



UN LIBRARY

MAY 17 1961



UNITED NATIONS  
CONFERENCE  
ON NEW SOURCES  
OF ENERGY

CONFÉRENCE  
DES NATIONS UNIES  
SUR LES SOURCES NOUVELLES  
D'ÉNERGIE

Distr.  
LIMITED

E/CONF.35/G/33/SUMMARY  
18 April 1961

ENGLISH/FRENCH  
ORIGINAL: ENGLISH

SOLAR ENERGY, WIND POWER AND GEOTHERMAL ENERGY

ÉNERGIE SOLAIRE, ÉNERGIE ÉOLIENNE ET ÉNERGIE GÉOTHERMIQUE

Agenda item - Point de l'ordre du jour:

II.A.1 - Prospection of geothermal fields and  
investigations necessary to evaluate  
their capacity

Prospection des champs géothermiques et  
recherches nécessaires pour évaluer la  
puissance utilisable

GEOPHYSICAL PROSPECTING IN  
NEW ZEALAND'S HYDROTHERMAL  
FIELDS

By F. E. STUDT

Geophysics Division, New Zealand Department  
of Scientific and Industrial Research  
Wellington, New Zealand

PROSPECTION GEOPHYSIQUE DANS LES CHAMPS  
HYDROTHERMIQUES DE LA NOUVELLE-ZÉLANDE

Par F. E. STUDT

Service géophysique  
Bureau néo-zélandais des recherches  
scientifiques et industrielles  
Wellington, Nouvelle-Zélande

PAPERS HAVE BEEN CONTRIBUTED TO THE UNITED NATIONS CONFERENCE ON NEW SOURCES OF ENERGY BY INVITATION AND ARE FOR DISTRIBUTION AS WORKING PAPERS FOR THAT CONFERENCE. THEY ARE PUBLISHED AS PRESENTED BY THE AUTHORS, AND THE CONTENTS AND THE VIEWS EXPRESSED ARE THOSE OF THE AUTHORS.

(See notes overleaf)

LES AUTEURS ONT PRÉSENTÉ SUR INVITATION À LA CONFÉRENCE DES NATIONS UNIES SUR LES SOURCES NOUVELLES D'ÉNERGIE DES MÉMOIRES QUI SERONT DISTRIBUÉS COMME DOCUMENTS DE TRAVAIL DE LA CONFÉRENCE. CES MÉMOIRES SONT PUBLIÉS TELS QUE LES AUTEURS LES ONT RÉDIGÉS ET LES VUES QU'ILS CONTIENNENT SONT CELLES DES AUTEURS.

(Voir notes au verso)

## NOTES

1. The working languages of the Conference are English and French. All papers contributed are reproduced in one or other of these two languages. Where a paper has been reproduced in both working languages for the convenience of a rapporteur, both language versions are provided as part of the Conference documentation.

2. Where any paper has been contributed in one of the official languages of the UN other than English or French, then it has been made available to the conference in that language. A translation of such papers in either English or French (according to the request of the relevant rapporteur) is provided.

3. Summaries of all papers, as presented by the authors, will be available in both working languages—English and French. Summaries will not include diagrams and photographs and should be read in conjunction with the paper proper, which will bear the same reference number as the summary.

4. Papers and summaries will not be generally available for distribution to other than participants and contributors to the Conference until after the Conference, under publication arrangements to be announced.

1. Les langues de travail de la Conférence sont l'anglais et le français. Tous les mémoires présentés sont reproduits dans l'une ou l'autre de ces deux langues. Lorsqu'un mémoire est reproduit dans les deux langues de travail sur la demande d'un rapporteur, la version anglaise et la version française du mémoire font toutes deux parties de la documentation de la Conférence.

2. Lorsqu'un mémoire est présenté dans une langue officielle de l'ONU autre que l'anglais ou le français, il est publié dans cette langue. Les mémoires appartenant à cette catégorie sont en outre publiés en traduction anglaise ou française (selon la demande du rapporteur chargé du sujet considéré).

3. Des résumés de tous les mémoires, établis par les auteurs eux-mêmes, seront publiés dans les deux langues de travail: anglais et français. Les résumés ne contiendront ni diagrammes ni photographies, et il conviendra de les rapprocher du mémoire lui-même, qui portera le même numéro de référence que le résumé.

4. Les mémoires et les résumés ne pourront en général être distribués à des personnes autres que les participants et les auteurs qu'après la Conférence et selon des modalités de publication qui seront annoncées ultérieurement.

# GEOPHYSICAL PROSPECTING IN NEW ZEALAND'S HYDROTHERMAL FIELDS

By F.E. Studt

Geophysics Division,  
New Zealand Department of Scientific and Industrial Research,  
Wellington, New Zealand.

