

RAPPORTS DE MISSIONS  
SCIENCES DE LA TERRE  
GEOLOGIE-GEOPHYSIQUE

N° 18

1990

Rapport de la mission sur Matthews et Hunter  
du 30 juillet au 3 août 1990

**Michel LARDY**  
**Michel MONZIER**  
**Jean-Yves PANCHE**

Document de travail

**RAPPORTS DE MISSIONS**  
**SCIENCES DE LA TERRE**  
**GEOLOGIE-GEOPHYSIQUE**

**N° 18**

**1990**

**Rapport de la mission sur Matthews et Hunter**  
**du 30 juillet au 3 août 1990**

**Michel LARDY**  
**Michel MONZIER**  
**Jean-Yves PANCHE**



**INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE**  
**POUR LE DEVELOPPEMENT EN COOPERATION**

**CENTRE DE NOUMÉA**

© ORSTOM, Nouméa, 1990

Lardy, M.

Monzier, M.

Panché, J. Y.

Rapport de la mission sur Matthews et Hunter du 30 juillet au 3 août 1990

Nouméa : ORSTOM. Août 1990, 17 p.

*Rapp. Missions : Sci. Terre : Géol.-Géophys. ; 18*

GEOPHYSIQUE; METEOROLOGIE; ILE; VOLCAN; TELESURVEILLANCE; BALISE ARGOS /  
NOUVELLE CALEDONIE; MATTHEWS ILE; HUNTER ILE

Imprimé par le Centre ORSTOM  
de Nouméa  
Août 1990



ORSTOM Nouméa  
REPROGRAPHIE

# HUNTEMSIS      MATEMSIS

C. ARCHAMBAULT (CNET), S. BIGOT (UNIV. P VI), J.P EISSEN (ORSTOM)  
 M. LARDY (ORSTOM), P. MAILLET (ORSTOM) , M. MONZIER (ORSTOM)  
 C. PAMBRUN (IPG/P), A. TABBAGH (CRG), J. TABBAGH (CTIV/CNRS)



Isthme de  
 Matthew  
 du côté  
 nord

Rapport de la mission sur Matthews et Hunter  
 30 juillet - 3 août 1990

M. LARDY - M. MONZIER - J.Y. PANCHE

Nous remercions l'Etat-Major des Forces Armées en Nouvelle-Calédonie, et particulièrement le Lieutenant-Colonel RICHARD qui a organisé cette mission et nous a permis de profiter du support logistique de la Marine Nationale et de l'Armée de l'Air.

Nous remercions chaleureusement le Capitaine de Corvette LAFFONT de COLONGES, Commandant du Jacques CARTIER pour son aimable accueil et le Lieutenant de Vaisseau HEUSSAF, Officier en second, toujours plein d'attention à notre égard. Merci aux officiers, officiers mariniens et matelots pour leur aide toujours généreuse.

Merci au Capitaine COURTOIS et au Lieutenant SCHODET pour les transports qu'ils assurent avec compétence et gentillesse à chacune de nos missions.

Merci à toute l'équipe technique - MM. PILLETTE, REVEL, DENOO - chargée du bon fonctionnement de l'Alouette III.

RAPPORT DE MISSION SUR MATTHEW ET HUNTER  
30 juillet - 2 août 1990

AVANT-PROPOS

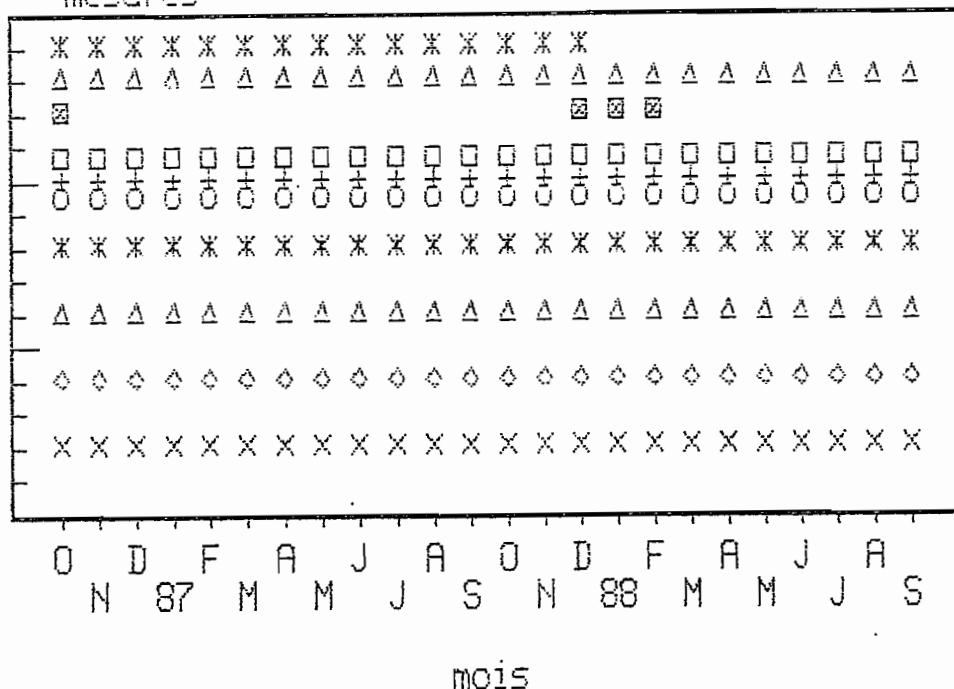
La dernière mission effectuée sur MATTHEW remonte au 8 août 1989, date à laquelle nous avons remis en état les lignes de mesure de températures de sol, coupées par la chute d'un rocher (rapport n° 8/89).

Sur Hunter une courte intervention avait permis en novembre 1989 d'installer un nouveau pluviomètre et d'explorer les vestiges anthropiques de la grotte (J.P. EISSEN, D. FRIMIGACCI, Y. JOIN \*).

La station de surveillance de Matthew n'a connu aucune interruption d'émission de messages après 46 mois (1/10/86 au 1/8/90). Les graphiques ci-dessous retracent les périodes de fonctionnement du système, les interruptions de certaines mesures ayant pour cause unique le non-fonctionnement de capteurs (sonde, transmetteur, ou câble pour les fumerolles, sonde et câbles pour les températures de sol).

