

RAPPORTS DE MISSIONS
SCIENCES DE LA TERRE

GÉOPHYSIQUE

N° 3

1987

**Rapport de la mission
sur le volcan Matthew :
16-20 novembre 1987**

LARDY Michel

MONZIER Michel

RIGOLOT Patrick

ARROYAS Philippe

RAPPORTS DE MISSIONS
SCIENCES DE LA TERRE

GÉOPHYSIQUE

N° 3

1987

Rapport de la mission
sur le volcan Matthew :
16-20 novembre 1987

LARDY Michel

MONZIER Michel

RIGOLOT Patrick

ARROYAS Philippe

INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE
POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPÉRATION



CENTRE DE NOUMEA

MATEMSIS

C.ARCHAMBAULT (CNET), J.P. EISSEN (ORSTOM), M.LARDY (ORSTOM),
 P.MAILLET (ORSTOM), M.MONZIER (ORSTOM), C.PAMBRUN (PIRPSEV),
 A.TABBAGH (CRG GARCHY)



Matthew : sensiblement au centre de la photo on distingue la station
 SADAN et l'antenne ARGOS

RAPPORT DE LA MISSION SUR MATTHEW

16-20 novembre 1987

M. LARDY - M. MONZIER - P. RIGOLOT - P. ARROYAS

Au cours de cette mission, le capitaine de Vaisseau DESGREES du LOU, Commandant la MARINE NATIONALE en Nouvelle-Calédonie, était à bord. Sollicitant son accord à chacune de nos missions, il nous a témoigné son intérêt pour l'opération de surveillance volcanologique entreprise depuis deux années sur MATTHEW. C'est avec générosité et simplicité qu'il nous a aidés à accomplir notre mission de terrain du 18 novembre.

Nous le remercions sincèrement pour l'aide logistique que la Marine nous apporte à chacune des missions, et qui contribue aux succès de l'opération.

Nous remercions le Capitaine de Frégate O'NEILL, Commandant du "Jacques CARTIER", les officiers, les officiers mariniers et marins qui témoignent d'une gentillesse constante à chacun de nos embarquements et d'une grande compétence dans l'accomplissement de leur mission.

Que les pilotes MM. les lieutenants SERRE, BOUSQUET et les mécaniciens de l'Alouette III soient remerciés pour l'aide qu'ils nous apportent grâce à leur efficacité à chaque mission.

Nos remerciements vont aussi au Capitaine AUNIS, officiers et soldats.

Nous espérons que l'équipe de RFO Nouméa, qui nous a accompagnés et manifesté sa constante amitié, réalisera un reportage enrichissant pour le public calédonien auquel il est destiné.

La mission effectuée le 18 novembre sur MATTHEW de 07h à 17h environ, a été complétée par des missions techniques propres à la Marine, et une mission sur WALPOLE qui nous a permis de réaliser un enregistrement sur bande magnétique du bruit de fond sismologique sur l'îlot. De plus une équipe de RFO a réalisé un reportage sur la vie à bord du J. Cartier et sur notre mission.

Objectifs

- mesure de la température des trois fumerolles instrumentées.
- prélèvements de gaz et condensat de la fumerolle du point C.
- mise en place d'un totalisateur de pluie sur l'isthme et prélèvements d'eaux comme en avril 87.
- réparation de la sonde A (temp. de fumerolle).
- vérification de l'état général de la station, des lignes, des capteurs.
- enregistrement magnétique du bruit de fond sismologique sur WALPOLE et MATTHEW.
- changement des piles du préampli-filtre du géophone.

Le temps nous a manqué pour réaliser en toute sécurité cette dernière opération. Nous pensons que la capacité des piles alcalines utilisées permettra des mesures de comptages sismiques jusqu'en décembre 1987 - date prévue de la prochaine mission du J. Cartier.

A titre d'exemple, la pile alcaline LR 14 est donnée pour une capacité de 7000 mAh en limitant à 5000 mAh (facteur de vieillissement par exemple), et en prenant 100 μ A de consommation permanente on arrive à plus de cinq années d'autonomie. On voit l'intérêt d'utiliser des piles qui sont caractérisées par des longues durées de vie; les piles alcalines au manganèse sont données pour 30 mois. Ces piles ont maintenant 14 mois d'utilisation.

