



*terre, océan, atmosphère*

NOTES TECHNIQUES

SCIENCE DE LA TERRE  
GEOLOGIE-GEOPHYSIQUE

N° 3  
1997

**Mission sur le LOMBENBEN (AOBA)  
du 25 au 27 Novembre 1996  
et Mesures bathymétriques du lac VOUI**

*Mission on LOMBENBEN Volcano (AMBAE ISLAND)  
November 25 to 27, 1996  
and Bathymetric Measurements at VOUI Lake*

**Michel LARDY  
Michel MATERA  
Douglas CHARLEY**

Mai 1997

Document de travail

Fonds Documentaire ORSTOM



010010945

INSTITUT FRANCAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
POUR LE DEVELOPPEMENT EN COOPERATION

**ORSTOM**

REPRÉSENTATION DE L'ORSTOM  
EN RÉPUBLIQUE DE VANUATU

A\* 10944 ex 2

Mission sur le LOMBENBEN (AOBA)  
du 25 au 27 Novembre 1996  
et Mesures bathymétriques du lac VOUI

*Mission on LOMBENBEN Volcano (AMBAE Island)  
November 25 to 27, 1996  
and Bathymetric Measurements at VOUI Lake*

---

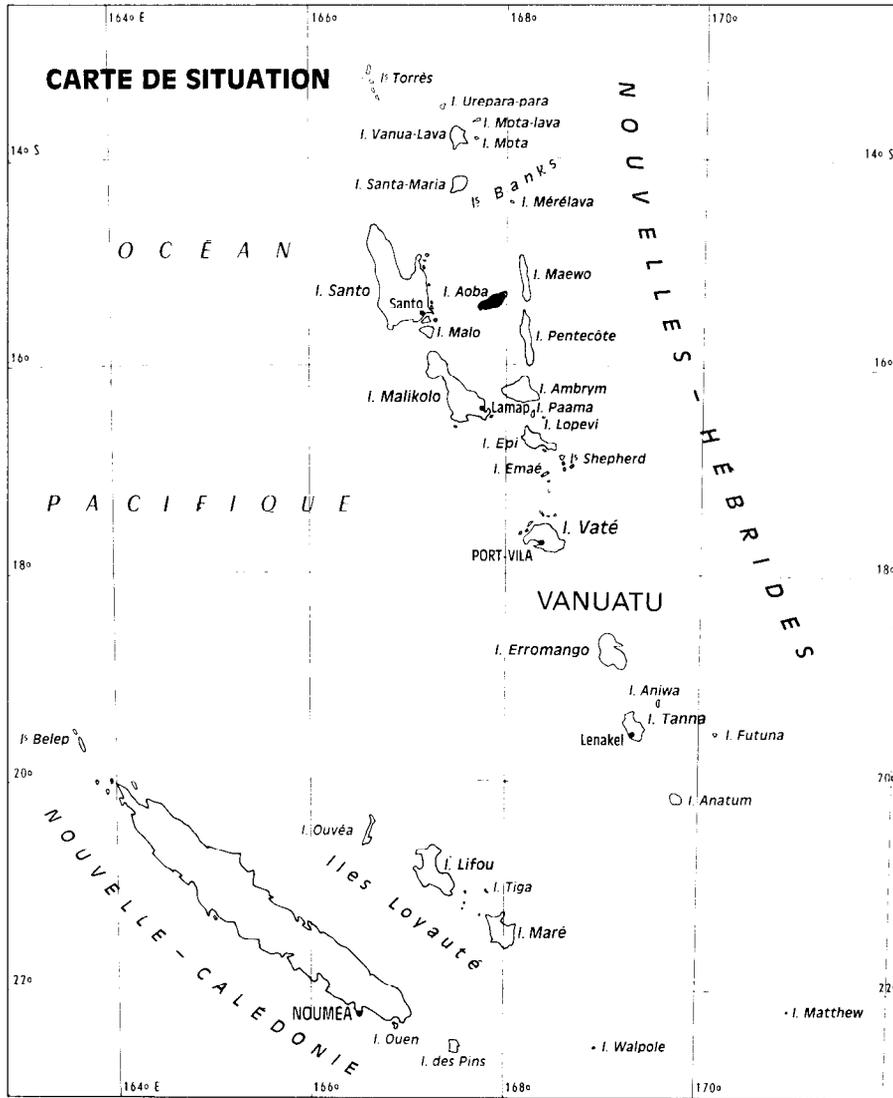
M. LARDY, M. MATERA, D. CHARLEY



Sommet du volcan Lombenben - AOBA (photo M. Matera)  
Au premier plan, le Manaro Ngoro (on distingue le camp de base)  
Au centre, le Manaro Vouï (lac acide)  
Au fond, le Manaro Lakua

*Summit of Lombenben Volcano - Ambae Island (Photo M. Matera)  
Foreground: Manaro Ngoro (the base camp can be seen)  
Centre: Manaro Vouï (acid lake)  
In the distance: Manaro Lakua*

Fonds Documentaire ORSTOM  
Cote : Ax 10944 2



## SOMMAIRE

1. GÉNÉRALITÉS .....	p. 4
2. DÉROULEMENT DE LA MISSION .....	p. 4-6
3. MESURES BATHYMETRIQUES DU LAC VOUI .....	p. 6
3.1. Matériel utilisé .....	p. 6
3.2. Méthodologies .....	p. 6
3.3. Résultats .....	p. 8
4. EAUX DU LAC VOUI .....	p. 8
5. STATION DE LA ZONE SOMMITALE .....	p. 12
ANNEXES .....	p. 13-22

## TABLE OF CONTENTS

1. GENERALITIES	p. 3
2. ACTIVITIES DURING THE MISSION	p. 3-7
3. BATHYMETRIC MEASUREMENTS AT VOUI LAKE	p. 7
3.1 Equipment	p. 7
3.2 Methodology	p. 7
3.3 Results	p. 9
4. THE WATERS OF VOUI LAKE	p. 9
5. THE SUMMIT AREA MONITORING STATION	p. 11
APPENDICES	p. 13-22

## 1. GENERALITIES

*The mission was carried out from Monday November 25 to Wednesday November 27 1996. It enjoyed the support of Garrett Cloete (Helicopter Vanuatu Ltd), of Chief Noël Tahī, of John Aru and Paton Ngwele of the village of Nabangahake (West Coast of Ambae). Ms Eslyne Garaibiti, second year student in Earth Sciences at Université Française du Pacifique (Noumea) was a member of the team; although born on Ambae, this was the first time she had seen the summit of the volcano.*

