
JOURNAL DES MINES.

N^o. 181. JANVIER 1812.

AVERTISSEMENT.

Toutes les personnes qui ont participé jusqu'à présent, ou qui voudraient participer par la suite, au *Journal des Mines*, soit par leur correspondance, soit par l'envoi de Mémoires et Ouvrages relatifs à la Minéralogie et aux diverses Sciences qui se rapportent à l'Art des Mines et qui tendent à son perfectionnement, sont invitées à faire parvenir leurs Lettres et Mémoires, sous le couvert de M. le Comte LAUMOND, Conseiller d'Etat, Directeur-général des Mines, à M. GILLET-LAUMONT, Inspecteur-général des Mines. Cet Inspecteur est particulièrement chargé, avec M. TREMERY, Ingénieur des Mines, du travail à présenter à M. le Directeur-général, sur le choix des Mémoires, soit scientifiques, soit administratifs, qui doivent entrer dans la composition du *Journal des Mines*; et sur tout ce qui concerne la publication de cet Ouvrage.

M É M O I R E

Sur les Jets d'eau bouillante du Geyser et du Strook, en Islande;

Par le Lieutenant OHLSEN.

Traduit du danois par T. C. BRUN NEERGAARD (1).

PARMI les nombreuses merveilles que les révolutions de la nature ont produites en Islande, il en est une qui mérite plus particulièrement

(1) Ce Mémoire, dont M. Neergaard donne ici la traduction, se trouve parmi ceux publiés par l'Académie royale des Sciences de Copenhague, pour l'année 1805.

de fixer l'attention des observateurs; c'est le jet d'eau bouillante du *Geysir* et celui du *Strok*, qui n'est qu'à 290 pieds du premier (1).

Les lieux d'où partent ces jets d'eau sont placés sous la latitude d'environ $64^{\circ} 20'$, et la longitude de $354^{\circ} 40'$ (calculée de l'Ile-de-Fer). Ils sont situés dans l'intérieur du pays, à 16 lieues de la côte méridionale, et environ à six lieues N. E. du ci-devant siège de l'évêché de *Skalholdt*, près d'une habitation appelée *Haukadal* (fig. 1, pl. I.)

Le *Geysir* est connu depuis long-temps, mais je ne crois pas qu'on ait indiqué nulle part l'époque où il a commencé à paraître (2).

On connaît au contraire l'origine du *Strok* (3); il a commencé à paraître lors du tremblement de terre qui a eu lieu en Islande en 1784. Mais ses éruptions sont devenues depuis bien plus violentes et bien plus considérables. Les habitans l'affirment unanimement, et on le trouve en outre confirmé dans les *Mémoires de la Société littéraire Islandaise* (*Islandske litteratur-selskabs skriwter*, 14^e volume, pages 147 et 149), où l'on dit : « que le tremblement de terre fut la cause que des anciennes fontaines bouillantes disparurent, et que de nouvelles parurent dans d'autres endroits ».

(1) Toutes les mesures rapportées dans ce Mémoire sont estimées en pied danois. Le pied français contenant 324,84 millimètres; le pied danois, suivant les tables de Gassendi, en contient 313,85.

(2) Le nom de *Geysers* signifie, dans la langue vulgaire du pays, un homme emporté par sa colère et sa rage.

(3) *Strok* signifie une ouverture étroite qui a de la ressemblance avec un vase haut et étroit.

Etant allé mesurer, dans l'été de 1804, la côte méridionale de l'Islande, je fis exprès un voyage dans l'intérieur du pays, pour observer le beau phénomène dont il s'agit dans ce Mémoire, et pour déterminer en même-tems la position des jets d'eau du *Geysir* et du *Strok*, afin de les indiquer sur la carte topographique de ces contrées.

Je séjournai dans le pays vingt-quatre heures, pendant lesquelles je fis les observations dont je vais rendre compte. Je ferai connaître, en outre, les mesures trigonométriques que j'ai prises, et je joindrai à cette notice des dessins qui en faciliteront l'intelligence (1).

