

# L'apport du Sud des Alpes suisses dans le développement de la géomorphologie

## À débattre

- ▶ **Le moine bénédictin Placidus a Spescha, précurseur de la géographie alpine et de la glaciologie.**
- ▶ **Les observations menées par William Morris Davis dans les vallées supérieures du Canton du Tessin.**
- ▶ **Le terrain d'étude privilégié de Hans Annaheim, fondateur et premier président de la SSGm/SGmG.**
- ▶ **La morphogénèse glaciaire des vallées et des lacs, révisée en clé fluviale à la fin du XX<sup>e</sup> siècle.**

Écrit par  
Cristian Scapozza

Entre le XVIII<sup>e</sup> siècle et le XX<sup>e</sup> siècle, le Sud des Alpes Suisses a été le théâtre d'explorations de la part de nombreuses personnalités qui ont fait l'histoire de la recherche sur les environnements de montagne et sur le climat. Les plus célèbres ont certainement été le grison Placidus a Spescha, précurseur de la géographie alpine, et l'étasunien William Morris Davis, « père » de la géomorphologie moderne. Les vallées supérieures du Tessin ont également attiré l'attention de nombreux chercheurs de l'aire germanophone qui se sont intéressés à la morphogénèse des Alpes Lépontiennes tout en contribuant au développement de la géomorphologie et à la création de la Société Suisse de Géomorphologie (SSGm/SGmG).

## Les pionniers

Pendant la période où l'alpinisme et la science s'entremêlaient et constituaient le plus souvent une seule discipline, l'un des plus grands pionniers des sciences naturelles alpines fut certainement le bénédictin grison Placidus a Spescha (1752–1833), né Julius Baptist. Géographe, minéralogiste et alpiniste, il dédia sa vie à la découverte, description et étude des Alpes Lépontiennes et fut l'auteur de nombreuses premières ascensions à cheval entre la région du Col du Luckmanier, de la Greina et de l'Adula/Rheinwadhorn.

Son rôle de pionnier de l'alpinisme lui fut reconnu déjà par ses contemporains. Le célèbre alpiniste anglais Douglas William Freshfield (1845–1934), rédacteur en chef de l'« Alpine Journal » entre 1872 et 1880, l'a défini comme étant le deuxième personnage le plus important des annales de l'alpinisme du XIX<sup>e</sup> siècle après Horace-Bénédict de Saussure, et le premier alpiniste de son temps (Fig. 1).

Placidus a Spescha a eu moins d'importance en tant que précurseur des études climatiques et glaciologiques, domaines dans lesquels il fut rapidement oublié. Mais grâce à ses observations minutieuses et à sa profonde connaissance du terrain, il compte parmi les pionniers de l'étude climatique des milieux de haute montagne (notamment des glaciers) de la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, au même titre que des personnalités de premier plan comme Johann Wolfgang Goethe, Jean de Charpentier, Louis Agassiz et Ignaz Venetz.

«Die Eis- und Schneemassen haben sich beträchtlich angehäuft und sind stark thalabwärts gegangen.»

Placidus a Spescha, 1818.

Parmi les grands scientifiques qui ont visité les Alpes Lépontiennes entre la fin du XIX<sup>e</sup> et le début du XX<sup>e</sup> siècle, le plus célèbre a certainement été le géographe et géologue étasunien William Morris Davis (1850–1934). Père de la première théorie importante de la morphogénèse sur des bases climatiques, le « cycle d'érosion », Davis est unanimement considéré comme le fondateur de la géomorphologie moderne. Il visita le Tessin à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, décrivant et analysant la morphologie de ses vallées profondément incisées pour étayer sa théorie de la « sculpture des montagnes par les glaciers » (« the sculpture of mountains by glaciers »).

