Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss foresty journal = Journal forestier suisse

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 128 (1977)

Heft: 12

Artikel: Les fortes pluies de l'été 1977

Autor: Primault, B.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-766860

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: 15.07.2025

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

Les fortes pluies de l'été 1977

Par *B. Primault*, ISM, Zürich Oxf.: 111

1. Avertissements

Toutes les démonstrations qui suivent sont basées sur des relevés météorologiques effectués en des endroits précis de la Suisse. Il s'agit donc de données ponctuelles.

Si, pour les températures et l'insolation, de telles données peuvent facilement être extrapolées entre elles, il n'en va pas de même des précipitations. En effet, ce dernier élément météorologique est très alléatoire, si bien que des faits particuliers (dans le cas présent des précipitations particulièrement abondantes) peuvent n'être qu'incomplètement recensés, voire passer inaperçus au travers des mailles du réseau d'observation. Par conséquent, les valeurs indiquées ne correspondront pas nécessairement aux maximums absolus, mais seulement aux valeurs les plus élevées enregistrées aux différentes stations du réseau suisse.

Pour les mois de juin et de juillet, les valeurs qui nous ont servi de base ont déjà passé au contrôle de plausibilité. Elles ont donc été comparées entre elles et, au besoin, corrigées selon les précisions données par les observateurs.

Pour les valeurs du mois d'août, et par conséquent pour celles concernant l'été dans son ensemble, il s'agit de valeurs brutes non parfaitement contrôlées donc encore sujettes à caution. Elles ne doivent donc pas être considérées comme ayant la même valeur que celles des mois précédents.

2. Historique

La période de croissance de 1976 avait été caractérisée par une sécheresse prolongée s'étendant de décembre 1975 à la mi-juillet 1976. Ses effets ne sont pas encore effacés. Contrairement à l'année précédente, 1977 se caractérise par de fortes précipitations. Celles-ci n'ont pas débuté avec l'été, c'est-à-dire le mois de juin.

Les premières mentions de précipitations particulièrement abondantes, suivies de dégâts importants, ces derniers accompagnés par endroits d'interruptions du trafic, d'inondations, etc., figurent dans la presse en janvier déjà. Les 11 et 12, ainsi que le 15, de ce mois, il a neigé abondamment au Tessin, si bien qu'on y mesurait par endroits en plaine 60 à 70 cm de neige fraîche en 48 heures. Fin avril-début mai, c'est de nouveau le sud des Alpes qui est touché. On mesure ainsi des quantités inusitées de précipitations dans le Centovalli où Camedo reçoit en une semaine plus de la moitié de la quantité de pluie moyenne d'une année.

Les 24 et 25 mai, la route du Val Mustair est coupée par un éboulement de terrain et la troupe doit être engagée pour rétablir et maintenir les communications. Ce glissement de terrain n'est pas dû uniquement à des fortes précipitations mais aussi, voire plus encore, à la fonte rapide de la neige sur les hauteurs.

Après ces premières alertes, le mois de juin n'apporte pas de nouveaux dégâts et la situation semble se normaliser.

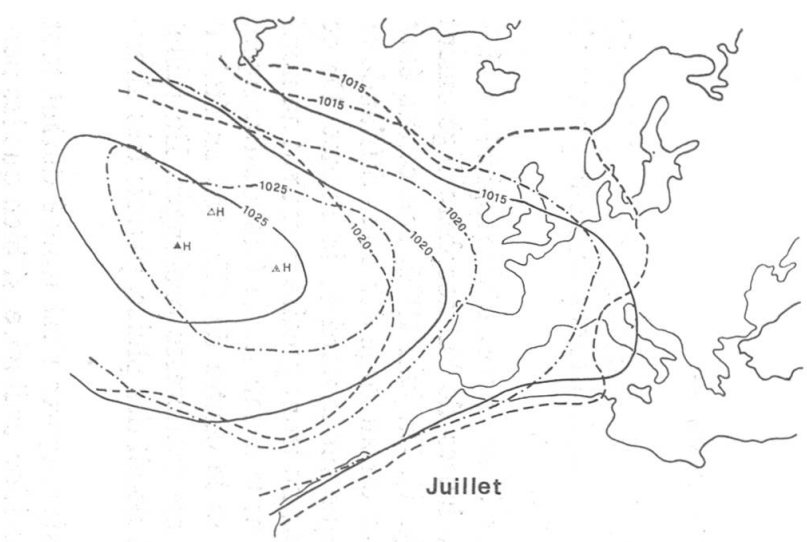
Dès les premiers jours de juillet, des orages aussi nombreux que violents sont signalés de toutes les régions du pays sauf du Valais. Au fil des jours, la presse, la radio et la télévision rapportent sur des dégâts catastrophiques et des interruptions de trafic prolongées. C'est ainsi par exemple que la route et la voie ferrée du Gothard se trouvent coupées une fois au nord entre Altdorf et Erstfeld, une fois au sud près de Lavorgo.

