

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ VAUDOISE
DES
SCIENCES NATURELLES

La congélation du lac de Joux pendant l'hiver 1911-12.

PAR
Sam. AUBERT

LAUSANNE
IMPRIMERIES RÉUNIES S. A.

—
1912

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ VAUDOISE
DES
SCIENCES NATURELLES

Publié sous la direction du Comité, par D^r FRÉDÉRIC JACCARD, prof.

5^e S. — Volume XLVIII
Ce volume contient les Bulletins Nos 175, 176, 177
publiés en 1912

LAUSANNE
IMPRIMERIES RÉUNIES S. A.

—
1912

La congélation du lac de Joux pendant l'hiver 1911-12.

PAR

Sam. AUBERT

Depuis tantôt une année, nous passons au travers de circonstances météorologiques tout à fait exceptionnelles : l'été de 1911 s'est montré anormalement chaud ; il en a été de même de l'automne et de l'hiver 1911-12 et le printemps que nous traversons maintenant n'est pas moins extraordinaire que les saisons précédentes.

Dans ces conditions, il devenait évident qu'un lac de montagne, comme le lac de Joux, devait offrir dans sa congélation et dans sa *décongélation* des particularités plus ou moins tranchées. Cela a été en effet le cas ; les observations que j'ai faites à ce sujet font l'objet de ce mémoire.

Comme on peut s'y attendre, la congélation du lac de Joux est étroitement liée aux conditions météorologiques. Si, par exemple, et comme c'est assez souvent le cas, il survient au commencement de l'hiver une bise prolongée, forte et froide, la surface liquide se congèle en entier et d'une seule fois, dès que l'eau a repris sa stabilité.

Il en va tout autrement lorsque le froid fait sentir ses effets pendant une période relativement calme. La congélation s'effectue alors en trois étapes, généralement :

Aux premiers froids, l'extrémité sud-ouest — *la tête* — du lac, peu profonde, seule se congèle sur une longueur de 5 à 600 mètres. C'est la première étape. Puis une seconde zone, s'étendant jusqu'à la hauteur des Esserts de

Rive ou même plus loin, suivant les cas, se prend à son tour. Enfin, la continuation du froid amène l'achèvement de la congélation.

Cependant, il subsiste alors souvent des surfaces d'eau libre dans la région située entre l'Abbaye et le Pont, du côté oriental. La cause du retard apporté à la congélation de ces dernières a suscité diverses explications, dont aucune, pour le moment, n'est absolument satisfaisante. Dans un mémoire, paru en 1908, dans le n° 129 du Bull. de la Soc. vaud. des Sc. nat., M. le professeur F.-A. Forel attribue ce retard de congélation à la présence de canards qui agiteraient l'eau de façon à empêcher ou tout au moins retarder sa congélation, afin de se maintenir un champ d'ébats et de pêche.

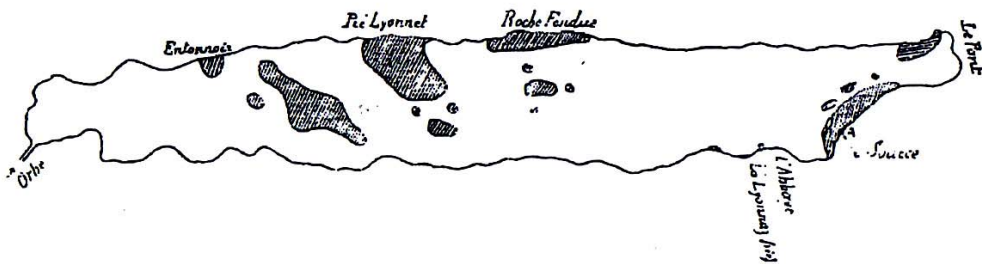


Fig. 1.

