Die ergiebigen Niederschläge und das Hochwasser vom September 1968 auf der Alpennordseite der Schweiz = Les précipitations abondantes et la crue de Septembre 1968 sur le versant nord des alpes

Autor(en): **Courvoisier, H.W. / Guenin, R.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie**

Band (Jahr): **61 (1969)**

Heft 7-8

PDF erstellt am: **25.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-921574

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

DIE ERGIEBIGEN NIEDERSCHLÄGE UND DAS HOCHWASSER VOM SEPTEMBER 1968 AUF DER ALPENNORDSEITE DER SCHWEIZ

LES PRECIPITATIONS ABONDANTES ET LA CRUE DE SEPTEMBRE 1968 SUR LE VERSANT NORD DES ALPES

Dr. H. W. Courvoisier, Schweizerische Meteorologische Zentralanstalt, Zürich (Teil 1)
R. Guenin, phys. dipl. E. P. F., Office fédéral de l'économie hydraulique, Berne (partie 2)

DK 551.577.37 : 482.215.3 (494)

1. Niederschläge

1. 1 DIE WETTERLAGE

Nachdem schon der August und die erste Septemberhälfte 1968 niederschlagsreich waren, brachte der 21. September 1968 auf der Alpennordseite der Schweiz ergiebige Regenfälle, die zum Teil Rekordwerte erreichten.

Die Wetterlage am 21. September 1968 war durch eine westöstlich verlaufende Frontalzone mit starken meridionalen Temperaturgegensätzen charakterisiert (s. Bilder 1 bis 3). Die erste Kaltfront, die unser Land am Nachmittag des 20. September durchquert hatte, bildete im Gebiet der Biscaya eine Wellenstörung. Am 21. September durchquerten zunächst die Warmfront, dann der Warmsektor und in der Nacht zum 22. September die Kaltfront dieser Wellenstörung die Schweiz.

Die Warmluft drang am 21. September vor allem in den unteren Schichten gegen die Schweiz vor und verursachte eine feuchtlabile Schichtung; gewittrige Erscheinungen wurden aber nicht beobachtet. Die Nullgradgrenze stieg von 2900 m am 20. September abends auf 3300 m am Mittag des 21. September und fiel dann bis zum Morgen des 22. September auf 2300 m. Die Luft wies bis mindestens 5000 m einen hohen Wasserdampfgehalt auf. Die Wolkenuntergrenze lag auf 900 bis 1500 m, die Obergrenze auf 9000 bis 10 700 m.

Der Wetterlagentyp des 21. September ist als isobarenparallele Frontalzone oder «Schleifzone» zu bezeichnen. Dass solche Schleifzonen oft ergiebige Niederschläge verursachen, ist eine bekannte Tatsache.

Die Niederschläge begannen am 21. September zwischen 03 und 05 Uhr und dauerten, meist ohne Unterbruch, bis zum 22. September zwischen 02 und 07 Uhr an. Die grösste Intensität wurde in der zweiten Tageshälfte des 21. September oder in der Nacht zum 22. September erreicht. So wurden in Zürich (MZA) allein von 14.30 bis 19.30 Uhr 63 mm gemessen.

Nach einer Zusammenstellung von M. Grütter [1] sind derartige Wetterlagen mit ähnlichen Niederschlagsverteilungen wie am 21. September 1968 seit 1948 vier mal vorgekommen (23. Dezember 1959, 14. Juli 1961, 15. November 1963 und 3. August 1966). Die 24-stündigen Niederschlagsmengen erreichten in diesen Vergleichsfällen höchstens 60 mm, während am 21. September 1968 gebietsweise über 100 mm auftraten. Auf Grund der ähnlichen Fälle wären also nicht so grosse Regenmengen zu erwarten gewesen.

Auch nach einer neuen Methode der Vorausbestimmung der Niederschlagsmenge bei Advektionslagen auf Grund der numerischen Prognosenkarten und der quantitativen Abhängigkeit der Regenmenge von der Höhenströmung auf 5500 m und dem Wasserdampfgehalt auf 1500, 3000 und 5500 m wäre vom 21. bis 24. September 1968 eine Niederschlagssumme von nur 36 bis 56 mm zu erwarten gewesen, während die effektive Niederschlagssumme im Mittel von 50 Stationen der Alpennordseite 74 mm betrug. Immerhin wären die Werte 36 bis 56 mm für grosse Teile der Alpennordseite zutreffend gewesen.

[ ] Literaturangaben am Schluss.

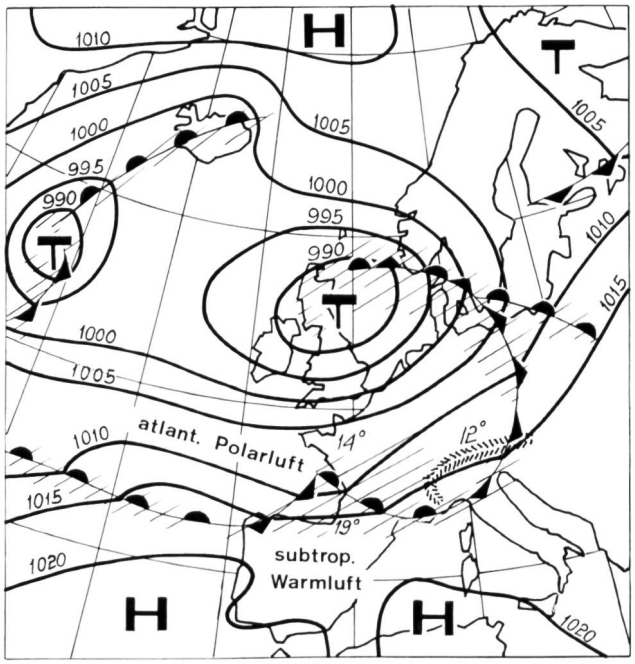


Bild 1 Bodenwetterkarte vom 21. 9. 68, 01 Uhr.

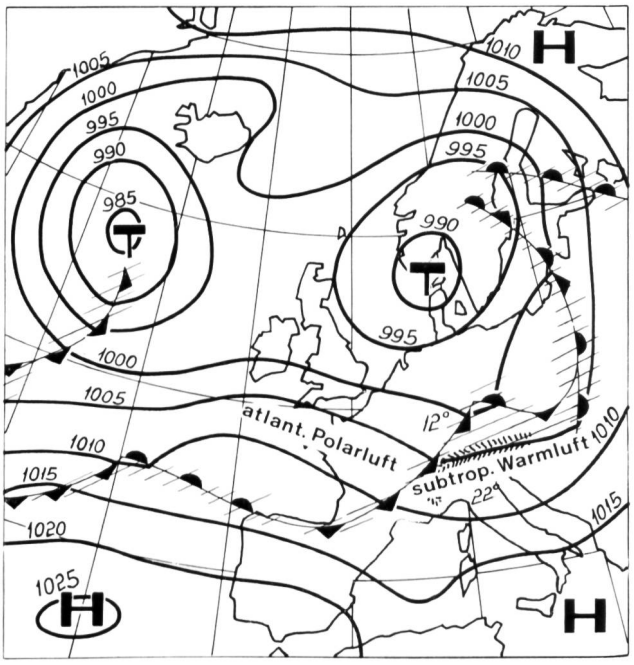


Bild 2 Bodenwetterkarte vom 22. 9. 68, 01 Uhr.