Réalisation de la mission

Compte tenu du nombre de travaux à effectuer nous avons organisé notre travail pour deux équipes de deux personnes.

Météo : beau temps - peu de houle - vent 10 noeuds SSE

1 - Mesure des températures des fumerolles

a) Sonde C

C'est toujours le même matériel (thermomètre numérique portatif PN 5203 AOIP) qui nous sert à faire une mesure de comparaison avec les sondes au platine mises en place en septembre 86.

AOIP	Sonde platine télétransmise
138°	134°

L'écart systématique à chaque mesure a déjà été expliqué dans un précédent rapport(*). La sonde après 14 mois de fonctionnement est toujours opérationnelle.

On constate un abaissement d'environ 14°C par rapport à novembre 86 (148°C).

b) Sonde B

AOIP	Sonde platine télétransmise
76°	70° (18h 40 TU)

L'écart se commente de la même façon que pour le capteur A. La sonde est en bon état. En fonctionnement permanent depuis oct. 86, nous avons constaté que les variations de températures enregistrées par cette sonde sont en relation directe avec la météorologie.

c) Sonde A

La mesure n'était plus transmise depuis le 25 avril, date des chutes des rochers qui ont sectionné le câble à l'entrée de la tranchée active. Le géophone a témoigné, par l'enregistrement d'un comptage sur les niveaux 1 et 2 (115 j. passage de 10h 52).

Nous avons réparé le câble et enregistré de bonnes mesures à partir du 322ième jour à 02h 39.

AOIP	Sonde platine télétransmise
100°	100°C

(*) rapport 3/87 - 10-13 avril 87 : MATTHEW

1 ER JOUR DU MOIS DESIRE ? (1-31)

?

17

DERNIER JOUR DU MOIS DESIRE ?

?

22

17/11/87	2H42	2	la consultation de la banque
17/11/87	6H42	2	de données du CIRCE alimentée
17/11/87	10H41	2	par Toulouse (ARGOS) via le
17/11/87	14H40	2	CRG (GARCHY) fait constat de
17/11/87	18H40	2	l'heure de l'intervention.
18/11/87	2H39	100	(Ci-contre : fichier sur ser-
18/11/87	6H38	100	veur Vidéotex - MINITEL)
18/11/87	10H38	100	
18/11/87	14H37	100	

Les deux mesures sont identiques; cela peut s'expliquer du fait que la sonde mise en place en avril 87 est un modèle constitué d'une canne de pyrex dans laquelle est directement placé le capteur PT100, alors que sur les sites B et C, il est noyé dans un tube d'acier protégé par du pyrex. L'erreur résultante se situe entre 2 et 4°C.

Cette sonde, nouveau modèle, a immédiatement refonctionné après avoir passé sept mois dans la fumerolle; l'intervention s'est limitée à la réparation du câble.

On a constaté une augmentation du dépôt de cristaux de soufre autour de cette fumerolle. (Voir photo, coll. LARDY - MONZIER).

2 - Prélèvements de gaz au point C

Ces gaz résultant d'une subduction intraocéanique sont destinés à être analysés à l'aide d'un chromatographe de l'Université P. et M. CURIE à Paris (M. Javois). MM. Cheminée et Delorme (IPG) avaient mis à notre disposition des ampoules et quelques accessoires complétés de conseils (Annexe II). Nous n'avions jamais fait ce type de manip, aussi avons-nous filmé l'opération en vidéo pour subir les critiques de nos collègues expérimentés.

Selon la procédure donnée en annexe II de ce rapport, nous avons bouché la fumerolle afin de concentrer les gaz et de limiter l'air.

Température mesurée à la sortie de la canne : 133°C.



Un tuyau de Rhodorsil (tenue en température 250°C) a ensuite été installé pour condenser dans un flacon les gaz de la fumerolle. Environ 2cm³ ont été ainsi récupérés.

3 - Prélèvement d'eau

Nous avons limité nos prélèvements au point situé dans l'isthme PRLS1 en avril 87. Le trou a été recreusé légèrement.

