

Le terrible hiver 1719-1720

Reconstitution des impacts de la crue avalancheuse de février 1720 en Suisse

Sébastien GUILLET, Nicolas MOULIN, Gregor ZENHÄUSERN,
Paul Eugen GRIMM, Christophe CORONA, Markus STOFFEL

Introduction

L'hiver 1950-1951 fut l'un des plus meurtriers jamais enregistrés en Suisse au ^{xx}e siècle. Du 19 au 22 janvier 1951, plus de 1000 avalanches dévalent les pentes des Alpes suisses et causent la mort de 75 personnes. Les quantités de neige sont telles que les routes et les voies ferrées sont impraticables et que de nombreuses vallées alpines restent isolées du monde des jours durant. Les rares lignes télégraphiques et téléphoniques qui subsistent sont quant à elles surchargées d'appels de parents affolés réclamant des nouvelles de leurs proches. Certaines zones sont si inaccessibles que le ravitaillement des sinistrés ne peut s'effectuer que par le largage de vivres en avion¹.

Les cantons du Valais, d'Uri et des Grisons sont tout particulièrement affectés. La commune de Vals (Grisons) détient le triste record du plus grand nombre de victimes : 19, dont 14 enfants. Dans le canton d'Uri, Andermatt est aussi sévèrement éprouvée. Plusieurs avalanches se succèdent en l'espace de quelques heures et emportent 17 personnes. Quatre seulement pourront être sauvées².

Sébastien Guillet, Christophe Corona et Markus Stoffel : Institut des Sciences de l'environnement, Université de Genève ; Nicolas Moulin : Faculté des Lettres, Section d'histoire, Université de Lausanne ; Gregor Zenhäusern : Forschungsinstitut zur Geschichte des Alpenraums. Ce travail a été rendu possible grâce à la bourse de soutien à la recherche Vallesiana. Sébastien Guillet remercie également le D^r Fleur Hierink (Université de Genève) de son aide et de ses précieux conseils.

¹ Concernant la Suisse, les archives sonores de la Radio Télévision Suisse (RTS) regorgent de reportages très émouvants nous permettant de nous replonger au cœur des avalanches de l'hiver 1950-1951. À écouter notamment le reportage de Roger Nordmann, « Des précipitations exceptionnelles de neige ont provoqué des avalanches sur Andermatt en janvier 1951 », diffusé sur Radio Sottens le 20 janvier 1951 (clé siranau : F767F884-1190-4328-A14C-46F568430B17), ainsi que celui d'Henri Meyer de Stadelhofen, sur la catastrophe des avalanches en Suisse, diffusé sur Radio Genève le 22 janvier 1951 (clé siranau : D3A10F6D-8729-494D-829D-477D71FFDCA8).

² Pierre ESTIENNE, « Les avalanches des 20 et 21 janvier 1951 dans les Alpes suisses, autrichiennes et italiennes », dans *Revue de géographie alpine*, 39/2 (1951), p. 381-392, ici p. 387-390 ; Marcel DE QUERVAIN, *Schnee und Lawinen in den Schweizeralpen, Winter 1950/51*, Davos, Kommissions-Verlag Buchdruckerei Davos AG, 1952, p. 108, p. 182 et p. 190 ; Martin LATERNSEER, Walter J. AMMANN, « Der Lawinenwinter 1951 / The Avalanches in the Winter of 1951 », dans *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, 152/1 (2001), p. 25-35, ici p. 26.

Trois semaines après les événements tragiques du mois de janvier, de nouvelles chutes de neige causent de nouvelles avalanches. Entre le 11 et le 15 février 1951, 300 avalanches tuent 16 personnes. C'est le canton du Tessin qui paie le plus lourd tribut. Le soir du 11 février 1951, vers vingt et une heures trente, le village de Frasco est dévasté par une avalanche ; 10 maisons sont détruites, 14 personnes sont ensevelies et 5 vies sont perdues. Quelques heures seulement après le drame de Frasco, 500 000 m³ de neige, soit l'équivalent de 200 piscines olympiques, se détachent des flancs de la Valascia, la montagne qui surplombe Airolo. La coulée de neige rase la forêt et franchit les remparts de protection avant de s'abattre sur le village ; 18 maisons sont détruites et 10 personnes sont tuées³.

Au total, 98 personnes trouvent la mort en Suisse au cours de l'hiver 1950-1951. Aux pertes humaines s'ajoutent des dégâts matériels considérables. Près de 1500 bâtiments sont détruits et plus de 2000 hectares de forêt sont endommagés par les deux épisodes avalancheux de janvier et février 1951⁴. L'Italie et l'Autriche sont également sévèrement touchées. A ce jour, 235 personnes auraient perdu la vie⁵ lors des crues avalancheuses⁶ de 1951.

Les terribles avalanches de 1951 poussent la Confédération, les cantons et les communes à reconsidérer complètement leur politique de gestion des risques et d'aménagement du territoire. C'est le début d'un grand chantier dont la réalisation durera plus de 40 ans. Sur les versants les plus exposés, des ouvrages de retenue sont installés afin de stabiliser le manteau neigeux. Environ 500 km de paravalanches ont été construits en Suisse depuis le terrible hiver de 1951. Les premières cartes de danger sont établies dès 1960 et permettent d'encadrer étroitement les constructions dans les zones les plus exposées. Aujourd'hui, 99% des communes dont le territoire est menacé par des avalanches possèdent une carte de danger. Les bulletins d'avalanches sont aussi améliorés. Afin de prévenir les plus grosses avalanches, des déclenchements artificiels sont effectués. Lorsque la situation avalancheuse devient trop critique, les axes routiers sont coupés et les zones les plus à risques sont évacuées⁷.

³ DE QUERVAIN, *Schnee und Lawinen in den Schweizeralpen*, p. 191-193 ; LATERNER, AMMANN, « Der Lawinenwinter 1951 », p. 31-33 ; Stefan MARGRETH, « Rezoning after installing avalanche mitigation measures: case study of the Vallascia avalanche in Airolo, Switzerland », *Proceedings of the International Snow Science Workshop*, Innsbruck, 2018, p. 111-115.

⁴ DE QUERVAIN, *Schnee und Lawinen in den Schweizeralpen*, p. 180 ; LATERNER, AMMANN, « Der Lawinenwinter 1951 », p. 34.

⁵ Frank TEHEL *et al.*, « Avalanche fatalities in the European Alps: long-term trends and statistics », dans *Geographica Helvetica*, 71/2 (2016), p. 147-159, ici p. 151-152.

⁶ La notion de « crue avalancheuse » est utilisée pour désigner un nombre d'avalanches anormalement élevé, se produisant quasi simultanément dans un massif montagneux ou dans une vallée. Dans la communauté scientifique, il n'existe pour le moment pas de définition unifiée permettant de caractériser ces événements. Pour plus d'information, nous renvoyons le lecteur aux références suivantes : Peter HÖLLER, « Avalanche cycles in Austria: an analysis of the major events in the last 50 years », dans *Natural Hazards*, 48/3 (2009), p. 399-424 ; Nicolas ECKERT *et al.*, « Cross-comparison of meteorological and avalanche data for characterising avalanche cycles: The example of December 2008 in the eastern part of the French Alps », dans *Cold Regions Science and Technology*, 64/2 (2010), p. 119-136 ; Guillaume EVIN *et al.*, « Extreme avalanche cycles: Return levels and probability distributions depending on snow and meteorological conditions », dans *Weather and Climate Extremes*, 33 (2021), 100344.

⁷ Stefan MARGRETH *et al.*, « Effectiveness of long term avalanche defence measures in winter 1999 in Switzerland », *Proceedings of the International Snow Science Workshop*, Big Sky, Montana, 2000, p. 501-508, ici p. 501 ; Michael BRÜNDL, Stefan MARGRETH, « Integrative risk management: The example of snow avalanches », dans *Snow and Ice-Related Hazards, Risks, and Disasters*, Elsevier, 2021, p. 259-296.

En 1999, une crue avalancheuse d'une intensité comparable à celle de l'hiver 1950-1951 débute dans les Alpes. Entre le 26 janvier et le 25 février 1999, il tombe plus de 5 mètres de neige sur une grande partie du versant nord des Alpes. Pour la première fois depuis l'introduction de l'échelle européenne de danger d'avalanche en 1993, les degrés 4 (fort) et 5 (très fort) sont utilisés. Dans les Alpes suisses, plus de 1200 avalanches provoquant des dommages sont comptabilisées. De nombreuses voies de communication sont coupées, des vallées entières sont isolées du reste du monde. Les dégâts causés aux bâtiments et aux infrastructures s'élèvent à 600 millions de francs suisses⁸.

Pourtant, à bien des égards, la politique de prévention des risques menée par la Confédération, les cantons et les communes depuis 1951 a montré son efficacité. Les forêts de protection, les ouvrages paravalanches, les cartes de danger et les systèmes de prévision et d'alerte ont permis de contenir les dommages dans des proportions relativement faibles, en dépit des conditions extrêmes. Bien que la population soit cinq fois plus nombreuse en 1999 qu'en 1951 et que les activités récréatives liées aux sports d'hiver soient en plein essor, le nombre de victimes a été limité à 17 personnes. C'est à Evolène que les destructions ont été les plus importantes. Douze personnes y ont perdu la vie le 21 février 1999.

Afin de tirer les leçons de la catastrophe, des rapports sont commandés par la Confédération⁹. Plusieurs conclusions s'imposent : les cartes de danger doivent être réévaluées dans les zones où les avalanches se sont déclenchées en 1999 ; certains ouvrages de protection doivent être réajustés pour prendre en compte les hauteurs extrêmes de neige de l'hiver 1999 ; les systèmes d'alerte doivent être améliorés, au même titre que la coordination entre les différents acteurs de la gestion de crise.

En 2018, soit moins de 20 ans après la crue avalancheuse de 1999, la Suisse est de nouveau confrontée à une situation avalancheuse exceptionnelle. Entre le 15 et le 23 janvier 2018, les quantités de précipitations ont été en général largement au-dessus de la normale. Entre 3 et 4 mètres de neige sont tombés en moyenne sur le nord des Alpes. Plus de 140 avalanches ont provoqué des dommages aux infrastructures, aux routes et aux forêts¹⁰. Toutefois, et pour la première fois, aucune victime n'a été à déplorer dans les zones habitées ou sur les voies de communication. Même si la situation de janvier 2018 n'a pas été aussi extrême que celle de février 1951 ou 1999, les politiques de prévention contre les avalanches menées depuis près de 70 ans ont porté leurs fruits. Comme le rappelle très bien un rapport publié en 2019 par l'Institut d'étude de la neige et des

⁸ Walter J. AMMANN, *Der Lawinenwinter 1999. Ereignisanalyse*, Davos, Eidgenössisches Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF, 2000, p. 7-8.

⁹ Beat JORDI, *Leben mit dem Lawinenrisiko – Die Lehren aus dem Lawinenwinter*, Bern, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), 1999 ; AMMANN, *Der Lawinenwinter 1999. Ereignisanalyse*.

¹⁰ Michael BRÜNDL *et al.*, *Analyse des événements de la situation avalancheuse de janvier 2018*, Davos, WSL Institut pour l'étude de la neige et des avalanches SLF, 2019, p. 75.

avalanches de Davos : « une situation avalancheuse exceptionnelle avec le degré de danger ‘très fort’ n’est plus obligatoirement une situation catastrophique »¹¹.

Il a fallu du temps à nos sociétés pour apprivoiser celle que l’on surnomme parfois « la mort blanche »¹². Cependant, les récents progrès réalisés dans le domaine de la gestion du risque d’avalanche ne doivent pas nous faire oublier que l’histoire de la Suisse fut ponctuée d’hivers avalancheux tout aussi destructeurs et meurtriers que ceux de 1951 et 1999. Martin Laternser et Christian Pfister¹³ ont ainsi identifié des périodes de très forte activité avalancheuse lors des hivers 1688-1689, 1719-1720, 1748-1749 et 1808-1809, mais aucune de ces potentielles crues avalancheuses n’a pour le moment fait l’objet d’investigations approfondies. L’histoire des crues avalancheuses reste encore à écrire et leurs conséquences sur les sociétés du passé, à dévoiler. C’est avec cet objectif en tête que nous avons choisi de dédier cette étude à l’hiver 1719-1720.

La tragédie qui s’est jouée le 18 février 1720 à Obergesteln (Haut-Valais) et qui a coûté la vie à 84 personnes reste encore aujourd’hui présente dans les esprits et continue de faire l’objet de nombreuses études. En revanche, moins connues sont les avalanches du Val d’Entremont (Bas-Valais), d’Engi (Glaris) ou encore de Ftan (Grisons) qui ont causé respectivement la mort de 23, 5 et 35 personnes les 18 et 19 février 1720.

Quelles furent les régions touchées par des avalanches en 1720 ? L’activité avalancheuse observée au cours de l’hiver 1719-1720 peut-elle être comparée aux hivers avalancheux survenus en 1951, 1999 et 2018 ? Pouvons-nous parler de crue avalancheuse pour qualifier les catastrophes de l’hiver 1719-1720 ? Quels enseignements pouvons-nous tirer aujourd’hui d’un épisode avalancheux survenu il y a maintenant 300 ans ?

C’est à toutes ces interrogations que nous essayerons de répondre dans la présente contribution. Après avoir présenté les sources que nous avons consultées pour répondre à nos questions de recherche, nous examinerons en détail les régions qui furent touchées par des avalanches au cours de cet hiver. Nous dresserons un bilan des destructions et des victimes. Puis nous essayerons de reconstituer les conditions synoptiques et météorologiques à l’origine de cet épisode avalancheux. Nous évaluerons enfin les conséquences qu’ont eues les avalanches de l’hiver 1719-1720 sur les communautés du XVIII^e siècle, avant de nous intéresser aux enseignements que nos sociétés peuvent tirer aujourd’hui de l’étude de catastrophes passées.

¹¹ *Ibidem*, p. 3. Quelques mois plus tôt, le 29 novembre 2018, le savoir-faire suisse dans la lutte contre les avalanches a été reconnu dans le monde entier et récompensé par l’inscription de la gestion du danger d’avalanche au patrimoine culturel immatériel de l’UNESCO. Cette évolution positive ne doit toutefois pas faire oublier que le risque d’avalanche ne peut être entièrement maîtrisé et qu’en moyenne, chaque année, 24 personnes sont tuées par des avalanches. Aujourd’hui, la majorité des accidents se produisent à l’occasion d’une activité de loisir (randonnées, ski hors-piste). Pour plus d’information, voir : TECHÉL *et al.*, « Avalanche fatalities in the European Alps », p. 147-159.

¹² Florence NAIM-BOUVET, Didier RICHARD, *Les risques naturels en montagne*, Versailles, Editions Quæ, 2015, p. 45.

¹³ Martin LATERNSE, Christian PFISTER, « Avalanches in Switzerland 1500-1990 », dans Burkhard FRENZEL *et al.*, *Rapid Mass Movement as a Source of Climatic Evidence for the Holocene*, 1997, p. 241-266.

Les sources historiques et les fonds d'archives consultés

Reconstituer le déroulement de la crue avalancheuse de 1720 se heurte à de nombreuses difficultés. Dans beaucoup de cas, les sources primaires ont disparu et doivent être complétées par des sources secondaires rédigées plusieurs décennies après les faits, ne donnant pas toujours des informations précises sur les matériaux utilisés et qui doivent donc être considérées avec précaution. Nous présentons ici un tour d'horizon des principales sources qui ont été employées pour réaliser notre étude.

Pour le Valais, les informations dont nous disposons ont pour l'essentiel été consignées par deux contemporains. Le premier est Johann Jakob von Riedmatten (1672-1726). Lorsque surviennent les avalanches meurtrières de 1720, Riedmatten est recteur de l'église de la Sainte-Trinité de Sion¹⁴. Il a documenté avec grande précision dans sa chronique¹⁵ les avalanches qui ont touché la vallée de Conches. C'est une vallée avec laquelle il entretient des liens importants. Riedmatten a en effet officié entre 1696 et 1707 en tant que prêtre dans la paroisse de Münster¹⁶. Sa famille est par ailleurs directement frappée par la catastrophe. Sa sœur, son beau-frère et leurs enfants meurent dans l'avalanche qui touche Obergesteln le 18 février 1720.

Le second est Jacques-Antoine Ferraz, chanoine régulier du Grand-Saint-Bernard. Institué curé de Liddes en 1712¹⁷, il le restera jusqu'à sa mort en 1744¹⁸. Il nous a laissé un court rapport détaillant précisément les dommages causés par une avalanche survenue à Fontaine-Dessous (Val d'Entremont), à proximité de Liddes, le 18 février 1720. Le rapport, rédigé en latin, peut aujourd'hui être consulté aux Archives de l'Etat du Valais¹⁹. Il a été partiellement édité et publié dans les *Blätter aus der Walliser Geschichte* par Dionys Imesch en 1950²⁰.