MATTHEW : périodes de fonctionnement  
de l'observatoire  
d'octobre 1986 à septembre 1988

acquisition et  
mesures



- \*T fum. C
- ΔT fum. B
- ⊠T fum. A
- P atm.
- +H relative
- Temp. air
- \* TS lignes
- Δ SISMOLOGIE
- ◇ BALISE ARGOS
- \* SADAN

\* rapport n° 17/90.

Pour cette mission nous sommes intervenus sur la fumerolle B (en panne de transmetteur depuis le 7 mai 1990) et nous avons réactivé dans une nouvelle zone nommée "D" la mesure de température de la fumerolle A, abandonnée depuis mars 1988 (difficulté à maintenir la ligne de 500 mètres en état). Les deux piles de l'amplificateur du géophone mises en place en septembre 1988 ont été également remplacées.

Pour Hunter, les interventions ont été plus nombreuses :

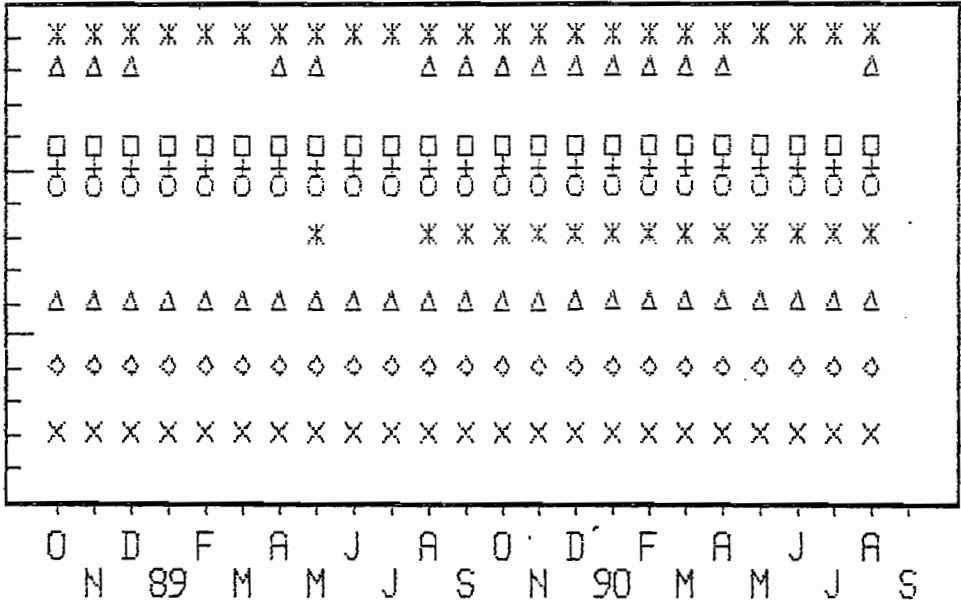
- pluviomètre
- anémomètre
- température de sol
- température de fumerolle
- changement des piles.

Du fait de la présence de Christian PICARD, professeur de géologie à l'Université de Nouméa, nous avons également entrepris quelques prélèvements de roches sur les deux édifices. Quelques heures d'enregistrement du bruit de fond tant sur Matthew que sur Hunter ont aussi été réalisées au cours de cette mission.

Ce rapport consigne le détail de nos interventions entre le 31 juillet et le 2 août et une conclusion en forme de bilan complète celle du rapport des 14, 29 et 30 septembre 1988 (LARDY et al.).

MATTHEW : périodes de fonctionnement de l'observatoire d'octobre 1988 à septembre 1990

acquisition et mesures



- \*T fum. C
- ΔT fum. B
- ◻T fum. A
- P atm.
- +H relative
- Temp. air
- \* TS lignes
- ΔSISMOLOGIE
- ◇BALISE ARGOS
- xSADAN

mois

## M A T T H E W S

Fumerolles :

### a)- Mesure au point C

L'ensemble sonde et transmetteur a été installé en septembre 1988.

De septembre 1988 au 26 janvier 1989, la température enregistrée est restée stable à 105° C, puis est remontée à une température inférieure à 120° C jusqu'au 1er juin 1989.

Depuis 14 mois la température s'est stabilisée à 94/95° C. Une "vérité terrain" à l'occasion de notre passage s'imposait.

Nous avons mesuré la température à l'aide du thermomètre numérique AOIP : 90° C (sonde moins enfoncée que celle de la mesure permanente).

La résistance de la PT 100 a également été contrôlée :  
137  $\Omega$   $\rightarrow$  95° C.

Les sacs de protection (PVC) de module sont changés, un adhésif en aluminium les protège et assure une meilleure isolation thermique du boîtier transmetteur. Aucune trace d'oxydation des composants disposés à l'intérieur du coffret PVC n'est constatée.

Depuis les premiers échantillonnages réalisés (> 150°C), on note une baisse progressive de la température à ce site parallèlement à une évolution de la composition des émissions de gaz (dépôts ou absence de soufre par exemple).

### b)- Mesure au point B

La sonde est en place depuis septembre 1986. Le coffret transmetteur est remplacé le 8 août 1989, l'ensemble fonctionne jusqu'au 7 mai 1989; des variations de températures importantes (>255° C) sont observées en août, en octobre, en décembre 1989 et en janvier et février 1990.

Le coffret de protection dans lequel est enfermée la boîte contenant l'électronique de transmission est cassé, mais pas de traces d'oxydation apparente.

La valeur de la PT 100 donne 124  $\Omega$   $\rightarrow$  65° C.

On change le coffret du transmetteur. La réception des données de la balise sur le récepteur ARGOS "TELONICS" en fin d'après-midi indique 51 puis passera à 1 et 255 ultérieurement. Nous réintervenons pendant deux heures au retour de Hunter, on change le XTR 100. L'ensemble fonctionne maintenant normalement; cette instabilité sur des ensembles réglés et testés en laboratoire a déjà été observée.



### c)- Mesure au point D

Nous avons équipé avec une cinquantaine de mètres prélevés sur le câble "A", la fumerolle "D" située à proximité de la station et sur une des zones sommitales du volcan.

Un ensemble neuf (sonde, ancien modèle long mais sans béton, transmetteur et prise de terre) est connecté au câble "A" détourné et ramené par quelques piquets de gaïac vers le nouveau site "D".

La résistance de la PT 100 est de  $127 \Omega \rightarrow 70^\circ \text{C}$ .



