

Ministère du Travail
Investigations
Géo-thermiques
Le PUBLIC est INFORMÉ
que TOUS les PUIXS
peuvent contenir des
GAZ TOXIQUES

DEFENSE
D'ENTRER



Le Ministère du Travail de la Nouvelle-Zélande affiche des panneaux destinés à avertir le public des dangers de la vapeur toxique.

LES NEO-ZÉLANDAIS CAPTENT LA PUISSANCE DU «CHAUDRON DU DIABLE»

VOUS entendez et vous respirez « Wairakei » longtemps avant d'y arriver. L'haleine sulfureuse du dieu des enfers flotte en permanence dans la pittoresque vallée des hautes terres du Nord de la Nouvelle-Zélande, fumant hors de centaines de cuvettes boueuses, de fosses et de fissures dégageant leurs vapeurs à travers la croûte terrestre de la plaine de la rivière Waikato. En cet endroit, plus de 40 geysers artificiels bruyants lancent des colonnes de vapeurs tourbillonnantes à des dizaines de mètres dans les airs ou sur le fond ébouillanté de la vallée. Le sol tremble et le fracas est assourdissant. Le paysage est saupoudré de poussière de pierre ponce et encroûté dans des dépôts de silice épais et blanchâtres.

Les arbres saisis dans cette étreinte infernale scintillent

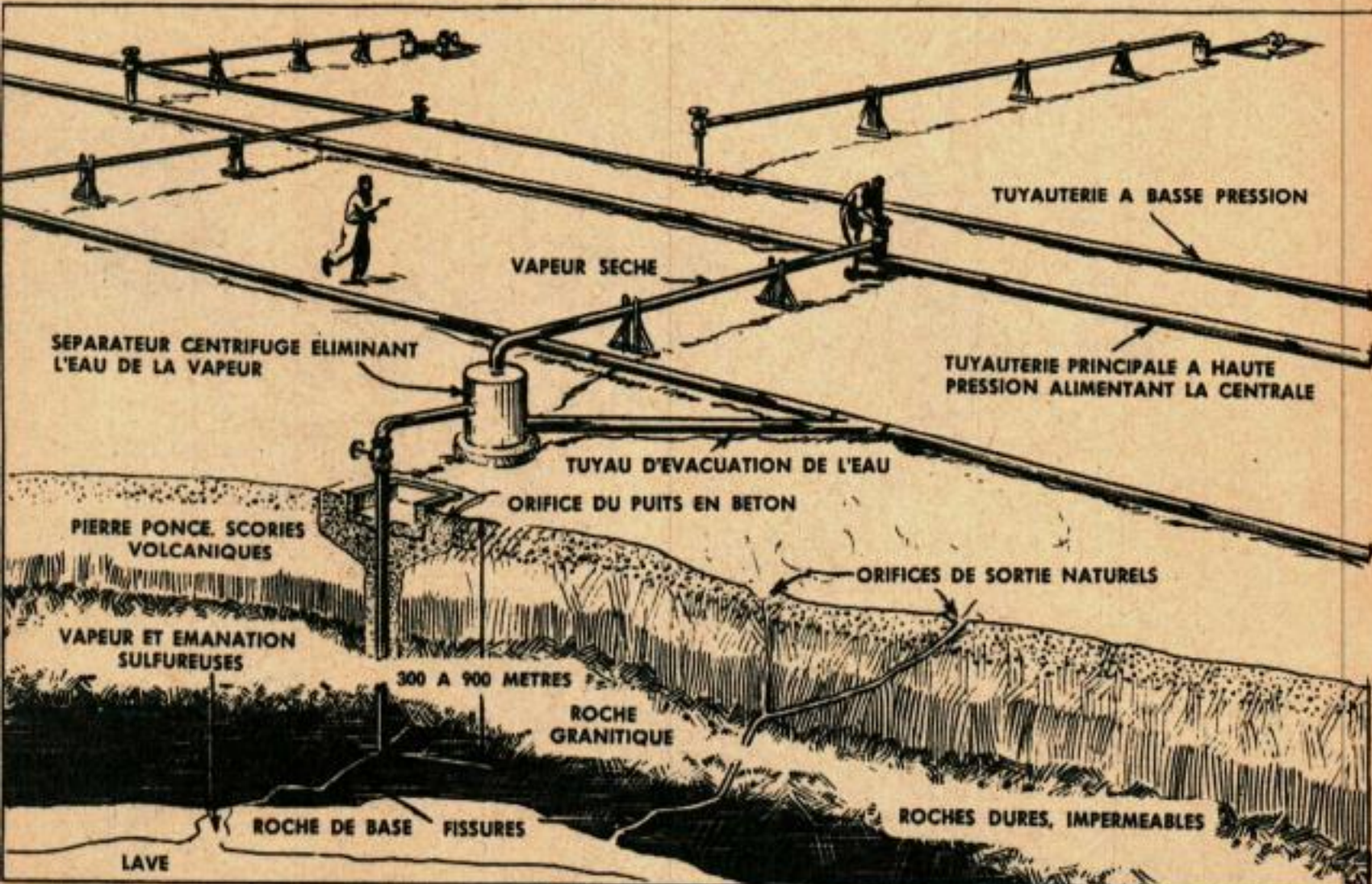




La vapeur sortant d'un puits dégagé est dirigée dans des tubulures horizontales et elle s'élançe sur près de 100 mètres à travers la campagne.

comme des guirlandes d'arbres de Noël. Ils ne tardent pas à se transformer en souches mortes sous l'effet de la chaleur et des fumées.

Le schéma ci-dessous montre comment la vapeur volcanique de Wairakei aidera les génératrices à débiter 100 000 kilowatts de force électrique.



Wairakei se trouve au centre d'une vaste région thermique s'étendant sur près de 275 kilomètres en direction du Nord-Ouest, en passant par des villages aux noms maoris pittoresques, tels que Tongariro, Waiotapu, Rotorua et Tikitere. A Rotorua, des geysers bouillants ont déchiré le plancher des magasins et projeté de la boue chaude à 7 ou 8 mètres en