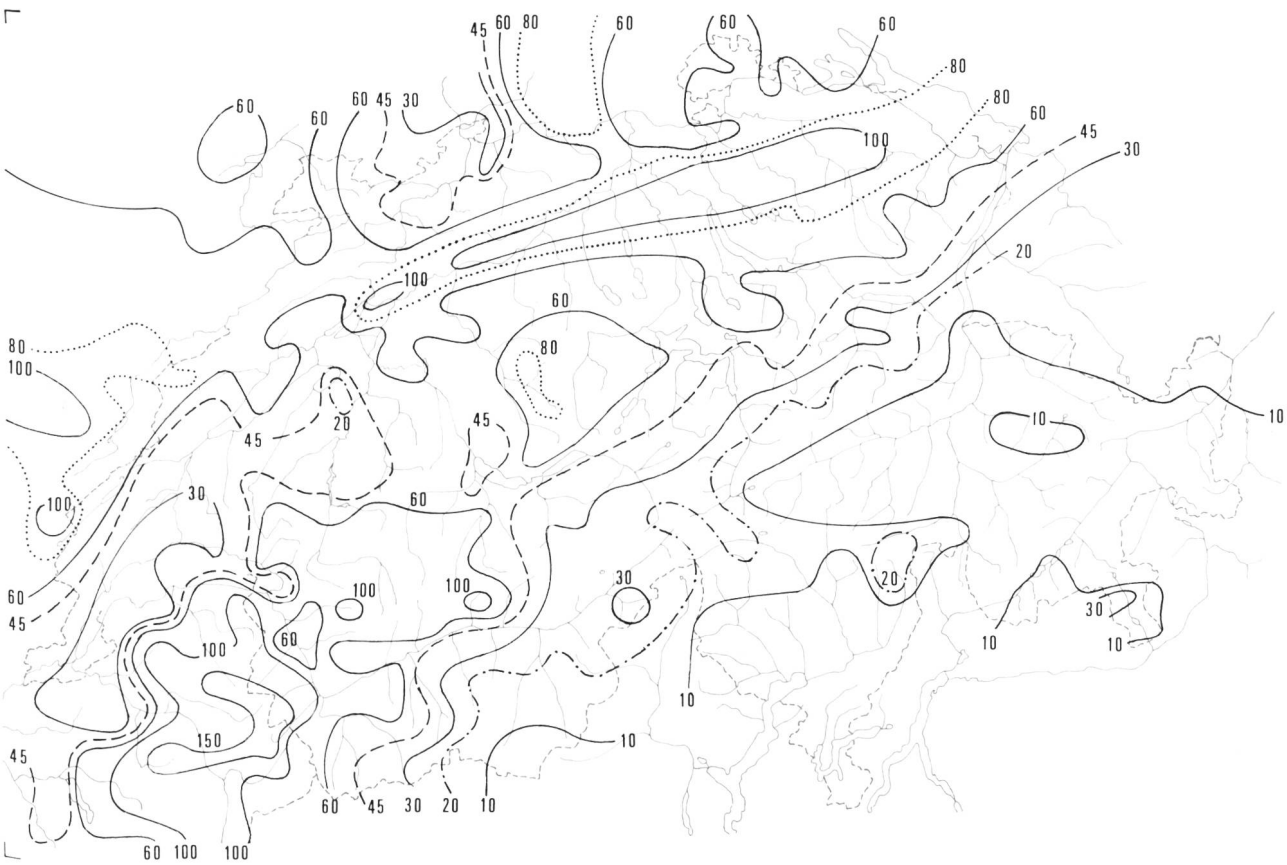


Bild 4 Isohyetenkarte: Niederschlagsmengen (mm) vom 21. 9. 68, 7.30 Uhr bis 22. 9. 68, 7.30 Uhr. (In Frankreich sind die Niederschlagsmengen vom 20. 9. 68, 7.30 Uhr bis 22. 9. 68, 7.30 Uhr angegeben. Die zusätzlichen Mengen vom 20. 9. 68 betragen ca. 10 % der Gesamtmenge.)

1.2 DIE NIEDERSCHLAGSVERTEILUNG

Die Niederschlagsverteilung am 21. September 1968 zeigt folgendes Bild (s. Bild 4): ein Gebiet mit Mengen über 100 mm trat im Raum Biel—Solothurn—Kölliken (AG)—Zürich—Mittelthurgau auf. Ein zweites Gebiet erstreckte sich von Savoyen bis zu den Unterwalliser Alpen. In diesem Gebiet wurde in Barberine mit 171 mm die grösste Tagesmenge am 21. September 1968 in der Schweiz gemessen. Ferner traten noch in Les Diablerets (VD) und in Leukerbad (VS) Mengen über 100 mm auf.

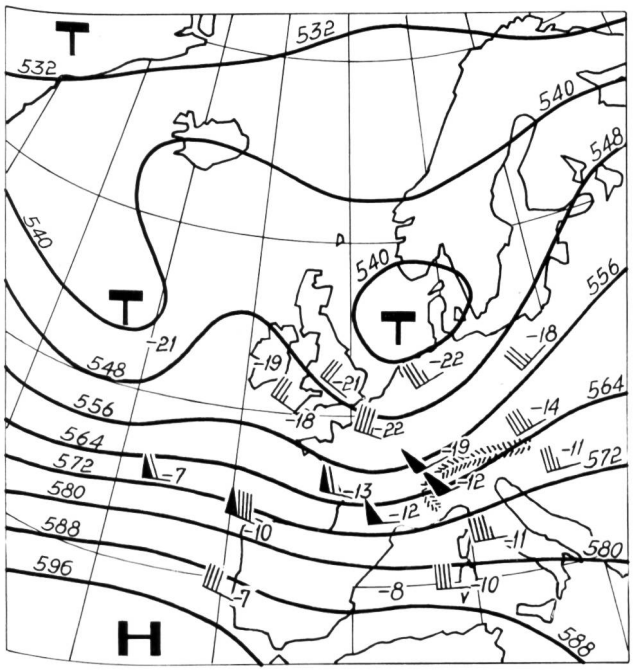


Bild 3 Höhenwetterkarte 500 mb (5500 m) vom 22. 9. 68, 01 Uhr.

Die streifenförmige Verteilung ergiebiger Niederschläge (wie hier im Gebiet Biel—Zürich—Thurgau) ist nach den Analysen von M. Grütter [2] eine häufige Erscheinung. Die Erklärung des Streifens als «Gewitterzug» kommt nicht in Frage, da sowohl von den Bodenstationen wie von Flugzeugen keine Gewittererscheinungen beobachtet wurden. Ein orographischer Effekt ist ebenfalls kaum anzunehmen, da der Streifen in einem relativ flachen Gebiet des Mittellandes liegt. Es erscheint am wahrscheinlichsten, dass in diesem Streifen, der parallel zur Windrichtung in der mittleren Troposphäre verläuft, der Frontaleffekt und die daraus resultierende Vertikalbewegung der Luft am stärksten war. Offenbar waren in diesem Gebiet die Temperaturunterschiede zwischen tropischen und polaren Luftmassen am ausgeprägtesten und blieben dort am längsten bestehen.

In den anderen Gebieten mit grossen Mengen (französischer Jura, Savoyen, Unterwalliser Alpen) waren dagegen die Niederschläge mindestens zum Teil orographisch bedingt. Die relativ geringen Mengen im südlichen und östlichen Wallis, in den Alpen der Zentral- und Ostschweiz sowie in Nord- und Mittelbünden dürften auf einen leichten Föhneffekt, infolge der Südkomponente der Strömung in den unteren Schichten, zurückzuführen sein.

An folgenden Orten wurden am 21. September 1968 die höchsten Tagesmengen seit Beginn der Messungen verzeichnet:

	mm	Beginn der Messungen	bisher höchste Tagesmenge mm	Datum
Olten	100	1864	82	2. 10. 1888
Effretikon (ZH)	119	1877	114	13. 6. 1912
Dietikon (ZH)	127	1880	92	1. 9. 1881
Eschlikon (TG)	117	1880	78	1. 9. 1881
Hosenruck (TG)	105	1881	93	4. 5. 1964
Biel	113	1883	109	2. 10. 1888
Kölliken (AG)	133	1883	83	7. 11. 1944
Leukerbad (VS)	103	1885	100	2. 12. 1936
L. Diablerets (VD)	109	1921	91	7. 11. 1944
Kloten	115	1949	77	25. 6. 1953
Barberine (VS)	171	1956	105	12. 1. 1962

1. 3 HÄUFIGKEIT DER TAGESMENGEN ÜBER 100 mm IN DER SCHWEIZ

In Zürich (MZA) traten seit Beginn der Messungen im Jahre 1864 bisher zweimal Tagesmengen über 100 mm auf: 171 mm am 11. Juni 1876 und 137 mm am 3. Juni 1878. Es folgten also innerhalb von 2 Jahren zwei Fälle mit Tagesmengen über 100 mm, dann trat jedoch der nächste Fall erst nach 90 Jahren am 21. September 1968 auf. Daraus sieht man, dass es rein klimatologisch nicht möglich ist, vorauszusagen, wann die nächste Tagesmenge über 100 mm vorkommen wird.

Für weitere Stationen der Schweiz zeigt eine Tabelle die Häufigkeit der Tagesmengen über 100 mm (vgl. H. Uttinger [3] und F. Ambrosetti [4]):

	Anzahl Fälle mit Tagesmengen über 100 mm	
Genf	1	(1864 — April 1969)
Sion	0	(1864 — April 1969)
Neuchâtel	1	(1864 — April 1969)
Bern	0	(1864 — April 1969)
Beatenberg (BE)	4	(1864 — April 1969)
Basel	0	(1864 — April 1969)
Engelberg	6	(1864 — April 1969)
Altdorf	3	(1864 — April 1969)
Einsiedeln	5	(1864 — April 1969)
Lohn (SH)	0	(1864 — April 1969)
St. Gallen	5	(1864 — April 1969)
Sargans	2	(1864 — April 1969)
Bever	1	(1864 — April 1969)
Davos-Platz	0	(1876 — April 1969)
Reckingen (VS)	6	(1881 — April 1969)
Zermatt	2	(1888 — April 1969)
Sedrun (GR)	7	(1892 — April 1969)
La Chaux-de-Fonds	0	(1900 — April 1969)
Airolo	27	(1901 — 1950)
Lugano	25	(1901 — 1950)
Locarno-Muralto	50	(1901 — 1950)
Mosogno (Onsernone)	116	(1905 — 1950)
Les Marécottes (VS)	5	(1913 — April 1969)

Aus dieser Tabelle geht hervor, dass auf der Alpennordseite und in den Alpen Tagesmengen über 100 mm selten oder überhaupt nie vorkommen, während auf der Alpensüdseite solche Fälle häufig auftreten. In Locarno ist jedes Jahr ein Fall mit einer Tagesmenge über 100 mm zu erwarten, in Mosogno im Onsernonetal sogar 2½ Fälle pro Jahr. Uebrigens wurde in Mosogno auch die höchste je in der Schweiz gemessene Tagesmenge mit 359 mm am 24. September 1924 verzeichnet. Im Tessin ist die grosse Häufigkeit sehr ergiebiger Niederschläge auf das Zusammenwirken der wasserdampfreichen Mittelmeerluft mit dem orographischen Effekt der Alpen und oft auch mit dem Instabilitätseffekt zurückzuführen.