### Mission Objectives

*The mission was undertaken following the proposals set out in Report 19/96<sup>1</sup> (Chapter 4 - page 6: Proposed activities). The first objective was to carry out a bathymetric survey of Voui Lake in order to estimate its volume and to determine the most suitable location for the planned hydro-acoustic station; the second is the installation in 1997 of the hydro-acoustic monitoring station; the third is to perform qualitative analyses of the waters of the lake. Objectives one and two were reached, with partial completion of the third.*

*Douglas Charley and Eslyne Garaibiti spent two consecutive days distributing the Volcanic Hazards Map of Ambae Island (prepared by M. Monzier and C. Robin) among the villages of the west coast of the island. This work of awareness raising was continued in January and April 1997. The campaign was managed by NDMO (National Disaster Management Office).*

## 2. ACTIVITIES DURING THE MISSION

*Over the space of three full days we were able to carry out the bathymetric survey of a lake two kilometers in diameter, to gather a quantity of water samples, and to establish a seismic monitoring station. Thanks to helicopter support, we were able to operate quickly and in complete safety.*

*The heavy equipment had been sent by boat, or using the scheduled flights to Ambae, and stockpiled in the village of Nabangahake. Using the helicopter, we were able to airlift these supplies in three sling-loads from the village up to the dry lake-bed of Manaro Ngoro on the summit area. To reach the mission site by land, using porters, would have meant several days trekking through extremely dense vegetation. Had we not been able to airlift the boat to the lake, we had estimated a minimum of 4 to 6 days for setting up and striking camp. The added fatigue and the difficulty of launching the boat on the waters of the lake (whose level is some tens of meters below the lip of the crater) would have greatly added to the dangers of the expedition.*

---

<sup>1</sup> Project: Installation of research and monitoring equipment on Lombenben Volcano (Ambae Island), Lardy M., Halbwachs M.