Je quittai *Skalholdt* le 16 août, accompagné de quelques personnes qui connaissaient la route, et qui désiraient profiter de l'occasion pour voir un des phénomènes les plus extraordinaires de la nature. Nous arrivâmes au *Geysir* à trois heures et demie de l'après-midi. Chemin faisant, nous vîmes de très-loin une éruption du *Geysir*; il éleva dans l'atmosphère une colonne de fumée, qui paraissait s'unir avec les nuages, mais elle disparut en peu de tems. Lorsque nous approchâmes de la fontaine, le bassin était entièrement rempli d'eau, comme il est représenté fig. 4. L'eau y était tranquille, et l'on ne voyait monter que de légères vapeurs. Le Guide nous dit que l'éruption aurait bientôt

(1) Les figures de la *planche I* ne sont pas précisément celles qu'on voit dans la gravure qui accompagne le Mémoire de M. Ohlsen; elles ont été faites d'après différens dessins qui se trouvent dans les principaux auteurs qui ont écrit sur l'Islande. (*Note des Rédacteurs.*)

lieu, et nous restâmes debout sur le bord du bassin. On entendit subitement un bruit souterrain, comme si on eût tiré un coup de canon sous terre. Le rocher trembla, et parut comme se soulever, et l'eau commença à s'agiter dans le bassin. Tout étranger, ou tout homme qui n'aurait pas déjà vu l'éruption du *Geysir*, aurait pris la fuite; mais les personnes qui connaissaient déjà ce phénomène, me dirent que je pouvais rester sur les bords sans danger. Deux coups souterrains, encore plus forts que le premier, suivirent; l'eau se souleva avec un bouillonnement considérable, et fut poussée, par vagues, vers les bords du bassin; après quoi arriva une petite éruption, dont la hauteur fut d'environ 40 pieds; elle ne dura que quelques secondes, et l'eau redevint pour un moment tranquille dans le bassin. Bientôt après, on entendit plusieurs violentes détonations, environ trois par seconde. Le rocher trembla de nouveau; et si fortement, qu'on eût cru qu'il allait se fendre de tous côtés, et tomber en une multitude de morceaux. L'eau fut de nouveau élevée dans l'air avec un bouillonnement encore plus considérable que dans l'autre éruption, et poussée plus impétueusement vers les bords du bassin; en sorte que quelques vagues l'inondèrent pour la première fois. Dans le même moment, arriva la plus grande éruption (*Voyez la fig. 3*). L'eau s'élança rapidement dans l'air en colonne continue, et accompagnée d'une grande quantité de vapeurs et de fumée. Cette colonne se partagea en plusieurs jets plus ou moins considérables; quelques-uns n'étaient pas continus, mais d'autres leur succédaient aussitôt, et ils se sui-

vaient, coups sur coup, comme des fusées volantes. Quelquefois, après être monté verticalement, ils se séparaient ensuite en se dirigeant obliquement; leur hauteur était plus ou moins considérable; une mesure prise dans une éruption suivante, donna une élévation de 212 pieds. L'eau retomba perpendiculairement dans le bassin; seulement quelques-uns des jets obliques lancèrent de l'eau sur les bords, et les jets les plus minces qui s'élevèrent le plus haut dans l'air, retombèrent en une pluie fine.

La grande éruption dure ordinairement cinq à dix minutes, rarement quinze.

Après l'éruption dont nous venons de parler, le bassin se vida, et l'eau s'enfonça dans le tuyau *d e* (*fig. 4*), à une profondeur de quatre à six pieds; elle y resta tranquille, et on ne s'apercevait même pas qu'il en sortît des vapeurs.

La colonne d'eau dont il vient d'être question n'avait jamais moins de huit pieds à sa base de diamètre. Sa température était de 212° du thermomètre de *Fahrenheit* (80 degrés de Réaumur).

Les parois du tuyau et du bassin sont formées par la fontaine elle-même, et revêtues des concrétions successives que déposent ses eaux; ce qui au premier aspect peut faire croire que c'est un ouvrage de l'art.