Es sei darauf hingewiesen, dass die in der obigen Tabelle angegebenen Häufigkeiten der Tagesmengen über 100 mm auf der konventionellen Zeiteinteilung des «Niederschlagstages» von 7.30 bis 7.30 Uhr basieren, dass jedoch die Häufigkeit der 24-stündigen Mengen über 100 mm zu anderen Tageszeiten, z. B. von Abend zu Abend, nicht statistisch erfasst ist. Es muss daher die Häufigkeit aller 24-stündigen Mengen über 100 mm zu jeglichen Tageszeiten grösser angenommen werden als die Tabelle zeigt.

Erwähnt seien ferner Fälle schadenverursachender Niederschläge, die wegen der sehr grossen Niederschlagssumme mehrerer aufeinanderfolgender Tage bemerkenswert sind:

24. — 27. 6. 1953:	Weesen 263 mm, Wald (ZH) 258 mm, Pilatus 201 mm, Zürich (MZA) 168 mm (E. Walser [5], W. Brunner [6])
10. — 13. 6. 1876:	St. Gallen 314 mm, Winterthur 305 mm, Zürich (MZA) 272 mm, Kreuzlingen 265 mm, Luzern und Zug 200 mm (W. Brunner [6])
20. — 26. 5. 1872:	Basel 217 mm (M. Bider [7])
7. — 10. 8. 1951:	Biasca 324 mm (J. C. Thams [8])
6. — 11. 11. 1951:	Brissago 471 mm (J. C. Thams [8])
18. — 21. 11. 1951:	Brissago 354 mm (J. C. Thams [8])
8. — 11. 9. 1965:	Locarno-Monti 330 mm
1. — 4. 11. 1968:	Locarno-Monti 308 mm

Abschliessend sei bemerkt, dass bezüglich der Schadenwirkung (Hochwasser, Ueberschwemmungen) nicht nur die Niederschlagsmenge, sondern auch die Schmelzwassermenge, die Verdunstung, die Versickerungs- und Speicherungsbereitschaft des Bodens sowie der vorhergehende Wasserstand der Flüsse und Seen von wesentlichem Einfluss sind.

LITERATUR:

1. Grütter, M.: Die bemerkenswertesten Niederschläge der Jahre 1948—1964 in der Schweiz. Veröffentlichungen der Schweizer. Meteorologischen Zentralanstalt 3 (1966).
2. Grütter, M.: Einzelne bemerkenswerte Niederschläge. Annalen der Schweizer. Meteorologischen Zentralanstalt 1929—1964.
3. Uttinger, H.: Die grössten Tagesmengen des Niederschlags in der Schweiz. Annalen der Schweizer. Meteorologischen Zentralanstalt 1931.
4. Ambrosetti, F.: Precipitazioni intense al margine meridionale delle Alpi. Geofisica pura e applicata 30 (1955).
5. Walser, E.: Das Hochwasser von Ende Juni 1953 in der Zentral- und Nordostschweiz. Wasser- und Energiewirtschaft Nr. 10 (1953).
6. Brunner, W.: Die zeitliche und örtliche Verteilung der grössten Niederschläge der Ostschweiz. Veröffentlichungen der Schweizer. Meteorologischen Zentralanstalt 4 (1967).
7. Bider, M.: Klimatische Daten Basels für das praktische Leben. Wirtschaft und Verwaltung, Statistisches Amt des Kantons Basel-Stadt. Heft 1 (1956).
8. Thams, J. C.: Die Hochwasser vom August und November 1951 am Alpensüdfuss der Schweiz. Wasser- und Energiewirtschaft Nr. 9 (1952).

Bildernachweis:

1 bis 3 Zeichnungen H. Wolfensberger
4 Zeichnung A. Urfer

2. Ecoulement

2.1 CONSEQUENCE DE CES PRECIPITATIONS SUR LES DEBITS

Dès janvier déjà, l'écoulement mensuel est prépondérant pour la presque totalité des cours d'eau situés au nord des Alpes, région touchée par l'épisode pluvieux des 21 et 22 septembre 1968. Seuls les mois de juin et de juillet fournissent pour l'ensemble des stations de jaugeage des hydraulicités déficitaires (91 % et 85 % pour le Rhin à Rheinfelden). Mais août renoue avec les mois précédents et semble préparer le terrain à cette crue exceptionnelle de septembre (fig. 4). Devant son ampleur une question se pose immédiatement à l'esprit. Quelle fut son importance? Avons-nous affaire à une crue centenaire, c'est-à-dire se présentant en moyenne une fois tous les cent ans? Pour y répondre nous disposons des enregistrements des stations de jaugeage du réseau hydrométrique fédéral. A l'aide de ces données, nous avons donc calculé pour les stations les plus importantes et possédant une période d'observation de plus de 33 ans la fréquence des crues observées jusqu'à ce jour et avons reporté ce résultat sur une carte (fig. 1). Les cercles indiquent, selon la légende, le laps de temps qui sépare en moyenne deux crues d'importance au moins égale à celle qui nous intéresse. Plus grand sera ce laps de temps et plus rare et importante sera la crue. Cette carte présente encore l'avantage de localiser les bassins qui furent particulièrement touchés par des précipitations abondantes. On voit par exemple que le Rhin à sa sortie du lac de Constance, la Limmat et la Reuss n'apportèrent qu'une faible contribution à l'évolution de cette crue. Il est cependant nécessaire, pour bien la décrire, de faire suivre cette carte d'un tableau, contenant, pour les stations dont la durée de retour est plus grande que 25 ans, les débits de crue supérieurs à celui de la crue de 1968 ou s'en approchant le plus par défaut (Tableau 1). On constate aisément que pour les stations jouissant d'une période d'observation suffisamment longue, la crue de 1910 l'emporte en puissance sur celle de 1968, tandis que celle de 1953 n'est que de peu inférieure.

Tableau 1

Cours d'eau, station	Période Nombre d'années	Crue de sept. Débit de pointe m³/s	Hautes eaux antérieures Date	Débit de pointe m³/s
Töss — Neftenbach	48	250—280	26. 6. 1953	270
Rhein — Rheinfelden	36	3710	16. 6. 1910	4200[1]
			24. 12. 1918	3720[1]
			27. 6. 1953	3670
Rhein — Basel, St. Alban	161	3890	13. 6. 1876	5700
			18. 9. 1852	5642
			3. 9. 1881	5280
			6. 7. 1817	4790
			28. 12. 1882	4615
			16. 6. 1910	4300
			26. 8. 1824	3960
			21. 12. 1819	3925
			2. 8. 1851	3900
			5. 9. 1831	3890
			27. 6. 1953	3800
Saane — Laupen	25	800	24. 11. 1944	850-1150
			17. 11. 1950	850-1000
Emme — Emmenmatt	60	430—470	13. 6. 1912	513
			15. 6. 1910	444
Aare — Murgenthal	53	920	24. 11. 1944	920
			26. 11. 1950	900
Aare — Brugg	53	1140	20. 1. 1910	1228[2]
			24. 12. 1918	1100
			15. 1. 1955	1050
Aare — Stilli	34	2050	15. 6. 1910	2110[3]
			27. 6. 1953	2000
			15. 5. 1930	1960[3]

[1] Valeur publiée dans les annuaires hydrographiques de la Suisse et calculée à partir de celle du Rhin à Bâle.
[2] Débit mesuré à Aarau
[3] Débit mesuré à Döttingen

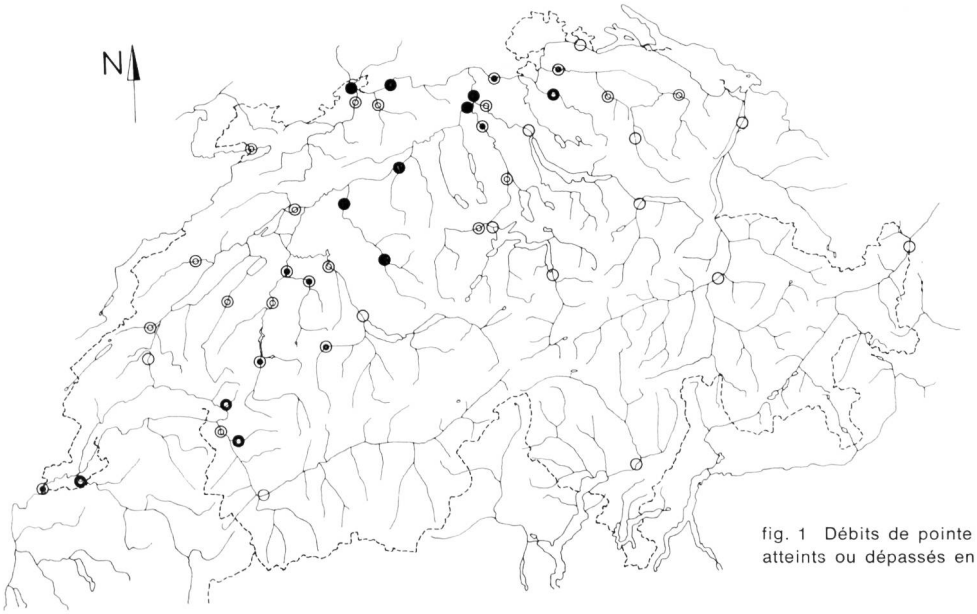


fig. 1 Débits de pointe de la crue de 1963 atteints ou dépassés en moyenne.

