Zeitschrift: Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft = Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles = Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali

Herausgeber: Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

Band: 44 (1860)

Artikel: Quelques considérations sur la classification des lacs, à propos des bassins du revers méridional des Alpes

Autor: Desor, E.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-89911

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

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

3. Discorso del sig. Prof. **E. Desor**, alla 2.ª Seduta generale.

Quelques CONSIDÉRATIONS sur la classification des lacs, à propos des bassins du revers méridional des Alpes.

par **E. DESOR**

(Voyez le procès-verbal de la section de géologie.)

S'il est une localité qui se prète à la recherche des causes qui ont déterminé les contours et la physionomie des lacs alpins, qui sollicite en quelque sorte l'investigation, ce sont bien les environs de Lugano. De quelque coté que l'on dirige sa barque, on rencontre partout des échappées nouvelles. Le lac, semblable à un immense polype, pousse ses ramifications dans toutes les directions, tantôt se heurtant contre des parois à pic, tantot baignant des couteaux fertiles, tantot encore venant se perdre insensiblement dans les marais alluvionnaires. Certes, tout cela est bien différent de la forme ordinaire des lacs de la plaine et même de beaucoup de lacs alpins du revers opposé de la chaine. Il n'y a que le lac des Quatre-Cantons qui puisse se comparer à celui au bord du quel nous sommes ici assemblès. J'ai montré ailleurs [1], que la forme si variée du lac qui fut le berceau de l'indépendance helvétique ne peut être le résultat d'une érosion capricieuse ni d'un affouillement accidentel. Si le lac des Quatre-Cantons est si accidenté et si varié,

(1) De la physionomie des lacs suisses. *Revue Suisse* 1860 p. 1.

cela tient à ce qu'il réunit à peu près tous les types de bassins : il est à la fois lac de cluse, lac de combe et lac d'érosion. Même les lacs de la Lombardie, quoique justement célèbres pour leur variété et leur beaux sites, sont bien moins compliqués que le lac de Lugano. Mais ils ont en commun avec lui un certain air de famille qui frappe le simple touriste non moins que le géologue. Le touriste et l'artiste se bornent à constater ces relations, admirant les sites pittoresques ou cherchant à les reproduire sur la toile. Le géologue ne doit pas s'en tenir là. Il voudra savoir à quoi tient cet air de famille qui distingue tous les lacs du pied méridional des Alpes. Ce n'est qu'autant qu'il aura saisi et bien interprété ces traits généraux, qu'il pourra songer à expliquer les formes plus compliquées et plus exceptionelles du lac de Lugano.

Les traits dominants de la majorité des lacs du versant méridional des Alpes sont : 1° leur direction à peu près uniforme du Sud au Nord ; 2° leur étroitesse relativement à leur longueur ; 3° leurs ramifications bizarres qui rapellent à bien des égards les fiords de la Norvège et les lochs d'Écosse ; enfin 4° leur grande profondeur.

Autrefois, avant que l'on ne possedât des cartes exactes, il était difficile de saisir la liaison de ces formes avec les reliefs orographiques. Aujourd'hui que nous possédons de bonnes cartes des deux versants des Alpes, cette liaison ressort d'une manière bien plus satisfaisante. Les lacs d'Italie sont des coupures perpendiculaires à travers les montagnes, en d'autres termes ce sont des lacs de cluse.

Nous avons montré ailleurs que ces lacs doivent être de leur nature les plus accidentés et par consequent les plus pittoresques, par la raison que du moment qu'une chaine de montagne est forcée de s'entreouvrir, l'écarte-

ment sera en proportion de la force qu'une rupture pareille suppose. De là ces formes abruptes, ces parois verticales et ces grandes profondeurs, qui sont propres aux lacs de cluse. Sous ce rapport, les lacs d'Italie ne le cèdent en aucune façon aux plus caractéristiques des lacs du revers septentrional.