L'avalanche qui détruisit Fontaine-Dessous est aussi renseignée par le récit qu'en a donné le chanoine Jean Jérôme Darbellay (1726-1806) dans la seconde

¹⁴ LOUIS CARLEN, «Geschichtsschreibung im Oberwallis, 1500-1800», dans *Blätter aus der Walliser Geschichte*, 20 (1988), p. 73-82, ici p. 77.

¹⁵ *La chronique de Riedmatten*, qui couvre la période 1642-1726, est une mine de renseignements pour l'histoire du Haut-Valais. Rédigée en latin, elle a été traduite et publiée en allemand par l'historien Hans Anton von Roten dans le *Walliser Jahrbuch*: vol. 19 (1950), p. 20-29; vol. 20 (1951), p. 32-38; vol. 21 (1952), p. 43-51; vol. 22 (1953), p. 27-32; vol. 23 (1954), p. 36-43; vol. 24 (1955), p. 42-55; vol. 25 (1956), p. 36-44; vol. 26 (1957), p. 35-40; vol. 28 (1959), p. 27-36; vol. 29 (1960), p. 44-50; vol. 30 (1961), p. 19-29; vol. 31 (1962), p. 42-48; vol. 32 (1963), p. 51-59. Le manuscrit original de la chronique est actuellement conservé aux Archives de l'Etat du Valais: AEV, de Kalbermatten-de Riedmatten, R 4/b, p. 233-310, Journal ou chronique de Jean-Jacques de Riedmatten, de 1700 à 1726.

¹⁶ CARLEN, «Geschichtsschreibung im Oberwallis, 1500-1800», p. 77.

¹⁷ Archives du Grand-Saint-Bernard, 3493, 1712, 20 février-6 mars, Aoste, Orsières, Sion. Nomination et installation du curé de Liddes Jacques-Antoine Ferraz, chanoine régulier du Grand-Saint-Bernard.

¹⁸ *Ibidem*, 3520, 1745, 4 mars et 23 mai, Martigny et Sion. Institution de François-Hubert Pinguin, prieur de Bourg-Saint-Pierre, comme curé de Liddes, par le prieur Michellod, administrateur de la prévôté, à la suite de la mort d'Antoine Ferraz en avril 1744.

¹⁹ AEV, Philippe de Torrenté, ATL 10/411, Récit du chanoine Jacques-Antoine Ferraz, curé de Liddes, au sujet de la catastrophe du 19 février 1720, où 23 personnes trouvèrent la mort dans une avalanche, 8 décembre 1720.

²⁰ DIONYS IMESCH, «Das Lawinenunglück vom 19. Februar 1720 in Liddes», dans *Blätter aus der Walliser Geschichte*, 10 (1950), p. 103-104.

moitié du XVIII^e siècle²¹, ainsi que par le registre des décès de la paroisse de Liddes²².

Il nous est également possible de compter sur une chronique paroissiale rédigée à Obergesteln. Cette chronique complète les informations de Johann Jakob von Riedmatten concernant l'avalanche à Obergesteln le 18 février 1720. Le manuscrit original est aujourd'hui perdu mais a été partiellement recopié par le curé de Blitzingen Kaspar Kiechler au XX^e siècle²³. Ce texte a été en partie publié dans le *Walliser Volksfreund*²⁴.

Les avalanches qui touchent le canton des Grisons en février 1720 nous sont principalement connues par dix sources originaires de Ftan, Davos et St. Antö-nien.

C'est pour Ftan que le nombre de témoignages est le plus important. Six sources relatent l'avalanche qui détruisit partiellement la commune, le 8 février 1720. Le récit le plus détaillé nous est fourni dans un sermon du pasteur Peter Jakob Nonius en 1720²⁵. Ce témoignage est complété par le registre des décès de l'église de Ftan²⁶, la *Chronica Rhetica* publiée en 1742 par le pasteur Nott da Porta (1696-1767)²⁷, la chronique de Nicolin Sererhard (1689-1755)²⁸ également publiée en 1742, ainsi qu'une chanson de 101 vers composée au XVIII^e siècle par un habitant de Ftan, Dumeng Rumbella²⁹. Il faut ajouter à ces sources un bref rapport d'une page actuellement conservé aux Archives cantonales des Grisons, décrivant plusieurs grandes avalanches survenues le 8 février 1720 à Ftan et à Gonda³⁰.

²¹ Le texte est aujourd'hui conservé aux Archives du Grand-Saint-Bernard, qui gèrent le fonds des Archives Paroissiales de Liddes : Archives Paroissiales de Liddes, B5, p. 26-27, *Miscellanea pro Beneficio Liddarum. Res Beneficii Liddarum 1764 MDCCLXIV*.

²² Ce registre est lui aussi conservé aux Archives du Grand-Saint-Bernard : Archives Paroissiales de Liddes, Ha7, *Necrologium Liddensium ab anno 1698*.

²³ Ce texte se trouve actuellement aux Archives de l'Etat du Valais : AEV, PA Blitzingen, 1988/19, H 9, Notizheft des Pfarrers Kaspar Kiechler zu Jahrzeiten.

²⁴ R., « Zum Feste des hl. Franz Xaver Lawinen-Schutzheiliger des Dorfes Obergesteln. 225 Jahre nach dem 'Grossen Unfall' », dans *Walliser Volksfreund*, 30 novembre 1945, p. 1-2.

²⁵ Peter NONIUS, « Scharfa Perchia da chistiamaint dal utissem Dieu. Sün desideri & spetta da pietusa Igieud, datta in stampa in SCUOL, Tras Ludovico Gadina. Anno MDCCXX », dans Caspar DECURTINS (éd.), *Rätoromanische Chrestomathie*, Erlangen, Verlag von F. Junge, 1905, vol. VII, p. 264-295.

²⁶ Ce registre se trouve actuellement aux Archives cantonales des Grisons, à Coire : Staatsarchiv Graubünden, A I 21 b 2/31.1, Ftan, reformiert : Taufen, Ehen, Todesfälle, 1. Januar 1699-31. Dezember 1854. Une photographie du texte a été publiée par Paul Eugen GRIMM, *Ftan : Raum, Zeit, Menschen*, Chur, Verlag Desertina, 2005, p. 174.

²⁷ Nott DA PORTA, *Chronica Rhetica, oder; L'historia dal'Origine, guerras, Alleanzas & auters evenimaints da nossa chiara Patria, la Rhetia*, tras Iacobo N. Gadina & Jacobo D. Rauhio, 1742.

²⁸ Nicolin SERERHARD, Conradin VON MOHR (éd.), *Einfalte Delineation aller Gemeinden gemeiner dreien Bünden nach der Ordnung der Hochgerichten eines jeden Bunds, ihren Nammen, Nachbarschaften, Höfen, Situationen, Landsart, Religion u. Land-Sprach*, Chur, Verlag der Antiquariats Buchhandlung am Regierungs Plaß, 1872.

²⁹ Dumeng RUMBELLA, « CHIANZUN Davart la stramantusa Lavinna da Ftaun gnüda gio Anno 1720. adi 8. Februarij », dans DECURTINS (éd.), *Rätoromanische Chrestomathie*, vol. VII, p. 253-263.

³⁰ Voir : Staatsarchiv Graubünden, B/N 1136, Berichte über Lawinenniedergänge in Gonda und Ftan, 8. Februar 1720. C'est un curieux document d'une seule page, rédigé en romanche. Il n'est pas daté et son auteur n'est, à notre connaissance, pas identifié. Au vu de l'écriture, on peut supposer qu'il s'agit d'un document contemporain datant du XVIII^e siècle. Le rapport devrait donc avoir été rédigé peu après les événements. Fait encore plus troublant, le manuscrit original a disparu et a été remplacé par une photocopie à laquelle a été ajoutée une transcription du texte en romanche.

Les avalanches qui touchent la région de Davos en 1720 sont mentionnées dans une chronique privée, connue sous le nom de *Chronique de Brüchen*. Elle a été partiellement recopiée par Andreas Laely³¹. Malheureusement, aucune information n'est donnée quant à sa date ou son contexte de rédaction et nous n'avons pu ni localiser ni consulter le manuscrit original.

L'histoire des avalanches qui ont frappé St. Antönien a été en partie retracée par Holger Finze-Michaelsen, qui leur a consacré un livre entier en 1988³². Finze-Michaelsen s'est appuyé sur trois sources principales. La première s'intitule *Histoires des avalanches qui se sont produites ici à St. Antönien*. Il s'agit d'un ensemble de notes occupant trois pages que l'on peut trouver dans un des registres paroissiaux de l'église de St. Antönien³³. Ces notes ont très probablement été rédigées par le pasteur Johannes Pitschi (1796-1876) à partir de 1837. Il faut ajouter à cette première source la chronique dite de «Ruosch», écrite par Peter Ruosch (1845-1923) et enfin la chronique dite d'«Ortenstein», probablement rédigée entre la fin du XVIII^e siècle et le début du XIX^e siècle par un descendant de la famille Rütner Engel, habitant au château d'Ortenstein³⁴. Les auteurs de ces trois chroniques ont eu recours à des sources qui sont aujourd'hui perdues ou qu'il nous faut de nouveau identifier.

Pour le canton de Glaris, il nous est possible de compter sur la *Neuere Glarner-Chronick*³⁵, publiée en 1774 par Christoph Trümpi (1739-1781). Trümpi est né presque 20 ans après la catastrophe. Il fonde probablement son récit sur des sources aujourd'hui perdues ou sur des témoignages oraux. Il s'agit d'une source secondaire.

Le canton d'Uri a également connu des avalanches en 1720. Nous en avons connaissance grâce aux travaux d'Alfred Schaller-Donauer³⁶, qui a compilé un ensemble de textes faisant référence au climat et aux catastrophes naturelles. Le paragraphe dédié aux avalanches de 1720 est particulièrement détaillé. L'auteur ne donne malheureusement que très peu d'informations sur les sources à sa disposition, mais il semble qu'il ait consulté une chronique paroissiale rédigée à

³¹ Andreas LAELY, *Davoser Heimatkunde : Beiträge zur Geschichte der Landschaft Davos*, Davos, Landammann der Gemeinde, 1952.

³² Voir: Holger FINZE-MICHAELSEN, *Die Geschichte der St. Antönier Lawinen*, Schiers, AG Buchdruckerei, 1988. Catani et Engel ont également publié en 1805, dans la revue *Der Neue Sammler* (vol. 1, p. 465-488) un article intitulé: «Beschreibung des Thals St. Anthönien im Brättigau». Ils reviennent brièvement dans cet article sur plusieurs avalanches survenues dans la vallée de St. Antönien entre 1689 et 1804, malheureusement sans fournir la moindre information sur les sources qu'ils ont consultées.

³³ Ce texte est actuellement conservé aux Archives cantonales des Grisons: Staatsarchiv Graubünden, A I 21 b 2/78.1, St. Antönien, reformiert: Taufen, Ehen, Todesfälle, 1. Januar 1837-31. Dezember 1875. Voir également: FINZE-MICHAELSEN, *Die Geschichte der St. Antönier Lawinen*, p. 9-10.

³⁴ La chronique d'Ortenstein peut être consultée aux Archives cantonales des Grisons: Staatsarchiv Graubünden, AB IV 07a/05, Gesammelte historische und kulturhistorische Bemerkungen über das St. Antöniertal, 1762-1831. Voir également: FINZE-MICHAELSEN, *Die Geschichte der St. Antönier Lawinen*, p. 11.

³⁵ Christoph TRÜMPI, *Neuere Glarner-Chronick: begreift in sich: I. Genaue Beschreibung des Stands und Lands Glarus, mit einer Landcharte, II. Kurzer Abriss der älteren Geschichten des Stands und Lands Glarus, III. Neuere Geschichten des Stands und Lands Glarus, samt einem Anhang der zu diesen gehört*, Verlag Heinrich Steiners und Compagnie und der Herren Buchbinder in Glarus, 1774.

³⁶ Alfred SCHALLER-DONAUER, *Chronik der Naturereignisse im Urnerland, 1000-1800*, Altdorf, Druckerei Altdorf M. Gamma, 1937.

Andermatt. Des investigations sont actuellement menées dans les Archives cantonales d'Uri à Altdorf pour essayer de retrouver le texte original.

Afin de reconstituer les conditions météorologiques et synoptiques observées au cours de l'hiver 1719-1720, nous avons aussi travaillé à partir du journal tenu par Johann Jakob Scheuchzer (1672-1733). Après des études de médecine à Nuremberg en Allemagne et à Utrecht aux Pays-Bas, Scheuchzer s'installe à Zurich en tant que médecin. Il se prend de passion pour la météorologie et il est le premier à entreprendre des mesures instrumentales en Suisse, entre 1708 et 1733³⁷. Pour les mois de janvier et de février 1720, Scheuchzer nous fournit quotidiennement des informations précieuses sur la pression atmosphérique, la direction des vents, les précipitations et les températures. Ses observations ont été publiées en 1722 dans la revue *Sammlung von Natur- und Medicin- wie auch hierzu gehörigen Kunst- und Literatur-Geschichten*³⁸, aux côtés d'autres observations, elles aussi quotidiennes, réalisées à Strasbourg (France), Wrocław (Pologne), Nuremberg (Allemagne) pour les mois de janvier et de février 1720, que nous avons également consultées.

Ces observations ont été complétées par la chronique de Gabriel Walser (1695-1776) intitulée *Neue Appenzeller-Chronick oder Beschreibung des Cantons Appenzell der Innern- und Aussern-Rooden*³⁹. Cette chronique publiée en 1740 fournit de précieuses informations sur les conditions nivologiques observées en Appenzell en 1720.

Nous avons également eu recours à la chronique de Johann Laurentz Bünti⁴⁰ (1661-1736). Bünti est un témoin fiable. Agé de 58 ans au moment des faits, il donne de nombreux détails sur les conditions météorologiques observées dans le canton de Nidwald et plus généralement en Suisse tout au long de l'année 1720.

La Suisse sous les avalanches

Quelles furent les régions et les vallées les plus affectées par les avalanches de 1720 ? Quelles sont les dates de début et de fin de la crue avalancheuse ? Combien de victimes les avalanches comptent-elles ? C'est à ces questions que nous tenterons de répondre. Nous avons organisé notre propos par canton.

Avec le temps, de nombreux textes originaux ont disparu et les avalanches de 1720 ne nous sont souvent accessibles que par des sources secondaires. Des erreurs de copie et d'interprétation s'y sont parfois glissées. Nous essayerons autant que possible de les corriger.

³⁷ Yuri BRUGNARA *et al.*, «Early instrumental meteorological observations in Switzerland: 1708-1873», dans *Earth System Science Data*, 12/2 (2020), p. 1179-1190; Yuri BRUGNARA, Stefan BRÖNNIMANN, Lucas PFISTER, «The First Swiss Meteorological Records: Scheuchzer's Series from Zurich 1708-1733», dans *Swiss Early Instrumental Meteorological Series*, 15 (2021), p. 157-167.

³⁸ Johann KANOLD (éd.), *Sammlung von Natur- und Medicin- wie auch hierzu gehörigen Kunst- und Literatur-Geschichten so sich an. 1720 in den 3. Winter Monaten in Schlesien und anderen Ländern begeben*, Leipzig-Budäin, Verlegts David Richter, 1722.

³⁹ Gabriel WALSER, *Neue Appenzeller-Chronick oder Beschreibung des Cantons Appenzell der Innern- und Aussern-Rooden*, St. Gallen, gedruckt bey Ruprecht Weniger, in Verlag des Authoris, 1740.

⁴⁰ Johann Laurentz BÜNTI, Jakob WYRSCH (éd.), *Chronik des Johann Laurentz Bünti, Landammann, 1661-1736*, Stans, Historischer Verein Nidwalden, 1973.

Reconstituer avec précision la chronologie des événements se heurte également à un certain nombre de difficultés. Au XVIII^e siècle, la Suisse ne possède pas encore de calendrier unifié⁴¹. Tous les cantons et toutes les communes ne se sont pas encore alignés sur le calendrier grégorien. Il importe donc d'interpréter avec prudence les dates qui nous sont fournies par les sources. Cette difficulté est particulièrement marquée dans le canton des Grisons, comme nous le verrons un peu plus loin.

Une vue d'ensemble des avalanches survenues au cours de l'hiver 1720 ainsi qu'une estimation du nombre de victimes sont données par la figure 1 et la table 1 (p. 307).