l'air, la vapeur sort des tuyaux d'évacuation des gouttières, les rues goudronnées se tachent de points en fusion et le terrain de golf comporte des obstacles naturels uniques : petits orifices de sortie de vapeur terrestre, qui lâchent celle-ci par bouffées et sont connus sous le nom de « cochons grognants ». Les maisons particulières et les édifices publics puisent leur chaleur et leur eau chaude dans des puits peu profonds. L'un des habitants fait pousser des orchidées dans une serre chauffée à la vapeur géothermique.

Rien de tout ceci n'est une nouveauté pour les Maoris, qui ont utilisé leur vapeur souterraine depuis l'an 1500 pour faire cuire leurs aliments, pour laver leurs vêtements et pour se baigner. Mais, ni les Maoris, ni les colons anglais qui ont suivi, ne s'étaient rendu compte, jusqu'à une époque récente, de la puissance réelle des forces qui se trouvaient sous leurs pieds.

A Wairakei, des équipes d'hommes, casqués de fer, sont en train de percer la croûte terrestre pour utiliser cette chaudière naturelle afin d'en obtenir de la vapeur surchauffée, à

très haute pression. Celle-ci fait déjà tourner des génératrices pour fournir le courant électrique destiné à satisfaire les demandes sans cesse croissantes de l'industrie et des particuliers, dans le Nord de la Nouvelle-Zélande.

M. L. Fooks, superintendant de l'Entreprise Géothermique de Wairakei explique que la transformation des volcans en volts, qui coûtera 4 milliards 200 millions de francs (12 000 000 de dollars), n'est pas seulement une expérience effrayante. « Nous avons atteint le fond des réserves hydro-électriques du Nord de l'île », explique-t-il, « et l'exploitation de centrales chauffées au charbon est ici d'un prix prohibitif, mais nous obtenons maintenant de la vapeur toute faite sans dépenser aucun combustible. Ici même, à Wairakei, existe une possibilité prouvée de 250 000 kilowatts, et qui pourrait éventuellement atteindre 500 000. »