Le tuyau a la forme d'un cône renversé, dont le diamètre *a b* (*fig. 4*) de la base est de 12 pieds environ, et dont le diamètre *m n*, près de la surface de l'eau, est de six pieds. Un plomb descendit dans ce tuyau, sans la moindre résistance, jusqu'à la profondeur de 80 pieds environ.

Le bassin (*fig. 4*) présente une forme à peu près circulaire, et son diamètre extérieur *AB* est de 72 à 74 pieds environ, et son diamètre intérieur *MN* de 60 pieds. La profondeur du bassin *d e* (*fig. 4*) est de huit pieds.

La figure extérieure du rocher ressemble à un cône tronqué, dont la base est placée sur un plan incliné, formé par un petit monticule; d'où il suit que cette base n'est pas parallèle aux bords du bassin, qui sont dans une position horizontale. Par une suite de cette disposition, la base du cône dont il s'agit ne peut pas être un cercle, elle est une ellipse. Une des extrémités du grand axe de cette ellipse regarde l'E. N. E.

La longueur du grand axe de la base de ce cône tronqué est d'environ 200 pieds, et la hauteur du cône ou du rocher est, sur le côté E. N. E. où il est le plus haut, d'environ 30 pieds.

L'eau dépose une matière qui, avec le tems, a produit le rocher dont nous venons de parler. Cette matière a une couleur brune claire, ou plutôt grise, et a été appelée par les nouveaux minéralogistes, à raison de sa composition chimique, *tuf quartzoux* (*kieseltuf*). L'extérieur du rocher présente beaucoup d'irrégularités, qui sont dues aux différentes matières dont l'eau l'a inondé, soit en grande masse, soit en pluie fine.

L'eau commença, après l'éruption que nous venons de décrire, à monter de nouveau dans le conduit, cependant très-lentement et sans bouillonnement; mais aussitôt qu'elle commença à s'élever dans le bassin, et qu'il fut à moitié rempli, ce qui exigea trois ou quatre heures, on entendit de tems en tems des coups sou-

terrains, suivis ordinairement de petits bouillonnemens, accompagnés de vapeurs épaisses; mais l'eau devenait de nouveau tranquille par intervalles. Les coups devenaient plus forts et plus fréquens, à mesure que le bassin se remplissait davantage, et le bouillonnement augmentait graduellement. Quand le bassin fut presque entièrement plein, on commença à voir de tems en tems quelques éruptions, mais peu élevées, jusqu'au moment où la plus grande eut lieu, ce qui arriva à neuf heures du soir de cette journée. Il se passa ainsi six heures entre cette éruption et la première, et on observa le même intervalle de tems entre les éruptions suivantes.

L'atmosphère fut ce jour-là clair et tranquille, mais l'air devint nébuleux vers le soir; il y avait apparence de pluie et de tempête: ce changement dans l'air parut mettre le *Geysér* en mouvement, et fut cause que cette dernière éruption fut plus violente que la première.

Je posai cette fois l'instrument dont je m'étais muni pour mesurer la hauteur de la colonne d'eau; mais comme il faisait déjà obscur, à cause du brouillard et de l'approche de la nuit, je ne pus voir que les colonnes d'eau les plus épaisses, que je trouvai avoir une hauteur de 72 pieds, et il me fut impossible de distinguer les jets les plus minces.

Le bassin se remplit de nouveau de la manière que nous venons de décrire, et la troisième éruption arriva à trois heures de la nuit, et la quatrième à neuf heures, le matin du 17 août.

Le tems fut inconstant pendant la matinée; il plut et fit beaucoup de vent. La dernière érup-

tion du *Geysér* parut cette fois plus forte qu'aucune des autres. La plus haute colonne d'eau monta à 212 pieds, élévation déjà citée dans le récit qui vient d'être fait de la première éruption.