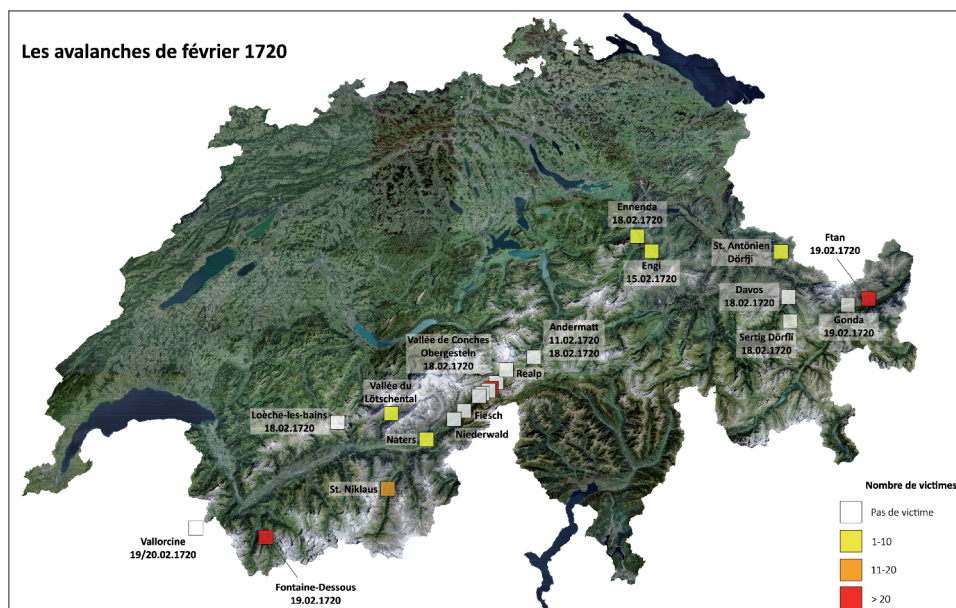


Fig. 1. Carte illustrant les sites touchés par des avalanches en février 1720. La couleur des figurés indique le nombre de victimes associées à ces événements.

Le canton du Valais

C'est pour le Valais et notamment pour la vallée de Conches que les informations sont les plus abondantes. L'une des catastrophes les plus emblématiques est survenue à Obergesteln, dans la soirée du 18 février 1720. Les témoignages qu'en donnent Johann Jakob von Riedmatten et la chronique paroissiale d'Obergesteln sont saisissants :

A Obergesteln, dans la paroisse de Munster, le dimanche 18 février [1720], après trois heures, après le chant des vêpres et la récitation du psautier, une avalanche dange-reuse, qui n'était pas très neigeuse mais plutôt une avalanche de poussière, est descen-due de Hofstetten jusque dans le village, détruisant la moitié ouest de celui-ci

⁴¹ Hellmut GUTZWILLER, « Die Einführung des Gregorianischen Kalenders in der Eidgenossenschaft in konfessioneller, volkscundlicher, staatsrechtlicher und wirtschaftspolitischer Schau », dans *Zeitschrift für schweizerische Kirchengeschichte*, 72 (1978), p. 54-73.

jusqu'au-delà du Rhône. Elle a détruit tous les bâtiments, à commencer par le presbytère, soit 35 maisons, ainsi que les granges, les raccards, les greniers et les ateliers, soit 100 toits au total. Côté ouest, seules trois maisons et le grenier du châtelain Walter ont été épargnés. [...]»⁴²

En 1720, le 18 février, une chose terrible est arrivée à Obergesteln. Entre 2 et 3 heures du soir, le vent soufflait et il pleuvait en même temps ; puis une tempête s'est levée et au cours de la même heure une avalanche s'est déclenchée à la Stechenden Stein⁴³ et est descendue, comme jamais on ne l'a observé auparavant : elle a tout emporté avec elle depuis la forêt de mélèzes jusqu'au terrain en contrebas ; tout d'abord le portail de l'église et juste en dessous de l'église deux maisons ont été détruites – ce qui est fort étonnant – la partie ouest du village jusqu'au Rhône a été complètement détruite et dans la Matten⁴⁴, dans la partie nord du village, seules 3 maisons sont restées [debout] et 84 personnes ont été tuées dans cet accident [...].⁴⁵

L'énergie développée par l'avalanche fut telle qu'elle détruisit la forêt située sur le versant, rasa la partie occidentale du village et traversa le fond de la vallée sur plus de 600 mètres avant de franchir le Rhône. Les accumulations de neige et de débris encombrèrent le lit de la rivière au point de faire déborder le Rhône, qui inonda les zones du village d'Obergesteln qui avaient été épargnées par l'avalanche. Des foyers d'incendies se déclarèrent également dans les décombres des bâtiments renversés par l'avalanche. Comme nous l'explique Riedmatten, une course contre la montre s'engagea alors pour sauver ce qui pouvait l'être, et ce malgré des conditions météorologiques très difficiles compliquant les opérations de secours :

Le lundi 19 février [1720], les habitants des villages environnants étaient occupés à éteindre les incendies qui s'étaient déclarés en divers endroits à cause des poêles et des foyers [restés] allumés. Le 20, un vent fort ou gugs⁴⁶ a empêché les travaux. Le 21, les gens se divisèrent : les uns déterrèrent les morts, les autres ouvrirent une voie pour [les écoulements du] Rhône ; l'avalanche l'avait barré et un lac s'était formé, de sorte que le bétail restant menaçait de se noyer dans l'eau. Les gens ont travaillé avec

⁴² Traduit de l'allemand par les auteurs. Pour le texte original, voir : Hans Anton VON ROTEN, « Die Chronik des Johann Jakob von Riedmatten », dans *Walliser Jahrbuch*, 25 (1956), p. 42-43.

⁴³ Nous ne sommes pas en mesure de localiser précisément le lieu-dit. « Stechenden Stein », que l'on peut traduire par « pierre tranchante », suggère que l'avalanche ait pu se déclencher sur un éperon rocheux et donc sur un endroit dépourvu d'arbres, ce qui placerait la zone de départ à plus de 2000 mètres d'altitude, au-delà de la limite des arbres. Riedmatten suppose quant à lui que l'avalanche s'est déclenchée au niveau du lieu-dit « Hofstetten », qui est aujourd'hui toujours visible sur la carte topographique au 1:25 000 d'Obergesteln. Il se situe sur la zone est du versant qui surplombe Obergesteln, sur la courbe de niveau correspondant à l'altitude de 1500 mètres. Il est toutefois peu probable qu'une avalanche déclenchée sous une forêt et au milieu du versant ait pu accumuler suffisamment d'énergie pour provoquer les destructions décrites dans les textes. Il est plus vraisemblable que l'avalanche se soit déclenchée au-dessus de la limite de la forêt, à plus de 2000 mètres.

⁴⁴ La Matten fait très probablement référence à la prairie située juste au-dessous du versant surplombant Obergesteln. La zone correspond au lieu-dit « Hoffmatten » sur la carte topographique actuelle.

⁴⁵ Traduit de l'allemand par les auteurs. Pour le texte original, voir : R., « Zum Feste des hl. Franz Xaver », dans *Walliser Volksfreund*, 30 novembre 1945, p. 1-2 et AEV, PA Blitzingen, 1988/19, H 9, Notizheft des Pfarrers Kaspar Kiechler zu Jahrzeiten.

⁴⁶ Riedmatten décrit des vents très forts pendant la journée du 20 février 1720. Le vent a joué un rôle central dans cet épisode, comme nous le verrons plus loin. Nous invitons le lecteur à se référer à la section « Les conditions synoptiques à l'origine de la crue avalancheuse de 1720 » en p. 310-314 pour plus d'information.

un zèle admirable. Ainsi, le village d'Obergesteln susmentionné a été misérablement châtié par les quatre éléments !⁴⁷

Au total, 84 personnes, 40 hommes et 44 femmes, trouvèrent la mort (figure 2a). Des mois furent nécessaires pour retrouver toutes les victimes qui finirent, pour plusieurs d'entre elles, par être enterrées dans une fosse commune (figure 2b).

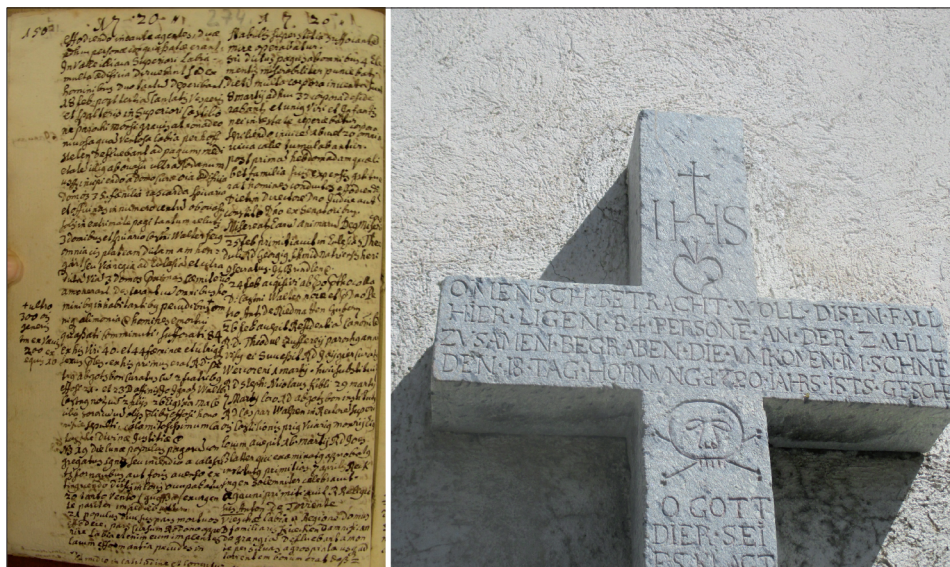


Fig. 2a et 2b. Témoignages historiques évoquant la catastrophe d'Obergesteln survenue le 18 février 1720. La figure 2a est une photographie du manuscrit original de la chronique de Riedmatten. Le texte est rédigé en latin. On y distingue assez aisément le chiffre 84 correspondant au nombre total de victimes. (AEV, de Kalbermatten-de Riedmatten, R 4/b, p. 233-310, Journal ou chronique de Jean-Jacques de Riedmatten, de 1700 à 1726)

La figure 2b est une photographie prise d'une inscription du XVIII^e siècle, aujourd'hui apposée contre l'un des murs de l'église d'Obergesteln. On peut y lire le texte suivant :

O . MENSCH . BETRACHT . WOLL . DISEN . FALL
HIER . LIGEN . 84 . PERSONEN . AN . DER . ZAHLL
ZUSAM[M]EN . BEGRABEN . DIE . UMKOM[M]EN . IM . SCHNE[E]
DEN . 18 . TAG . HORNUNG . 1720 . JAHR . ISTS . GESCHE
O . GOTT . DIER . SEI . ES . KLAGT
ERBARME . DICH . DER . ARMEN . SEELEN . IN . DISEM . GRAB

Les villages voisins furent aussi concernés par les avalanches, mais les dommages se limitèrent essentiellement à des destructions matérielles. A Oberwald, les toits de l'église et de la sacristie furent partiellement soufflés. Des avalanches encerclèrent le village de Geschinen de toute part. Des maisons, des étables furent endommagées, mais dans les deux cas, aucune victime ne fut à déplorer.

⁴⁷ Traduit de l'allemand par les auteurs. Voir également : VON ROTEN, «Die Chronik des Johann Jakob von Riedmatten» (1956), p. 42.

Comme en 1951 et en 1999, la vallée de Conches fut coupée du monde pendant plusieurs jours par des avalanches descendant de toute part sur les versants. Riedmatten s'étonne à plusieurs reprises, dans sa chronique, de leur magnitude et de leurs distances d'arrêt remarquables.

En Valais, d'autres vallées souffrirent également. Des victimes furent ainsi rapportées dans le Lötschental. Malheureusement, Riedmatten ne fournit pas de détails sur la date exacte des avalanches ou sur les zones touchées. Dans la vallée de Zermatt, des avalanches survinrent également le 18 février et causèrent la mort d'environ 12 personnes à St. Niklaus⁴⁸.

Loèche-les-Bains, quant à elle, a évité de justesse une nouvelle catastrophe :

Le 18 février [1720] à midi, une avalanche s'est produite près de Loèche, au même endroit que l'année dernière, et a traversé les prairies, les forêts et le village presque jusqu'au Dalabach. Elle a emporté la maison de Johann Rothen, la grange du doyen Werra et d'autres bâtiments, y compris les bains nouvellement construits, mais sans causer de dommages aux personnes ou au bétail.⁴⁹

Un an auparavant, le 17 janvier 1719, deux avalanches avaient en effet coûté la vie à 55 personnes et causé d'innombrables dommages⁵⁰.

Le Val d'Entremont ne fut pas non plus épargné. Un jour après la tragédie d'Obergesteln, ce fut au tour du village de Fontaine-Dessous, à proximité de Liddes, d'être dévasté par une catastrophe. Le bilan fut de nouveau très lourd : 23 personnes trouvèrent la mort et 35 bâtiments furent détruits⁵¹ (figure 3).

⁴⁸ Voir : *Ibidem*, p. 42-43.

⁴⁹ Traduit de l'allemand par les auteurs. Voir également : *Ibidem*.

⁵⁰ Bruno WEBER, « Lawinen über Leukerbad Historiographie und Quellenkritik », dans *Blätter aus der Walliser Geschichte*, 42 (2010), p. 23-64, ici p. 33.

⁵¹ Jacques-Antoine Ferraz fournit le chiffre de 22 morts. Jean Jérôme Darbellay, qui écrit plusieurs années après les faits, rajoute dans la marge de son manuscrit qu'une 23^{ème} personne est morte de ses blessures cinq mois après la catastrophe. Voir : AEV, Philippe de Torrenté, ATL 10/411, Récit du chanoine Jacques-Antoine Ferraz, curé de Liddes, au sujet de la catastrophe du 19 février 1720, où 23 personnes trouvèrent la mort dans une avalanche ; IMESCH, « Das Lawinenunglück vom 19. Februar 1720 in Liddes » ; Archives Paroissiales de Liddes, B5, p. 26-27, *Miscellanea pro Beneficio Liddarum. Res Beneficii Liddarum 1764 MDCCLXIV* ; Solange BORNET-LATTION, « L'avalanche du 'Lion d'Or' », dans *Echos des Dranses*, 259 (2020), p. 14-15.

Ego Jacobus Anonius Ferraz Canonicus Regularis Montis Jovis et
 curatus ecclesia parochialis Sti Georgii Lpodarum In Inter montio
 viciis felunensis fidem facio & in verbo veritatis attestare sibi
 quorum interese, vel interesse potest quae sequuntur
 Die 19 februarii anno 1720 vasis horam septimam ferotiam
 maxima et inereclibilis nivium moles ex albis montibus precipitans,
 novem domos, sedecim grangias, & circumvicinia decem horrea
 seu rascardos funditus evertit, quorum edificiorum ruinâ miserina
 oppressi sunt, & sepultura mandata ut sequitur.
 Die 22 eiusdem mensis sepulti sunt in eodem tumulo michael Darbellay
 Anna eius uxor, Andreas Richo gener eiusdem, maria margareta
 Darbellay & parvula filia eiusdem.
 Die 23 eiusdem mensis sepulti sunt etiam simul in alio tumulo
 Georgius Jaquemetta prior archiconfraternitatis sanctissimi sacra-
 = mnti Stephanus filius eius, maria maydalena uxor dicti Stephani
 Stephanus Darbellay tutor Calcamentorum, Stephanus Darbellay
 eiusdem famulus et cum eis quatuor parvuli liberi Joannis Maigney.
 Die sequenti sepulti sunt simul in alio tumulo Stephanus &
 Nicolaus Darbellay fratres, & cum eis quadam illegitima qua non
 solum obruta, sed etiam igne fere consumpta erat. Die 28.
 sepulta est Stephana uxor Stephani Darbellay.
 Die 2 junii sepulta sunt simul Maria uxor supradicti Joannis
 Maigney & Maria Catharina eorundem filia, haec ultima solum
 mensi maii inter ruinas edificiorum & molem nivium inventa
 sunt et ex eisdem extrata.
 Tandem die 18 mensis Julii sepultus est Stephanus Darbellay qui ex
 19 februarii quâ ei accidit inter ruinas edificiorum et Congeriem
 nivium involvi, et ex eis post quinque dies avelli, continuo agrotavi-
 usq ad 18 dicti mensis Julii quo aam Creatori reddidit sacramentis
 reboratus.

Fig. 3. Photographie du manuscrit rédigé par Jacques-Antoine Ferraz concernant l'avalanche qui détruisit Fontaine-Dessous le 19 février 1720. L'auteur y décrit les quantités de neige exceptionnelles qui se sont précipitées des montagnes vers les habitations. Ont été détruits ou endommagés 35 bâtiments. Il liste ensuite une à une les victimes et la date de leur enterrement. (AEV, Philippe de Torrenté, ATL 10/411, Récit du chanoine Jacques-Antoine Ferraz, 8 décembre 1720)

Plusieurs études ont suggéré qu'une avalanche aurait causé la mort de 23 personnes au Grand-Saint-Bernard⁵². Nous n'avons trouvé aucune source dans les archives permettant de confirmer cette affirmation. Les études font ici très vraisemblablement référence à l'avalanche ayant tué 23 personnes dans le district d'Entremont, près de Liddes. Jacques-Antoine Ferraz, qui a documenté cette dernière, était curé de Liddes mais aussi chanoine régulier au Grand-Saint-Bernard, ce qui explique très probablement la confusion et les fausses attributions.

