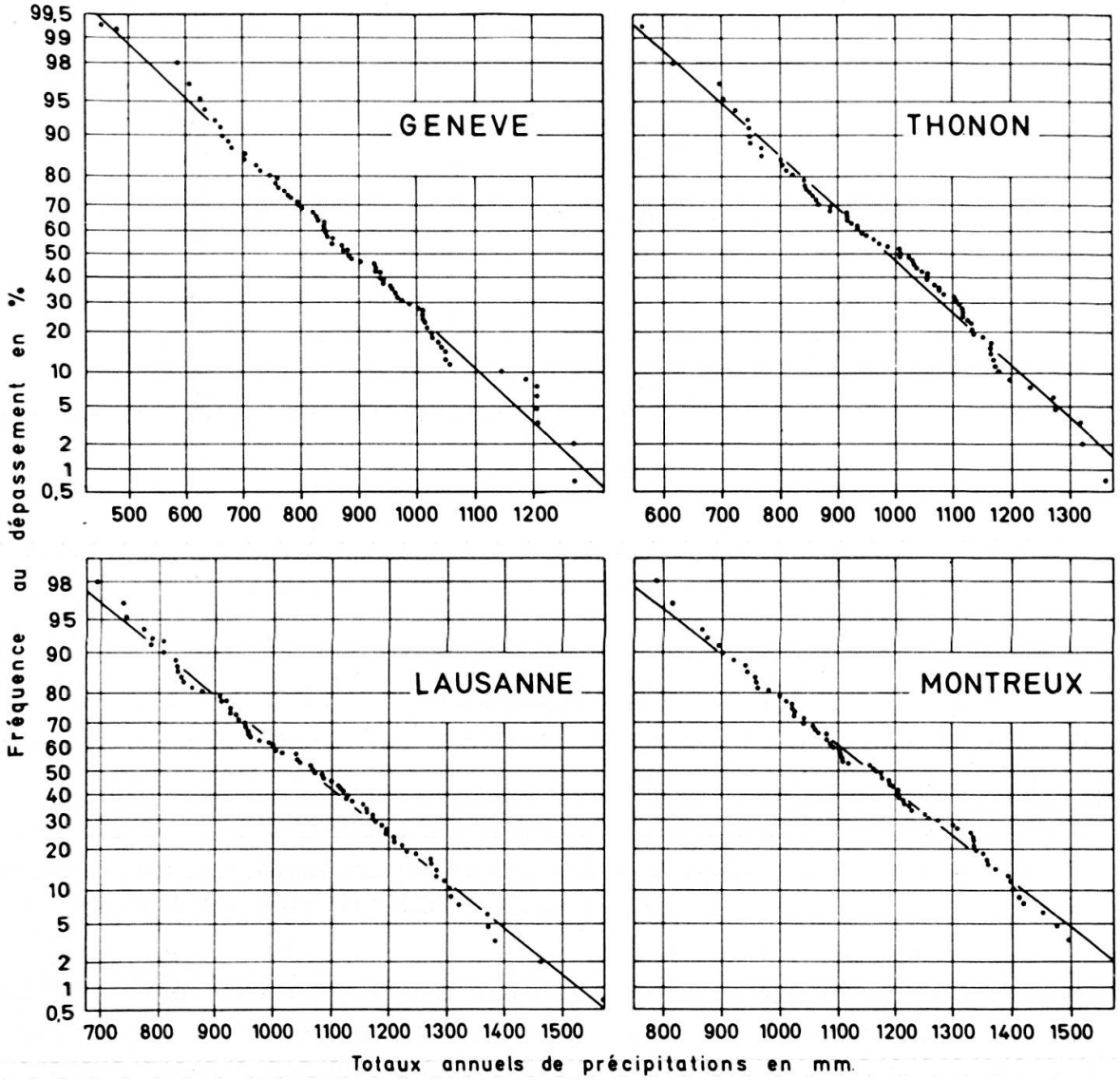

FIG. 1. — Distribution normale des totaux annuels de précipitations à Genève, Thonon, Lausanne, Montreux (1901-1974)