### Températures de sol.

Nous avons refixé les câbles sur deux piquets (ficelle nylon usée). On constate un épaississement des dépôts détritiques dans la zone TS du fer à cheval et quelques chutes de roches de la grande coulée à proximité du point de mesure; des touffes d'herbe recouvrent maintenant la zone de mesure TS.

### Station

Une des poignées du capot de la station a totalement disparu (corrosion) et les grenouillères sont très oxydées. L'ensemble des câbles inox et tendeurs est en assez bon état. Les ridoirs de l'antenne ARGOS seront à changer à l'occasion d'un prochain passage.

Le déblocage du ridoir de fixation de la SADAN s'est fait sans difficulté, les tensions de piles ont été mesurées :

- maintien logique : 3 x 1,565 v, on considère que les 3 piles sont en bon état et peuvent être utilisées pendant une troisième année

- amplification du géophone : 2 x 1,511 v, on change les 2 piles alcaline (HELLENSEN) - réf. LR 20 - D. AM1 par 2 piles alcaline (DURACELL) - réf. LR 20 - MN 1300.

Les deux batteries "Fulmen" sèches indiquent :

0-12	12,69 v
0-12 (+240)	12,45 v.

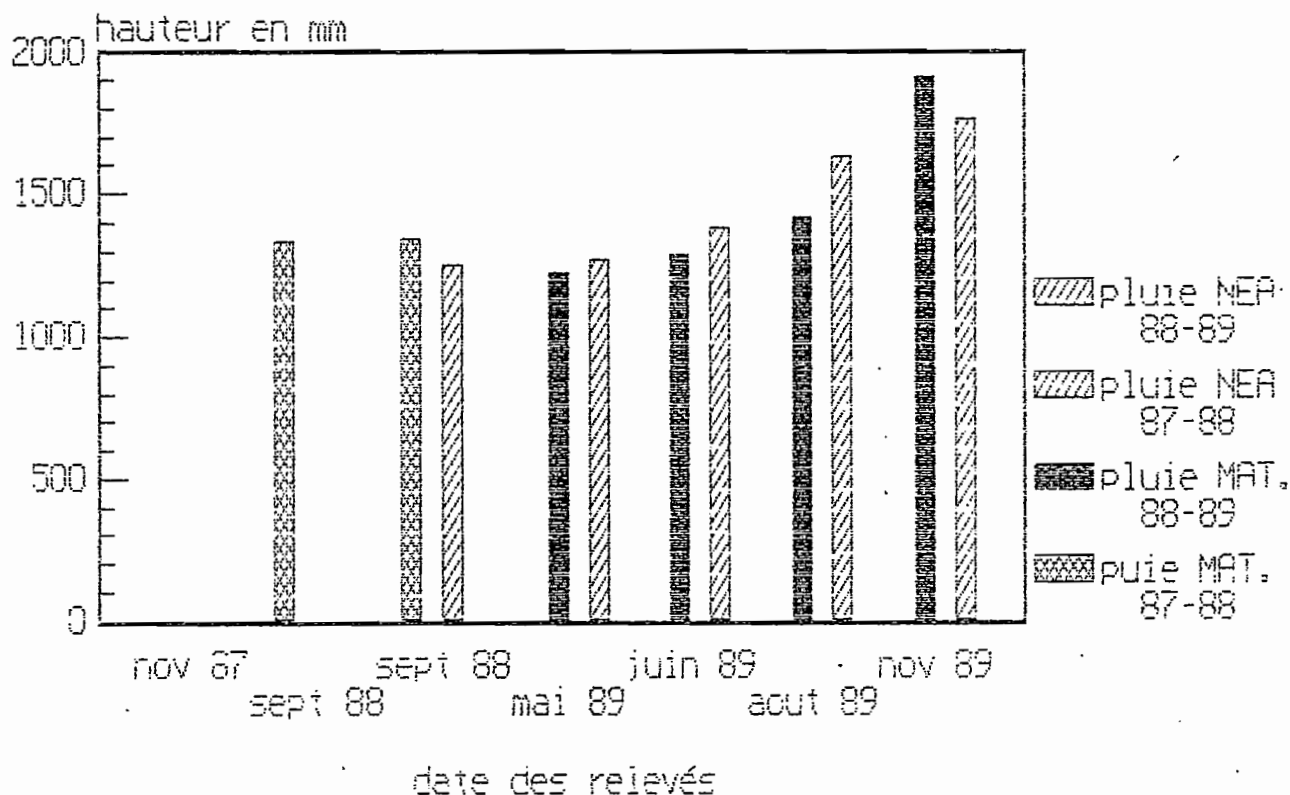
Les deux sacs de desséchant sont remplacés. Les deux panneaux solaires sont propres et en bon état; les joints silicones ont empêché toute infiltration d'eau de pluie.

### Pluviométrie

Le bidon totalisateur placé dans l'isthme est hors d'état, perce au sommet et à la base. (photo ci-dessous).



PLUVIOMETRIE ENREGISTREE SUR MATTHEW ;  
du 18 nov. 87 au 8 nov. 89



Mesures	Matthew		Nouméa
Date	Hauteur	bilan annuel	bilan <sup>+</sup> global
18 nov. 87	0	-	0
14 sept. 88	1333	-	-
30 sept. 88	1346	1346	1253
<hr/>			
17 mai 89	1221	← (avec un zéro au 30 sept. 1988) .....	→ 1272
5 juin 89	1287		1382
8 août 89	1419		1628
8 nov. 89	1914	1914	1762
<hr/>			
18 nov. 87 au 8 novembre 89			3260
<hr/>			3015

Nous avons fait des relevés de novembre 1987 au 8 août 1989 (voir rapports précédents).

Un pluviomètre à pesée, couplé à la balise pourrait être installé ultérieurement, en remplacement d'une des mesures de température de fumerolle par exemple.

