

Zeitschrift: Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie
Band: 44 (1952)
Heft: 9

Artikel: La crue de la Borgne le 4 août 1952
Autor: Walser, M.E.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-921790>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 20.11.2024

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

im Mündungsgebiet des Po. Unseres Wissens übersteigen die Schäden im Kanton Tessin nicht wesentlich jene, die man normalerweise erwartet, wenn die Seen über die Ufer treten.

4. Schlußbetrachtungen

Das Jahr 1951 hat uns gezeigt, daß der Niederschlag zu den meteorologischen Elementen gehört, die immer wieder Überraschungen bringen. Die in weiten Kreisen verbreitete Ansicht, es sei im Laufe des Jahres nicht mehr viel Niederschlag zu erwarten, wenn die normalen Summen bereits erheblich überschritten seien, hat sich wieder einmal als völlig unbegründet erwiesen. Etwas Ähnliches haben wir übrigens bei der raschen Aufeinanderfolge von vier heißen Sommern erlebt.

Die exzessiv großen Niederschläge im Jahre 1951 vermögen also keinerlei Garantie zu geben, daß nicht in Kürze wieder große Regenfluten auftreten. Was hingegen mehr denn je nützt, ist eine genaue wissenschaftliche Analyse der synoptisch-meteorologischen Bedingungen, die zu diesen großen Niederschlägen führen. Das ist allerdings mit dem heutigen Beobachtungsmaterial nicht möglich. Zwar kennen wir die großräumigen meteorologischen Verhältnisse dank des Ausbaues des internationalen meteorologischen Netzes ziemlich gut,

für uns entscheidend ist aber das Studium der Einwirkung der großräumigen Wetterlage auf den Wetterlauf unseres engeren Gebietes. Wir haben bereits auf die großen Unterschiede in den Niederschlagsmengen an eng benachbarten Stationen hingewiesen und auf das zeitlich so verschiedene Auftreten der Maxima. Nur der Ausbau von Stationen auf der Alpensüdseite, ausgerüstet mit modernen Registrierinstrumenten, könnte uns das nötige Material liefern. Auch eine enge Zusammenarbeit mit dem hydrologischen Dienst könnte sich als sehr fruchtbar erweisen.

Leider liegt zu einer umfassenden Darstellung der Hochwasser im Jahre 1951 noch nicht alles Material bearbeitet vor. Auch die hier angegebenen Niederschlagsmengen sind noch nicht eingehend geprüft worden; doch dürften kaum große Änderungen zu erwarten sein.

Es ist uns ein Bedürfnis, folgenden Stellen für die Überlassung von Material bestens zu danken: dem *Dipartimento delle Pubbliche Costruzioni* des Kantons Tessin, dem *Bau- und Forstdepartement Graubünden* und der *Direktion des Kreises II der SBB in Luzern* für die Zusammenstellung der Schäden vom August 1951, dem *Eidg. Amt für Wasserwirtschaft in Bern* für die Überlassung der hydrologischen Beobachtungen (Abflusssmengen, Stand der Seen).

La crue de la Borgne le 4 août 1952

Communication du Service fédéral des eaux
Par M. E. Walser, ing. dipl., chef de section

DK 551.48: 551.311.1 (494.44)

Dans l'après-midi du 4 août 1952, la Borgne, un affluent de rive gauche du Rhône, qui se jette dans le fleuve 2,5 km en amont de Sion, subit une crue d'une intensité dépassant celle des plus hautes eaux observées jusqu'alors. Cette crue provoqua des dégâts importants mais ne fit heureusement pas de victimes. Elle fut causée par la rupture de poches des glaciers alimentant la Borgne de Ferpècle (fig. 1—3) et l'irruption dans la vallée des masses d'eau que ces poches contenaient.

