

## PAGES D'ÉTÉ

### Le Léman n'est pas une étendue tranquille

De par sa topographie complexe, le lac peut présenter des risques naturels. Explications.

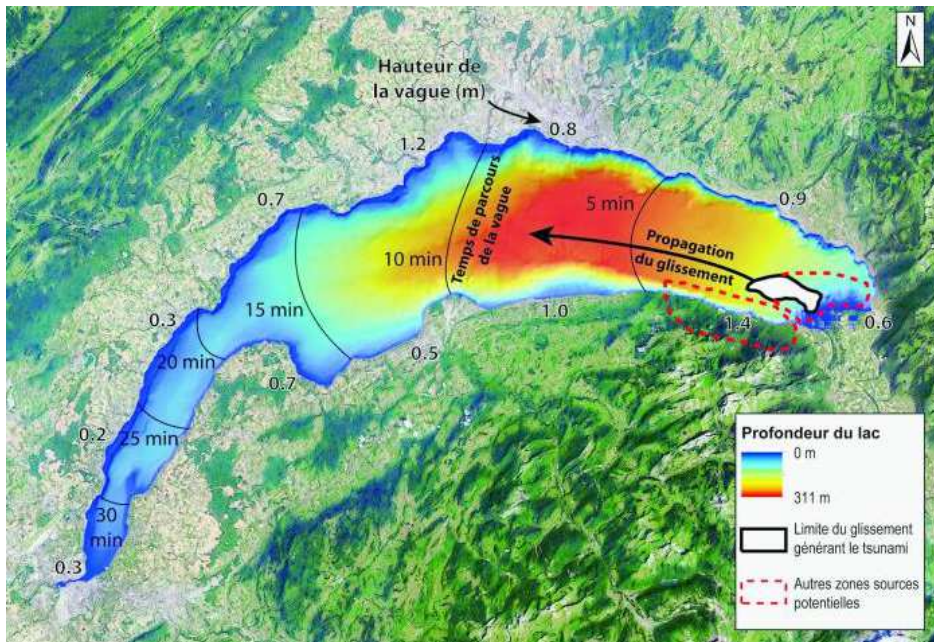
**RÉGION** Le Nyonnais Martin Franz étudie les risques, méconnus mais pourtant bien réels, d'une telle catastrophe en milieu lacustre.

# Le Léman victime d'un tsunami?

SYLVAIN BOLT  
info@lacote.ch

Et si un tsunami frappait le lac Léman? La question n'est pas dénuée de sens. En 563, une immense vague ravagea les rives lémaniques. Plus récemment, d'autres cas de ce phénomène ont été enregistrés en Suisse et ailleurs (lire encadré). «Historiquement, il y a eu plusieurs événements dans des lacs mais peu d'études ont été réalisées», confirme Martin Franz. Le Nyonnais sait de quoi il parle: il étudie les risques d'événements tsunamis en milieu lacustre à l'Université de Lausanne: «Pour mon travail de Master en environnement, j'étudiais une falaise au-dessus du lac de Mauvoisin, en Valais. J'ai remarqué qu'elle bougeait et je me suis interrogé sur les conséquences de son effondrement dans le lac et d'une éventuelle vague qui passerait au-dessus du barrage», explique-t-il. Suite aux dramatiques vagues géantes qui frappèrent l'océan Indien en 2004 et les côtes du Japon en 2011, de nombreuses études ont été réalisées pour prévenir de telles catastrophes dans les océans. Et dans les lacs? «Les risques sont sous-estimés», répond celui qui est désormais doctorant à l'Institut des sciences de la Terre, rattaché à l'Université de Lausanne. Ils sont pourtant bien réels: «Il y a deux types de phénomènes capables de déclencher une vague dans les lacs: les glissements aériens et ceux sous-lacustres, tous deux liés à la topographie complexe des lacs», explique le spécialiste avant de poursuivre son propos: «Sur le lac Léman, il y a des endroits très raides comme entre le Bouveret et

**Sous-estimés, les risques de tsunamis lacustres existent bel et bien.**



Cette illustration est le résultat préliminaire de l'étude en cours de Martin Franz sur des scénarios d'événements futurs tsunamis sur le Léman. Elle présente les hauteurs de la vague et les temps de parcours pour le scénario le plus probable, soit un glissement sous-lacustre d'une masse provenant du delta du Rhône. DONNEES SWISSTOPO, FIGURE MARTIN FRANZ

Meillerie, du côté français, ce qui en fait une zone source potentielle. La bathymétrie (ndlr: topographie du fond marin) complexe des lacs, comme par exemple celui des Quatre-Cantons, influence aussi la propagation d'une éventuelle vague qui serait alors amenée à contourner les bras naturels du lac.» L'analyse des risques en milieu lacustre exige ainsi plus de précision et d'adaptation que sur les océans. Entouré par deux professeurs, Martin Franz travaille sur la thématique depuis trois ans, avec des mandats pour des exploitants de barrages qui le sollicitent pour évaluer les risques d'un tel phénomène généré par glissement de terrain, mais également en publiant des articles scientifiques sur le sujet. Sur tout, le Nyonnais et son équipe sont parmi les seuls en Suisse à



MARTIN FRANZ DOCTORANT À L'INSTITUT DES SCIENCES ET DE LA TERRE, UNIL

avoir développé un modèle numérique pour estimer la taille de la vague lors d'événements futurs tsunamis.

