

RAPPORTS DE MISSIONS
SCIENCES DE LA TERRE

GÉOPHYSIQUE

N° 6

1988

Rapport de la mission sur le volcan Hunter
du 15 au 29 septembre 1988

* Michel LARDY
* Michel MONZIER
** Claude PAMBRUN

* ORSTOM / NOUMEA : URA6A
** INSTITUT DE PHYSIQUE DU GLOBE, PARIS

RAPPORTS DE MISSIONS
SCIENCES DE LA TERRE

GÉOPHYSIQUE

N° 6

1988

**Rapport de la mission sur le volcan Hunter
du 15 au 19 septembre 1988**

* Michel LARDY
* Michel MONZIER
** Claude PAMBRUN

* ORSTOM / NOUMEA : URA6A
** INSTITUT DE PHYSIQUE DU GLOBE, PARIS

INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE
POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPÉRATION



CENTRE DE NOUMEA

HUNTEMSIS

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 (OTIV/CNRS)



HUNTER 9 septembre 1981

Rapport de la mission sur le volcan HUNTER
du 15 au 29 septembre 1988

M. LARDY

M. MONZIER

C. PAMBRUN

S O M M A I R E

- AVANT - PROPOS

I)- INSTALLATION

- Généralités
- Station
- Alimentation
- Capteurs :
 - . Température de sol
 - . Fumerolle
 - . Sismologie
 - . Météorologie.

II)- ACQUISITION DES DONNEES

- Emission
- Exploitation

III)- SISMICITE - BRUIT

IV)- GEOLOGIE

V)- EAUX ET CONDENSAT

VI)- COUT DE L'OPERATION

VII)- DOCUMENTS COMPLEMENTAIRES

- Sols
- Avifaune
- Faune (hors oiseaux)
- Botanique
- Histoire

VIII)- CONCLUSION

- ANNEXES :

- Courbe d'étalonnage du capteur de pression (Pa) SC X 15
- Analyse des eaux.

AVANT - PROPOS

La mission d'installation de la station de surveillance météo-sismo-volcanologique du volcan Hunter (voir figure 1) s'est déroulée du 15 au 29 septembre 1988 (un arrêt à Matthew, pour révision de la station existante a été effectué tant sur la route aller le 14 septembre, que sur celle du retour le 30 septembre).

Ainsi, deux ans après l'installation de la station météo-sismo-volcanologique de Matthew, le deuxième édifice actif de la terminaison sud de l'arc volcanique des Nouvelles-Hébrides a été équipé.

On dispose donc maintenant d'une amorce de réseau qui devrait, dès 1989, commencer à s'étendre au Vanuatu.

L'opération sur Hunter a bénéficié d'une subvention du Ministère des DOM TOM (voir le chapitre "COUT DE L'OPERATION").

L'aide des Forces Armées en Nouvelle-Calédonie (transport maritime, héliportage, transmissions et soutien sur l'îlot), indispensable pour la réussite de ce genre de mission, a été sans faille, permettant ainsi un travail optimum de l'équipe scientifique. Que le Général Jacques VIDAL qui les commande soit ici particulièrement remercié pour cette coopération constante.

Doivent également être remerciés :

- le Capitaine de Vaisseau Jean RAGUET, commandant la Marine Nationale en Nouvelle Calédonie et Dépendances;

- le Capitaine de Corvette MORILLON, commandant le Batral Jacques CARTIER, ainsi que les officiers, officiers-mariniers et l'équipage de ce bâtiment;

- les pilotes, Capitaine CAUSSE, Lieutenants DOPPLER, ESCOT et SERRE de l'Alouette III de l'ETOM 52 ainsi que les mécaniciens ayant participé aux opérations;

- le Commandant PRAT ainsi que le Sergent Chef KUBES et les Caporaux CHERRIER et SALZARD, ces trois derniers pour le soutien précieux qu'ils ont apporté à l'équipe scientifique lors de la mission proprement dite (transmissions, intendance et aide au montage du matériel et aux différents travaux réalisés).

M. LARDY, M. MONZIER / ORSTOM, NOUVELLE-CALEDONIE
C. PAMBRUN / Institut de Physique du Globe, PARIS.

- Organismes scientifiques ayant participé au montage et à la mise en place de l'opération Hunter 1988 :
 - ORSTOM, NOUVELLE-CALEDONIE
 - I P G, PARIS
 - C N E T, LANNION
 - C R G, GARCHY
 - Lycée Technique Jules Garnier, Nouméa
- Organismes scientifiques qui participeront à des analyses spécifiques :
 - Laboratoire de Géochimie comparée , Université P. et M. Curie
 - Laboratoire de Géologie, ENS, Paris Ve.
- Organismes scientifiques ayant prêté du matériel pour cette mission :
 - L D G, BRUYERES LE CHATEL
 - Laboratoire de Géomagnétisme Appliqué et Electromagnétisme, LA SOURCE.
 - Service de la Météorologie de Nouvelle-Calédonie.



L'EQUIPE HUNTER / SEPTEMBRE 1988

De gauche à droite :

au second plan, debout, M. MONZIER et D. CHERRIER

au premier plan, assis, C. PAMBRUN, D. SALZARD, M. LARDY et J. KUBES. 29/09/1988.

SITUATION DU VOLCAN HUNTER DANS LE PACIFIQUE

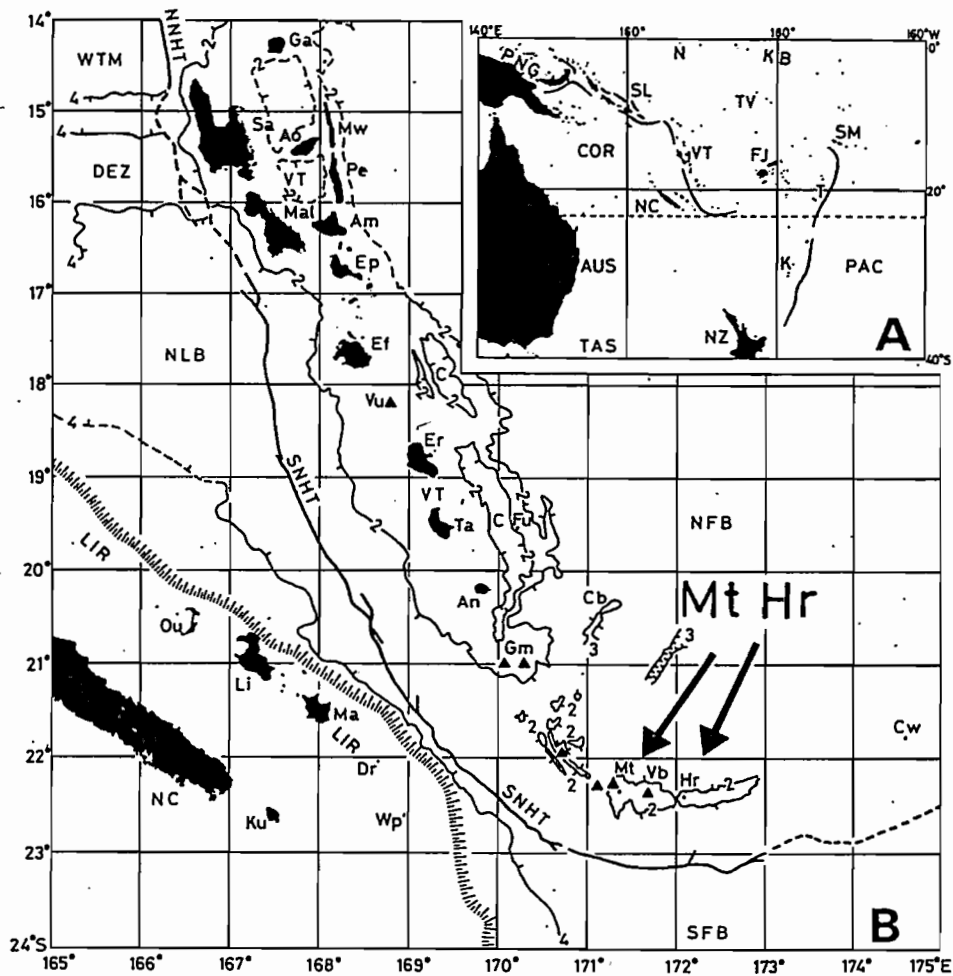


Fig. 1. Map of the southwestern Pacific (A) and outline map of the Vanuatu-New Caledonia region (B), showing major physiographic features and location of Matthew and Hunter volcanoes (arrows).

A: PAC = Pacific Ocean; COR = Coral Sea; TAS = Tasman Sea; AUS = Australia; PNG = Papua New Guinea; N = Nauru; SL = Solomon Islands; VT = Vanuatu; NC = New Caledonia; NZ = New Zealand; K = Kermadec Islands; T = Tonga Islands; FJ = Fiji Islands; SM = Samoa Islands; TV = Tuvalu; KB = Kiribati.

B: Generalized bathymetry (in km) from Monzier et al. (1984b), modified around Matthew and Hunter islands; VT = Vanuatu; NC = New Caledonia; NFB = North Fiji Basin; C = Coriolis Troughs; SFB = South Fiji Basin; LIR = Loyalty Islands Ridge (the hatched line marks the eastern scarp of this ridge); NLB = North Loyalty Basin; DEZ = D'Entrecasteaux Zone; WTM = West Torres Massif; NNHT = Northern New Hebrides Trench; SNHT = Southern New Hebrides Trench; Ku = Kunie (Pines Island); Ou = Ouvea; Li = Lifou; Ma = Maré; Dr = Durand Reef; Wp = Walpole; Ga = Gaua; Sa = Santo; Mw = Maewo; Ao = Aoba; Pe = Pentecost; Mal = Malekula; Am = Ambrym; Ep = Epi; Ef = Efate; Vu = Vulcan Seamount; Er = Erromango; Ta = Tanna; Fu = Futuna; An = Aneityum; Cb = Constantine Bank; Gm = Gemini Seamounts; Mt = Matthew; Vb = Vauban Seamount; Hr = Hunter; Cw = Conway (Theva-i-ra).

Figure 1 :

Extrait de MAILLET P., MONZIER M. and LEFEVRE C., 1986 - Petrology of Matthew and Hunter Volcanoes, South New Hebrides Island Arc (Southwest Pacific) - Journal of Volcanology and Geothermal Research, 20, pp. 1-27.

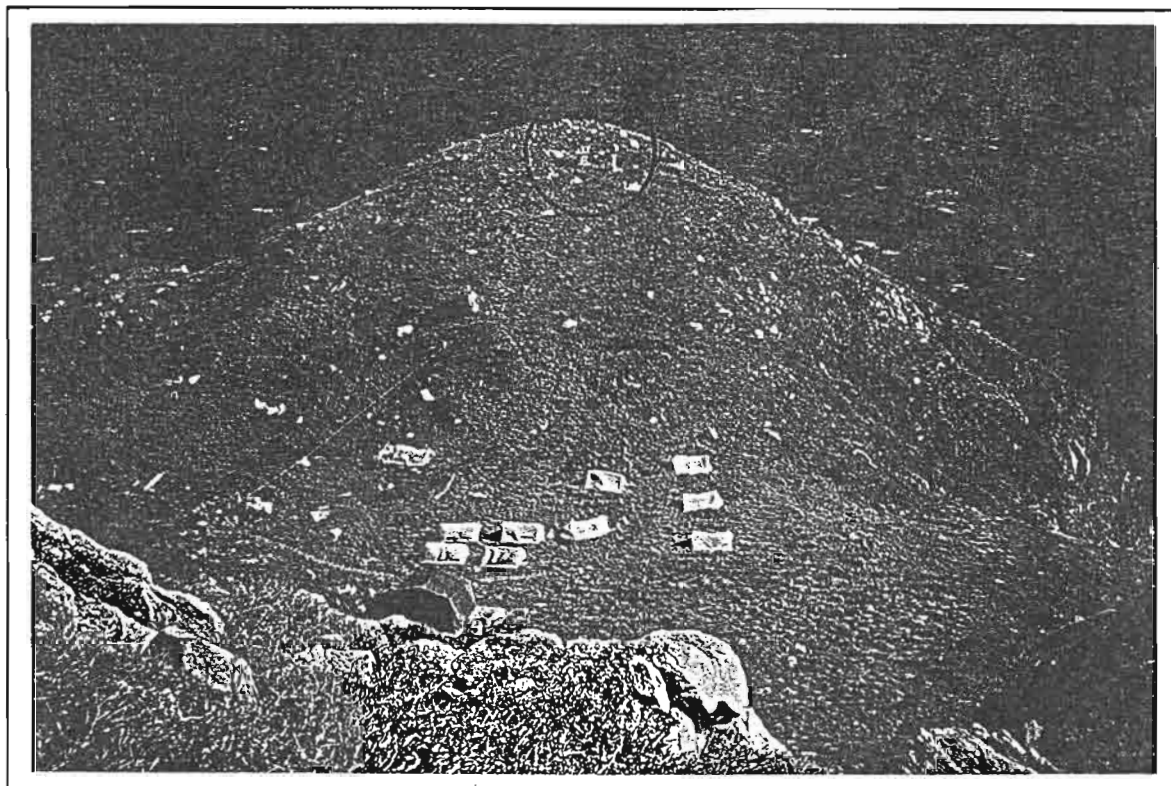


Photo 1 - Le camp dans la selle sud et la station à proximité du sommet sud

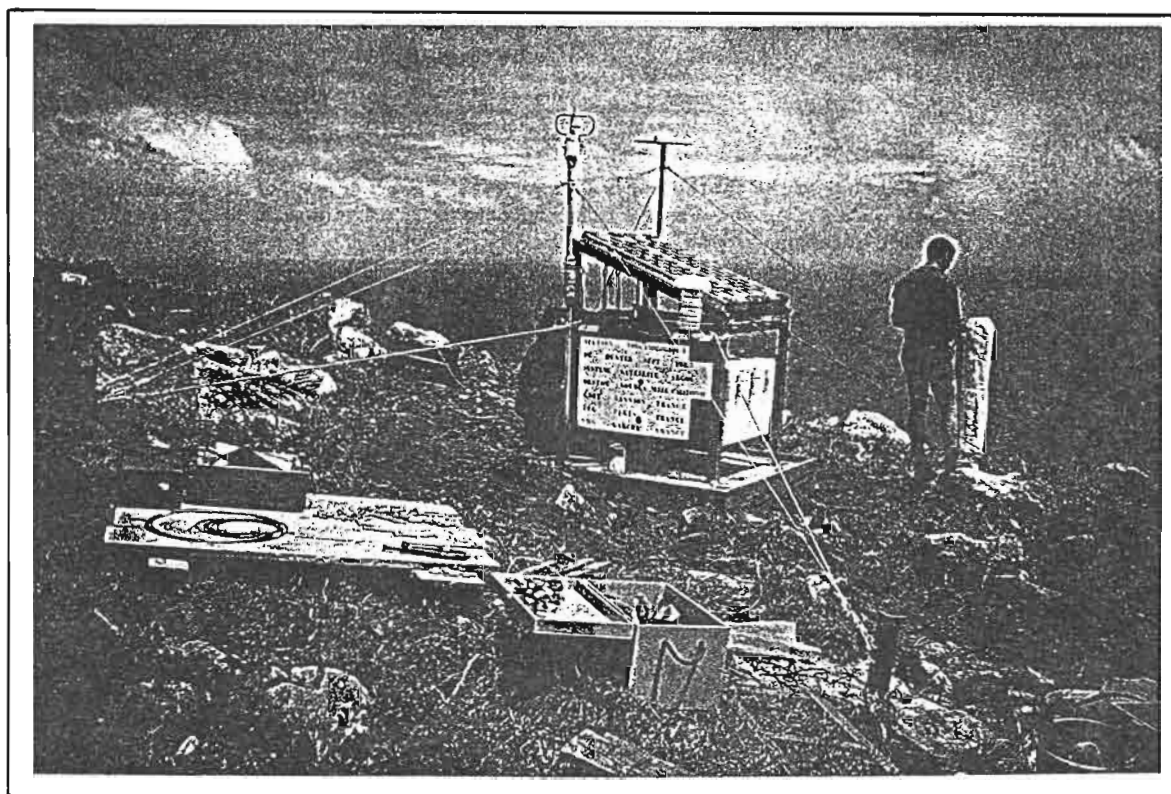


Photo 2 - La station en cours de montage -
Noter, à droite, le pluviomètre expérimental

I)- INSTALLATION

Généralités :

Une brève mission en 1978 et un touché en octobre 1981 furent les seules missions de géologie-géophysique sur Hunter (fig. 1) antérieures à celle de septembre 1988; aucun projet d'équipement de surveillance n'était alors envisagé.