Le *Strok* n'avait pas encore éprouvé le moindre mouvement, excepté le petit bouillonnement ordinaire dans le tuyau d'où montent toujours quelques vapeurs, comme cela a lieu pour d'autres sources plus petites. Mais avant la fin de l'éruption du *Geysér*, qui arriva à neuf heures, le *Strok* fit une éruption avec le plus grand fracas. La terre trembla autour de la source, et subitement on vit une colonne épaisse de fumée monter avec rapidité jusqu'aux nuages (*Voyez la fig. 5*). L'eau fut rejetée du tuyau avec une violence épouvantable; elle se réduisit dans la colonne même en un brouillard fin qui s'éleva dans l'air à une hauteur extraordinaire. On vit, de tems en tems, quelques jets d'eau se frayer une route à travers la colonne de vapeurs, soit perpendiculairement, soit obliquement, et parvenir à des hauteurs différentes. Quelques-uns des jets d'eau que je pouvais voir, s'élevaient à une hauteur d'environ 150 pieds, autant du moins qu'il m'a été possible de l'estimer; les premiers et les plus élevés ayant disparu avant que j'aie pu poser l'instrument, et l'éruption ayant été très-inattendue.

Cette source jeta peu d'eau, mais particulièrement des vapeurs, et les jets élevés se soutinrent peu de tems dans l'air.

La source continua, sans interruption, à jeter de l'air et des vapeurs pendant deux heures dix minutes : cette colonne de vapeurs paraissait,

comme nous l'avons dit, se réunir avec les nuages.

Vers la fin de l'éruption, les vapeurs avaient la couleur de la fumée, et même près de l'ouverture, et un peu dans l'intérieur du tuyau, elles ressemblaient à cette fumée qui s'élève d'un feu ardent, ou bien à celle qui se montre quand la flamme paraît. Un Danois que j'avais avec moi pour m'aider à prendre les mesures et qui n'avait jamais vu aucune grande source bouillante, s'écria : qu'il voyait la flamme monter. Mais son imagination, et la persuasion où il était qu'il ne pouvait exister des vapeurs et de la chaleur sans feu, l'auront sans doute trompé, car, avec toute l'attention possible, je ne pus voir aucun feu, et aucun habitant du pays n'a rapporté avoir jamais vu de la flamme ou des étincelles s'élever du *Strok*.

D'après ma manière de voir, la raison du changement de couleur des vapeurs dépend de ce qu'au moment où l'eau de la fontaine fut évacuée, alors l'air chaud renfermé dans son réservoir fut mis en liberté, sinon tout-à-fait sec, mais plus ou moins uni avec une quantité de vapeurs aqueuses, ce qui me paraît expliquer le changement de couleur en question.

On trouve cependant dans le *Voyage de J. B. Olafsen en Islande*, page 888, que d'après le témoignage de quelques personnes, on a vu au *Geysér* des étincelles jaillir hors de l'eau. Je ne puis décider si cette apparition a été une illusion, ou un véritable feu; la première opinion me paraît cependant la plus vraisemblable.

L'éruption du *Strok*, dont nous venons de parler, se termina à onze heures dix minutes.

du matin, après quoi la source redevint tranquille, en bouillonnant cependant comme auparavant.

Pendant l'éruption du *Strok*, le *Geysér* fut en mouvement, et, vers les 11 heures, jeta de l'eau assez haut durant 15 minutes, sans que le bassin, de même qu'aux autres éruptions, fût tout-à-fait rempli. Comme il ne se passa que deux heures entre la dernière éruption du *Geysér* et celle-ci, il paraît que la violente éruption du *Strok* avait causé celle du *Geysér*, ou plutôt qu'ils sont en communication l'un avec l'autre.

La grande éruption du *Geysér* se fit de nouveau à trois heures et un quart de l'après-midi, et à quinze minutes près, à la même heure où la première éruption avait eu lieu le jour précédent.

Ce fut pour nous un spectacle aussi admirable qu'étonnant, de voir ainsi en un seul jour les éruptions de ces deux sources. Celle du *Geysér* était généralement plus belle, mais celle du *Strok* avait plus de majesté, de force et d'élévation. Beaucoup d'hommes dignes de foi, et un paysan de *Bay Langa*, village près de ces sources, assurèrent que le *Strok* jette ordinairement la colonne d'eau un tiers plus haut que le *Geysér*.