● — plus rarement que tous les 25 ans
◉ — une fois tous les 16 à 25 ans
◉ — une fois tous les 8 à 15 ans
○ — une fois tous les 2 à 7 ans
◎ — une ou plusieurs fois par an, pour les années non extraordinairement sèches

Par analogie, la figure 2 et le tableau 2 contiennent des données similaires pour les débits moyens journaliers les plus grands.

Il est surtout intéressant de constater la fréquence des crues extraordinaires du siècle dernier du Rhin à Bâle, pour lequel nous disposons d'une période d'observation de 161 ans. Il est toutefois certain que la construction du canal Aarberg-Hagneck de 1878 à 1887 contribua, par la rétention du lac de Bienne, à réduire considérablement l'ampleur des crues. Aussi paraît-il judicieux, pour la représentation de la carte, de ne prendre en considération pour le Rhin à Bâle que la période allant de 1890 à 1968.

Tableau 2

Cours d'eau, station	Période Nombre d'années	Crue de sept. Débit journalier m³/s	Plus grand débit moyen journalier Date	m³/s
Rhein — Rheinfelden	36	3433	16. 6. 1910	?
			27. 6. 1953	3515
			24. 11. 1944	3258
Rhein — Basel, St. Alban	100	3618	13. 6. 1876	5530
			3. 9. 1881	4764
			28. 12. 1882	4371
			16. 6. 1910	4040
			27. 6. 1953	3661
			24. 12. 1918	3623
			24. 11. 1944	3441
Aare — Brugg	53	1060	20. 1. 1910	1092[1]
			24. 12. 1918	989
			15. 1. 1955	984
Aare — Stilli	34	1862	27. 6. 1953	1932
			16. 6. 1910	1902[2]
			24. 12. 1918	1762[2]
Arve — Genève, Pont de Carouge	64	724	24. 11. 1944	737
			6. 8. 1914	669
Rhône — Chancy, Aux Ripes	64	1097	24. 11. 1944	1515
			6. 8. 1914	1086

[1] Débit mesuré à Aarau
[2] Débit mesuré à Döttingen

2.2 RETENTION DES LACS

Le tableau 3 donne le volume retenu par les lacs du Jura 24, 29, 37 et 89 heures après le début de la crue, 24 heures correspondant à la durée des précipitations, 37 heures au niveau maximum du lac de Bienne et 89 heures au volume maximum emmagasiné et coïncidant à quelques heures près au niveau maximum du lac de Neuchâtel.

Tableau 3

Lacs	Volume en Mio m³ après: 24 heures	29 heures	37 heures	89 heures
Morat	8,0	9,9	9,9	9,7
Neuchâtel	26,0	34,7	45,6	89,0
Bienne	16,4	24,6	32,0	24,2
Volume total	50,4	69,2	87,5	122,9
Augmentation moyenne horaire	2,0	2,3	2,4	1,4

Ce n'est que le 5 octobre, soit 14 jours après le début de la crue que le volume des lacs atteignit à nouveau sa valeur initiale. La restitution se fit donc durant 14 jours à raison d'un débit moyen journalier de 100 m³/s.

2.3 BILAN HYDROLOGIQUE

Pour illustrer encore l'ampleur de cette crue, nous avons essayé d'établir un bilan hydrologique pour quelques bassins et avons fait appel aux enregistrements pluviométriques (fig. 3).

Nous constatons avec intérêt que les précipitations ont débuté dans les diverses régions le 21 septembre vers 4 heures du matin pour cesser environ 24 heures plus tard. Les enregistrements renseignent à eux seuls sur les intensités, variables selon les régions, mais particulièrement fortes aux environs de 23 h 30 ou 24 heures. Elles expli-

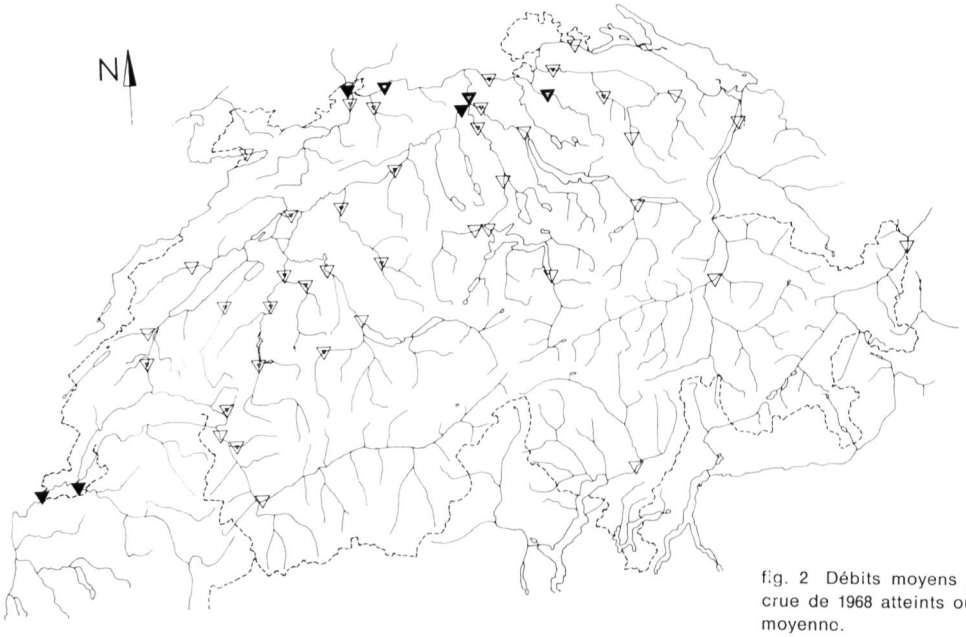


fig. 2 Débits moyens journaliers de la crue de 1968 atteints ou dépassés en moyenne.

▼ — plus rarement que tous les 25 ans
▼ — une fois tous les 16 à 25 ans
▽ — une fois tous les 8 à 15 ans
▽ — une fois tous les 2 à 7 ans
▽ — une ou plusieurs fois par an, pour les années non extraordinairement sèches

quent aisément les inondations locales, l'eau de ruissellement ne pouvant plus être drainée naturellement pour atteindre le lit de la rivière.

Pour établir ce bilan nous avons calculé la hauteur de la lame d'eau moyenne tombée, et de là, le volume des précipitations, par planimétrage des zones comprises entre les isohyètes de la carte pluviométrique de la Suisse (moyennes des précipitations de la période 1901—1940) et la hauteur des précipitations mesurées dans les divers bassins (méthode pondérée des isohyètes). Etant donné que cette eau sera retenue dans le sol et ne sera restituée au cours d'eau exutoire que plus tard, nous avons calculé le volume effectivement écoulé en 24 heures, correspondant à la durée des précipitations, et 29 heures, pour tenir encore compte du temps de déphasage entre le début des précipitations et le début de la crue qui est ici de 5 heures en moyenne. Les résultats sont contenus dans le tableau 4.

La quantité d'eau tombée dans le bassin du Trient est considérable et dépasse même de plus du double celle tombée dans d'autres bassins. Faute de station de jaugeage sur le cours inférieur de cette rivière nous n'avons pas pu déterminer le débit de pointe de cette crue, ce qui eut certes été intéressant étant donné l'abondance extraordinaire des précipitations dans ce bassin. Mais il faut toutefois se rendre à l'évidence qu'il y aura toujours des bassins pour lesquels n'existera aucun relevé et ceci, quelle que soit la densité d'un réseau hydrométrique.

En résumé, nous retiendrons que la crue de juin 1910 l'emporte en puissance sur celle de septembre 1968 et reste pour le Rhin à Rheinfelden et à Bâle, collecteur des principaux cours d'eau, la crue la plus grande de ce siècle, suivie de celle de 1953, qui, bien que fournissant un débit de pointe légèrement inférieur à celui de septembre 1968 passe au second rang si l'on compare les débits moyens journaliers.

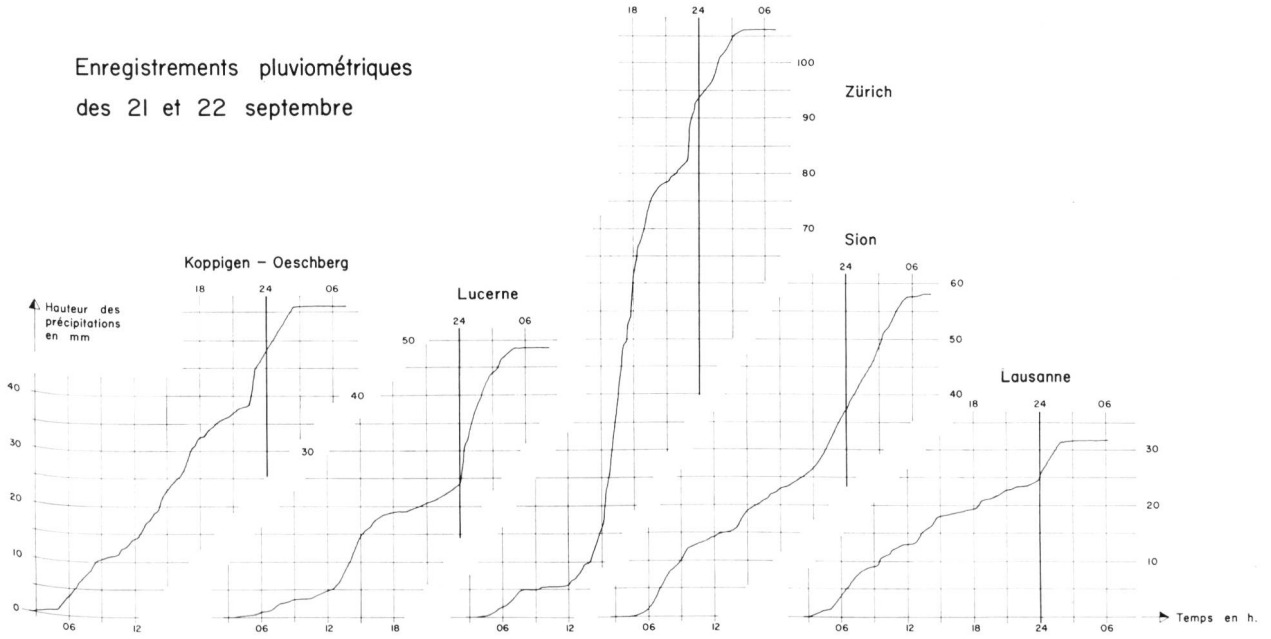
C'est grâce au caractère assez local des précipitations que l'on doit d'avoir été épargné et d'avoir passé de justesse à côté d'une crue catastrophique. On peut en effet s'imagi-