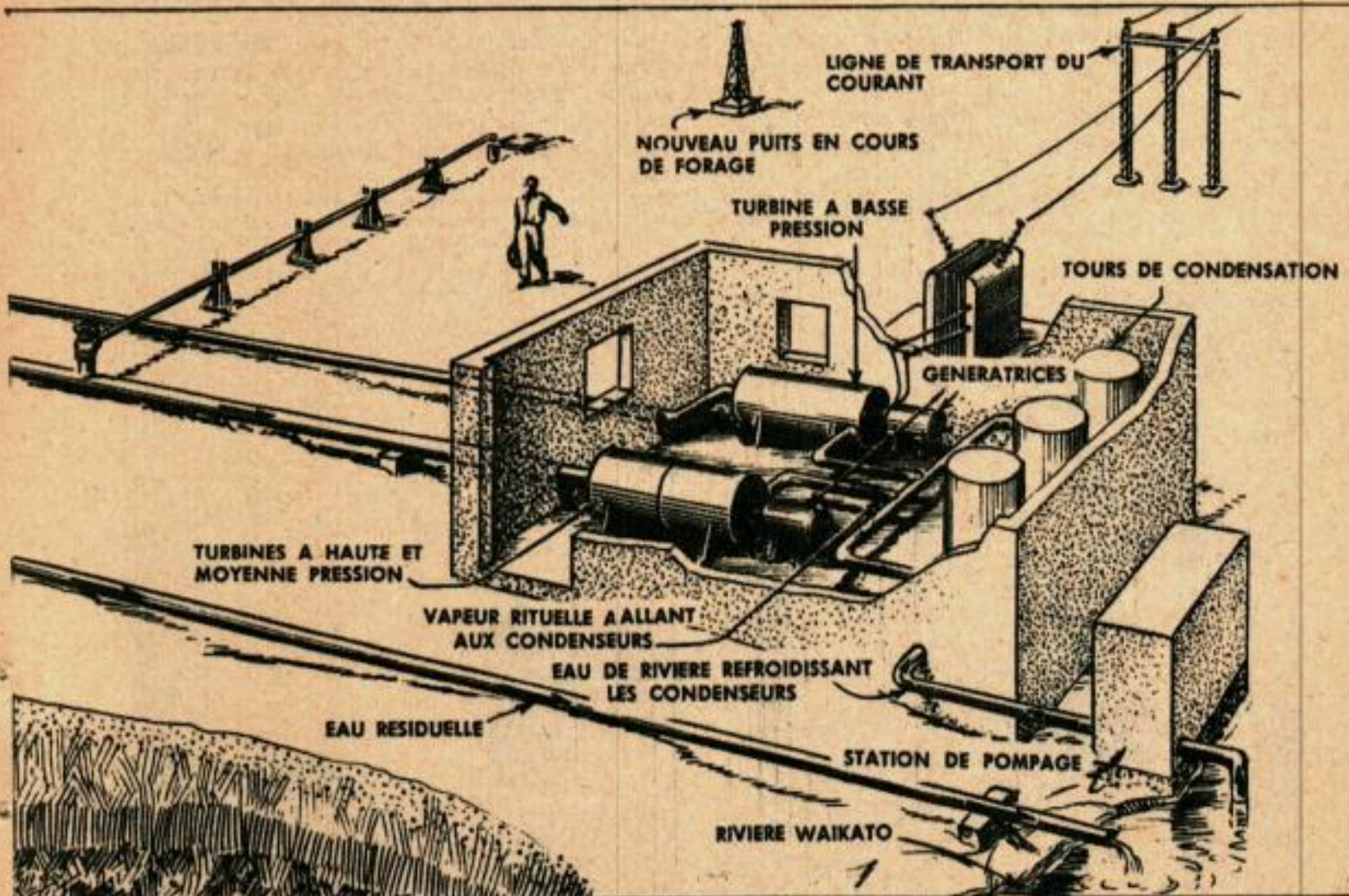
Tandis que vous descendez en voiture dans la vallée des fumées rugissantes, Fooks vous fait passer deux tampons pour les oreilles. Si vous négligiez cette précaution, vos oreilles risqueraient de saigner en passant auprès des gigantesques jets de vapeurs non captés. L'acuité du son de la vapeur sortant de l'ouverture d'un puits d'éruption récente, a été mesurée à 150 décibels, c'est-à-dire 10 fois plus que l'échappement d'un avion à réaction. Près de la bouche d'un puits, la terre tremble et l'odeur de soufre est généralisée. La plupart des tubulures de captage gisent à plat sur le sol, avec de grandes ouvertures cylindriques à



D'énormes lacs de boue brûlante, situés près de Wairakei, bouillonnent et forment des bulles, produisant d'énormes cuvettes et cratères d'où sort de la vapeur.

leur extrémité, certaines d'entre elles atteignant 1,50 m de diamètre. Celles-ci sont des « silencieux ». « Les plus petites », explique Fooks, par gestes et en criant, « ont des chi-

La puissance éventuelle de cette centrale électrique de Wairakei pourrait atteindre 500 000 kilowatts.