Cette dernière source jaillit plusieurs fois dans l'espace de vingt-quatre heures, et d'après les observations que nous venons de citer, il paraît que les plus grandes éruptions ont lieu régulièrement presque toutes les six heures. Celles du *Strok* n'ont au contraire aucun intervalle fixe. D'après le rapport du paysan de

Bay Langa, dont nous venons de parler, l'éruption du *Strok* n'a lieu que tous les deux ou trois jours, tantôt dans la journée, et tantôt dans la nuit.

Les pierres qu'on jette exprès dans ces fontaines quand elles sont tranquilles, sont rejetées en l'air par les éruptions, souvent à une plus grande hauteur que les jets d'eau visibles; elles retombent le plus ordinairement dans le tuyau même. Celles que le *Geysér* rejette, retombe rarement hors du bassin, et celles du *Strok* nes'écartent dans leur chute que de quatre à huit pieds de son tuyau.

Le tuyau du *Strok*, *gh* (*fig. 6*), a, en haut, huit pieds de diamètre, et quatorze pieds de profondeur jusqu'à l'endroit marqué *k*, où l'eau est stationnaire et en ébullition. Le diamètre du tuyau en *op* est de trois pieds et demi. La profondeur du tuyau fut trouvée par le moyen d'un plomb de 44 pieds.

Qu'il me soit permis d'ajouter quelques mots pour décrire le lieu où sont situées ces sources (1).

Le *Geysér* et le *Strok* se trouvent dans un champ dont le terrain est composé de sable et de gravier. Ce champ est entouré d'un grand marais qui a de deux à quatre lieues d'étendue, et qui est coupé par plusieurs petites rivières. Dans le monticule qui est placé à l'Est du *Geysér*, se trouvent différentes espèces de terre, principalement de la terre à plâtre (gypse terreux),

(1) La *fig. 1* est la carte du pays où se trouvent les sources dont il s'agit; la *fig. 2* représente le profil du même pays.

dans laquelle on rencontre çà et là un peu de soufre. Beaucoup d'autres espèces de terre paraissent être de la même nature que celles qu'on trouve aux mines de soufre de *Krisevik*, et dans le voisinage des autres sources bouillonnantes. On voit dans le même monticule, comme du côté méridional du *Geyser*, beaucoup de petites sources bouillantes dont on a indiqué sur la carte celles qui sont les plus abondantes. Deux de ces sources (*a* et *b*) sont remarquables parce qu'elles ont 56 pieds de profondeur, et que l'eau qui en découle a déposé une croûte très-dure, pierreuse, calcaire et d'une couleur blanchâtre. Cette croûte s'étend presque jusqu'au *Strok*. La source *c* est assez profonde, et elle fait toujours du bruit, surtout quand on y jette des pierres; ce qu'on observe aussi aux sources *a* et *b*. La source *d* a 38 pieds de profondeur; celle marquée *e* jette de l'eau à une hauteur de 16 à 20 pieds. L'eau qui s'écoule des sources *f*, *g*, *h* et *i*, dépose une croûte pierreuse dure, sous laquelle se trouve une masse molle et blanche qui ressemble à du lait caillé. Cette croûte pierreuse contient vraisemblablement de la terre quartzeuse. Aux autres sources, on ne trouva rien digne d'y être remarqué.

Il est très-vraisemblable que ces sources tirent leur eau des petites rivières qui courent dans le marais, car les profondeurs trouvées du *Geyser* et du *Strok* s'étendent beaucoup au-dessous de la superficie du marais où ces petites rivières coulent.

Une particularité que j'ai observée à une des éruptions du *Geyser*, me parut mériter de fixer l'attention. Ce fut, qu'il ne se répandait qu'une petite

petite quantité d'eau au-delà du bassin, en comparaison de celle que la capacité du tuyau et du bassin doivent contenir. J'ai également observé que, dans le même moment où une des éruptions cessa, le bassin resta plus de moitié rempli d'eau, et que cette eau s'enfonça ensuite tout d'un coup dans le tuyau à la profondeur de 14 à 16 pieds, comme nous l'avons déjà dit.