## 1. GÉNÉRALITÉS

Cette mission a été réalisée du Lundi 25 Novembre au Mercredi 27 Novembre 1996, avec le soutien de Garrett CLOETE (Helicopter Vanuatu Limited), du chef Noël TAHI, de John ARU et de Paton NGWELE du village de Nabangahake (Côte Ouest AOBA). Eslyne GARAIBITI, étudiante en seconde année de Sciences de la terre à l'UFP de Nouméa, a participé à cette mission; originaire d'Aoba, elle découvrait le sommet du volcan pour la première fois.

### *Objectifs de la mission*

Cette mission fait suite aux propositions du rapport n°19/96<sup>2</sup> - chapitre 4, Travaux envisagés (p. 6). Le premier objectif qui consistait à faire la reconnaissance bathymétrique du lac Vouï afin d'en estimer le volume et de préparer le positionnement le plus judicieux possible de la station hydroacoustique, a été réalisé. Le deuxième objectif qui est la mise en œuvre de la station hydroacoustique sera réalisé en 1997. Le troisième objectif est également en partie atteint (mise en œuvre de la station terrestre). Nous développerons donc dans les pages suivantes les premiers résultats.

Douglas CHARLEY et Eslyne GARAIBITI ont pendant deux journées consécutives assuré la diffusion de la carte des risques volcanique de l'île d'Aoba (réalisée par M. MONZIER et C. ROBIN) dans une partie des villages de la Côte Ouest de l'île. Cette opération s'est poursuivie au mois de Janvier et en Avril 1997; opération prise en charge par le NDMO (National Disaster Management Office / *Bureau des Désastres*).

## 2. DÉROULEMENT DE LA MISSION

Sur trois jours complets nous avons pu, grâce à l'appui de l'hélicoptère, réaliser en toute sécurité et en peu de temps, une carte bathymétrique d'un lac de cratère de 2 km de diamètre, faire des prélèvements d'eau, et monter une station de mesure de sismicité.

Les gros matériels avaient été envoyés par bateau ou par les vols réguliers vers Aoba où ils avaient été récupérés et stockés au village de Nabangahaké. L'utilisation de l'hélicoptère nous a permis d'acheminer en trois "slings" l'ensemble du matériel du village au lac asséché Manaro Ngoro. L'accès avec l'aide de porteurs aurait nécessité de nombreuses journées au travers d'une piste où la densité de végétation rend la progression très difficile. Sans le transport du bateau, qui de toute manière serait resté problématique, nous avons estimé à un minimum de 4 à 6 jours la mise en place et le démontage du camp ; l'accroissement de la fatigue, l'augmentation de l'insécurité, auxquels s'ajoutent une fois atteint le lac asséché (voir photo p. 1 sur laquelle on distingue le camp de base), la difficulté d'accès au lac Vouï pour la mise à l'eau de bateau (le niveau de l'eau est situé plusieurs dizaines de mètres au dessous de la lèvre du cratère Vouï).

---

<sup>2</sup> Projet de mise en œuvre d'un équipement d'étude et de surveillance sur le volcan LOMBENBEN (Ile d'Aoba)  
LARDY M., HALBWACHS M.



Héliportage du bateau (cliché ORSTOM; M. Lardy)

*Airlift of the boat (photo: ORSTOM, M. Lardy)*



Départ vers l'îlot Ouest (cliché ORSTOM; M. Lardy)

*Leaving for the western islet (photo: ORSTOM, M. Lardy)*

Après notre départ de Port-Vila le Lundi matin, nous avons pu observer le LOPEVI dont l'activité n'est que fumerollienne, et le lac de lave du MBWELESU sur AMBRYM. "Refuel" de l'hélicoptère à Craig-Cove puis atterrissage vers 10 heures à Nabamgahake. La station a été montée pour être acheminée avec le reste du matériel et tous les participants à l'opération au sommet du volcan.