Les Indiens maoris de Rotorua, dans la Vallée Géothermique, guident l'eau chaude dans des bassins, pour laver leur linge et prendre des bains.

canes intérieures. Les plus grosses sont en béton et sont composées d'une série de tubes de dimension croissante, ressemblant à un télescope entièrement allongé. » Ces dernières ne présentent pas de chicanes et sont enterrées sous des tas de terre qui les maintiennent en place.

Les deux modèles réduisent les bruits de hautes fréquences qui sont les plus désagréa-

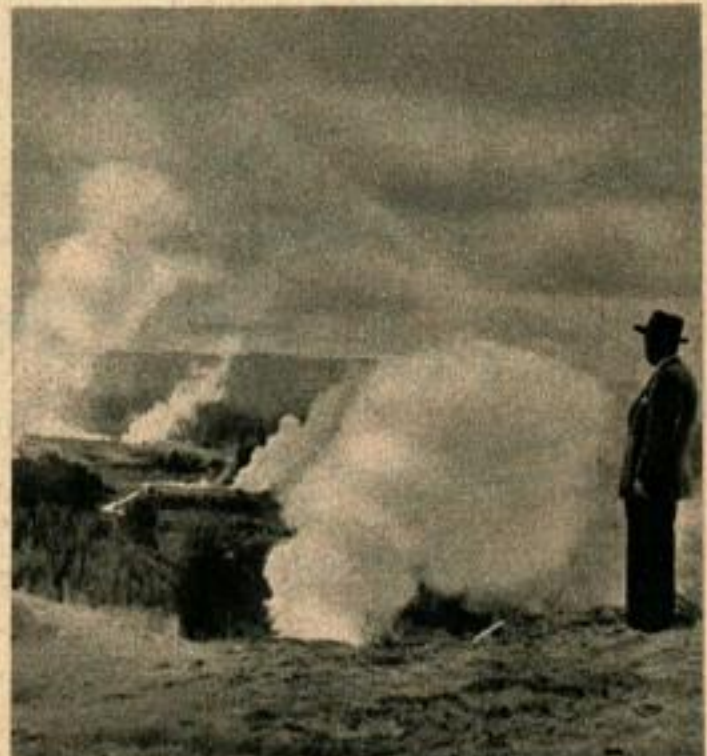
Cette ménagère maorie fait cuire ses légumes dans un sac qu'elle a tissé elle-même et qu'elle suspend dans une source chaude.



bles, mais la puissance sonore réelle n'est diminuée que d'environ 15 décibels; « au lieu d'être insupportable, elle devient simplement inconfortable », déclare Fooks.

Aucun des ingénieurs de l'entreprise ne savait dans quelle aventure il se lançait, lorsque les premiers sondages furent exécutés, en 1949, à Wairakei. Dans les zones de Tongariro et de Rotorua, l'hydrogène sulfureux

La vapeur s'échappant des geysers artificiels monte à des dizaines de mètres dans les airs, de la Vallée des 40 Fumées, en Nouvelle-Zélande.





Ce geyser sortant d'un puits à grande profondeur se précipite en rugissant sur la végétation de la vallée, dont il frappe et tue les plantes.

se combine avec la vapeur qui s'échappe des fissures. L'an dernier, deux terrassiers du village de Wairakei s'écroulèrent subitement et moururent après avoir respiré les fumées. « Nous avons pris toutes les précautions possibles contre ce danger », nous dit Fooks, « mais un danger encore plus grand est constitué par les éruptions, et ce danger subsiste toujours. Les vapeurs souterraines sont toujours sous pression et elles trouvent toujours de nouvelles fissures pour s'échapper. Elles peuvent alors transformer une région en un lac de boue brûlante qui mine les bâtiments et les installations de forage. Jusqu'ici nous avons eu de la chance. » Le premier sondage, perçant un trou de 10 cm de diamètre a atteint une couche d'eau chaude à 60 mètres de profondeur. Treize autres ont été poussés jusqu'à des profondeurs atteignant 335 mètres. L'un d'eux a produit un jet de vapeur suffisant pour entraîner une génératrice de 1 000 kilowatts, et