Un ingénieur de la S. A. Grande-Dixence, M. Riva, stationné aux Haudères, nous a communiqué ce qui suit au sujet des circonstances dans lesquelles cette rupture se produisit:

«Une première catastrophe avait eu lieu les 22 et 23 août 1943. Elle avait eu pour origine la séparation des glaciers de Ferpècle et du Mt. Miné, qui autrefois convergeaient en un seul front. Depuis lors, les eaux du glacier de Ferpècle devaient se frayer un chemin à travers deux parties distinctes avant d'arriver au portail proprement dit du glacier du Mt. Miné situé plus en aval:

La première partie était formée d'un petit lac à la cote 2000 env., d'une longueur de 350 m et d'une largeur variant entre 50 et 80 m, qui formait un bassin de

décantation naturel pour les eaux provenant du glacier de Ferpècle.

Sur la deuxième partie, ces eaux devaient s'infiltrer entre un lambeau du glacier de Ferpècle et le côté droit du glacier du Mt. Miné, pour rejoindre le torrent sous-glaciaire du glacier du Mt. Miné environ 200 m en amont du portail situé à 1955 m s. m. environ.

La cause principale de l'effondrement d'une partie du glacier du Mt. Miné, qui par la suite forma la poche, est due à ce que les lits des deux torrents, l'un sous-glaciaire du Mt. Miné et l'autre en surface (Ferpècle) étaient superposés.

Il en résulta tout d'abord une purge du lac qui se débarrassa de son sable, puis un effondrement plus conséquent qui provoqua l'obstruction partielle du lit du torrent par un bouchon de blocs de glace environ 100 m en amont du portail.

La rupture de ce bouchon provoqua la catastrophe du 4 août 1952.»

Le Service fédéral des eaux exploite une station de jaugeage sur la Borgne à La Luette depuis 1925. En outre, à fin 1949, deux nouvelles stations furent mises en service aux Haudères, l'une sur la Borgne de Fer-



Fig. 1
 Vue générale: A gauche le glacier de Ferpècle, surmonté du Mont Miné, à droite le glacier du Mont Miné et la Borgne de Ferpècle à droite en bas. La flèche montre l'endroit de la «poche»
 (Photo A. M. Riva, Grande Dixence S. A.)

pècle, l'autre sur la Borgne d'Arolla. Les débits déterminés à ces trois stations sont publiés dans l'annuaire hydrographique de la Suisse. D'autre part, le Service fédéral des eaux et la Société anonyme Grande-Dixence ayant entrepris des études spéciales sur le régime de la Borgne, plusieurs stations limnigraphiques temporaires avaient encore été installées sur cette rivière.

Les flots déchaînés détruisirent la station de jaugeage permanente située sur la Borgne de Ferpècle près des Haudères ainsi qu'une partie des stations temporaires. Quelques-unes de ces dernières restèrent par contre intactes et nous donnèrent de précieuses indications, notamment au sujet de l'heure à laquelle les différentes vagues de la crue s'écoulèrent. La station permanente de La Luette ne fut pas endommagée et elle put enregistrer la crue très exactement.

L'élévation du niveau du Rhône due à la crue de la Borgne peut être constatée sur le graphique du limnigraphe de Sion. Par contre, on ne peut observer aucune montée du niveau du fleuve due à cette crue aux stations plus en aval. La situation des stations hydro-métriques dont nous utiliserons ci-dessous les données, est indiquée dans la figure n° 4. La figure n° 5 indique schématiquement l'altitude des stations ainsi que la pente du lit de la Borgne et du Rhône.

Les enregistrements des appareils restés en service ont été complétés par des observations faites sur place après la crue. C'est ainsi que le débit maximum aux Haudères a pu être calculé grâce aux niveaux d'eau relevés à un pont franchissant le torrent et resté intact. D'autre part, le niveau à l'amont du barrage de l'usine de Bramois ayant été relevé, il fut facile de calculer le débit s'écou-

lant à travers ses différentes ouvertures et de déterminer ainsi le débit maximum à notre station de La Luette située à proximité. L'ensemble des observations dont on dispose permet de se faire une idée de l'évolution de la crue.