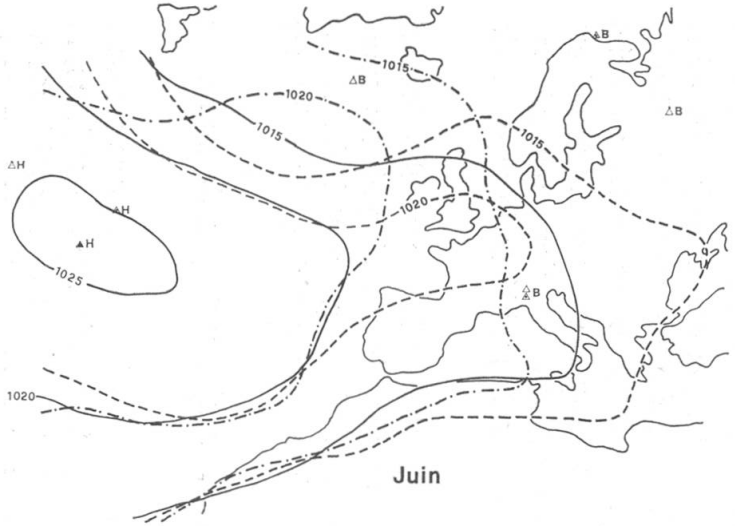
3. Situations météorologiques

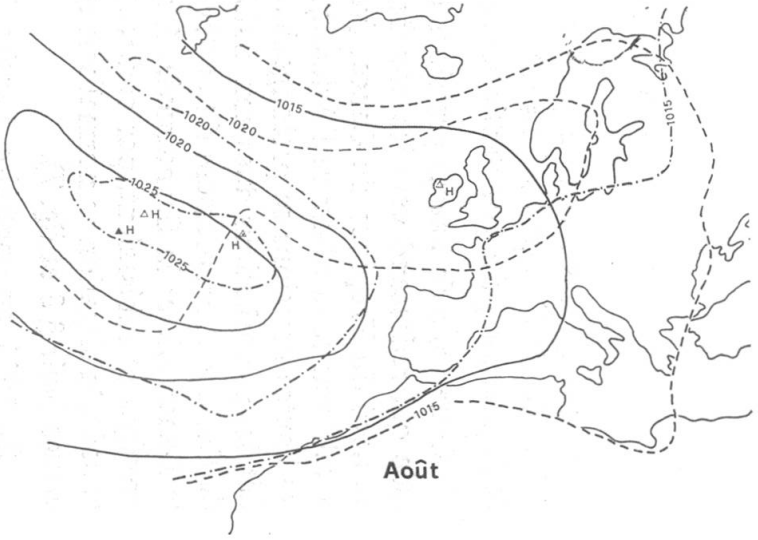
Lorsque nous avions exposé le pourquoi de la sécheresse de 1976 (voir Primault 1976), nous avions dit que cette situation exceptionnelle provenait de la position prise par l'anticyclone des Açores.

Cette zone de hautes pressions est due à un apport d'air tropical en altitude qui redescend vers les couches inférieures de l'atmosphère légèrement au nord du Tropique du Cancer (voir fig. 1). En juin 1976, son centre était décalé vers le nord-est de l'Atlantique à savoir au large des côtes d'Irlande et les hautes pressions se prolongeaient jusque sur le nord de la France. De ce fait, les perturbations dues aux ondulations du front polaire passaient au nord du Continent proprement dit et déversaient leur eau sur la Grande-Bretagne, le Danemark et la Scandinavie. L'ouest et le centre de l'Europe en étaient protégés et subissaient, par contrecoup, une sécheresse prolongée. En juillet et août, la situation se normalisait et l'on notait des pluies, parfois très abondantes (voir § 8 et fig. 7).

En 1977 au contraire, l'anticyclone des Açores s'est trouvé durant tout l'été cantonné légèrement au sud de sa position ordinaire, si bien que les per-







LEGENDE

Centres	Isobares	
▲	———	Moyenne
△	– – – –	1976
◬	—·—·—	1977

Fig. I. Situations météorologiques

turbations se sont succédées sur le continent où elles se sont manifestées par de fortes précipitations.

Le fait que notre pays est très montagneux a accentué les effets de cette situation. D'une part, l'air s'élève contre les Alpes y provoquant une forte nébulosité et, d'autre part, les chaînes de montagnes limitent l'action des perturbations tantôt sur leur flanc sud, tantôt sur leur flanc nord selon la direction des vents généraux (effets de barrage).

Lors d'une année dite «normale», les situations orageuses sont liées chez nous à ce qu'on appelle en météorologie des «marais barométriques». Il s'agit de situations particulières où la répartition des pressions est très uniforme sur le continent et où la pression est très voisine de la moyenne. En 1977 au contraire, les situations orageuses ont été liées à des passages de fronts et à des situations de barrage qui en découlaient. C'est la raison pour laquelle les zones touchées par les fortes précipitations sont souvent plus étendues qu'à l'accoutumée. D'ordinaire, un orage est un phénomène très limité dans l'espace. En 1977, les zones touchées furent très étendues sans pour autant que les orages perdent de leur intensité.

4. L'été

Lors de discussions glanées de-ci de là, on est frappé de l'impression déplorable qu'a laissé l'été 1977. Partout, on entend parler d'un été pourri, froid où les périodes de temps agréable ont brillé par leur absence. Qu'en est-il effectivement?

Si l'on considère les températures (voir fig. 2A), on constate que, à part une étroite bande au nord-est du pays, c'est-à-dire du Rafzerfeld à Altstätten (SG), toute la Suisse a subi des températures inférieures à la moyenne des années 1901 à 1960. Ces différences vont en augmentant du nord au sud. Elles ne dépassent 1,5° que sur une partie du Valais, au Tessin et les parties basses des vallées grisonnes exposées au sud. Le déficit le plus important se rencontre au sud du Tessin avec —2,5° au Monte Brè.

A part la dernière région décrite, on peut considérer que les températures de l'été 77 furent parfaitement normales.

Pour ce qui est des précipitations, la plus grande partie de la Suisse alémanique, d'Interlaken à Soleure et de l'Emmenthal au Säntis, n'a pas reçu les quantités moyennes de précipitations (période de référence 1901 à 1960) pour les mois d'été (juin, juillet et août). Le minimum se rencontre à Zurich avec 85 pour-cent. Un deuxième minimum est situé en Valais entre Sion et Martigny (voir fig. 2 B).

En opposition, on rencontre deux maximums: Le premier est situé aux confins du canton de Neuchâtel et du Jura bernois, dans la région du Chasseral avec 160 pour-cent de la moyenne. Il se prolonge en direction de Montreux et, de là, se dirige vers Genève (155 pour-cent).