Avec ses observations, Davis entendait tester et affiner le modèle classique d'érosion glaciaire proposé en 1864 par le géologue écossais Sir Andrew Crombie Ramsay (1814–1891). Il observa, par exemple, la hauteur discordante des vallées suspendues par rapport au fond de la vallée principale entre le Val d'Ambra et la Valle Leventina à Pollegio, et entre la Valle di Lodrino et la Riviera à Osogna, ce qui lui permit de développer un modèle général de la genèse des vallées surcreusées.

En plus de ses descriptions et analyses géomorphologiques, on peut considérer William Morris Davis aussi comme un précurseur du géotourisme, car il invita ouvertement ses collègues voyageurs (*travellers*) à s'arrêter dans cette partie des Alpes et à se prendre du temps pour y observer le relief.

«It is my hope that this article may lead a few of the many thousand travellers who annually invade Italy by the St. Gotthard route, to stop a day or two (...).»

William Morris Davis, 1900.

## De Die Alpen im Eiszeitalter à la création de la SSGm/SGmG

Comme le préconisait Davis, les vallées supérieures tessinoises attiraient dans les décennies successives l'intérêt de nombreux chercheurs, provenant principalement de l'aire germanophone. C'est notamment le cas des géographes et géologues allemands Albrecht Penck (1858–1945) et Eduard Brückner (1862–1927), qui s'intéressaient aux glaciations dans les vallées tessinoises et qui les ont décrites et intégrées dans leur travail monumental de 1909 dédié

aux Alpes pendant l'ère glaciaire (« Die Alpen im Eiszeitalter »). Ou encore, du géographe allemand Hermann Friedrich Christian Lautensach (1886–1971), qui publia en 1910 sa thèse de doctorat dédiée à l'étude de la morphologie glaciaire et à la morphogénèse des Alpes tessinoises. Il y définit, en particulier, trois niveaux de systèmes de terrasses d'érosion, correspondant à la fois aux fonds de vallée creusés par érosion fluviale et à cause des glaciations entre les Époques du Miocène (23.03–5.33 Ma) et de l'Holocène (entre 11.77 ka et aujourd'hui), en plus du fond de vallée actuel.

Entre la fin de l'Époque du Miocène et le début de celle du Pliocène (5.33–2.59 Ma), l'incision du relief originel par érosion fluviale, conséquence de la surrection des Alpes, conduisit à la naissance du premier système de terrasses, appelé « niveau de Pettanetto ». Un deuxième système, le « niveau de Bedretto », se serait formé de manière similaire entre les Époques du Pliocène et du Pléistocène (de 2.59 Ma à 11.77 ka). Un nouveau soulèvement des Alpes au cours du Pléistocène provoqua une nouvelle phase d'incision fluvio-glaciaire, due à la fois à la tectonique (soulèvement des Alpes) et au climat (glaciations), et donna naissance au troisième système de terrasses, le « niveau de Sobrio » (Fig. 2). D'après ce modèle, le fond de vallée actuel aurait été finalement incisé par l'érosion glaciaire pendant le Pléistocène supérieur et rempli par des dépôts glaciaires, fluvio-glaciaires, lacustres et fluviaux lors de la déglaciation, formant un quatrième et dernier système de terrasses.

Ces études sur la morphogénèse des Alpes ont vu à l'œuvre aussi l'un des pères de la géomorphologie suisse, le géographe bâlois Hans Annaheim (1903–



Fig. 1 : Placidus a Spescha dans un portrait publié dans l'Annuaire du CAS de 1868/1869 (à gauche) et en train de traverser le glacier du Rheinwald, sur un tableau de Johann Ludwig Bleuler de 1818 (à droite). Source : Scapozza (2019).

