
L'histoire des glaciers dans les Alpes et en Scandinavie vue par l'iconographie ancienne

Heinz J. ZUMBÜHL¹ et Samuel U. NUSSBAUMER²

1. Institute de Géographie, Université de Berne

2. Département de Géographie, Université de Zurich

INTRODUCTION. LA DÉCOUVERTE DU PAYSAGE DE GLACE DANS LA PEINTURE (XV^E/XVI^E SIÈCLE)

Au Moyen Âge on connaissait seulement un paysage symbolique ou idéal. C'est Konrad Witz (vers 1400-1447) qui introduisit dans *La pêche miraculeuse* (partie du retable de 1444 qui ornait autrefois la cathédrale de Genève) à l'arrière-plan la représentation la plus ancienne du Mont-Blanc, qui marque l'avènement de la peinture de paysage réaliste (Figure 1 ; Georgi dans Brinkmann *et al.*, 2011 ; Mougénel, 2011). Sur cette composition dont la topographie très précise représente le lac Léman et la ville de Genève, on reconnaît au loin le Mont-Blanc parmi d'autres sommets enneigés.



Figure 1. « La pêche miraculeuse », par Konrad Witz, la première représentation du Mont-Blanc de 1444. Partie du retable de la cathédrale Saint-Pierre de Genève (signé et daté, tempera sur bois de sapin, marouflé ; 132 × 154 cm ; Musée d'art et d'histoire, Genève).

L'intérêt pour le paysage et pour la richesse et la beauté de la nature apparaît à la Renaissance. Joachim Patinir (1480-1524) fut le premier peintre européen à découvrir ce sujet. Patinir a été surnommé « Patinir de paysage », le « bleu de paysage », « le nordique » et le « mystique » (Vergara, 2007).

Guðbrandur Þorláksson (1541-1627), évêque de Holar en Islande, mathématicien et cartographe, a établi la première carte détaillée de l'Islande, publiée en 1590 par Abraham Ortelius. Au sud du volcan Hekla alors en éruption, on trouve probablement la première représentation de glaciers sur une carte ancienne, avec le Eyjafjallajökull, Mýrdalsjökull et Sólheimajökull (Figure 2 ; Björnsson, 2010 : 13).

Le deuxième maximum du Petit âge glaciaire (PAG) dans les années 1570 à 1630 (Le Roy Ladurie & Vasak, 2010), transparaît dans des nombreux tableaux de Pieter Brueghel l'Ancien et Pieter



© H. J. Zumbühl

Figure 2 : (à gauche) Plus ancienne représentation des glaciers sur une carte d'Islande, par Guðbrandur Þorláksson ; publiée par Abraham Ortelius en 1590 avec le Eyjafjallajökull, Mýrdalsjökull et Sólheimajökull au sud du volcan Hekla en éruption (gravure coloriée à la main ; 34,5 × 49,0 cm (détail) ; collection privée).

(à droite en haut) Eyjafjallajökull, vue de Skogar, le 25.06.2011.

(à droite en bas) Sólheimajökull, le 26.06.2011.

Brueghel le Jeune, et plus encore dans ceux de Hendrick Avercamp (1585-1634). Ses paysages d'hiver avec patineurs indiquent l'adaptation des hommes à l'hiver hostile : malgré le grand froid, on s'amuse dans un théâtre du monde très vivant, avec ses riches et ses pauvres. Les peintures et dessins d'Avercamp peuvent être considérés comme de véritables icônes du PAG (Roelofs, 2009).

Au tournant des ^{xvi}e et ^{xvii}e siècles, plusieurs glaciers des Alpes connaissent une crue de longue durée qui culmine lors du deuxième maximum du PAG. Cette situation est visible sur la plus ancienne vue du Glacier inférieur de Grindelwald, une gravure de Joseph Plepp publiée dans la *Topographia Helvetiae...* de M. Merian en 1642, le glacier atteint le fond de la vallée en formant le « Schweif » (la « queue » ; Zumbühl, 1980 ; Zumbühl *et al.*, 1983).

Ce n'est qu'à partir du début du ^{xviii}e siècle que s'est développé un intérêt à caractère scientifique pour des glaciers qui continuaient à susciter la crainte. Des vues plutôt isolées nous renseignent sur l'aspect des glaciers. Le plus grand nombre des documents concerne le Glacier inférieur de Grindelwald (Alpes bernoises) et la Mer de Glace (Mont-Blanc), pour diverses raisons. La langue des glaciers descendait pendant les crues (du PAG) jusqu'au fond de la vallée qui de ce fait était facilement accessible. Dès le ^{xviii}e siècle ces fleuves de glace deviennent fameux et sont de plus en plus visités par des savants, artistes, hommes (rarement femmes) de lettres et finalement des touristes. C'est le célèbre médecin et naturaliste Albrecht von Haller qui, avec son grand poème *Les Alpes* (Haller, 1777), est le fondateur du mythe de ces montagnes.

LES ALPES BERNOISES AVEC LES GLACIERS DE GRINDELWALD

Glaciers idéalisés, glaciers réalistes (fin ^{xviii}e/début ^{xix}e siècle)

Les glaciers deviennent un motif central du siècle des philosophes. Caspar Wolf (1735-1783) est le peintre des Alpes le plus important en Suisse au siècle des Lumières et à l'époque romantique. Il fut beaucoup influencé à Paris par son maître Joseph Vernet (1714-1789), connu pour ses marines (généralement des tempêtes dramatiques) et ses vues des ports de France, qui lui conseillait : « Faites le plus que vous pourrez d'après nature, la nature est le

premier de tous les maîtres » (Conisbee, 1976 : 22). De retour en Suisse, il reçut de l'éditeur A. Wagner à Berne la commande d'une série de vues des Alpes. Entre 1774 et 1778-1779 Wolf a probablement réalisé 200 peintures lors de huit voyages (Raeber, 1979), dont 61 montrent des glaciers plutôt en crue dans les Alpes bernoises entre 1768 et 1778 (Zumbühl, 2009). Lors de ces voyages, il était souvent accompagné par A. Wagner ou le pasteur Jakob Samuel Wyttenbach (1748-1830), qui l'aiderent à perfectionner son regard sur les paysages des Alpes. Il a dessiné aussi précisément que possible les rochers, les chutes d'eau et la glace sur place, y compris en hiver. Chaque détail, comme par exemple une voûte de glace qui change, est noté avec l'exactitude d'un chercheur. En 1774 probablement, Wolf a ainsi représenté à l'aquarelle et à la plume le front du Glacier inférieur de Grindelwald avec le Mettenberg en arrière-plan : le glacier en crue couvre déjà une grande partie des « Schopffelsen », et les séracs et le front raide que l'on pourrait prendre pour le fruit de l'imagination d'un artiste baroque sont en fait typiques d'un glacier