1. Débits maxima

Le pont en bois de la route d'Arolla situé près de l'Hôtel des Alpes aux Haudères repose sur deux culées en maçonnerie distantes l'une de l'autre de 12,83 m. Or, l'eau atteignit l'arrête inférieure des longerons du côté amont du pont. Avant cet ouvrage, elle s'écoulait dans un profil relativement large, de sorte que son mouvement devenait torrentiel en passant sous le pont, les

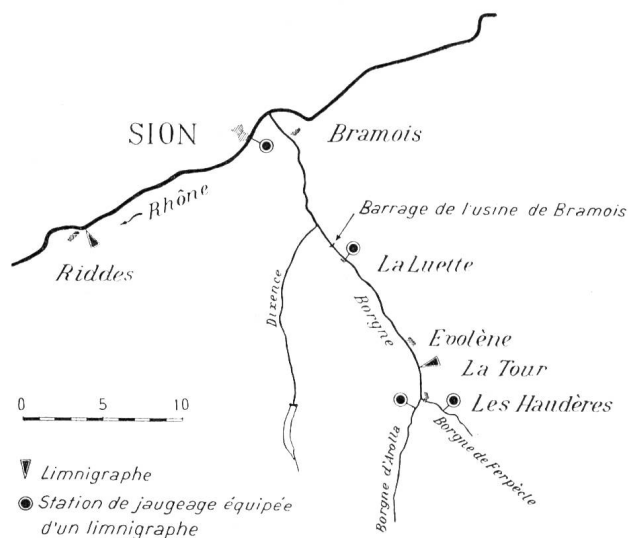


Fig. 4 Croquis du cours de la Borgne avec indication des lieux où des observations ont été faites

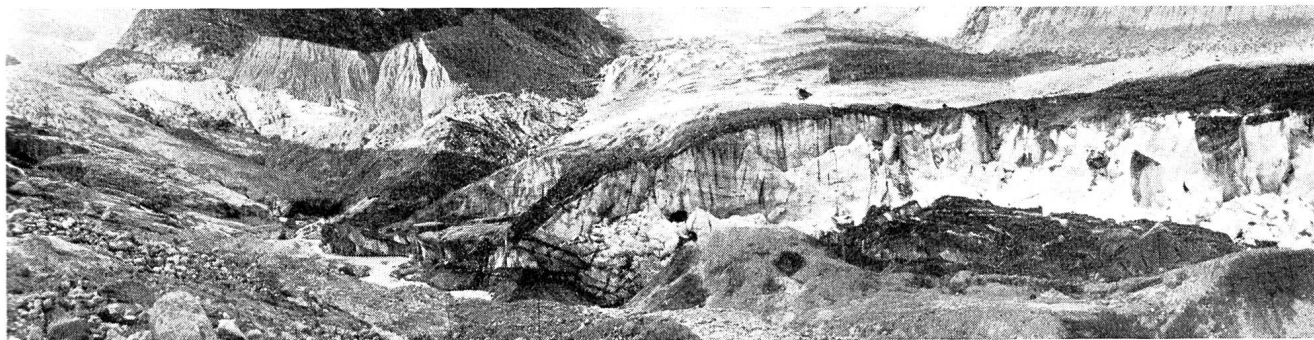


Fig. 2 Langues terminales des glaciers de Ferpècle et du Mt. Miné, situation au 5 août 1952: vue générale de la poche au lendemain de la catastrophe (Photo A. M. Riva, Grande Dixence S. A.)

deux culées de ce dernier provoquant un rétrécissement considérable du profil mouillé. Un ressaut se produisait quelques mètres plus à l'aval. On a pu constater par la suite que le niveau le plus bas dans le tronçon où l'écoulement était torrentiel était de 1,60 m inférieur au niveau à l'amont du pont. Nous avons calculé le débit maximum au droit de ce dernier en appliquant la formule de Bernoulli aux deux profils considérés et nous sommes arrivés au chiffre de $250 \text{ m}^3/\text{sec}$. Mentionnons à titre de comparaison que le débit le plus élevé constaté dans la Borgne de Ferpècle en amont des Haudères au cours des années 1950 et 1951 n'atteignit que $30 \text{ m}^3/\text{sec}$,

A *La Luette*, à environ 700 m en aval de la station de jaugeage, la gorge de la Borgne est coupée par le barrage permettant de détourner ses eaux vers l'usine de Bramois. Le gardien du barrage était présent au moment du passage de la crue et put ainsi observer le niveau maximum au limnimètre situé à cet endroit. En tenant compte des dimensions et de la hauteur des ouvertures du barrage, il fut possible de calculer le débit s'étant écoulé par chacune d'elles. La somme de ces débits et de celui s'étant écoulé par la galerie d'amenée nous a donné le débit maximum de la Borgne à la station de jaugeage de *La Luette*: $150 \text{ m}^3/\text{sec}$. Le débit maximum observé depuis 1926 à cette station était compris entre 58 et $66 \text{ m}^3/\text{sec}$.