L'analyse des données de Matthew depuis 1986 nous a permis de constater qu'il manquait des mesures de vitesse du vent afin de mieux filtrer les comptages sismiques d'origine météorologique (houle, vagues) et de pluviométrie pour établir une relation entre la quantité d'eau tombée et les variations de température de fumerolles. La mise en route à 70 km de Matthew d'un autre système de comptage des séismes devait nous permettre d'éliminer par "différence" une partie des séismes régionaux et ainsi de mieux préciser ceux qui pourraient être associés à l'un ou l'autre des volcans.

La station de Hunter a donc été conditionnée pour effectuer les mêmes mesures que Matthew (météo, températures de sol, température de fumerolles, comptages sismiques) complétées par des mesures de vitesse moyenne du vent, et de pluviométrie sur des périodes de 02 H 40. Les compteurs sismiques ont été portés à 5 (2 niveaux supplémentaires, ainsi qu'une mesure d'énergie sismique complètent la carte précédente).

Station :

Le sommet sud (185 m d'altitude environ) qui réunit les meilleurs critères pour l'installation de la station de surveillance (fig. 2).

Le bâti en cornière de 60 x 60 x 5 réalisé par le Lycée J. GARNIER de Nouméa supporte les panneaux solaires (PWP-40 watts de chez Photowatt), l'antenne ARGOS (AV402, CIT), l'anémomètre à coupelles (SUBER) et le coffret météo; le container d'acquisition et l'armoire (LEGRAND) qui regroupe les coffrets d'interconnexions entre les capteurs et l'unité d'acquisition SADAN, sont également fixés sur ce bâti dont le pied est noyé dans une dalle d'environ 500 kg de béton (photo 2).

Un ensemble de haubans complète la fixation: peinture anti-rouille, mastic d'étanchéité, graisse assurent une protection à la corrosion.

Les sondes de mesures de températures de sol, de fumerolle et le géophone sont reliés par un ensemble de câbles enterrés, aux boîtiers d'interfaces contenus dans le coffret LEGRAND (fig. 2).

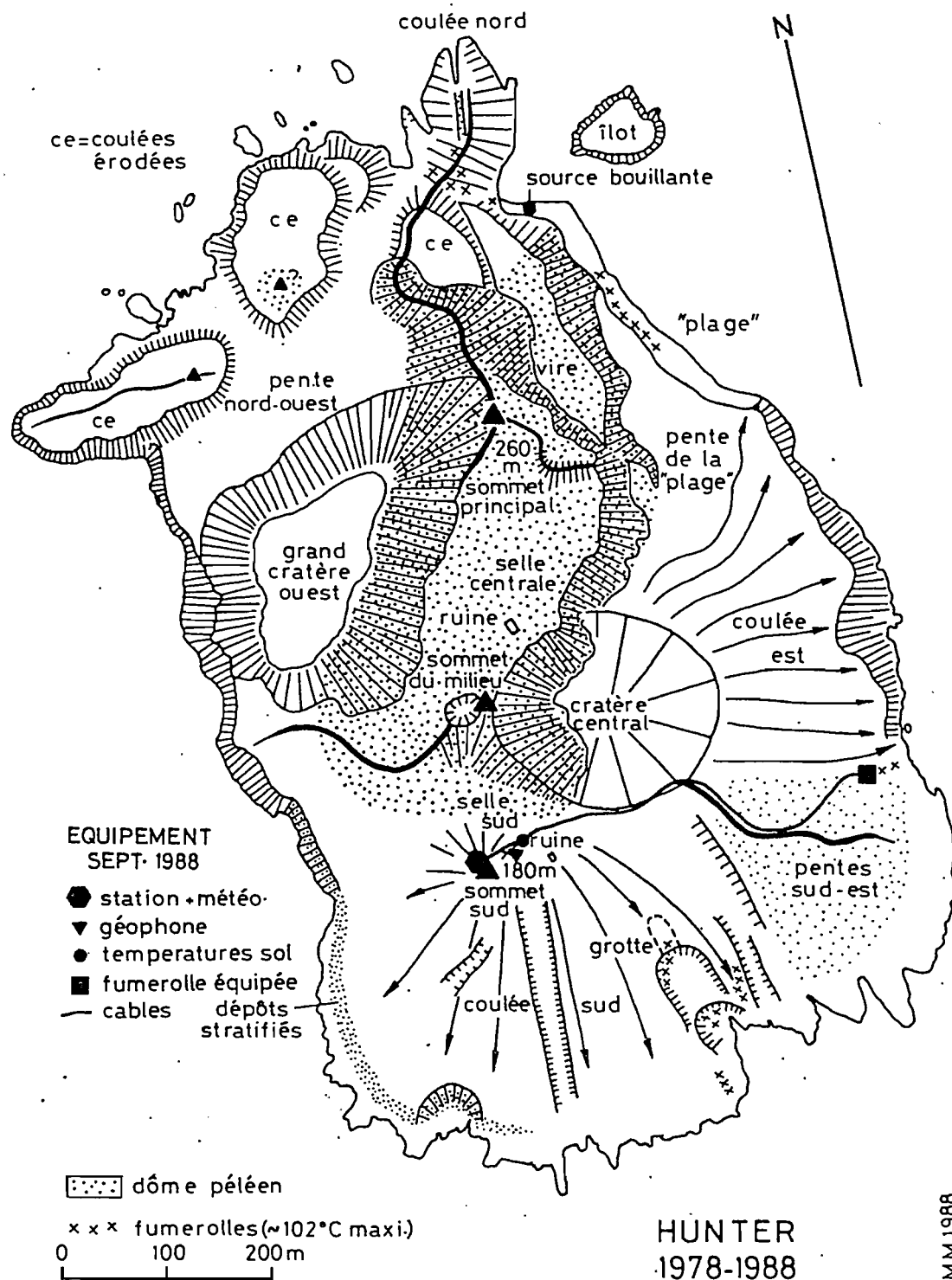


Figure 2

Alimentation :

Deux piles alcalines de 1,5 v (LR20/15ah) alimentent l'amplificateur du géophone, et trois autres assurent le maintien logique des compteurs. On peut espérer plus de deux années d'utilisation (voir rapport de mission sur Matthew 14-29 et 30 septembre 1988).

L'unité d'acquisition et l'émetteur ARGOS sont alimentés par deux batteries étanches au plomb (FULMEN PE 12015); le courant nécessaire à leur maintien en charge est fourni par deux modules photovoltaïques monocristallins (PWP-40, Photowatt) capables de délivrer une puissance maximum de 36 watts chacun. La régulation de charge est assurée, comme sur Matthew, par deux blocs de sécurité (PW-R 135 - photowatt) modifiés. En charge permanente la tension doit être réglée à 2,27 v par élément, ce qui nous conduit à couper la charge à 13,6 v et à la reprendre à 12,2 v; le courant de charge maximum fixé par le fabricant de batteries (3 A) n'est jamais dépassé avec ce modèle de panneaux solaires. Un élément de sécurité supplémentaire assure la coupure simultanée de l'alimentation si la tension des deux batteries devient inférieure à 22,6 v.

Le choix des panneaux résulte de la disponibilité de ce modèle sur le territoire, ainsi que d'une subvention de 25 % sur leur prix d'achat accordée au secteur industriel. Ce surplus d'énergie (des panneaux de 10 watts seraient suffisants) offre l'avantage d'une moindre contrainte pour la position et l'orientation de la station sur le site.

La consommation de l'ensemble "régulation de charge et sécurité" est sensiblement équivalente à celle de la balise ARGOS (8 / 10 mA), le reste étant négligeable (une mesure toutes les 2 H 40).

Capteurs :

- Température de sol (fig. 2) :

Un trou de 1,20 m a été creusé dans la selle sud à moins de 50 mètres de la station d'acquisition. Les sondes ont été disposées à 120, 90, 60 et 30 cm de profondeur. Chaque capteur (résistance au cuivre) est relié par un câble téléphonique bifilaire (PTT ref. CLT L099A - ACOME) au boîtier d'interface de l'unité d'acquisition.

Une partie des sols extraits lors du creusement aux différentes profondeurs a été échantillonnée de manière à réaliser ultérieurement les mesures de conductivité / diffusivité nécessaires à l'évaluation du flux thermique.

Une partie des échantillons sera envoyée au Centre de Recherches Géophysiques de Garchy et l'autre à Monsieur Yves BOURLET via le CNT de Lannion.

- Fumerolle (fig. 2) :

Nous avons prévu de pouvoir effectuer deux mesures permanentes de température parmi les trois zones fumerolliennes reconnues sur le volcan. La zone fumerollienne près de la grotte est très difficile d'accès (surplomb et terrain meuble) et d'un intérêt qui n'est pas en rapport avec les risques encourus.

Nous avons donc retenu une zone plus facile d'accès sur les pentes sud-est de l'île (voir fig. 2 et photographie 3).

La sonde (résistance platine) et son système de protection sont du même type que celui utilisé sur Matthew. Elle a été introduite dans un des événements du champ fumerollien. La fumerolle, située à une cinquantaine de mètres au-dessus du niveau de la mer, sur une pente fortement inclinée (environ 40°) est très menacée par des éboulis (roches instables sur toutes les pentes sud-est). Un muret de pierres protège le câble téflon entre la sonde et le transmetteur (4-20 mA) sur 6 à 7 mètres. Le bifilaire d'alimentation et de mesure est enterré sur les quelque 500 mètres qui séparent la zone fumerollienne de la station.

La température mesurée est de 100° (AOIP) et 100° au thermomètre IR, elle était de 101° à la station jusqu'au 29 septembre, date à laquelle un orage très violent a éclaté alors que nous étions repartis sur. La valeur de 255 lue sur les données acquises indique une coupure entre la sonde et le transmetteur. Nous en concluons que l'orage a entraîné des chutes de pierres qui ont eu raison de la sonde ou du câble de liaison entre celle-ci et le transmetteur.

La troisième zone fumerollienne est située sur "la plage" (NE de Hunter) à laquelle nous avons accédé à deux reprises. La distance et les difficultés d'accès interdisent l'utilisation d'un câble bifilaire pour toute mesure permanente dans cette zone. Le travail s'est donc limité à un relevé de températures du champ fumerollien (fig. 3).

Il est important de rappeler une remarque faite lors de l'installation de la station Matthew en septembre 1986 qui mentionnait la nécessité de télémétrer les capteurs éloignés de la station d'acquisition et difficiles d'accès. Il n'est pas certain pour autant, comme dans le cas de la fumerolle instrumentée sur Hunter, que cela puisse toujours suffire à assurer la pérennité d'une installation, mais la facilité de mise en oeuvre pourrait conduire à multiplier les sites de mesures; la limite serait alors une affaire de coût.

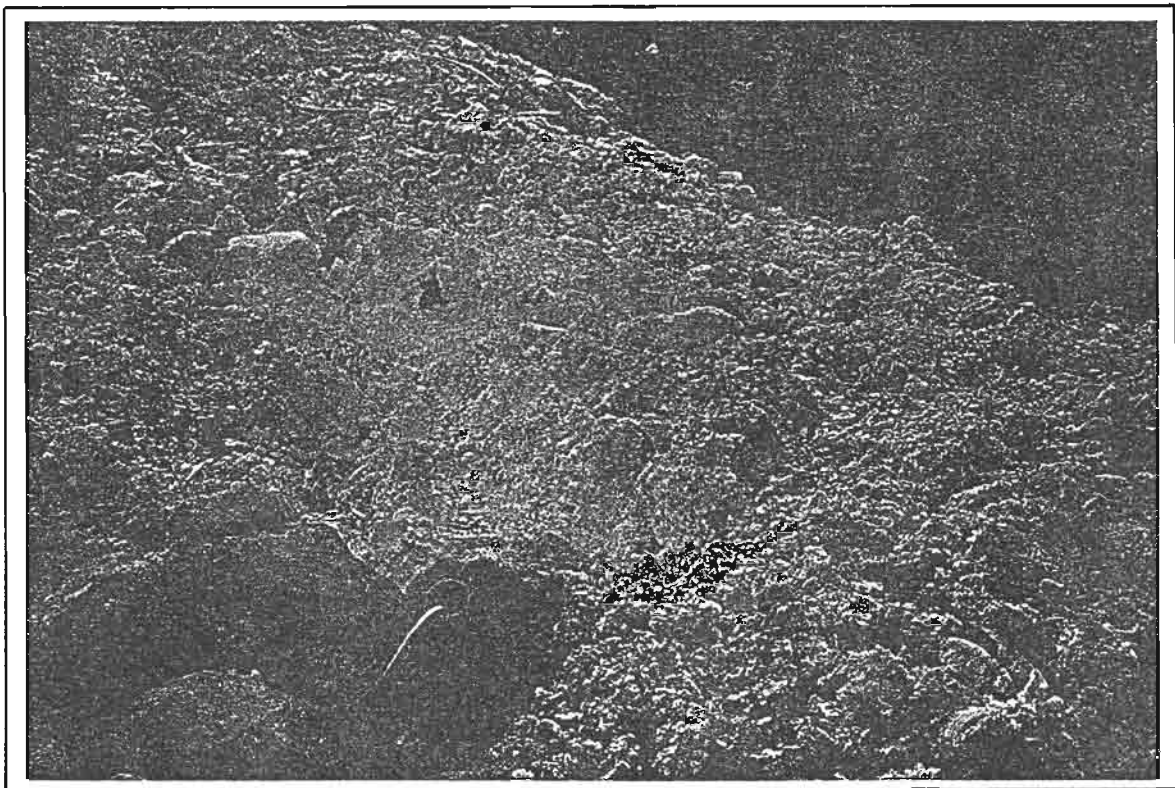


Photo 3 - La fumerolle équipée.