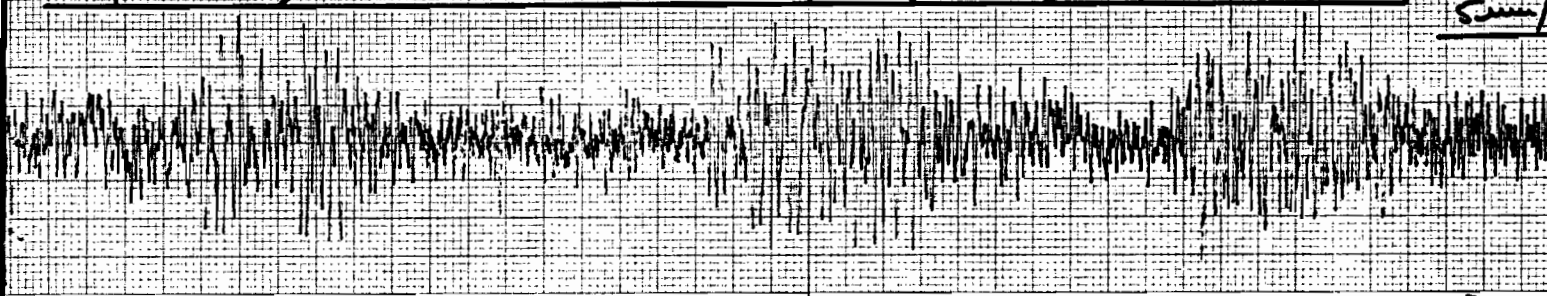
### Sismologie

Comme à chacun de nos passages, nous avons enregistré quelques heures de bruit de fond.

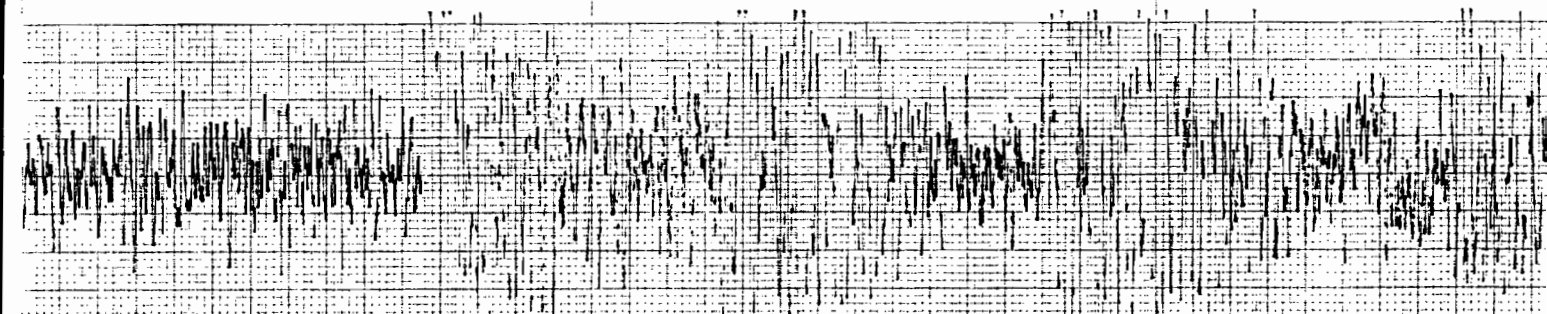
Sur le site 5 (fig. 1), trois bandes magnétiques (1 H 30) ont été enregistrées.

Nous avons également testé un nouvel enregistreur rapide de terrain MFE (bande passante DC à 25 Hz - 20 mm (3 db).

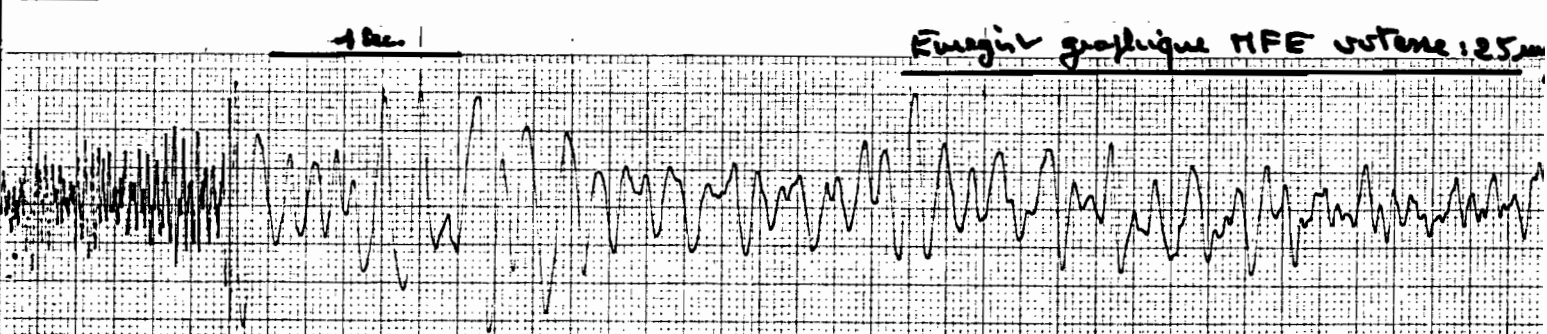
*Geophone n°2; ampli/filtre nos (G. max.); enregistreur graphique MFE 6 mm/volts*