Tableau 4

Cours d'eau et station	Thur-Andelfingen	Töss-Neftenbach	Saane-Laupen	Emme-Emmenmatt	Rhône (Bassin intermédiaire entre Branson et la Porte du Scex[1])	Trient[2]
Bassin de réception	1696 km²	342 km²	1861 km²	443 km²	1106 km²	156 km²
Hauteur de la lame d'eau	88 mm	108 mm	74 mm	86 mm	114 mm	201 mm
Volume des précipitations	149 Mio m³	37 Mio m³	138 Mio m³	38 Mio m³	126 Mio m³	31 Mio m³
Volume écoulé en 24 heures	47 Mio m³	14 Mio m³	20 Mio m³	15 Mio m³	21 Mio m³	[3]
Volume écoulé en 29 heures	56 Mio m³	16 Mio m³	32 Mio m³	17 Mio m³	27 Mio m³	
Volume retenu par le sol après 29 heures sans tenir compte de l'évaporation	93 Mio m³	21 Mio m³	106 Mio m³	21 Mio m³	99 Mio m³	
Nombre de jours qu'aurait nécessité l'évacuation totale en admettant un écoulement égal au débit journalier moyen	37	57	30	38	34	
et en admettant en plus une évaporation moyenne de 2 mm par jour	20	28	17	20	21	

[1] sans la Drance de Bagnes au Châble et sans la Grande Eau à Aigle
[2] jusqu'à son embouchure dans le Rhône
[3] pas de station de jaugeage en cet endroit

fig. 3.



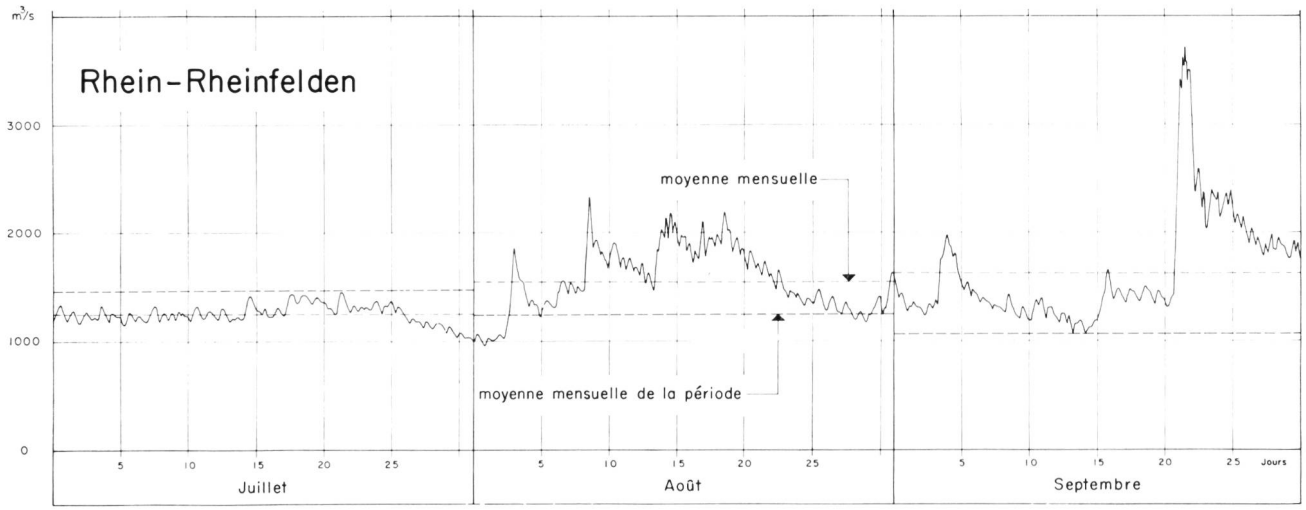


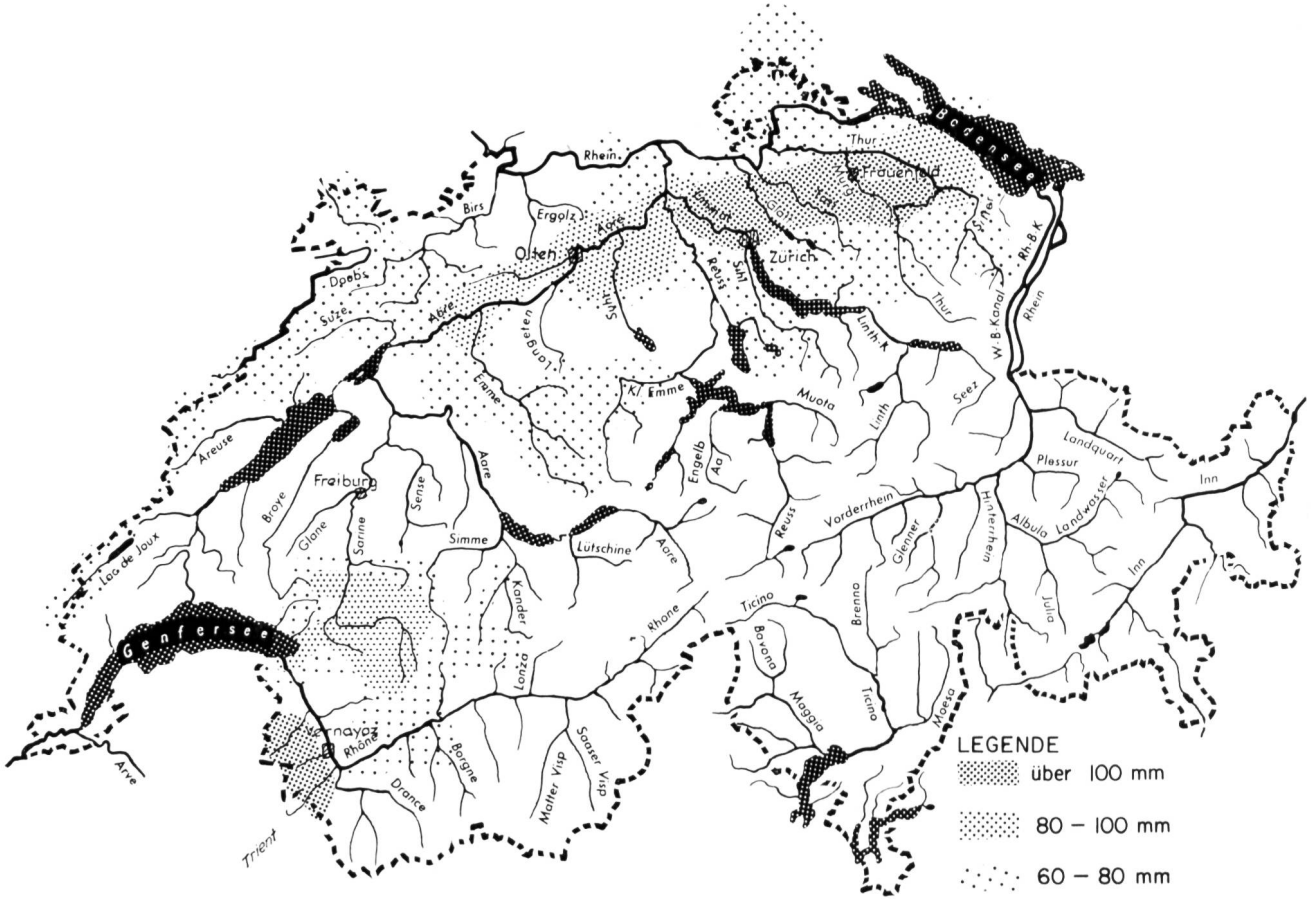
fig. 4 Débits du Rhin à Rheinfelden en juillet, août et septembre 1968.

ner sans peine l'ampleur qu'elle aurait prise si la Reuss, la Limmat et le Rhin en amont ou à la sortie du lac de Constance avaient été également en crue, ou si l'événement s'était produit au printemps, lors de la fonte des neiges, ou encore si nous avions eu affaire à la conjonction également possible fonte des neiges et précipitations généralisées.

DAS HOCHWASSER VOM 21./22. SEPTEMBER 1968 UND DIE GEWÄSSERKORREKTIONEN

Dipl. Ing. C. Lichtenhahn, Sektionschef beim Eidg. Amt für Strassen- und Flussbau

DK 551.48



Übersicht über die am 21. September 1968 gefallenen Niederschläge.