Cependant plusieurs des lacs du revers italien sont trop étendus pour ne présenter qu'une cluse unique. Le lac de Côme et le lac Majeur qui ont plus de dix lieues de longueur en ligne directe, traversent plusieures chaines consécutives et parallèles. Si la coupure était toujours à angle droit avec les chaines, rien ne serait plus facile que de reconnaitre, en quelque sorte à chaque coup de rame, les caractères distinctifs de la cluse, comme par exemple au lac de Côme entre Bellaggio et Bellano. Mais il est rare que les cluses soient parfaitement perpendiculaires; elles sont souvent tres obliques. Dans ce cas, le passage de la cluse à la combe ou de la cluse au vallon n'est pas toujours très-distinct. Les rochers ne se correspondent plus d'une rive à l'autre ou bien si la correspondance existe, c'est à de si grandes distances, qu'il faut une grande habitude pour s'y reconnaître. Le lac Majeur est, sous ce rapport, très-instructif. Sa partie inférieure, depuis Sesto-Calende jusqu'à Arona, n'est qu'un lac d'érosion dans un terrain erratique et diluvien. La cluse commence à Arona et se continue, quoique dans un sens oblique, jusqu'aux îles Borromées et à Pallanza. De Pallanza jusqu'à Luino la direction change et de N. S. qu'elle était, elle devient N. N. E. - S. S. O., presque parallèle à la direction des montagnes. Le bassin n'est plus une cluse, mais bien un vallon. A partir de Luino jusqu'à Ascona la direction redevient à peu près N. S.; c'ést une autre cluse très oblique qui commence. Enfin la partie supérieure du lac, depuis Ascona et Locarno jusqu' à Magadino et Minu-

sio, est un véritable lac de vallon. Le vallon se prolonge même jusqu'à Bellinzona, où recommence de nouveau la grande cluse du Tessin (val Ticino). On pressent que ces caractères seront le moins précis, là où l'on passe de l'une des formes à l'autre, ainsi aux environs de Laveno, près de Luino et près d'Ascona.

Le lac de Côme est beaucoup moins compliqué. Il ne se compose que d'une série de cluses. La branche orientale ou lac de Lecco est sous ce rapport la mieux caractérisée. Le lac d'Iseo est également une cluse composée, dans toute sa partie supérieure; celle-ci ne passe à l'état de combe que vers son extrémité, prés de Sarnico. Le lac de Garde lui-même, malgré sa largeur, n'est autre chose qu'une grande coupure à travers plusieurs chaines de montagnes. L'élargissement considérable de sa partie inférieure, en revanche, pourrait bien n'être que le résultat des moraines concentriques qui l'entourent, de façon que si on pouvait les déblayer, on rétrécirait considérablement le lac, tout en l'abaissant.

Ces caractères une fois reconnus, il sera facile de nous en servir pour expliquer également la forme si compliquée du lac tessinois de Lugano. On peut deviner, rien qu'à voir ses ramifications, qu'il doit, comme celui des Quatre Cantons, réunir plusieurs types de bassins. Deux de ses branches suivent en effet la direction dominante du N. au S. Ce sont les deux bras principaux et paralelles; les autres au contraire sont plus on moins perpendiculaires à cette direction. Si les deux prèmieres sont des cluses, les dernières devront par la même raison être soit des combes soit des vallons. La branche de Lugano à Melide, en effet, a tout l'air d'être une cluse. L'aspect des rivages ainsi que la nature géologique des terrains en font fois. Le bras qui s'étend de Lugano à Porlezza au contraire a tous les caractères

d'une combe. Il en est de même du petit bras de Ponte Tresa. Il est plus difficile de fixer le caractère de la partie méridionale du lac de Lugano, par la raison que nous nous trouvons ici dans un domaine géologique complexe. En effet, la théorie que nous proposons ne peut, de sa nature, s'appliquer qu'à des terrains stratifiés. Or l'extrèmité méridionale du lac de Lugano est comprise en grande partie dans le domaine des roches cristallines, particulièrement des porphyres rouges et noirs qui, en cet endroit, ont singulièrement compliqué les phénomènes orographiques. Aussi nous abstiendrons nous de la faire entrer dans notre classification, heureux de constater que si le lac de Lugano présente encore des énigmes au point de vue géologique, il n'en est que mieux connu au point de vue physique et géographique, grâce aux recherches infatigables de notre honorable président, M. le Dr Lavizzari [1].

A part les trois types de lacs orographiques (les lacs du cluse, de combe et de vallon), le revers méridional des Alpes nous offre un quatrième type, celui des *lacs de moraines*, qui n'est qu'imparfaitement représenté sur le revers nord des Alpes. Tels sont en particulier les petits lacs de Pusiano, d'Annone et d'Alserio dans la Brianza. Il est probable qu'on devra aussi ranger dans cette catégorie les lacs de Comabbio, de Monate près de l'extrèmité du lac Majeur et même peut être le lac de Varese. Tous ces lacs sont situés dans la zône des moraines, à la limite des anciens glaciers. Les digues morainiques, en isolant des espaces plus ou moins considérables, les ont transformés en lacs et en étangs. Ces lacs sont d'ordinaire peu profonds; leurs

(1) Carta della profondità del Ceresio o lago di Lugano del Dr. L. Lavizzari 1859. Par exception, la branche du lac qui correspond à la combe (de Lugano à Porlezza), est plus profonde que les branches paralleles du Nord au Sud.

rives sont plates et entourées de tourbières. Comme ils n'existent qu'à la faveur des digues morainiques, il suffirait, dans beaucoup de cas, de couper la digue pour les abaisser et même les mettre à sec.