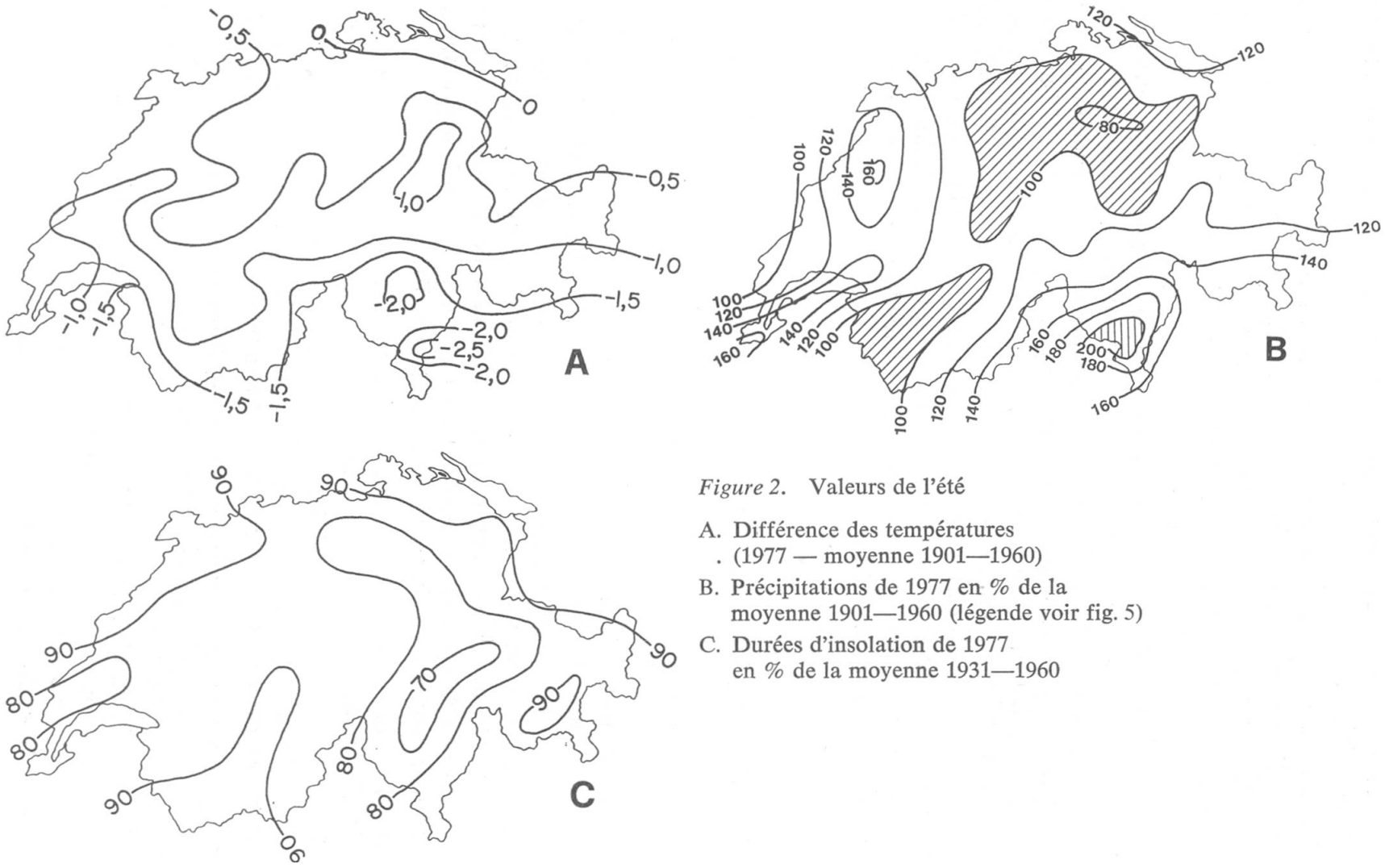


Figure 2. Valeurs de l'été

A. Différence des températures
. (1977 — moyenne 1901—1960)

B. Précipitations de 1977 en % de la moyenne 1901—1960 (légende voir fig. 5)

C. Durées d'insolation de 1977 en % de la moyenne 1931—1960

Le second noyau, de loin le plus important, est situé dans le sud du Tessin où la région de Locarno et de Magadino a reçu en été 1977 plus du double des précipitations moyennes de l'été. Ainsi, l'été 1977 a été pluvieux dans une partie de la Suisse romande et au Tessin, voire dans le sud des Grisons et certaines vallées des Alpes pennines, mais nullement en Suisse alémanique.

Le troisième élément d'appréciation d'un climat est la durée d'insolation. Ici, l'été 1977 est caractérisé par un déficit marqué. Nulle part, on a enregistré la moyenne de la durée d'insolation (voir fig. 2 C). Si certaines régions, comme la Suisse centrale, les bords du lac de Constance, la Haute-Engadine, le centre du Valais et une partie de l'Oberland bernois, ont joui de plus de 90 pour-cent de l'insolation moyenne, d'autres régions ont, au contraire, été fortement prétéritées. On rencontre ainsi un premier minimum dans l'ouest de la Suisse et plus spécialement dans la région de Nyon-St-Cergue. Un second se rencontre dans le centre du Tessin et au sud du Rhin postérieur. Il se prolonge par le pays de Glaris, le lac de Zurich, la basse vallée de la Reuss jusqu'à l'Aar (minimum 62 pour-cent dans le val Bedretto).

De ces considérants, il résulte que l'impression déplorable que nous laisse l'été n'est due ni à de fortes précipitations ni à des précipitations répétées, car le nombre de jours avec précipitations fut absolument normal, mais à un manque de soleil caractérisé.

5. Le mois de juin

Nous avons vu plus haut (voir 2 ci-dessus) que le mois de juin avait apporté une accalmie dans les communiqués des mass-média concernant les catastrophes dues aux précipitations.