1. Einleitung

Kaum war die vom Eidg. Amt für Strassen- und Flussbau und vom Kanton Graubünden organisierte Tagung der kantonalen Wasserbauingenieure im sonnigen Engadin vorbei, als von überallher Hiobsbotschaften verbreitet wurden: Hier war eine Strasse, dort eine Eisenbahnlinie unterbrochen, hier stand ein Dorfteil unter Wasser, dort waren sogar Menschenleben zu beklagen. National- und Ständerat gedachten in ihren Sitzungen der in verschiedenen Teilen unseres Landes aufgetretenen Hochwasserschäden.

Was war eigentlich geschehen? Ein Tief über den britischen Inseln und ein Hoch über der afrikanischen Küste bewirkten in unserem Lande aussergewöhnliche Niederschläge, deren maximale Stärke in einem 20 km breiten Streifen zwischen Bieler- und Bodensee sowie im Dreieck Leukerbad / Les Diablerets / Barberine auftraten. In 24 Stunden fielen in der Gegend von Frauenfeld 117 mm Regen, bei Zürich 127 mm, in Solothurn 120 mm und beim Stausee Barberine sogar 170 mm. Nähere meteorologische und hydrologische Angaben sind im Aufsatz des Eidg. Amtes für Wasserwirtschaft enthalten. Wir haben die Aufgabe übernommen, über die infolge dieser starken Regenmengen an den Gewässerkorrektionen der meistbetroffenen Kantone Thurgau, Zürich, Aargau, Solothurn, Bern, Freiburg und Wallis aufgetretenen Schäden kurz zu berichten.

Erst die Detailprojekte, die nach und nach ausgearbeitet werden, können aber ein zuverlässiges Bild des Schadenausmasses geben.

Die hier angeführten Zahlen stammen aus den Berichten der kantonalen Wasserbaubehörden; es handelt sich hierbei um erste Schätzungen. Diesen Behörden sei hier für ihre Mitteilungen und ihr Bildmaterial bestens gedankt.

2. Die aufgetretenen Schäden

2.1 KANTON THURGAU

Die bedeutendsten Schäden entstanden diesmal nicht, wie im Jahre 1965, an der Thur, sondern am Lauf der Murg, die aus ihrem 212 km² messenden Einzugsgebiet eine Wassermenge bis zu ca. 170 m³/s in die Thur führte. Harmlose Wiesenbächlein schwollen zu Wildwassern an; Aecker und Wiesen wurden zu kleinen Seen, ein Umstand, der eine gewisse Wasserretention bewirkte und so die Hochwasserspitzen verkleinerte.

Die Korrektion der Murg wurde bereits vor etwa 100 Jahren eingeleitet und nach und nach den damaligen Ansprüchen entsprechend durchgeführt. Ein generelles Projekt für die Anpassung an die heutigen Verhältnisse war schon vor dem Hochwasser von der kantonalen Wasserbaubehörde in Auftrag gegeben worden; es war vorgesehen, die alte Verbauung nach und nach durch eine neue zu ersetzen. Das Hochwasser vom 21./22. September 1968 hat zur Folge, dass diese Erneuerungsarbeiten viel rascher als vorgesehen durchgeführt werden müssen. Uferanrisse und Unterkolkungen bei den bestehenden Wehren von Kraftwerkanlagen und bei den Sohlensicherungsschwellen traten ein; die alte dichte Lebholzverbauung verbarg auch morsche Stellen, die dem Ansturm des Wassers nicht standhielten. Vom Hochwasser geführte Bäume und Sträucher verhängten sich an den Ufern; es entstanden Wirbel, die neue Anrisse verursachten.

Während die Schäden im oberen Lauf vereinzelt auftraten, sich im unteren bei Münchwilen, Matzingen und Frauenfeld häuften, wurde auf der sogenannten Murkartstrecke (7 bis 9 km oberhalb Frauenfeld) das Bett um 2 bis 6 m und mehr verbreitert, der grösste Teil der vorhandenen Schwellen zerstört und die Sohle bis zu einem Meter vertieft. Die Baustelle der Kläranlage in Frauenfeld war bedroht, die Allmend stand unter Wasser.

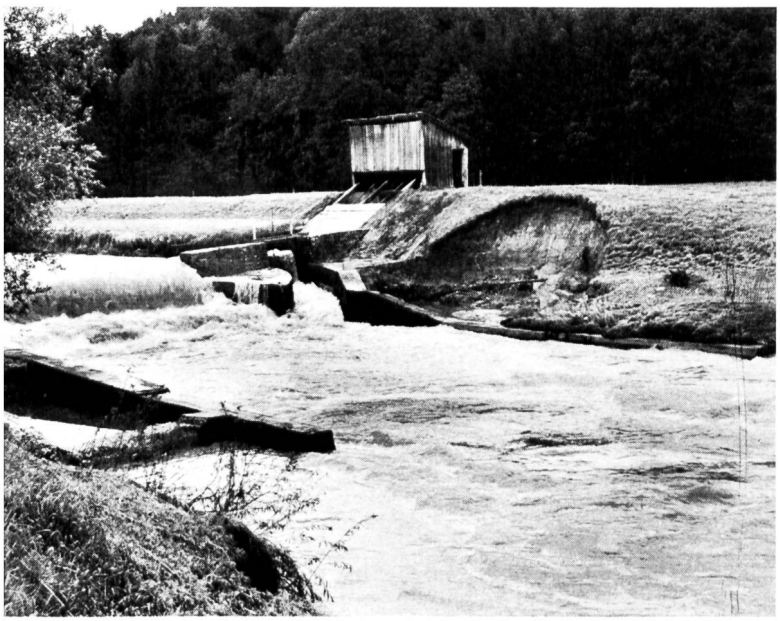
Die Arbeiten werden stufenweise durchgeführt. In einer ersten Etappe wurden sofortige provisorische Schutzmassnahmen getroffen. Die zweite Stufe umfasst Schutzwerke, die bis etwa 1970 beendigt sein sollen, während in einer dritten, weniger dringlichen Stufe die Verbauungen nach Bedarf und nach den finanziellen Möglichkeiten im Rahmen des generellen Projektes zur Ausführung gelangen.

Die Wiedererstellungsarbeiten an der Murg einschliesslich der Teile, die ohnehin hätten erneuert werden sollen, wurden auf rund 3 Mio Franken geschätzt; die Kosten für die vollständige Korrektion der Murg werden auf 15 Mio Franken veranschlagt.

Bild 1
Murg. Überschwemmung der grossen Allmend in Frauenfeld.

Bild 2 Murg in Matzingen. Wiederherstellungsarbeiten an der Aussenkurve.

Bild 3 Murg. Uferschäden beim Wehr Aumühle.



Eindrücklich war die Wirkung des Hochwassers im kleinen Dorfbach von Eschikofen, der vor etwa 20 Jahren unter der Kantonsstrasse durchgeführt wurde. Die verhältnismässig grossen Geschiebemengen lagerten sich in dem zu breiten Durchlass ab, verstopften diesen und leiteten dann das Wasser über die Strasse gegen einen Dorfteil ab, so dass erhebliche Wasserschäden entstanden.

Alle zur Hilfe aufgerufenen Organe — Feuerwehren, Polizei, Bauämter, Pfadfinder, industrielle Betriebe und viele andere — haben zwar in vollem Einsatz ihr Bestes getan; die Einsätze sollen aber in Zukunft koordiniert und die Kompetenzen geregelt werden. Aus diesen Gründen ist vorgesehen, eine Alarm- und Einsatzorganisation für den Katastrophenfall zu schaffen.

2.2 KANTON ZÜRICH

Die grossen Niederschläge haben im unteren Glattal zu bedeutenden Schäden geführt, während im übrigen Kantonsteil Flüsse und Bäche dem Hochwasser verhältnismässig gut standgehalten haben.

Die Glatt — von Natur aus ein ruhiges Gewässer — vergrösserte ihre Abflussmenge auf rund 120 m^3/s, eine Abflussmenge, die in den letzten Dezennien nie festgestellt wurde. Diesem Hochwasser war die alte Verbauung der unteren, ca. 10 km langen Strecke von Hochfelden bis zum Rhein nicht gewachsen; der obere, ca. 26 km lange, vom Greifensee bis Hochfelden reichende flache Teil nahm hingegen praktisch keinen Schaden.

Die durchgehende Glattkorrektion, die in den Jahren 1878 bis 1895 ausgeführt wurde, bezweckte im oberen Teil lediglich die Ableitung der Hochwasser und die Verhütung der jährlich mehrmals aufgetretenen Ueberschwemmungen. In den dreissiger Jahren zeigte es sich jedoch, dass für die Vorflut der Kläranlagen, die Erschliessung von ca. 400 ha Bauland, die intensive Bewirtschaftung von ca. 1500 ha und für die Anpassung an den gesteigerten Hochwasserabfluss infolge Ueberbauung eine weitere Korrektionsetappe — jene der Glattvertiefung von Schwamendingen bis Niederglatt — eingeleitet werden musste. Diese Arbeiten sollten nach dem Projekt des Amtes für Gewässerschutz und Wasserbau des Kantons Zürich demnächst bis in die Gegend von Hochfelden fortgesetzt werden. Die unterhalb von Hochfelden eingetretenen Schäden haben nun die Erweiterung des Projektes bis zur Mündung in den Rhein notwendig gemacht.