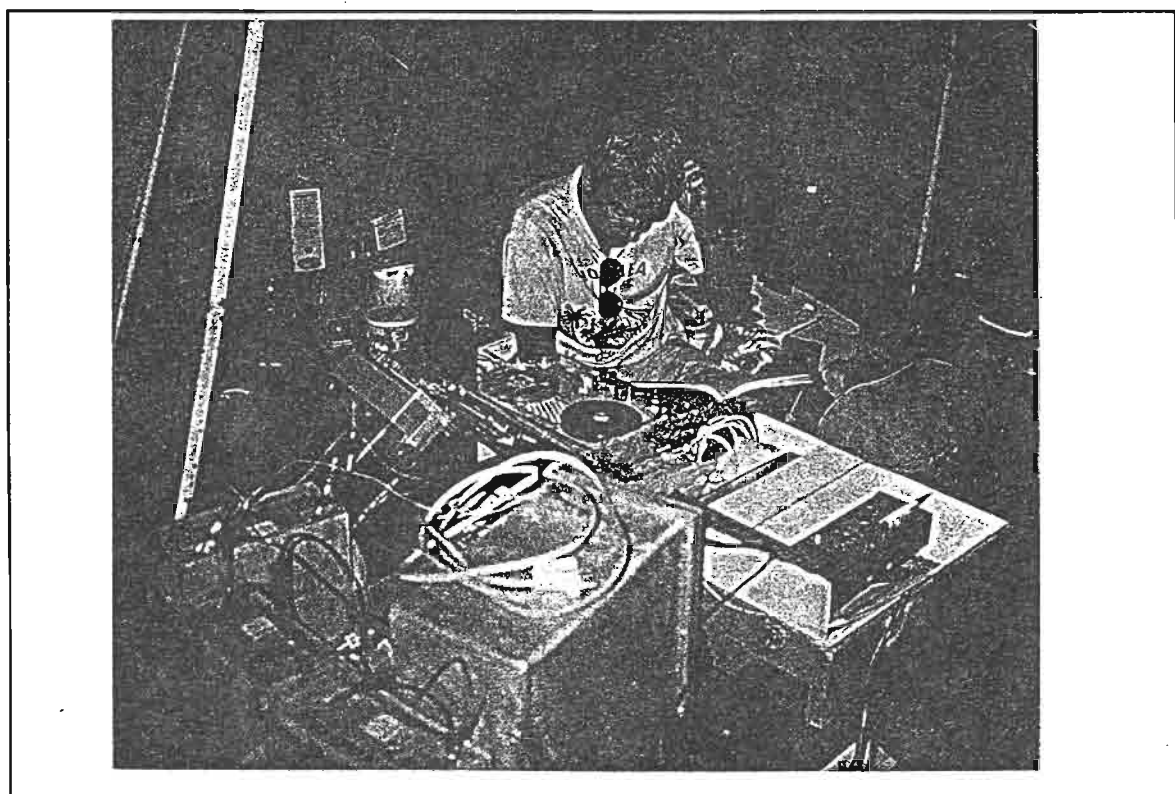


Photo 4 - Enregistrement de la sismicité locale au camp de la selle sud -
M. LARDY

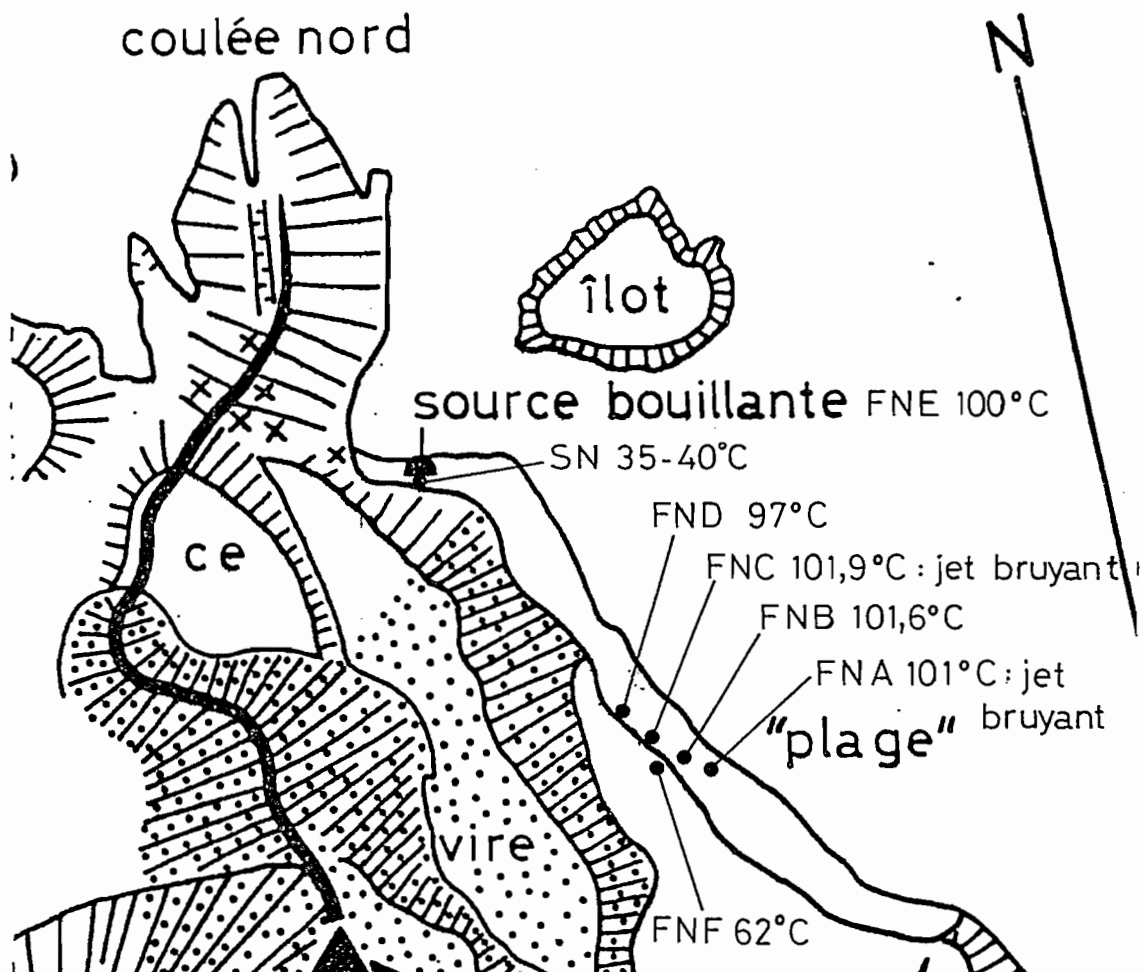


Figure 3

Sismologie :

Situé à une trentaine de mètres en contrebas de la station, un abri maçonné protège le géophone (type LB25 vertical 4,5 Hz - 1130 r - MP) dont la pointe est prise dans le béton. Il est relié par un câble blindé entièrement enterré à la station d'acquisition.

L'amplificateur a été réglé au gain minimum (environ 1000) réglage identique à celui fait sur Matthew, et compte tenu du bruit sismique moyen observé sur Hunter, nous avons ajusté les seuils de détection aux valeurs suivantes :

S1	2 mv		(.96 $\mu\text{m/s}$)
S2	10 mv		(4,8 $\mu\text{m/s}$)
S3	25 mv	identique S1 de Matthew	(12 $\mu\text{m/s}$)
S4	125 mv	identique S2 de Matthew	(60 $\mu\text{m/s}$)
S5	525 mv	identique S3 de Matthew	(300 $\mu\text{m/s}$).

S1 compte sur deux octets (0-65535).

Le paragraphe III du présent rapport est consacré aux mesures sismologiques (bruit) réalisées.

Météorologie :

L'abri "météo" renfermant les capteurs d'humidité relative, de température et de pression atmosphérique (composant d'un modèle différent de Matthew) dont la courbe d'étalonnage est donnée en annexe I, est fixé sur le bâti métallique de la station d'acquisition.

Hr	0	à	100 %	(0,5 % par bit)
Ta	0	à	64° C	(1/4° C par bit)
Pa	900	à	1028 hp	(1/2 hp par bit)

Un anémomètre à coupelles (agrée météorologie nationale) SUBER, déclenchant la fermeture d'un relais "reed" à chaque demi-tour, fournit une fréquence de sortie proportionnelle à la vitesse du vent mesurée. Pour des raisons de facilité d'installation, l'anémomètre est intégré à la station; pour certains secteurs, le vent est perturbé par les reliefs avoisinants (fig. 4).

$$F \text{ sortie} = 2,66 v - 0,093$$

C'est une vitesse moyenne sur 02 H 40 (écart entre chaque mesure) que nous enregistrons. Le comptage se fait sur deux octets soit 65535 impulsions).

Pour un vent moyen de 250 Km/h (environ 70 m/s, limite mécanique d'utilisation de l'anémomètre)

$$F \text{ sortie} = (2,66 \times 70) - 0,093 = 186,1$$

Pendant 4 heures on enregistrerait : $186,1 \times 14400 = 2679840$ comptages d'où la nécessité de prédiviser au moins par 40 pour ne pas saturer le compteur. en fait, on retient 64.

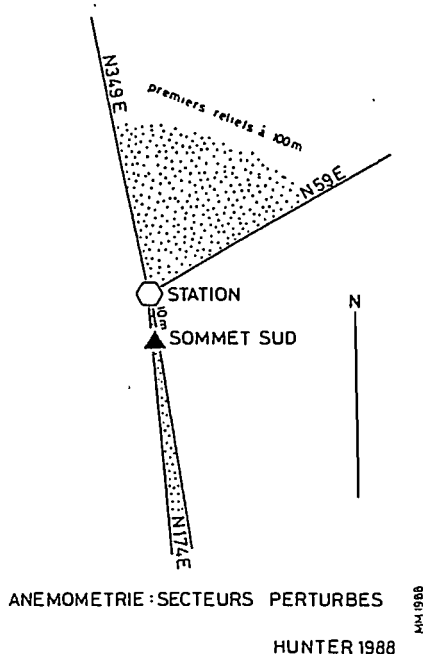


Figure 4

Les données utilisées ont été relevées entre le jour 274, passage 02 H 43 (11 H 43 locales) et le jour 275, passage 04 H 09 (15 H 09 locales). La mesure de Pa se fait toutes les 02 H 40 et n'est pas synchrone avec les passages des satellites. Un trou de 6 heures sans passage satellite est constaté entre 9 et 15 heures (fig. 5b).

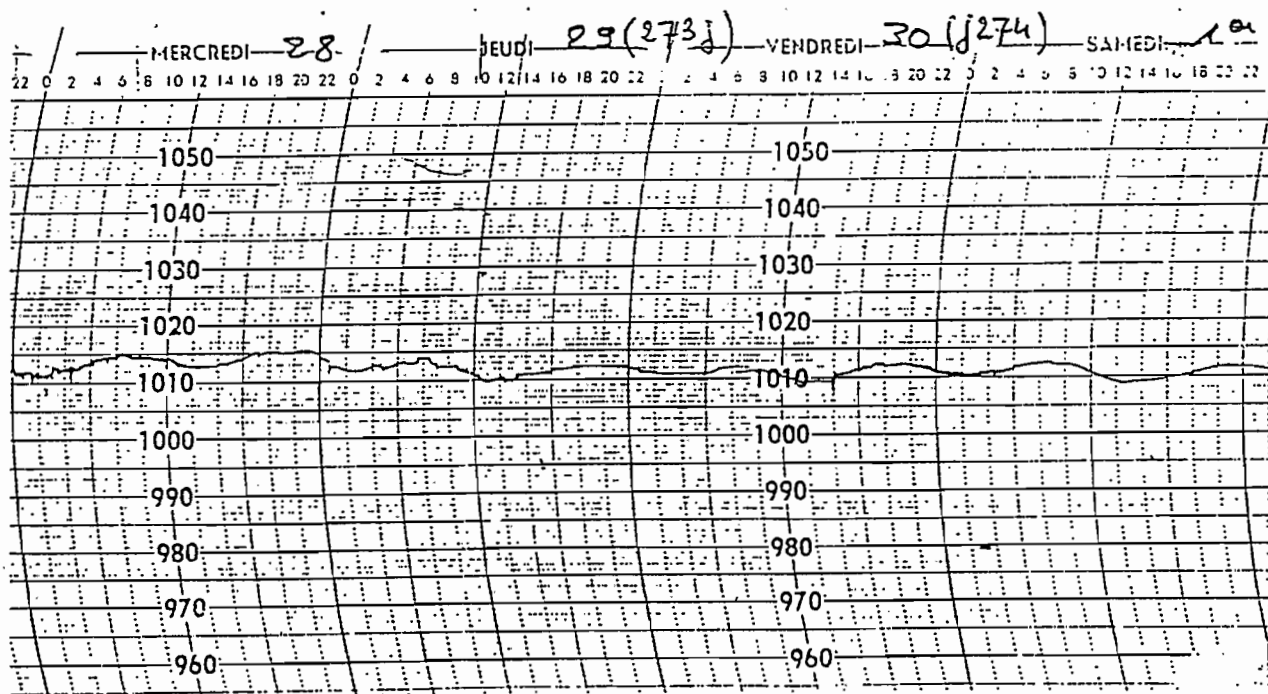
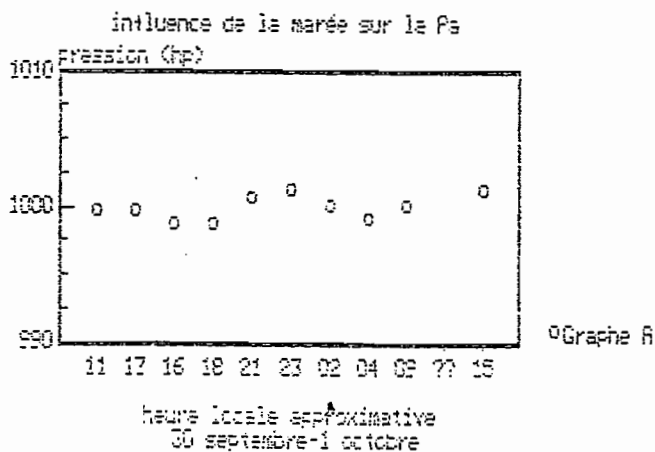


Figure 5 a

Fig. 5 b



II) - ACQUISITION DES DONNEES

Emission

Le synoptique de la figure 6 représente l'organisation générale de la station de Hunter.

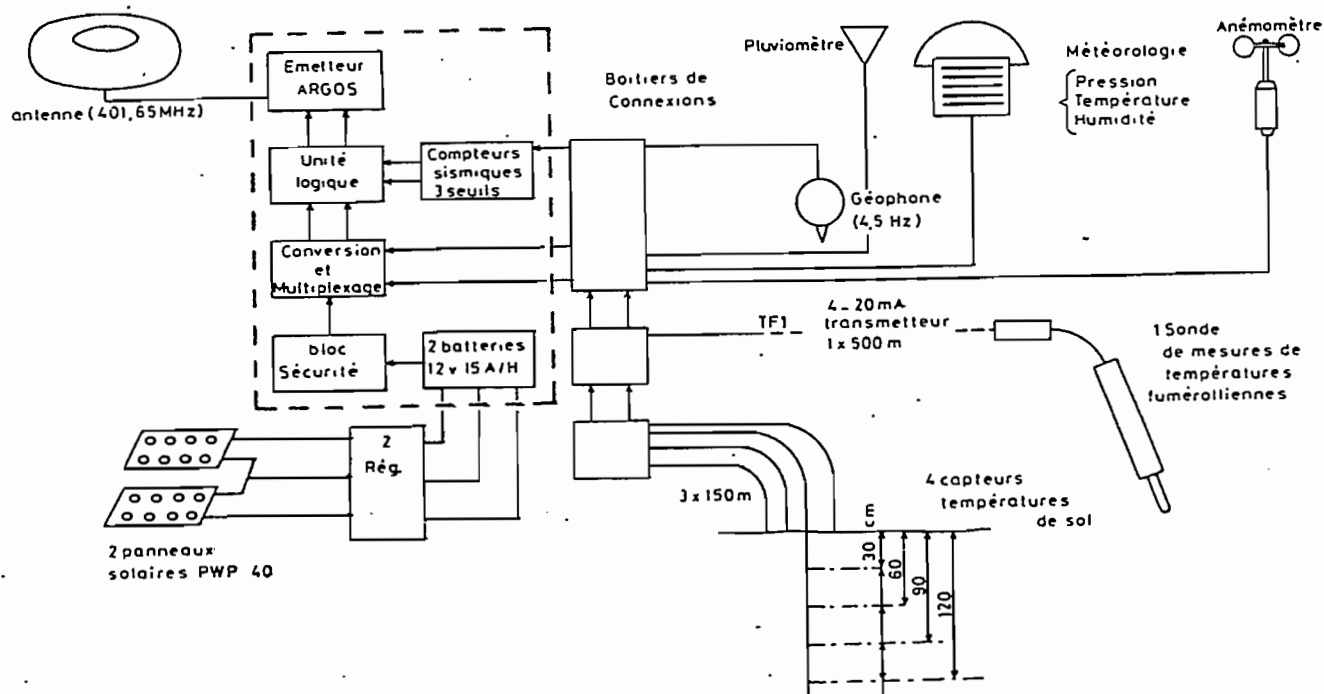


Figure 6

La balise ARGOS émet toutes les 150 secondes le message de 32 octets contenu dans sa mémoire. L'intervalle de temps entre 2 acquisitions est de 02 H 40.

Deux acquisitions consécutives de 32 octets sont stockées en mémoire par la balise.

