

AUGUSTA VITTORIA CERUTTI (*)

LE JÖKULHLAUP DU GRIMSVÖTN (ISLANDE) DU 5 NOVEMBRE 1996

SUMMARY: CERUTTI A.V., *The Jökulhlaup of Grimsvötn (Iceland) of 5th November 1996*. (IT ISSN 0391-9838, 1996).

One of the greatest eruptions of the century occurred in Iceland between September 30th and October 14th 1996. From a series of fracture craters, situated below the Vatnajökull glacier, 500 million cubic metres of lava erupted! The phenomenon provoked the fusion of the overhanging glacier, that was about 600 m. thick, producing a mass of water estimated 9 billion cubic metres. This mass first gathered in the enormous caldera situated under the glacial layer; then, on November 5th, it generated a giant jökulhlaups, i.d. an immense flood sweeping away enormous quantities of mud, rock and ice from the underlying sand plains into the sea, where the compact stream advanced for a good 200 km. (KEY WORDS: Jökulhlaup, Iceland).

RÉSUMÉ: CERUTTI A.V., *Le Jökulhlaup du Grimsvötn (Islande) du 5 Novembre 1996*. (IT ISSN 0391-9838, 1996).

Entre le 30 Septembre et le 14 Octobre 1996 est survenue en Islande l'une des plus violentes éruptions du siècle. Une série de cratères à fissures, situés sous le glacier du Vatnajökull ont vomi 500 millions de mètres cubes de lave! Le phénomène a provoqué la fusion du glacier supérieur, d'une épaisseur de 600 mètres environ, et a produit une quantité d'eau estimée à environ neuf milliards de mètres cubes. Toute cette eau s'est d'abord amassée dans l'énorme caldeira présente sous la calotte glaciaire. Ensuite, le 5 novembre, elle a engendré un gigantesque jökulhlaup soit une énorme coulée de boue, de rochers et de glace qui a submergé les plaines de sable et a avancé, compacte, dans la mer sur deux cents kilomètres. (MOT CLÉ: Jökulhlaup, Islande).

RIASSUNTO: CERUTTI A.V., *Lo Jökulhlaup di Grimsvötn (Islanda) del 5 Novembre 1996*. (IT ISSN 0391-9838, 1996).

Fra il 30 Settembre e il 14 Ottobre del 1996 si è verificata in Islanda una delle più grandi eruzioni del secolo. Da una serie di crateri a frattura posti sotto il ghiacciaio del Vatnajökull sono stati eruttati 500 milioni di metri cubi di lava! Il fenomeno ha provocato la fusione del ghiaccio soprastante che aveva uno spessore di circa 600 metri e ha prodotto in una quantità d'acqua che si stima dell'ordine di nove miliardi di metri cubi. Questa clapprima si è raccolta nell'enorme caldeira presente sotto la coltre glaciale, poi, il 5 novembre ha dato luogo ad un gigantesco jökulhlaup, ovvero ad una smisurata alluvione che ha travolto una immensa quantità di fango, roccia e ghiaccio riversandosi sulle sottostanti pianure sabbiose e avanzandosi nel mare come compatta fiumana per ben 200 chilometri. (TERMINI CHIAVE: Jökulhlaup, Islanda).

Jökulhlaup est le terme par lequel les Islandais définissent les masses d'eau et de boue, gigantesques et subites, qui déferlent des glaciers lorsque des éruptions volcaniques sous-glaciaires provoquent la fusion des calottes recouvrant les cratères. (Jökull = glacier, Hlaup = course: la course du glacier).

La nouvelle du Jökulhlaup du 5 Novembre 1996 a été clonnée par notre presse sur des tons apocalyptiques: «Brucia il più grande ghiacciaio d'Europa» «Il Vatnajökull sta fondendo a ritmi da cataclisma biblico» «Un fiume di fango ribollente allaga l'Islanda». Pour les Islandais, par contre, il ne s'agit pas de phénomènes exceptionnels. Leur île, presque intégralement d'origine volcanique, compte à l'heure actuelle trente volcans en activité et quelques-uns d'entre eux sont recouverts de vastes calottes de glace.

Au sud, sur les hauts plateaux engendrés par des effusions volcaniques, s'étend, sur une surface de 8 400 Km², le Vatnajökull, le plus grand glacier d'Europe: un tiers de son étendue pourrait contenir à elle seule tous les glaciers des Alpes. Sous cette immense calotte de glace d'une épaisseur moyenne de 500 mètres, il existe un système de failles avec plusieurs cratères en activité. Il s'agit, comme il arrive souvent en Islande, de cratères à fissure, longs parfois de dizaines de kilomètres.

