

A3

APPLICATION OF HELICOPTER-BORNE VIDEO THERMAL IR METHODS  
FOR GEOTHERMAL ENVIRONMENTAL MONITORING

APPLICATION DES METHODES DE VIDEO THERMIQUE INFRAROUGE  
HELIPORTEE DANS LE SUIVI DE L'ENVIRONNEMENT GEOTHERMIQUE

M.A. MONGILLO (1), C.J. BROMLEY (1), G.R. COCHRANE (2)

(1) Geothermal Research Division, DSIR, Wairakei, NEW ZEALAND

(2) Geography Department University, Auckland, NEW ZEALAND

ABSTRACT

In New Zealand, we have found it important to delineate and monitor surface thermal activity at geothermal development sites and in tourist, urban, industrial and residential areas for both planning and safety reasons. Because the standard groundbased methods generally used for such work are extremely time consuming, hence expensive, necessarily incomplete and often impractical, we have been investigating and developing helicopter-borne video thermal infrared scanner techniques for these, and other purposes. In the past two years we have conducted surveys of four major geothermal fields, and we are presently planning investigations of two other areas.

In order to obtain simultaneous ground truth data safely, minimise the effects of steam often present in geothermal areas and obtain associated visible wavelength imagery concurrently, our surveys have been conducted during periods extending from about 1 hour before sunset to 1-1.5 hours after sunset. In a single survey, extending over a period of about 2 hours, a total area of 15-20km<sup>2</sup> can be covered at a ground resolution of 1-2m<sup>2</sup>.

The results obtained to date demonstrate the value and power of the video data capture method which provides real-time monitoring during imagery collection and the ability to collect and store large quantities of continuous imagery which can be easily and quickly examined at a basic level. We also



have established an image processing facility which allows the video imagery to be digitized for analysis by powerful image processing techniques.

To date, we have been able to accurately map thermal areas in relatively inaccessible areas, detect thermal water flowing through open drains and thermal inflows to streams and lakes, detect hot spots in sealed roads and carparks constructed over thermal areas and establish baseline data to compare with future infrared surveys to monitor for change in surface activity.

A control area which includes a range of ground conditions from very active to normal background has been established. Temperatures at five depths extending from near surface to 1m depth are being monitored using a datalogger. This area will act as a site for calibrating the thermal IR imagery. The data from this site has also demonstrated that barometric pressure changes affect the ground temperature distribution nearby subsurface boiling zones, causing thermal pulses. The effects of rainfall and diurnal and seasonal temperature variations on surface temperatures are also being investigated.

#### RESUME

En Nouvelle-Zélande, nous pensons qu'il est important de délimiter et contrôler l'activité thermique en surface dans les sites d'exploitation géothermique et dans les zones touristiques, urbaines, industrielles et résidentielles pour des besoins d'urbanisation et de sécurité. Comme les méthodes conventionnelles basées sur le terrain habituellement utilisées pour ces travaux sont extrêmement longues, de ce fait coûteuses, forcément incomplètes et souvent irréalisables, nous avons mené des enquêtes et mis au point des techniques vidéo de scanner thermique à infrarouge hélicopté. Durant les deux dernières années, nous avons effectué des levés de quatre champs géothermiques importants, et nous programmons actuellement de faire les levés de deux autres sites.

Afin d'obtenir, en toute sécurité, des données de vérité terrain, de minimiser les effets de la vapeur qui est souvent présente dans les sites géothermiques, et d'obtenir simultanément une imagerie associée obtenue dans le visible, nos levés ont été effectués durant des périodes allant d'une heure avant le coucher du soleil à 1 heure ou 1 heure 30 après le crépuscule. Nous pouvons couvrir, en une séance de levés d'une durée d'environ 2 heures, une surface globale de 15-20km<sup>2</sup> à une résolution au sol de 1-2m<sup>2</sup>.