Une avalanche ayant enseveli 40 personnes dans la région de Brigue est également signalée à plusieurs reprises dans la littérature par Brügger⁵³, Lütischg⁵⁴, Laternser et Pfister⁵⁵ ainsi que Schneebeli *et alii*⁵⁶. L'historien Franz Joseph Joller (1820-1893)⁵⁷ y fait aussi référence⁵⁸. Nous n'avons cependant pu trouver aucune trace du texte original lors de nos investigations. La toute première mention de cette avalanche semble provenir du géographe Johann Gottfried Ebel (1764-1830)⁵⁹ qui, dans son guide de voyage intitulé *Instructions pour un voyageur qui se propose de parcourir la Suisse de la manière la plus utile et la plus propre à lui procurer toutes les jouissances dont cette contrée abonde*⁶⁰, décrit l'année 1720 en ces termes :

En 1720, une avalanche tomba sur Fetta, en Basse-Engadine, et enterra 61 personnes. La même année, en février, une avalanche s'abat sur Obergesteln, dans le Valais, renversant 120 maisons et tuant 84 personnes et 400 têtes de bétail. Le même mois, 40 personnes ont été tuées par des avalanches dans la région de Brieg, 7 dans le Viesch-Tal et 23 au [Saint-]Bernard.⁶¹

Ebel ne cite pas ses sources et nous ignorons s'il a lui-même eu accès aux textes originaux ou s'il se fonde sur des sources secondaires ou des témoignages oraux. Plusieurs des chiffres mentionnés par Ebel dans le paragraphe présenté

⁵² Johann Gottfried EBEL, *Anleitung auf die nützlichste und genussvollste Art in der Schweiz zu reisen*, Zürich, Orell, Füssli und Compagnie, 1810, vol. 3, p. 307; Markus LUTZ, *Vollständige Beschreibung des Schweizerlandes*, Aarau, bei Heinrich Remigius Sauerländer, 1827, vol. 2, p. 272; LATERNSER, PFISTER, « Avalanches in Switzerland 1500-1990 », p. 265; Christophe ANCEY (dir.), *Dynamique des avalanches*, Lausanne, Presses polytechniques et universitaires romandes, 2006, p. 20.

⁵³ Christian Gregor BRÜGGER, *Beiträge zur Natur-Chronik der Schweiz insbesondere der Rhätischen Alpen*, Chur, Commissions-Verlag von Hitz & Hail, 1882, vol. 5, p. 15.

⁵⁴ Otto LÜTSCHG, *Ueber Niederschlag und Abfluss im Hochgebirge, Sonderdarstellung des Mattmarkgebietes. Ein Beitrag zur Fluss und Gletscherkunde der Schweiz*, Zürich, Sekretariat des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes, 1926, p. 449.

⁵⁵ LATERNSER, PFISTER, « Avalanches in Switzerland 1500-1990 », p. 265.

⁵⁶ Martin SCHNEEBELI *et al.*, *Wechselwirkungen zwischen Klima, Lawinen und technischen Massnahmen*, Zürich, vdf Hochschulverlag AG an der ETH, 1998, p. 125.

⁵⁷ Gabriel IMBODEN, « Franz Joseph Joller (1820-1893) », dans *Blätter aus der Walliser Geschichte*, 20 (1988), p. 175-182.

⁵⁸ Voir: Archiv des Geschichtsforschenden Vereins von Oberwallis, J4, Collectaneen von Pfarrer Joller, Stadt Brig.

⁵⁹ Ebel est né à Züllichau (actuelle Pologne). Il étudie la médecine à Francfort. Il séjourne deux ans à Zurich, entre 1790 et 1792. Il voyagera en France avant de s'établir définitivement en Suisse où il finit ses jours en 1830.

⁶⁰ L'ouvrage s'intitule en allemand: *Anleitung auf die nützlichste und genussvollste Art in der Schweiz zu reisen*. Il a été publié pour la première fois en 1793. Ce guide de voyage deviendra un classique et fut réédité à plusieurs reprises. Ebel, qui était passionné de géologie et de géomorphologie, consacre plusieurs pages aux avalanches qui ont frappé la Suisse. Voir: *Ibidem*, vol. 3, p. 302-309.

⁶¹ Traduit de l'allemand par les auteurs. Pour lire le texte original, voir: *Ibidem*, p. 307.

ci-dessus sont incorrects ou alors mal interprétés⁶², ce qui nous amène à considérer les 40 victimes de Brigue avec circonspection. Riedmatten, qui était contemporain des faits et relativement bien informé de la situation, mentionne une avalanche meurtrière à Naters dans le district de Brigue en 1720, mais le nombre de victimes est beaucoup moins important que le chiffre avancé par Ebel, puisqu'elle aurait tué 2 personnes et détruit 12 bâtiments. Des investigations plus poussées doivent être menées pour retrouver les sources originales utilisées par Ebel et nous recommandons d'utiliser ses informations avec prudence.

Markus Lutz (1772-1835) a ensuite repris dans son *Vollständige Beschreibung des Schweizerlandes*, publié en 1827, le texte d'Ebel en l'amendant légèrement :

En 1720, 61 personnes ont également été tuées par une avalanche à Fattan, en Basse-Engadine, et la même année, une chute de neige s'est produite à Obergesteln, en Valais, écrasant 120 maisons et tuant 84 personnes et 400 têtes de bétail. La même année et le même mois, 40 personnes ont été tuées par des avalanches dans la région de Brieg, 23 au [Saint-]Bernard et 7 dans le Vieschthale. Dans le Kamor, une avalanche tombant de la montagne a étouffé quatre enfants, brisé les bras et les jambes de leur mère, déraciné de grands arbres et projeté des personnes haut dans les airs.⁶³

Joller a, à son tour, utilisé les travaux de Lutz⁶⁴ et petit à petit cette avalanche à Brigue est devenue réelle, bien qu'il n'existe à l'heure actuelle aucune source permettant d'attester son existence.

Le canton d'Uri

En février 1720, le massif du Gothard fut lui aussi affecté par de très importantes chutes de neige. L'enneigement exceptionnel rendit les ravitaillements particulièrement dangereux. Les conditions météorologiques étaient telles que les hommes étaient contraints de s'attacher aux convois de marchandises tirés par des bœufs pour ne pas se perdre. Le manteau neigeux était particulièrement instable. Deux avalanches se produisirent près d'Andermatt le 11 février. Le 18 février, trois avalanches se déclenchèrent quasiment simultanément aux portes de la

⁶² Concernant Ftan et Obergesteln, le nombre de victimes donné par Ebel est correct. En revanche, l'avalanche ayant causé 23 morts au col du Grand-Saint-Bernard n'a probablement jamais eu lieu et Ebel fait ici référence à une avalanche survenue le 19 février 1720 à Fontaine-Dessous, dans le Val d'Entremont, et qui aurait coûté la vie à 23 personnes. Il nous est impossible de confirmer les chiffres avancés pour le Fischertal. La chronique de Riedmatten mentionne l'occurrence d'avalanches dans la vallée de Fiesch mais suggère qu'elles n'ont pas causé de victimes.

⁶³ Le texte a été traduit de l'allemand par les auteurs. Pour lire le texte original, voir : LUTZ, *Vollständige Beschreibung des Schweizerlandes*, vol. 2, p. 272. Le paragraphe rédigé par Lutz est très similaire à celui d'Ebel. Les mêmes chiffres sont repris (mais aussi les mêmes erreurs). Lutz déforme par endroits les propos d'Ebel en écrivant que l'avalanche de Ftan a tué 61 personnes, alors qu'Ebel spécifie qu'elle a enseveli 61 personnes. Le texte contient également une information qui ne se trouve pas chez Ebel. Lutz mentionne l'occurrence d'une avalanche dans la montagne de Kamor (Appenzell) qui aurait tué 4 enfants et gravement blessé leur mère. Ce texte ressemble très fortement à une description contenue dans la *Neuere Glarner-Chronick* de Christoph Trümpi. Lutz commet toutefois une erreur, puisqu'il nous apprend que l'avalanche est survenue en Appenzell, alors qu'elle est en réalité survenue dans le canton de Glaris, à Enneda. Nous renvoyons le lecteur à la section « Le canton de Glaris », p. 304-305, pour plus d'information.

⁶⁴ On peut en effet lire dans les notes que nous a laissées Franz Joseph Joller, et qui sont maintenant préservées à l'Institut Stockalper à Brigue, l'information suivante : « Brig. Laue-Unglück. 1720, Febr., kamen in der Gegend von Brig 40 Personen in der Laue um. (Lutz, Beschr. II, p. 272). Am Simplon ? ». Voir : Archiv des Geschichtsforschenden Vereins von Oberwallis, J4, Collectaneen von Pfarrer Joller, Stadt Brig.

commune. De telles descriptions ne sont pas sans rappeler les multiples avalanches qui frappèrent Andermatt à quelques heures d'intervalle le 20 janvier 1951⁶⁵. Toutefois et contrairement à ce dernier cas, les avalanches de 1720 n'occasionnèrent qu'un faible nombre de dégâts, ce qui a autorisé l'auteur de la chronique paroissiale d'Andermatt à s'enthousiasmer de la beauté du phénomène. Il s'étonne également, tout comme Riedmatten, des distances exceptionnelles parcourues par les avalanches. L'extrait de cette chronique publié en 1937 par Alfred Schaller-Donauer est tellement riche en détails que nous avons choisi de le traduire en intégralité :

L'année 1720 a commencé par un hiver doux et en février, il y a eu une immense quantité de neige, ce qui a entraîné de lourdes avalanches. L'une d'entre elles a détruit une étable et le bétail à Realp. Le 11 février à 11 heures du soir, une avalanche s'est déclenchée dans le Tristel sur le versant ouest de la montagne au-dessus d'Andermatt, couvrant le tronçon allant du village à la chapelle de St. Anna, [qui est située] à environ 20 minutes d'Hospental. Le même jour, les traîneaux étaient au Saint-Gothard avec leurs bœufs. A cause de toute la neige, ils sont rentrés avec leur transport de marchandises et les voyageurs attachés. Alors que le dernier d'entre eux était à peine passé entre les premières maisons, les avalanches se sont abattues. Une heure plus tôt et beaucoup d'entre eux seraient morts d'une mort blanche. Le 18 février, lors du Herrenfasnacht, au matin après le Wisiläuten, trois avalanches se sont déclenchées en même temps au-dessus d'Andermatt : une du Tristel, une du Bätzberg et une à côté de la forêt, [passant] par-dessus les puits, en direction du faubourg. Celle du Tristel et celle du Bätzberg, ainsi que celle du côté de la forêt, ne se sont pas seulement heurtées au sol, mais se sont empilées très haut les unes contre les autres et ont continué leur course sur une bonne distance et en s'enchevêtrant, ce qui n'était encore jamais arrivé de mémoire d'homme. C'était un magnifique spectacle de la nature, qui heureusement n'a pas fait de victimes non plus, car les fermiers avaient réussi à entrer dans le village peu de temps auparavant grâce au berger. Une des avalanches a apporté un sapin entier jusqu'à la porte arrière de la maison de Joh. Jos. Wolleb sur la Gasse à Andermatt et a mis tellement de bois dans son jardin qu'il en a eu assez pour deux années entières.⁶⁶

Le canton de Glaris

Peu d'informations nous sont parvenues du canton de Glaris. Nous savons toutefois, grâce au récit du chroniqueur Christoph Trümpi, que de lourdes chutes de neige occasionnèrent des avalanches destructrices qui causèrent la mort de 7 personnes, dont 4 enfants, les 15 et 18 février 1720 :

Le mois de février de cette année a été mémorable pour ses avalanches destructrices, notamment dans les Grisons, en Valais, dans d'autres régions de montagne mais aussi chez nous. Dans la nuit du $\frac{4}{15}$ ⁶⁷ une étable a été détruite par une telle avalanche dans les montagnes de l'Emmat au-dessus d'Enneda, ainsi qu'une petite maison de montagne et du petit et gros bétail, et 2 hommes ont perdu la vie. Le $\frac{7}{18}$ une telle boule a enveloppé une maison avec un ménage fort de 10 personnes, également une étable et

⁶⁵ DE QUERVAIN, *Schnee und Lawinen in den Schweizeralpen*, p. 149-156 ; LATERNER, AMMANN, « Der Lawinenwinter 1951 », p. 26-27.

⁶⁶ Voir : SCHALLER-DONAUER, *Chronik der Naturereignisse im Urnerland, 1000-1800*, p. 74-75.

⁶⁷ Trümpi donne ici les dates des avalanches selon l'ancien style (calendrier julien) et le nouveau style (calendrier grégorien).

du bétail, à Engi dans le Gufel, et les ont emportés. Le mari est mort avec quatre enfants, la mère, gravement blessée, avec quatre enfants ont été sortis vivants. Une collecte a été faite dans les églises pour la veuve et les enfants.⁶⁸

Le canton des Grisons

Les Grisons figurent parmi les régions les plus fortement touchées par les avalanches du mois de février 1720. Près de Davos, les vallées de la Landwasser et de la Sertig sont affectées par de nombreuses avalanches à partir du 7 février, comme nous l'explique la chronique dite de « Brüchen » :

Le 7 février, de terribles tempêtes et des avalanches de neige ont causé de gros dégâts aux maisons, aux étables et aux forêts dans toute la campagne et surtout sur la Langmatta⁶⁹ où plusieurs étables se sont effondrées et à Sarteig⁷⁰, l'église a été partiellement détruite, et une belle maison double s'est effondrée et d'autres maisons et étables ont été gravement endommagées.

A cette époque, il y a eu de gros dégâts en Basse-Engadine, à Vethan⁷¹ tout particulièrement, où 30 personnes ont été tuées. Et dans d'autres endroits des Grisons, de gros dégâts ont aussi été causés aux bâtiments, aux forêts, aux personnes et au bétail.⁷²

La chronique se fait aussi l'écho de la tragédie de Ftan, qui coûta la vie à une trentaine de personnes le 8 février 1720. C'est le pasteur Peter Jakob Nonius, alors témoin de la catastrophe, qui nous fournit le décompte le plus précis du nombre de victimes⁷³. Selon lui, 61 personnes furent ensevelies. Les secours déployés permirent de libérer 27 personnes. Une jeune fille fut miraculeusement dégagée des décombres qui l'emprisonnaient après avoir passé 64 heures sous la neige, mais elle succomba peu de temps après des suites de ses blessures⁷⁴. Selon les sources, entre 34 et 35 personnes perdirent la vie⁷⁵. Les derniers corps furent retrouvés environ deux mois après la catastrophe et enterrés le 6 avril 1720. L'historien Paul Grimm a estimé qu'environ 5% des habitants de Ftan auraient perdu la vie dans l'avalanche⁷⁶. Le traumatisme est tel qu'une chanson en romanche a été composée en l'honneur des disparus⁷⁷.

Le 8 février 1720, soit le même jour, à quelques kilomètres de Ftan, de puissantes avalanches sont également observées entre Lavin et Guarda, notamment à Gonda. Bien que les dégâts soient principalement matériels, les contemporains

⁶⁸ Voir : TRÜMPF, *Neuere Glarner-Chronick*, p. 472-473.

⁶⁹ La chronique fait ici très probablement référence au lieu-dit « Lengmatta » situé dans la commune de Davos Frauenkirch, entre Davos Glaris et Davos Platz.

⁷⁰ Sarteig pourrait ici faire référence au petit village de Sertig Dörfli situé dans la vallée de Sertig et appartenant à la municipalité de Davos.

⁷¹ L'auteur fait ici référence à la commune de Ftan.

⁷² Traduit de l'allemand par les auteurs. Voir : LAELY, *Davoser Heimatkunde: Beiträge zur Geschichte der Landschaft Davos*, p. 168.

⁷³ NONIUS, « Scharfa Perchia da chiasmaint dal utissem Dieu », p. 264-295.

⁷⁴ Voir : *Ibidem* ; Staatsarchiv Graubünden, B/N 1136, Berichte über Lawinnenniedergänge in Gonda und Ftan, 8. Februar 1720 ; SERERHARD, VON MOHR, *Einfalte Delineation aller Gemeinden gemeiner dreien Bünden*, p. 88-89.

⁷⁵ Voir : Registre des décès de la paroisse de Ftan, p. 343 : Staatsarchiv Graubünden, A I 21 b 2/31.1, Ftan, reformiert : Taufen, Ehen, Todesfälle, 1. Januar 1699-31. Dezember 1854 ; *Ibidem*, B/N 1136, Berichte über Lawinnenniedergänge in Gonda und Ftan, 8. Februar 1720 ; NONIUS, « Scharfa Perchia da chiasmaint dal utissem Dieu », p. 264-295.

⁷⁶ GRIMM, *Ftan*, p. 176.

⁷⁷ RUMBELLA, « CHIENZUN Davart la stramantusa Lavinna da Ftaun gnüda gio Anno 1720. adi 8. Februarij ».

sont frappés par les quantités de neige déposées et l'étendue spatiale des avalanches⁷⁸.

