

Un glacier pas comme les autres

Souvent cités à juste titre comme témoins des changements climatiques, les glaciers répondent sur le long terme aux variations du climat local – températures, précipitations, ensoleillement, vent, etc. Ils sont considérés comme des entités « vivantes » dans un cadre topographique immuable, et les seules évolutions rapides auxquelles ils sont soumis sont en général liées à leur dynamique interne (rupture, effondrement, vidange de poche d'eau, surge, etc.).

Joan Decker, Comité scientifique de la FFCAM

Il existe une exception remarquable. Le glacier le plus jeune au monde, qui avance rapidement mais reste constamment menacé. Un glacier qui se fiche éperdument des changements climatiques tant il est concerné par un conflit permanent avec la montagne qui le porte. Un glacier dont l'évolution se mesure en mois plutôt qu'en décennies. Un glacier situé intégralement en dessous de la ligne des neiges éternelles mais qui bénéficie de conditions à la fois exceptionnelles et précaires. Un glacier engagé dans une course contre la montre. Un glacier unique dans un cadre exceptionnel : Crater Glacier, niché dans le cratère du mont St Helens.

UN CATACLYSME RETENTISSANT

Le 18 mai 1980, l'état de Washington, dans le nord-ouest des Etats-Unis, est témoin de l'un des événements les plus spectaculaires que peut offrir notre planète : l'éruption du mont St Helens arrache 3 kilomètres cubes de roches au volcan, qui dévalent la pente à grande vitesse et vont remplir un lac situé en contrebas, générant au passage une vague gigantesque qui décime la forêt environnante. Les cendres expulsées dans la haute atmosphère recouvriront un quart du pays.

La présence de glaciers sur un volcan entrant en éruption peut avoir des conséquences désastreuses, l'eau de fonte générant des coulées de boue destructrices

(lahars) pouvant dévaster des vallées entières, comme au pied du Nevado del Ruiz en Colombie lors de l'éruption de 1985. Les glaciers peuvent également augmenter la violence des éruptions par réaction phréato-magmatique au cours de laquelle la vapeur d'eau générée par évaporation accroît la pression interne dans le volcan.

Les éruptions volcaniques ont naturellement des conséquences funestes sur la tenue des glaciers. Les treize petits glaciers répartis autour du dôme du mont St Helens avant 1980 ont été évaporés ou fondus à plus de 70%. Deux d'entre eux ont disparu intégralement et quasiment instantanément. La perte d'altitude liée à la destruction du dôme – de 2 950 à 2 549 m – aurait théoriquement dû sonner durablement le glas de l'appareillage glaciaire du volcan (Fig. 1). Bien au contraire, l'éruption de 1980 a mis en place des conditions idéales à la formation d'un nouveau glacier.

NAISSANCE D'UN GLACIER

Pendant les années qui ont suivi l'explosion de 1980, l'éruption a continué de façon plus modérée et donné naissance à un nouveau dôme au centre même du cratère. La température du sol au cœur du cratère, encore élevée, a empêché dans un premier temps une accumulation durable de la neige. Cependant, les conditions climatiques de la chaîne des cascades (cf. encadré p.24) se sont conjuguées à une nouvelle configuration du terrain extrêmement propice à la formation d'un glacier. En effet, le dôme initial a laissé place à un cratère en forme de fer à cheval, ouvert vers