MFE CORPORATION SALEM, NEW HAMPSHIRE, U.S.A. →



→ MFE CORPORATION SALEM, NEW HAMPSHIRE

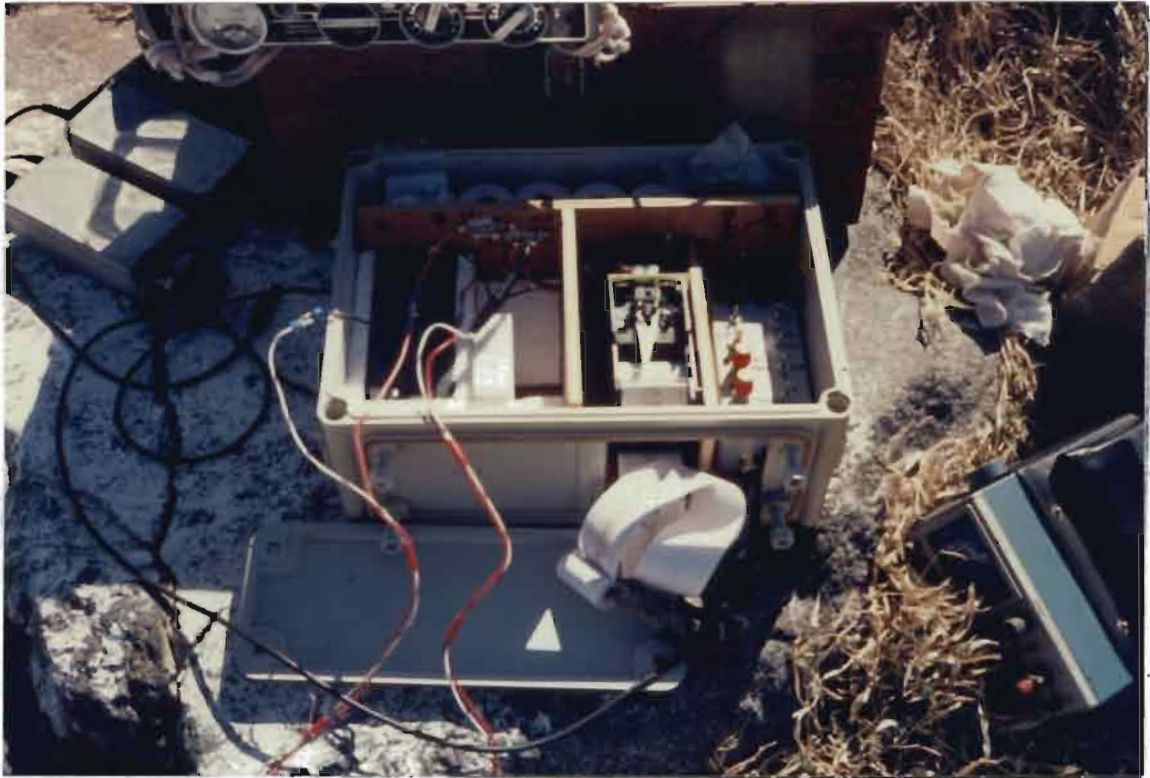


MFE CORPORATION → SALEM, NEW HAMPSHIRE, U.S.A. CP-140



L'allure générale du bruit de fond est identique aux enregistrements précédents (voir rapports antérieurs et plus particulièrement celui des 14, 29 et 30 septembre 1989).

Une étude plus détaillée devrait être entreprise en 1991 (crédits CORDET en cours d'attribution).



09661 NO LOCATION 212/0947Z

( 2 ) 247 53 70 63

fum. D.

91 80 113 98

fum. B.

141 73 52 45

154 26 37 04

248 53 70 62

91 80 124 95

148 73 52 45

154 26 37 04

138 73 51 45

154 26 37 04

09661 NO LOCATION 212/1355Z

( 4 ) 247 53 70 63

91 80 113 98

141 73 52 45

154 26 37 04

248 53 70 62

91 80 110 99

138 73 51 45

154 26 37 04

156 26 38 04

00 63 70 61

91 79 150 100

132 73 01 45

156 26 38 04

09661 NO LOCATION 214/0218Z

( 3 ) 01 62 70 63

91 79 149 98

140 73 69 44

156 26 38 04

00 63 70 61

91 79 150 100

132 73 01 45

156 26 38 04

09661 NO LOCATION 214/0356Z

( 2 ) 01 62 70 63

91 79 149 98

140 73 69 44

156 26 38 04

00 63 70 61

91 79 150 100

132 73 01 45

156 26 38 04





Sur le terrain  
31/07/90

Sur le terrain

2/08/90

fum. B. (bonne)

fum. B. (mauvaise)

-  Vieil édifice
-  Isthme
-  Cône récent 1945 ?
-  Coulée andésitique

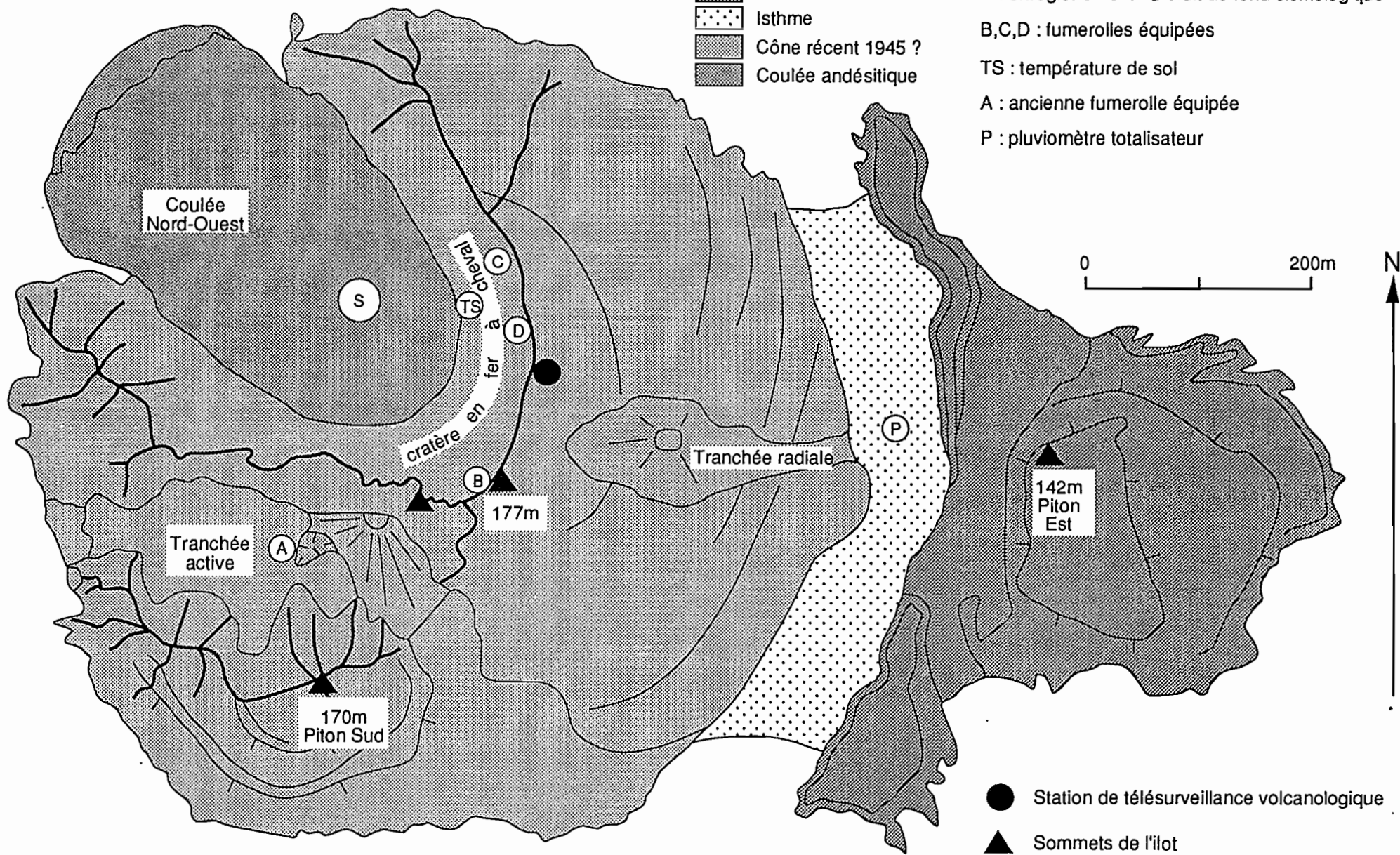
S : enregistrement du bruit de fond sismologique

B,C,D : fumerolles équipées


TS : température de sol

A : ancienne fumerolle équipée

P : pluviomètre totalisateur



 Station de télésurveillance volcanologique

 Sommets de l'îlot

## H U N T E R

Du soleil et du vent (> 20 noeuds) à notre arrivée à 07 H 30 le matin du 1er août.