TABLEAU II

Station	Valeurs extrêmes en mm		Probabilité d'apparition P	Période de retour T (T = 1/P)
GENÈVE	457	(1921)	0,006	166 ans
	1 271	(1922, 1960)	0,014	70 ans
THONON	565	(1921)	0,004	242 ans
	1 356	(1930)	0,005	197 ans
LAUSANNE	537	(1921)	0,002	429 ans
	1 572	(1930)	0,009	116 ans
MONTREUX	583	(1921)	0,008	118 ans
	1 642	(1922)	0,019	52 ans

On notera l'influence de la situation géographique des stations par rapport au déplacement des masses d'air venant de l'Ouest.

Chaque série de valeurs a été ajustée à la loi de Gauss (fig. 1). L'application du test χ^2 montre, pour chaque échantillon, une adéquation très satisfaisante ($0{,}50 < P(\chi^2) < 0{,}90$). Cette analyse statistique a aussi permis de calculer la récurrence théorique des lames d'eau extrêmes précipitées en un an à chacune des stations pour la période d'étude 1901-1974 (tableau II).

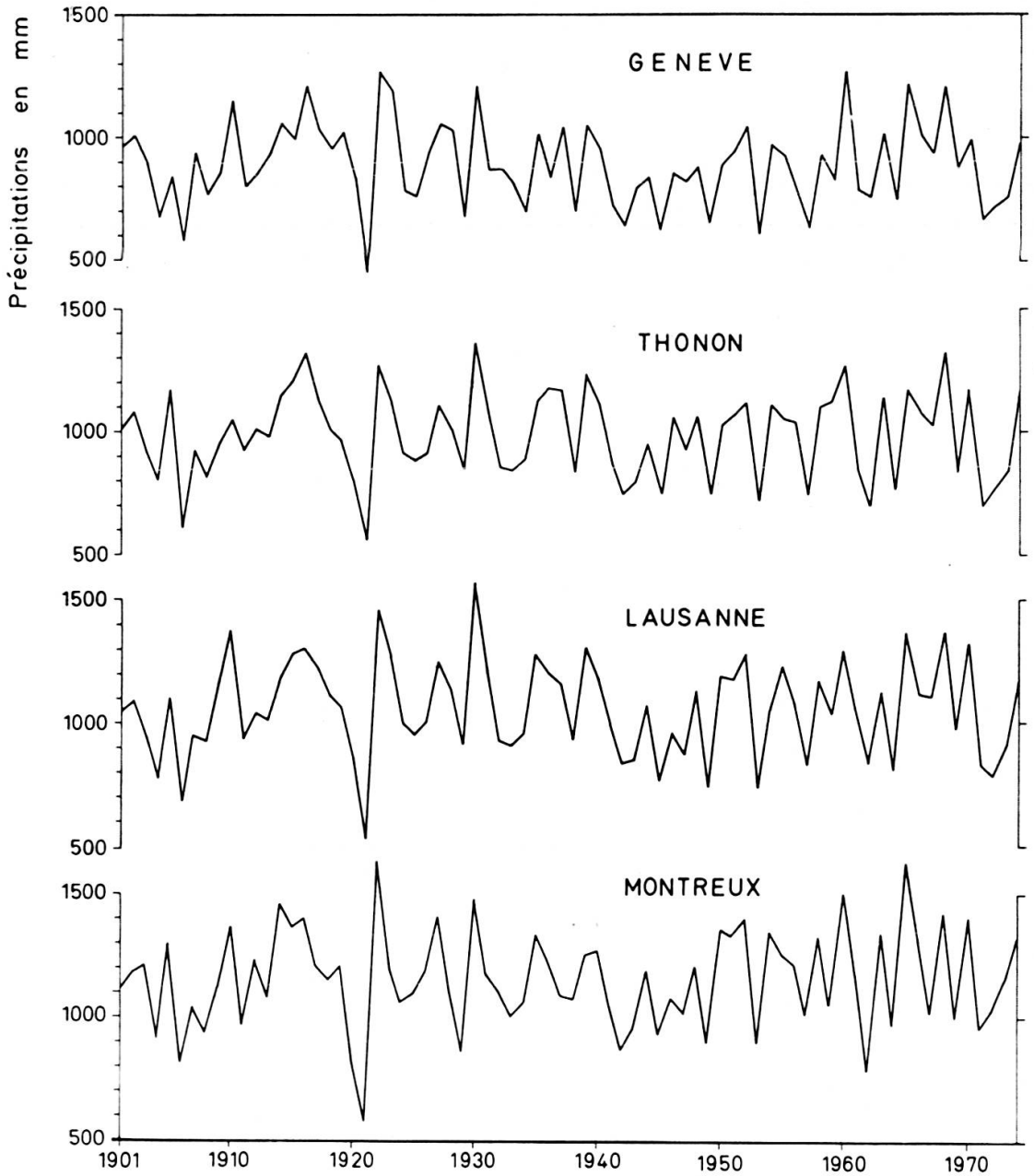

FIG. 2. — Variations des précipitations annuelles à Genève, Thonon, Lausanne, Montreux