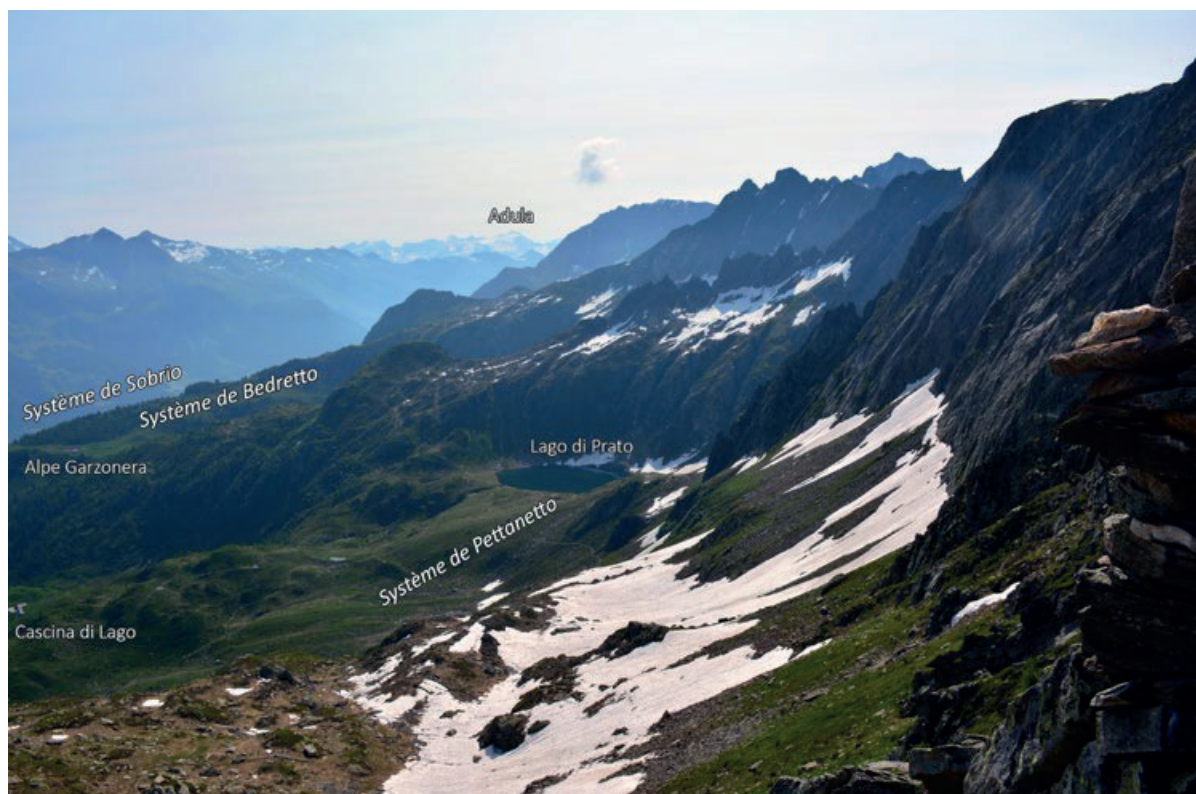


Fig. 2 : Les terrasses de la rive droite de la Valle Leventina en amont de Piotta vues depuis le Passo Sassello (2336 m/mer) et interprétées selon le système développé au début du XX<sup>e</sup> siècle. Photo : C. Scapoza.

1978). Les études qu'il mena intéressèrent l'ensemble du Sud des Alpes, du Saint Gothard jusqu'à la marge méridionale de la chaîne alpine (Fig. 3), et l'amènèrent à diffuser la culture géomorphologique en fondant, en 1946, la Société Suisse de Géomorphologie (SSGm/SGmG) dont il fut le premier président.

Les travaux de Hans Annaheim stimulèrent nombreux chercheurs de la Suisse italienne. Parmi ceux-ci, nous pouvons citer Giacomo Gemnetti (1885–1963), qui fut le président de la Società ticinese di scienze naturali (STSN) entre 1937 et 1940 et qui publia en 1938 un cahier dédié à la partie méridionale du Canton du Tessin pendant l'époque glaciaire. Puis, le géomorphologue Aldo Godenzi du Val Poschiavo, qui étudia avant tout la morphologie glaciaire et la morphogénèse du Val Poschiavo, du Groupe du Bernina et de la Valle dell'Adda. Par la suite, Godenzi s'intéressera au territoire de la Valle Mesolcina, du Val Calanca et de la vallée du Ticino jusqu'à la limite ouest constituée par le fleuve lui-même.