En effet, ce mois est caractérisé par des pluies n'atteignant généralement pas la moyenne des années 1901 à 1960. Seuls l'ouest, le nord-ouest du pays, la région du lac de Constance et une partie des Alpes pennines ont reçu plus de cette moyenne. Partout ailleurs, on a noté des déficits, par endroits assez marqués.

6. Les pluies de juillet

6.1. Vue d'ensemble

A la figure 3, nous avons reporté les valeurs des précipitations de juillet en pour-cent de la moyenne correspondante de 1901 à 1960. Tout comme à la figure 2 B, on constate ici de vastes régions qui n'ont pas reçu les précipitations moyennes. D'autres, par contre, en ont reçu plus du double. En un point, les chutes de pluie représentent même deux fois et demie la quantité moyenne de juillet (entre Allaman et Echallens dans le canton de Vaud).

Figure 3. Précipitations de juillet 1977 en % de la moyenne 1901—1960.
(Légende, voir fig. 5.)

6.2. Journées particulières

Comme nous l'avons dit plus haut déjà, les pluies du mois de juillet sont dues à des manifestations orageuses en général liées à des passages frontaux. De ce fait, elles n'intéressent que certaines régions du pays. En dessinant les isohyètes (lignes d'égales précipitations) journalières on peut constater très souvent que d'importantes régions du pays n'ont pas reçu de précipitations du tout pendant les 24 heures en question. En d'autres endroits par contre les pluies tombées en un jour dépassent la quantité moyenne du mois entier. Nous avons retenu toutes les journées du mois de juillet durant lesquelles on a mesuré en au moins un point du pays 30 mm de précipitations ou davantage (1 mm = 1 litre par m², 30 mm représentent donc 2 pleins arrosoirs par m² de terrain en 24 heures).

Tableau 1. Journées à fortes précipitations

	30	50	70	90	110	130	150	170 et davantage
A) Juillet	10	9	8	4	25			
	12	21	13	7	30			31
	14	27	20	29				
B) Août	4	19	12		20	18	30	17
	11		22					29
	16							
	21							
	26							
	27							
	28							

Au tableau 1 A, nous avons classé ces journées selon les quantités maximums enregistrées en un point quelconque du pays et cela par classe de 20 mm à partir de 30 (entre 30 et 50, 50 et 70, . . . > de 170 mm). On a ainsi retenu 15 journées.

Certes, la valeur de 30 mm prise comme point de départ n'est pas nécessairement à considérer comme une précipitation catastrophique. Ce qui a souvent conduit à la catastrophe, c'est la répétition de précipitations relativement abondantes (mais relativement seulement) ou l'arrivée de trombes subites.

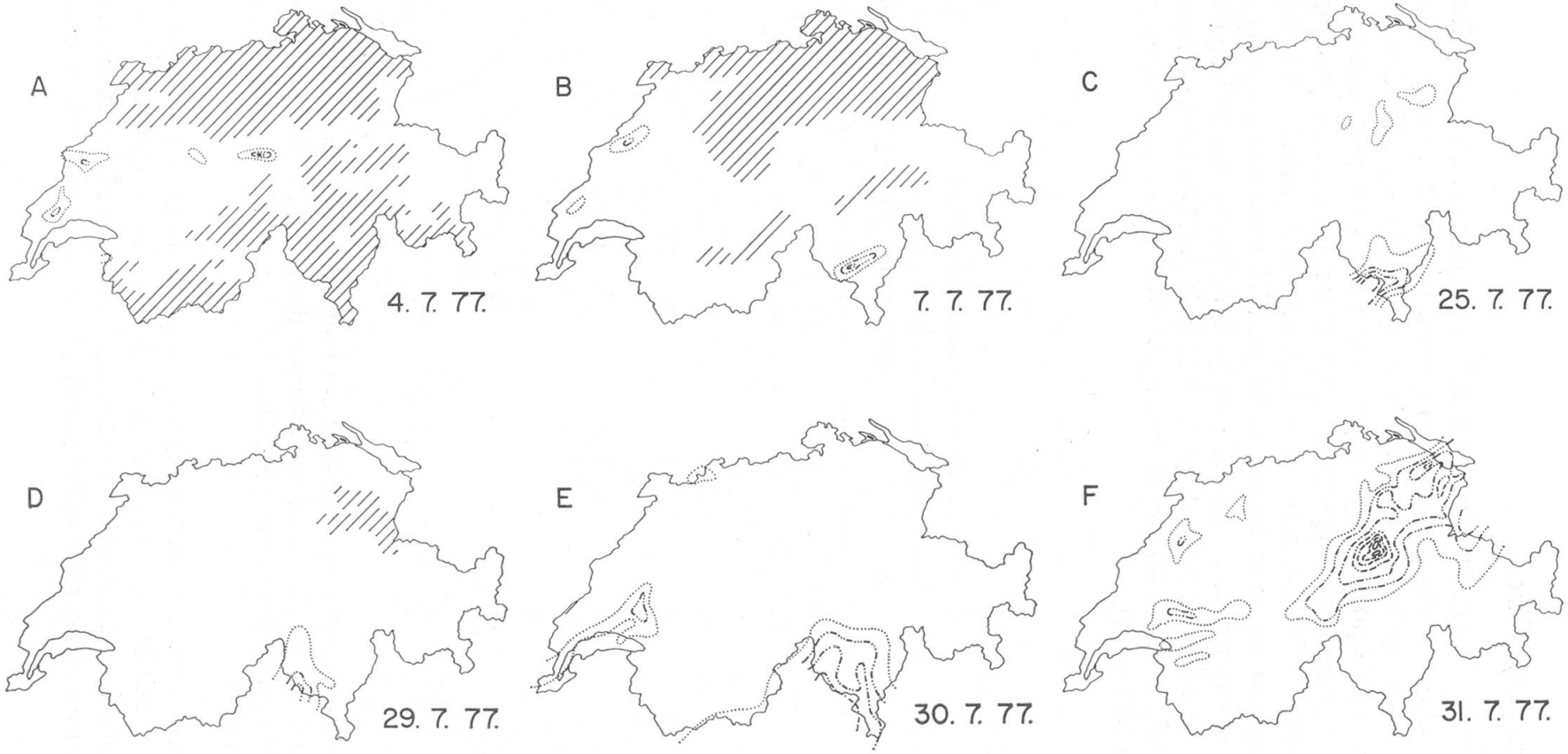


Figure 4. Six journées particulières de juillet 1977. (Légende, voir fig. 6.)

