

L'Île fumante

Nouvelle-Zélande - Les Maoris l'ont baptisé "Île Fumante". Le plateau central de l'Île est effectivement une zone d'activité volcanique intense, théâtre de fréquentes secousses sismiques. Voyage

À la limite des entrailles de la terre. Une histoire d'eau, de terre et de feu... Un reportage de Martine LE BEC-CABON avec deux leçons de choses : la formation des geysers et la géothermie. H2o octobre 1999.

Les Maoris ont baptisé l'Île du nord de la Nouvelle-Zélande : "Île Fumante". Le plateau central de l'Île est effectivement une zone d'activité volcanique intense, théâtre de fréquentes secousses sismiques. Trois volcans sont toujours en activité dans la région dont le mont Ruapehu (2 797 mètres), point culminant de l'Île, ainsi que des geysers, des boues bouillonnantes et des sources chaudes.

Voyage À la limite des entrailles de la terre. Vous ne pourrez découvrir des ambiances identiques que dans trois pays au monde : outre la Nouvelle-Zélande, aux États-Unis et en Islande.

Une histoire d'eau, de terre et de feu....

Martine LE BEC-CABON H2o - octobre 1999

Palettes d'artistes

Jaune pour le soufre, blanc pour la silice, noir pour le carbone, rouge pour l'oxyde de fer, pourpre pour le manganèse, orange pour l'antimoine, vert pour l'arsenic...

La Terrasse Émeraude et les escarpements arc-en-ciel de la vallée Orakei Korako, au nord de Taupo. Formée de silice, la terrasse présente une épaisseur d'environ 20 mètres et se prolonge encore sur 35 mètres en-dessous du lac Ohakuri (que traverse le fleuve Waikato).

De formation récente, la Terrasse de marbre de Waimangu est progressivement en train de se constituer par l'écoulement des eaux chaudes provenant d'un bassin supérieur où la température est en

moyenne de 97°C. Les couleurs proviennent de minéraux et des algues.

Faisant 60 mètres de diamètre et autant de profondeur, la Piscine de champagne (site de Wai-O-Tapu) constitue la plus grande source de la région. Formée il y a 900 ans, elle contient de nombreux minéraux : du mercure, du soufre, de l'arsenic, de l'antimoine mais aussi du thallium, de l'or et de l'argent. Sa température est de 74°C.

À

La Terrasse Émeraude - site de Orakei Korako

La Terrasse de marbre - site de Waimangu

La Piscine de champagne - site de Wai-O-Tapu

À
À

Eaux, boues et vapeurs

Le geyser de Diamant, qui a l'amabilité d'entrer en éruption toutes les quelques minutes (site de Orakei Korako). Un autre geyser de la région offre l'avantage d'entrer en éruption à heure fixe : à 10h15 tous les matins. Il s'agit du Lady Knox Geyser de Wai-O-Tapu, qui s'élève aussi à une hauteur appréciable puisqu'à 21 mètres.

Mais les amateurs apprécieront surtout le spectacle permanent offert par les deux geysers de Whakarewarewa : le Pohutu et le Prince de Galles. Situé à quelques kilomètres de Rotorua, le site offre la particularité d'être habité par des Maoris.

La vallée de Waimangu n'était, jusqu'à il y a 125 ans, qu'une succession de collines sans activité volcanique apparente. Le volcan Tarawera entra en éruption dans la nuit du 10 juin 1886. Le site a alors abrité le plus grand geyser du monde, qui lui a aussi donné son nom : le geyser Waimangu (geyser des eaux noires). Pendant sa période d'activité, de 1901 à 1904, ses eaux jaillissaient à 400 mètres de hauteur toutes 36 heures.

Le 1er avril 1917, une éruption du cratère des Whakos, formé en 1886, remodela une nouvelle fois le paysage. Sa dernière éruption remonte à 1973. L'action dura une quinzaine de minutes et projeta des boues jusqu'à 200 mètres à la ronde.

Le site est aujourd'hui surtout impressionnant par le lac de la poêle à frire, constitué par l'éruption de 1917. Le lac, qui s'étend sur 38 000 m², constitue la plus grande source chaude du monde avec une profondeur de 6 mètres et un volume de 200 000 m³. À noter tout de même que ce n'est pas sa température (55°C) qui le fait bouillir mais les échappements de dioxyde de carbone et de sulfure d'hydrogène.

À

La Palette de l'artiste et la Piscine de champagne - site de Wai-O-Tapu

La vallée de Waimangu

Les Encriers du diable

Cratères aux vapeurs sulfureuses, au fil du temps dessinés par la remontée des eaux souterraines acides... celui de l'Enfer qui a récemment eu des éruptions de plus de 20 mètres de haut. Les traînées noires sont causées par la présence de potasse et de composants graphites. Plus loin, les Encriers du diable sont une série de bains de boue dont le niveau varie avec les pluies.