### Anémomètre

L'usure des crapaudines constatée à la mission de juin 1989 (9 mois d'utilisation) et la vraisemblable déformation de la cage (choc ?, transport ?, montage ?) ont entraîné la chute de l'équipage mobile (coupelles). Une résonance mécanique peut être à l'origine du dessoudage de la cage (2 points sur 3).

L'ensemble est récupéré pour être envoyé en révision; l'étanchéité de la fiche Jupiter 4 points, est réalisée avec du "scotchfil".

Cette mesure absente depuis mars 1990 est arrêtée jusqu'à la remise en place d'un nouvel anémomètre.

### Pluviomètre

Les données enregistrées suite à l'installation de novembre 1989 d'un nouveau pluviomètre à pesée sont trop aléatoires pour être considérées comme bonnes.

A la récupération, on constate que le capteur SC x 05 (SENSYM) est en panne et que la connexion "mesure" est coupée au niveau du boîtier de raccordement (25 cm du pluviomètre), l'électronique fonctionne.

L'ensemble capteur-électronique est remplacé (précaution: pas de bulle d'air dans le tube qui alimente en pression le capteur). La colonne d'eau du pluviomètre a une hauteur de 1060 mm (du minimum au maximum avant vidange). On lit, après conversion, une valeur comprise entre 0 et 255, soit 4,15 mm de hauteur d'eau par incrément (1050/255).

On dispose d'un gain analogique (rapport de la surface du tube collecteur sur la surface du tube de la colonne d'eau (54,10 /12,28) de 4,40.

Faute de temps, l'étalonnage s'est fait rapidement, le minimum d'eau est indiqué par quelques millivolts et le maximum donne 2 volts. Le pluviomètre est laissé plein au 2/3.

Exemple enregistré depuis notre intervention :

jour 213 passage de 06 H 03 (1/8/90) - lecture 168  
au jour 218 passage de 14 H 33 (6/8/90) - lecture 179

soit :  $4,5 \times (179 - 168)$   
----- = 10,37 mm d'eau  
4,40

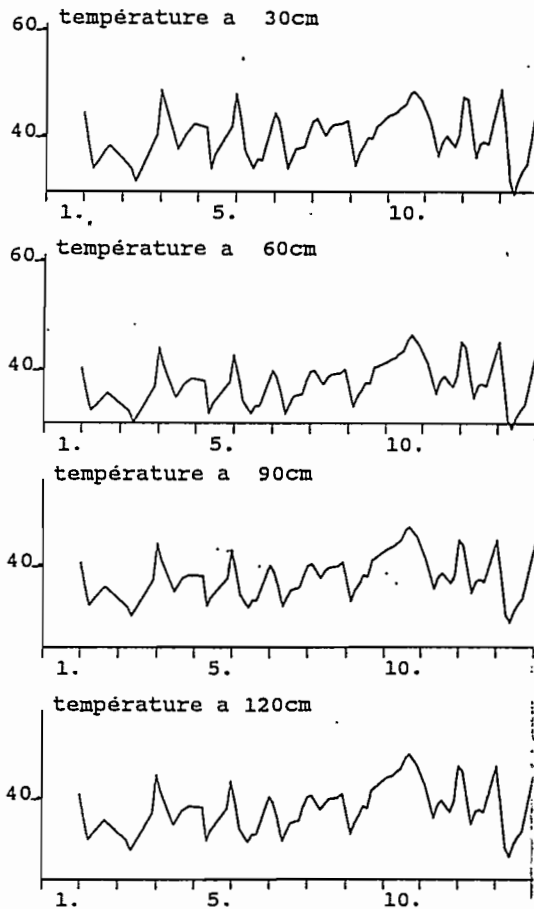
## Station

Les panneaux solaires sont en bon état, la peinture du châssis est abîmée, les tendeurs et les parties rouillées sont passés au "Rustol". Les haubans du pluviomètre (galvanisés) sont très oxydés et leur fixation sera à revoir ultérieurement. Pas de trace d'oxydation dans les boîtiers de raccordement (intérieur du coffret Legrand).

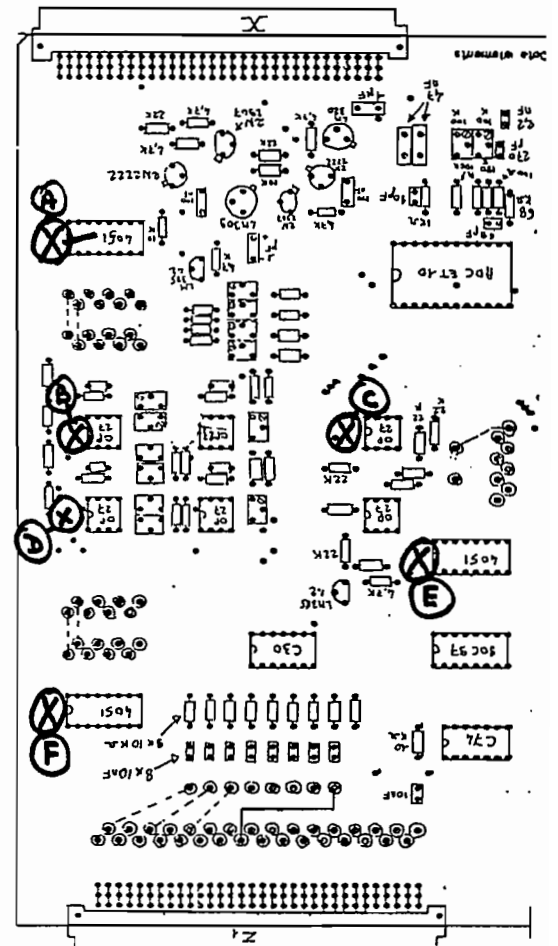
Le coffret SADAN est en bon état, pas de trace d'humidité à l'intérieur. Nous changeons l'ensemble des piles (géophone 2 x 1,49) et maintien logique (3 x 1,51). (La carte "amplitude-énergie" augmente la consommation par rapport à Matthew ).