Trois jours plus tard, le 11 février 1720, c'est au tour de la communauté de St. Antönien de pleurer et d'enterrer ses morts, emportés par deux avalanches⁷⁹ :

Quatre personnes décédées dans l'avalanche ont été enterrées le jour susmentionné, à savoir : Christian Moser, Barbara Moser, Christina Meier et Hans Suter, ce dernier étant originaire de Grütsch. Les trois premières personnes ont péri à Dörfli⁸⁰, mais Suter a été enseveli à l'extérieur de l'étable la plus extérieure du Bachtel-Rüfi⁸¹, sur le chemin de Futterweg.⁸²

Les avalanches aux Grisons en février 1720 semblent toutes, si l'on en croit les sources à disposition, s'être produites entre le 7 et le 11 février 1720, soit près de 10 jours avant les grandes avalanches qui endeuillent le Valais, Uri et Glaris. Faut-il dès lors conclure qu'il s'agit là de deux épisodes avalancheux séparés ?

Il importe de manier avec beaucoup de précaution les dates fournies par les sources grisonnes. En effet, en 1720, la majorité des communes protestantes grisonnes se refusent encore à utiliser le calendrier grégorien⁸³. Les dates des avalanches sont donc données selon l'ancien style et 11 jours doivent être ajoutés pour les ajuster au calendrier grégorien⁸⁴. Selon le nouveau style, les avalanches qui touchent les régions de Davos, Ftan et St. Antönien ont ainsi eu lieu entre le 18 et le 22 février 1720⁸⁵.

Synthèse des impacts

Le recoupement des témoignages évoquant les avalanches de l'hiver 1719-1720 nous permet désormais d'affirmer que l'activité avalancheuse a connu son paroxysme entre le 17 et le 20 février 1720. Plusieurs couloirs semblent également avoir connu une activité élevée les 11, 14 et 15 février.

L'analyse des sources historiques nous permet en outre de délimiter avec une assez grande précision l'extension spatiale de cette période de forte activité

⁷⁸ Voir : Staatsarchiv Graubünden, B/N 1136, Berichte über Lawinnenniedergänge in Gonda und Ftan, 8. Februar 1720.

⁷⁹ La date exacte d'occurrence des deux avalanches n'est pas précisée, mais il est probable qu'elles sont survenues quelques jours auparavant.

⁸⁰ Le texte pourrait ici faire référence au lieu-dit « Dörfji », qui est une petite localité dans le Gafiertal. Cette vallée est située à quelques kilomètres de St. Antönien.

⁸¹ Selon Finze-Michaelsen, Bachtel est un lieu-dit proche de l'actuelle ferme Gädmen à St. Antönien. Voir : FINZE-MICHAELSEN, *Die Geschichte der St. Antönier Lawinen*, p. 18.

⁸² Traduit de l'allemand par les auteurs. Pour le texte original, voir : *Ibidem*.

⁸³ J[ohann] J[akob] SIMONET, « Der gregorianische Kalender und seine Einführung in Graubünden », dans *Bündnerisches Monatsblatt : Zeitschrift für bündnerische Geschichte, Landes- und Volkskunde*, 10 (1935), p. 299-311.

⁸⁴ Le calendrier grégorien, institué en 1582 par le pape Grégoire, eut de la peine à s'imposer en Suisse. Cette hostilité était particulièrement marquée dans les cantons et les communes protestants qui lui préféraient le calendrier julien. Les cantons réformés de Bâle, Berne, Schaffhouse, Zurich, Berne et la partie catholique de Glaris, Neuchâtel et Genève ne passèrent au calendrier grégorien qu'en janvier 1701. C'est dans les Grisons que les résistances furent les plus vives. Les communes protestantes ne l'adoptèrent qu'entre 1783 et 1812. A Ftan par exemple, le nouveau calendrier n'est officiellement adopté qu'en 1805. Voir : GRIMM, *Ftan*, p. 361.

⁸⁵ Si l'on récapitule, les avalanches qui ont touché la région de Davos ont eu lieu le 18 février, celles de Ftan et de Gonda, le 19 février, et celles de St. Antönien et du Gafiertal, quelques jours avant le 22 février.

avalancheuse. Les avalanches se sont déclenchées sur l'ensemble de l'arc alpin suisse, du Bas-Valais jusqu'au nord des Grisons, en passant par le canton d'Uri et de Glaris. Seuls le massif du Jura et le canton du Tessin semblent avoir été épargnés.

Le nombre élevé d'avalanches, leur magnitude, leur simultanéité sur une vaste superficie autorisent sans ambiguïté à parler de crue avalancheuse pour le mois de février 1720. Nous notons également que l'extension spatiale de la crue avalancheuse de février 1720 présente de nombreuses similarités avec les crues observées en 1951 et en 1999.

Le nombre limité de sources à disposition pour le XVIII^e siècle nous empêche d'estimer le nombre exact d'avalanches qui se sont déclenchées au cours du mois de février 1720. Toutefois, en raisonnant par analogie avec les hivers 1951 et 1999, il n'est pas sans fondement de suggérer que plusieurs centaines, voire plusieurs milliers d'avalanches aient atteint les fonds de vallée.

Il est également possible d'évaluer plus finement le nombre de victimes associées aux avalanches de ce terrible hiver. Si on enlève les événements douteux⁸⁶, ce chiffre peut désormais être estimé à environ 169 personnes, ce qui classe officiellement l'hiver 1720 comme le plus meurtrier observé en Suisse depuis 500 ans et parmi les hivers les plus meurtriers enregistrés en Europe⁸⁷.

Latitude	Longitude	Pays	Canton, Département	Localité	Nombre de victimes
46,533	8,352	Suisse	Valais	Oberwald	0
46,513	8,325	Suisse	Valais	Obergesteln	84
46,506	8,312	Suisse	Valais	Ulrichen	0
46,496	8,280	Suisse	Valais	Geschinen	0
46,487	8,264	Suisse	Valais	Münster	0
46,436	8,188	Suisse	Valais	Niederwald	0
46,407	8,136	Suisse	Valais	Fiesch	0
46,337	7,995	Suisse	Valais	Naters	2
46,165	7,799	Suisse	Valais	St. Niklaus	12
45,996	7,185	Suisse	Valais	Fontaine-Dessous	23
46,321	7,630	Suisse	Valais	Loèche-les-Bains	0
46,428	7,818	Suisse	Valais	Vallée du Lötschental	2
46,541	8,503	Suisse	Uri	Realp	0
46,557	8,583	Suisse	Uri	Andermatt	0
47,037	9,082	Suisse	Glaris	Ennenda	2
46,983	9,154	Suisse	Glaris	Engi	5
46,796	10,254	Suisse	Grisons	Ftan	34/35
46,773	10,126	Suisse	Grisons	Gonda	0
46,970	9,815	Suisse	Grisons	St. Antönien	4
46,811	9,846	Suisse	Grisons	Davos	0
46,726	9,849	Suisse	Grisons	Sertig Dörfli	0
46,035	6,935	France	Haute-Savoie	Vallorcine	0
Total					168/169

⁸⁶ Par exemple les 40 morts de la région de Brigue. Nous renvoyons le lecteur à la section «Le canton du Valais», p. 297-303, pour de plus amples informations.

⁸⁷ LATERNER, PFISTER, «Avalanches in Switzerland 1500-1990», p. 241-266 ; TEHEL *et al.*, «Avalanche fatalities in the European Alps», p. 147-159.

Qu'en est-il pour le reste des Alpes ?

Il est difficile de répondre à cette question, car peu d'études ont jusqu'à présent été menées en Autriche et en Italie. En France, l'étude des avalanches de février 1720 en est à ses balbutiements, mais quelques détails intéressants commencent déjà à émerger. En Haute-Savoie, le village de Vallorcine⁸⁸ fut frappé par deux avalanches dans la nuit du 19 au 20 février, comme nous l'explique le curé Jean-Baptiste Dudevans⁸⁹ (figure 4) :

Du 19 au 20 février 1720, environ minuit, il est venu une avalanche de la Golèze qui, se joignant avec celle des Poupes, sont venues toutes deux fondre vers la digue située au-dessus de l'église, lesquelles avalanches, heureusement, se partagèrent par le moyen de cette mauvaise et méchante digue ou tourne, qui tourna si à propos qu'une partie passa de çà et de là de l'église et de la cure sans l'endommager en aucune manière ; toutefois, la partie du vent (du Sud) mit en bas la maison de la confrérie du Saint-Esprit, sise pour lors au milieu de la tourne, au-dessus de l'église, brisa la croix du cimetière où la neige était élevée de plus de trois pieds au-dessus de la moitié du clocher, cassa le toit d'une boutique inutile, sise au bout du jardin, passa par le milieu du jardin tenant de là jusqu'à la maison de la Gervaise Semblanet, et s'alla terminer à la rivière ou eau de Bérard. Du côté de bise (du Nord), elle ne passa pas le grand chemin, mais elle s'étendit bien loin du côté du Mollard jusqu'à la fenêtre de la chambre de la maison de Jean Ancey, ce qui causa un si grand effroi que je résolus de quitter la cure à cause du grand danger.

A l'image de la chronique de Riedmatten pour le Valais ou de la chronique paroissiale d'Andermatt pour Uri, le texte du curé de Vallorcine met une nouvelle fois très précisément en évidence l'énergie des avalanches et les remarquables distances parcourues. Des investigations plus poussées doivent cependant encore être menées pour savoir si l'intégralité des Alpes françaises a également connu une activité avalancheuse inhabituelle en février 1720.



Fig. 4. Photographie de la tourne protégeant l'église de Vallorcine.

⁸⁸ Vallorcine est située en Haute-Savoie, à moins de 50 km du hameau de Fontaine-Dessous (val d'Entremont), qui fut également touché par une avalanche le 19 février 1720.

⁸⁹ Dudevans ou Dédevant, Jean-Baptiste, né à Thônes, ordonné le 19 décembre 1705, vicaire à Thônes. Il devient curé de Vallorcine le 2 août 1718 et le reste jusqu'en juillet 1726. Il meurt en avril 1733. Voir : Charles-Marie REBORD, Adrien GAVARD, *Dictionnaire du clergé séculier et régulier du diocèse de Genève-Annecy : dès 1535 à nos jours*, Metz par Annecy (Haute-Savoie), Imprimerie J. Dureuil, à Bourg (Ain), 1920, vol. 1, p. 234.

Pourquoi autant d'avalanches au cours de l'hiver 1719-1720 ?

« *Cecidit in Alpinibus Regionis nix copiosa* » : un hiver exceptionnellement enneigé

Il n'existe pas de mesures instrumentales nous permettant de quantifier avec précision les cumuls de neige fraîche tombés au cours de l'hiver 1719-1720 dans les Alpes. Aussi nous faut-il nous contenter d'informations quantitatives. Toutefois, la majorité des sources que nous avons consultées soulignent l'abondance des précipitations neigeuses qui s'abattent sur la Suisse et ses sommets. Nous savons ainsi, grâce aux notes laissées par Johann Jakob Scheuchzer, que dès le mois de janvier 1720, il a neigé plus que d'habitude sur les massifs. Scheuchzer s'inquiète par ailleurs des potentielles destructions que les chutes de neige pourraient entraîner :

Ce mois de janvier fut relativement doux mais aussi très instable : il est tombé dans les régions alpines des quantités de neige abondantes, et l'on craint qu'elles puissent causer des dommages. Il est [aussi] tombé de la neige en abondance dans [le massif de] la Forêt-Noire.⁹⁰

Les chutes de neige, loin de s'arrêter au mois de janvier, se poursuivent au-delà du mois de février, comme nous l'apprend Gabriel Walser dans sa chronique :

En 1720, au printemps, il est tombé une immense quantité de neige qui a complètement recouvert de nombreuses maisons dans les montagnes.⁹¹

Dans le canton de Nidwald, la situation est tout aussi critique et Johann Laurentz Bünti s'étonne également des quantités exceptionnelles de neige tombées entre janvier et mars 1720 :

En l'an 1720, les mois de janvier, février et une partie de mars ne furent pas des hivers très rigoureux, mais il est tombé une telle quantité de neige, notamment dans les montagnes, qu'aucun homme n'en avait jamais vu autant.⁹²

Selon certaines sources, l'enneigement reste critique jusqu'à la fin du mois d'avril ou au début du mois de mai. Dans certains villages de montagne, les hauteurs de neige sont si importantes qu'on ne distingue même plus les barrières des enclos, comme l'explique Walser :

Au début du mois d'avril, on ne voyait toujours pas les enclos, et à la Landsgemeinde⁹³, la neige était encore haute de plusieurs Klafter⁹⁴ à certains endroits.⁹⁵

⁹⁰ Traduit du latin par les auteurs. Texte original, voir : KANOLD (éd.), *Sammlung von Natur- und Medicin- wie auch hierzu gehörigen Kunst- und Literatur-Geschichten*, p. 41.

⁹¹ Traduit de l'allemand par les auteurs. Texte original, voir : WALSER, *Neue Appenzeller-Chronick*, vol. 2, p. 732.

⁹² Traduit de l'allemand par les auteurs. Texte original, voir : BÜNTI, WYRSCH, *Chronik des Johann Laurentz Bünti*, p. 290-291.

⁹³ La Landsgemeinde est une assemblée durant laquelle les citoyens disposant du droit de vote débattent des affaires et élisent leurs dirigeants. Elle se tenait à la fin du mois d'avril ou au début du mois de mai.

⁹⁴ Il s'agit d'une unité de mesure, connue sous le nom de « toise » en français. Une toise équivalait à une hauteur de 1,80 m environ. On constate donc à quel point ces hauteurs sont importantes.

⁹⁵ Traduit de l'allemand par les auteurs. Texte original, voir : WALSER, *Neue Appenzeller-Chronick*, vol. 2, p. 732.

Afin de mettre en contexte l'hiver 1719-1720 et de mieux se représenter à quel point il fut exceptionnel, nous avons utilisé les indices de précipitation dits « de Pfister »⁹⁶. Cette série de données estime pour la Suisse, pour chaque mois et chaque saison, les anomalies de précipitations sur la période 1500-1800. Selon les indices de Pfister, l'hiver 1719-1720 fut « très humide » (+2.33) et se classe parmi les plus pluvieux des 500 dernières années (figure 5).

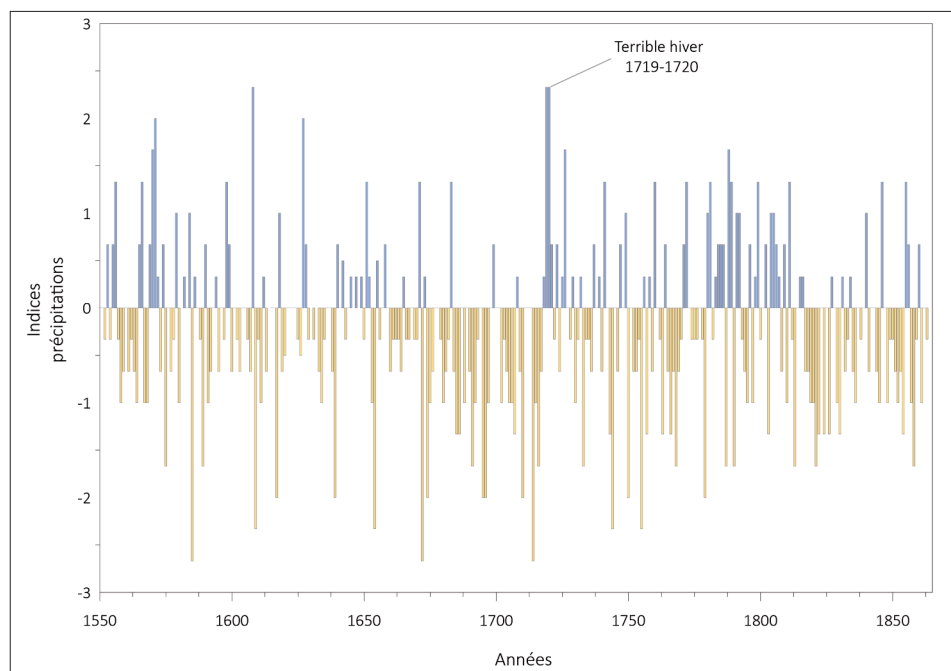


Fig. 5. Indices de précipitation dits « de Pfister ». Série de données des informations sur les anomalies de précipitations hivernales. L'hiver 1719-1720 se classe parmi les plus pluvieux observés au cours des 500 dernières années.

Comment peut-on expliquer l'enneigement exceptionnel dans les Alpes entre les mois de janvier et février 1720 ?

Les conditions synoptiques à l'origine de la crue avalancheuse de 1720

En Suisse, les hivers dits « avalancheux » résultent principalement de deux situations synoptiques bien distinctes⁹⁷.

⁹⁶ Les indices « de Pfister » ont été développés par l'historien Christian Pfister. A partir des descriptions qualitatives trouvées dans les sources historiques, telles que la durée ou l'absence de couverture neigeuse, le gel des cours d'eau, l'apparition précoce de la végétation en hiver, la mention d'inondations ou de précipitations intenses, ce dernier a établi des indices de températures et de précipitations couvrant la période 1500-1800. Ces indices se répartissent en 7 classes : -3 : extrêmement froid / extrêmement sec ; -2 : très froid / très sec ; -1 : froid / sec ; 0 : normal ; +1 : chaud / humide ; +2 : très chaud / très humide ; +3 : extrêmement chaud / extrêmement humide. Pour plus d'information, voir : Christian PFISTER, *Wetternachhersage: 500 Jahre Klimavariationen und Naturkatastrophen (1496-1995)*, Bern, P. Haupt, 1999 ; Christian PFISTER, Heinz WANNER, *Climate and society in Europe : the last thousand years*, Bern, Haupt Verlag, 2021.