- température eau : 33°8 C

Un premier bidon a été rempli : PRL58-1. Le niveau d'eau s'est rétabli au bout d'une minute et demi environ.

Un second bidon a été rempli : PRL58-2.

- température eau : 33°8 C

- température air : 22° C

L'analyse des échantillons prélevés en bordure de mer en avril 87 n'étant pas significative, nous avons limité l'échantillonnage à l'isthme. Un trou en bordure du vieil édifice, face à la tranchée radiale a été creusé, à 1m 20 on a mesuré 50° C. Il n'a pas été possible de creuser davantage pour obtenir de l'eau.

Les analyses faites par le Laboratoire de Chimie de Nouméa sont données en annexe I.

4 - Mesures des précipitations

Constatant à de nombreuses reprises depuis 14 mois un abaissement de la température des fumerolles (jusqu'à 20° C sur C) en relation avec les chutes de pluie et avec des durées variables, il nous a paru intéressant d'établir une relation avec la hauteur des précipitations.

La mise en place d'un pluviomètre à basculement pose des problèmes à cause de la présence de nombreuses colonies d'oiseaux (obturation par déjections). La mise en place d'un totalisateur (modèle utilisé et fourni par le Service Hydrologique de l'ORSTOM de Nouméa) ne peut subir de dégradations. Nous envisageons d'automatiser pour 88 ces mesures (entraînement d'un potentiomètre par un ballon ou capteur de pression ...), mais le concours d'un détachement militaire sur l'îlot nous permet d'obtenir ces informations dès maintenant.

Quatre mètres de précipitations correspondent à la capacité maximale que peut enregistrer le fût, avant de procéder à sa vidange. Une couche d'huile (2 à 3 litres) empêche l'évaporation. La mesure, faite au millimètre près, multipliée par 6.6 donne la hauteur des précipitations directement en mm.

Ces données devraient intéresser les océanographes, hydrologues et météorologues qui étudient les cycles de l'eau dans l'atmosphère.

Un totalisateur automatique associé à une transmission ARGOS via l'unité d'acquisition SADAN devrait nous permettre de mesurer l'évaporation en même temps que les hauteurs des pluies.

Les effets orographiques d'Hunter et Matthew devraient rester négligeables pour l'étude des précipitations en mer (Morlière A. - UR 101 : mesure des précipitations sur le rocher St Paul, Atlantique Sud).



5 - Etat général de la station et des lignes

- bâti, ridoirs, piquets : bien qu'un peu oxydés restent en bon état, rien n'a été modifié;
- piquets de gaïac, ficelle de nylon pour maintien du câble ont parfaitement résisté;
- le câble PTT utilisé généralement pour les lignes téléphoniques offre un rapport qualité/prix tout à fait exceptionnel;
- le câble téflon a une excellente tenue en sortie des sondes fumerolliennes.

Les différents matériaux employés semblent bien adaptés à l'utilisation attendue.

6 - Enregistrement du bruit de fond sismologique

On reprendra le précédent rapport (avril 87) pour mémoire. Nous avons complété par un enregistrement magnétique de bruit sur WALPOLE (vent ordre de 10 noeuds, pas de houle).



L'étude harmonique, après numérisation des signaux enregistrés, sera étudiée dans les prochaines semaines. On constate à la vue des enregistrements graphiques que la fréquence du bruit se situe autour du Hertz sur WALPOLE. Sur MATTHEW, le bruit de fond moyen se trouve entre 3 et 5 Hz; des pulsations périodiques

d'amplitudes variables (4 à 5 fois le bruit moyen) (\approx 20 sec.) caractérisent également le signal. "MATEMSIS Bilan et perspectives" en cours de rédaction analysera ces données.

Dans une prochaine mission, il serait intéressant de réaliser des mesures complémentaires en enregistrant simultanément le bruit sur la coulée, le sommet du nouvel édifice et l'édifice oriental.