© H. J. Zumbühl

Figure 3 : (à gauche) Le Glacier inférieur de Grindelwald en crue avec des séracs, par Caspar Wolf (signé et daté : « C. Wolff. 1777 » ; huile sur toile ; 53,3×81,8 cm ; Kunstmuseum Bern ; détail reproduction H.-J. Zumbühl) (à droite) Le front du Glacier de Spegazzini (Patagonie argentine), le 20.01.2008.

en crue (Figure 3). Wolf a ensuite réalisé trois peintures à l'huile différentes d'après ce dessin fait d'après nature. Il a également réalisé un panorama de presque 360 ° à l'aide de trois esquisses (puis trois peintures depuis la Bänisegg (2040 m) des premières vues authentiques dans les hautes Alpes ; Zumbühl, 1980 ; Zumbühl, 2009).

De nombreux glaciers des Alpes bernoises et du massif du Mont-Blanc ont subi un recul de 1778 jusqu'au tournant des XVIII^e et XIX^e siècles, avant l'avancée glaciaire majeure du XIX^e siècle qui culmina au début des années 1820. C'est durant cette période que le Bâlois Samuel Birman (1793-1847) a effectué avec un réalisme romantique une centaine de vues de glaciers entre 1814 et 1835. Ses dessins et aquarelles ont l'exactitude de photographies et couvrent tout le spectre des phénomènes glaciaires (Zumbühl, 1997 ; Figure 6). Birman nous présente souvent (Mer de Glace, Glacier de Rosenlauri) – mais pas toujours (Glacier inférieur de Grindelwald, Glacier du Rhône) – les glaciers dans leur plus grande extension du XIX^e siècle. Sa précision unique dans le dessin des glaciers et moraines dans la marge proglaciaire permet d'éliminer des erreurs qui auraient entaché la reconstitution de l'avancée des années 1820. Par exemple dans les années 1814 à 1820/22 le Glacier inférieur de Grindelwald a subi une forte crue (+ 450-525 m). Sur le dessin (aquarelle, crayon, gouache) de 1826 le fleuve de glace a formé le « Schweif » (la queue) qui atteint le fond de la vallée. Le dessin fin et précis du front de glace et la marge proglaciaire avec forêts et moraines différentes – les plus grandes avancées des années 1600 – révèle que le glacier n'avait à ce moment, en 1820/22, ni son extension maximale historique du PAG ni celle du XIX^e siècle (Zumbühl, 1980).

*La grande extension des glaciers au milieu du XIX^e siècle
et la fin du PAG, le temps des cartes et des photographies*

Le front du Glacier inférieur de Grindelwald restait plus ou moins au fond de la vallée dans les années 1830/40 où s'annonçait une nouvelle crue. Louis Agassiz (1807-1873), professeur de paléontologie et glaciologie de Neuchâtel, travaillait avec une équipe de collaborateurs durant les étés des années 1839 jusqu'en 1845 à un programme de recherche sur le Glacier de l'Unteraar. Dans ce cadre il fit avec le géomètre Johannes Wild en été 1842 la « Carte du Glacier inférieur de l'Aar » en échelle 1/10 000, une lithographie

en bleu et noir, un chef-d'œuvre d'art également. C'est le premier plan scientifique d'un glacier à grande échelle. Le plan a été publié 1847 à Paris dans les « Nouvelles études et expériences sur les glaciers actuels » (Agassiz, 1847 ; Zumbühl & Holzhauser, 1988).

La première carte précise du Glacier inférieur de Grindelwald devait apparaître beaucoup plus tard. C'est la feuille topographique n° 39 « Grindelwald », faite initialement à une échelle de 1/50 000 par Wilhelm Jacky (1833-1915) dans les années 1860/61 ; l'échelle utilisée ensuite par Guillaume-Henri Dufour pour sa carte suisse était de 1/100 000. Le fleuve de glace a formé à nouveau le « Schweif » (la queue), le front se trouvait encore au fond de la vallée (Zumbühl, 1980).

Avec la découverte de la photographie en 1839 par Louis Jacques Mandé Daguerre (1787-1851 ; Gernsheim, 1983), l'aspect fascinant des fleuves de glace est recensé beaucoup plus précisément qu'avant. On peut s'étonner du fait qu'il fallut attendre dix ans pour que soit prise la première photographie d'un glacier dans les Alpes, probablement celle de la Mer de Glace faite par John Ruskin (1819-1909) et son assistant John Hobbs en 1849 (Nussbaumer *et al.*, 2007), voire celle de J.-P. Girault de Prangey (Mauron *et al.*, 2008). Le Mulhousien Jean-Gustave Dardel (1824-1899) et le Lyonnais Camille Barnabé prirent une centaine de daguerréotypes dans les Alpes suisses durant les étés 1849 et 1850, qui constituent les plus anciennes photographies de glaciers de Suisse (Morand & Kempf, 1989 ; Lagoltièrre, 1989), comme par exemple celle du Glacier du Rhône à Gletsch (Zumbühl & Holzhauser, 1988).