#### Modélisation numérique

C'est au sein du bâtiment Géopolis de la faculté des géosciences et de l'environnement, que le doctorant de l'UNIL réalise depuis le printemps 2014 des si-

## Les infrastructures et les populations exposées sont beaucoup plus importantes aujourd'hui

mulations numériques pour prévoir un éventuel cas lémanique. Sur la base de ses observations sur le terrain et sur des documents numériques (cartes, données altimétriques) des zones sources potentiellement instables, le Nyonnais détermine différents scénarios pouvant provoquer une vague importante. Il caractérise ensuite plu-

sieurs paramètres du glissement, tels que son volume ou sa vitesse de propagation. Avec ces données programmées sur l'ordinateur, la phase de modélisation de la vague générée par le glissement peut débuter. Elle permet d'analyser la propagation de la vague elle-même sur le lac, ainsi que son impact sur les berges et les infrastructures. «A terme, ces différents scénarios et leur modélisation numérique feront l'objet d'une publication dans une revue scientifique», précise le doctorant.

#### Dégâts plus importants

En 2007, l'éboulement dans une ancienne carrière, avec une vague d'1,5 mètre qui a causé de sérieux dégâts dans le port de Weggis (LU) sur le lac des Quatre-Cantons, prouve que la menace est toujours bien pré-

## UNE VAGUE D'ORIGINE JAPONAISE

Le terme tsunami provient du japonais et se traduit littéralement par «vague de port». Il s'agit d'une vague générée par une perturbation telle qu'un tremblement de terre, un glissement de terrain ou une éruption volcanique. Les vagues se propagent dans toutes les directions, parfois sur plusieurs milliers de kilomètres, jusqu'à atteindre les côtes où elles peuvent avoir des effets destructeurs. Pour éviter l'association fautive avec les marées et pallier l'imprécision du terme raz-de-marée, le mot tsunami a été officialisé en 1963. ○

sente en Suisse. Mais doit-on pour autant craindre un nouveau tsunami lémanique, comme celui de l'an 563? «Il est peu probable qu'il soit aussi important qu'au VI<sup>e</sup> siècle. En revanche, il n'est pas exclu qu'un tel phénomène se reproduise, mais il est difficile de prédire quand, répond Martin Franz. Le scénario le plus probable est celui d'une vague provoquée par le glissement sous-lacustre d'une partie du delta du Rhône, où plusieurs canyons sont creusés par l'arrivée du fleuve. Un tremblement de terre ou un changement de trajectoire du cours d'eau pourrait déclencher ce phénomène», explique le spécialiste. Voilà pour la théorie. Mais qu'en est-il concrètement dans la pratique? «Une vague de plus d'un mètre déferlerait sur la région de La Côte», selon la simulation numérique réalisée par le chercheur. Parmi les différents scénarios que l'universitaire est actuellement en train d'élaborer sur le Léman, il ne s'agit pas du pire, mais du plus probable. Si la vague n'était donc pas aussi grande que lors du tsunami lémanique de l'an 563, l'impact pourrait être, lui, beaucoup plus conséquent: «Avec un million d'habitants sur les rives lémaniques, les infrastructures et la population exposées sont beaucoup plus importantes». ○

## QUELQUES CATASTROPHES LACUSTRES MARQUANTES

**563.** Un tsunami ravage les rives du Léman. Si l'origine de la catastrophe diffère selon les sources, il semblerait qu'il ait été provoqué par une chute de roches d'une montagne dans le Chablais valaisan, qui tomba dans le delta du Rhône après avoir détruit le village de Tàuredunum, qui a d'ailleurs donné son nom à la catastrophe. Les sédiments du delta retrouvés au milieu du lac par des chercheurs de l'Université de Genève témoignent d'un

glissement sous-lacustre, qui provoqua une vague immense. Celle-ci atteignit une hauteur de 13 mètres sur Lausanne et de 8 mètres sur Genève.

**1584.** Une série de tremblements de terre dont l'épicentre se situe à Aigle provoque l'effondrement d'un pan de montagne sur des villages: Corbeyrier est détruit et la plus grande partie du village d'Yvorne est recouverte par l'énorme éboulis. Les secousses

sont ressenties sur tout le bassin lémanique. Selon les récits de l'époque, une centaine de personnes sont tuées et il se raconte que des flux et reflux du lac, caractéristiques du tsunami, furent observés jusqu'à Genève.

**1806.** Trente à quarante millions de m<sup>3</sup> de roches chutent de la montagne Rossberg, en Suisse centrale, et détruisent le village de Goldau. La partie la plus orientale du massif frappe le lac de Lauerz,

déclenchant un tsunami de 15 mètres de haut: 457 personnes sont tuées. Les villages de Goldau et de Röhren disparaissent et le lac de Lauerz voit sa surface se réduire d'un septième.

**1905 ET 1936.** La vallée de Loen, dans la région de Nordfjord en Norvège, a connu deux des pires catastrophes naturelles du pays. Après un premier glissement de terrain dévastateur en 1905, 1 million de m<sup>3</sup> de blocs de roches

tombent de la montagne Ramnefjell dans le lac Lovatnet, provoquant un tsunami qui atteint 74 mètres de hauteur en 1936. Les villages de Bødal et de Nesdal sont notamment détruits. Bilan des deux tsunamis: 135 morts.

**1963.** L'une des pires catastrophes liées à un tsunami lacustre s'est déroulée dans le village italien de Longarone, à environ 100 km de Venise. Un glissement de terrain exporte 260 millions de m<sup>3</sup> de

terres et de roches dans le lac de retenue du barrage Vajont. Deux vagues de 25 millions de m<sup>3</sup> chacune se propagent et débordent du barrage, détruisant Longarone et plusieurs localités des alentours. Le tsunami provoquera la mort de près de 2000 personnes et il s'avéra que les risques avaient été mal évalués au moment de remplir le lac du barrage.