Afin que le lecteur puisse mieux se rendre compte de la localisation des précipitations, nous avons retenu plus spécialement les 6 journées durant lesquelles on a observé les plus fortes précipitations (plus de 90 mm) à savoir les 4, 7, 25, 29, 30 et 31 juillet (voir fig. 4).

Le 4 juillet, (fig. 4 A) on rencontre quatre centres de gravité. L'un est situé dans la région de Bière, le deuxième dans celle du Chasseron aux confins des cantons de Neuchâtel et de Vaud, le troisième à la frontière française dans le Bas-Valais et le quatrième, le plus important, dans la région de Sarnen. Bien que, dans ce dernier cas, les précipitations aient dépassé 90 mm, on n'a pas signalé de dégâts importants. Ce qui frappe le plus ce jour-là, c'est que ces centres sont tous baignés dans une large plage n'ayant pas reçu de précipitations aucunes.

Le 7 juillet (fig. 4 B), c'est de nouveau le Jura qui reçoit des précipitations importantes à savoir la région du Mont Tendre et celle de la Vue des Alpes. Mais les plus fortes précipitations sont situées au Tessin, dans la région de Locarno.

Le 25 (fig. 4C), tout le pays a reçu des précipitations plus ou moins abondantes. L'accent principal s'est donné dans la région du lac Majeur, au sud de Locarno où l'on a mesuré plus de 110 mm de précipitations.

Le 29, (fig. 4 D) seule une toute petite plage de la Suisse reste sans pluie, dans la région du nord du canton de Schwyz et dans ceux d'Appenzell et de St-Gall. Le gros des précipitations tombe à la frontière italienne dans la région des Centovalli.

Le 30, (fig. 4 E) il a de nouveau plu partout en Suisse, mais c'est de nouveau au Tessin et plus spécialement à sa frontière sud-ouest que l'on rencontre les plus fortes chutes de pluie. Celles-ci s'étendent du Centovalli à la région de Ponte Tresa sur les bords du lac de Lugano. Là, elles dépassent 110 mm.

Le 31, (fig. 4 F) il a de nouveau plu dans tout le pays mais le centre de gravité des précipitations se trouve dans le Muotatal, le Schächental et la haute vallée de la Sihl. On y a mesuré plus de 170 mm, ce qui représente 14 gros arrosoirs de 12 l. chacun par m² de terrain en 24 heures.

7. Le mois d'août 1977

7.1. Le mois dans son ensemble

Comme en juillet, les précipitations du mois d'août sont de nature avant tout orageuse. Par conséquent, leur répartition est très différenciée au travers du pays. Si la plus grande partie du Moyen-Pays et du Valais n'ont pas reçu la moyenne des précipitations correspondantes des années 1901 à 1960, une partie du Tessin en a reçu plus de trois fois et demie cette valeur. On trouve