Voyons maintenant ce qui s'est passé pendant l'hiver 1911-12. Au milieu de janvier 1912, entre le 13 et le 17, il s'est produit une congélation générale, quoique partielle, de grandes étendues d'eau libre restant visibles ici et là. Le croquis (fig. 1) figure l'état de congélation approximatif le 17 janvier. A partir de cette date, la surface congelée a sensiblement diminué, spécialement dans la partie septentrionale du lac. Ainsi le 21, toute la rade située en avant du Pont et celle s'étendant au nord-est de l'Abbaye étaient libres et séparées seulement par une étroite bande de glaces, partant de la rive orientale et allant en s'élargissant à la rencontre de la rive occidentale (voir le croquis fig. 2).

Nous avons eu ainsi affaire à une congélation extrêmement irrégulière et même variable d'un jour à l'autre. De même partout où j'ai pu l'observer, la glace est très mince et percée par des pierres de faible grosseur jetées depuis la rive. A noter aussi la non congélation de certaines parties du lac très peu profondes contiguës à la rive.

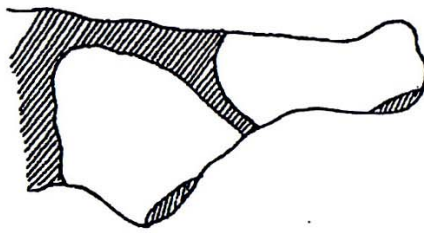


Fig. 2.

Le 27 janvier, une forte bise survient. En peu d'heures le lac est complètement débarrassé de ses glaces. A la tête seulement et à l'extrémité de petits promontoires s'avancant dans le lac, des amoncellements de glaçons charriés par la bise subsistent.

La chute de la bise devait amener une nouvelle congélation. En effet, dans la nuit du 30 au 31 janvier, par une température de -15° , la surface entière du lac se recouvre d'une nouvelle couche de glace. Toutefois, cette congélation n'est pas absolument complète, car voici ce que j'ai observé dans l'après-midi du 31 janvier :

Le long de la rive entre le Pont et l'Abbaye (point A du croquis fig. 1) subsistent quelques flaques d'eau libre. Leur non congélation s'explique aisément. En effet, un petit ruisseau, non congelé, se jette dans le lac exactement en cet endroit. Il est alimenté par une source située à quelque 50 m. en amont et dont la température mesurait $+7^{\circ}5$; à son embouchure dans le lac, l'eau du ruisseau accuse encore une température de $+6^{\circ}75$. Evidemment, c'est l'eau de ce ruisseau, relativement chaude, qui s'étalant à la surface du lac, empêche le bord de se congeler.

Puis, plus en avant dans le lac, à 100 m. environ, j'ai observé distinctement, à l'aide de jumelles, une étendue de quelques mètres carrés, complètement libre de glace, où évoluaient un canard et un grèbe huppé.

Autre chose encore : le 31, au matin, à 9 h. environ, il est tombé 1 cm. de neige sèche ; toute la surface du lac a blanchi sauf une zone de quelques centaines de mètres carrés s'étendant en plein lac entre le Pont et l'Abbaye, à partir du point considéré ci-dessus, A du croquis 1. Sur toute cette étendue la glace présente des taches blanches (formées par la neige), séparées par des taches noires-grises, ayant absolument la couleur et l'aspect de la glace recouverte d'eau ou de neige à l'état de fusion. Il faut donc que sur toute l'étendue à teinte noire la glace ait été très mince ou à l'état de formation au moment où s'est produite la chute de neige, sans quoi, elle aurait pris, comme le reste de la surface congelée, la belle couleur blanche de la neige.

Un fait ressort donc certain : ce n'est pas seulement sur des surfaces restreintes, mais sur une zone très étendue, comprenant plusieurs centaines de mètres carrés, entre le Pont et l'Abbaye, qu'il se manifeste un retard dans la congélation. Et je ne crois pas que la cause puisse en être imputée aux canards. Ils doivent être tout à fait impuissants à retarder la congélation d'une surface aussi considérable.

Par contre, à l'intérieur de celle-ci, réussiraient-ils peut-être, en battant l'eau de leurs ailes, à retarder la congélation d'étendues très restreintes comme la flaque libre où j'ai vu nager un canard et un grèbe.