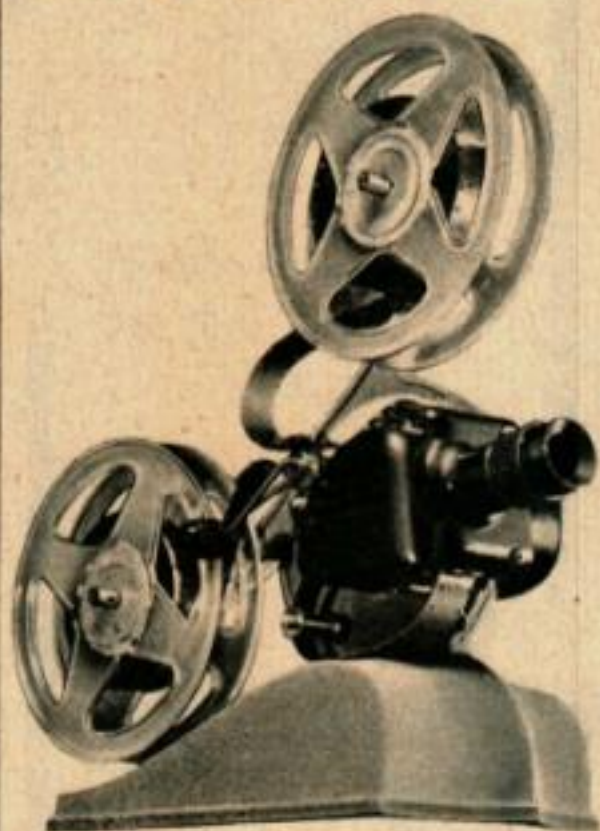
(Suite page 118)

Les émanations de vapeur sulfureuse émises par les fissures et les cavernes du flanc d'une falaise ont créé cette énorme accumulation de soufre dans la Vallée Géothermique.



La Cinette

le projecteur de l'avenir, met tout
à la portée de tous



Une innovation sensationnelle :

« LE BLOC RELIEF »

adaptable sur les modèles V. 60 en
8 mm ou en 16 mm

« UN RELIEF PAS COMME LES AUTRES »

à partir d'un film ordinaire tourné
il y a 8 jours ou il y a 10 ans

En vente partout

Documentation sur demande

AUTO-VISION, Fabricant

86, rue du Faubourg Saint-Denis
PARIS (10^e)

Les Néo-Zélandais captent la puissance du « Chaudron du Diable »

(Suite de la page 83)

les ingénieurs creusent des trous de diamètres toujours plus grands et descendant toujours plus profond.

Le plus grand de ces trous, qui mesure 25 cm de diamètre, dégage suffisamment de vapeur pour produire 6 000 kilowatts. Mais le plus sensationnel de tous les forages est celui qui, avec 20 cm d'alésage, laisse échapper un geyser dont le potentiel a été calculé pour 20 000 kilowatts.

Les forages sont effectués, en grande partie, de la manière employée par les prospecteurs de pétrole pour rechercher « l'or noir » du Texas ou de l'Oklahoma. En fait, les installations de forage proviennent justement de l'Oklahoma. De l'eau et de la boue sont versées dans le trou au fur et à mesure de l'enfoncement de la tête coupante et les rochers pulvérisés sont périodiquement évacués par lavage. Personne ne sait exactement à quel moment le forage « fera éruption ». « Tout sondage atteignant plus de 60 mètres de profondeur peut, à chaque instant, tout expédier dans le ciel », raconte Fooks. « Nous contrôlons les éruptions possibles en versant de l'eau froide dans le trou au cours du forage. Une colonne d'eau de 20 cm de diamètre dans une tubulure verticale de 300 mètres exerce suffisamment de pression pour contenir l'échappement de la vapeur pendant quelques temps. » Ces forages doivent être munis de têtes de puits et de vannes beaucoup plus résistantes que pour les puits de pétrole. Il ne faut pas moins de 100 tonnes de béton pour couler une tête de puits pouvant supporter l'échappement de près de 500 tonnes de vapeur et d'eau à l'heure.