S'il est permis de tirer de ceci une conclusion, il paraît qu'on pourrait admettre que le gaz qui se développerait dans l'intérieur de la source serait comprimé à un certain degré, et jusqu'au point où sa force expansive deviendrait en état de vaincre la pesanteur de l'eau; alors il se mettrait subitement en liberté; il lancerait la masse d'eau au-dehors en partie sous forme de vapeur, et ce phénomène continuerait jusqu'à ce que l'équilibre fût entièrement rétabli, ce qui permettrait à l'eau qui resterait de rentrer dans le tuyau.

L'eau de quelques-unes des sources chaudes d'Islande, et le *tuf quartzeux* que nous avons cité, ont été analysés par le célèbre chimiste *Klaproth*, et on en trouve la description dans ses: *Beitrag zur chemischer kenntniss der mineralkörper*, 2 vol., pages 99 et 109. *Black* l'a donnée aussi dans les *Annales de Chimie*, Paris, 1793.

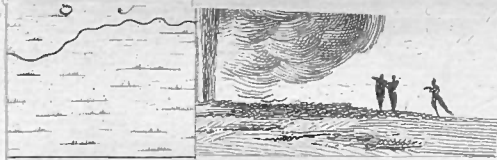
Le *Strok* n'ayant été remarqué que depuis le tremblement de terre dont nous avons parlé, et qui eut lieu en 1784, cette source a par conséquent été inconnue jusqu'à cette époque.

On trouve des descriptions du *Geyser* dans le *Voyage d'Olafsen en Islande*, page 382, et dans le *Voyage de Troil*, page 264.

Volume 31.

B

En comparant ce qu'on a dit dans ce Mémoire du *Geysir*, avec ce qui se trouve dans les ouvrages que nous citons ici, on remarquera que cette source a changé principalement, en ce que ses éruptions sont devenues plus rares, mais en même tems plus régulières. La circonstance qui a occasionné ce changement ne peut être indiquée avec plus de vraisemblance, qu'en l'attribuant au dernier tremblement de terre; car les habitans des environs rapportent qu'ils ont observé que le *Geysir*, depuis cette époque, était devenu plus tranquille et ses éruptions plus rares.



brouent le *Geysir*.