Im unteren Abschnitt muss von einer Katastrophe gesprochen werden. In den scharfen Kurven bei der SBB-Station Glattfelden sind grosse Uferanbrüche entstanden, Brückenwiderlager wurden unterspült und streckenweise sind die Glattdämme beidseitig weggeschwemmt worden. Einige der Kraftwerk- und Bewässerungswehre haben, wohl weil die Kolksicherungen nicht genügten, grosse Schäden erlitten. Die Folge war eine Vertiefung der Bachsohle oberhalb der Querwerke, so dass die Ufersicherungen ihren Halt verloren und nachrutschten; die angerissene Böschung konnte dann der Wucht des Wassers nicht widerstehen, es folgten Uferanbrüche.

Es wird vom Kanton Zürich gegenwärtig untersucht, ob auf die Querwerke der Kraftwerke und der alten Bewässerungsanlagen verzichtet werden kann. Zur Verhinderung der Sohlenvertiefung sind niedrige Blockschwellen vorgesehen, die von der VAWE im Modell überprüft werden. Auch soll die Wassermenge gemäss Projekt auf die künftigen Bedürfnisse des Glattales abgestimmt werden. Es ist noch zu früh, genauere Angaben über die Kosten des neuen Zusatzprojektes zu machen, doch werden sie 10 Mio Franken überschreiten.

Für die Instandstellung der übrigen beschädigten Gewässerstrecken (an der Töss, am Wildbach, an der Eulach) sind etwa 0,3 Mio Franken notwendig. Grössere Ueberschwemmungen sind im Furttal aufgetreten, wobei die Schäden am Furtbach unbedeutend sind.

2.3 KANTON AARGAU

Nach den Meldungen des kantonalen Wasserbauamtes sind die Verbauungen — trotz der heftigen Niederschläge — nur in bescheidenem Ausmass beschädigt worden. Grössere Schäden sind hingegen bei den unverbauten Bächen entstanden.

Bild 4
Glatt bei km 33,560. Das Wehr unterhalb der Staatsstrasse wurde zerstört, die Böschungssicherung oberhalb des Wehres ist zusammengebrochen.

Bild 5
Glatt bei km 33,700. Verbreiterung des Flusses an der Aussenböschung.

2.4 KANTON SOLOTHURN

Nachdem bereits im Juli 1968 der Solothurner Jura («Schwarzbubenland») von Hochwassern heimgesucht worden war, verzeichnete im September 1968 auch das Solothurnische Mittelland grosse Wasserverheerungen, hauptsächlich im Gebiet zwischen Grenchen und Flumenthal, wo alle Bäche des Jurasüdfusses anschwollen. Im Limpachtal traten vor allem Ueberschwemmungen des Kulturlandes ein, und im Oeschtal entstanden Wasserschäden an Häusern und Feldern. Der Mühletalbach, der Olten durchfliesst und dessen Profilausweitung grosse Schwierigkeiten bietet, hat ausserordentliche Schäden im Wohngebiet verursacht.

Bereits vor dem Abschluss steht die erste Etappe der Korrektion des Grenzbaches Roggenhausen, der im Westteil von Aarau grosse Ueberschwemmungen verursacht hatte.

An den ausgebauten Bachstrecken sind, im ganzen gesehen, relativ kleine Zerstörungen aufgetreten; Ufermauern und Leitwerke wurden im allgemeinen dort beschädigt, wo sie nicht mehr in einwandfreiem Zustand waren. Die Wiederherstellungsmassnahmen belaufen sich auf 0,5 bis 1 Mio Franken; wollte man alle vom Hochwasser betroffenen Gewässer verbauen, so würde der Aufwand in die Millionen gehen.

2.5 KANTON BERN

Das Hochwasser vom 21./22. September wütete hauptsächlich in der Emme und in ihren Zuflüssen; ein solches Hochwasser hatte man seit rund 60 Jahren nicht mehr erlebt. Wenn auch die Emmenverbauung gut gehalten hat, waren doch etwa 30 Anriss-Stellen zu verzeichnen. Die Ver-

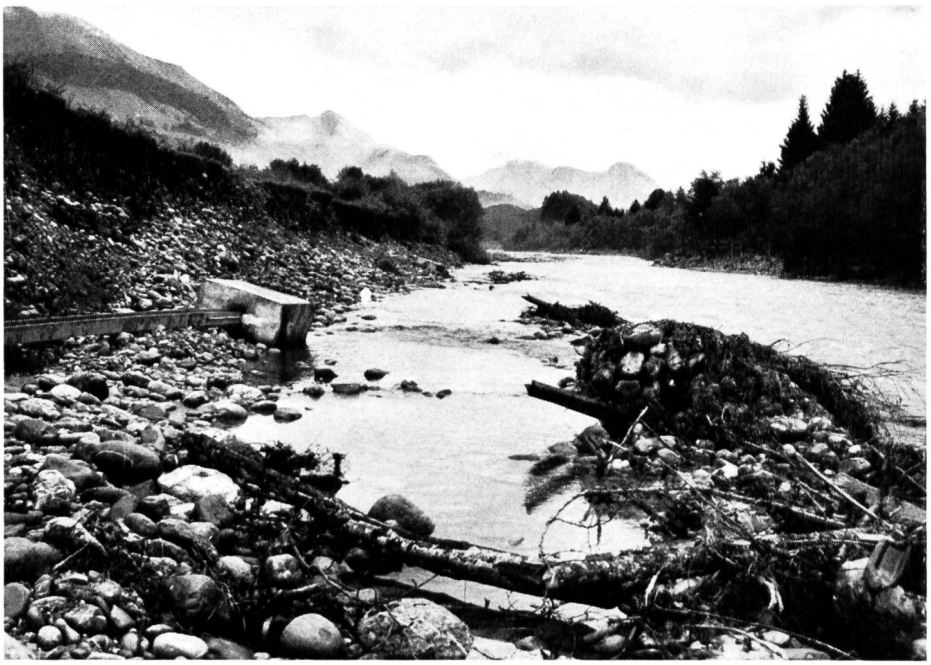


Bild 6
Saane in Grandvillard

bauungsarbeiten an der Emme werden rund 1 Mio, am Röthenbach 600 000, an der Trub 70 000 und an der Ilfis 110 000 Franken betragen; viele der Schäden traten in den noch unverbauten Uferstrecken auf.

Die Wiederinstandstellungskosten im Kanton Bern belaufen sich gemäss einer ersten Schätzung auf ca. 3 Mio Franken.

2.6 KANTON FREIBURG

Nachdem schon ein erstes Hochwasser anfangs Juli in der Gegend des Moléson zu grossen Schäden geführt hatte, traf dasjenige vom 21./22. September hauptsächlich die S a a n e. Zwischen Grandvillard und dem Greyerzersee sind etwa 5700 m' alte Leitwerke aus Drahtsteinsäcken zerstört und 3400 m' unverbaute Ufer angerissen worden, wobei die Uferanbrüche bis 20 m ins Land hineinragten.

Es ist beabsichtigt, in einer ersten Etappe Verbauungen im Betrage von rund 4 Mio Franken zu erstellen.

2.7 KANTON WALLIS

Die Zerstörungen verteilten sich auf verschiedene Bäche:

Der T r i e n t, der 200 m³/s Wasser aus der Schlucht gegen die Rhone führte, verstopfte sich den Weg mit Geschiebe und Baumstämmen, die sich an den Unterzügen der Brücke der Kantonsstrasse verkeilten; er durchbrach den Schutzdamm und richtete seinen Lauf gegen das Dorf Vernayaz, dessen 700 Einwohner nach Martigny evakuiert wurden. Der Strassen- und Bahnverkehr musste infolge der Ueberschwemmungen umgeleitet werden. Die Kosten der Wiederinstandstellungsarbeiten werden rund 100 000 Franken betragen; die Schäden an der Kantonsstrasse belaufen sich auf 150 000 Franken und im Dorf auf 1,5 Mio Franken.

Kleinere Schäden traten am Mauvoisin, am St. Barthélémy-Bach, an der Lizerne, der Morge, der Eau noire und der Thové auf. Grosse, von der Saufla und dem Torrent des Rives oberhalb Champéry abgelagerte Geschiebemengen

Bild 7
Trient bei Vernayaz. Infolge Dammbruch benützte das Wasser die Kantonsstrasse und überschwemmte das Dorf.

Bild 8 (oben) Vernayaz, nach dem Hochwasser.

Bild 9 (Mitte) Saufla, oberhalb Champéry. Geschiebeablagerungen, Reste der Forststrasse.

Bild 10 (unten) Vièze, Val d'Illiez. Überschwemmte Ebene.

veränderten deren Lauf, so dass die Forststrasse samt zwei Brücken zerstört wurde.

Die Vièze verliess ober- und unterhalb Champéry streckenweise ihr Bett, riss Stützmauern der Zufahrtsstrasse weg, zerstörte ihre Böschungen und verursachte Schäden an Strasse und Wald. Die notwendigen Verbauungsarbeiten kommen auf etwa 200 000 Franken zu stehen. In Monthey richtete der gleiche Fluss zusammen mit dem Torrent de Choëx an Kulturflächen und Gebäuden beträchtliche Schäden an. Es muss allein am Fluss mit Wiederinstandstellungskosten von 400 000 Franken gerechnet werden.

Interessant war die günstige Wirkung des Stausees Barberine auf den natürlichen Abfluss. Während der maximale Zufluss zum See 65 m^3/s erreichte, betrug die maximale Wassermenge am Ueberfall 45 m^3/s (Einzugsgebiet 18,6 km^2).