ANALYSE D'EAU - PERCOLATS

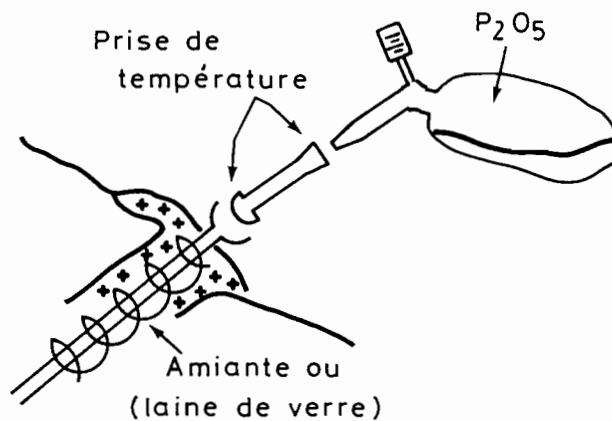
DOSSIER
102 E
MATTHEW

Réf. échantillons	N° LABO	μmho cm ⁻¹ ✓	pH	me / l										mg / l			
				CO ₃ ⁼	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ⁼	Σ ⁻	Σ ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	Fe	SiO ₂	Résidu sec	
58.1		23.7	5.67		2.69	227.2	19.88		250	250	22.2	40.1	5.98	181.7			
58.2		28.4	5.73		2.88	277.5	21.15		305	303	25.7	48.3	7.39	221.7			

ANNEXE I

ANNEXE II
=====

- Prélèvements des gaz -



- 1) Repérer la température la plus haute et la noter;
- 2) Arranger la fumerolle pour limiter l'air et concentrer le gaz;
- 3) Introduire la canne isolée et bien attendre l'équilibre thermique (mesurer la température à la sortie de la canne);
- 4) Secouer l'ampoule pour répartir le P_2O_5 et l'introduire doucement en purgeant l'air;
- 5) ouvrir rapidement - fermer au bout de 10 à 15 sec.; agiter ... "et servir chaud";
- 6) Installer un tuyau de Rhodorsil (\varnothing 24 intérieur) et laisser condenser la fumerolle dans un flacon plastique par exemple (env. 20ml)

ANNEXE III

=====

- oiseaux -

Nous constatons des évolutions et des constantes dans le peuplement de ces îlots à chacun de nos brefs séjours. Ces observations ornithologiques peuvent présenter un intérêt plus général. Un rapport préliminaire de Roland Priam (1962) suite à sa visite sur MATTHEW rappelle qu'en 1954, deux chercheurs de l'Institut Français d'Océanie (MM. Rotschi et Arnould) constatent que de nombreux corps d'oiseaux non encore putrifiés jonchaient le sol. Aucune vie n'apparaissait sur l'île à ce moment là. Il précise également qu'en 1958, des aviateurs de l'Aéronavale déclarent n'avoir pas noté d'oiseaux vivants autour de l'île. Eruption, maladie ?

Beaucoup de fous à ventre blanc sur WALPOLE en train de couver, nombreux petits de quelques jours (1 par nid), que les mères protègent même lorsque l'hélicoptère se trouve à moins d'une trentaine de mètres du nid; quelques fous à pattes rouges et moins de grandes frégates qu'en avril.

Sur MATTHEW, aucune colonie de sterne fuscata sur l'isthme alors qu'en décembre 86, la partie sud de l'isthme était très peuplée; des colonies de quelques centaines d'immatrices à mi-pente du nouvel édifice (nord de la tranchée radiale), plumes marron tachetées, encore incapables de voler, autour, quelques adultes (noires et blanches). Une importante colonie vit sur la coulée. Quelques jeunes fous et leurs mères mais beaucoup moins nombreux que sur WALPOLE. Les phaetons à queues rouges se sont également manifestés pendant cette journée.

	WALPOLE	MATTHEW
Fous à manteau brun	+	+
Sterne fuligineuse (Sterna fuscata)	0	+
Sterne grise	0	+
Sterne blanche	+	0
Noddis (bruns, niais et communs)	+	+
Grande frégate	+	0
Paille en queue rouge (Phaeton)	+	+
Paille en queue blanc "	+	0

Imprimé par le Centre ORSTOM
de NOUMEA

Novembre 1987

 ORSTOM