Le niveau enregistré par le limnigraphe de *Sion* nous a permis de déterminer le débit du Rhône au moment du passage de la pointe de la crue. En déduisant de cette valeur le débit qu'aurait eu probablement le Rhône si la crue de la Borgne ne s'était pas produite, nous avons obtenu le débit maximum de la crue de la Borgne à *Sion*; savoir $45 \text{ m}^3/\text{sec}$.

Les chiffres de 250, 150 et $45 \text{ m}^3/\text{sec}$ que nous avons déterminés mettent bien en évidence l'amortissement de la vague au fur et à mesure de sa progression.

2. Variation du débit à *La Luette*

Le graphique du niveau de l'eau enregistré par le limnigraphe permanent de *La Luette* montre que la

masse d'eau ne s'est pas écoulée en une seule fois. La crue de la Borgne a eu lieu au contraire en trois phases: la première fut constituée par une très forte vague, de beaucoup la plus importante, c'est à elle que se rapportent les indications du paragraphe précédent; la seconde phase, plus longue que la première, comporta plusieurs petites vagues; la troisième phase fut constituée à nouveau par une seule vague bien distincte mais beaucoup plus faible que la première.

Connaissant le débit maximum de la Borgne à *La Luette*, il nous a été possible d'établir la relation entre le



Fig. 3 Intérieur de la poche, vue vers le Sud (Photo A. M. Riva, Grande Dixence S. A.)