⁹⁷ LATERNSE, PFISTER, « Avalanches in Switzerland 1500-1990 », p. 245-246.

La première est connue sous le nom de « situation de barrage de nord-ouest ». Cette situation est caractérisée par un fort courant du nord-ouest entraînant des masses d'air très humide en provenance de l'Atlantique nord, se traduisant par d'importantes chutes de neige sur le versant nord des Alpes. Les précipitations les plus abondantes sont généralement attendues dans le Valais, l'Oberland bernois, les Alpes orientales uranaises et glaronaises, le massif du Gothard ainsi que dans le nord et le centre des Grisons. Les quantités de neige fraîche diminuent à mesure que l'on se déplace vers le sud des Alpes. Les cumuls exceptionnels de neige observés entre le 18 et le 21 janvier 1951, du 16 au 24 février 1999, ou encore entre le 15 et le 23 janvier 2018 ont principalement été causés par des régimes de nord-ouest⁹⁸ (figures 6a et 6b).

La seconde situation porte le nom de « situation de barrage côté sud ». Elle est caractérisée par un fort courant sud à sud-est entraînant une masse d'air chargée d'humidité en provenance de la Méditerranée. Ce courant sud provoque généralement de fortes précipitations sur les versants sud des Alpes et plus particulièrement au Tessin, dans le sud des Grisons mais aussi dans le Haut-Valais et le massif du Gothard. Les cumuls de neige tendent à devenir moins importants au fur et à mesure que l'on se dirige vers le nord des Alpes. La seconde période de forte activité avalancheuse qui toucha la Suisse en 1951 résulte de la succession de deux situations de barrage côté sud entre le 4 et le 16 février⁹⁹.

Les données dites de « réanalyses »¹⁰⁰ de Valler *et alii* (2021)¹⁰¹ suggèrent une prédominance des situations de barrage de nord-ouest au cours du mois de février

⁹⁸ BRÜNDL *et al.*, *Analyse des événements de la situation avalancheuse de janvier 2018*, p. 11-38; LATERNER, AMMANN, « Der Lawinenwinter 1951 », p. 25-35; AMMANN, *Der Lawinenwinter 1999. Ereignisanalyse*, p. 30-39 et p. 135-140.

⁹⁹ LATERNER, AMMANN, « Der Lawinenwinter 1951 », p. 25-35.

¹⁰⁰ Les « réanalyses » permettent aux climatologues de reconstruire avec précision le temps qu'il faisait dans le passé. Ces dernières sont obtenues par l'insertion, dans un modèle de prévision numérique, d'anciennes observations météorologiques, comme des mesures de pression, de température ou encore de pluie. Et le modèle va alors se charger de reconstituer l'état de l'atmosphère à une époque donnée et d'en retracer l'évolution au fil du temps. Les réanalyses permettent, entre autres, d'avoir des informations sur les températures, les précipitations, le géopotential, la pression moyenne au niveau de la mer, la direction et la force des vents. Il existe plusieurs jeux de données de réanalyses, à l'image par exemple d'ERA5 produit par l'European Center for Medium Range Weather Forecasting. Pour plus d'information, voir : Hans HERSBACH *et al.*, « The ERA5 global reanalysis », dans *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 146/730 (2020), p. 1999-2049. Veronika Valler *et alii* (2021) ont produit des réanalyses mensuelles couvrant les 300 dernières années. Nous avons dans le cadre de cette étude extrait et analysé les données relatives à l'année 1720. La figure représente l'emplacement des principaux champs de pression et les quantités de précipitations. On observe ainsi, pour le mois de février, la prédominance d'un anticyclone centré sur l'Espagne et l'ouest de la France et des centres dépressionnaires centrés sur le nord de l'Atlantique et en Scandinavie. Ce cas de figure est typique d'une situation de barrage de nord-ouest. Les fortes quantités de neige tombées sur le massif alpin en février 1720 pourraient donc s'expliquer, au moins partiellement, par la prédominance de situations de barrage de nord-ouest durant le mois de février, comme ce fut le cas en janvier 1951 et 1999. Les reconstitutions climatiques de Valler *et alii* sont précieuses, mais elles doivent cependant être considérées et utilisées avec précaution. Le manque de données historiques de haute résolution ne permet pas aux auteurs de fournir des situations synoptiques journalières. Les situations synoptiques reconstituées par les auteurs ne sont que mensuelles, ce qui nous empêche de connaître avec précision les conditions météorologiques entre le 17 et le 20 février 1720. Les situations synoptiques peuvent en effet être très changeantes d'un jour à l'autre. Et d'autres indices nous laissent à penser qu'une situation d'ouest pourrait aussi avoir contribué au déclenchement de la crue avalancheuse, comme nous allons le voir dans la suite de la discussion.

¹⁰¹ Veronika VALLER *et al.*, « An updated global atmospheric paleo-reanalysis covering the last 400 years », dans *Geoscience Data Journal*, 2021, p. 89-107.

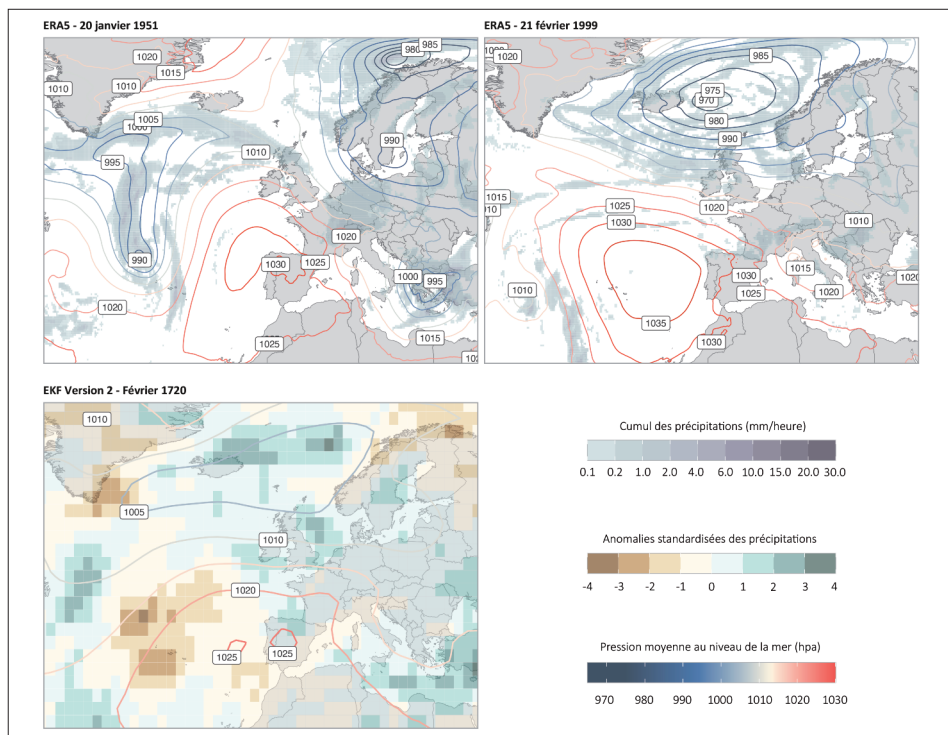


Fig. 6. Situations synoptiques observées le 20 janvier 1951 et le 21 février 1999, deux dates choisies en raison de leur situation au cœur des crues avalanches de 1951 et 1999. Les deux cartes, réalisées à partir des données de réanalyses ERA5, montrent la pression moyenne au niveau de la mer ainsi que les cumuls de précipitations observés le 20 janvier 1951 et le 21 février 1999. Elles sont toutes deux représentatives d'une situation de barrage de nord-ouest marquée par un centre de haute pression sur la péninsule ibérique et des dépressions centrées sur l'Atlantique, apportant de l'air chargé d'humidité sur le massif des Alpes. La troisième carte, réalisée à partir des réanalyses de Valler *et alii*, montre quant à elle une reconstitution de la situation synoptique pour le mois de février 1720, laquelle semble très similaire à celles du 20 janvier 1951 et du 21 février 1999. Nous renvoyons le lecteur à la note 100 pour plus d'information.

1720 (figure 6c). Le silence des sources concernant l'occurrence d'avalanches dans le sud des Grisons et au Tessin plaide également pour cette hypothèse.

Cette hypothèse tend par ailleurs à être confirmée par les mesures réalisées à Zurich par Scheuchzer, qui observe à plusieurs reprises au cours du mois de janvier et de février des vents de secteur nord-ouest¹⁰².

Toutefois, entre le 17 et le 19 février 1720, période pendant laquelle l'activité avalancheuse atteint son maximum, les vents dominants ne proviennent pas du nord-ouest mais de l'ouest et du sud-ouest. Ceux-ci sont si violents que Scheuchzer les qualifie de *validissima*¹⁰³ (figure 7).

¹⁰² Voir : KANOLD (éd.), *Sammlung von Natur- und Medicin- wie auch hierzu gehörigen Kunst- und Literatur-Geschichten*, p. 29-31 et p. 149-152.

¹⁰³ « Excessivement violent » en latin. Voir : *Ibidem*, p. 151.

Les relevés de Scheuchzer trouvent confirmation à Strasbourg (France), Nuremberg (Allemagne) et Wroclaw (Pologne) où tous les observateurs relèvent des vents violents de secteur ouest ou sud-ouest les 17, 18 et 19 février¹⁰⁴. La majorité des observateurs décrivent ces vents comme tempétueux ; l'astronome Johann Leonhard Rost (1688-1727) à Nuremberg va même jusqu'à parler de « Furiöser Sturm » pour qualifier les coups de vent¹⁰⁵. Il est donc plausible qu'une tempête chargée d'humidité en provenance de l'Atlantique ait traversé une partie de l'Europe de l'Ouest et de l'Europe centrale. Les situations d'ouest sont connues pour apporter des quantités parfois importantes de neige fraîche dans le Bas-Valais et même jusque dans les Grisons¹⁰⁶. Le vent soufflant en rafales les 17, 18 et 19 février a possiblement accentué le danger en accumulant des épaisseurs énormes de neige sur certains versants. Peu stable, cette épaisse couche de neige a fini peu à peu par se fracturer, menant au déclenchement d'avalanches sur les versants. Notre hypothèse est confirmée par la chronique paroissiale d'Obergesteln et la chronique de Brüchen qui indiquent toutes deux l'occurrence d'une violente tempête le 18 février 1720¹⁰⁷.

La tempête s'est également accompagnée d'un redoux et de pluie à basse et moyenne altitude. A Zurich, Scheuchzer observe que les vents violents d'ouest étaient associés à des températures relativement douces et à de la pluie qui ont fait fondre la neige en plaine (figure 7). A Obergesteln, peu de temps avant la catastrophe, la chronique paroissiale note : « le vent soufflait et il pleuvait en même temps »¹⁰⁸. Le réchauffement des températures et la remontée de la limite pluie-neige sont connus pour augmenter le risque d'avalanches et il est possible que ces paramètres aient aussi contribué à déstabiliser le manteau neigeux en 1720¹⁰⁹.

¹⁰⁴ *Ibidem*, p. 129-156.

¹⁰⁵ *Ibidem*, p. 145.

¹⁰⁶ Hans-Jürg ETTER, Benjamin ZWEIFEL, Lukas DÜRR, *Schnee und Lawinen in den Schweizer Alpen. Hydrologisches Jahr 2008/09*, Davos, WSL Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF, 2011, p. 10; Célia LUCAS *et al.*, *Météo, manteau neigeux et danger d'avalanche dans les Alpes suisses. L'année hydrologique 2018/19*. Davos, WSL Institut pour l'étude de la neige et des avalanches SLF, 2019, p. 26-34; BRÜNDL *et al.*, *Analyse des événements de la situation avalancheuse de janvier 2018*, p. 11-31.

¹⁰⁷ Nous invitons le lecteur à se référer aux extraits traduits aux sections « Le canton du Valais », p. 297-303 et « Le canton des Grisons », p. 305-306.

¹⁰⁸ Traduit de l'allemand par les auteurs. Pour le texte original, voir : R., « Zum Feste des hl. Franz Xaver », dans *Walliser Volksfreund*, 30 novembre 1945, p. 1-2 et AEV, PA Blitzingen, 1988/19, H 9, Notizheft des Pfarrers Kaspar Kiechler zu Jahrzeiten.

¹⁰⁹ Cette hypothèse est partiellement supportée par la chronique de Riedmatten qui décrit l'occurrence d'avalanches de poudreuse mais aussi d'avalanches de fond, comme à Fiesch. Voir : VON ROTEN, « Die Chronik des Johann Jakob von Riedmatten » (1956), p. 42-43. Les avalanches de fond ou de glissement surviennent généralement au printemps mais peuvent aussi se déclarer lorsque la pluie humidifie le manteau neigeux. Pour plus d'information, voir : BRÜNDL *et al.*, *Analyse des événements de la situation avalancheuse de janvier 2018*.

150	Anno 1720. FEBRUARIUS.				CLASS. I. Von Witterungs-Geschichten.				151
3. II. a.	- 7.	-	9. I.	S. SW.	Subinde pluvia paucissima, ex nebulula densa.	12. II. a.	- 6.	-	Venti validissimi, subinde pluvia, subinde nix vel casu liquefens.
7. p.	- 7 $\frac{1}{2}$.	- 1 $\frac{1}{2}$.			P. m. subinde pluvia.	7. p.	- 4 $\frac{3}{4}$.	8. 8.	Venti validissimi. Pluvia.
4. I. p.	- 9 $\frac{1}{2}$.	10 $\frac{1}{2}$.		N. NO.	Frigidius, nubulo-ferenum.	13. II. a.	- 3.	3 $\frac{1}{2}$.	Venti continuant, subinde pluvia, subinde nix.
7. p.	- 11.	-		N. NW.	Nubilum.	7. p.	- 8 $\frac{1}{2}$.	- 9 $\frac{1}{2}$.	Venti contin. ineunte nocte pluvia, exinde nix.
5. II. a.	- 11 $\frac{1}{2}$.	-	9. 3.	N. NW.	Nubilum, mane nebula tenuis.	14. II. a.	- 2.	-	Nubilum.
7. p.	- 11.	-		W. NW.	Nubilum.	7. p.	- 5.	10 $\frac{1}{2}$.	Frigidius, nubilum, subinde nix.
6. II. a.	- 10 $\frac{1}{2}$.	-		S. SW.	Nubilum, ventus mutans.	15. II. a.	- 8 $\frac{1}{2}$.	10 $\frac{1}{2}$.	Frigidius, nebula,
7. p.	- 8.	-		W. & S.	Venti inde à meridie paulo validius spirare incipiunt, sub vespere fecutæ nix.	7. p.	- 9.	-	Idem ferenum, nix interdiu à Solis calore liquecebat.
7. II. a.	- 5 $\frac{1}{2}$.	11 $\frac{1}{2}$.		S. SW.	Ningebat sub initium noctis præterite, mox ventis S. inter & SW. validissimè per totam noctem spirantibus insigni gradu auctus calor, & nix omnis liquefacta: continuant nunc venti intermixta subinde pluvia.	16. II. a.	- 9 $\frac{1}{2}$.	-	W. NW.
						7. p.	- 9.	-	Idem.
8. p.	- 4 $\frac{1}{4}$.	11 $\frac{1}{2}$.	9. I.	S. & W.	Continuant venti validissimè spirare, cum pluvia densiore.	17. II. a.	-	-	Id. nubilo-ferenum.
8. II. a.	- 7 $\frac{1}{2}$.	11.		W. NW.	Frigidius, continuant venti ex W. & NW. validius spirare, inde bono mane nix, brevi rursus liquefacta.	7. p.	- 8.	- 1 $\frac{1}{2}$.	W. SW.
7. p.	- 7 $\frac{1}{2}$.	-	9. c.	W. S. W.	Continuant venti, sed ex W. & S. W. ut heri, nive liquefacta subinde pluit.	18. 10. a.	- 4.	11 $\frac{1}{2}$.	Paulo mitius, nix subsequente nocte immixti venti ex S. SW. & W. validissime flare ceperunt, soluta nix omnis, in pluviam mutata.
9. II. a.	- 8.	-			Venti validissimè spirare continuant, pluit.	7. p.	- 4 $\frac{1}{2}$.	-	Mitius, venti validissimè flare continuant, pluvia.
7. p.	- 9.	11 $\frac{1}{2}$.		W. SW.	Intermixti venti spirant. Pluvia. Nix.	19. II. a.	- 3.	- 11 $\frac{1}{2}$.	Continuant venti & pluvia.
10. II. a.	- 10.	-		W. NW.	Nubilum idem.	7. p.	- 3 $\frac{1}{2}$.	-	Continuant eadem.
7. p.	- 10 $\frac{1}{2}$.	-	8. II.	W. SW.	Idem.	20. II. a.	- 2.	- 1 $\frac{1}{2}$.	Venti continuant, ex nive ferenum.
11. II. a.	- 8 $\frac{1}{2}$.	- 1 $\frac{1}{2}$.			Redeunt venti caelo nubilo.	7. p.	- 1 $\frac{1}{2}$.	-	W. NW.
7. p.	- 7 $\frac{1}{2}$.	11 $\frac{1}{2}$.		W. SW.	Continuant venti, subinde pluit.	21. II. a.	- 2 $\frac{1}{2}$.	10 $\frac{1}{2}$.	Frigidius, nubilo-ferenum, noctu lapsa nix interdiu liquecit.
						7. p.	- 5.	-	Id. nubilo-ferenum.
						22. II. a.	- 6 $\frac{1}{2}$.	-	Frigidius, nubilo-ferenum, noctu lapsa nix interdiu liquecit.
						7. p.	- 7.	10 $\frac{1}{2}$.	Id. nubilo-ferenum.
						23. II. a.	- 1 $\frac{1}{2}$.	-	Frigidius, sub vespere nix.
						7. p.	-	-	Id. nubilo-ferenum.
						24. II. a.	-	-	Id. ferenum.