L'alimentation de la station est coupée de manière à changer une série de composants sur la carte "analogique" de la SADAN; depuis février, l'ensemble des mesures de températures de sol et de la température de l'eau est faux. Le peu de temps dont nous disposons pour une éventuelle vérification nous oblige à changer les 2 amplis opérationnels de l'interface de mesure et celui du générateur de courant et les 3 multiplexeurs 4051.

Après vérification, c'est le circuit qui était à changer.



Exemples de mesures enregistrées depuis février 1990 sur les TS



Circuits changés sur la carte "interface analogique"



Nous avons remplacé les 2 sachets de desséchant. La carte fonctionne de nouveau.

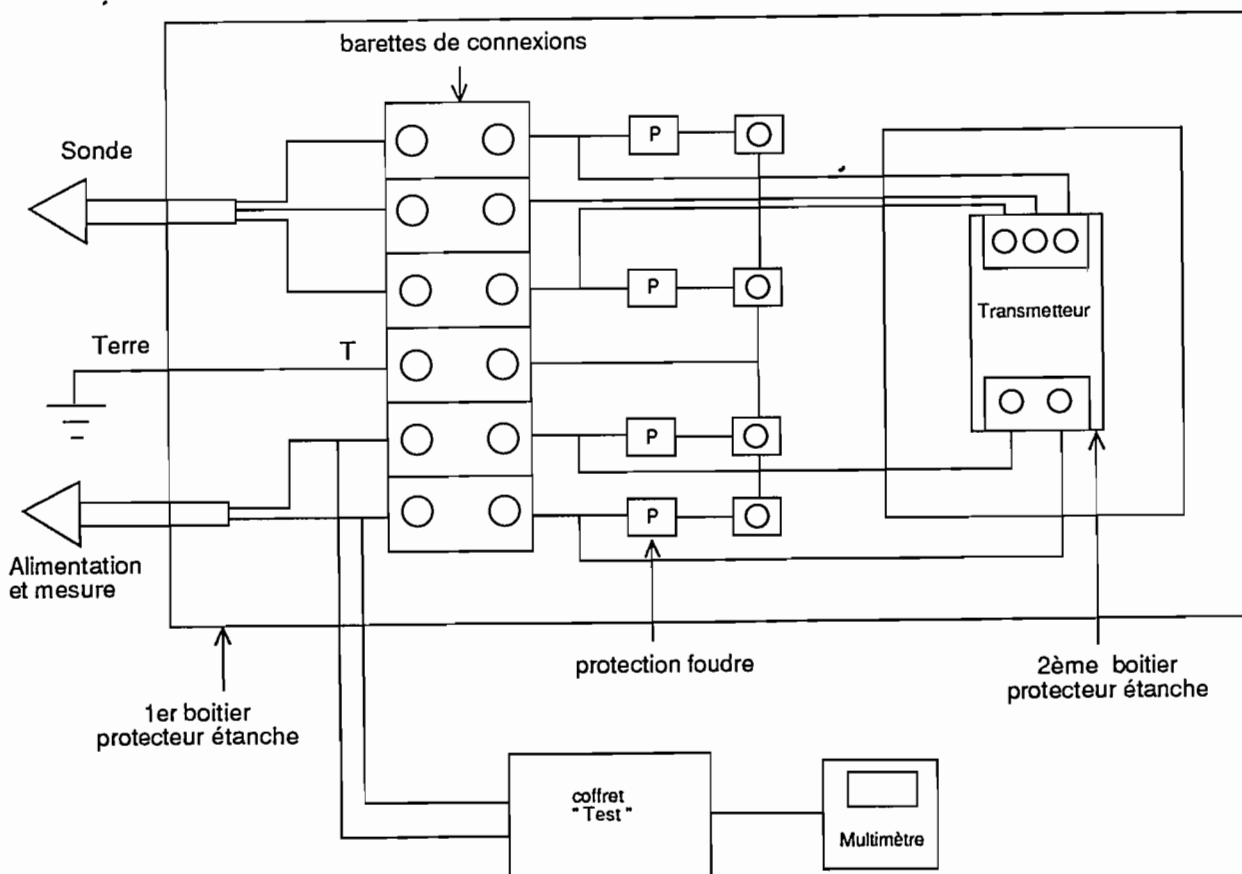
### Fumerolle

Le câble PTT (ACOME) de 500 m situé entre la station et la fumerolle est en bon état.

La sonde (type pyrex mise en place en juin 89) est remplie d'eau au 1/6 ; c'est le résultat d'une forte condensation à la bouche de la fumerolle et d'une mauvaise étanchéité. L'infiltration reste étonnante, l'étanchéité étant réalisée par une succession de gaines thermorétractables de diamètres différents dont certaines contiennent un adhésif. La sonde est toujours opérationnelle (mesure de la résistance PT 100), l'étanchéité étant assurée jusqu'au capteur. On la remplace quand même par un modèle tout pyrex, sensiblement identique.

La mesure de température au thermomètre AOIP indique 99° C. La valeur constante de 68° C enregistrée depuis le 18 février 1990 est mauvaise. On change le transmetteur XTR 100. La lecture au sommet donne 93° C; par manque de temps, il n'est pas possible de réétalonner le boîtier transmetteur (notre retour étant fixé à 16 heures). La valeur absolue sera donc corrigée par un coefficient constant (valable dans une large fourchette de variation de température autour de 100° C) de + 6° C.

Les interventions sur l'ensemble de ces fumerolles depuis 1986 nous conduisent à proposer un coffret dont la structure pourrait être proche du schéma ci-dessous :



L'ensemble est "modulaire", un simple tournevis permet d'ouvrir, connecter, déconnecter, changer et vérifier la sonde et le transmetteur; la vérification de l'ensemble (ligne comprise) se fait à la station.