L'héritage laissé par ces travaux est tel que la subdivision des vallées du Sud des Alpes selon trois systèmes de terrasses d'érosion fluviale et glaciaire, auxquels s'ajoute le fond de vallée actuel, a perduré dans la communauté scientifique jusque dans les années 1990, avec une persistance même dans les années plus récentes.

D'après les connaissances actuelles sur la genèse de ces systèmes de terrasses, la plupart d'entre eux serait le résultat de tassements profonds des versants. C'est le cas pour les localités-type du « niveau de Bedretto » au Val Bedretto et du « niveau de Sobrio » entre Osco et Sobrio, tandis que dans d'autres cas ces niveaux de terrasses emboîtés correspondent à des changements lithologiques majeurs et/ou tectoniques dans la structure géologique.



**Cristian Scapoza** PhD en géographie de l'Université de Lausanne, est chercheur senior à la Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana (SUPSI). Ses domaines principaux de recherche sont la géomorphologie alpine, la géoarchéologie des fonds de vallée et la cartographie géologique du Quaternaire. Depuis 2020 il est le président de la Société Suisse de Géomorphologie (SSGm/SGmG).

cristian.scapoza@supsi.ch  
Photo : C. Ambrosi

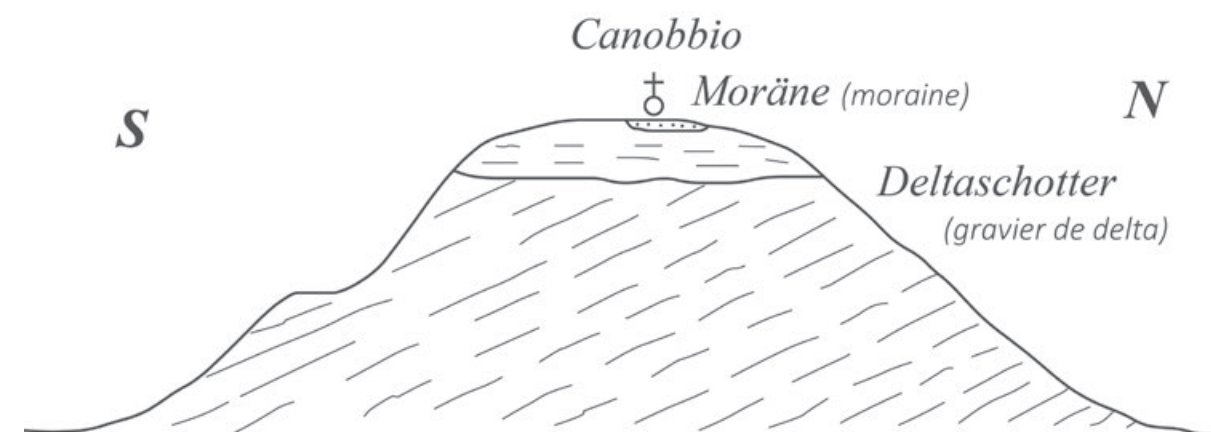


Fig. 3 : Profil à travers la terrasse de kame (paléo-delta) et la moraine de Canobbio à Lugano. Sur la terrasse visible sur le côté sud du profil y était le Campus SUPSI jusqu'en janvier 2020. Source : modifié d'après H. Annaheim, 1934, <https://doi.org/10.5169/seals-159382>

### Des versants des vallées aux fonds des lacs

Si les vallées du Sud des Alpes ont été considérées par plus d'un siècle comme d'origine exclusivement glaciaire, nous savons depuis les années 1970/1980 que leur origine et leur approfondissement bien plus marqué par rapport aux vallées du Nord des Alpes sont dus à l'érosion intensive d'origine fluviale ayant eu lieu avant les glaciations de la Période Quaternaire (entre 2.59 Ma et aujourd'hui).