3. Schlussfolgerungen

Unter dem Eindruck der verheerenden Auswirkungen eines Hochwassers werden gewöhnlich Korrektionsprojekte aufgestellt, dann aber zu oft wieder fallen gelassen, wenn das Wasser wieder friedlich in seinem normalen Gerinne dahinfliesst. Der Mensch vergisst leicht die schweren Zeiten.

Welche Lehren sollen nun aus diesem Hochwasser gezogen werden?

3.1 Die Einbauten in Gewässern, handle es sich um Brücken, Querschwellungen, Ausmündungen von Bächen usw., bilden oft Anlass zu grossen Schäden.

Bei den Brücken ist darauf zu achten,

- dass die Widerlager nicht in das Abflussprofil hineinragen. (Wenn dies nicht vermieden werden kann, müssen die Ufer ober- und unterhalb der Brücke entsprechend gesichert werden. Die Widerlager müssen tief fundiert sein.);
- dass die Unterkante der Brücke etwa 1 m über dem projektierten Wasserspiegel liegt (Das Freibord ist weniger von der Wassermenge als von Geschwemmsel aller Art abhängig, das vom Hochwasser mitgeführt wird.);
- dass die Unterkante der Brückenkonstruktion möglichst glatt (ohne Unterzüge) ausgeführt wird;
- dass die Brücke situationsmässig richtig in den Flusslauf gebaut wird;
- dass insbesondere bei Durchlässen Geschiebe und Geschwemmsel ungehindert durchlaufen können.

Es ist zu fordern, dass auch bei kleineren Objekten (bei Gemeindevorhaben, forstlichen Projekten u.a.m.) die Stellungnahme des zuständigen kantonalen Wasserbauingenieurs eingeholt werde.

Bei Querschwellen muss beachtet werden,

- dass ein angemessener Kolkschutz eingebaut und dieser regelmässig unterhalten wird (Besonders ältere Anlagen müssen unbedingt sorgfältig kontrolliert werden.);
- dass die Einbindung in die Ufer und der Uferschutz ober- und unterhalb des Querwerkes in der nötigen Länge und Tiefe angeordnet wird.

3.2 Bei alten Korrektionen ist hauptsächlich der Böschungsfuss, der oft unter einer üppigen Vegetation versteckt ist, unter Kontrolle zu halten. Bei kleineren Sohlenvertiefungen, die während des Hochwassers noch akzentuiert werden, kann der Böschungsschutz unterkolkt werden. Grössere Schäden bei Hochwasser vermeidet man in solchen Fällen am besten durch rechtzeitige Anordnung eines Vordergrundes vor der alten Verbauung.

Auch der heute vielfach geforderte Grüngürtel muss auf seine Wirksamkeit überprüft werden. Die Weidenäste müssen regelmässig alle zwei bis drei Jahre geschnitten werden, damit sie geschmeidig bleiben und sich bei Hochwasser schützend über die Böschungen hinlegen können. Bei mangelhaftem Unterhalt kann dieser Grüngürtel Gefahren in sich bergen: Verfaulte Wurzelstöcke u.a.m. vermindern zum Beispiel seine Widerstandskraft. Die Anwendung der grünen Verbauung ruft gleichzeitig nach einer Regelung der Unterhaltsfrage. Auf jeden Fall muss der untere Teil der Böschung solid — am besten mit Natursteinblöcken — geschützt werden.

3.3 Die Linienführung der Gewässer ist sorgfältig zu projektieren. Die Klothoide des Strassenbauers ist auch die geeignete Bogenform des Wasserbauers. Bei starken Krümmungen und aufeinanderfolgenden Bogen ist dafür zu sorgen, dass das Hochwasser durch eine angemessene Kurvenverbreiterung und kunstgerechte Linienführung gelenkt wird. Damit könnten die bei Hochwasser abwechslungsweise auf dem linken und rechten Ufer entstehenden Anrisse grösstenteils vermieden werden. In Aussenkurven, wo normalerweise der Kolk auftritt, muss der Böschungsschutz tiefer ausgeführt, mit einem ausreichenden Vorgrund versehen und zudem weiter hinaufgeführt werden. Es sei besonders darauf hingewiesen, dass bei langgezogenen Kurven Kiesbänke auch in der Aussenkurve und Kolke in der Innenkurve auftreten können.

3.4 Die den Gewässerkorrektionen zugrunde gelegten Wassermengen sind zu überprüfen. Einerseits sind heute die hydrologischen Grundlagen in vielen Fällen besser, weil sie auf längeren Beobachtungsperioden basieren, anderseits hat die in den letzten Dezennien erfolgte Ueberbauung der Kulturflächen mit Häusern, Strassen, Flugplätzen usw. zu einem rascheren Abfluss des Wassers und somit in vielen Fällen zu einer Erhöhung der Hochwasserspitzen geführt. Die Korrektionsbauten sind anzupassen.

3.5 Längs den Korrektionen sind Wege vorzusehen, welche die Ueberwachung ermöglichen und den Unterhalt erleichtern.

3.6 Bäume sollen ausserhalb des Hochwasserbereiches abgelagert werden, denn sie bilden, vom Wasser getragen, eine grosse Gefahr für Ufer und Brücken.

3.7 Die Organisation für den Katastrophenfall sollte überall überprüft werden.

Bei Begehungen sowie bei der Projektierung und Ausführung der Gewässerkorrektionen soll man nicht aus den Augen verlieren, dass die Bauwerke erst bei Hochwasser ihre «Feuerprobe» zu bestehen haben, und dass sie anderseits in einem angemessenen Verhältnis zu den zu schützenden Werten bleiben sollen.

Bildernachweis:
1 Photo J. Weber, Frauenfeld
2,3 Photos Kantonspolizei, Frauenfeld
4,5 Photos Kantonales Hochbauamt, Zürich
6 Photo Kantonales Wasserbauamt, Freiburg
7,8 Photos Nouvelliste du Rhône, Sion
9 Photo Nouvelliste et Feuille d'Avis du Valais, Monthey
10 Photo Studio 11, Monthey

MITTEILUNGEN VERSCHIEDENER ART

GEWÄSSERSCHUTZ

Gewässererwärmung durch Atomkraftwerke

Die Atomkraftwerke, wie übrigens auch die konventionell-thermischen Kraftwerke, benötigen für ihren Betrieb bedeutende Kühlwassermengen. Im Interesse der Vermeidung einer für die Qualität des Wassers unzulässigen Erwärmung kann deshalb an einem einzelnen Flussystem nur eine beschränkte Atomkraftwerksleistung mit Flusswasserkühlung installiert werden. Zur Besprechung der sich daraus ergebenden Fragen fand am 12. Mai 1969 in Bern unter dem Vorsitz von Bundesrat R. Bonvin, Vorsteher des Eidgenössischen Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartementes, eine Konferenz mit Delegationen der Regierungen der Kantone statt, deren Gebiet von der Aare unterhalb des Bielersees und vom Rhein unterhalb des Bodensees berührt wird. Nach einleitenden Referaten der Direktoren der Eidgenössischen Aemter für Wasserwirtschaft, Gewässerschutz und Energiewirtschaft und der Meinungsäusserung der Kantonsvertreter wurde die Einsetzung von zwei Kommissionen beschlossen. Die eine, deren Leitung beim Eidgenössischen Amt für Gewässerschutz liegt, soll sogenannte Wärmelastpläne ausarbeiten, aus denen hervorgeht, wie gross die thermische Belastung an jeder Stelle der Aare und des Rheins unterhalb der genannten Seen maximal sein darf, damit die angestrebte Wasserqualität überall gewährleistet werden kann. Die zweite, die vom Eidgenössischen Amt für Energiewirtschaft geleitet wird, hat ein Betriebsreglement für die künftigen Atomkraftwerke zu entwerfen, das sicherstellen soll, dass diese maximale thermische Belastung nirgends überschritten wird.

Eidg. Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement,
Pressedienst

Réchauffement de l'eau par des centrales atomiques

Les centrales atomiques, comme les centrales thermiques conventionnelles d'ailleurs, ont besoin pour leur exploitation d'une quantité importante d'eau de refroidissement. Un réchauffement excessif étant préjudiciable à la qualité de l'eau, la puissance électrique qui peut être installée sur une rivière doit être limitée. Une conférence sur le sujet a réuni le 12 mai 1969 à Berne, sous la présidence de M. le Conseiller fédéral R. Bonvin, chef du Département fédéral des transports et communications et de l'énergie, les délégations des gouvernements des cantons riverains de l'Aar en aval du lac de Bienne et du Rhin en aval du lac de Constance. Après avoir entendu les exposés préliminaires des directeurs des Offices fédéraux de l'économie hydraulique, de la protection des eaux et de l'économie énergétique et l'avis des représentants cantonaux, il a été décidé de créer deux commissions. La première, sous la direction de l'Office fédéral de la protection des eaux, doit élaborer des plans de charge thermique pour l'Aar et le Rhin en aval des lacs mentionnés plus haut, afin de mettre en évidence la charge thermique maximum qui peut, sans mettre en question la qualité requise de l'eau, être admise aux divers points de ces cours d'eau. La deuxième, sous la direction de l'Office fédéral de l'économie énergétique, doit établir un règlement d'exploitation pour les futures centrales atomiques afin que cette charge thermique maximum ne soit en aucun point dépassée.

Departement Fédéral des Transports et Communications
et de l'Energie
Service de presse