Sismologie

A cause du vent fort, soutenu par d'importantes rafales, l'enregistrement dans la selle sud est réduit à un enregistrement graphique. le niveau moyen est toujours inférieur à celui de Matthew. (>5) et on n'observe pas de signature caractéristique.

Eau

Un nouvel échantillon est prélevé dans la grotte; l'écoulement est faible, la température de l'échantillon est de 25°C. Les analyses des échantillons SGB-3 et SGB-4 prélevés le 8 novembre 1990 dans la grotte et l'échantillon SGB-5 prélevé au cours de cette mission sont données en annexe de ce rapport.

09662 NO LOCATION 213/0226Z -  
 ( 2 ) 179 100 124 123  
 125 120 127 170  
 133 (22) (68) ~~00~~ fum.  
~~12 15 17 10~~  
 115 00 73 84  
 05 138 ~~21 21~~  
 160 52 ~~015 015~~  
~~017 055 055 055~~

N° de la mesure

09662 NO LOCATION 213/0401Z  
 ( 2 ) 180 92 82 84  
 86 83 81 168  
 118 (00) (68) ~~00~~ fum.  
~~00 00 00 00~~  
 137 00 82 86  
 05 138 (22 01)  
 176 52 ~~015 015~~  
~~055 054 054 055~~

sur le terrain le 1/08/90  
 (HunVér)

Nouveau }  
 départ à 30 }

09662 NO LOCATION 213/0748Z  
 ( 2 ) 80 80 77 89  
 91 87 86 171  
 138 (166) (91) ~~00~~ temp. fum.  
~~02 01 01 01~~  
 09 00 23 130  
 239 223 ~~01 00~~  
 182 13 ~~101 055~~  
~~055 055 055 055~~

pluviomètre

## Conclusion en forme de prospective

Nous nous fixons un objectif technologique pour MATTHEW de cinq années de fonctionnement sans panne, à l'issue duquel une décision de maintien de l'observatoire sera posée.

Avec peu de modifications, l'ensemble pourrait être complété de capteurs météorologiques (pluviomètre, anémomètre) en remplacement de deux capteurs de températures de fumerolles par exemple; la station conserverait ainsi son caractère volcano-météorologique.

Un accord pourrait être trouvé avec les services météorologiques de Nouvelle-Calédonie, la station météorologique de Matthew étant maintenant arrêtée depuis près de deux années.

L'intérêt du maintien de la station de Hunter (70 km de Matthews) est le doublement du système au plan régional pour la météorologie; elle permet également une certaine discrimination des séismes en comparant les enregistrements issus des compteurs (tectonique ? ou à relier à un des deux édifices ?).

Pour la logistique, il semble qu'une visite annuelle soit assurée pour les prochaines années.

Le crédit CORDET attribué en 1990 nous permettra de compléter, d'une part l'étude du flux de chaleur (article soumis à revue en juillet 90) en multipliant les points de mesure, et d'autre part l'étude du bruit de fond sismologique de Matthew en enregistrant simultanément en trois points les signaux générés par l'édifice pour en faire l'analyse.

\*\*\*\*

## A N N E X E S

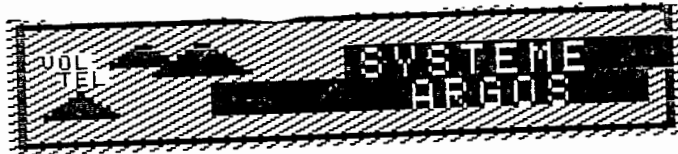
### Oiseaux

Les sternes fuligineuses de Matthews occupent principalement la grande coulée (NW) et couvent également sur plusieurs sites du nord au sud du nouvel édifice. L'isthme est actuellement inhabité par ces oiseaux.

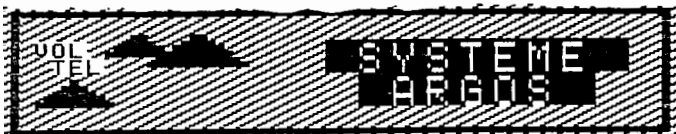
Sur les deux îlots les populations d'oiseaux sont en apparence à peu près les mêmes qu'à nos passages précédents.

### 36-15 VOLTEL

Un serveur Minitel destiné au grand public a été mis au point au CRV (Centre de Recherches Volcanologiques) à Clermont-Ferrand.



Début 1988 une station comparable a été installée sur HUNTER, voisin de MATTHEW (Equipe Géophysique, ORSTOM-NOUMEA).



#### MATTHEW - HUNTER

Matthew est un îlot situé 500 Km à l'E de Nouméa est rattaché à la Nlle Calédonie. Haut de 180 m, c'est la partie émergée d'une île de 1600 m de hauteur. Sa dernière éruption date probable ment de 1940. Une station automatique me sure depuis octobre 1986 la température du sol, l'activité sismique, la température des fumerolles et des paramètres météorologiques (pression, humidité, température). Les données sont transmises à l'aide d'une balise Argos.



Actuellement cinq systèmes volcaniques font l'objet d'une surveillance par le système ARGOS:

- 1 - ETNA (Sicile, Italie)
- 2 - NYOS (Cameroun)
- 3 - MATTHEW - HUNTER (France, Nouvelle-Calédonie)
- 4 - KELUT (Indonésie)

Pour plus d'informations, tapez le numéro du volcan choisi puis ENVOI

Centre ORSTOM de NOUMEA	DOSSIER	LARDY		
	Demandeur	LARDY		
Laboratoire de CHIMIE 05	Arrivé le :	11/9/89		
	Origine	HUNTER		
		8/11/89		1/8/90
		SGB 3	SGB 4	SGB 5
Référence		H 1	H 2	
N° Labo		L 3	L 4	
Conductivité ( $\mu$ S/cm)		1126	834	
pH		7.88	8.66	
M mole eq./1				
CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>				
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		4.80	4.27	
Cl <sup>-</sup>		4.24	2.16	
SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>				
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>				
HP04 <sup>=</sup> (mg/1)				
Somme A-		9.04	6.43	
Somme C+		10.36	7.56	
m mole eq./1				
Ca <sup>++</sup>		4.49	2.45	
Mg <sup>++</sup>		1.45	0.91	
K <sup>+</sup>		0.21	0.20	
Na <sup>+</sup>		4.21	4,00	
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>				
mg/1				
Fe				
SiO <sub>2</sub>				
Sels dissous mg/1				

Centre ORSTOM de Nouméa  
B.P A5 Nouméa Cédex Nouvelle Calédonie

© 1990