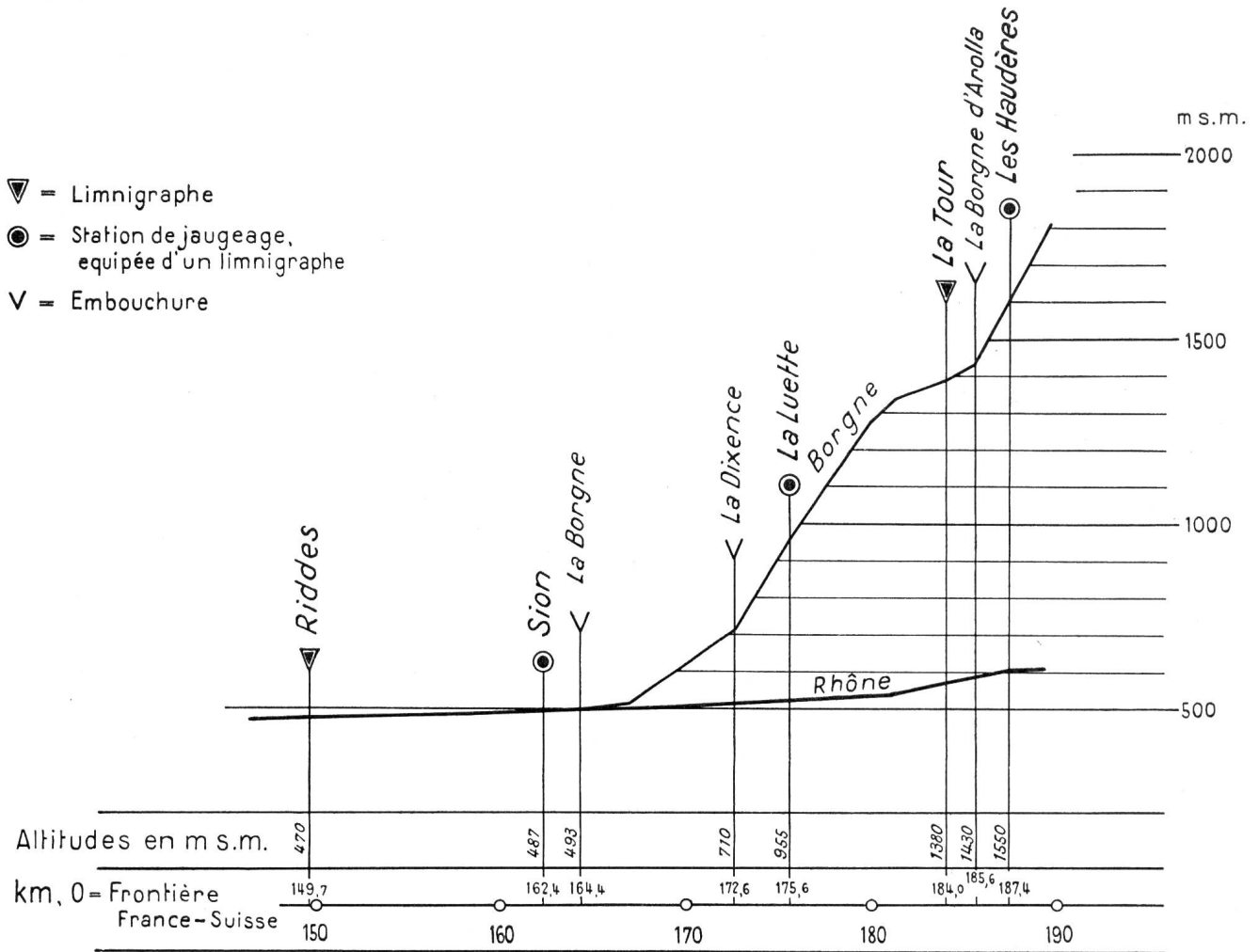


Fig. 5 Profil en long du cours de la Borgne

niveau et le débit à cet endroit pour toutes les valeurs intermédiaires sans pour cela être obligés d'extrapoler une relation établie auparavant pour les niveaux inférieurs seulement. A l'aide de cette relation, nous avons pu déterminer les débits correspondant aux niveaux enregistrés par le limnigraphe. L'heure à laquelle, lors de chaque phase, le niveau a commencé de monter, a été enregistrée très exactement par un limnigraphe temporaire. La bande de papier de cet appareil avançait de 30 mm par heure. Ces données nous ont permis de dessiner le diagramme des débits à La Lurette (figure n° 6).

3. Volume d'eau total écoulé au cours de la crue

Dans la figure n° 6, nous avons dessiné en dessous de la courbe chronologique des débits réels de la Borgne à La Lurette, celle des débits qu'aurait eu ce torrent si les poches glaciaires ne s'étaient rompues. La surface comprise entre les deux courbes représente le volume d'eau total s'étant échappé. Ce volume est naturellement le même tout le long du cours d'eau. Dans la partie supérieure de ce dernier, l'écoulement de cette quantité est beaucoup plus concentré — et le débit maximum beau-

coup plus élevé — que dans la partie inférieure. Au fur et à mesure que la vague s'éloigne de son point de départ, elle s'aplatit; elle s'écoule donc en un laps de temps de plus en plus long et son débit maximum diminue.

Nous avons planimétré les surfaces comprises entre les deux courbes chronologiques des débits à La Lurette et avons obtenu les chiffres suivants:

1 ^{re} phase (Q max = 150 m ³ /sec),	
	volume écoulé: 207 000 m ³
2 ^e phase (Q max. = 34 m ³ /sec),	
	volume écoulé: 26 000 m ³
3 ^e phase (Q max. = 47,5 m ³ /sec),	
	volume écoulé 22 000 m ³
	<u>Volume total écoulé: 255 000 m³</u>

Comme pour La Lurette, nous avons pu établir les courbes chronologiques des débits pour la station hydro-métrique de Sion. En planimétrant les surfaces comprises entre les deux courbes, on obtient un volume total de 236 000 m³. Ce chiffre confirme donc en quelque sorte le volume — dont la valeur est d'ailleurs plus sûre — obtenu pour La Lurette.