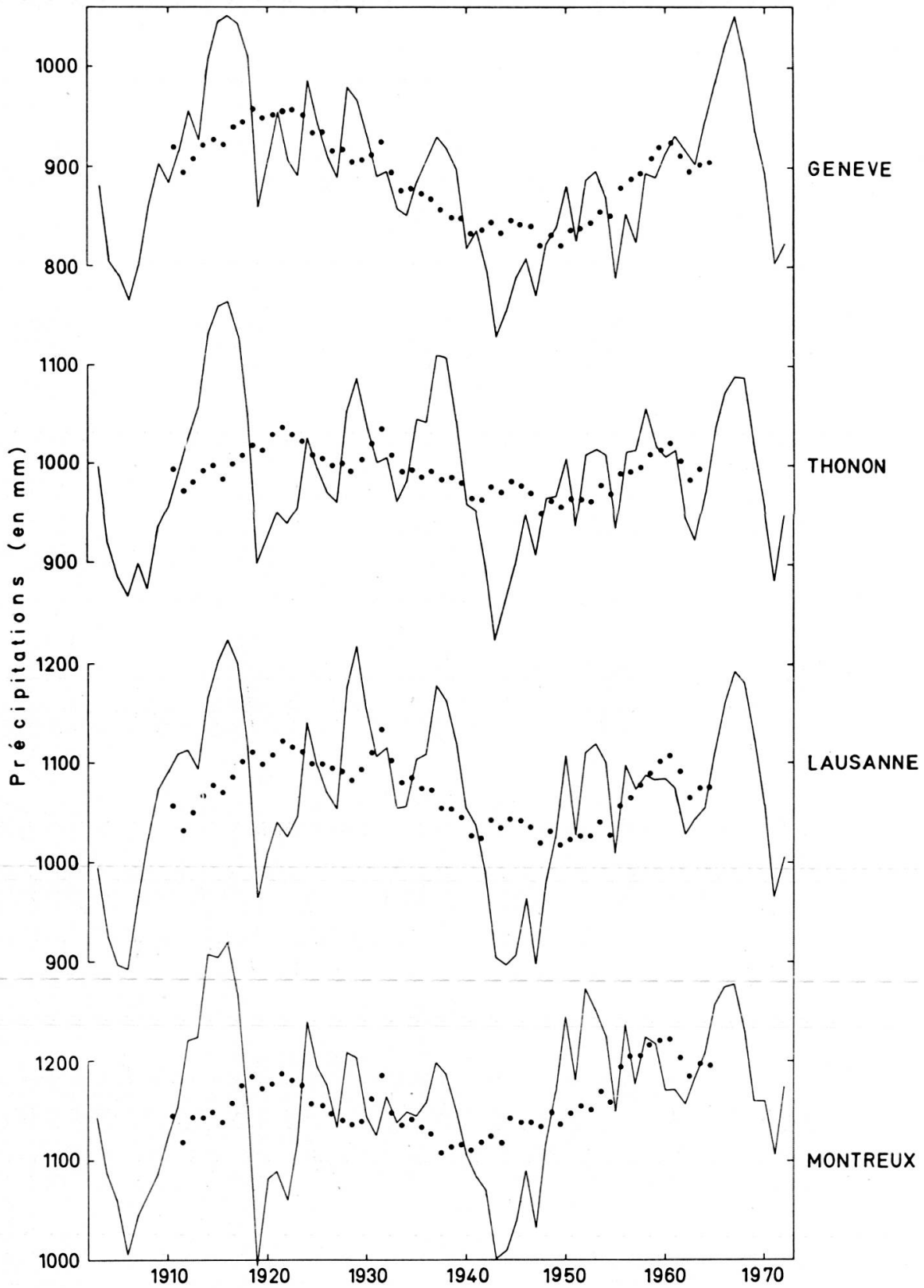

FIG. 3. — Moyennes mobiles sur 5 ans (—) et sur 20 ans (. . .) des totaux annuels de précipitations à Genève, Thonon, Lausanne et Montreux (1901-1974)

La série chronologique des lames d'eau précipitées chaque année étant donnée, elle présente des variations susceptibles de masquer une évolution possible de la variable *précipitations annuelles* dans le temps: figure 2. Pour les stations étudiées, aucun rythme pluriannuel ne se dégage d'un examen des quatre séries.

L'utilisation des moyennes mobiles, en atténuant les variations d'ordre particulier, permet la mise en évidence, si elle existe, d'une tendance globale, c'est-à-dire de dégager la loi qui gouverne à un niveau plus général. Le procédé des moyennes mobiles consiste à substituer à chaque total annuel de précipitations d'une série chronologique considérée, la moyenne arithmétique d'un nombre quelconque p de valeurs consécutives encadrant ce total: p est le pas de temps choisi.

Les moyennes mobiles des valeurs des précipitations annuelles aux pas de temps de 5 ans et de 20 ans ont été reportées sur la figure 3. Les courbes relatives au pas de 5 ans montrent encore une variabilité comparable à celle des valeurs annuelles. Cependant, une tendance générale peut déjà être distinguée pour la station de Genève.

Cette tendance de l'évolution dans le temps des précipitations à chacune des stations se dégage plus clairement si l'on considère les moyennes calculées sur 20 ans. Les courbes obtenues sont débarassées des variations d'ordre inférieur. Pour les quatre stations considérées, les tendances sont parallèles et présentent l'évolution globale suivante:

TABLEAU III

Station	Années	Pluviométrie en mm	Variations relatives
GENÈVE	1911-1930 1931-1950 1951-1970	952 832 925	−12,6% +11,2%
THONON	1911-1930 1931-1950 1951-1970	1 029 965 1 021	− 6,2% + 5,8%
LAUSANNE	1911-1930 1931-1950 1951-1970	1 108 1 026 1 107	− 7,4% + 7,9%
MONTREUX	1911-1930 1931-1950 1951-1970	1 177 1 111 1 222	− 5,6% +10 %