Les deux frères Bisson, Louis-Auguste (1814-1876) et Auguste-Rosalie (1826-1900) ont probablement pris les premières photographies de la langue du Glacier inférieur de Grindelwald (Zumbühl *et al.*, 2008) mais aussi de celle de la Mer de Glace au fond de la vallée de Chamonix. Si le Glacier inférieur de Grindelwald connaissait alors sa plus grande extension du XIX^e siècle, le Glacier des Bois (Mer de Glace) présentait en 1854 un front déjà plat, car son retrait avait commencé après la crue de 1842-1852 (seconde avancée du XIX^e siècle) au cours de laquelle le front était resté environ 70 m en amont des moraines de 1821 (Nussbaumer *et al.*, 2007). Enfin les frères Bisson réalisèrent en 1861 les premières photographies du sommet du Mont-Blanc.

L'extension majeure des deux glaciers de Grindelwald en 1855/56 (Figure 4 ; Zumbühl, 1980) et celle du Glacier du Rhône au XIX^e siècle furent fixées sur les plaques de verre du Parisien Frédéric Martens (1806-1885 ; Zumbühl & Holzhauser, 1988), tandis que d'autres pionniers de la photographie de montagne comme Adolphe Braun (1812-1877 ; Figure 7 ; Kempf, 1994), Charles Soulier ou Jules Beck (1825-1904 ; Kneubühl & Schürpf, 2012) documentèrent le recul dramatique des glaciers à la fin du PAG, entre 1855 et 1870 (Figure 11).



© S. U. Nussbaumer

Figure 4 : (à gauche) Le Glacier inférieur de Grindelwald avec le « Schweif » par Frédéric Martens vers 1856/58 (photographie, Alpine Club Library London ; reproduction H J. Zumbühl).
(à droite) Le Glacier inférieur de Grindelwald le 26.06.2010.

L'exemple de la Mer de Glace et du Glacier des Bossons (massif du Mont-Blanc) depuis le XVI^e siècle

Le matériel historique disponible apparaît exceptionnellement riche pour le massif du Mont-Blanc, en particulier pour la Mer de Glace (ou le Glacier des Bois comme on disait autrefois) et le Glacier des Bossons. Lors du PAG, la Mer de Glace croissait plus ou moins de manière continue en s'étendant jusqu'en bas, près de Chamonix

à 1 000 m d'altitude. Le caractère fascinant du paysage et son accessibilité ont toujours fait du glacier un objet de recherche par excellence, attirant savants, artistes et touristes. Cela a mené à une grande quantité de matériel historique qui permet un bon témoignage sur la Mer de Glace, laquelle faisait aussi peur au peuple dans la vallée. À la fin du ^{xvi}^e siècle, ce glacier menaçait deux hameaux au vallon de Chamonix – Bonanay et le Châtelard. Au début du ^{xvii}^e siècle, la Mer de Glace détruisit ces deux petits villages, comme on peut également le relire dans la grande œuvre *L'Histoire du climat depuis l'an mil* de Le Roy Ladurie (1967). Le glacier atteindrait son maximum du PAG vers 1644. Aujourd'hui, la glace a disparu de cet endroit et on trouve le front de la Mer de Glace plus élevé à 1 467 m (en 2001), au-dessous du Montenvers, aujourd'hui connu plutôt comme fameux site touristique (Nussbaumer *et al.*, 2007).

Le Glacier des Bossons de l'autre côté, situé à l'ouest de la Mer de Glace, attire encore beaucoup de monde. Il s'étend du sommet du Mont-Blanc à 4 810 m vers le vallon de Chamonix. La langue terminale du glacier est aujourd'hui (2001) à environ 1 420 m (Nussbaumer & Zumbühl, 2012).

Le premier document iconographique d'un glacier au Mont-Blanc est le « Cadastre sarde ». Cette première vue topographique de la Savoie sous le Roi de Sardaigne Victor-Amédée II a été réalisée de 1728 à 1731. Ces documents iconographiques sont plutôt isolés. Mais vers la fin du ^{xviii}^e siècle, ce fait change complètement avec les débuts du tourisme dans la région. Les premiers Anglais à Chamonix publiaient des récits qui portaient le nom de la région dans toute l'Europe (Windham & Martel, 1744). Des savants et scientifiques comme Horace-Bénédict de Saussure aidaient aussi à la reconnaissance du massif du Mont-Blanc (Saussure, 1779-1796). Finalement, la première ascension du sommet du Mont-Blanc par deux Chamoniards fut achevée en 1786 (Lovatt, 1986).

L'ouvrage de Saussure (1779-1796), parmi d'autres, contient plusieurs illustrations qui sont précieuses pour l'histoire des glaciers mais aussi en raison de la nouveauté de leur composition et de leur réalisme : elles révèlent un monde inédit, à une époque où les légendes alarmantes contribuaient à restreindre l'accès à la haute montagne à un petit cercle d'aristocrates informés. L'alibi scientifique était alors indispensable : c'est la seule chose qui autorise des

expéditions intrépides que le bon sens a désapprouvées (Bourrit, 1773 : 149). En outre, cette représentation réaliste de la haute montagne conduisit plusieurs artistes genevois (dont Jean-Antoine Linck de Genève) à créer un nouveau genre de peinture alpine à la suite de Caspar Wolf (Bouchardy, 1986 : 5).

Le peintre de paysage Jean-Antoine Linck (1766-1843) fut l'un de ces artistes éminents. À partir de 1789, Linck a principalement dessiné des paysages alpins de la Savoie jusqu'au Saint-Gothard, comme le montrent ses œuvres conservées. Il avait une prédilection pour les régions glacées, qu'il a dessinées avec une exactitude naturaliste grâce à son audace d'alpiniste. Il a été à la fois le plus grand peintre de montagne de l'école genevoise de l'époque et un artiste pionnier dans la représentation scientifiquement vérifiable de la haute montagne (Weber *et al.*, 1981 : 78). En ce qui concerne la Mer de Glace et le Glacier des Bossons, les travaux de Linck ont représenté le développement des glaciers depuis la fin du XVIII^e siècle jusqu'au maximum d'avancée glaciaire du XIX^e siècle, vers 1820. L'aquarelle « Vue du Glacier des Bois en retraite » par Linck est un document très important du recul du glacier (datant très probablement d'avant 1800). Il montre l'extrémité de la Mer de Glace couverte de nombreux débris et sérieusement fondue, mais toujours descendant jusqu'à la plaine (Figure 5). De la glace morte et des étangs sont formés devant la langue du glacier. Le glacier est exactement reproduit avec les couleurs blanche, bleue et verte qui constituent un contraste avec le terrain environnant. De gros blocs indiquent une moraine frontale qui est rompue probablement à cause d'une débâcle par la rivière de l'Arveyron. La datation exacte de cette œuvre d'art par Linck n'est pas connue. Probablement, l'aquarelle a été réalisée vers 1795, mais sûrement avant 1802 (Nussbaumer *et al.*, 2007). Cette vue est l'une des rares images montrant le recul de la Mer de Glace.