Tremblement de terre et bruit de tonnerre

Les hommes des équipes de forages savent qu'il va se passer quelque chose lorsque la

température de fond commence à monter en flèche et que la boue sortant du trou devient bouillante. Même alors qu'elles sont constamment arrosées d'eau froide, les têtes foreuses ressortent brûlantes des forages, dont la température peut atteindre de 150 à 250° C. On estime que la température de la couche rocheuse de base sous-jacente varie entre 700 et 1 000° C. Le sol tremble et produit un bruit de tonnerre sur des kilomètres à la ronde, lorsqu'un forage arrive à destination. Il sort tout d'abord un énorme geyser d'eau chaude, et tout le monde court se mettre à l'abri. De la vapeur mélangée à de la boue est ensuite crachée par l'orifice du forage, à des hauteurs pouvant atteindre plus de 150 mètres. Puis le feu d'artifice commence avec une explosion d'artillerie lourde. Une cascade rugissante de rocailles chauffées au rouge est projetée vers le ciel, comme par un petit volcan. Ces morceaux de rocs explosent en plein air lorsqu'ils sortent à la pression atmosphérique, avec un craquement, de son aigu. L'éruption peut durer plusieurs jours. « Lorsque notre premier forage de 15 cm fut décoiffé, en mars 1951 », rappelle Fooks, « il a craché des rocs et des débris à 180 mètre de haut pendant plus de deux jours, projetant près de 400 mètres cubes de matières hors des entrailles de la terre. »

La pression fait voler les galets

Plus récemment, un forage de 1 500 mètres a lancé des galets et de la pierre ponce dans le ciel, pendant trois jours. La température du fond avait été mesurée à 266° C, juste avant de retirer le matériel de forage. La vapeur est sortie sous une pression de 28 kg/cm². La plupart des forages de Wairakei descendent à des profondeurs de 600 à 900 mètres, avec des pressions dépassant 20 kg/cm² à l'ouverture des têtes de puits. Ces dernières sont coiffées de vanes massives, qui sont ouvertes lorsque le forage a atteint la profondeur voulue. Le trou est laissé ouvert afin qu'il se nettoie de lui-même par éruption verticale, puis la vanne supérieure est fermée et la vapeur est dérivée sur une tubulure horizontale portant un « silencieux » à son extrémité. Lorsque les essais nécessaires ont été effectués, le puits est fermé en attendant d'être connecté sur la tubulure principale isolée qui amènera la vapeur aux génératrices. « Un de nos forages de 20 centimètres », dit Fooks, « s'est débouché avec une pression si fantastique qu'il nous a été impossible de fermer la vanne. Celle-ci aurait été endommagée par les rocailles pendant l'éruption. Des hommes, travaillant avec les oreilles bouchées et entourées de bandages, ont dû descendre dans la tête de puits et souder sur l'orifice un nouveau tube de 25 centimètres, muni d'une vanne plus forte. »

Eruption du magma

Notre planète comporte un noyau central, que l'on croit être une masse de matières chauffées à blanc appelée le magma, avec des températures de l'ordre de 4 000° C. Sur la plus grande surface de la terre, une croûte

avant 6 mois vous serez fonctionnaire

TOUTES LES ADMINISTRATIONS ont besoin de Vous

RECRUTEMENT Pour des
NATIONAL MILLIERS
ININTERROMPU de Postes

offerts AVEC ou SANS diplôme

TOUTES CATÉGORIES (France et Outre-Mer)
Techniques ou Administratives - Actives ou Sédentaires
CHANCES ÉGALES DE 16 A 45 ANS

quel que soit votre âge, pour CHOISIR facilement une situation selon goûts, vocation, aptitudes, préférences, demandez de suite l'envoi gratuit des Guides Officiels N° 15642-B documentant sur toutes les conditions d'Accès, TRAITEMENTS, AVANTAGES MATÉRIELS, Conseils.

ÉCOLE AU FOYER
Soc FONCTION PUBLIQUE
39, rue Henri Barbusse, Paris V°

30 ANS DE MILLIERS DE SUCCÈS

Travaillez vite... Travaillez mieux...



...à moindre effort

avec le **BOSTITCH H 2 B**

qui exécute AUTOMATIQUEMENT à une cadence record, tous les travaux de clouage et d'agrafage sur tous les matériaux.