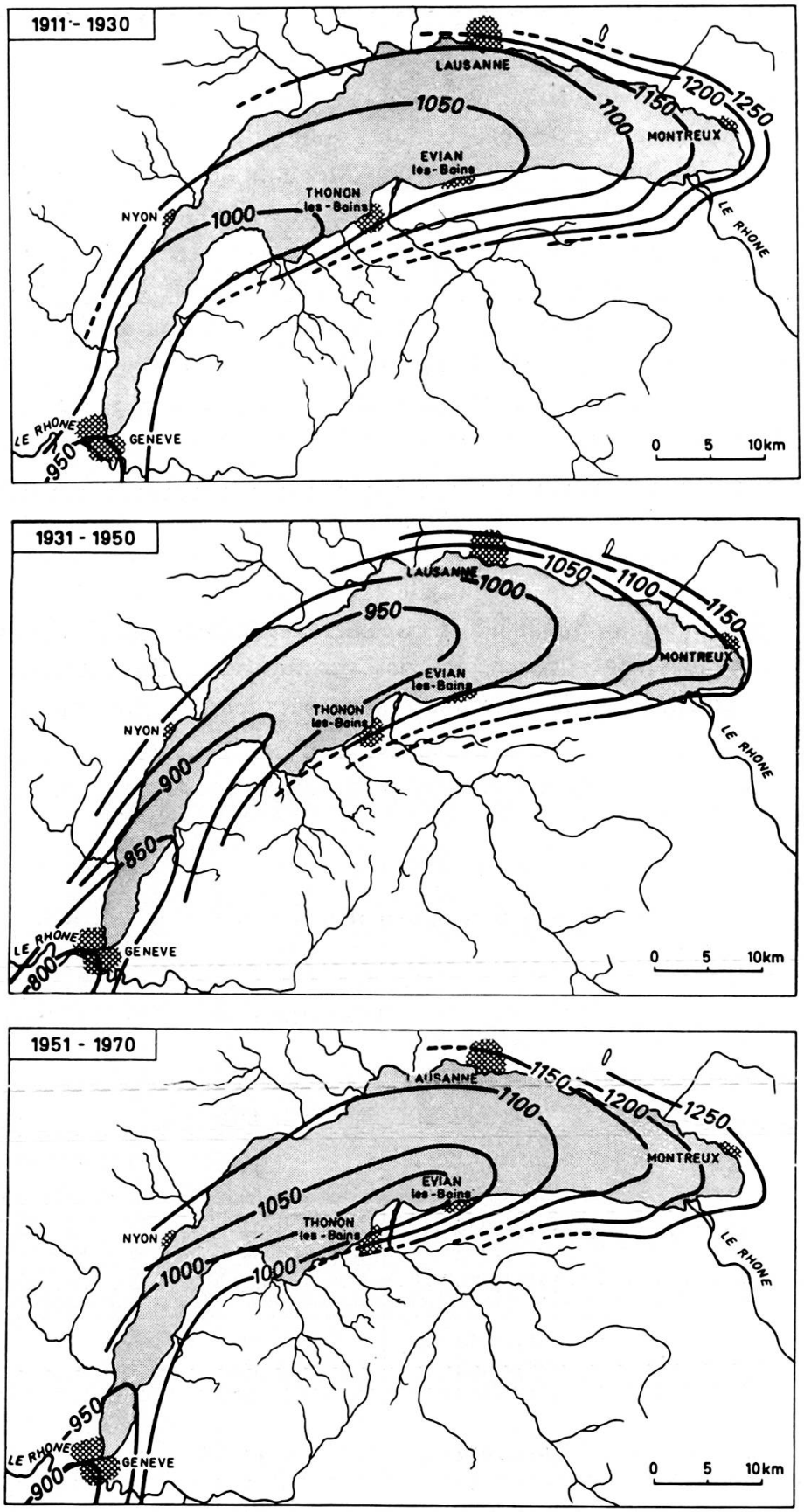

FIG. 4. — Courbes isohyètes de la région du Léman pour les périodes 1911-1930, 1931-1950, 1951-1970.

— Le siècle débute par une augmentation de la pluviosité jusqu'aux années trente. Cette augmentation est suivie par une diminution qui cesse vers 1950.

— On assiste ensuite à une nouvelle augmentation de la pluviométrie.

Sur le tableau III sont reportées les valeurs prises par les modules pluviométriques annuels à chacune des stations pour trois périodes bidecennales ainsi que les variations relatives de ces moyennes; les écarts les plus nets s'observent à Genève et dépassent 10%.

On s'aperçoit donc que le choix de la série chronologique des pluies n'est pas sans influence significative dans la détermination d'un module pluviométrique réaliste. La figure 4 où sont reportées les isohyètes au niveau du Léman pour les trois périodes retenues illustre ce propos.