Une autre œuvre de Linck, qui a été récemment découverte, est l'aquarelle montrant le front du Glacier des Bois (Figure 5). Ce travail de Linck est très objectif et offre, par rapport au dessin du glacier se retirant, également de Linck, une vision complètement différente du glacier. Le Glacier des Bois avance et est marqué par des crevasses, et l'arche du glacier s'est écroulée. La marge proglaciaire morainique qui a été écrasée par le glacier dans les années



Figure 5 : (à gauche) Le Glacier des Bois (Mer de Glace) en retrait présente une faible extension au tournant des XVIII^e et XIX^e siècles. Dessiné par Jean-Antoine Linck (« Vue du Glacier des Bois en retraite. » ; signé en bas à droite : « Jⁿ. Ant^e Linck. » ; crayon, aquarelle, gouache ; 24,7 × 33,2 cm (feuille 33,7 × 42,4 cm) ; Musée d'ethnographie, Genève, Collection Georges Amoudruz, 303 109 ; reproduction S. U. Nussbaumer).
 (à droite) Très belle aquarelle par Jean-Antoine Linck, qui montre l'avancée du front du Glacier des Bois probablement en 1804. Le dessin détaillé révèle un glacier très crevassé, dont le porche a en partie disparu. À l'arrière-plan, de gauche à droite, figurent l'Aiguille à Bochard, l'Aiguille Verte et les Drus (« Vue de la Source du Glacier des Bois. » ; signé en bas à gauche : « fait par J. Ante Linck », marqué au dos : « fait par J. Ant Linck à Montbrillant près la porte de Suisse à Genève » ; crayon, aquarelle et gouache ; 35,0 × 46,7 cm (feuille 42,3 × 54,0 cm) ; collection privée H. J. Zumbühl).

1770, est établie de façon très détaillée, montrant de jeunes arbres devant le glacier, mais à quelque distance de la forêt compacte (à la droite de l'image). L'arrière-plan avec l'imposante Aiguille Verte et avec les Drus donne à l'image un style très réaliste. La structure et la nature de la glace et les rochers sont représentées avec une exactitude étonnante qui est certainement tributaire de l'esprit scientifique de Saussure. En outre, l'arche du glacier à la source de l'Arveyron est parfaitement intégrée aux rochers et aux montagnes environnantes.

En outre, plusieurs esquisses de Jean-Antoine Linck constituent un document précieux pour l'étendue de la Mer de Glace autour de 1820. Malheureusement, ces œuvres d'art ne sont pas datées. Ces esquisses révèlent beaucoup de détails de l'avance impressionnante du glacier. On observe un comportement similaire au Glacier des Bossons. L'extension maximale du Glacier des Bossons pendant le PAG a été précédée par une très forte crue de glace, ce que montre

parfaitement le dessin de Jean-Antoine Linck. Sur ce tableau, le glacier est visible dans son entièreté, avec le Mont-Blanc à l'arrière-plan. Le front du glacier menace les habitants des hameaux des Bossons et Montquarts, de majestueuses chutes de glace et de pierres ont lieu par les moraines latérales (Nussbaumer & Zumbühl 2012).

Samuel Birmann, passionné par le Glacier des Bois qu'il considérait comme l'un des plus intéressants et des plus accessibles des Alpes (Birmann, 1826), a réalisé des œuvres d'une grande qualité dont on peut extraire des informations très précieuses pour les années 1821 et 1823. Sa description du Glacier des Bois est riche :

Le glacier prend son nom du village, situé à ses pieds, et qu'il a menacé déjà plus d'une fois. En 1821 il s'avança jusqu'à vingt pas d'une maison du village ; les habitants consternés prirent le parti d'abandonner leurs demeures, mais le glacier respecta pour cette fois ces limites, et dès lors il commença à se retirer lentement¹.

L'avancée du Glacier des Bossons également marque le point culminant du PAG. On peut citer ici Samuel Birmann :

J'ai ouï-dire que, dans l'année 1817, où il augmenta le plus, les glaces s'avançoient de trois ou quatre pieds dans les vingt-quatre heures, et qu'elles couvrirent pour plus de trois mille francs de bonnes terres cultivées ; [...]
Les habitants de la vallée de Chamonix prétendent avoir observé que dès l'année 1811 les glaciers ont commencé à croître, et qu'ils ont continué à le faire jusqu'en 1817. [...] Mais la vitesse de leur accroissement dépend de plusieurs circonstances : la quantité de neige tombée en est une ; et il faut y joindre l'inclinaison du sol que parcourent les glaces, et la distance d'où elles viennent ; c'est ainsi que l'expérience nous apprend que le glacier des Bossons se retire, tandis que celui des Bois augmente encore ; et en effet ce dernier avança jusqu'en 1821².

En 1818, le Glacier des Bossons atteindrait son maximum du XIX^e siècle ; c'est aussi le maximum du PAG – à la différence de la Mer de Glace qui atteint son maximum dans les années 1640 (Nussbaumer *et al.*, 2007). Lors de son voyage de l'été 1823, Samuel Birmann nous laisse des dessins extraordinairement minutieux qui

1. Samuel Birmann, 1826 : texte d'accompagnement de l'aquatinte n° 21.

2. Samuel Birmann, 1826 : texte d'accompagnement de l'aquatinte n° 15.

permettent une reconstitution précise de l'extension des glaciers, comme par exemple du Glacier des Bossons (Figure 6).