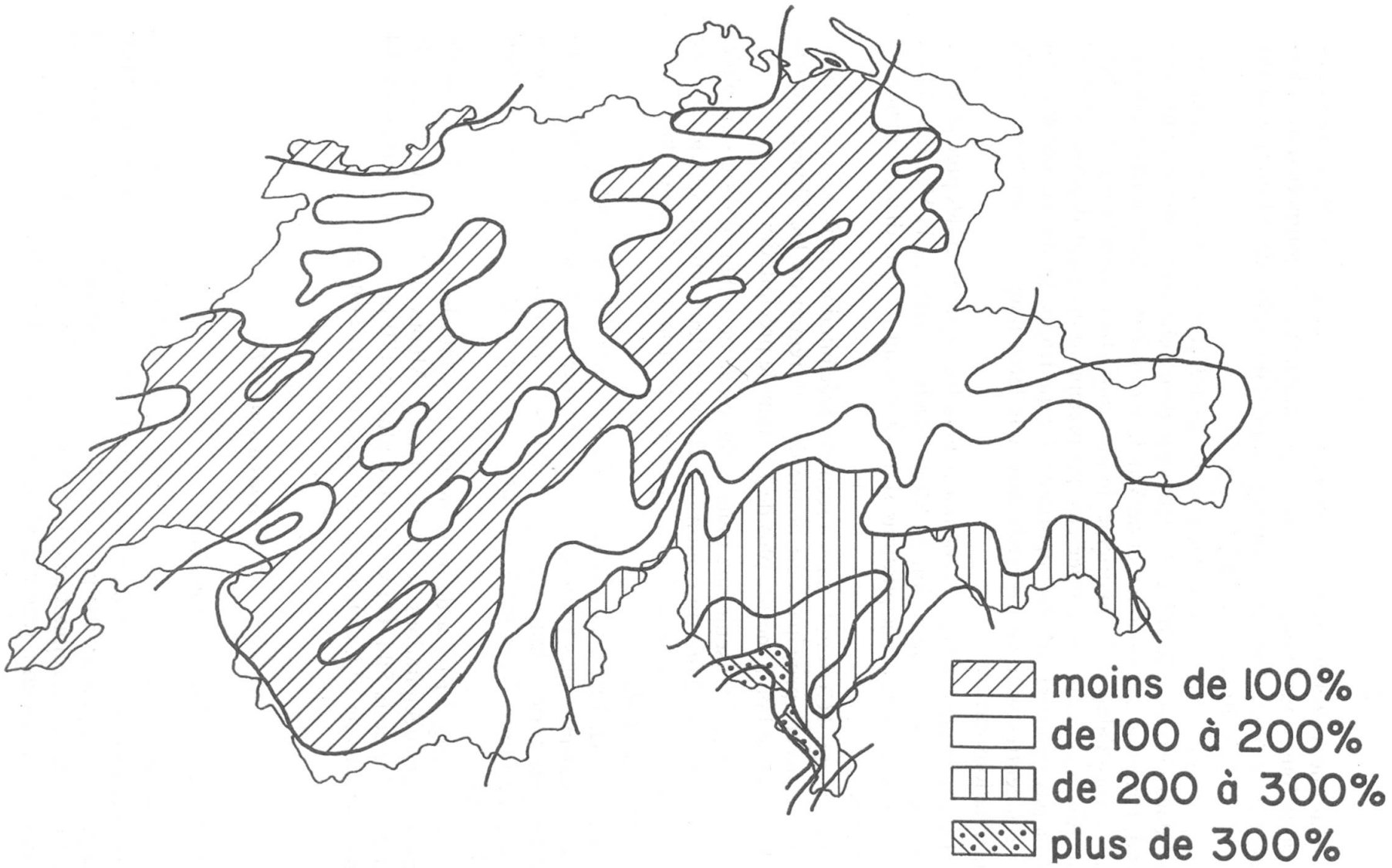


Figure 5. Précipitations d'août 1977 en % de la moyenne 1901—1960.

même en Valais, sur la rive droite du Rhône, ainsi que sur la rive sud du lac de Neuchâtel des endroits qui n'ont pas reçu la moitié des précipitations «normales» du mois d'août (voir fig. 5).

Les régions les plus arrosées, c'est-à-dire ayant reçu plus du double des précipitations du mois d'août, couvrent la totalité du Tessin, ainsi que la plus grande partie des vallées valaisannes et grisonnes dirigées vers le sud. On y englobera encore la vallée d'Urseren, voire jusqu'à la Göscheneralp.

Il n'est pas étonnant que de telles quantités aient laissé des traces profondes dans la nature, c'est-à-dire des dégâts importants aux cultures et aux forêts. Outre les inondations et les dépôts de pierres, gravier, sable et autres débris que les inondations laissent dans les champs, on a noté en maints endroits des glissements de terrain qui, dans certains cas, ont eu des conséquences funestes. Qu'on se rappelle à ce propos les chutes de pierres de Lavorgo qui ont interrompu durant plusieurs jours tout trafic sur le Gothard (aussi bien par la route que par la ligne de chemin de fer).

7.2. Journées particulières

Au mois d'août, ce ne sont pas moins de 15 jours durant lesquels en un point quelconque du pays on a mesuré plus de 30 mm de précipitations en 24 heures. Mais, comme pour juillet, ne retenons ici que les journées où les chutes de pluie ont dépassé 90 mm soit l'équivalent de 6 gros arrosoirs de 15 litres par m² (voir tableau 1B).

Une des journées les plus désastreuses fut certes le 17 août (fig. 6 A). Ce jour-là on a noté des orages dans le Jura bernois, mais surtout dans le centre et l'ouest du Tessin, c'est-à-dire dans le val Verzasca et la région de Brissago. A cette dernière station, on a mesuré 250 mm de précipitations en 24 heures, ce qui correspond à environ 17 gros arrosoirs par m² en un jour. Il n'est pas étonnant alors que les séquelles de telles précipitations soient visibles et durables.

Le 18, (fig. 6 B) c'est de nouveau le centre du Tessin, mais cette fois la région sise sur la rive droite de la Leventine entre Locarno et Bellinzone, qui est la plus touchée. A Brissago où les méfaits des pluies de la veille n'avaient pu être encore éliminés on mesure de nouveau plus de 90 mm.

Le 20, (fig. 6 C) de nouveaux orages se déclarent dans le sud du Tessin. Cette fois plus au sud, dans la région située entre Ponte Tresa et le lac Majeur. Les quantités d'eau tombées y dépassent 110 mm. Elles sont moins importantes que les jours passés mais suffisantes toutefois pour provoquer de gros dégâts.

Le 29, (fig. 6 D) c'est la région des Centovalli qui est particulièrement touchée avec des précipitations dépassant 170 mm. Ce jour-là on trouve un second centre dans la région de Bellinzone entre le val Calanca et la Leventine. Là, les précipitations sont de l'ordre de 90 mm.