- EFFORT NUL : le mécanisme de l'appareil travaille pour vous puisqu'il multiplie la force du coup porté
- RAPIDITÉ : aucun double martelage, chaque coup amenant l'agrafe suivante
- FACILITÉ : travaille en des endroits inaccessibles au marteau

CHARGEMENT PAR BANDES (160 AGRAPES).

Documentation :

SOFREMBAL BOSTITCH 55, 57, rue de la Voute,
Paris (XII^e) - DID. 70-87

METTEZ TOUT A L'ABRI

de votre

Textiglass

FIL SCREENGLASS

le grillage en fil de verre

filé

**léger, souple, facile à travailler,
à couper, à clouer, à mettre en place**

résiste aux chocs les plus violents,
ne s'use pas, ne rouille pas,
inattaquable à la plupart des produits chimiques
à la corrosion, à l'air marin,
insensible à la chaleur, au froid, aux intempéries
clair, toujours propre, d'aspect gai et moderne
laisse passer librement l'air et la lumière

**pour moustiquaires,
garde-manger,
soupiraux, décoration, etc...**

(mais il existe beaucoup d'autres utilisations de
Textiglass que vous ne soupçonnez pas.
Consultez-nous sans engagement ou demandez-nous
notre documentation)

EN VENTE CHEZ VOTRE QUINCAILLIER

PIERRE GENIN & C^{IE} S.A.

44, rue Paul Valéry - PARIS (16^e) - Tél. : PAS. 13-91

de roches et de sédiments imperméables nous isole de cette chaudière, mais dans certains endroits, cette croûte est encore faible ou en train de « se tasser ». De grandes fissures se forment et, à travers celles-ci, des masses visqueuses sont pressées vers la surface. Lorsque la pression diminue, le magma se transforme en lave, qui peut faire éruption à travers la croûte terrestre. Dans ce cas, on assiste à la naissance d'un volcan. Mais, la plupart du temps, le magma reste emprisonné dans les profondeurs de la croûte et sa présence ne se manifeste que par les vapeurs volcaniques, les geysers et les sources chaudes. De la vapeur peut également être produite par les eaux de surface s'infiltrant jusqu'à atteindre la couche de lave, qui les vaporise et les éjecte sous la force de leur propre pression. De nombreux savants pensent aussi qu'il existe une « vapeur centrale », provenant d'eau en présence dans les roches sous forme moléculaire et pouvant même faire partie du magma lui-même.

Il n'existe pas deux puits de captage produisant exactement le même type de vapeur. Celle-ci ne se trouve non plus jamais à l'état pur. La vapeur de Wairakei est chargée de sulfure d'hydrogène, d'oxyde de carbone, de silice, de sel et « d'humidité ». Une vapeur humide contenant des impuretés corroderait rapidement les turbines, c'est pourquoi les ingénieurs de Nouvelle-Zélande ont dû faire passer leur vapeur dans des tubulures coudées en forme de U, qui éliminent une certaine quantité de l'eau en suspension, puis l'envoyer dans des centrifugeuses d'assèchement qui en évacuent le restant. « Ceci est un procédé coûteux et compliqué », révèle Fooks, « mais il nous donne quand même de la force électrique au prix de 1 cent (3,50 frs) par kilowatt, c'est-à-dire le même prix que la force hydro-électrique et la moitié du prix du kW des centrales à charbon. »

Production de la force par la vapeur

Il s'échappe déjà de la vallée fumeuse de Wairakei suffisamment de vapeur pour développer une puissance de 100 000 kilowatts. Deux derricks fonctionnent 24 heures sur 24, chacun d'eux terminant un forage de 20 cm toutes les six semaines. Chaque puits fournit suffisamment de vapeur pour obtenir 5 000 kW d'électricité de plus. L'an prochain la centrale électrique initiale commencera à fournir 140 000 kW sur les lignes du réseau de la Nouvelle-Zélande du Nord. Un fait particulièrement apprécié par les Néo-Zélandais est la « continuité de charge ». Contrairement aux usines hydro-électriques, dont le débit tombe de 60 % à la saison sèche, ou aux usines thermiques à charbon qui peuvent être affectées par des grèves, la vapeur volcanique rugit dans les tuyauteries à raison de 100 % de débit pendant toute l'année, et toutes les années. De plus, Wairakei ne représente qu'une petite surface de 5 km², dans une dépression volcanique longue de 275 km.