Fig. 7. Extrait du journal de Johann Jakob Scheuchzer pour le mois de février 1720, publié en 1721 par Johann Kanold dans le *Sammlung von Natur- und Medicin* (voir la note 102). L'auteur fournit pour chaque jour du mois de février des informations sur les températures, les précipitations, la pression atmosphérique et la direction des vents. Il fournit également dans la dernière colonne un résumé de ces observations sous la forme de brèves notes rédigées en latin. Des vents tempétueux, de direction ouest/sud-ouest (W. SW.), sont notés pour les 17, 18 et 19 février.

En résumé, il est vraisemblable que l'enneigement et la situation avalancheuse exceptionnelle relatés par les sources puissent s'expliquer par la succession, au cours des mois de janvier et de février 1720, de plusieurs situations de barrage de nord-ouest, auxquelles a pu s'ajouter une situation d'ouest tempétueuse entre le 17 et le 20 février. La crue avalancheuse pourrait quant à elle s'expliquer par: (i) une succession de plusieurs épisodes neigeux en janvier et février, apportant de grandes quantités de neige fraîche sur une grande partie des Alpes suisses; (ii) une forte accumulation de neige instable soufflée par des vents tempétueux entre le 17 et le 20 février; (iii) un réchauffement notable des températures à partir du 17 février, s'accompagnant de pluie à basse, moyenne et possiblement haute altitude.

Après la crue avalancheuse de février, les crues de l'été...

L'hiver 1720 marqua également de son empreinte la période estivale. La fonte des neiges qui s'amorça au printemps et qui se poursuivit pendant l'été contribua à grossir les débits des torrents, rivières et fleuves et une grande partie de la Suisse fut touchée par les crues et les inondations. C'est à la chronique de Johann Bünti que nous devons les informations les plus détaillées:

Les grandes eaux

En l'an 1720, les mois de janvier, février et une partie de mars ne furent pas des hivers très rigoureux, mais il est tombé une telle quantité de neige, notamment dans les mon-

tagnes, qu’aucun homme n’en avait jamais vu autant. Cette période a été suivie d’un printemps tardif et, par conséquent, il y avait peu d’herbe jusqu’en mai. Ensuite, les vents chauds ont prévalu, transformant rapidement la grande quantité de neige en eau, de sorte que seulement grâce à la chaleur et sans autre pluie, les eaux de l’Aa¹¹⁰ sont montées et ont débordé, causant des dommages considérables aux prés et aux biens communaux. Après la Saint-Médard (8 juin), la plus grande partie de l’été a été pluvieuse, de sorte que peu de foin et de regain de bonne [qualité] ont été produits, mais il y a toujours des pluies chaudes, sans neige sur les montagnes, ce qui a provoqué la montée de l’eau à divers moments [...].¹¹¹

Comme l’auteur le relève très justement, les inondations de l’été 1720 s’expliquent par une combinaison de facteurs multiples : premièrement, des quantités importantes de neige sur une surface de plusieurs milliers de km² ; deuxièmement, un printemps froid qui empêcha la neige de fondre jusqu’au mois de mai ; troisièmement, une subite hausse des températures à la fin de mai, entraînant une fonte rapide de la neige, qui coïncida avec des précipitations abondantes au cours de l’été. Bünti évoque également avec pertinence le rôle critique de la limite du 0° C, qui délimite les zones où les précipitations tombent sous forme soit de pluie soit de neige. Selon le chroniqueur, pendant l’été 1720, les précipitations en altitude ont généralement eu lieu sous forme de pluie, ruisselant directement dans les cours d’eau. Des températures plus basses auraient pu maintenir cet excès d’eau sous forme de neige, limitant ainsi l’ampleur des crues.

Toutes les conditions étaient donc réunies pour entraîner des crues de grande ampleur. En de nombreux endroits, l’Aa d’Engelberg, la Reuss, la Kander, l’Aar, la Limmat, la Linth sortirent de leurs lits. Le niveau des lacs monta et des inondations furent observées à Lucerne¹¹², Stansstad¹¹³, Altdorf¹¹⁴, Seedorf¹¹⁵, Flüelen¹¹⁶, Zurich¹¹⁷, Bâle¹¹⁸ et Sion¹¹⁹ (figure 8). Les descriptions qui nous sont parvenues de la ville de Thoun¹²⁰ nous donnent un aperçu saisissant du quotidien des habitants pendant la période estivale :

¹¹⁰ Johann Bünti fait ici probablement référence à la rivière Aa d’Engelberg. Il s’agit d’un affluent de la Reuss qui se jette dans le lac des Quatre Cantons.

¹¹¹ Traduit de l’allemand par les auteurs. Pour le texte original, voir : BÜNTI, WYRSCH, *Chronik des Johann Laurentz Bünti*, p. 290-291.

¹¹² *Ibidem*.

¹¹³ *Ibidem*.

¹¹⁴ Voir : SCHALLER-DONAUER, *Chronik der Naturereignisse im Urnerland, 1000-1800*, p. 75.

¹¹⁵ *Ibidem*.

¹¹⁶ *Ibidem*.

¹¹⁷ Les inondations de Zurich ont été documentées par Johann Jakob Scheuchzer. Voir : KANOLD (éd.), *Sammlung von Natur- und Medicin- wie auch hierzu gehörigen Kunst- und Literatur-Geschichten*, p. 617.

¹¹⁸ Des informations sur les inondations qui touchent Bâle en 1720 peuvent être trouvées dans un manuscrit rédigé par un commerçant de Bâle dénommé Hans Rudolf Schorndorf. Le manuscrit original est déposé à la bibliothèque universitaire de Bâle : Basel, UB, UBH VB Mscr P 30a.b, *Aufzeichnungen 1687-1729*.

¹¹⁹ Voir : AEV, de Kalbermatten-de Riedmatten, R 4/b, p. 233-310, Journal ou chronique de Jean-Jacques de Riedmatten, de 1700 à 1726 ; VON ROTEN, « Die Chronik des Johann Jakob von Riedmatten » (1957), p. 35.

¹²⁰ Les inondations qui touchèrent Thoun en 1720 sont aujourd’hui principalement renseignées par Carl Friedrich Ludwig Lohner (1787-1863) qui a rédigé une chronique de la ville de Thoun de 1277 à 1863 en utilisant de nombreuses sources. Pour l’année 1720, Lohner aurait utilisé une autre chronique de la ville de Thoun, écrite par le pasteur Johann Gottlieb Schräml (1792-1841). Voir : Carl Friedrich Ludwig LOHNER, Hans KELTERBORN (éd.), *Chronik der Stadt Thun aus den Quellen gesammelt und zusammengestellt durch Carl Friedrich Ludwig Lohner, gewes. Landammann (1787-1863)*, Stiftung Schloss Thun, Thun, 2015, vol. 2, p. 373.

De mai à septembre, l'Aar montait régulièrement à un niveau si élevé, en raison des pluies fréquentes et de la neige qui avait fondu dans les montagnes de glace, que toute notre région ressemblait à un lac. Une carpe de 13 livres a été capturée dans la Frutigstrasse, près de Burgernziehl. L'eau coulait sous la Zeitgloekenthurm, le Bälliz était sous l'eau et à de nombreux endroits de la ville, l'eau était si haute qu'on aurait pu se noyer. La Gerbernlaube et la Bärenplaz étaient semblables à un canal dans lequel les lavandières lavaient et les pêcheurs pêchaient. La communauté a subi d'énormes dommages, tant au niveau des bâtiments que des biens.¹²¹

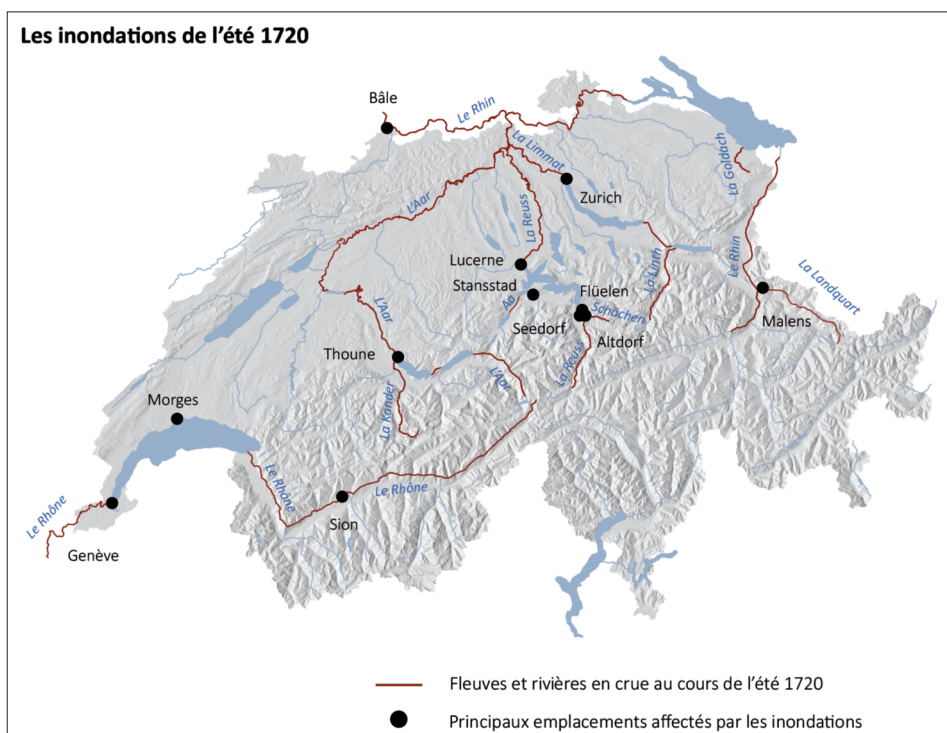


Fig. 8. Crues et inondations observées en Suisse au cours de l'été 1720. Les cours d'eau en crue sont marqués en rouge. Les sites ayant subi des inondations sont indiqués par un cercle noir.

¹²¹ Traduit de l'allemand par les auteurs. Pour le texte original, voir : LOHNER, KELTERBORN (éd.), *Chronik der Stadt Thun*, vol. 2, p. 373.

Les pourtours du lac Léman furent aussi affectés et des inondations furent recensées à Genève¹²² et à Morges¹²³ (figure 8). Des inondations furent également observées dans le canton des Grisons¹²⁴ (figure 8). Le canton du Tessin ne semble pas avoir été touché.

A bien des égards, l'épisode de crue de 1720 est remarquablement similaire à celui qui a été observé après le cycle avalancheux de 1999. Du 10 au 22 mai 1999, la Suisse connut en effet deux épisodes de crues majeurs qui occasionnèrent plus de 580 millions de francs de dégâts. Comme en 1720, les crues en 1999 s'expliquent par la simultanéité de la fonte des neiges en altitude et des précipitations abondantes en mai. Et comme en 1720, la Suisse alémanique fut particulièrement affectée. Les lacs de Brienz, de Thoune, de Sarnen, de Zoug, de Walenstadt et de Constance atteignirent en 1999 leur plus haut niveau depuis 1900. Le lac des Quatre-Cantons et celui de Zurich atteignirent également des niveaux inquiétants, mais restèrent très légèrement au-dessous de leur niveau record observé lors de la grande crue de 1910. Le lac Majeur et celui de Lugano ne connurent pas d'élévation significative de leur niveau, au même titre que le lac Léman¹²⁵.

¹²² Les inondations de Genève sont mentionnées dans un manuscrit qui se trouve actuellement à la Bibliothèque de Genève: Ms. fr. 809, f. 167-168, *Quelques phénomènes météorologiques et physiques observés à Genève d'un manuscrit sur l'histoire de Genève, 1530-1742*. Voici ce qu'il nous apprend: «1720. Fut humide par les pluies assez fréquentes dès le mois de Juin. Le lac déborda et inonda tous les jardins et possessions qui sont au bord du dit lac, aux Pâquis, Eaux-Vives et au-delà. D'un côté des Eaux-Vives l'eau venait jusques au grand chemin. L'eau occupait toute la rue dernier Le Rhône, et entra dans la plupart des grandes allées jusqu'à 30 ou 40 pas. Cette inondation commença peu-à-près le commencement de juillet et alla toujours en augmentant jusqu'au 23 du dit mois: il y eut ce jour là de grosses seiches, ou plutôt du flux et reflux. Ces flux et reflux ne duraient pas plus d'environ un quart d'heure à s'avancer et autant à se retirer, et en se retirant ils laissaient des places à sec l'espace de plus de 100 pas. Les jours suivants l'eau diminua un peu. Cependant le 20 août, après 3 ou 4 jours de pluie, elle se trouva plus haut que le 23 juillet, et elle resta à cette hauteur jusqu'au 29: puis elle diminua au commencement de septembre, les mois suivans, &c».

Nous invitons également le lecteur à consulter l'ouvrage d'Henri de Saussure intitulé *La Question du Lac*. Le premier volume contient tout à la fin un tableau limnimétrique où l'auteur a estimé les niveaux du lac Léman entre 1720 et 1879. L'année 1720 figure parmi les niveaux les plus hauts estimés aux côtés des années 1816 et 1817. Voir: Henri DE SAUSSURE, *La Question du Lac*, Genève, Imprimerie Charles Schuchardt, 1880, vol. 1, p. 133, p. 188-189, p. 270, p. 275-276 et Tableau.

¹²³ Voir: DE SAUSSURE, *La Question du Lac*, vol. 1, p. 133, p. 189, p. 276. Il est intéressant de noter qu'un conflit éclata entre les villes du Pays de Vaud et Genève à la suite des inondations de 1720. Les habitants du Pays de Vaud ont attribué à la ville de Genève la responsabilité des inondations, arguant que les installations érigées par la ville dans le lit du Rhône empêchaient les eaux du fleuve de s'écouler suffisamment, provoquant la hausse du niveau des eaux du lac en amont. Le mécontentement fut tel que les habitants de Vaux dépêchèrent à Genève César Steiger, bailli de Bonmont, pour mener l'enquête. Les deux rapports rédigés par Steiger durant son enquête et datés du 7 janvier et du 25 février 1721 ont été préservés. Pour en savoir plus, nous invitons le lecteur à consulter les références suivantes: Paul CÉRÉSOLE, *Le niveau des eaux du Léman. Notice historique par un Bourgeois de Vevey. Supplément à la Gazette de Lausanne du 28 juillet 1877*, Lausanne, Imprimerie Lucien Vincent, 1877, p. 6-9; DE SAUSSURE, *La Question du Lac*, vol. 1; Yariv BRITSCHGI, «Un litige entre riverains: la lancinante question du niveau des eaux du Léman (1720-1884)», dans *Revue suisse d'histoire*, 63/2 (2013), p. 171-193.

¹²⁴ Voir: Meta VON SALIS, «Mitteilungen aus dem Familienarchiv von Alt-Marschlin», dans *Bündnerisches Monatsblatt: Zeitschrift für bündnerische Geschichte, Landes- und Volkskunde*, 4 (1914), p. 104-111.

¹²⁵ Bundesamt für Wasser und Geologie BWG, Eidgenössische Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf, *Hochwasser 1999. Analyse der Ereignisse*, Biel, Bundesamt für Wasser und Geologie, 2000, p. 21-26.