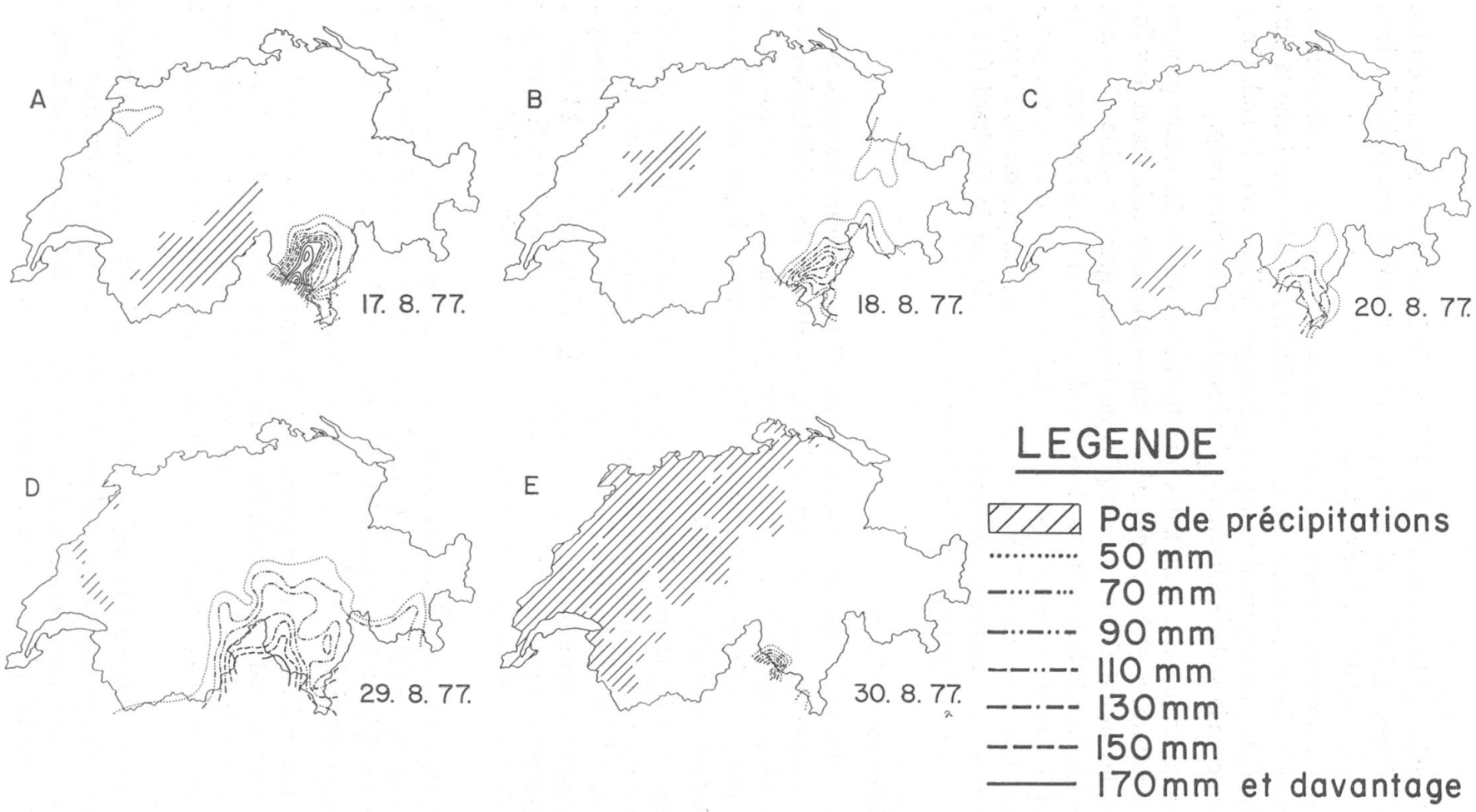


Figure 6. Cinq journées particulières du mois d'août 1977.

Le 30 (fig. 6 E) enfin, cette région malheureuse (le sud du Tessin) est de nouveau l'objet de précipitations très importantes qui se montent à près de 170 mm.

Durant ce mois d'août 1977, c'est donc le Tessin et plus particulièrement sa frontière ouest qui a été le plus durement touché. Comme nous l'avons dit plus haut, cette région a reçu plus de 3 fois et demie les précipitations dites «normales» (c'est-à-dire la moyenne des années 1901 à 1960) de la période correspondante. Depuis le début des observations systématiques, c'est-à-dire 1864, on n'avait pas mesuré dans cette région de telles quantités de précipitations au mois d'août. Il s'agit donc véritablement d'un phénomène exceptionnel, car non seulement les sommes mensuelles mais aussi les sommes journalières maximales y ont été souvent dépassées.

8. Conséquences

Au paragraphe 2, nous avons déjà souligné les conséquences que pouvaient avoir de très fortes précipitations sur les cultures et la nature en général. Nous n'y reviendrons donc pas ici.

Pourtant, les différences notables que l'on rencontre dans les conditions météorologiques générales entre les années 1976 et 1977 pourraient laisser croire que, en cas de sécheresse prolongée, de telles chutes de pluie sont impossibles. Or, il n'en est rien.

Prenons pour exemple la fin de la période de sécheresse de l'année 1976. Cette période s'est terminée le 18 juillet (voir Primault 1976) par des orages dévastateurs dans la région de Morges. Le 19, c'était la région lausannoise et celle d'Aegeri qui étaïent touchées (voir figure 7). Les précipitations mesurées dépassent 130 mm dans le premier cas, 170 dans le second. Par conséquent, des valeurs qui avoisinent fort celles mesurées cette année (cf. fig. 4F).

Par conséquent, un printemps sec ou au contraire humide ne peut laisser présager de l'activité orageuse de l'été.

On pourrait se demander si les conditions de terrain sur lesquels tombent de telles précipitations ont des répercussions directes sur les dégâts provoqués. En 1976, les pluies torrentielles sont tombées sur un terrain desséché jusqu'à une grande profondeur, donc incapable d'absorber plus que les premïers quelques 10 mm de pluie. Tout le reste s'est alors écoulé en surface. En outre, vu le dessèchement du sol les particules qui le composent n'avaient aucune cohésion entre elles. Par conséquent, le ruissellement de l'eau a entraîné les strates supérieures du sol, creusant de très profondes ravines. Ce fut le cas à Morges, à Lausanne et à Aegeri, où les dégâts furent comparativement plus spectaculaires encore qu'en 1977.