Ce premier maximum glaciaire dans la vallée de Chamonix dans les années 1820 est suivi d'un deuxième maximum d'une dimension un peu moindre dans les années 1850. Grâce aux premières photographies (comme celles des frères Bisson ; Chlumsky *et al.*, 1999), aux cartes scientifiques et précises (Aliprandi & Alpirandi, 2005), et aux premières mesures exactes des glaciers (Payot, 1884), on connaît le développement des glaciers à cette période. Une photo du Français Adolphe Braun (1812-1877) montre la langue de la Mer de Glace avec le porche glaciaire en 1868. Clairement visible, le glacier est en train de se retirer (Figure 7).

En septembre 1842, James David Forbes, savant écossais d'Edimbourg, adversaire contemporain de Louis Agassiz, a visité la vallée de Chamonix et la Mer de Glace en particulier, comme il le fit à plusieurs reprises. Forbes était surtout connu pour sa théorie



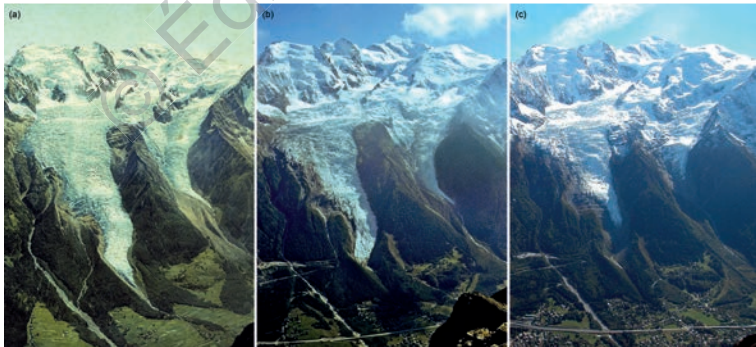
Figure 6 : En août 1823, le Glacier des Bossons atteint le fond de la vallée de l'Arve, peu après l'avancée maximale du XIX^e siècle, par Samuel Birman (signé en bas à droite : « bourg de Chamounix. » ; crayon, plume, aquarelle, blanc opaque ; 20,5 × 28,6 cm ; Kunstmuseum Basel, Kupferstichkabinett, Inv. Bi.334.21 ; reproduction H. J. Zumbühl).



Figure 7 : Le porche de la Mer de Glace en 1868, par Adolphe Braun (« 1868. Source de l'Arveiron/n° 1258 » ; photographie ; 15,9 × 19,2 cm ; ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv ; reproduction H. J. Zumbühl).

du mouvement du glacier (Forbes, 1843). Forbes a fait des enquêtes approfondies de la chaîne du Mont-Blanc et de la Mer de Glace, qui ont abouti à sa carte splendide et précise de la Mer de Glace et du Glacier des Bossons. Finalement, grâce à ses études d'architecte, Eugène Viollet-le-Duc a été en mesure de dessiner une autre carte du massif du Mont-Blanc bien illustrée avec des croquis. Ses investigations dans le massif du Mont-Blanc ont duré de 1868 à 1875 (Viollet-le-Duc, 1876).

À la même époque, des mesures régulières de la fluctuation des glaciers du massif du Mont-Blanc sont entreprises, initiées par Venance Payot aux glaciers du Tour, d'Argentière et des Bossons, et à la Mer de Glace. Il publie à partir de 1864 ses observations dans la *Revue Savoisienne* et la *Revue Alpine* (Payot, 1884). Ainsi, l'apparition de la photographie a grandement amélioré la documentation du retrait rapide et sans précédent historique des glaciers après leur dernier maximum des années 1850 – un retrait à peine interrompu par la courte avancée glaciaire qui eut lieu vers 1867 pour la Mer de Glace, et vers 1863 pour le Glacier des Bossons. Après cette date, le recul des glaciers s'est poursuivi, comme on peut le constater sur la Figure 8 pour le Glacier des Bossons. Cependant, le tournant du XIX^e au XX^e siècle est caractérisé par une nouvelle technique, les photochromes, les premiers retirages en couleur (Arqué *et al.*, 2009). Le



© S. U. Nussbaumer

Figure 8 : Le Glacier des Bossons vue depuis le Brévent (a) avant 1906 (« Le massif du Mont Blanc vu du Brévent », extrait ; photochrome ; 27,0 × 80,0 cm ; Conseil Général de la Haute-Savoie, Collection Paul Payot ; reproduction H. J. Zumbühl), (b) le 22.09.1983 (maximum relatif de glacier ; photographie de H. J. Zumbühl), (c) le 08.10.2005.

Glacier des Bossons montrait un retrait imposant de 700 m dès les années 1940, et une nouvelle avancée subséquente de 500 m vers les années 1980 (Figure 8).

Les glaciers de Norvège depuis le XVII^e siècle

Bien que moins détaillés, on trouve également des documents historiques pour la Scandinavie qui permettent de reconstruire les fluctuations des glaciers. Les exemples du Jostedalsbreen et du Folgefonna en Norvège sont probants. Il s'agit de deux calottes glaciaires. Le Jostedalsbreen, situé au nord de la ville de Bergen et du fameux Sognefjord, est le glacier le plus grand de l'Europe continentale. Le nom « bre » signifie « glacier » en français. Le Jostedalsbreen est un plateau de glace de 487 km² qui envoie des glaciers de vallée vers tous les points cardinaux, comme par exemple le Nigardsbreen qui s'étend vers l'est. Le Nigardsbreen est le glacier le plus richement documenté de Norvège et de Scandinavie en général. La Figure 9 montre la partie du Jostedalsbreen avec le Nigardsbreen sur la carte manuscrite faite par H. Lund en 1868 (Nussbaumer *et al.*, 2011).

La marge pro-glaciaire du Nigardsbreen est unique parce qu'on y trouve toutes les moraines datant du PAG jusqu'à présent (Nesje *et al.*, 2008). Ce qui est intéressant, c'est que, comme à la Mer de Glace où des hameaux ont été détruits au XVII^e siècle par l'avancée du glacier, on connaît d'anciens textes qui prouvent les mêmes



Figure 9 : Carte manuscrite du Nigardsbreen (Jostedalsbreen) de 1868, dressée par H. Lund (« Amtskart » ; extrait ; échelle 1/100 000 ; Statens kartverk, Hønefoss).