L'émetteur transmet en alternance deux fois une même acquisition, puis deux fois l'acquisition suivante, puis de nouveau deux fois l'acquisition initiale et ainsi de suite....

Cette méthode a été adoptée au vu des nombreux messages identiques reçus par les satellites à chaque passage (jusqu'à 6 sur Matthew) afin d'améliorer la redondances de la transmission.

Messages reçus toutes
les 150 secondes sur Hunter
à l'aide du récepteur (ARGOS)
ATERE.

```
00/00/00 AT 00 H 06 MN 05 S
09662
021 092 102 087 090 092 095 159
147 016 000 000 000 000 000 000
016 000 022 020 015 025 175 083
122 035 120 120 249 253 253 253
```

```
00/00/00 AT 00 H 08 MN 35 S
09662
021 092 102 087 090 092 095 159
147 016 000 000 000 000 000 000
016 000 022 020 015 025 175 083
122 035 120 120 249 253 253 253
```

```
00/00/00 AT 00 H 11 MN 05 S
09662
022 092 102 087 090 092 095 158
146 016 000 000 000 000 000 000
016 000 022 020 015 025 182 086
122 035 120 120 249 253 253 253
```

```
00/00/00 AT 00 H 13 MN 35 S
09662
022 092 102 087 090 092 095 158
146 016 000 000 000 000 000 000
016 000 022 020 015 025 182 086
122 035 120 120 249 253 253 253
```

```
00/00/00 AT 00 H 16 MN 04 S
09662
021 092 102 087 090 092 095 159
147 016 000 000 000 000 000 000
016 000 022 020 015 025 175 083
122 035 120 120 249 253 253 253
```

```
00/00/00 AT 00 H 18 MN 34 S
09662
021 092 102 087 090 092 095 159
147 016 000 000 000 000 000 000
016 000 022 020 015 025 175 083
122 035 120 120 249 253 253 253
```

```
00/00/00 AT 00 H 21 MN 04 S
09662
022 092 102 087 090 092 095 158
146 016 000 000 000 000 000 000
016 000 022 020 015 025 182 086
122 035 120 120 249 253 253 253
```

```
00/00/00 AT 00 H 23 MN 33 S
09662
022 092 102 087 090 092 095 158
146 016 000 000 000 000 000 000
016 000 022 020 015 025 182 086
122 035 120 120 249 253 253 253
```

Nous disposions d'un récepteur de contrôle, outil qui facilite la mise en oeuvre d'une station, et qui permet à la fois le contrôle du contenu du message et la vérification de la qualité de l'émission. Nous avons, pendant notre séjour, capté quotidiennement les émissions de la balise de Matthew distante de 70 km, avec une simple antenne quart d'onde.

Nous nous sommes également assurés, avant notre retour, par message radio, que les données étaient bien disponibles à

Toulouse. Il est bon de souligner l'efficacité du service CLS (ARGOS) que nous avons informé de la mise en fonctionnement de la balise le 22 septembre et qui a commencé la collecte des données dès les premières émissions (19 septembre).

Exploitation

La mémoire contient 2 acquisitions de 32 octets transmises en alternance; l'organisation des messages est donnée dans le tableau de la page 16.

Les données sont récupérées auprès du centre de distribution ARGOS (CLS) à Toulouse (voir communication SEMINFOR 1 ORSTOM Oct. 87) par le CTIV (Centre de Téléobservation Informatisée des Volcans) du CRG (Garchy et mises à la disposition de la communauté scientifique, sous forme de fichiers bruts et interprétés au CIRCE.

La banque de données ainsi constituée peut fournir sur simple appel (via Terminal, micro-ordinateur + modem, minitel...) l'ensemble des informations stockées en mémoire depuis la mise en place de la station de surveillance.

Le centre ORSTOM se contente d'interroger automatiquement une fois par jour via le réseau TOMPAC/TRANSPAC le centre de Toulouse, pour une surveillance quotidienne de l'évolution des données.

Message type récupéré
quotidiennement auprès
du centre ARGOS de
Toulouse

ARGOS READY
/COM/C,0448,CALE,ALL
Prog 448

09661 NO LOCATION 334/0144Z
(4) 197 75 255 81
91 83 127 92
213 01 68 58
66 00 10 01
196 73 255 81
91 78 128 93
249 01 66 58
66 00 10 01

09662 NO LOCATION 334/0141Z
(2) 57 98 100 255
95 97 102 146
217 15 255 00
00 00 00 00
190 00 130 35
06 01 69 52
01 24 01 17
255 255 255 255

ARGOS READY
/READ

Organisation des messages :

numéro de l'octet	signification	gamme	résolution
0	numéro d'acquisition	0-255	
1	Surveillance batterie Ub	18,5 - 28,75 v	40 m V/bit
2	Température sous abri	0 - 64°C	1/4° C/bit
3	Température sol 120 cm	"	"
4	Température sol 90 cm	"	"
5	Température sol 60 cm	"	"
6	Température sol 30 cm	"	"
7	Pression atmosphérique Pa	900 - 1028 hp	0,5 hp / bit
8	Humidité relative Hr	0 - 100 %	0,5 % /bit
9	Pluviométrie	0 à 822 mm	3,21 mm /bit
10	Température fumerolle A	50-255° C	1° C /bit
11	" "	non utilisé	
12	Non utilisé		
13	" "		
14	" "		
15	" "		
	Compteurs sismiques	1 bit = minimum 8 oscillations au-dessus d'un seuil	
16	Seuil 2 mV	S1 = 0-65536 (comptage sur 2 octets)	
17	" "	" "	
18	Seuil 10 mV	S2 = 0-255 (comptage sur 1 octet)	
19	Seuil 25 mV	S3 = 0-255 (" ")	
20	Seuil 125 mV	S4 = 0-255 " "	
21	Seuil 625 mV	S5 = 0-255 " "	
	Vitesse moyenne du vent		Seuil de démarrage de l'anémomètre
22	Poids faibles	0-255	
23	Poids forts	0-255	0,25 m/s
	Energie sismique		
24	Poids faibles	0-255	
25	Poids forts	0-255	
26	Non utilisé		
27	Non utilisé		
28	Non utilisé		
29	Non utilisé		
30	Non utilisé		
31	Non utilisé		

Corrections et lecture des données

N° d'acquisition : de 0 à 255, s'incrémente à chaque mesure
(02 H 40)

Batteries : 18,5 + (0,040 x N1)

La lecture de la tension est toujours inférieure à la tension réelle (mesures), mais les cycles de charge et décharge doivent apparaître

Température ambiante et température de sol (gamme 0-64°C)

T = N2, 3, 4, 5 ou 6 /4 en degrés C

Sondes M1, M2, M3 et M5 respectivement placées à 120, 90, 60 et 30 cm.

Pression atmosphérique : gamme 900-1028 hp; Pa = 900 + N7/2 en hp
Il convient d'apporter une éventuelle correction en fonction de la température et une correction d'altitude : 180 m (ce qui est fait au niveau des données interprétées disponibles au CIRCE).

Humidité relative : gamme 0 - 100 %

HR = N8/2 en % de 0 à 70 %

HR = 70 + (N8-140) /4 au-delà de 70 %

Le capteur n'a pas une réponse linéaire.

Fumerolle : gamme 50 - 255°C

Température = N10 en degrés C

Précision 1°C

Pluviométrie : l'interprétation se fait par différence avec l'acquisition précédente

une chute de pluie incrémente l'octet.

3,21 mm d'eau dans la colonne correspondent au pas de codage (+ 1).

Compteurs sismiques : on fait la différence avec l'acquisition précédente

pour S1 = N16 + (256 x N17)

S2 à S5 lecture directe des comptages.

Vitesse moyenne du vent : on fait également la différence avec l'acquisition précédente

au Temps T n1 = N22 + (256 x N23)

" " T + 2 H 40 n2 = N22 + (256 x N23)

différence entre les 2 acquisitions n = n2 - n1

La vitesse moyenne est donnée par la formule

$V = (n \times 64 / 9600 + 0,093) / 2,66$

Energie sismique : exprimée en unités arbitraires, c'est la différence N24 + (256 x N25) entre deux acquisitions.

III)- SISMICITE - BRUIT

Nous examinerons dans ce chapitre la sismologie sous les aspects "bruit de fond" et comptage des événements.

a)- "Bruit" :

Au moment de l'installation de la station de Matthew en 1986, l'évaluation du niveau du bruit sismique était nécessaire pour le réglage des seuils de déclenchements des compteurs de séismes; à partir des enregistrements réalisés à cette époque et renouvelés à chacune de nos missions, nous avons pu mettre en évidence l'existence de vibrations sismiques quasi-périodiques (trémors) (voir les rapports de missions de septembre 1986, avril, novembre 1987 et septembre 1988 ainsi que le mémoire "Matthew, une année de données : bilan et perspectives" (en préparation). La comparaison du bruit sismique enregistré sur Matthew avec celui d'un îlot de dimensions sensiblement équivalentes, mais non volcanique (Walpole), a montré, après analyse des spectres de bruit*, une répartition périodique de ces vibrations sur Matthew et une distribution du bruit sensiblement continue sur Walpole. Il nous a semblé intéressant d'étendre ces mesures à Hunter, en enregistrant le bruit sismique en plusieurs sites de l'îlot (figure 7).

Souhaitant pouvoir travailler en des endroits difficiles d'accès, nous avons développé un ensemble de mesures totalement autonome qui comprend :

- un géophone vertical L 28B (M-P)
- un ampli-filtre de SADAN (alimentation 1,5 v, consommation 30 μ A)
- un modulateur ** (3900 Hz, dynamique 60 db) alimenté par 4 piles de 9 volts.

La réception et l'enregistrement des signaux ont été réalisés, soit dans la selle sud (camp de base) photo n° 4, soit dans la selle centrale (fig. 7). Le matériel comprenait :

- une antenne, quart d'onde ou yagui associée à un récepteur Lennartz alimenté sous 12 v
- un enregistreur magnétique NAGRA
- un démodulateur** du même type que le modulateur, également alimenté par 4 piles et couplé à un enregistreur graphique de contrôle LINSEIS (bande passante à 3 Hz réduite de 3 db)

* - Réalisée au CNET, Lannion (service environnement), grâce à l'obligeance de M. F. CADRE

** - Réalisation du groupe de volcanologie de l'UR à l'aide d'un monochip.

C'est le même matériel qui a été utilisé pour la réalisation d'une carte de bruit sismique sur Matthew à l'occasion de notre retour sur Nouméa (voir rapport Matthew 29/30 septembre 1988).

Nous avons enregistré pendant notre séjour, 10 bandes magnétiques de 45 mn chacune. La figure 8 montre l'aspect du bruit mesuré en différents points de l'îlot (fig. 7).

L'analyse spectrale des signaux enregistrés nous paraît nécessaire; les signaux observés (8 Hz) ayant simplement été rejoués sur un enregistreur graphique dont la bande passante ne dépasse pas quelques Hz (3 db à 3 Hz), nous limiterons volontairement nos commentaires à quelques remarques.

- Le niveau de bruit n'est pas uniforme sur tout l'îlot (fig. 8), mais la non simultanéité des enregistrements (par manque de matériel) nous contraint à quelques réserves : nous avons par exemple, remarqué sur Matthew des variations d'amplitude dans le temps.

- La distribution du bruit sur les sites 1, 2, 3 et 6 semble aléatoire.

- Au point 5 on remarque quelques oscillations inhabituelles mais dont l'amplitude ne dépasse pas celle du bruit moyen.

- Le point 7 et le point 4 donnent des signaux plus caractéristiques :

- . Le point 7 est situé à moins de 100 mètres au-dessus de la plage, zone fumerollienne actuellement la plus active de l'îlot. Outre des oscillations rapides (de l'ordre de 8 Hz), des variations de quelques secondes (> 5 sec.) modulent ce signal; nous pouvons supposer que la houle, présente le jour de l'enregistrement, en est la cause.

- . Le point 4 situé en bordure est de la selle centrale enregistre également un signal de l'ordre de 8 Hz, mais d'amplitude réduite par rapport au point 7.

L'enregistrement au point 4 a été suivi dans la même matinée (28/9/88) par celui au point 6, et dans l'après-midi par celui au point 7. Les signaux caractéristiques des points 4 et 7 sont permanents sur les deux bandes magnétiques (2 x 45 mn); la distribution du bruit au point 6 étant différente, il paraît logique de rapprocher les enregistrements des points 4 et 7, les plus proches de la zone fumerollienne la plus active.

Il est regrettable qu'un enregistrement de bruit n'ait pu également être réalisé sur les pentes sud-est (présence de quelques fumerolles).



Le traitement de ces données devrait pouvoir être entrepris début 1989 en métropole. Le matériel utilisé paraît bien adapté à ce type de mesures, mais la nécessité d'enregistrer simultanément le bruit sur plusieurs sites s'impose. L'investissement nécessaire se réduit dans un premier temps à la réalisation de deux modulateurs, deux démodulateurs, d'un mélangeur, complétée par l'achat d'un ou deux géophones (4000 FF).

b)- Comptages.

L'îlot volcanique Hunter est situé dans un environnement qui peut facilement être perturbé par des oscillations de la surface de la mer; sa taille le rend particulièrement sensible à la houle et aux vagues générées par les vents et les cyclones. Aux comptages d'origine tectonique, volcanique ou volcano-tectonique, peuvent donc s'ajouter des événements d'origine météorologique. Pour Matthew situé dans un environnement identique, nous avons souvent constaté des perturbations - comptages anormaux - liés à des vents forts. La mesure locale de la vitesse du vent devrait nous permettre d'estimer l'état de la mer et ainsi d'éliminer les comptages d'origine météorologique.

Le bruit mesuré sur la selle sud de Hunter où se trouve le géophone est environ inférieur d'un facteur 10 au bruit moyen mesuré au sommet de Matthew en 1986

(50 mV avec gain max. de l'ampli du géophone réglé à environ 50000).

Nous disposons d'un système de comptages à 5 seuils (contre 3 seulement pour Matthew) que nous avons réglé (avec le gain de l'ampli au minimum), compte tenu du bruit réduit, à :

S1 = 2 mV

S2 = 10 mV

S3 = 25 mV identique S1 Matthew

S4 = 125 mV " S2 "

S5 = 625 mV " S3 "

A partir des comptages enregistrés sur Matthew, nous avons pu déterminer un périmètre de détection (de l'ordre de 200 km de rayon autour de l'édifice); il nous a semblé raisonnable de conserver des seuils identiques de manière à pouvoir réaliser des comparaisons entre les comptages de Matthew et ceux de Hunter.

Le tableau ci-après montre l'enregistrement effectué le 284ème jour à 07 H 36 d'un séisme sur les balises 9661 (Matthew) et 9662 (Hunter). Les mesures n'étant pas simultanées sur les 2 édifices, les comptages n'apparaissent sur Matthew qu'au passage de 10 H 25 du satellite.

09661 NO LOCATION 284/0849Z

(5) 155 78 76 76

79 83 125 95

123 01 69 56

12 00 00 00

156 68 76 77

79 84 135 96

155 01 68 56

12 00 00 00

09662 NO LOCATION 284/0701Z

(2) 121 97 88 88

90 92 96 156

181 19 255 00

00 00 00 00

105 00 86 20

05 00 97 177

135 18 135 151

255 255 255 255

09661 NO LOCATION 284/1025Z

(2) 157 64 76 77

80 80 120 98

173 01 68 56

17 00 02 01

156 68 76 77

79 84 135 96

155 01 68 56

12 00 00 00

09662 NO LOCATION 284/0846Z

(2) 122 97 84 88

91 93 98 160

194 18 255 00

00 00 00 00

112 00 92 22

06 01 208 180

209 23 209 209

247 255 255 255

Ce séisme de magnitude 5,6 (Bulletin de déterminations préliminaires de l'USGS), situé par 22.804 S et 171.870 E, entre Matthew et Hunter, a incrémenté les compteurs de seuils fixés aux mêmes niveaux de la façon suivante :

+ 5; + 2; + 1 sur Matthew

+ 2; + 1; + 1 sur Hunter.