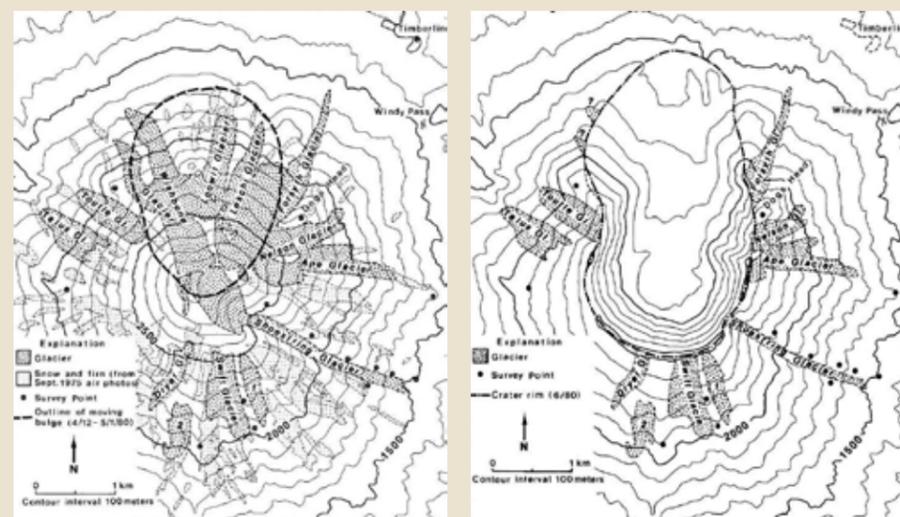


Figure 1 : Distribution des glaciers sur le mont St Helens juste avant (gauche) et après (droite) le 18 mai 1980 (Brugman & Post 1980)



Figure 2 : Crater Glacier en septembre 2004. (USGS)

Une fois l'éruption terminée en 1986, la neige s'est progressivement maintenue et un nouveau glacier s'est formé. Lové entre la muraille et le nouveau dôme qu'il encercle alors presque entièrement, il passe d'abord inaperçu mais grossi régulièrement, jusqu'à dépasser la taille de 100 ha en 2001, devenant alors plus étendu que chacun des glaciers présents sur le volcan avant l'éruption. Alimenté en partie de roches qui composent plus d'un tiers de son volume, protégé l'été par une fine couche de pierres isolante, ce nouveau glacier a finalement été nommé Crater Glacier et étudié intensément par les services géologiques américains (USGS). On pouvait alors s'attendre à ce que ce glacier trouve son point d'équilibre puis évolue lentement à l'instar des autres glaciers de la région. Il n'en fut rien...

LA GLACE ET LE FEU

En 2004, le volcan entre à nouveau en éruption. Un nouveau dôme de lave pousse très rapidement sur la base du cratère, au sud du précédent. En quelques mois, un volume de lave de près de 80 millions de mètres cubes – équivalent à celui produit entre 1980 et 1986 – sort des entrailles du volcan. Face aux 120 millions de mètres cubes de glace portés par notre jeune glacier, un combat homérique est engagé. Les

géologues craignent une fonte du glacier entraînant d'importants lahars. Une fois de plus, ils seront surpris : la lave refroidie au contact de la glace forme une paroi épaisse de plusieurs mètres qui isole efficacement le glacier du dôme en expansion.



Figure 3 : Photographies aériennes du cratère du mont St Helens, prises en septembre 2003 (haut) et octobre 2005 (bas). (USGS)

Le glacier survit, mais il se retrouve coincé entre le nouveau dôme et la muraille du cratère. Il subit alors une transformation remarquable en l'espace de quelques mois : pincé par la roche en expansion, il est coupé en deux branches. Son épaisseur double pour atteindre 200 mètres, tandis que sa surface bombée

laisse apparaître d'importantes crevasses témoignant des forces énormes en présence. Sa vitesse accélère à tel point que le front progresse de quasiment un mètre par jour ! Une fois l'éruption terminée, le glacier se retrouve à la recherche d'un nouvel équilibre. Le front continue d'avancer, mais dix fois moins vite. Séparées à leur extrémité sud en 2004 par l'éperon de lave sorti de la base du cratère, les deux branches finissent pas confluer courant 2008, du côté nord cette fois.