événements catastrophiques en Norvège. Un de ces textes d'archives est l'œuvre de Matthias Foss, vicaire de Jostedal, qui rapporte :

De 1742 à 1743 le glacier a avancé de 100 Alen [environ 65 mètres] par an. Il a enlevé des maisons, il les a renversées, il les a roulées devant lui avec une masse énorme de terre, gravier et pierres grandes, et moulues en petits morceaux. Les propriétaires ont dû quitter les maisons et leurs terrains dans une grande bousculade. [...] En outre, on a entendu dire que le glacier s'était retiré depuis 1748, bien que très lentement³.

Cet extrait du récit éminent de Matthias Foss nous donne une quantification de la crue dramatique au XVIII^e siècle. Le recul ultérieur se déroule lentement au début, mais s'accélère vers 1900, phénomène très bien documenté par les sources imagées (Nussbaumer *et al.*, 2011).

La deuxième calotte glaciaire très bien documentée est le Folgefonna (168 km²), situé au sud de Bergen dans la campagne de Hardanger. Les glaciers du Folgefonna montrent le maximum du PAG à la fin du XIX^e siècle, en contraste avec le Jostedalsbreen avec le maximum bien documenté vers 1750 (Nussbaumer *et al.*, 2011). Dès les années 1860, les premières photographies des glaciers norvégiens, comme par exemple celles prises régulièrement par Knud Knudsen, un fameux photographe de Bergen, témoignent des glaciers en crue dans la deuxième moitié du XIX^e siècle. La figure 10 montre le Bondhusbrea, un glacier de vallée, drainant vers l'ouest du Folgefonna (la calotte glaciaire), en 1869, quelques années avant le maximum du PAG, avec une vue récente.

SYNTHÈSE ET RÉSUMÉ

La comparaison des fluctuations historiques des glaciers dans les Alpes et en Norvège est montrée par la figure 11. Une avance dramatique des glaciers vers 1750 est documentée par les sources historiques ainsi que les moraines en Norvège. La courbe du Nigardsbreen (Jostedalsbreen) permet une quantification de cette avancée. On constate que le Bondhusbrea (Folgefonna) a eu son

3. Foss, 1750. (Notre traduction).



© S. U. Nussbaumer

Figure 10 : (à gauche) Partie du Bondhusbrea à Hardanger, photographié par Knud Knudsen en 1869 (« 430/Parti ved Bondhusbræen i Hardanger/K.K_B. » ; photographie ; 20,8 × 14,4 cm ; Billedsamlingen, Universitetsbiblioteket i Bergen, UBB-KK-1318-0430).
(à droite) Vue récente du Bondhusbrea, prise le 04.07.2008.

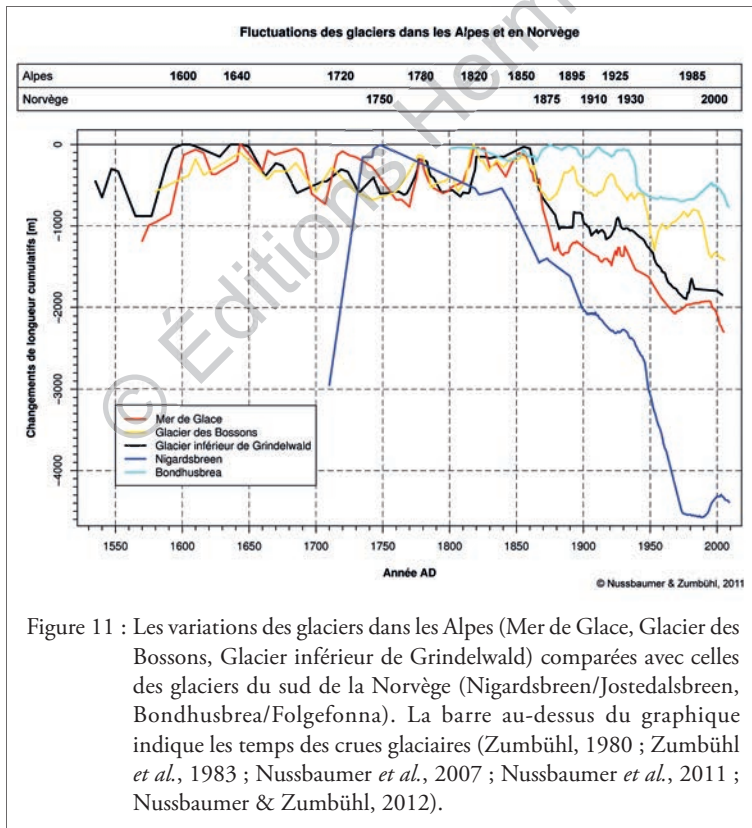
maximum du Petit âge glaciaire (PAG) en 1875, en contraste avec le Jostedalsbreen. Quant à la Mer de Glace, Glacier des Bossons et Glacier inférieur de Grindelwald, on a maintenant une compilation de différentes courbes de changements de longueur, courbes qui se basent uniquement sur des données historiques, remontant jusqu'au ^{xvi}^e siècle. Une comparaison de la courbe de longueur de la Mer de Glace et du Glacier inférieur de Grindelwald montre que les deux glaciers réagissaient d'une façon presque synchrone au cours des 500 dernières années, malgré les positions très différentes des deux glaciers dans les Alpes occidentales ou centrales. Le Glacier des Bossons réagissait plus immédiatement et « d'une manière plus vivante » aux changements climatiques.

Si on compare maintenant les glaciers des deux régions, il en résulte une impression saisissante. D'abord, on constate un *timing* différent du maximum du PAG. En Scandinavie, le maximum a eu lieu vers le milieu du ^{xviii}^e siècle et aussi vers la fin du ^{xix}^e. Dans les Alpes, le ^{xvii}^e et le ^{xix}^e siècle étaient les périodes des grands maxima des glaciers. De même, les autres crues glaciaires ont lieu d'une manière asynchrone dans les deux régions, et il faut aussi mentionner que, vers la fin du ^{xx}^e siècle, les glaciers de Norvège montrent une

avance assez forte et unique (Figure 11). La question qui demeure est celle de la cause de ce comportement différent des glaciers.