Les vents, porteurs d'une odeur soufrée, nous rappelaient la présence du lac Vouï à quelques centaines de mètres. Le groupe électrogène nous a permis de poursuivre notre installation jusque tard dans la soirée.

Le Mardi 26 Novembre, le vent avait tourné, l'odeur soufrée avait disparue et le soleil allait nous accompagner toute la journée. Les travaux pour réaliser la carte bathymétrique et le montage de la station se sont poursuivis simultanément. Un aménagement pour l'hélicoptère sur l'îlot Est du lac a été réalisé par Noël, John et Paton.

Le Mercredi matin, nous entreprenions à l'aide d'un nouveau positionnement (GPS) des mesures bathymétriques; une première carte réalisée par Pierre LEBELGARD est donnée en annexe 1. Le mercredi après-midi, les participants et l'ensemble des matériels étaient réacheminés vers le village. Michel LARDY et Michel MATERA regagnaient Port-Vila en hélicoptère; Douglas CHARLEY et Eslyne GARAIBITI commençaient la tournée des "tok-tok"<sup>3</sup> dans les villages.

Ce rapport compile simplement un ensemble de données avec quelques commentaires qui seront utiles à la poursuite des travaux et à des analyses ultérieures.

### **3. MESURES BATHYMETRIQUES DU LAC VOUI**

#### **3.1. Matériel utilisé**

Une plate d'environ trois mètres en aluminium (construction locale), un moteur hors-bord de 4.5 cv, un échosondeur dont les caractéristiques sont données en annexe, un compas, un récepteur GPS (Trimble Transpak II) et divers accessoires de sécurité.

#### **3.2. Méthodologies**

Pour la première opération, nous avons choisi une série de caps fixes avec des trajets parcourus à vitesse constante et des mesures relevées régulièrement (voir carte annexe 3). Le beau temps a facilité l'opération.

La deuxième série de mesures a été réalisée à l'aide d'un GPS pour le positionnement continu du bateau sur le lac; la longitude, la latitude et la profondeur étaient notées simultanément.

---

<sup>3</sup> En Bichelamar, signifie palabres, discussions.

*We left Port Vila on Monday morning. Along the way we were able to observe Lopevi Volcano, whose activity consisted only of fumaroles, and Mbwelesu lava lake, on Ambrym Island. We refueled at Craig Cove, then proceeded to the village of Nabamgahake, where we landed at about 10 am. There we assembled the station, prior to airlifting it and the rest of the equipment to the summit area of the volcano.*

*The wind smelled strongly of sulphur, reminding us that Vouli Lake was only a few hundred meters away. Thanks to the electric generator, we were able to continue setting up until late evening.*

*Monday 26 dawned fair and sunny; the wind had shifted and we could no longer smell sulphur. We tackled the preparatory work for the bathymetric survey and the installation of the seismic station simultaneously. Noël, John and Paton prepared a helicopter landing site on the small islet in the eastern part of the lake.*

*Wednesday morning we started taking soundings in the lake, using GPS for positioning. A preliminary bathymetric map based on these data, prepared by Pierre Lebelgard, is shown in the Appendix 1. Wednesday afternoon, the crew and the equipment were airlifted back to the village. Michel Lardy and Michel Matera rode the helicopter back to Port Vila, while Douglas Charley and Eslyne Garaibiti started the round of “tok-tok”<sup>4</sup> among the villages.*

*This Report presents the data gathered on the site, and offers some comments which are meant to be useful for the upcoming work of analysis and interpretation.*

### **3. BATHYMETRIC MEASUREMENTS AT VOULI LAKE**

#### **3.1 Equipment used**

*The bathymetric survey was carried out using a 3 m aluminium punt fitted with a 4.5 hp outboard motor, and equipped with an echo-sounder (whose specs are given in the Appendix), a compass, a Trimble Transpac GPS receiver, and various items of safety equipment.*

#### **3.2 Methodology**

*The first operation consisted of traveling along a series of fixed compass headings, motoring at constant speed, and taking soundings at regular intervals (see map on page 11). Fine settled weather made this reasonably easy.*

*A second series of measurements were then taken, using the GPS to record the position of the craft on the surface of the lake (latitude and longitude) at the same time as the depth was measured.*

---

<sup>4</sup> In Bishlamar, Vanuatu's version of Pacific pidgin, means discussion, palaver.