Les grands lacs d'Italie, quoique antérieurs aux anciens glaciers, ont aussi subi, dans une certaine mesure, leur influence. Tous sont plus ou moins cernés par des digues morainiques, depuis le lac Majeur jusqu'au lac de Garde. Ce dernier est surtout remarquable par l'étendue et la puissance de ses moraines concentriques, ainsi que cela résulte des recherches de M. de Mortillet. Le lac d'Iseo vient aboutir lui aussi à de grands amas de terrains glaciaires et diluviens qui ont eu pour résultat de hausser ses eaux et de convertir une partie de ses bords en marais tourbeux. La chaine de petits lacs qui fait suite au lac de Lecco et qui ne sont autre chose que des élargissements de l'Adda, sont également déterminés par des amas morainiques. Par contre l'Adda n'a pas plutôt quitté le domaine du terrain erratique, qu'elle continue son cours dans un lit parfaitement régulier. On peut en dire autant de l'extrèmité du lac Majeur, jusqu'à Sesto Calende (1). Par conséquent, si l'on déblayait les terrains erratiques, à l'issue de tous les lacs de la haute Italie, on changerait notablement leurs contours, tout en abaissant leur niveau; mais on ne les ferait pas pour cela disparaître, comme les petits lacs de la Brianza, puisque la majeure partie d'entre eux atteignent une profondeur considerable et s'enfoncent même fort au dessous du niveau de la mer. Ce ne sont donc pas des lacs morainiques, bien que les moraines ne soient pas étrangères à leur étendue ni à leur contours actuels.

(1) Voy. la Carte des anciennes Moraines de la Lombardie par M. Omboni, qui vient de paroître.

Mais il ne suffit pas de rechercher la corrélation qui existe entre les lacs et les reliefs environnants, ni de constater que les lacs du revers méridional, si l'on en excepte les petits lacs morainiques, ont un cachet particulier qui leur est propre. Pour peu que l'on soit curieux des lois qui président à la formation des reliefs de notre globe, on se demandera à quoi peut tenir cet air de famille et quelle est la cause qui leur a imprimé ce cachet particulier. La solution du problême nous paraît offrir ici moins de difficulté que de l'autre coté des Alpes, en ce sens, que si les formes sont plus compliquées, cette complication n'a d'autre cause que les montagnes elles-mêmes; en d'autres termes, nous n'avons guère à faire qu'à des lacs orographiques. Les lacs d'érosion, qui sont si communs dans la plaine suisse, entre les Alpes et le Jura, manquent ici complêtement.

La belle carte du Tessin qui vient d'être deposée sur le bureau, proclame assez haut que le lac de Lugano, comme le lac Majeur et tous les grands lacs d'Italie, est intimément lié aux magnifiques montagnes qui l'encadrent. La même force qui à taillé et façonné les pics qui nous environnent a aussi creusé les bassins des lacs. Cette action est trop considérable, pour pouvoir être attribuée à la force de courants, quelque gigantesques qu'on se les représente. D'ailleurs, d'où ferait on venir des torrents assez puissants pour opérer des creusages pareils, si l'on considère l'exiguité relative des bassins hydrographiques de ces lacs? (1)

Ici nous nous retrouvons en présence d'une difficulté que nous avons deja signalée pour les lacs du versant nord et qui se présente à chaque pas, lors qu'on étudie les phénomènes erratiques. Les bassins des lacs, avons nous dit, sont la contrepartie des montagnes; ils remontent à la même

(1) D'après M. le D. Lavizzari, la surface du lac de Lugano égale 1/8 de son bassin hydrograptique.

dâte et à la même cause qui a redressé les pics environnants. Ils sont donc antérieurs aux phénomènes glaciaires, puisque ceux-ci ont laissé tant de traces de leur passage sur leurs rives et jusqu'à des niveaux considérables. Mais alors comment se fait il que les matériaux, témoins de l'ancienne extension des glaciers, les blocs erratiques, les limons et graviers glaciaires, les moraines enfin, qui forment aujourd'hui des digues à leur extrèmité, n'aient pas commencé par combler ces bassins, mais aient laissé subsister des dépressions qui atteignent plus des 2000 pieds de profondeur?