VAILLANT MAIS CONDAMNÉ

Le plus jeune glacier au monde – l'intégralité des 150 millions de tonnes de glace présente a moins de trente ans – a montré qu'il était vaillant. Mais le péril n'est pas écarté. Selon les géologues, les éruptions vont continuer, périodiquement mais inlassablement. Le cône initial pourrait être complètement reformé d'ici deux siècles. Crater Glacier pourra-t-il repousser indéfiniment les assauts de la roche en fusion ? Il est probablement condamné, et la seule inconnue consiste à savoir qui en premier aura raison de Crater Glacier : les changements climatiques ou le volcan ? La course est lancée... d'ici là, ce fascinant glacier nous réserve certainement encore des surprises.

Références :

- M. Brugman and A. Post, Geol. Surv. Circ. 850-D, 1980
- S. Schilling, et al. Quat. Research 61 325 (2004)
- USGS Volcano Hazards Program.

Figure 4: Crater Glacier en février 2005. (USGS)

LE PARADIS DES GLACIERS

Si on excepte l'Alaska, le paradis des glaciers aux USA se situe dans l'Etat de Washington (Fig. 5). Le climat tempéré par l'océan Pacifique est caractérisé par d'importantes précipitations hivernales favorables aux glaciers. Les monts Baker et Rainier détiennent d'ailleurs les records annuels (30 mètres) et journaliers (2 mètres juste devant... le mont Aigoual !) de chutes de neige mesurées. Dans le Parc national olympique situé à l'ouest de Seattle, la limite des neiges éternelles est située aux alentours de 1800 mètres, à une latitude pourtant comparable à celle des Alpes autrichiennes. On y trouve l'impressionnant Blue Glacier, qui descend profondément dans la forêt (Fig. 7). À près de 200 km en direction du sud-est se trouve le mont Rainier, un volcan actif mais calme depuis plus d'un siècle. Culminant à 4392 mètres, il est entouré d'une trentaine de glaciers pour une superficie totale de près de 100 km². Un trek magnifique permet d'en faire le tour en une dizaine de jours (Fig. 6).



Figure 5 : Etat de Washington, U.S.A. (USGS)



Figure 6 : Front du glacier Winthrop, sur le flanc nord du mont Rainier (J. Decker)



Figure 7 : Blue Glacier dans le Parc national olympique (J. Decker)

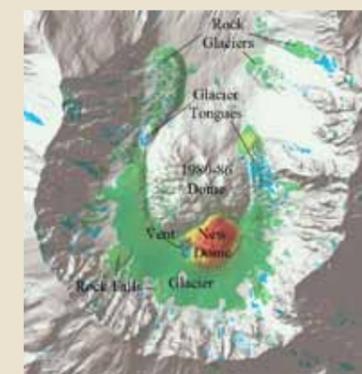
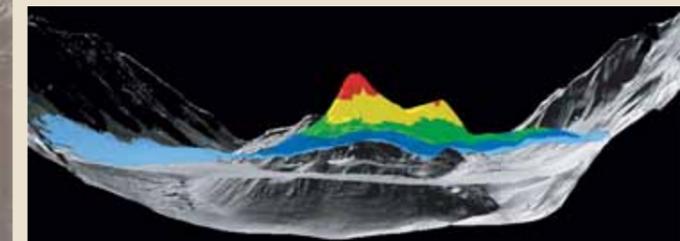


Figure 8 : Modèle numérique de terrain obtenu par le système LIDAR pour mesurer les variations d'altitude dans le cratère du mont St Helens (NASA/USGS)



UNE MESURE COMPLEXE

Le suivi de l'évolution d'un glacier passe habituellement par une mesure régulière de son volume. Une technique moderne consiste à élaborer un modèle numérique de terrain qui établit les variations d'altitude suivant un maillage fin. Le système LIDAR (Light Detection and Ranging) développé par la NASA utilise un balayage laser depuis un avion. Il permet de quadriller le terrain au mètre près avec une précision verticale de 10 cm, et peut être complété par un réseau de capteurs GPS posés au sol. Dans le cas du mont St Helens, la difficulté consiste à séparer les variations du glacier de celles du volcan, car à la poussée du nouveau dôme s'ajoutent les importantes chutes de pierre (Fig. 8).