Cette méthode déjà utilisée sur le lac de cratère Letas (GAUA) nécessite d'apporter des corrections ultérieures (voir rapport n° 10/1995 Orstom, Port-Vila). L'utilisation d'un seul appareil GPS (sans référence fixe) introduit des dérives qu'il est difficile de compenser ultérieurement.

La combinaison simultanée des deux méthodes en choisissant une longitude ou latitude fixe devrait donner de meilleurs résultats. Les données obtenues sont dans un premier temps tout à fait suffisantes.

### 3.3. Résultats

Une première carte bathymétrique du lac Vouï est donnée par la figure de la page 10. Elle montre principalement la présence d'un événement situé à quelques trois cents mètres des îlots ouest et sud (zone sur la carte).

Il n'a pas été possible de déterminer avec précision la profondeur de l'événement, la limite de mesure de l'échosondeur ne peut dépasser 300 mètres; une telle profondeur est tout à fait plausible mais ne pouvant disposer d'un sondeur plus adapté, nous réutiliserons ultérieurement la bonne vieille méthode du fil à plomb; l'absorption des ondes (200 KHz) par une couche de sédiments très meubles pouvant empêcher le retour des échos vers le récepteur du sondeur.

Le traitement des données de la deuxième série de mesures bathymétriques a été réalisé par P. LEBELGARD, en mission au Vanuatu en Décembre 1996. La carte élaborée est donnée en annexe 1, et met bien en évidence la zone de l'événement; toutefois la méthodologie d'interpolation n'est pas directement applicable pour les mesures observées et les coordonnées sont celles des mesures GPS.

**Ces résultats sont intéressants et montrent la corrélation qui existe entre la zone de dissolution des gaz (observée sur l'image Spot d'Octobre 1992<sup>5</sup>), celle de l'explosion phréatique de Mars 1995 et la localisation de l'événement de Novembre 1996.**

## 4. EAUX DU LAC VOUI

Nous avons relevé à l'aide du thermomètre du sondeur la température de surface du lac sur l'ensemble des trajets réalisés (carte annexe 3) et nous avons constaté que l'écart maximal de température ne dépassait pas 1°C (29.4°C - 30.2°C); nous pouvons en déduire une assez grande homogénéité de la température de surface. Nous constatons également une baisse de cette température depuis Juin 1995, Décembre 1995 et Mai 1996 (mesures réalisées ponctuellement).

Nous avons également procédé à des prélèvements d'eau à différentes profondeurs:

- à 10 mètres de profondeur et à une dizaine de mètres de l'îlot ouest.
- à 30 mètres de profondeur sur un fond de 52 m (entre l'îlot et l'événement).
- à 50 mètres de profondeur au dessus de l'événement.

---

<sup>5</sup> Voir rapport n°19/1996, ORSTOM, Port-Vila

*This method, which had already been used to survey the crater lake at Letas Volcano (Gaua Island), requires later corrections to be applied to the data recorded (see Report 10/1995, ORSTOM Port Vila). The use of a single GPS instrument, without fixed reference datum, introduces errors which are difficult to assess at a later date. Combining the two methods, choosing a fixed latitude or longitude, should give more reliable results. At this time, the data obtained are sufficiently accurate for our purposes.*

### 3.3 The results

*A first representation of the bathymetry of Lake Vouli is shown on the map given on page 10. This shows the existence of a vent located roughly 300 m from the west and south islets.*