Il est évident que si ces grandes cavités ont echappé au remplissage, en dépit des amas erratiques considérables entassés à leur extrèmité et qui n'ont pû atteindre la plaine qu'en passant par les vallées, ce ne peut être qu'à la faveur de quelque cause générale. Or cette cause, à notre avis, doit être cherchée dans les conditions générales de la surface, à l'époque du transport erratique.

Les glaciers alpins, à l'époque de leur plus grande extension, se sont prolongés jusqu'à l'issue des vallées qui débouchent dans la plaine lombarde, mais sans envahir cette dernière. Les environs de Lugano étaient donc compris dans la région glacière et il faut que les glaces y aient eu une certaine épaisseur, puis qu'on trouve au sommet du Monte Cenere des traces distinctes de leur mouvement en aval. Les rochers y sont admirablement moutonnés et polis et les stries sont très-distinctes sur nombre de points. Mais si les glaces s'élevaient, dans toutes les vallées de ce versant, aussi haut que nous retrouvons des traces de polis ou de stries, il faut, à plus forte raison, que le fond des bassins ait été comblé. C'est alors qu'eut lieu, à la faveur du mouvement des glaciers, le transport de ces mêmes matériaux qui aujourd'hui sont accumulés à l'éxtrémité des vallées et que l'on est d'accord pour envisager

comme d'anciennes moraines. Quand plus tard les glaces disparurent, les bassins des lacs se sont trouvés plus ou moins intactes et prêts à recevoir les eaux qui les occupent de nos jours.

D'une autre coté, on nous accordera que des masses de glace aussi considérables n'ont pas pu, quelque lente que fût leur fonte, disparaître sans donner lieu à des courants puissants, qui ont nécessairement démantelé une partie des moraines et entraîné leurs débris pour les épancher, sous forme de gravier et de limon diluviens, dans la plaine du Pô, qui, au rebours de la plaine Suisse, et par ce qu'elle n'etait pas comprise dans la zone erratique, s'est ainsi trouvée nivelée par les eaux des anciens glaciers. Quand on considère l'étendue de ces anciens glaciers, on comprend que les débris qu'ils charriaient aient eté assez considérables pour combler toutes les dépressions et faire disparaître tous les lacs de la plaine qui pouvaient exister antérieurement entre les Alpes et les Appenins. Il n'est resté en effet, à part les grands lacs, que les étangs ou petits lacs morainiques, que les eaux glaciaires n'ont pas envahis, parcequ'ils étaient situés dans la zône morainique elle-même, mais qui eussent cependant disparu aussi, si le démantèlement des moraines avait été plus complet. C'est ainsi que la même cause, l'extension des anciens glaciers, a produit des effets diamétralement opposés dans le même pays: elle a conservé les lacs dans les montagnes et les a fait disparaître dans la plaine.

D'après ce qui précéde, nous n'aurions, sur le versant sud des Alpes, que deux catégories de lacs, des *lacs orographiques* remontant au soulèvement même des Alpes et par conséquent antérieurs à l'ancienne extension des glaciers, et des *lacs morainiques* situés sur la lisiére des montagnes, au debouché des grandes vallées et se rattachant au phénomène glaciaire lui-même.

Ceci cependant n'est qu'une partie du problême qui nous occupe. Il existe une troisième catégorie de lacs, étrangère au versant méridional des Alpes, mais d'autant plus abondante dans la plaine molassique de la Suisse : ce sont les lacs d'érosion. Les lacs de Constance, de Zurich, de Sempach etc. en sont des exemples. Ce ne sont pas des lacs orographiques, puisqu'ils sont creusés dans des terrains plus on moins horizontaux. Ils sont d'ailleurs situès sur le cours des rivières et l'on est ainsi naturellement conduit à les rattacher à des affouillements causés par ces cours d'eau. Mais à quelle époque remontent ces affouillements? Remarquons que les lacs dont il s'agit sont compris dans le domaine des anciens glaciers qui, comme l'on sait, venaient s'appuyer contre le Jura, occupant par conséquent toute la plaine suisse.