Les ingénieurs locaux savent parfaitement que d'autres terres brûlantes se révéleront

tout aussi susceptibles de produire de la force électrique. « D'après ce que nous connaissons à ce jour, nous ne pensons pas que la fourniture de vapeur soit jamais épuisable », déclare Fooks.

La Nouvelle-Zélande n'est pas le premier pays à produire de la force à partir de vapeur volcanique. Juste après la deuxième guerre mondiale, les ingénieurs italiens ont construit une fantastique usine de force volcanique à Larderello, Italie. A l'heure actuelle, quelque 150 puits produisent plus de 15 % de la consommation d'électricité totale de l'Italie. Les ingénieurs de Larderello se sont aperçus qu'il était nécessaire de continuer à percer de nouveaux forages, car le volume de vapeur diminue, non pas parce que la source infernale de cette vapeur s'épuise, mais parce que les fissures de la croûte terrestre sont encrassées par les dépôts entraînés par la vapeur et s'étouffent peu à peu. De nouveaux puits, percés à 100 m environ des anciens, jaillissent avec la force et le volume original des premiers captages et n'affectent en rien le débit de ceux-ci. Avec l'arrivée de vapeur dont elle dispose, la centrale peut débiter 260 000 kW de force électrique. Faisant également un gros effort pour récupérer les produits chimiques en suspension dans la vapeur, les ingénieurs italiens sont arrivés à produire environ 30 t de soufre par jour. La vapeur est envoyée dans des caissons d'assèchement pour extraire l'oxyde de carbone et le sulfure d'hydrogène. Ce dernier est réduit à l'état de soufre élémentaire avec de l'oxyde de fer, et le soufre est extrait avec du sulfure de carbone.

Les Nations Unies coopèrent aux forages

Le Mexique a déjà lancé des équipes d'exploration à la recherche de cette source de puissance, vers les sources chaudes du haut plateau central, à l'ombre du Popocatepetl. Des forages entrepris sous le patronage du programme d'assistance technique des Nations Unies ont déjà donné un puits productif à 130 km au Nord de Mexico, et des plans sont en cours d'établissement pour une centrale de 25 000 kW. Des programmes d'utilisation de l'énergie volcanique sont à l'étude dans la petite république de Salvador en Amérique Centrale et dans l'île britannique de Santa Lucia, dans la mer des Caraïbes. En Islande, île volcanique composée de feu et de glace et ne possédant virtuellement aucun combustible — la vapeur souterraine est utilisée depuis 25 ans pour chauffer la plupart des maisons particulières, des édifices publics et des piscines de Reykjavik.

En février dernier, la « Magma Power Company » a annoncé qu'un forage expérimental avait été percé dans la région californienne du Grand Geysir, à 135 km au Sud de San Francisco. Les résultats de ce forage ont permis à la Compagnie Magma de construire la première usine de ce genre aux États-Unis. Si tout se déroule suivant les projets établis, la Californie aura bientôt une centrale électrique de 100 000 kW, fonctionnant uniquement à la vapeur volcanique.

PHOTO-CINÉ

MONTMARTRE

vous présente

LA GRANDE NOUVEAUTÉ 1957



LE FOCASPORT C 24 x 36 mm

avec cellule photo-électrique incorporée

Objectif NEOPLAR F 3,5

Obturateur FOCA au 1/300^e de sec.

32 550 F

L'appareil idéal pour la photographie en noir et en couleurs

Envoi franco — Garanti 2 ans

CATALOGUE GÉNÉRAL 1957

(136 pages) — Envoi franco contre 150 frs remboursables à la première commande

51-53, B^o ROCHECHOUART, PARIS 9^e

UNE NOUVEAUTÉ!



ne coûte que
1150 f.

LE PROLONGATEUR A PRISES MULTIPLES

Ce dispositif est muni d'un enrouleur incorporé donnant la longueur de raccord désirée pour l'utilisation de tous appareils électriques: cuisine, bureau, voyage, vitrine, salon, atelier, etc...

4 mètres de fil, 4 prises
110/230 volts - 750 watts

Documentation gratuite MP sur demande :

Ets BEAUREGARD

15, rue Poissonnière - PARIS II^e