Les lendemains de la catastrophe : résilience et adaptation

Les semaines et les mois qui suivirent la crue avalancheuse de 1720 furent marqués par de nombreux élans de solidarité. Dans le canton de Glaris, des collectes furent organisées pour venir en aide aux survivants¹²⁶. Les villages voisins d'Obergesteln s'organisèrent pour y déblayer la neige et secourir les personnes prisonnières des avalanches. Plusieurs semaines furent nécessaires pour déterrer toutes les victimes¹²⁷. A Andermatt, les habitants décidèrent de financer la construction d'une chapelle en l'honneur des victimes et des rescapés d'Obergesteln¹²⁸. A Sion, des lettres de recommandation furent rédigées, enjoignant à la population de venir en aide aux rescapés d'Obergesteln et de les aider à reconstruire leur maison. Nous présentons ici la traduction des lettres écrites au nom de l'évêque de Sion, François Joseph Supersaxo (1665-1734)¹²⁹ :

Nous, François Joseph Supersaxo, par la miséricorde de Dieu et la grâce du Siège apostolique, évêque de Sion, comte et préfet du Valais, prince du Saint-Empire romain germanique, etc., adressons nos meilleurs vœux aux lecteurs de la présente lettre. Il y a environ un an, une terrible avalanche s'est détachée des immenses masses de neige [accumulées] sur les montagnes et vallées voisines et s'est abattue sur le village d'Obergesteln, situé dans les limites de la paroisse de Münster, qui a été partiellement enseveli et détruit. L'autre partie du village, qui a été épargnée par les masses de neige, a également été inondée à la suite de l'endiguement du Rhône, et partiellement détruite par un incendie. En conséquence, le village et ses habitants ont non seulement subi des dommages considérables à leur bétail, mais de nombreuses personnes ont été asphyxiées par la neige et ceux qui sont restés, endommagés dans leurs biens, ne savent pas où poser leur tête et vivre à cause de la pénurie de logements et de la rigueur du climat, même si la moitié du village a été épargnée – la main du Seigneur les a frappés (Jean 19, 21). Cependant, afin que les habitants du village, dignes de la plus grande compassion, puissent espérer une certaine compensation pour les dommages subis et une consolation dans leur grande souffrance, la curie épiscopale, répondant aux demandes de cette communauté, décréta que les hommes qu'elle avait choisis, Johann Taffiner, Moritz Gertschen et Josef An der Eggen (qui ont également reçu des lettres de recommandation de l'Etat), seraient envoyés au village, et doivent être recommandés à tous et à chacun, aussi bien aux supérieurs ecclésiastiques qu'aux magistrats séculiers et aux personnes charitables, à qui ces hommes pourront accorder des aumônes pour la reconstruction dudit village détruit, ainsi que pour une assistance pour les pertes subies. Les suppliants eux-mêmes doivent être accueillis avec amour et recevoir des aumônes abondantes. Que les aumôniers se souviennent que plus ils

¹²⁶ Voir : TRÜMPF, *Neuere Glarner-Chronick*, p. 473.

¹²⁷ Voir : VON ROTEN, « Die Chronik des Johann Jakob von Riedmatten » (1956), p. 42-43.

¹²⁸ Voir : SCHALLER-DONAUER, *Chronik der Naturereignisse im Urnerland, 1000-1800*, p. 75.

¹²⁹ Une autre lettre de recommandation, datée du 7 décembre 1720 et écrite par le grand bailli de l'Etat du Valais Johann Jodok Burgener (1657-1721), nous est aussi parvenue. Les lettres de recommandation de Johann Jodok Burgener et de François Joseph Supersaxo sont aujourd'hui préservées aux Archives de l'Etat du Valais : AEV, GA Obergesteln, 1993/88, A 1, Empfehlung des Landeshauptmanns an die Mitbürger des Landes zu Anlass des Lawinenunglücks vom 18. Februar 1720. Verlust: 85 Menschenleben, 105 Gebäude, 600 Stück Vieh; *Ibidem*, A 2, Empfehlungsbrief von Bischof Franz Joseph Supersaxo für Obergesteln im Inland und Ausland zu sammeln. Ces deux lettres sont présentées en allemand dans [s.n.], « Nachklänge zu den Lawinenberichten », dans *Walliser Volksfreund*, 21 février 1947, p. 5.

seront charitables, plus ils seront récompensés par le Christ notre Seigneur. Que Dieu dans sa miséricorde nous protège et nous épargne tous de tels et semblables malheurs [...].

Sion, dans le château épiscopal de la Majorie, ce 6^{ème} jour de février 1721.¹³⁰

Petit à petit, la vie reprit à Obergesteln. Les habitations qui furent soufflées par l'avalanche du 18 février 1720 furent en partie reconstruites. Cependant, le répit ne fut que de courte durée, comme nous l'apprend la chronique paroissiale :

En l'an 1725, le 25 décembre, lors de la sainte nuit, entre 2 et 3 heures, une terrible avalanche est revenue dans le village, comme il y a environ 5 ans, et a emporté les maisons et les étables qui avaient été reconstruites après l'accident.¹³¹

Pour se prémunir contre de nouvelles avalanches, les habitants prirent alors la décision de reconstruire les nouveaux bâtiments à bonne distance du versant¹³². Aujourd'hui encore, la Matte, la zone sinistrée, située juste au-dessous du versant, reste inoccupée et le tracé d'anciens bâtiments est toujours visible sur les photographies aériennes¹³³.

Obergesteln ne fut pas le seul village à tirer des enseignements de la catastrophe. Plusieurs communautés prirent aussi des dispositions pour limiter l'exposition des biens aux aléas naturels. Près de Liddes, le village de Fontaine-Dessous fut reconstruit à quelques centaines de mètres plus au nord¹³⁴. A Loècheles-Bains, les avalanches de 1719 et de 1720 poussèrent les habitants à rénover et à ériger des murs de protection sur les couloirs les plus actifs. Plusieurs d'entre eux

¹³⁰ Traduit du latin et de l'allemand par les auteurs. Pour le texte traduit en allemand, voir : [s.n.], « Nachklänge zu den Lawinenberichten », dans *Walliser Volksfreund*, 21 février 1947, p. 5. Pour le texte original, voir : AEV, GA Obergesteln, 1993/88, A 2, Empfehlungsbrief von Bischof Franz Joseph Supersaxo für Obergesteln im Inland und Ausland zu sammeln.

¹³¹ Traduit de l'allemand par les auteurs. Pour le texte original, voir : R., « Zum Feste des hl. Franz Xaver », dans *Walliser Volksfreund*, 30 novembre 1945, p. 1-2 ; AEV, PA Blitzingen, 1988/19, H 9, Notizheft des Pfarrers Kaspar Kiechler zu Jahrzeiten.

¹³² Voir : R., « Zum Feste des hl. Franz Xaver », dans *Walliser Volksfreund*, 30 novembre 1945, p. 1-2 ; AEV, PA Blitzingen, 1988/19, H 9, Notizheft des Pfarrers Kaspar Kiechler zu Jahrzeiten ; Sigismund FURRER, *Geschichte, Statistik und Urkundensammlung über Wallis. Zweiter band. Statistik von Wallis*, Druck und Verlag von Calpini-Albertazzi, Sitten, 1852, vol. 2, p. 54 ; Paul AM-HERD, *Denkwürdigkeiten von Ulrichen: ein Beitrag zur Freiheitgeschichte der Schweiz*, Bern, Druck und Verlag von K. J. Wyss, 1879, p. 186 ; Alfred ANDEREGGEN, « Die Lawinenkatastrophen von Obergesteln 1720 und Reckingen 1970 im ökologischen, sozialen und ökonomischen Kontext », dans *Blätter aus der Walliser Geschichte*, 53 (2021), p. 143-205, ici p. 166-173.

¹³³ ANDEREGGEN, « Die Lawinenkatastrophen von Obergesteln 1720 und Reckingen 1970 im ökologischen, sozialen und ökonomischen Kontext », p. 166-173.

¹³⁴ Voici ce que nous apprend le chanoine Jean Jérôme Darbellay : « Depuis la ruine de l'ancien village de Fontaine, un autre moderne a surgi par déplacement de la population, semblable à une aile qui, du chemin public, s'étend vers la Dranse et là, se trouve l'extrémité de mon territoire où se trouvent les poissons, au lieu-dit 'Gollia Garlan' » (traduit du latin par Lucien Quaglia). Voir : Archives Paroissiales de Liddes, B5, p. 26-27, *Miscellanea pro Beneficio Liddarum. Res Beneficii Liddarum 1764 MDCCCLXIV* ; Théo LATTION, Lucien QUAGLIA, *Liddes à travers les âges*, édité par la commune de Liddes, 1984, p. 110-111 ; BORNET-LATTION, « L'avalanche du 'Lion d'Or' », p. 14.

furent ainsi achevés dès 1721¹³⁵. A Vallorcine, en France, la tourne qui avait permis de protéger l'église et la sacristie fut réparée et renforcée¹³⁶.

A Thoune, les inondations catastrophiques de 1720 relancèrent le projet de correction de la Kander, dont la première phase avait été finalisée en 1714¹³⁷. Les habitants furent tellement excédés des dégâts causés par les inondations qu'une délégation de 200 personnes se rendit à Berne pour demander que des mesures concrètes fussent mises en place. Les autorités bernoises financèrent alors le projet de l'ingénieur Emanuel Gross (1681-1742) intitulé : « Projet permettant de prévenir l'inondation de Thoune et des communes lacustres de ce lieu »¹³⁸. Commença dès lors un long chantier qui n'eut de cesse de rendre Thoune et sa région moins vulnérables aux crues et aux inondations.

Conclusions et perspectives : quels enseignements nos sociétés peuvent-elles tirer d'une catastrophe survenue il y a maintenant plus de 300 ans ?

La crue avalancheuse de 1720 compte aujourd'hui parmi les hivers les plus meurtriers observés en Suisse au cours des 500 dernières années.

Au fil du temps, le souvenir de cette catastrophe s'est estompé. Si la tragédie d'Obergesteln reste fréquemment citée dans la littérature, elle a paradoxalement occulté le fait que d'autres avalanches tout aussi destructrices et meurtrières se sont déclenchées simultanément dans l'ensemble des Alpes suisses entre le 17 et le 20 février 1720.

Nous avons également oublié que la fonte des neiges tombées sur les sommets au cours de l'hiver 1719-1720 a contribué à des inondations majeures, d'une

¹³⁵ Rolet LORETAN, *Die Lawinenverbauungen Torrentalp zum Schutze des Thermalkurortes Leukerbad*, Bern, Eidgenössisches Departement des Innern, Inspektion für Forstwesen, 1935, p. 7-31 ; Isabel FURRER, « Schadenslawinen im Oberwallis von 1500 bis 1900 : eine sozial- und kulturgeschichtliche Untersuchung », dans *Blätter aus der Walliser Geschichte*, 51 (2019), p. 47-161, ici p. 143-147.

¹³⁶ « L'an 1720, à cause de la lavanche, les zélés paroissiens de Vallorsine résolurent, pour la sauve-té d'eux-mêmes et Messieurs les Curés moderne et futurs, de faire la digue comme elle se voit présentement, qui fut prise par les fondements et ne s'est fait que pendant deux ans, c'est-à-dire de 1720 et 1721, pendant que lesdits Vallorsins étaient obligés de faire la garde à quatre hommes par jour au pont de l'Isle pour se garantir de la peste qui faisait journellement des progrès dans la province. Il y a près de 4.500 journées pour la construction de laditte digue. Voyez, vous autres, si vous devez contester pour la remettre en état. Priez, vous, pour je soussigné, qui ay eu soin de faire rétablir le presbytère entièrement ruiné et construire laditte digue. - J. B. Dudevens, curé ». Voir : Germaine LÉVI-PINARD, *La vie quotidienne à Vallorcine au XVIII^e siècle*, Académie salésienne, Annecy, 1975, p. 177.

¹³⁷ La ville de Thoune a longtemps souffert des inondations, en particulier des débordements de la Kander. A l'origine, la Kander passait devant le lac et la ville de Thoune et se déversait dans l'Aar en face de la Zug. Ses débordements inondaient les villages voisins et les sédiments qu'elle charriait empêchaient fréquemment les eaux de l'Aar de s'écouler. Entravées, celles-ci formaient alors un lac qui inondait Thoune et sa région. Une grande opération d'aménagement du territoire fut alors menée en Suisse entre 1711 et 1714. On décida de dévier le cours du torrent dans le lac de Thoune. Cette opération ne parvint cependant pas à réduire le risque d'inondation, bien au contraire. L'apport en eau du lac de Thoune augmenta significativement, alors que peu de moyens avaient été entrepris pour accroître la capacité des écoulements à l'exutoire du lac. Thoune et les rives du lac subirent d'importantes inondations en 1714, en 1715, en 1718 et une nouvelle en 1720. Voir : Daniel L. VISCHER, *Histoire de la protection contre les crues en Suisse - des origines jusqu'au 19^e siècle*, Office fédéral de l'environnement (OFEV), 2003, p. 61-70.

¹³⁸ *Ibidem*.

ampleur tout aussi importante que l'évènement de 1999, souvent qualifié de « crue du siècle »¹³⁹.

Reconstituer une catastrophe survenue il y a maintenant plus de 300 ans peut sembler manquer de pertinence. Pourtant, les descriptions des dommages occasionnés par des avalanches anciennes fournissent de précieux renseignements sur l'emprise spatiale et sur les distances d'arrêt d'évènements de forte magnitude. Elles offrent aux spécialistes des risques naturels un outil supplémentaire pour définir les zones constructibles et élaborer des cartes de danger robustes¹⁴⁰.

Il est aussi légitime de s'interroger sur la probabilité qu'un hiver similaire à ceux qui ont été observés en 1720, 1951 et 1999 se reproduise dans un monde plus chaud. Depuis 1864, les températures moyennes annuelles ont augmenté de près de 2° C en Suisse¹⁴¹, ce qui s'est marqué par une réduction des chutes de neige et par une augmentation des précipitations sous forme de pluie, notamment en dessous de 1300 m d'altitude¹⁴². La durée d'enneigement a également drastiquement chuté dans les Alpes, quelle que soit l'altitude considérée au cours des 30 dernières années¹⁴³. S'il est évident que les changements climatiques influenceront les conditions d'enneigement ces prochaines décennies¹⁴⁴, des années extrêmes comme celles de 1720, 1951, 1999 et plus récemment 2018 restent tout à fait possibles¹⁴⁵. A cet égard, l'étude des textes du passé peut toujours nous offrir des clés pour mieux appréhender le futur.

¹³⁹ Eidgenössische Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf, *Hochwasser 1999. Analyse der Ereignisse*, Bundesamt für Wasser und Geologie BWG, 2000, p. 25.

¹⁴⁰ Thierry FANTHOU, Brigitte KAISER, « Evaluation des risques naturels dans les Hautes-Alpes et la Savoie. Le recours aux documents d'archives et aux enquêtes (Natural hazards in western french Alps. The importance of historical records and socio-economical investigation) », dans *Bulletin de l'Association de géographes français*, 67/4 (1990), p. 323-341 ; Urs GRUBER, Perry BARTELT, « Study of the 1999 avalanches in the Obergoms valley, Switzerland, with respect to avalanche hazard mapping », Proceedings of the International Snow Science Workshop, Big Sky, Montana, 2000, p. 495-500 ; Friedrich BARNIKEL, Michael BECHT, « A historical analysis of hazardous events in the Alps – the case of Hindelang (Bavaria, Germany) », dans *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 3/6 (2003), p. 625-635 ; Simone ROVEYAZ *et al.*, « The historical investigation as a tool to improve the hazard maps: the case study of the historical avalanche of Avieil (Valle d'Aosta - Italy) », International Snow Science Workshop Grenoble – Chamonix Mont-Blanc, 2013, p. 639-644 ; Emmanuel GARNIER, « Extreme Events and History: For a Better Consideration of Natural Hazards », dans Nicolas BOUSQUET, Pietro BERNARDARA (dir.), *Extreme Value Theory with Applications to Natural Hazards*, Cham, Springer International Publishing, 2021, p. 1-15.

¹⁴¹ Office fédéral de l'environnement (OFEV), *Changements climatiques en Suisse. Indicateurs des causes, des effets et des mesures*, OFEV, Office fédéral de météorologie et de climatologie (MétéoSuisse), 2020, p. 30.

¹⁴² Martin LATERNSEER, Martin SCHNEEBELI, « Long-term snow climate trends of the Swiss Alps (1931-99) », dans *International Journal of Climatology*, 23/7 (2003), p. 733-750 ; Martin BENISTON *et al.*, « The European mountain cryosphere: a review of its current state, trends, and future challenges », dans *The Cryosphere*, 12/2 (2018), p. 759-794 ; Prisco FREI *et al.*, « Future snowfall in the Alps: projections based on the EURO-CORDEX regional climate models », dans *The Cryosphere*, 12/1 (2018), p. 1-24 ; Michael MATIU *et al.*, « Observed snow depth trends in the European Alps: 1971 to 2019 », dans *The Cryosphere*, 15/3 (2021), p. 1343-1382.

¹⁴³ Geoffrey KLEIN *et al.*, « Shorter snow cover duration since 1970 in the Swiss Alps due to earlier snowmelt more than to later snow onset », dans *Climatic Change*, 139/3-4 (2016), p. 637-649.

¹⁴⁴ FREI *et al.*, « Future snowfall in the Alps » ; Markus STOFFEL, Christophe CORONA, « Future winters glimpsed in the Alps », dans *Nature Geoscience*, 11/7 (2018), p. 458-460.

¹⁴⁵ BRÜNDL *et al.*, *Analyse des évènements de la situation avalancheuse de janvier 2018*, p. 3.