D'un point de vue purement méthodologique, il ressort du résultat précédent que *la connaissance du module pluviométrique en une station donnée doit s'appuyer sur l'étude des oscillations éventuelles masquées dans la série de précipitations annuelles recueillies en cette station.* Suivant l'importance des données que l'on possède, l'estimation du module pluviométrique sera d'autant meilleure qu'elle sera faite sur un nombre d'années plus proche de la durée (ou d'un multiple entier de cette durée) de l'oscillation la plus importante mise en évidence; ceci dans le cas des « stations longues ». Pour les « stations courtes », il importe de replacer les moyennes calculées sur des courtes périodes dans un contexte respectant l'évolution générale d'une station de longue durée proche et représentative. Ainsi, la connaissance des seules 10 dernières années pour chacune des stations étudiées nous donnerait des écarts à la moyenne calculée sur les 50 dernières années tous positifs et significatifs. Le même phénomène apparaît après extension des données d'autres stations courtes de la région.

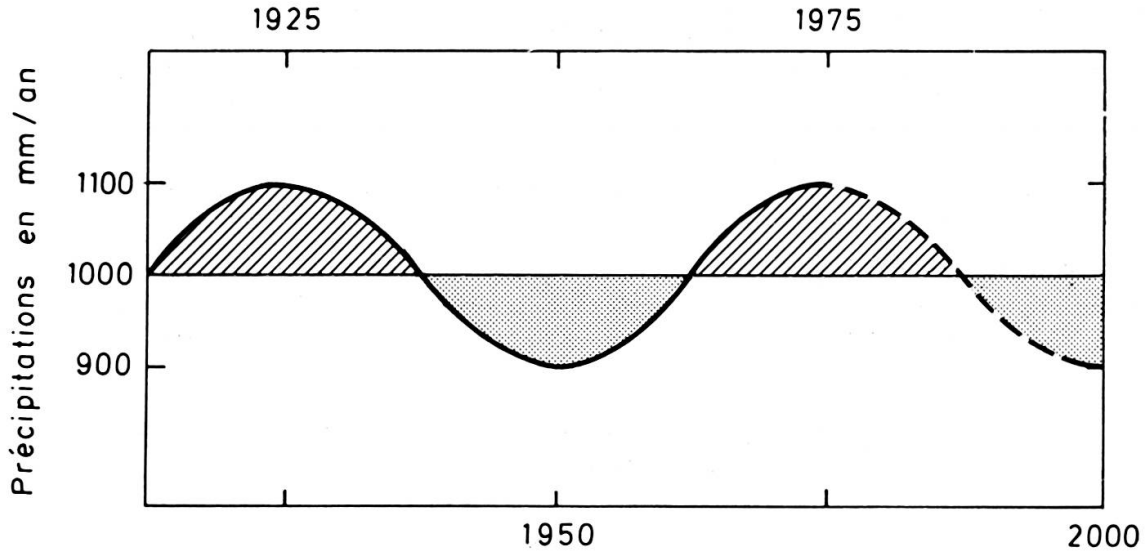

FIG. 5. — Schéma de l'évolution des précipitations autour du Léman

ANNEE	GENEVE	THONON	LAUSANNE	MONTREUX
1901	967	1 008	1 047	1 108
1902	1 012	1 085	1 088	1 179
1903	902	916	951	1 206
1904	684	806	790	923
1905	840	1 168	1 100	1 303
1906	588	619	693	817
1907	942	918	952	1 041
1908	773	823	929	944
1909	855	961	1 163	1 118
1910	1 146	1 049	1 384	1 360
1911	798	933	940	968
1912	848	1 008	1 041	1 230
1913	929	985	1 015	1 093
1914	1 058	1 154	1 187	1 455
1915	1 002	1 198	1 285	1 374
1916	1 209	1 319	1 305	1 395
1917	1 029	(1 139)	1 225	1 206
1918	956	(1 007)	1 116	1 164
1919	1 020	(974)	1 072	1 206
1920	841	(812)	860	815
1921	457	(565)	537	583
1922	1 271	(1 274)	1 464	1 642
1923	1 188	(1 129)	1 274	1 199
1924	780	(918)	999	1 068
1925	758	(888)	959	1 103
1926	937	(923)	1 005	1 190
1927	1 050	(1 110)	1 250	1 413
1928	1 027	(1 023)	1 136	1 101
1929	678	(859)	921	865
1930	1 207	(1 356)	1 572	1 476
1931	873	(1 077)	1 207	1 167
1932	874	(863)	927	1 110
1933	823	(850)	910	1 013
1934	705	(886)	957	1 063
1935	1 013	1 134	1 276	1 335
1936	840	1 181	1 209	1 225
1937	1 042	1 167	1 161	1 090
1938	705	841	936	1 080
1939	1 050	1 231	1 309	1 260
1940	955	1 116	1 195	1 276
1941	732	867	991	1 041
1942	652	748	836	875
1943	795	802	847	960