IV)- GEOLOGIE : RECONNAISSANCE ET ECHANTILLONNAGE (voir fig. 9)

Cette mission de longue durée sur Hunter a permis d'achever la reconnaissance géologique de l'îlot et de compléter les échantillonnages très partiels réalisés en 1978 et 1980.

L'histoire volcanique récente (quelques centaines à quelques milliers d'années) des zones sommitales émergées de Hunter semble pouvoir être schématisée de la manière suivante :

- phase 1 : mise en place d'un édifice "ancien" dont témoignent les épaisses coulées érodées de la partie nord de l'île;
- phase 2 : édification du dôme péleén qui constitue l'ossature actuelle de l'îlot (un de ses lobes recouvre une des coulées "anciennes" : sites HR20 / HR21). Le grand cratère ouest pourrait avoir été formé à la fin de cette phase;
- phase 3 : fonctionnement du cratère central et épanchement de la coulée est (dont le front est certes bien érodé mais qui conserve une part de sa couverture vitro-scoriacée);
- phase 4 : mise en place d'un édifice récent dans la partie sud de l'île avec en particulier la remarquable coulée sud aux formes très fraîches et des dépôts volcanoclastiques stratifiés mais peu épais (la cheminée d'alimentation de la coulée sud se trouvait à l'aplomb du sommet sud).

Cette reconstitution, basée essentiellement sur la comparaison des degrés de fraîcheur / érosion des formes volcaniques, semble montrer un léger déplacement de l'activité au cours de la période récente, du nord vers le sud. Quelques problèmes restent pendents, en particulier pour ce qui concerne la coulée nord et l'îlot adjacent : sont-ils anciens (phase 1) ou plutôt récents (phase 3) ? Noter que, de la "plage", on voit parfaitement que cette coulée ne s'est pas mise en place sur un substrat horizontal mais qu'au contraire elle a progressé sur une assez forte pente dévalant vers la mer.

Brièvement, l'échantillonnage réalisé lors de cette mission peut être ainsi décrit :

HR 10 : site extraordinaire (cf. infra) - échantillons de lave de la coulée sud, plus ou moins rougeâtres.

HR 11 : coulée érodée (falaises de 5 à 10 m) formant la côte; beau litage magmatique (N 45E); échantillonnage de la lave (HR11A) et de nombreuses enclaves (HR11B à HR11K);

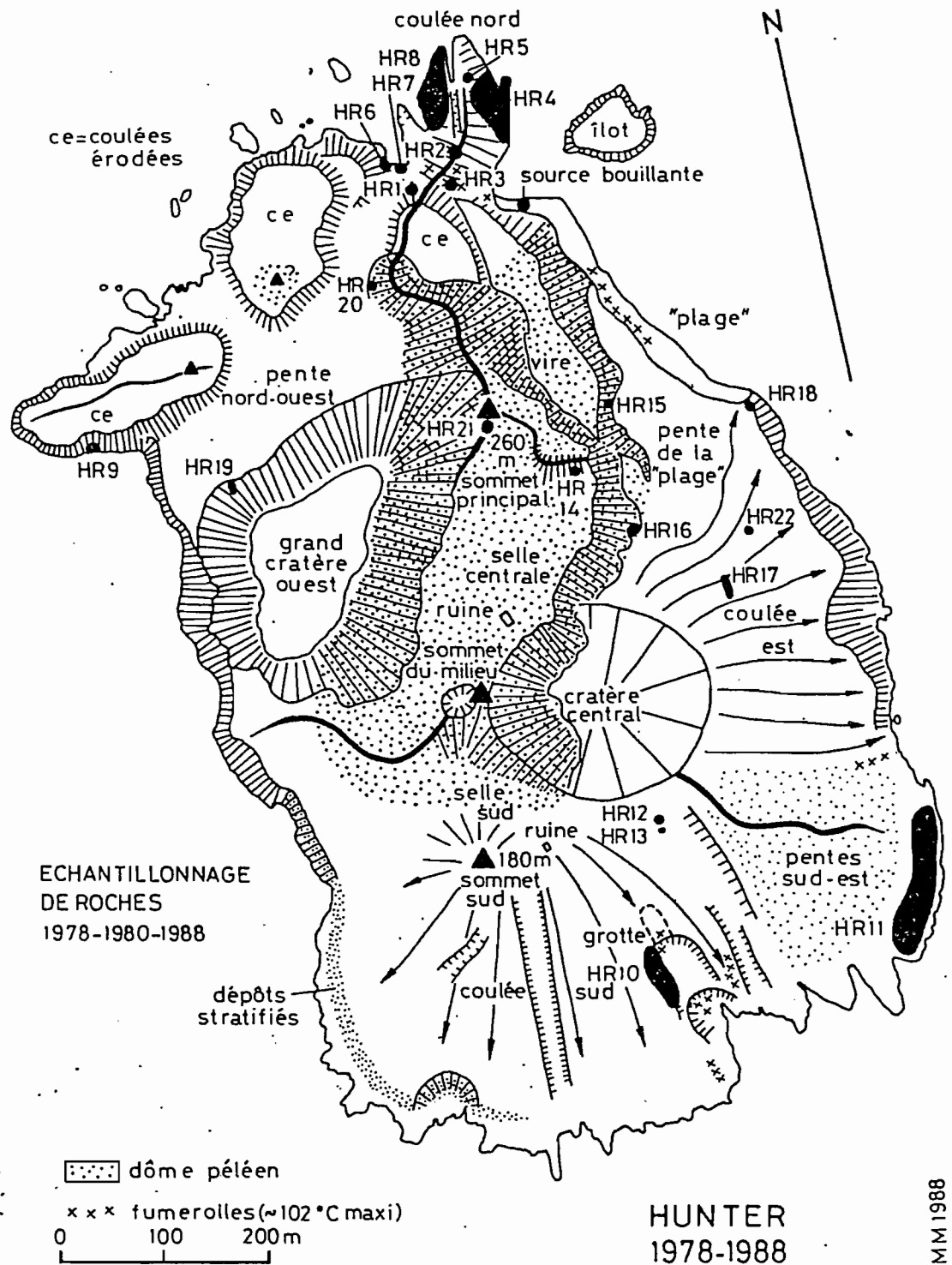


Figure 9

échantillonnages de laves pour paléomagnétisme (HR 11X, Y, Z); ramassé à proximité immédiate du site HR 11, en bas de pente sud-est, un très joli bloc volant d'andésite acide trempée (plus de 4 cm d'épaisseur de verre) à faciès "croûte de pain".

Nota : les échantillons de laves pour étude paléomagnétique ont été emportés par C. PAMBRUN en fin de mission pour être donnés à J.P. POZZI, Laboratoire de Géologie, ENS, PARIS.

HR 12 : affleurement de lave très vitreuse, brechoïde, parfois plus ou moins litée et contenant quelques enclaves; échantillons de lave.

HR 13 : petite enclave prise dans un bloc scoriacé plus ou moins rougeâtre : l'enclave semble très fraîche, très finement cristalline et vesiculaire.

HR 14 : dôme péleén; lave assez fraîche.

HR 15 : dôme péleén; HR 15A = lave pas très fraîche, en place; HR 15B = lave fraîche, blocs éboulés venant du sommet.

HR 16 : dôme péleén; lave très vitreuse, localement brechoïde.

HR 17 : coulée est; lave grise et lave vitreuse noirâtre (couverture scoriacée de la coulée).

HR 18 : coulée est; lave plus ou moins vitreuse, scoriacée.

HR 19 : paroi du grand cratère ouest; lave scoriacée rougeâtre, litage magmatique net.

Nota : les explosions qui ont découpé à l'emporte-pièce ce cratère ont certainement été très violentes : quelque 4,5 millions de m³ de roche ont été éjectés, soit environ 12 millions de tonnes ... Si je ne me suis pas trompé dans mes calculs !

HR 20 : dôme péleén; lave très tenace, de couleur gris-clair. Sauf erreur d'interprétation, la lave HR20 du dôme recouvre la lave HR1 de la coulée ancienne sous-jacente.

HR 21 : tout petit affleurement à proximité immédiate du sommet : formations cendreuses plus ou moins litées.

HR 22 : belle enclave, très fraîche provenant de la coulée est.

Non numérotés : outre l'andésite trempée déjà signalée près de HR 11, ont été récoltés :

- du soufre et du gypse en HR 10 (cf. infra),
- du soufre à la fumerolle qui a été équipée,

- des blocs de roche très altérée (silicifiée) aux évents des fumerolles de la "plage" pour voir si par hasard ils ne contiendraient pas des sulfures (pyrite ...).

Note spéciale concernant le site HR 10 et ses environs

La coulée sud issue d'un centre émissif situé à l'aplomb du sommet sud a conservé toute sa couverture scoriacée; on se croirait presque sur la coulée NW de Matthew ! Elle semble donc récente (moins de quelques centaines d'années probablement). Elle est cependant découpée par plusieurs petits grabens radiaux. Sur sa bordure gauche une profonde excavation la recoupe (site HR 10). D. SALZARD, un des militaires participant à la mission, a découvert au fond de cette excavation, l'entrée d'une grotte sous-coulée tout à fait remarquable par ses dimensions (70 m de long, 20 m de large, 5 à 6 m de haut). Cette grotte correspond, semble-t-il, à un ancien vallon que la coulée, trop "rigide", n'aurait pu combler lors de son épanchement. L'excavation pourrait alors avoir été provoquée par de la vapeur d'eau surchauffée, piégée dans ce tunnel et qui aurait fini par faire sauter une partie de la coulée (épaisse pourtant de 20 à 30 mètres). Le sol, les parois et le toit de la grotte sont tapissés de cristaux de gypse et de concrétions du même minéral (plusieurs dizaines de centimètres d'épaisseur par endroits, voir photo 6). L'eau chargée en sulfate de calcium suinte de partout et tombe du toit goutte à goutte en maints endroits (des échantillons de cette eau ont été prélevés, voir chapitre correspondant). A l'extérieur, la paroi ouest de l'excavation (site HR 10 proprement dit) présente une coupe complète de la coulée sud, de la couverture scoriacée au contact basal avec la pente pré-existante (voir figure 10). La lave s'est épanchée sur une pente de débris inclinée d'une quinzaine de degrés vers la mer. La surface scoriacée étant inclinée d'environ 40° dans la même direction, l'épaisseur de la coulée varie donc très rapidement. On retrouve bien là une des caractéristiques des coulées constituées de laves acides très visqueuses, progressant difficilement même sur de fortes pentes. Le coeur de la coulée présente une amorce de prismation grossière subverticale; quant au litage magmatique, s'il n'est guère observable sur le flanc de l'excavation, on le retrouve sans ambiguïté sur les énormes blocs effondrés. Enfin, observation jamais réalisée auparavant tant sur Matthew que sur Hunter, la base de la coulée présente sur environ 1 m d'épaisseur au-dessus de la pente de débris pré-existante une fracturation inclinée d'environ 40° vers la mer, très intense, due sans aucun doute, à son mode de progression (déplacement en masse avec formation d'une zone de cisaillement basale).

M.M. Oct. 1988

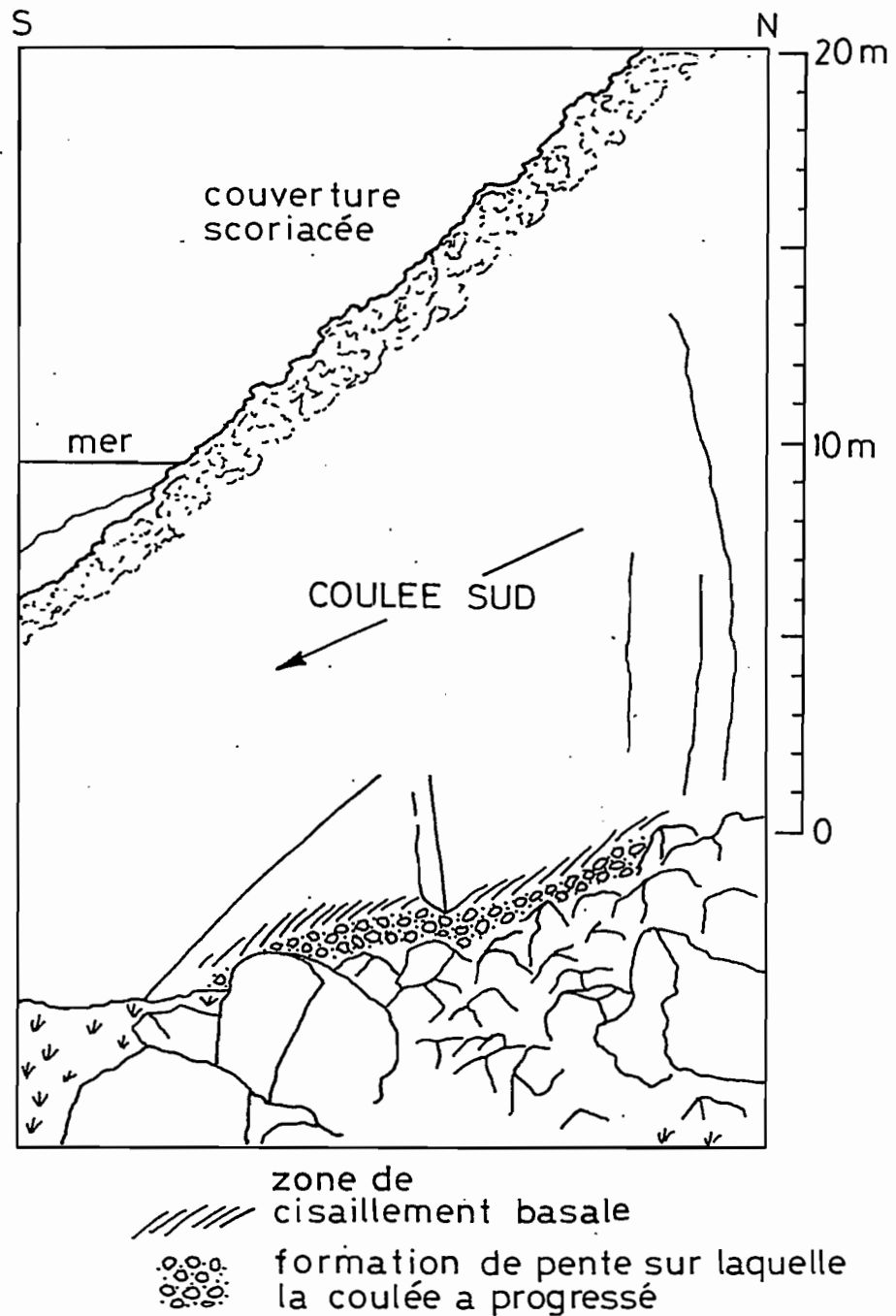
Références :

- MAILLET P. et MONZIER M., 1982 - Volcanisme et pétrologie des

îles Matthew et Hunter : données préliminaires in Equipe de Géologie-Géophysique du Centre ORSTOM de Nouméa. Contribution à l'étude géodynamique du Sud-Ouest Pacifique. Travaux et Documents de l'ORSTOM n° 147, pp. 187-215.

- MAILLET P., MONZIER M. and LEFEVRE C., 1986 - Petrology of Matthew and Hunter volcanoes; south New Hebrides island arc (Southwest Pacific). Journal of Volcanology and Geothermal Research 30, pp. 1-27.

Figure 10



SITE HR10 HUNTER 1988

M 1988



Photo 5 - Prélèvement d'un condensat en bordure de la "plage"
(échantillon FNC-1; 102°C) - C. PAMBRUN.



Photo 6 - Cristallisations de gypse au toit de la grotte
sous la coulée sud - M. MONZIER.

V)- EAUX ET CONDENSAT FUMEROLLIENS; HUNTER, SEPTEMBRE 1988
(voir figure 11)

Plusieurs échantillons d'eaux ont été prélevés lors de cette mission.

SC-1 : (site géologique HR 10; voir chapitre "GEOLOGIE") : à la base de la coulée sud, au contact avec la pente de débris sous-jacente; l'eau suinte goutte à goutte (température : 25°C).