Les éruptions de quelques-uns d'entre eux sont à l'origine de reliefs qui s'élèvent à plusieurs centaines de mètres sur l'immense haut-plateau d'une altitude moyenne de 1 400 m; parmi eux l'Oraefi, au sud, avec ses 2 119 mètres de hauteur, est le sommet le plus élevé d'Islande.

Ici, l'activité sous-glaciaire est connue depuis toujours à cause de la présence des Jökulhlaup, nombreux et catastrophiques qui se sont souvent répétés à travers les siècles. Tout particulièrement sur la plaine de Skeidará, impliquée le 5 Novembre dernier dans l'énorme flot de boue,

(*) Via Promis 1, 11100 Aosta

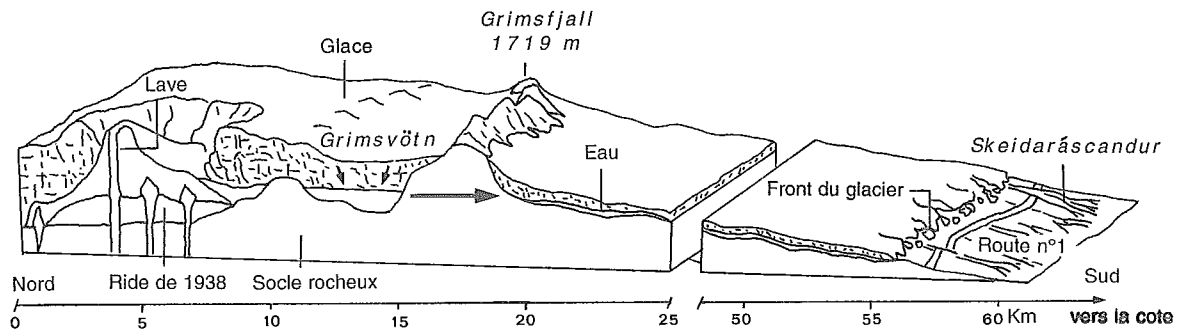


FIG. 1 - Le 1^{er} Octobre une éruption volcanique a lieu sous le glacier Vatna qui a une épaisseur de presque 500 mètres. La lave fait fondre la glace et l'eau de fusion s'accumule dans la caldeira de Grimsvötn. Le 5 Novembre elle déborde et trois milliards de mètres cubes d'eau devalent sous la glace pour s'abattre sur la plaine du Skeidararsandur. Tire de GEO - Un nouveau monde: la Terre N 215 - Paris, Janvier 1997 (Adaptée).

FIG. 1 - On October 1st a volcanic eruption takes place under the Vatna glacier that is about 500 metres in thickness. The lava melts the ice and the fusion water gathers in the Grimsvötn cauldron. On November 5th it overflows and three billion cubic metres of water rush under the ice falling into the Skeidararsandur plain. From GEO - Un nouveau monde: La terre N 215 - Paris, Janvier 1997 (Adapted).

les Jökulhlaup se répètent à partir, au moins, de 1362. Avant cette date, il existait sur ces lieux, une église et trois fermes, détruites cette année-là, par le Jökulhlaup, conséquence de la terrible éruption de l'Oraefi. La plaine verdoyante fut recouverte de sable et de sédiments que les Jökulhlaup successifs continuèrent de charrier jusqu'à former les Skeidararsandur, la vaste bande désolée de sables laviques bordant le plateau jusqu'à la mer (Sandur = plaine alluviale). Cette plaine est sillonnée d'innombrables ruisseaux alimentés par les torrents impétueux, déferlant des bouches du grand glacier dévalant du Vatnajökull.

Des sandurs, des glaciers et des volcans: il s'ensuit que cette partie de l'Islande méridionale est très intéressante aussi bien du point de vue scientifique que du paysage. C'est pour cette raison qu'à partir de 1967 elle fut déclarée «Parc National». Ce qui, cependant, n'a pas engendré des phénomènes d'urbanisation, excepté les petites constructions de la direction du Parc, d'un café et d'un self-service.

Seule la route est le résultat de l'intervention de l'homme dans cet immense sandur soumis aux Jökulhlaups. Et cette route s'avère indispensable pour les activités socio-économiques du pays puisqu'elle représente le seul lien possible, par voie terrestre, entre les fjords de l'est, la petite ville de Hofn et la capitale Reykjavik. Cette réalisation exceptionnelle, terminée en 1974, s'étend sur 200 Km au pied du versant méridional du Vatnajökull, là où les eaux du grand glacier dévalent en flots gigantesques, impétueux et puissants. La partie la plus dangereuse à traverser est, sans aucun doute, le Skeidararsandur à cause du désordre hydrologique du territoire peu tassé. L'ouvrage fut quand même réalisé: une partie de la route court à moins de trois kilomètres des fronts des grands glaciers dévalant du Vatnajökull. Sur le bras principal des grandioses coulées d'eau glaciaire, ont été construits de très longs ponts. Maintenant presque vingt kilomètres de cette précieuse voie de communication ont été submergés par la boue et les flots.