1944	844	950	1 069	1 191
1945	629	746	775	943
1946	855	1 058	960	1 081
1947	827	932	880	1 023
1948	882	1 058	1 129	1 213
1949	663	750	744	904
1950	888	1 133	1 194	1 363
1951	936	1 067	1 179	1 341
1952	1 036	1 118	1 286	1 402
1953	609	725	737	898
1954	968	1 106	1 156	1 354
1955	930	1 058	1 233	1 256
1956	804	1 040	1 085	1 216
1957	635	753	834	1 023
1958	927	1 103	1 173	1 330
1959	831	1 117	1 044	1 058
1960	1 271	1 273	1 294	1 496
1961	785	845	1 064	1 176
1962	762	705	842	788
1963	1 013	1 135	1 129	1 338
1964	747	769	810	981
1965	*1 206*	*1 173*	1 373	1 633
1966	*1 015*	*1 076*	1 123	1 307
1967	*942*	*1 031*	1 113	1 026
1968	*1 206*	*1 318*	1 374	1 421
1969	*884*	*843*	977	1 000
1970	*987*	*1 169*	1 320	1 398
1971	*668*	*697*	830	957
1972	*723*	*770*	789	1 026
1973	*759*	*942*	912	1 156
1974	*975*	*1 173*	1 172	1 335

TABLEAU IV. — *Précipitations annuelles à Genève, Thonon, Lausanne et Montreux*

Les données des stations suisses sont publiées par l'INSTITUT SUISSE DE MÉTÉOROLOGIE jusqu'en 1961. Période 1961-1974: communication de M. AUBERT (Station de Genève-Cointrin).

Les résultats de la station de Thonon sont publiés par la MÉTÉOROLOGIE NATIONALE. Pour la période de non observation (1917-1934) les valeurs sont estimées à partir des données de la station de Lausanne.

Les valeurs en italique résultent de l'homogénéisation des données à la suite du déplacement de la station à Genève et d'un changement d'appareil à Thonon.

En poursuivant l'analyse des séries de moyennes mobiles on constate que, pour un pas de temps de l'ordre de 50 ans, l'oscillation dans le régime des précipitations autour du Léman s'annule et cela pour chacune des quatre stations.

Une variation cinquantenaire du régime des précipitations peut donc être retenue dans la région lémanique pour la période 1901-1974. Si cette tendance générale se poursuit, on doit s'attendre à une diminution globale des précipitations moyennes de 1976 à l'an 2000 par rapport à la lame d'eau moyenne précipitée pendant la période 1950-1975: figure 5.

Dans un prochain travail, nous comparerons ce rythme cinquantenaire des précipitations du pourtour lémanique aux résultats obtenus dans d'autres stations de climat tempéré et tenterons de préciser quelles sont la ou les causes à l'origine de telles variations.

Centre de Recherches Géodynamiques

Avenue de Corzent
74203 Thonon-les-Bains