A moins de supposer qu'ils ne soient d'origine très récente, il faut donc admettre qu'ils sont, comme les lacs orographiques, antérieurs à la période glaciaire et que comme eux, ils ont été protégés par les glaces; autrement on ne comprendrait pas qu'ils ne soient pas comblés.

Nous ne nous cachons pas que cette théorie présente quelques difficultés au point de vue de la dynamique des eaux. On nous a objecté qu'il n'était pas dans la nature des rivières d'affouiller de la sorte les couloirs qu'elles traversent, leur rôle étant de combler les dépressions bien plutôt que d'en creuser. Cependant nous savons que certains des grands fleuves actuels (le Missisippi par exemple) creusent leur lit à des profondeurs considérables, lorsque le sol ne leur oppose pas de trop grands obstacles.

Si les fleuves actuels de la plaine Suisse sont trop insignifiants pour effectuer des creusages et des affouillements tant soit peu considérables, il est permis de se demander si l'établissement des grands glaciers n'a pas éte précédé

par des inondations assez puissantes et prolongées, pour rendre compte de ces érosions gigantesques.

D'autres explications ont été proposées pour résoudre le problême. On a prétendu que les lacs étaient l'effet de l'affouillement des glaciers qui auraient labouré le sol sur lequel il s'avançaient. Cette explication a le tort d'être encore moins en harmonie avec les phénomènes actuels. En effet, il n'est point dans la nature des glaciers de labourer le sol, sur lequel ils marchent. Au contraire, tous ceux qui ont pénétré sous les glaciers ont pu s'assurer qu'à moins d'être très encaissés, ils glissent sur la surface, sans même entamer sensiblement les amas de gravier qui remplissent le fond de la vallée.

D'autres géologues, et de ce nombre sont les plus éminents de notre pays, ont pensé que des bassins aussi vastes que le lac de Constance et de Genève; atteignant une profondeur de près de 1000 pieds, ne pouvaient s'expliquer que par des affaissements survenus postérieurement à l'extension des grands glaciers.

Nous pourrions au besoin admettre cette explication, s'il ne s'agissait que de grands lacs, comme les lacs de Constance et de Genève. Mais n'oublions pas qu'à coté d'eux, il s'en trouve une foule d'autres plus petits, qui ont la même physionomie et les mêmes caractères généraux: tels sont les lacs de Sempach, Hallwyl, Pfeffikon, Greifensee etc. Si nous sommes bien informés, nos adversaires eux-mêmes ne seraient pas éloignés d'admettre que ces derniers sont l'oeuvre de rivières ou de courants temporaires. Mais il ne manque pas d'intermédiaires entre ceux-ci et les grands lacs; tels sont par exemple les lacs de Zurich, de Zug; et pourquoi ce qui est vrai des lacs ci-dessus, ne le serait-il pas pour d'autres un peu plus grands?

D'ailleurs des affaissements, comme ceux que l'on réclame, supposent des mouvements du sol tellement considérables qu'on devrait, semble-t-il, en retrouver des traces ailleurs qu'au lac de Constance et de Genève. Des mouvements pareils ne pourraient être que le résultat d'une crise notable qui aurait affecté la plaine suisse postérieurement à l'époque glacière, par conséquent *pendant* l'époque alluvienne, qui cependant est généralement considerée comme très paisible.

N'oublions pas non-plus que tous les lacs d'érosion sont situés sur le trajet des riviéres, que ceux de la Suisse orientale (qui sont les plus nombreux) sont parallèles entre eux, que tous sont allongés dans le sens de la pente des terrains et dans la direction du cours des rivières. Ce sont là autant de circonstances que l'on n'expliquerait pas dans l'hypothèse d'affaissements, tandis qu'elles sont très-naturelles, du moment qu'il existe une liaison entre eux et les cours d'eau. Enfin serait-ce un simple hazard que les plus grands lacs d'érosion se trouvent sur le chemin des plus grands cours d'eau?

Par toutes ces considérations, nous pensons que la théorie des affaissements, pas plus que celle du creusage par les glaciers, ne suffit pour expliquer l'origine des lacs d'érosion. Si la théorie du creusement par les rivières à une époque qui a dû être marquée par de grandes inondations, n'est pas à l'abri de toute critique, nous croyons qu'elle concorde cependant mieux avec les traits généraux de l'hydrographie suisse. Puissent ces quelques remarques sur l'un des plus grands phénomènes de notre sol engager nos confrères des deux versants des Alpes à en faire l'objet de leurs recherches et de leurs méditations. Ce sera le plus sûr moyen d'arriver à une solution définitive.