Le premier jökulhlaup que l'on ait étudié dans cette région de l'Islande remonte à 1934. La cause en fut une éruption sous-glaciaire survenue dans deux cratères de la

zone de Grimsvötn, presque au centre du vaste plateau des glaciers. La fusion des glaces, imprévue et rapide, a charrié vers la Skeidará une grande masse d'eau, si puissante que le fleuve atteignit une largeur de 9 kilomètres (BIAYS P., *L'Islande*, Presse Universitaire de France, Paris, 1983).

Les cratères du Grimsvötn, au cours des mille dernières années, entièrement en activité plus de cinquante fois. Le dynamisme volcanique a façonné sous la calotte glaciaire une énorme «caldeira», un grand bassin sous-glaciaire d'une surface de presque 12 Km² (deux tiers du lac d'Orta), mais dont on ignore totalement la profondeur. De plus, le lac est recouvert d'une calotte de glace de 500 à 600 mètres d'épaisseur. L'hydrologue islandais Arni Snorrason explique: «Un processus permanent de géothermie fait fondre la glace, et lorsque le lac est plein, il se vide d'un seul coup» (*Le Figaro* du 7 Novembre 1996: «Le spectacle du monde», Décembre 1996). La base du bassin glaciaire, donc, est chaude à cause de la présence dans la zone d'une masse magmatique très importante, et peu profonde, de ce fait, la glace produit de l'eau de fusion se déversant vers la caldeira. La couche supérieure de glace se soulève à cause de la pression de l'eau au fur et à mesure que son niveau augmente. Lorsque cette calotte atteint la hauteur de 1 450 mètres environ; l'eau déborde de la caldeira et dévale les pentes en dévastant le glacier et en charriant d'énormes masses de boue vers la plaine de Skeidararsandur. Une odeur intolérable de soufre est toujours le signe avant-coureur de la crue. En situation normale d'équilibre entre géothermie et calotte glaciaire, ce phénomène se produit tous les quatre à cinq ans, le temps nécessaire pour que l'eau de fusion arrive à combler la grande cavité sous-glaciaire. Le dernier de ces Jökulhlaup périodiques se vérifia en Avril 1996.

L'éruption du 30 Septembre s'annonça quelques semaines à l'avance par une immense activité sismique de sorte que scientifiques, journalistes et équipes de télévision du monde entier eurent la possibilité de se rendre sur place. «D'avion, écrit Olaf BROSIOSSORGBORSONN dans le mensuel «Le spectacle du monde», on pouvait voir se former sur le

Vatnajökull trois énormes dépressions circulaires de plusieurs kilomètres de circonférence. Quelques jours plus tard, la plus vaste de ces dépressions s'effondrait, engloutissant des falaises de glace hautes de plusieurs centaines de mètres».

Le 30 Septembre, de ces gouffres s'éleva une immense colonne de cendres et de lapilli atteignant, dans la phase la plus violente, une hauteur de 7 000 mètres. L'éruption dans la première semaine, fait fondre le glacier à raison de 5 000 mètres cubes par seconde, ensuite de 1 000 mètres cubes produisant au total un volume d'eau évalué à 9 milliards de mètres cubes. Il s'agit d'une masse remarquablement supérieure à celle de tous les glaciers existant en Vallée d'Aoste.

L'éruption du Grimsvötn parut tout de suite si exceptionnelle qu'elle fut considérée par les vulcanologues comme l'une des plus violentes du siècle. Au moyen des technologies les plus sophistiquées, les équipes, dirigées par les géophysiciens M. EINARSSON, P. EINARSSON et leur collègue, Madame B. BRANDSOTTIR contrôlent l'événement et purent constater que le cratère qui s'était ouvert sous le glacier avait 3 500 mètres de long et 400 de large. J.P. DUFOUR écrit dans «*Le Monde*» que les spécialistes islandais ainsi que le physicien américain A. ROBOK de l'Université de Maryland et le français J.L. CHEMINÉE de l'Institut Parisien du Globe, estiment qu'en trois semaines à peine d'éruption, cette immense fissure a vomi 500 millions de mètres cubes de magma: cinq fois la masse éjectée par les dernières éruptions de l'île de la Réunion!

A partir de la deuxième semaine du mois d'Octobre, l'hydrologue A. SNORRASON avec les géologues O. SIQUODSSON et S. ARNASON purent constater que l'étendue du lac avait triplé en atteignant une superficie de 40 Km². Mais le Jökulhlaup, inévitable, tardait encore à se manifester: «il serait un Hlaup d'une force jamais vue», prévenaient les scientifiques.