*The actual depth of the vent could not be established, as the echo-sounder used has a maximum range of 300 m. Depths in the vent in excess of this figure are perfectly credible; in the absence of a more powerful echo-sounder, we intend in the future to revert to the age-old method of the lead-line to determine the depths within the vent. It is also possible that the presence of a layer of very soft silt on the bottom may prevent the sonic pulses (200 kHz) from echoing back to the sender.*

*The data from the second series of measurements were processed by P. Lebelgard, who was doing a research mission in Vanuatu in December 1996. The resulting map, given in the Appendix 1, gives a good representation of the vent area; however, the interpolation methodology is not directly applicable to the observed measurements, and the co-ordinates used are the ones obtained from GPS readings.*

***These results are interesting and show the correlation between the area of dissolved gases as observed on a SPOT image recorded in October 1992<sup>6</sup>, the location of the phreatic explosion of March 1995, and the position of the vent as evidenced during the November 1996 mission.***

## 4. THE WATERS OF LAKE VOUI

*Using the thermometric feature of the echo-sounder, we recorded the temperature of surface waters as we proceeded with depth measurements (map appendix 3). We noted that the temperature of the water was constant to within 1°C (range: 29.4 - 30.2°C). We also noted that water temperature has been decreasing by comparing with the spot measurements taken in June 1995, December 1995 and May 1996.*

*We also gathered water samples at various depths:*

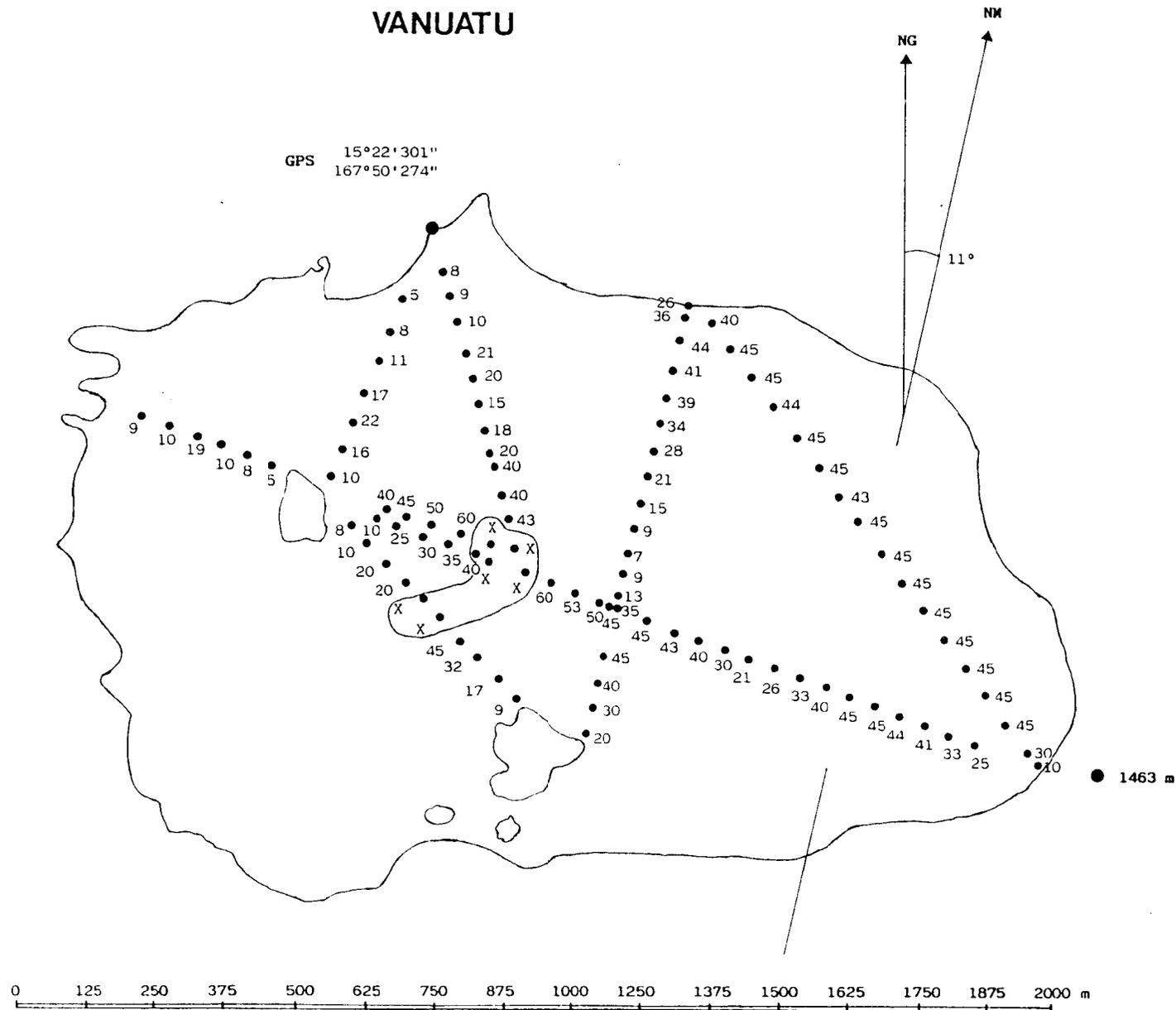
- *At a depth of 10 m , about 10 m off the western islet;*
- *At a depth of 30 m, in 52 m of water between the islet and the vent;*
- *At a depth of 50 m within the vent area.*