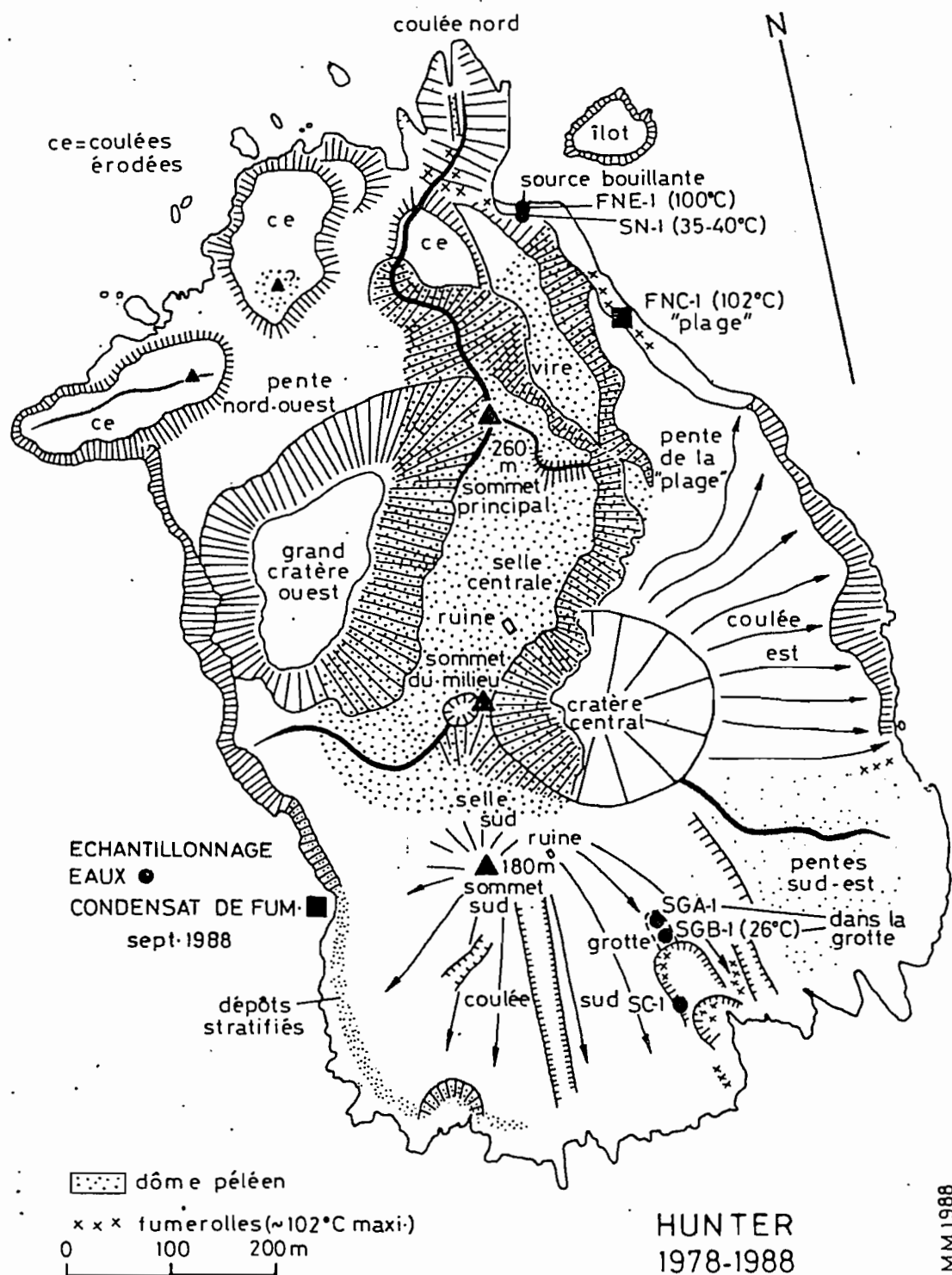
SGA-1 et SGB-1 : (grotte sous coulée près du site géologique HR 10; voir chapitre "GEOLOGIE") : l'eau suinte abondamment du plafond de la grotte (température : 26°C mesurée en SGB-1); elle dépose du gypse qui cristallise tant au plafond que sur le sol (voir photo 6).

SN-1 : petite mare d'eau chaude (35 à 40°C) avec bulles gazeuses.

FNE-1 : source bouillante (100°C), à faible débit, située sous de gros blocs arrondis; eau de couleur grise.

Un seul condensat de fumerolle a été prélevé sur un soufflard à 102°C situé en bordure de la "plage" : échantillon FNC-1 (voir photo 5).

Nota : ces échantillons seront analysés pour partie à l'ORSTOM, NOUVELLE-CALEDONIE, pour partie par S. BIGOT, Laboratoire de Géochimie Comparée et Systématique, Université P. et M. CURIE, PARIS. Les échantillons pour S. BIGOT lui ont été transmis par C. PAMBRUN, à son arrivée en métropole.



MM1988

Figure 11

VI - COUT DE L'OPERATION

On considère trois chapitres :

- les matériels installés à demeure sur Hunter;
- les frais divers (missions, photos, tirages ...);
- les matériels acquis pour cette opération et réutilisables pour d'autres installations.

Ne sont pas compris :

- les frais qui concernent la préparation de l'opération (courrier, télex, téléphone, messagerie électronique, missions en métropole, essais ...);

- le coût des matériels utilisés dans les manip de sismologie (étude de la sismicité et du bruit); il s'agit d'achats et de la réalisation d'appareils (émetteurs, modulateurs, ampli-filtre, géophones, enregistreurs, bandes magnétiques ...) souvent complétés par des prêts en provenance d'autres organismes de recherche;

- les frais d'exploitation de la balise et de traitement de données postérieurs à l'opération (INSU, CTIV, ORSTOM).

Dans le chiffrage de l'opération n'apparaissent pas non plus : le transport maritime (J. CARTIER, Marine Nationale), l'hélicoptère (Alouette III, Armée de l'Air) et les soldes des militaires participant à la mission sur Hunter. Divers matériels (fûts d'eau, matériel de camping ...) ont également été mis gracieusement à notre disposition par l'Armée pendant cette opération.

1)- Matériel à demeure sur Hunter

Unité d'acquisition SADAN (PRTOTECNO)...	(*)	26.500,00
Balise ARGOS et accessoires (CEIS)	(*)	14.050,00
Anémomètre (SUBER)	(*)	6.080,00
Panneaux solaires et accessoires (ENERCAL) (*)		4.620,00
Géophone (TECHMATION)	(*)	450,00
Batteries (CEAC)	(*)	480,00
Câble PTT (ACOME)	(*)	2.350,00
Bâti métallique (Lycée J. GARNIER) (matière première uniquement)		1.300,00
Sondes TS, TF		1.500,00
Ensemble météo		1.500,00
Pluviomètre		1.000,00

		59.830,00

Matériels divers :

ciment, sable, peinture, graisse, câbles inox, ridoirs, tendeurs, mastic, boîtiers électriques gaz, piles, piquets métalliques, piquets galva, fils électriques, prises de terre		8.636,00

	FF.	68.466,00

	Report :	68.466,00
frais de transport pour les matériels		
venant de métropole	(*) environ	3.500,00

Total	FF:	71.966,00

2)- Frais divers :

Photos et tirage du rapport	4.900,00
Frais de mission. (2 personnes ORSTOM)	11.777,00

Total	16.677,00

3)-

a) matériel de mesures :

-thermomètre IR (BIOBLOCK)	(*) 10.319,00
-liaisons numériques (TALCO)	(*) 15.260,00
-enregistreur graphique MFE (ETAT	(*) 6.230,00
-station SADAN (PROTECNO)	26.500,00
-divers : filtres à eaux (KATADYN)	(*) 1.817,00

Total sans transport	FF. 60.126,00

b) petits équipements, matériel supplémentaire

-bloc sécurité (ENERCAL)	375,00
-bouchons Teflon (Médi-Sciences)	824,00
-sondes platine (Lyon-Lalemand)	1.000,00
-câble PTT (Acome)	(*) 1.350,00
-batteries (CEAC)	(*) 1.480,00
-géophone (TECHMATION).....	(*) 450,00
-matériel de terrain, tentes, sangles, cordes, baudrier ... (Vieux Campeur) ...	6.484,00
-accessoires (Ballande)	453,00
-outillage (Ballande, Coop. Agricole, Quincaillerie BC, Chuvan, Socalet, Messagerie Calédonienne	2.056,00
Matériel électrique (Electric Radio)	399,00

Total =	14.871,00

c) consommable

-gaz (Chuvan)	308,00
-piles (CIDA)	532,00
-piquets galac	1.650,00
-pharmacie	435,00

Total	2.925,00

Le coût total de l'opération sur Hunter	
(hors frais acheminement, participation C. PAMBRUN	
et des radios du RIMAP) :	71.966,00
	11.777,00

	83.743 FF

L'UR 106 a consacré en 1988 à l'opération de volcanologie
(Hunter et Matthew)

(Chap. 1 + chap. 2 + chap. 3 (a + b + c) =	71.829 FF
(sauf *)	

Le crédit des DOM-TOM (*) de 95.000 FF attribué	
par la convention a été dépensé à hauteur de	
(Chapitre 1 (*) + chapitre 3 (*) a et b)	94.936 FF
	=====

(*) : achats sur subvention DOM-TOM.

VII) - DOCUMENTS COMPLEMENTAIRES

- 1 - Les sols de Hunter
- 2 - L'avifaune de Hunter - Septembre 1988
- 3 - La faune (hors oiseaux) de Hunter - Septembre 1988
- 4 - L'étude botanique de Hunter - Septembre 1988
- 5 - L'histoire de Hunter.

Les sols de Hunter et leur utilisation éventuelle

Les selles centrale et sud ainsi que les fonds des cratères ouest et central sont caractérisés par des sols relativement profonds (40 à 50 cm par endroits), légers et de teinte brune.

La pente nord-ouest et les couloirs adjacents, la coulée est et le haut de la pente sud-est présentent des sols ressemblant aux précédents, mais moins profonds et plus irréguliers (nombreux blocs rocheux).

Ces sols, dans leur ensemble, semblent riches (déjections d'oiseaux) et pourraient certainement supporter une reforestation en espèces adéquates, d'autant que les précipitations paraissent suffisantes; à titre indicatif, le pluviomètre totalisateur installé fin 1987 sur Matthew, a enregistré 1,30 mètres de pluie en dix mois.

Avifaune Hunter, Septembre 1988

De nombreux oiseaux de mer ont été observés sur Hunter en septembre 1988. Il s'agit principalement de frégates, fous, phaetons, noddis et sternes (voir liste détaillée ci-dessous).

Nous avons observé, pour quelques uns de ces oiseaux, des traits qui leur sont généralement attribués.

- Les fous à pattes rouges sont peu farouches, les fous masqués un peu plus, ceux à ventre blanc, davantage encore.

- Ces oiseaux de mer pondent généralement un seul oeuf; cependant, les fous masqués et ceux à ventre blanc en pondent souvent deux, les couvent jusqu'à l'éclosion et ne conservent alors que le poussin le plus robuste, le plus faible étant rejeté du nid sans ménagement.

- Chez beaucoup de ces oiseaux, les oeufs et les poussins sont sous bonne garde; les fous masqués, en particulier, se relaient pour les protéger des prédateurs (rats ?) et du soleil; par contre la femelle phaeton supporte apparemment seule l'élevage de son poussin (couvert d'un épais duvet et donc mieux protégé des variations de température que les très jeunes fous, totalement nus); certaines absences de cette femelle phaeton, en quête de nourriture, peuvent quelquefois dépasser la douzaine d'heures.

- Les frégates justifient totalement leur réputation de pique-assiettes : elles récupèrent leur nourriture lors d'agressions en vol, violentes, principalement contre des fous. Les branchages destinés à la construction des nids constituent également l'enjeu de fréquentes disputes ou jeux aériens.

- Enfin, il faut souligner l'absence totale de sternes fuligineuses sur Hunter, contrairement à Matthew où elles étaient particulièrement nombreuses en septembre 1988. Les raisons de cette ségrégation ne sont guère évidentes mais tiennent probablement des habitudes de chaque espèce et de la compétition inter-espèces : fous et frégates s'installeraient préférentiellement sur l'îlot Hunter, portant de nombreux arbres, arbustes ainsi que des prairies fournies, alors que les sternes fuligineuses, nichant souvent sur un sol nu, se seraient réservé Matthew, bien moins couverte de végétation.

- PETITE FREGATE (*Fregata ariel ariel*) et ou FREGATE DU PACIFIQUE (*Fregata minor palmerstoni*); fréquentes (cratère central, pente nord-ouest et sur la coulée est); adultes, poussins et oeufs; certains mâles en rut (poche rouge).

- FOU A VENTRE BLANC (*Sula leucogaster*); assez peu fréquent (cratère central, pente nord-ouest et autres pentes); adultes, poussins et oeufs.
- FOU A FACE BLEUE ou FOU MASQUE (*Sula dactylatra personata*); assez fréquent (selles centrale et sud, autres pentes); adultes, adolescents, poussins à divers stades et oeufs.
- FOU A PATTES ROUGES (*Sula sula rubripes*); très fréquent (colonies dans le cratère central, la pente nord-ouest et sur la coulée est, installées dans les bosquets de *Pisonia grandis*; photos 9 et 10); adultes, poussins et oeufs.
- PHAETON A QUEUE ROUGE ou PAILLE EN QUEUE ROUGE (*Phaethon rubricauda*); fréquent (selles centrale et sud, autres pentes); adultes, poussins et oeufs.
- NODDI NIAIS (*Anous stolidus*); assez fréquent dans les pentes; adultes (nids non observés).
- STERNE GRISE (*Procelsterna albivitta*); assez fréquente dans les pentes : adultes (nids non observés).
- STERNE BLANCHE (*Gygis alba candida*); rare, un seul couple d'adultes observé dans le cratère central.

POUR MEMOIRE : - rares PETREL (au nid)
 - rares "HIRONDELLES" (non identifiées).

REMARQUE : tous ces oiseaux sont abondamment parasités (tiques en particulier).

Nota : P. RANCUREL, le 18/12/1973 et M. CONDAMIN, le 7 décembre 1977, ont également observé ces oiseaux à l'occasion de deux courtes missions.

Références bibliographiques :

- HANNECART F., LETOCART Y. - Oiseaux de Nouvelle-Calédonie et des Loyauté, T 2 - Ed. Cardinalis, Nouméa.
- PETERSON Roger - Les oiseaux - Le Monde vivant - Collection TIME LIFE.

Faune (hors oiseaux); Hunter, Septembre 1988

- RATS : plusieurs milliers d'individus (l'île est envahie); ils apprécient en particulier les grandes plaques d'herbe à piquants (*Cenchrus calyculatus*) sous lesquelles ils nichent.
- INSECTES : Nombreux criquets, grillons, coccinelles, papillons (chenilles exerçant une forte pression sur la végétation locale).