À

Les Encriers du diable (en haut) et les cratères Arc-enciel et de l'Enfer de Wai-O-Tapu

GEYSERS

La drÃ©le de machine

En photo

la centrale gÃ©othermique de Wairakei

Ã

La formation des geysers

Un geyser jaillit quand la base d'une colonne d'eau situÃ©e en profondeur est vaporisÃ©e par la proximitÃ© de la roche volcanique chaude. La force avec laquelle elle est expulsÃ©e dÃ©pend de sa profondeur. En effet, son poids augmente avec la profondeur et accroÃ®t la pression exercÃ©e sur sa base, Ã©levant ainsi le point d'Ã©bullition de l'eau. Quand l'eau arrive Ã l'Ã©bullition, elle se dilate et remonte en surface. La pression baisse alors proportionnellement Ã la rÃ©duction de poids de la colonne, et le point d'Ã©bullition de l'eau restant dans la colonne diminue. Ainsi, la colonne entiÃ¨re se vaporise instantanÃ©ment, provoquant l'Ã©ruption du geyser.

Certains geysers jaillissent Ã intervalles rÃ©guliers, mais la plupart le font irrÃ©guliÃ¨rement et cette pÃ©riodicitÃ© peut fluctuer de quelques minutes Ã des annÃ©es. La pÃ©riodicitÃ© de l'Ã©ruption dÃ©pend de variables telles que la chaleur fournie, la quantitÃ©, le taux d'arrivÃ©e d'eau Ã la surface, la nature du canal du geyser et ses connections souterraines. La durÃ©e de l'Ã©ruption varie elle-mÃªme selon le geyser, de quelques secondes Ã des heures. La hauteur de la colonne mesure de 1 mÃªtre Ã 100 mÃªtres environ, et la quantitÃ© d'eau ÃjectÃ©e en une seule Ã©ruption peut Ãªtre de quelques litres ou de centaines de milliers de litres.

L'ensemble des geysers que l'on connaÃ®t sont situÃ©s dans trois pays, la Nouvelle-ZÃ©lande, l'Islande et les Ãtats-Unis. Le geyser le plus cÃ©lÃ¨bre du monde est l'Old Faithful dans le National Park Yellowstone aux Ãtats-Unis, qui crache entre 38 000 et 45 000 litres Ã chaque Ã©ruption. L'Old Faithful jaillit Ã des intervalles extrÃªmement rÃ©guliers, qui varient entre 37 et 93Ã minutes ; selon les pÃ©riodes, le jet d'eau de vapeur peut atteindre 52Ã mÃªtres. En Nouvelle-ZÃ©lande, le Waimangu (geyser aux eaux noires, situÃ© dans la vallÃ©e du mÃªme nom) a Ã©tÃ© connu pour Ãªtre le plus grand du monde : actif entre 1901 et 1904, le Waimangu projetait ses eaux Ã 400 mÃªtres de hauteur. Il devait son nom aux boues noires et aux pierres qui se mÃªlaient Ã ces eaux. Son cycle d'Ã©ruption Ã©tait de 36 heures.

La géothermie

Science relative à la chaleur interne de la Terre : son application pratique principale est la recherche de concentrations naturelles d'eau chaude - la source de l'énergie géothermique - qui seront utilisées pour générer de l'électricité ou, directement, pour le chauffage des locaux et dans les processus de séchage industriel. La chaleur est produite dans la croûte et le manteau supérieur de la Terre, essentiellement par la désintégration d'éléments radioactifs. L'énergie géothermique est transférée à la surface de la Terre par diffusion, et par les mouvements de convection du magma (roche fondue), et de l'eau circulant en profondeur. L'eau chaude qui arrive à la surface de la Terre se manifeste sous la forme de sources chaudes, de geysers et de fumerolles. Les sources chaudes sont utilisées depuis l'Antiquité pour leurs vertus thérapeutiques et comme lieu de détente. Les premiers immigrants d'Islande transportaient l'eau des sources chaudes jusqu'à leurs abris par l'intermédiaire de conduits de bois.

Dans les centrales électriques, la production de vapeur à partir des fluides naturellement chauds qui existent dans les systèmes géothermiques est une alternative à la production de vapeur sous pression produite en brûlant les énergies fossiles, en utilisant l'énergie nucléaire ou d'autres moyens. Les forages, dans les systèmes géothermiques, se font à des profondeurs de plus de 3 000 mètres, atteignant des concentrations d'eau et de vapeur chauffées par des magmas situés encore plus en profondeur. La vapeur est purifiée à la tête de puits, avant d'être transportée par de grands tubes isolés, jusqu'aux turbines.

L'énergie géothermique fut utilisée pour produire de l'électricité en 1904 en Toscane (Italie) où la production d'électricité continue encore aujourd'hui. Les fluides géothermiques sont également utilisés pour chauffer des groupes de bâtiments à Budapest, dans la banlieue de Paris, en Islande, à Reykjavik et dans d'autres villes.

La plus grande centrale électrique utilisant l'énergie géothermique se trouve aux États-Unis, à The Geysers, dans le nord-est de la Californie. En 1991, The Geysers avait une capacité de production d'environ 1 400 MW, assez pour satisfaire la plus grande partie de la demande en électricité de la ville de San Francisco, située à 170 kilomètres au sud. Une nouvelle technique pour exploiter l'énergie géothermique a été initiée au Nouveau-Mexique en forant dans de la roche chaude et sèche située au-dessus d'un système volcanique au repos, et en injectant de l'eau qui revient sous forme de vapeur brûlante. Dans le monde entier, la capacité de production des installations géothermiques installées dans 18 pays était d'environ 5 800 MW en 1990, elle dépasserait aujourd'hui les 10 000 MW.