Les résultats obtenus à ce jour démontrent la valeur et la puissance de la méthode de capture de données par vidéo qui permet un suivi en temps réel durant la collecte de l'imagerie et offre la possibilité de rassembler et de conserver de grandes quantités d'imagerie continue pouvant être facilement

et rapidement étudiées à un niveau de base. Nous avons également mis au point une installation de traitement d'image qui nous permet de digitaliser par de puissantes techniques de traitement d'image l'imagerie vidéo avant de l'analyser.

A ce jour, nous avons pu cartographier avec précision des zones thermiques situées dans des régions relativement inaccessibles : détecter l'existence d'eaux thermiques circulant dans des canaux à ciel ouvert et d'afflux thermiques vers des torrents et des lacs ; détecter des points de chaleur sous des routes et des aires de stationnement interdites d'accès, et construites sur des zones thermiques, et établir des données de base qui seront confrontées aux futurs contrôles à infrarouge que l'on effectuera pour étudier les changements de l'activité de surface.

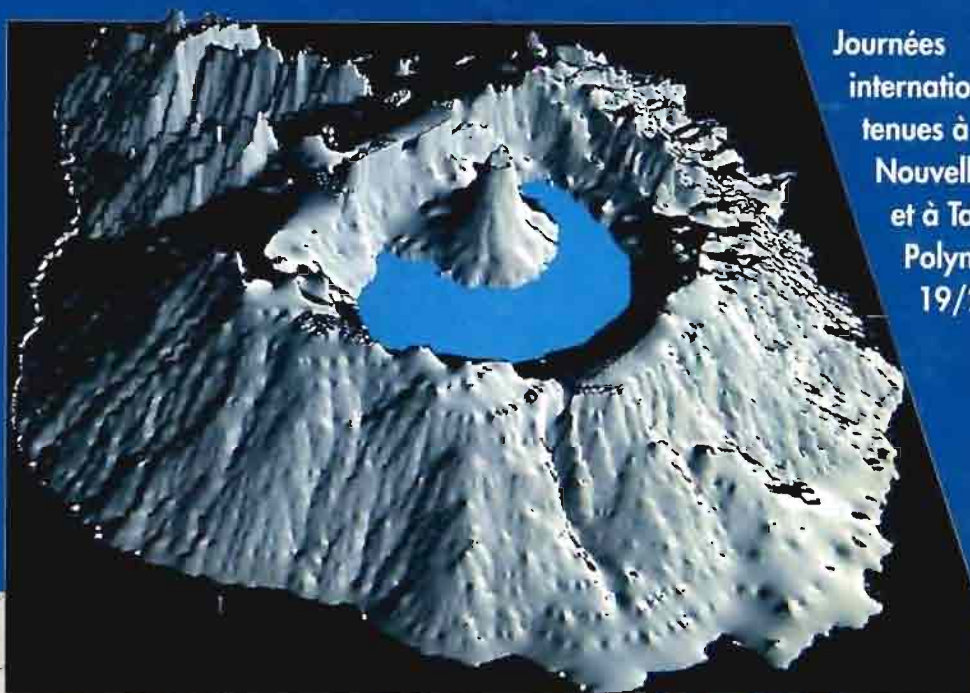
Nous avons délimité une zone de contrôle qui comprend un éventail de conditions terrain allant d'un complexe très actif à celui de normal. Au moyen d'un "datalogger", nous contrôlons actuellement les températures sur cinq profondeurs, de la surface jusqu'à un mètre de profondeur. Cette zone servira de site d'étalonnage de l'imagerie thermique IR. Les informations recueillies sur ce site ont également démontré que les changements de la pression barométrique affectent la répartition de la température du terrain près de zones bouillonnantes sous la surface, provoquant des impulsions thermiques. Nous étudions également les effets des pluies et variations de températures diurnes et saisonnières sur les températures de surface.