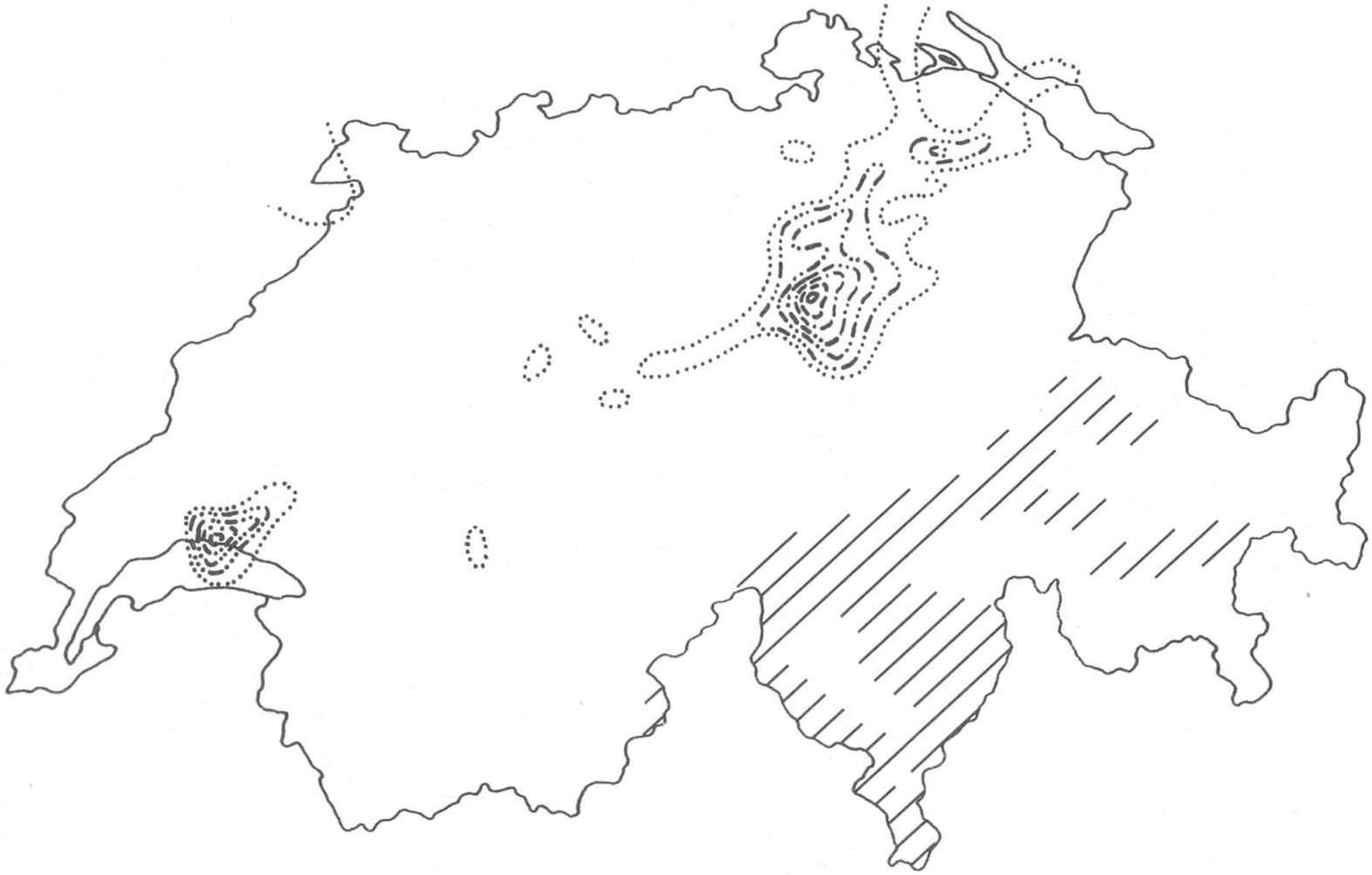


Figure 7. Répartition des précipitations le 19 juillet 1976. (Légende, voir fig. 6.)

Cette année, le temps relativement humide, mais surtout très peu ensoleillé avait maintenu de grandes quantités d'eau dans le sol (faible évapotranspiration). La cohésion entre les particules de ce dernier était donc forte. Le sol pouvait en outre absorber une plus grande quantité d'eau. C'est la raison pour laquelle des précipitations relativement abondantes (dépassant souvent 70 mm) n'ont provoqué que peu de dégâts. Ce n'est qu'au-dessus de 100 à 120 mm par jour que l'on mentionne des ravinements. En outre, le fait que le sol était bien approvisionné en eau et cela jusque dans les couches profondes a eu pour conséquence que des pans de montagne se sont mis en mouvement. Leur sous-sol avait été rendu plastique par l'eau.

Si, en 1976, on avait connu une période aux orages aussi nombreux qu'en 1977, les dégâts auraient été beaucoup plus importants que ceux qui ont été notés. Ceux-ci ne furent que très limités et dans l'espace et dans le temps c'est-à-dire aux six premiers jours ayant succédé à la sécheresse.

9. Articles cités

Courvoisier, H., Mäder, F. et *Primault, B.*: La sécheresse de 1976 et ses conséquences. Rapports de Travail de l'Institut suisse de Météorologie No 73, 1977. 37 pp + 4 tabelles + 19 figures + 1 sommaire.

Primault, B. 1976: Une année particulière. Journal forestier suisse (127) No 11, novembre 1976, p. 755—765.

Zusammenfassung

Die starken Regenfälle des Sommers 1977

Wenn 1976 durch eine ausgedehnte Trockenheit charakterisiert war, so ist der Sommer 1977 durch sehr ausgiebige, gewitterhafte Niederschläge gekennzeichnet, welche in verschiedenen Gegenden bedeutende Schäden verursacht haben.

Nach der Untersuchung der mittleren monatlichen Druckverteilung bespricht der Autor zuerst die Abweichung verschiedener globaler Werte des Sommers 1977 (Temperatur, Niederschläge, Sonnenscheindauer) von dem ihnen entsprechenden langjährigen Mittel. Dann erörtert er die Niederschlagsverteilung nach Monaten sowie für bestimmte einzelne Tage, und zwar getrennt für die Monate Juli und August. Schliesslich sucht er eine Erklärung für die Unterschiede der festgestellten Schäden 1976 und 1977 in benachbarten Gebieten, in denen ähnliche Niederschlagsmengen gefallen sind. *Übersetzung: R. v. Fischer*