Maintenant quelle est la cause réelle du retard survenant dans la congélation de cette zone Pont-Abbaye. Sans en avoir encore la preuve matérielle, je crois qu'il faut l'attribuer à des sources chaudes jaillissant du fond du lac.

En effet, puisqu'il est prouvé qu'au bord, une source chaude retarde la congélation, il est logique d'admettre

que plus au large il doit en être de même et que d'autres sources chaudes existent sous le fond du lac et montent à la surface.

Le débit de la source terrestre se déversant dans le lac au point considéré (A du croquis fig. 1) est de quelques litres par minute ; il est trop faible pour que le retard de congélation se manifestant sur toute la surface observée, ait pour cause l'eau du ruisseau s'étendant sur cette dernière.

Le moment du dégel aurait été l'instant propice pour effectuer des sondages de température au sein du périmètre à congélation retardée ; malheureusement, il ne m'a pas été possible de me livrer à cette étude fort délicate et chanceuse du reste.

Décongélation.

La durée de congélation a été très courte : du 31 janvier au 26 février.

Habituellement, le dégel du lac se produit partout à la fois ; la glace s'amincit. Au bout d'un certain temps, elle ne se compose plus guère que de prismes ou de grains plus ou moins indépendants les uns des autres. Survient un vent violent, toute la masse se disloque, se désagrège complètement et les grains de glace non encore fondus sont charriés et abandonnés sur les grèves par les vagues où ils achèvent de se fondre.

Cette année, les choses se sont passées un peu différemment, et, chose extrêmement curieuse, partout où j'ai pu observer le phénomène de décongélation, il s'est produit à partir de la rive en s'avancant au large.

En effet, voici mes observations du 25 février : la glace est en voie de s'en aller. De larges brèches nettement délimitées traversent le lac de part en part. Presque partout la glace a disparu au bord ; la décongélation se produit à

partir de la rive. La présence de l'eau entre le radeau de glace et la rive ne peut pas avoir pour cause l'exhaussement du niveau du lac, car à ce moment les relevés nivométriques faits au Pont n'accusent que de très faibles dénivellations. D'autre part, la zone d'eau libre a une largeur de 10, 20, 30 m. ou plus suivant les endroits. Elle paraît correspondre à celle de la *beine*.

A sa marge, le radeau de glace est complètement désagrégé; la glace ne se compose plus que de grains flottants. Des pierres jetées la traversent très facilement et l'ébranlement produit se manifeste sous la forme d'une vague qui se propage centrifugalement; jetées plus au large, les pierres rencontrent une surface rigide, résistante et rebondissent. Ainsi, la décongélation s'est bien produite de la rive au large, tandis qu'en temps ordinaire elle est générale, les bords n'étant pas plus vite décongelés que l'intérieur.

Partout où j'ai fait cette observation, la grève est plate ou peu déclive et il ne saurait être question de mettre en cause la réflexion de la chaleur solaire par les pentes rapides dominant les rives.

Je me suis entretenu de ces faits avec M. le professeur Const. Dutoit; nous avons discuté et envisagé ensemble l'explication suivante :

Pendant l'été de 1911 la chaleur a été, comme on le sait, très forte, le lac a beaucoup baissé et du 5 juillet au 1^{er} octobre son niveau est descendu de 1008,01 m. à 1006,05 mètres.

Donc des portions considérables de la grève ont été mises à sec et ont absorbé pendant ce temps une quantité considérable de chaleur. Recouvertes à nouveau par l'eau, en automne, ces surfaces réchauffées ont restitué peu à peu la chaleur qu'elles avaient emmagasinées pendant l'été; elles l'ont cédée graduellement par conductibilité à l'eau. Ainsi s'expliquerait le retard de congélation survenu en

de nombreux points de la rive et surtout la décongélation hâtive observée le long des rives au Rocheray.

Pour le moment je ne saurais pas attribuer une autre cause à cette décongélation hâtive des bords. Je la propose à MM. les physiciens, dont les travaux sur le pouvoir absorbant des sols doivent être évidemment de nature à jeter quelque lumière dans la question.

Le Solliat (vallée de Joux), 15 avril 1912.

Sam. AUBERT.