Un changement dramatique des paradigmes s'est opéré depuis les premières représentations des glaciers, les chefs-d'œuvre du siècle des Lumières, les premières photographies du milieu du XIX^e siècle, la cartographie alpine moderne, la mise en place des mesures annuelles de la variation des glaciers à la fin du XIX^e siècle jusqu'aux systèmes actuels mondiaux et hautement technologiques d'observation des glaciers, devenus des indicateurs clés du climat.

Avec la multiplication des données instrumentales, l'utilisation des œuvres d'art pour la reconstitution des contextes glaciologiques diminue. Leur valeur artistique n'en demeure pas moins. De nos



jours, avec le retrait dramatique des glaciers et la perspective bien réelle que le blanc lumineux des cimes soit pour nombre d'entre elles remplacé par le rocher sombre des Alpes sans glaciers, ces œuvres nous donnent un aperçu de nos Alpes lors du Petit âge glaciaire – et c'est un regard sublime, mais aussi nostalgique.

BIBLIOGRAPHIE

- Louis AGASSIZ, *Système glaciaire ou recherches sur les glaciers, leur mécanisme, leur ancienne extension et le rôle qu'ils ont joué dans l'histoire de la terre. Première partie : Nouvelles études et expériences sur les glaciers actuels : leur structure, leur progression et leur action physique sur le sol*, V. Masson, Paris, L. Voss, Leipzig, 2 vol., 1847.
- Laura ALIPRANDI & Giorgio ALIPRANDI, *Les Grandes Alpes dans la cartographie 1482-1885. Histoire de la cartographie alpine*, Vol. 1. Libris, Grenoble, 359 p., 2005.
- Sabine ARQUÉ, Nathalie BOULOUCHE, John Vincent JEZERSKI, & Bruno WEBER, *Voyage en couleur, photochromie (1876-1914)*, Catalogue. Exposition à la Bibliothèque Forney, Paris, 27.01.-16.04.2009. Paris bibliothèques, Eyrolles, Paris, 192 p., 2009.
- Dominique BAUD, Cecilia CASTIGLIONI & Claudine REMACLE, « Le Cadastre Sarde : règlements, procédures et pratiques administratives », dans Andrea Longhi (Éd.), *Cadastres et territoires – Catasti e territori*, Alinea, Firenze, p. 96-121, 2008.
- Samuel BIRMANN, *Souvenirs de la vallée de Chamonix*, Basel, Birmann et fils, 1826.
- Helgi BJÖRNSSON, *Jöklar á Íslandi*, 2. prentun. Opna, Reykjavík, 479 p., 2010.
- Marie-Pierre BOUCHARDY, *Jean-Antoine Linck (1766-1843) – paysagiste genevois*, Mémoire de Licence, Université de Genève, 101 p., 1986.
- Marc Théodore BOURRIT, *Description des glaciers, glaciers et amas de glace du Duché de Savoie*, Genève, Bonnant, 136 p., 1773.
- Bodo BRINKMANN, Katharina GEORGI & Stephan KEMPERDICK (Éd.), *Konrad Witz*, Hatje Cantz, Kunstmuseum Basel, 392 p., 2011.
- Milan CHLUMSKY, Ute ESKILDSEN & Bernard MARBOT, *Die Brüder Bisson. Aufstieg und Fall eines Fotografenunternehmens im 19.*

- Jahrhundert*, Catalogue. Exposition Museum Folkwang, Essen, 07.02.-28.03.1999 ; Fotomuseum im Münchner Stadtmuseum, 11.04.-30.05.1999 ; Bibliothèque nationale de France, Paris, 15.06.-15.08.1999. Verlag der Kunst, Amsterdam, 232 p., 1999.
- Philip CONISBEE, *Joseph Vernet, 1714-1789*, Catalogue. Musée de la Marine, Palais de Chaillot, 15.10.1976-09.01.1977. Paris, 128 p., 1976.
- James David FORBES, *Travels through the Alps of Savoy and other parts of the Pennine chain with observations of the phenomena of glaciers*, Adam and Charles Black, Edinburgh, 424 p., 1843.
- Matthias FOSS, *Justedahlens kortelige beskrivelse*, Manuscript. Det Kongelige Bibliotek, København, 1750.
- Helmut GERNSEHEIM, *Geschichte der Photographie. Die ersten 100 Jahre*, Propyläen Verlag, Frankfurt am Main, 791 p., 1983.
- Albrecht VON HALLER, *Versuch Schweizerischer Gedichte. Die Alpen*, 11. Auflage. Typographische Gesellschaft, Bern, 1777.
- Christian KEMPF, *Adolphe Braun et la photographie, 1812-1877*, Illkirch, Éditions Lucigraphie/Valblor, 199 p., 1994.
- Urs KNEUBÜHL & Markus SCHÜRPF, *Jules Beck. Der erste Schweizer Hochgebirgsfotograf*, Schweizerisches Alpines Museum. Scheidegger & Spiess, Zürich, 192 p., 2011.
- René-Marc LAGOLTIÈRE, « Mulhouse et la conquête photographique des Alpes et du Mont-Blanc », *Annuaire historique de la ville de Mulhouse* 2, 39-63, 1989.
- Emmanuel LE ROY LADURIE, *Histoire du climat depuis l'an mil*, Paris, Flammarion, 379 p., 1967.
- Emmanuel LE ROY LADURIE & Anouchka VASAK, *Trente-trois questions sur l'histoire du climat. Du Moyen Âge à nos jours*, Entretiens avec Anouchka Vasak. Paris, Pluriel, 185 p., 2010.
- Jerry LOVATT, *Mont-Blanc 1786-1986 : a historical exhibition of pictures, photographs, literature to mark the bicentenary of the first ascent of Mont-Blanc*, 02.-13.12.1986. The Alpine Club Gallery, London, 28 p., 1986.
- Christophe MAURON, Christophe BRANDT, Christophe DUTOIT & Sylvie HENGUELY, *Miroirs d'argent. Daguerrotypes de Girault de Prangey*, Catalogue. Exposition Musée gruérien, Bulle, 30.11.2008-29.03.2009. Genève, Éditions Slatkine, 192 p., 2008.
- Sylvain MORAND & Christian KEMPF, *Le temps suspendu : le daguerrotipe en Alsace au XIX^e siècle*, Editions Oberlin, Strasbourg, 143 p., 1989.