## Summary

1. Hydrothermal fields differ so greatly in character and environment that geophysical methods meet with varying success in prospecting for steam or hot water. In some cases there is difficulty in applying geophysical techniques and in others there is difficulty in interpretation.
2. Owing to the permeability of the rocks, most New Zealand fields yield wet steam and little work has been done on dry steam fields. The permeability of the rocks also results in usable hot water being often found by drilling close to the hot springs or fumaroles, so that much small scale exploitation has been possible without the help of prospecting. Geophysics has been employed in mapping the limits of such fields, but its main uses have been in the study of the geological background, or in the attempt to penetrate beneath the shallow reservoir to locate deeper aquifers or feed channels.
3. Gravity surveys are primarily used to indicate the basement structure and are not very detailed, but minor positive anomalies have been found, coinciding with some fields, which probably indicate intrusive rocks genetically associated with the hot water.

4. The basement rocks are only weakly magnetised, and magnetic surveys therefore indicate the distribution of magnetic rocks within the overburden. Detailed surveys are of value, since hydrothermal alteration converts the magnetite in the rocks to pyrite, thus weakening the magnetic field. This has enabled useful deductions to be made about the source of the Wairakei hot water.
5. Resistivity surveys, designed to map the distribution of hot water at the water table, have been successful in uniform geological conditions, but the interpretation is liable to be complicated by porosity and salinity variations. Deep penetration is hampered by the shielding effect of hot water near the surface.
6. Seismic refraction surveys have located cap rocks in some fields. Reflection work at Wairakei showed very low seismic velocities, suggesting steam in the rocks in place of water, and dry steam has since been tapped in this area. Seismic work in hydrothermal fields is handicapped by very high natural noise levels and energy dissipation.
7. Early attempts at well-logging showed promise of locating producing horizons by comparing natural potential logs run under standing and flowing conditions. Similar work on deeper and hotter holes is prevented by the inability of insulated cables to withstand the physical and chemical conditions in geothermal drillholes.

PROSPECTION GEOPHYSIQUE DANS LES CHAMPS HYDROTHERMIQUES  
DE LA NOUVELLE-ZELANDE

Par F. E. Studt  
Service géophysique  
Bureau Néo-Zélandais des recherches scientifiques et  
industrielles  
Wellington, Nouvelle-Zélande

Résumé

1. Les champs hydrothermiques présentent de telles différences de caractère et de milieu que le succès des méthodes géophysiques est assez variable en ce qui concerne la prospection de champs hydrothermiques (vapeur ou eau chaude). Dans certains cas, les techniques géophysiques sont difficiles à appliquer, dans d'autres, la difficulté réside dans l'interprétation.

2. A cause de la perméabilité des roches, la majorité des champs de Nouvelle-Zélande donne de la vapeur humide et il y a eu peu de travail de fait dans les gîtes donnant de la vapeur sèche. La perméabilité des roches donne également pour résultat que l'eau chaude utilisable est souvent trouvée en fonçant un puits près de fumerolles ou des sources chaudes, si bien que dans beaucoup d'exploitations à petite échelle ont été possibles sans l'aide de la prospection. On a eu recours à la géophysique pour le relevé des limites de ces champs, mais ses principales applications ont été l'étude des considérations géologiques de base, ou des tentatives visant à pénétrer plus bas que le réservoir peu profond, pour trouver des aquifères plus profonds ou des canaux d'alimentation.

3. Les études sur les variations de la pesanteur sont utilisées au premier chef pour indiquer la nature de la structure de base et elles ne sont pas très détaillées, mais on a découvert certaines anomalies positives peu importantes qui coïncident avec certains champs, ce qui probablement indiquerait l'existence de roches intrusives génétiquement associées avec l'eau chaude.

4. Les roches de base ne sont que légèrement magnétisées et les recherches d'ordre magnétique indiquent donc la répartition des roches magnétiques à l'intérieur de la roche de couverture. Les relevés détaillés ont de la valeur car l'altération hydrothermique convertit la magnétite des roches en pyrite, ce qui affaiblit le champ magnétique. Ceci a permis de réaliser des déductions utiles sur la source des eaux chaudes de Wairakei

5. Les programmes d'étude de la résistivité visant à relever la répartition de l'eau chaude au niveau de la nappe ont réussi dans des conditions géophysiques uniformes, mais l'interprétation en est sujette à des complications dues à la porosité et aux variations de la salinité. Une pénétration profonde est gênée par l'effet de blindage de l'eau chaude près de la surface.

6. Les études de réfraction sismique ont déterminé la présence de roches de couverture dans certains champs. Les travaux sur la réflexion à Wairakei ont indiqué des vitesses sismiques très faibles, suggérant qu'il y avait de la vapeur dans les roches au lieu et place de l'eau, et depuis lors, on a réussi à extraire de la vapeur sèche de cette région. Les travaux sismiques dans les champs géothermiques sont gênés par les bruits naturels très violents et la dissipation de l'énergie.

7. Les premières tentatives en vue d'établir des profils de sondage ont permis d'espérer qu'il serait possible de situer les horizons productifs en comparant les profils naturels dans des conditions statiques d'écoulement. Les travaux analogues sur des trous plus profonds et plus chauds ne sont pas possibles car les câbles isolés ne peuvent pas résister aux conditions physiques et chimiques présentes dans les puits géothermiques.