4. Temps d'écoulement de la vague

Les enregistrements des limnigraphes permanents ont lieu à l'échelle de 1,75 mm par heure. La lecture des temps de passage d'une crue sur une feuille limnigraphique ordinaire ne peut donc être faite avec une grande précision. D'autre part, les crues ne se produisent généralement pas d'une manière assez brusque pour qu'on puisse indiquer avec précision, au vue de l'enregistrement du limnigraphe, à quel moment elles ont commencé. Il est donc souvent difficile de déterminer exactement quel temps met une crue pour parcourir une certaine distance.

La crue de la Borgne le 4 août 1952 est survenue très brusquement, de sorte que les heures de son passage aux différentes stations limnigraphiques ont pu être déterminées avec sûreté à l'aide des enregistrements des appareils. D'autre part, les limnigraphes temporaires nous ont révélé l'heure exacte de son passage à La Tour et à La Lurette. Nous avons rassemblé ces données dans un tableau dans lequel nous avons également récapitulé les indications les plus importantes contenues dans le profil en long de la figure n° 5. Les temps indiqués pour la station de Sion ont été lus par contre sur les feuilles

limnigraphiques normales. Le tableau ne concerne que la vague principale, les données la concernant pouvant être considérées comme assez sûres.

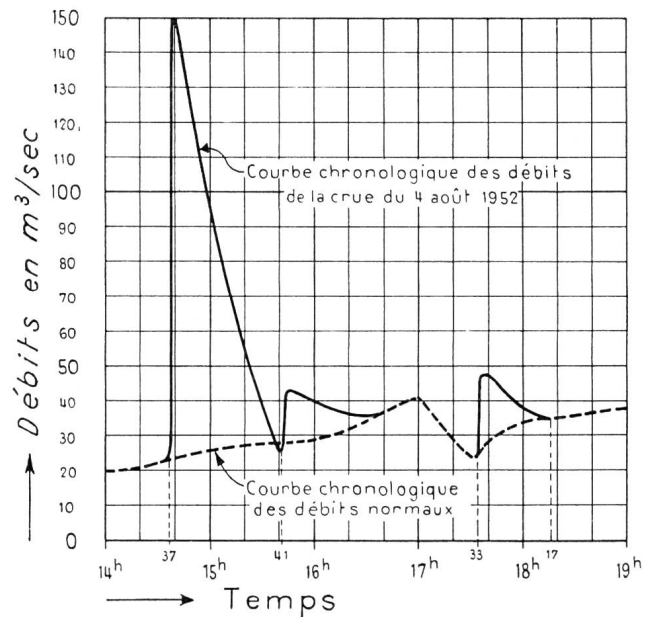


Fig. 6 Courbe chronologique des débits de la Borgne à La Lurette

La Borgne, crue du 4 août 1952
Heures de passage et vitesse de l'onde de crue

	La Tour		La Lurette		Sion
Altitude de la station	m s. m.	1380		955	487
Différence d'altitude entre deux stations	m		425		468
Distance séparant ces stations	km		8,4		13,2
Pente moyenne entre ces stations	%		5,1		3,5
<i>Vague principale (1^{re} phase)</i>					
Débit avant le passage de la première vague	m ³ /sec	21		22	230
Début de la crue (arrivée du front de la vague):					
Heure d'arrivée		13 h 51		14 h 37	15 h 20
Temps de parcours	min		46		43
Célérité	km/min		0,18		0,31
Maximum de la crue:					
Débit maximum	m ³ /sec	235		150	45
Heure d'arrivée		13 h 51		14 h 39	16 h 10
Temps de parcours	min		48		91
Célérité	km/min		0,17		0,15
Débit après le passage de la vague principale	m ³ /sec	24		25	260

Remarque:

Les débits indiqués sont les débits totaux s'étant écoulés dans le lit des cours d'eau au droit des stations. Seul, le débit maximum de la crue mentionné pour Sion ne représente que la fraction de débit correspondant à la crue de la Borgne. Ce supplément de débit est donc approximativement égal au débit maximum de cette rivière à son embouchure dans le Rhône.