NNW

SSE

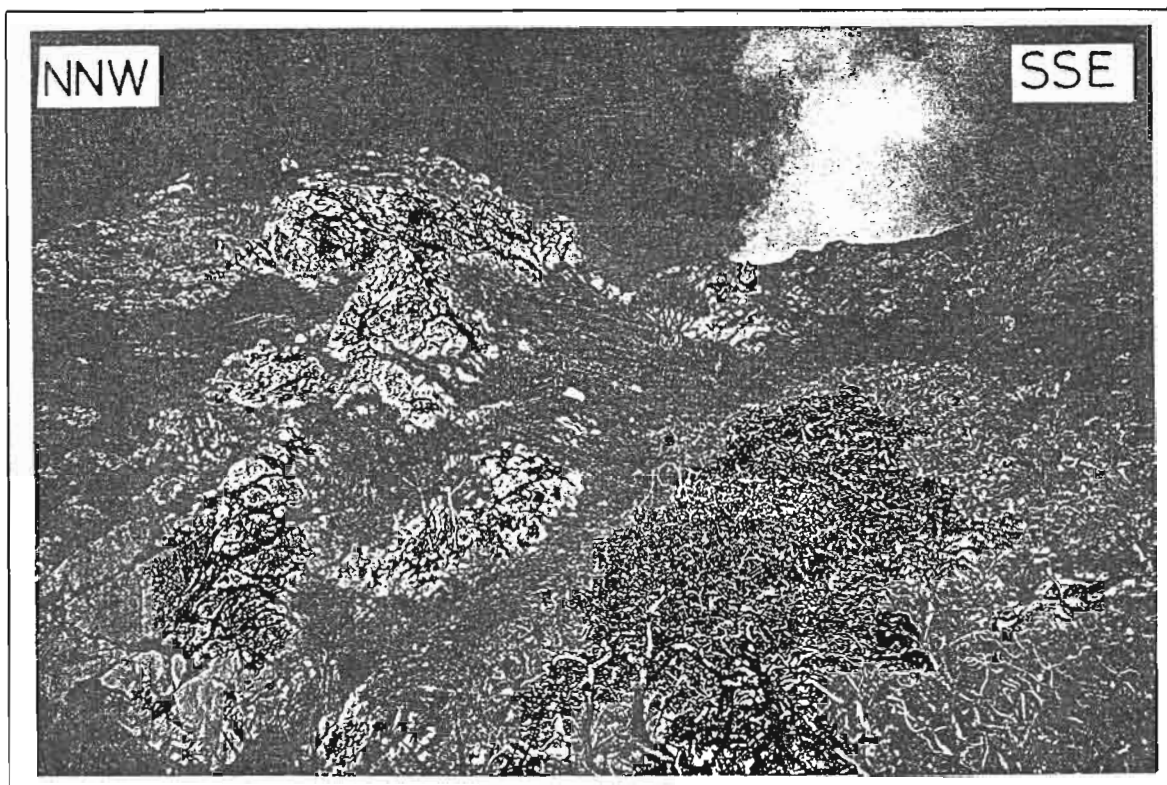


Photo 7 - La pente nord-ouest avec le bois (brûlé lors de l'incendie de 1983) de *Pisonia grandis* au premier plan et de nombreux pandanus à l'arrière-plan. Au fond, à droite, la crête menant au sommet de Hunter. De nombreux fous à pattes rouges nichent dans les *Pisonia*.

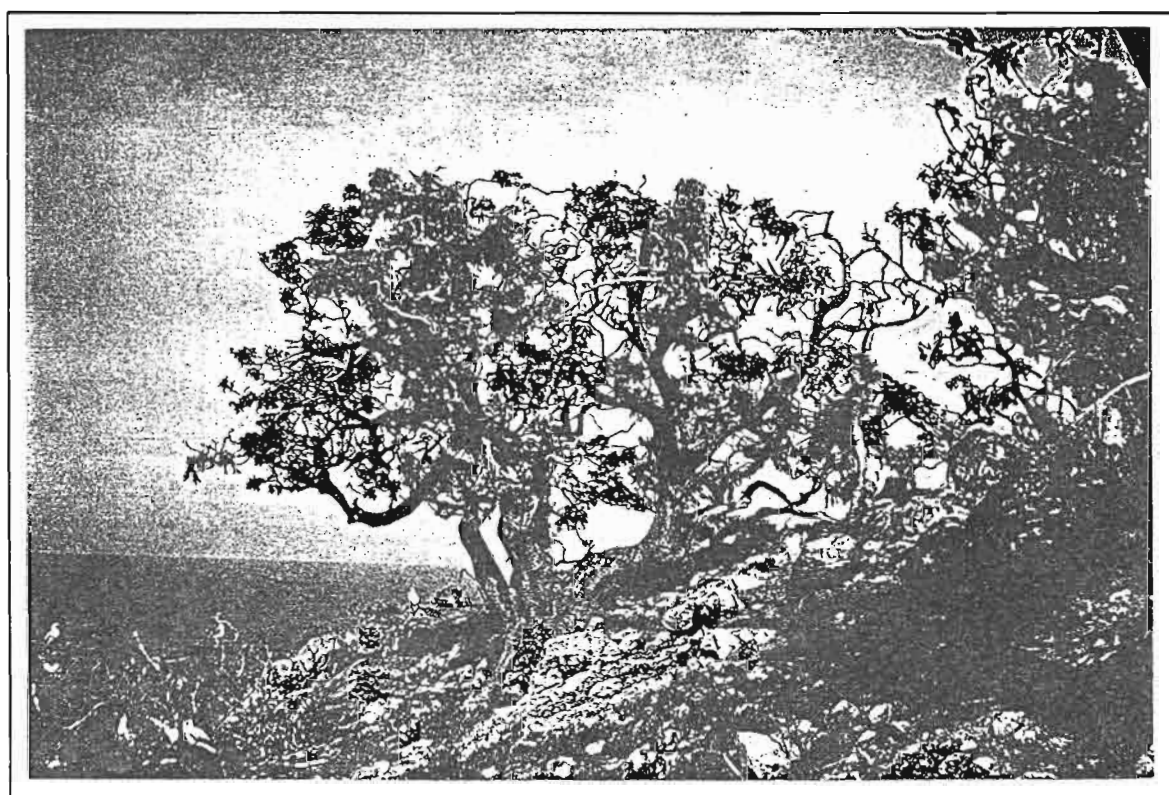


Photo 8 - *Pisonia grandis* (et fous à pattes rouges) sur la lèvre du cratère central.

Botanique; Hunter, Septembre 1988

A la demande de J.M. VEILLON, botaniste à l'ORSTOM-Nouméa, un échantillonnage des espèces végétales a été réalisé lors de cette mission sur Hunter.

Remarque : il convient de souligner qu'un incendie accidentel a été allumé le 8 mars 1983 au niveau des pentes sud-est. Poussé par l'alizé, le feu a progressé durant un mois vers le nord-ouest ravageant la quasi totalité de l'îlot (quelques rares zones, vraiment réduites, ne semblent pas avoir été affectées : le bas de la coulée est et le fond du grand cratère ouest, en particulier). De très nombreux arbres ont été détruits à cette occasion (Pisonia grandis, erythrines, photos 7 et 9). Les pandanus ont généralement bien résisté tandis que la strate basse semble s'être reconstituée rapidement, une fois le feu éteint. L'avifaune a certainement beaucoup souffert lors de cet incendie; les sites de nidification des fous à pattes rouges et de certaines frégates (bosquets denses de Pisonia grandis) ont été détruits à plus de 80 %.

Au retour de la mission une détermination préliminaire a été réalisée par J.M. VEILLON; la voici :

Aizoacées	- Tetragonia tetragonioides	herbacée	zone semi ombragée
Amaranthacées	- Achyranthes aspera	herbacée	pelouse, semi ombragée
Composées	- Erigeron crispus	"	prairie
	- Gnaphalium luteo-album	"	pelouse, semi ombragée
	- Siegesbeckia orientalis	"	prairie
	- Sonchus oleraceus	"	"
Convolvulacées	- Ipomoea pes-caprae	liane	"
	- Operculina brownii	"	"
Cucurbitacées	- Luffa sp	"	"
Cypéracées	- Nariscus javanicus	herbacée	zone semi ombragée
Davalliacees (fougère)	- Nephrolepis hirsutula	"	"
Graminées	- Brachiaria sp	"	prairie
	- Cenchrus calyculatus	"	"
	- Paspalum sp	"	"
	- Genre ?, stérile	"	"
Malvacées	- Hibiscus diversi folius	sous arbrisseau	"

Nyctaginacées	- <i>Pisonia grandis</i> (voir photo 7 & 8)	arbre 5 m maxi	petits bois très denses
Oxalidacées	- <i>Oxalis corniculata</i>	herbacée	prairie
Pandanacées	- <i>Pandanus tectorius</i> (voir photo 7)	arbuste 4 m maxi	bosquets
Papilionacées	- <i>Erythrina</i> <i>orientalis</i> (voir photo 9 & 10)	arbre 8 m maxi / 80 cm maxi	population restreinte probablement plantée par l'homme
	- <i>Vigna</i> ?	liane	prairie
Pipéracées	- <i>Peperomia</i> sp	herbacée saxicole	zone semi ombragée
Polypodiacées (fougère)	- <i>Phymatosorus</i> <i>grossus</i>	herbacée	zone semi ombragée
Solanacées	- <i>Solanum nigrum</i>	herbacée	prairie
Vittariacées (fougère)	- <i>Vittaria elongata</i>	herbacée, saxicole	zone semi ombragée.

La flore de Hunter se compose donc d'au moins 26 espèces (les 25 décrites par J.M. VEILLON plus une fougère non échantillonnée, car unique) auxquelles on doit rajouter les mousses (1 espèce) et lichens (3 espèces semble-t-il). Une seule de ces plantes semble avoir été introduite volontairement (erythrine).

En conclusion, on constate que la flore de Hunter est beaucoup plus diversifiée que celle de Matthew. Les espèces sont également mieux développées. Ceci tient évidemment au fait que les dernières éruptions sur Hunter sont bien plus anciennes que sur Matthew.

Nota : M. MERRIC (Eaux et forêts) avait échantillonné quelques espèces végétales en décembre 1973 (rapport P. RANCUREL)

W

E

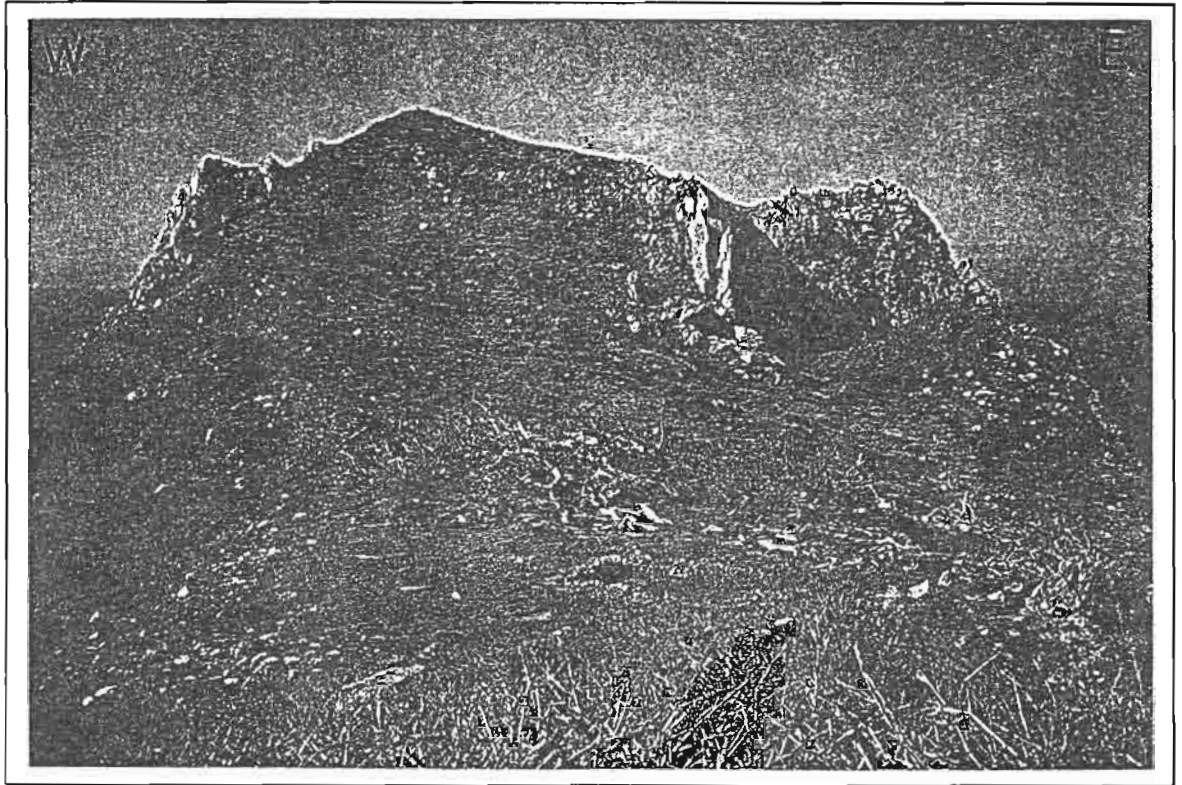


Photo 9 - Du sommet du milieu, vue sur la selle centrale et le sommet principal. Noter, sur la selle centrale, la ruine partiellement fouillée ainsi que le bois d'érythrines ravagé par l'incendie de 1983 et les dépressions des années suivantes (tous les arbres sont couchés vers l'ouest).

WSW

ENE

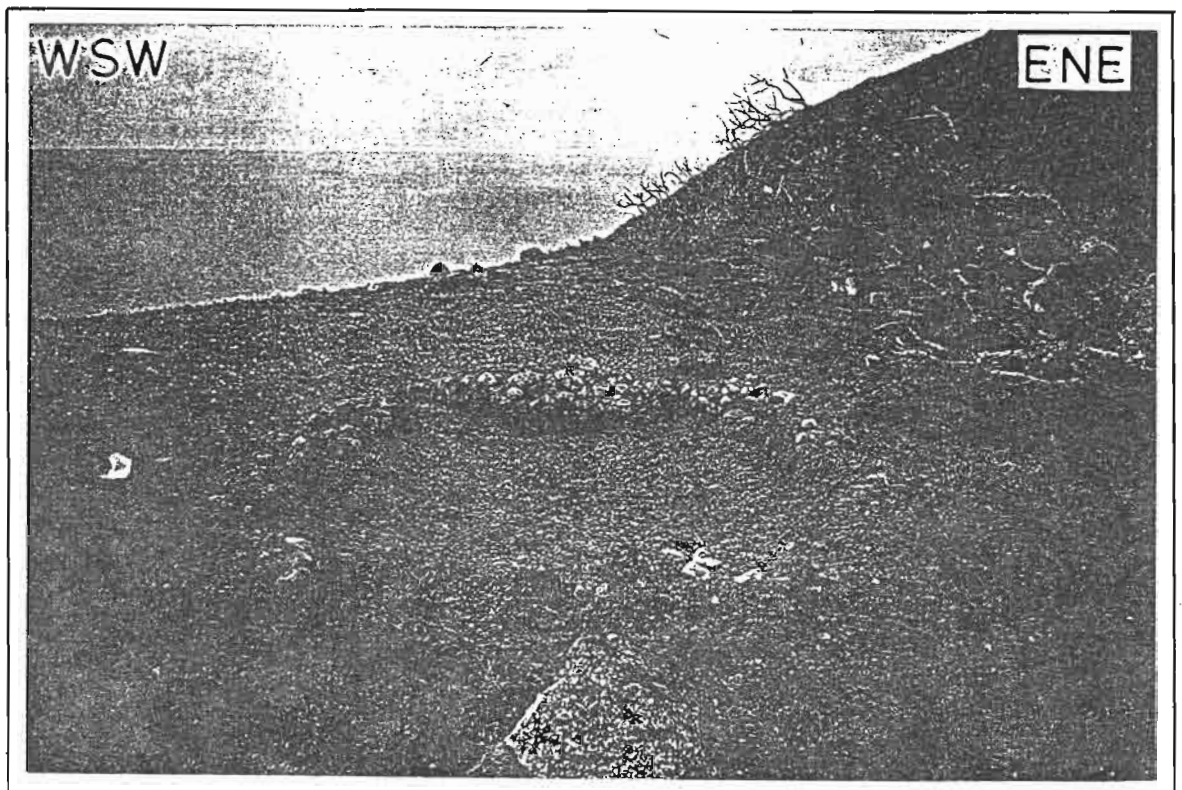


Photo 10 - La ruine sur la selle centrale, avant que les fouilles ne soient entreprises. Noter les érythrines couchées.

Histoire de Hunter

L'îlot Hunter fut "découvert" en 1798 par le Capitaine anglais FEARN, commandant le "Hunter". Au cours du 19ème siècle, les abords de l'îlot furent fréquentés par les baleiniers américains (PISIER, 1979). Une construction rectangulaire, repérée dès 1979 sur des photos aériennes réalisées par l'aéronavale, a été partiellement fouillée lors de cette mission de septembre 1988.