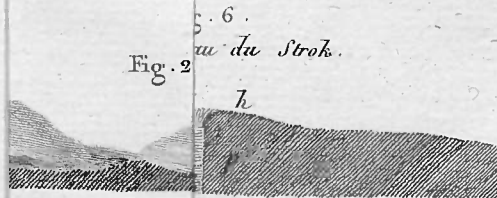


Fig. 2

GEYSER ET DU

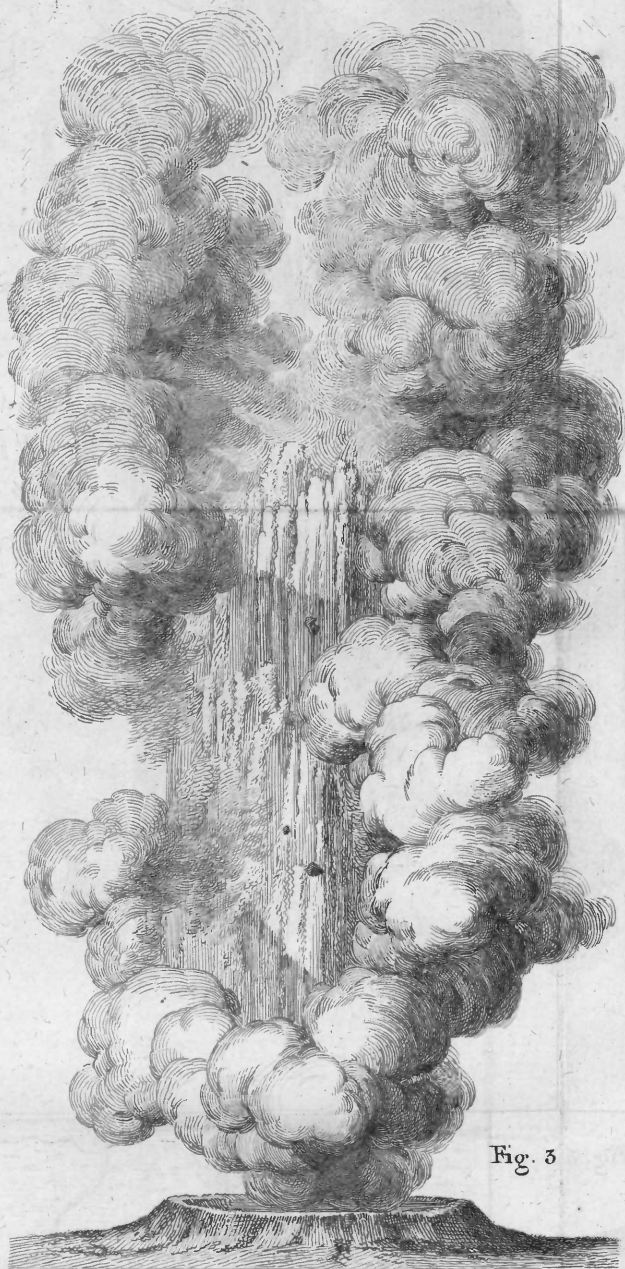


Fig. 3

Eruption du Geyser.