# "PIX'ILES 90"

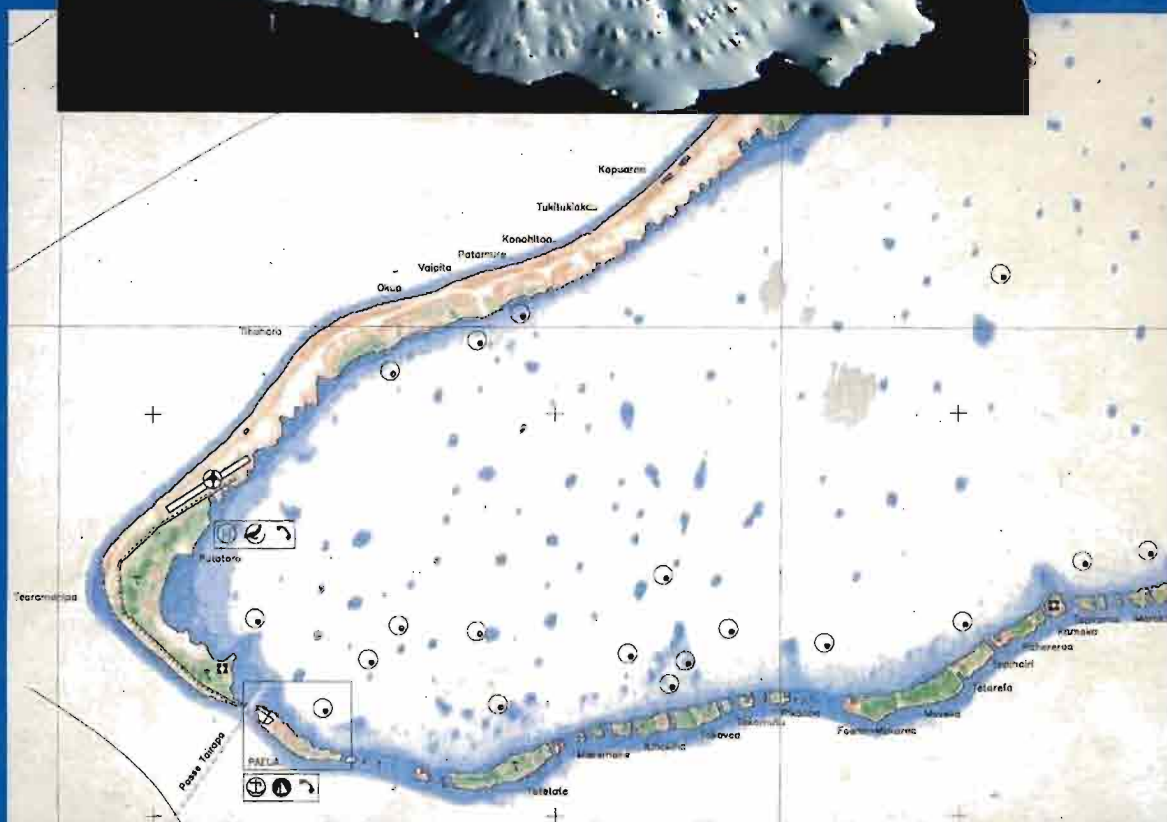
TELEDETECTION ET MILIEUX INSULAIRES DU PACIFIQUE : APPROCHES INTEGRES

REMOTE SENSING AND INSULAR ENVIRONMENTS IN THE PACIFIC :  
INTEGRATED APPROACHES

International  
workshop  
held at Noumea  
New Caledonia  
and Tahiti  
French Polynesia  
Nov. 19/24 1990



Journées  
internationales  
tenues à Nouméa  
Nouvelle-Calédonie  
et à Tahiti  
Polynésie Française  
19/24 nov. 1990



ORSTOM



TERRITOIRE DE  
POLYNESIE FRANÇAISE

# "PIX'ILES 90"

**Journées internationales tenues à Nouméa - Nouvelle-Calédonie  
et à Tahiti - Polynésie Française  
19 / 24 novembre 1990**

**International workshop held at Noumea - New Caledonia  
and Tahiti French - Polynesia  
November 19 / 24 1990**



© ORSTOM, Nouméa, 1992

Imprimé par le Centre ORSTOM  
de Nouméa  
Septembre 1992