Il s'agit d'une ruine approximativement rectangulaire, d'environ 11 m sur 7 m (figure 12a; photographies 9 et 10). Les murs, constitués d'un empilement de blocs assez grossièrement ajustés, sont épais de 70 à 80 cm et actuellement hauts de 1.20 m maximum. Ils s'appuient localement sur de gros blocs métriques. Cette ruine est située sur la selle centrale à proximité d'un petit bois d'erythrines probablement semées par l'homme (arbres de 80 cm de diamètre maximum à la base et de hauteur maximum 8 m; âge évalué entre 50 et 100 ans; voir chapitre "BOTANIQUE"). Les fouilles ont été menées dans la partie nord est de la ruine après avoir dégagé les lianes à fleurs violettes qui recouvraient le sol. Ce sol, brun-noir, a été dégagé sur 30 à 40 cm de profondeur, jusqu'à un niveau irrégulier de grosses pierres (dalage ??); aucune stratification n'a été observée et seuls quelques rares et menus fragments de bois carbonisé ont été rencontrés; mais compte tenu de la méthode de fouille assez expéditive et de l'incendie qui a ravagé l'îlot en 1983, leur origine exacte est douteuse. Entre deux des grosses pierres formant le "dallage" on a trouvé un poids de pêche, typiquement océanien (D. FRIMIGACCI comm. pers.), en andésite de Hunter (figure 12b). Un autre bloc plus irrégulier mais arrondi, de 7 x 6,5 x 5,5 cm, pourrait avoir été utilisé comme percurteur (?). Aucune autre trace d'activité humaine n'a été retrouvée lors de cette fouille partielle.

Trois points doivent être soulignés :

- les murs n'étaient probablement pas beaucoup plus hauts qu'ils ne le sont aujourd'hui (pas de traces de gros éboulements),
- le toit de la construction, probablement en partie en bois (charpente), a disparu sans laisser de traces (rôle éventuel des dépressions tropicales ?),
- enfin, cette ruine est située sur un site "vivable" de l'îlot autorisant une vue dégagée sur la plus grande part de l'horizon marin.

Une autre ruine beaucoup plus petite (environ 4 x 4 m) et sommaire a été découverte lors de la mission de septembre 1988 à l'extrémité est de la selle sud. Il s'agit d'un muret peu élevé

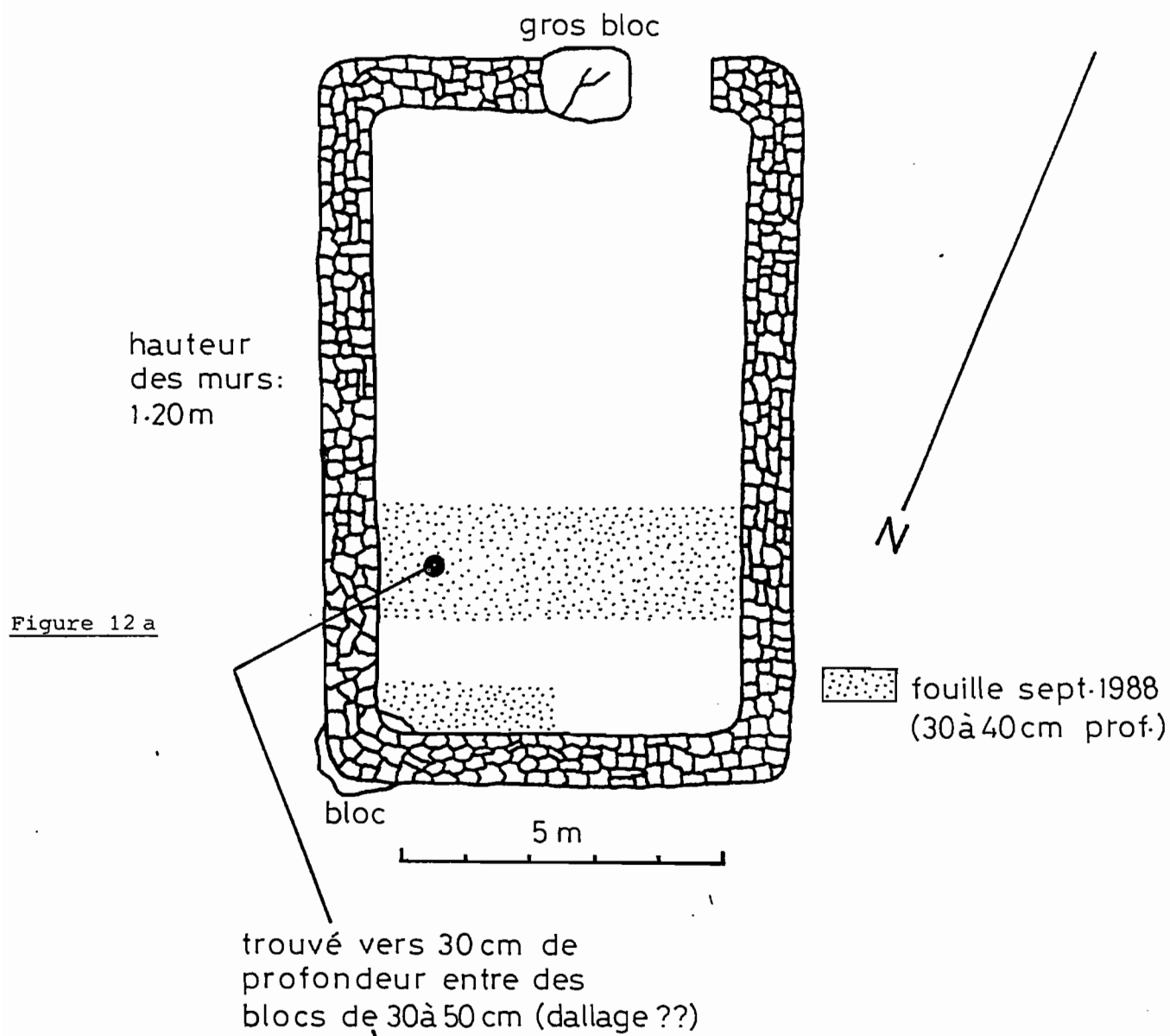
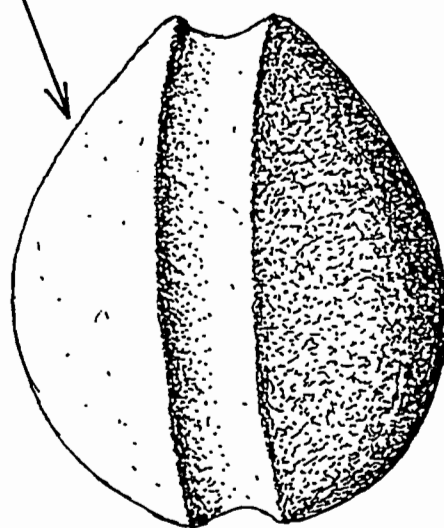


Figure 12 b



Ech. 1/1

Poids de pêche océanien
en andésite de Hunter

MM 1988

HUNTER 1988

(50 cm environ), grossièrement rectangulaire, très irrégulier, constitué d'un empilement de blocs, appuyé sur un gros bloc métrique. Son implantation sur la selle sud, horizontale et à sol profond (voir chapitre "SOLS"), mérite d'être souligné; il s'agit à l'évidence du seul site de l'îlot susceptible de supporter un éventuel jardin vivrier.

Dans la grotte sous la coulée sud (voir chapitre "GEOLOGIE"), un empilement de pierres (cairn) haut d'un mètre environ semble être d'origine humaine; il n'a pas été fouillé. Des morceaux de bois de belle taille (50 cm de longueur) très altérés ont également été découverts dans cette profonde cavité. Noter qu'il s'agit du seul point de l'îlot où de l'eau "douce" (saturée en sulfate de calcium en réalité) peut être récupérée en quantité suffisante pour servir de boisson.

Que conclure de ces observations ?

- l'îlot a été habité par plusieurs personnes qui y ont longuement vécu (soit sous forme de plusieurs séjours, soit pour un unique séjour ...);
- au moins une de ces personnes était océanienne (cf. le poids de pêche);
- les constructions rectangulaires en pierre ne semblent pas, par contre, appartenir à la tradition océanienne;
- le cairn dans la grotte pourrait correspondre à une sépulture (il faudrait donc le fouiller);
- rien ne permet de dater cette occupation, sauf si l'on admet que les erythrines ont été semées par les personnes ayant édifié ces constructions.

Alors ? Océaniens utilisant l'îlot comme relais ? Les gens de Futuna (Vanuatu) connaissent, semble-t-il, Hunter sous le nom de FANUAMANU, ce qui signifie l'île aux oiseaux (TAM TAM, édition spéciale de mars 1983, Vanuatu), mais cette affirmation n'a pu être contrôlée... Naufragés océaniens ? Baleiniers (éventuellement avec des équipages en partie océaniens ?) utilisant l'îlot comme poste de surveillance temporaire ? Naufragés d'origine européenne ?

Dans l'état actuel des connaissances, l'hypothèse de baleiniers à équipage partiellement océanien, utilisant occasionnellement l'îlot comme observatoire, à la fin du 19ème siècle, semble la plus compatible avec les faits observés.

Référence :

- PISIER G., 1980 - Les "petites dépendances" de la Nouvelle-Calédonie. Bulletin de la Société d'Etudes Historiques de la Nouvelle-Calédonie, n° 41, pp. 9-32.

VIII - CONCLUSIONS

Cette deuxième opération de surveillance volcanologique menée par l'ORSTOM dans le Pacifique est la poursuite d'une collaboration commencée en 1985 entre plusieurs organismes de recherche, aidée et encouragée par le PIRPSEV*. Depuis la mise en place d'une station de surveillance en 1986 sur le volcan MATTHEW, les collaborations initiales se sont élargies: au CNET, à l'ORSTOM et au PIRPSEV se sont associés le Centre de Recherches Géophysiques de Garchy, les observatoires volcanologiques de l'IPG, (Paris), le Laboratoire de géochimie comparée de l'Université P. et M. Curie, le Laboratoire de Géologie de l'ENS. La participation du CTIV** étant acquise depuis la mise en route de la balise ARGOS de Matthew.

La volcanologie qui regroupe la géologie, la physique, la chimie et de nombreuses autres techniques ne peut progresser que par l'association d'organismes ou d'instituts de recherches qui sont complémentaires dans ces disciplines.

* * *

L'outil d'acquisition est fiable (26 mois de fonctionnement ininterrompu sur Matthew au 29 novembre 1988). Son prix de l'ordre de 75.000 FF devrait permettre de le multiplier facilement et de l'installer sur de nombreux édifices. Un minimum de travaux (reconstitution détaillée de l'histoire volcanique durant un ou 2 millénaires, géophysique...) paraissent indispensables avant d'instrumenter chaque édifice de capteurs de mesures adaptés et fiables. La philosophie de ce type d'"observatoires" devrait permettre à partir de l'analyse des données récupérées, de déclencher une "alarme" qui entraînerait à son tour une observation plus attentive (suivi visuel du phénomène, tomographie sismique, analyses des gaz, eaux, échantillonnage de laves ..). Le nombre de volcans potentiellement actifs est important (1343 d'après M. et K. KRAFFT) mais la quantité d'éruptions annuelles reste faible (environ une trentaine); une surveillance efficace nécessiterait la mise en place de stations sur de nombreux édifices.

* * *

* PIRPSEV - M. Michel TREUIL assurait la direction du Programme Interdisciplinaire de Recherche pour la Prévision et la Surveillance des Eruptions Volcaniques, Programme qui est arrivé à son terme à la fin de 1987.

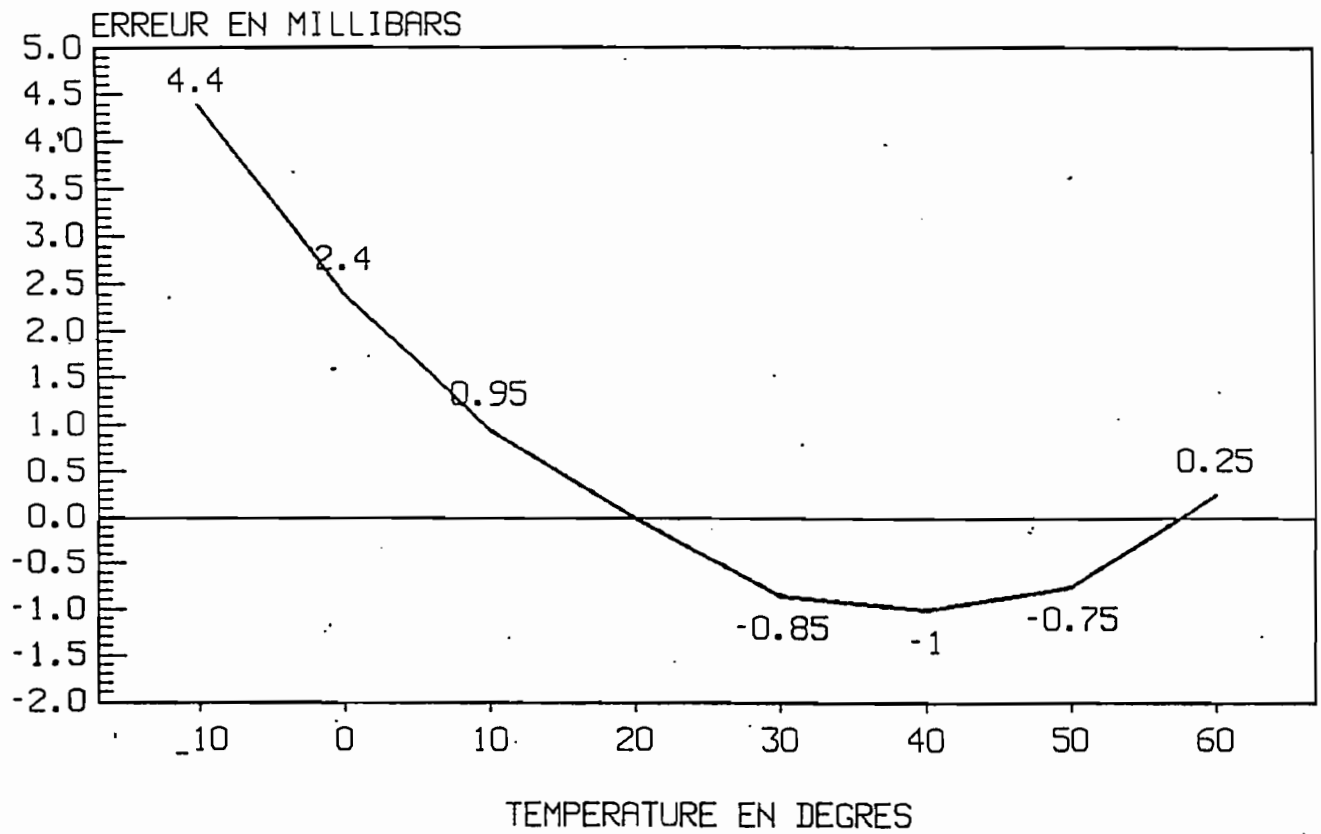
** CTIV - Centre de Téléobservation Informatisé des Volcans mis en place par le PIRPSEV, gère toutes les données de volcanologie télémétrées par ARGOS.

Pour ce qui est des installations, il paraît souhaitable de doubler les points de mesures sur sites instables dans le temps (fumerolles). Les capteurs éloignés de plus de quelques centaines de mètres de la station centrale doivent être télémétrés. La mise en place de capteurs de sismicité de températures et météorologiques, généralement simples et fiables, devra être privilégiée.

* * *

A N N E X E S

CAPTEUR DE PRESSION SCX15
ETALONNAGE 12/16-02-88



ANALYSE D'EAU - PERCOLATS

DOSSIER

HUNTER (Sept. 88)

131 E

[illegible]