- Robert MOUGENEL, *La pêche miraculeuse de Konrad Witz. Visions dynamiques des peintures du retable de Genève*, Genève, Éditions Notari, 240 p., 2011.
- Atle NESJE, Svein Olaf DAHL, Terje THUN & Øyvind NORDLI, "The 'Little Ice Age' glacial expansion in western Scandinavia: summer temperature or winter precipitation?", *Climate Dynamics* 30(7-8), p. 789-801, 2008.
- Samuel U. NUSSBAUMER, Atle NESJE & Heinz J. ZUMBÜHL, "Historical glacier fluctuations of Jostedalbreen and Folgefonna (southern Norway) reassessed by new pictorial and written evidence", *The Holocene* 21(3), p. 455-471, 2011.
- Samuel U. NUSSBAUMER & Heinz J. ZUMBÜHL, "The Little Ice Age history of the Glacier des Bossons (Mont-Blanc massif, France): a new high-resolution glacier length curve based on historical documents", *Climatic Change*, doi: 10.1007/s10584-011-0130-9, 2012.
- Samuel U. NUSSBAUMER, Heinz J. ZUMBÜHL & Daniel STEINER, "Fluctuations of the Mer de Glace (Mont-Blanc area, France) AD 1500-2050: an interdisciplinary approach using new historical data and neural network simulations", *Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie* 40 (2005/2006), p. 1-183, 2007.
- Venance PAYOT, *Oscillations des quatre grands glaciers de la vallée de Chamonix et énumération des ascensionnistes au Mont-Blanc*, Genève, Sandoz, 1884.
- Willi RAEER, *Caspar Wolf 1735-1783, sein Leben und sein Werk. Ein Beitrag zur Geschichte der Schweizer Malerei des 18. Jahrhunderts*, Schweizerisches Institut für Kunstwissenschaft, Oeuvrekataloge Schweizer Künstler, Band 7. Sauerländer, Aarau, 380 p. 1979.
- Pieter ROELOFS (Ed.), *Hendrick Avercamp. Master of the Ice Scene*. Catalogue. Exposition Rijksmuseum, Amsterdam, 21.11.2009-15.02.2010 ; National Gallery of Art, Washington, 21.03.-05.07.2010. Nieuw Amsterdam Publishers, Amsterdam, 187 p., 2009.
- Horace-Bénédict DE SAUSSURE, *Voyages dans les Alpes*, S. Fauche, Neuchâtel, 4 vol., 1779-1796.
- Alejandro VERGARA (Ed.), *Joachim Patinir and the invention of landscape*. Catalogue. Exposition Museo del Prado, 03.07.-07.10.2007. Museo Nacional del Prado, Madrid, 401 p., 2007.

- Eugène VIOLLET-LE DUC, *Le massif du Mont-Blanc. Étude sur sa constitution géodésique et géologique, sur ses transformations et sur l'état ancien et moderne de ses glaciers*, Paris, Baudry, 280 p., 1876.
- Bruno WEBER, Nicolo RASMO, Marcel ROETHLISBERGER, Eberhard RUHMER, & Alexander WIED, *Die Alpen in der Malerei*. Rosenheimer Verlagshaus A. Förg, Rosenheim, 336 p., 1981.
- William WINDHAM & Pierre MARTEL, *An account of the glaciers or ice Alps in Savoy*, In two letters. As laid before the Royal Society, London, 1744.
- Heinz J. ZUMBÜHL, *Die Schwankungen der Grindelwaldgletscher in den historischen Bild- und Schriftquellen des 12. bis 19. Jahrhunderts. Ein Beitrag zur Gletschergeschichte und Erforschung des Alpenraumes*. Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft (SNG), Band 92. Birkhäuser, Basel/Boston/Stuttgart, 279 p., 1980.
- Heinz J. ZUMBÜHL, *Die Hochgebirgszeichnungen von Samuel Birmann – ihre Bedeutung für die Gletscher – und Klimageschichte*. Katalog zur Ausstellung „Peter und Samuel Birmann – Künstler, Sammler, Händler, Stifter“ des Kunstmuseums Basel vom 27.09.1997-11.01.1998. Schwabe, Basel, p. 59-74, 1997.
- Heinz J. ZUMBÜHL, „Der Berge wachsend Eis... Die Entdeckung der Alpen und ihrer Gletscher durch Albrecht von Haller und Caspar Wolf“, *Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern, Neue Folge* 66, p. 105-132, 2009.
- Heinz J. ZUMBÜHL & Hanspeter HOLZHAUSER, „Alpengletscher in der Kleinen Eiszeit. Sonderheft zum 125jährigen Jubiläum des SAC“, *Die Alpen* 64(3), 129-322, 1988. « Glaciers des Alpes du Petit âge glaciaire ». Numéro spécial du 125^e anniversaire du CAS, *les Alpes* 64 (3), éditions du Club Alpin Suisse, p. 129-322, 1988.
- Heinz J. ZUMBÜHL, Bruno MESSERLI & Christian PFISTER, *Die Kleine Eiszeit : Gletschergeschichte im Spiegel der Kunst*. Katalog zur Sonderausstellung des Schweizerischen Alpinen Museums Bern und des Gletschergarten-Museums Luzern vom 09.06.-14.08.1983 (Luzern), 24.08.-16.10.1983 (Bern), 60 p., 1983.
- Heinz J. ZUMBÜHL, Daniel STEINER & Samuel U. NUSSBAUMER, “19th century glacier representations and fluctuations in the central and western European Alps: an interdisciplinary approach”. *Global and Planetary Change* 60(1-2), p. 42-57, 2008.