Les observations de surfaces d'érosion dans la *Gonfolite lombarda* (la molasse du Sud des Alpes déposée pendant les Époques de l'Oligocène et du Miocène) et les prospections de sismique réflexion menées sur les grands lacs insubriens et sur le fond de vallée de la basse Valle Leventina et du Piano di Magadino, ont permis de comprendre qu'aussi bien le fond des lacs que le substratum rocheux sont situés à plusieurs centaines de mètres au-dessous du niveau actuel de la mer (Fig. 4). Les fonds des lacs du Sud des Alpes présentent des profondeurs atteignant -200 m/mer et leur plan d'eau est plus bas de 266 m par rapport au Nord des Alpes. Malgré cela, les lacs du Sud des Alpes sont en moyenne 130 m plus profonds par rapport à ceux du Nord des Alpes. Si l'on considère également la morphologie particulièrement encaissée des fonds de vallée (profil en « V ») et la profondeur du substratum rocheux qui peut atteindre les 600–700 m en dessous du niveau actuel de la mer, les vallées du Sud des Alpes ont été interprétées comme résultant d'une érosion très intense pendant l'Époque du Miocène. Leur incision aurait été particulièrement marquée pendant l'adite « crise de salinité messinienne » ayant eu lieu pendant l'Étage du Messinien (7.25–5.33 Ma). Celle-ci fut causée par des événements répétés d'assèchement presque complet de la mer Méditerranée en raison de la fermeture du détroit de Gibraltar pour des raisons tectoniques, ce qui entraîna un abaissement significatif du niveau de base de l'érosion fluviale.

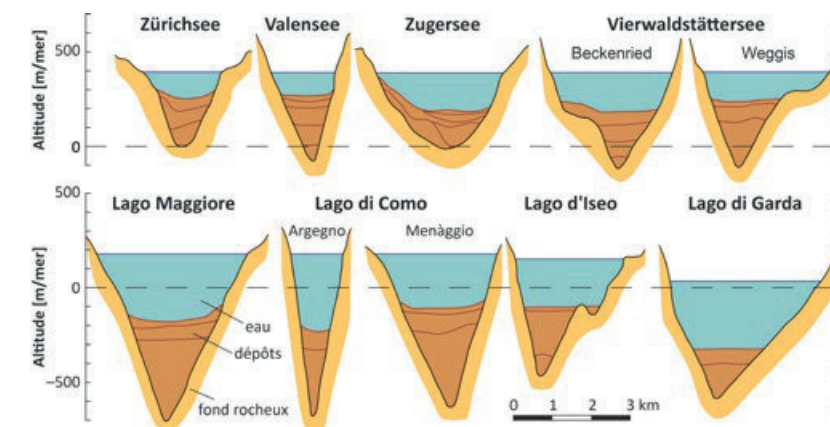


Fig. 4 : Profils à travers la partie profonde de certains lacs du Nord (en haut) et du Sud des Alpes (en bas). Source : modifié d'après P. G. Finckh, 1978, [https://doi.org/10.1016/0025-3227\(78\)90036-1](https://doi.org/10.1016/0025-3227(78)90036-1)

#### Sources

Scapoza C. 2019 : Lo studio delle Alpi Lepontine dal Settecento ai giorni nostri. In : Marcacci M. (a cura di), Storie di montagna. 100 anni UTOE Bellinzona. Bellinzona, Unione ticinese operai escursionisti (UTOE), pp. 22–39.

Scapoza C. 2019 : Pater Placidus a Spescha, précurseur de la glaciologie au début du XIX<sup>e</sup> siècle dans les Alpes de l'Adula. Annales valaisannes 2019, pp. 249–259.

Scapoza C. & Ambrosi C. 2021 : Between Glaciers, Rivers and Lakes: The Geomorphological Landscapes of Ticino. In : Reynard E. (ed.), Landscapes and Landforms of Switzerland. Cham, Springer, pp. 325–336. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-43203-4\\_22](https://doi.org/10.1007/978-3-030-43203-4_22)