Le lac sous-glaciaire désormais aussi vaste que celui de Lugano, déversa finalement ses eaux, le 5 Novembre, 35 jours après le début de l'éruption. Les témoins oculaires racontent (cf. «*Le Figaro*» - 7 Novembre 1996) qu'ils virent arriver, des contreforts du Skeidararsandur, une énorme vague de boue déferlant à grande vitesse. Ils eurent à peine le temps de se mettre à l'abri et aussitôt les scientifiques commencèrent à placer des appareils de mesure. La masse d'eau et de boue vomie par le Grimsvötn fut divisée, par la morphologie du glacier, en trois bras, suivant chacun sa propre voie. Dès les premières minutes, les portées furent de 10 000 mètres cubes par seconde (dix fois celles du Po peu avant son delta). Elles augmentèrent d'heure en heure jusqu'à toucher, dans la soirée du mardi, 45 000 mètres cubes par seconde. Enfin elles commencèrent à diminuer et le flux s'arrêta le troisième jour.

Le déluge de boue a détruit tout ouvrage humain dans le sandur. Les hydrologues islandais estiment en cent millions de tonnes la quantité de boue que les trois coulées ont déversée avec des dizaines et des dizaines d'énormes icebergs sur la route submergée par ce colossal Jökulhlaup. L'immense coulée a, par la suite, atteint la mer et, compacte, a glissé sur le fond en avançant dans l'océan pour deux cents kilomètres!

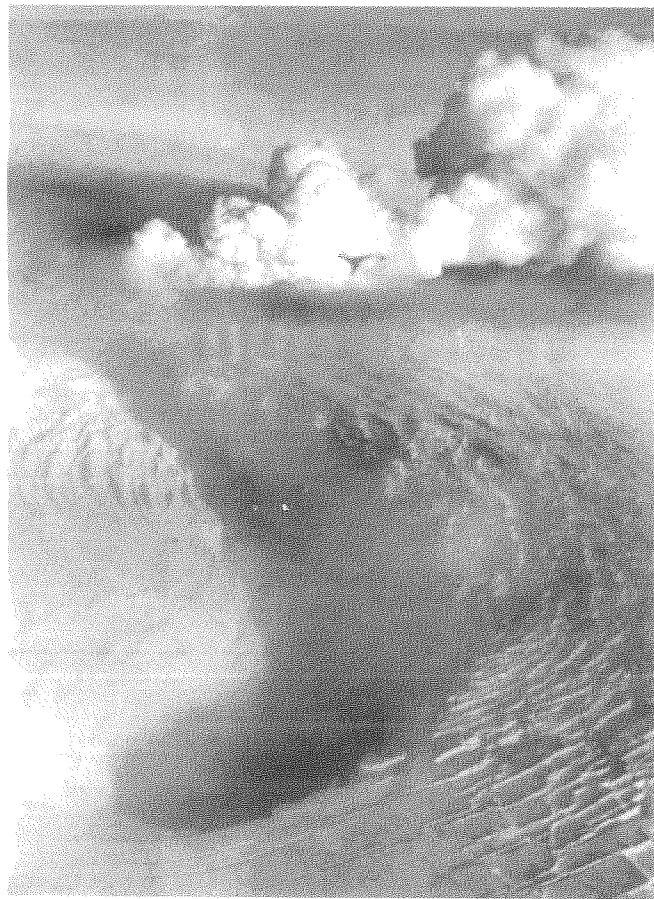


FIG. 2 - L'éruption du cratère de Grimsvötn sous le Glacier du Vatnajökull. La chaleur de la lave perce la glace; un énorme panache de vapeur et de cendre jaillit. D'après le journal islandais MORGUNBLADID du 10 Octobre 1996

FIG. 2 - The eruption of the Grimsvötn crater under the Vatnajökull Glacier. The heat of the lava pierces the ice; an enormous blend of steam and ash gushes out. From the Icelandic journal MORGUNBLADID of October 10th 1996

La froideur et la préparation scientifique démontrées par les spécialistes islandais qui ont installé les appareils de contrôle et suivi le phénomène apparaissent exceptionnels.

La coulée de boue terminée, en trois semaines seulement le Département d'Etat a réussi à reconstruire la route détruite: une entreprise incroyable, qui témoigne dans un milieu si difficile de l'acharnement du peuple islandais et de la compétence des experts.

Je suis très reconnaissante au prof. Halldor TORSTEINSON de Reykjavik qui a bien voulu me tenir constamment au courant de l'événement ainsi qu'au prof. André Louis SANGUIN de l'Université d'Angers qui m'a fourni les reportages très intéressants et très bien documentés de la presse française sur cet exceptionnel Jökulhlaup.