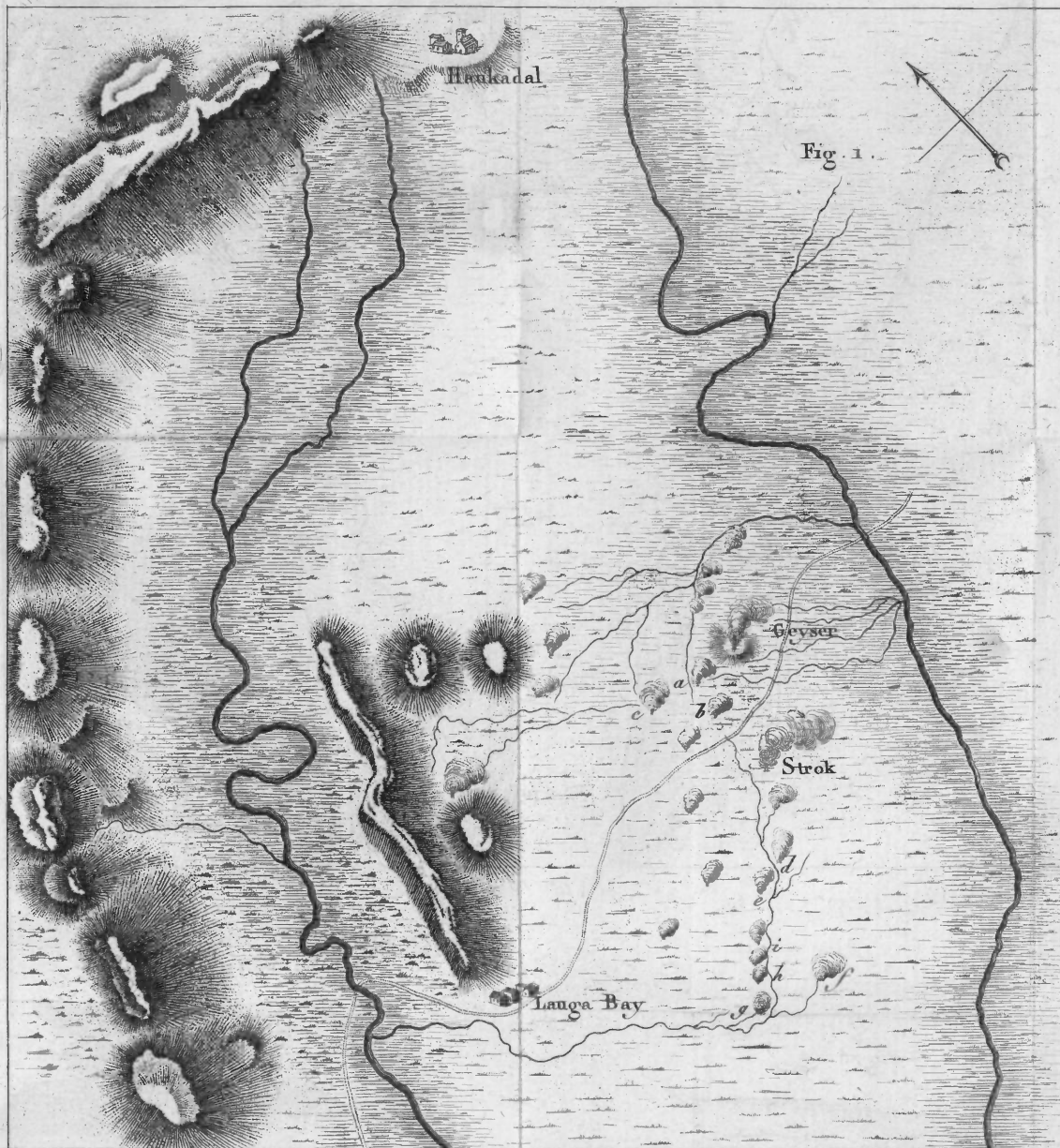


Fig. 1

Carte et profil du pays où se trouvent le Geyser et le Strok.

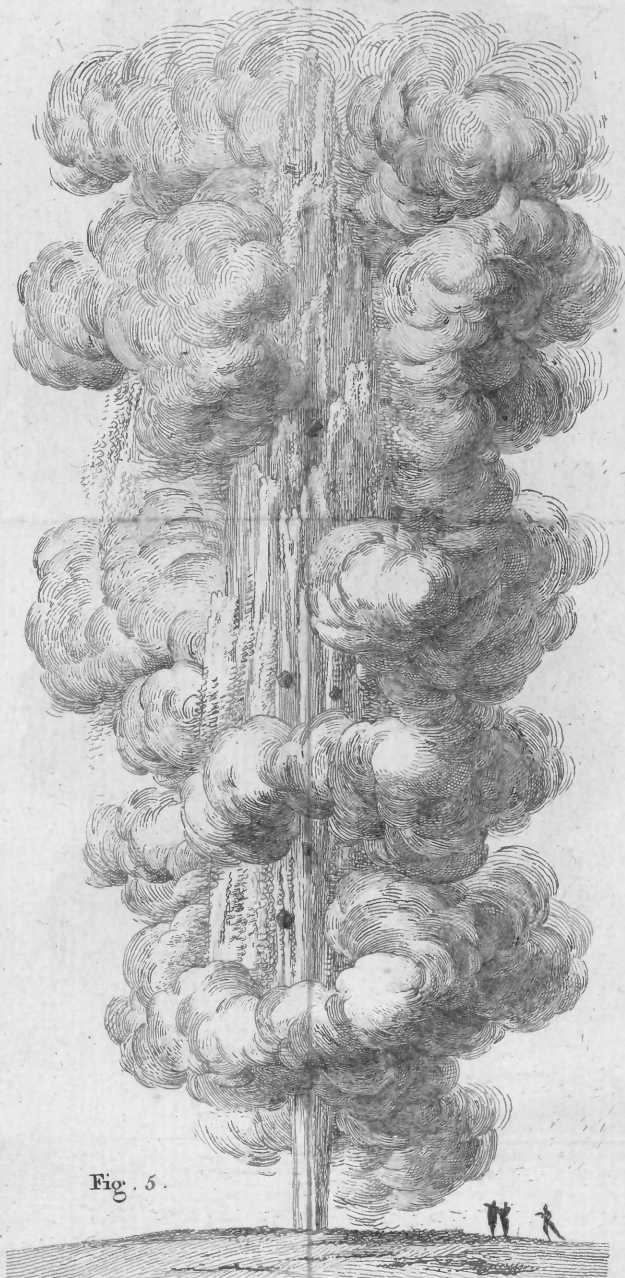


Fig. 5

Eruption du Strok.



Fig. 4

Coupe du Bassin et du Tuyau du Geyser.



Fig. 2

Fig. 6
Coupe du Tuyau du Strok.



JETS D'EAU BOUILLANTE DU GEYSER ET DU STROK, EN ISLANDE