---

<sup>6</sup> See Report n° 19/1996, ORSTOM Port Vila.

# LAC VOUI – AOBA (AMBAE) VANUATU

10



Mesures réalisées par LARDY M., MATERA M. et CHARLEY D., le 26 novembre 1996



Département des Mines et de la Géologie  
du Vanuatu

*The pH was constant at 1.45. The samples were brought back to be analysed by the chemistry laboratory of the ORSTOM Centre at Noumea. The results will be presented in a later publication.*

*We noted an increase in the acidity of the water since June 1995 (pH going from 2.26 to 1.45).*

*We estimated the volume of Vouï Lake at 40 to 50 x 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> of water (112 ha surface area, with an average depth of 40 m). This is 1/12<sup>th</sup> of the volume estimated for Letas Lake on Gaua Island. The figures will need to be refined at a later date.*

##### **5. THE MONITORING STATION AT THE SUMMIT AREA**

*The station was set up in the dry lake-bed of Manaro Ngoro, the only part of the area bare of vegetation (see photo on page 1). The whole structure was built up, in order to be safe from any eventual return of the lake waters.*

*At that time, only seismic activity (at 3 thresholds) and ground temperature were measured. A rain gage, which saves the rainwater collected, was also installed near the station (the apparatus is described in the Appendix 6).*

*Over several hours, we recorded the seismic activity at the summit area (at the station and on the edge of Vouï Lake). The background seismic noise could not be picked up by our equipment at maximum gain (50000), and only small tremors were recorded (see seismic count for December 1996 and January 1997 in the Appendix 7).*

*The geographical co-ordinates of the station are:*

*Latitude S 15°23.403'*

*Longitude E 167°48.973'*

Les pH sont tous identiques (1,45); l'ensemble des analyses réalisées par le laboratoire de chimie de l'ORSTOM-Nouméa fera l'objet d'une publication ultérieure.

On constate une augmentation de l'acidité des eaux du Vouï entre Juin 1995 et Novembre 1996 (de 2,26 à 1,45).

Une estimation approximative nous conduit à un volume d'environ  $40 \text{ à } 50 \cdot 10^6 \text{ m}^3$  d'eau (112 ha avec une profondeur moyenne de 40 mètres) pour le lac Vouï, soit environ douze fois moins que le lac Letas sur Gaua. Ce sont des ordres de grandeur qu'il conviendra de préciser ultérieurement.

## 5. STATION DE LA ZONE SOMMITALE

La station a été montée dans le lac asséché Manaro Ngoro, seule partie dépourvue de végétation (voir photographie p. 1). L'ensemble de la structure a été surélevée (voir schéma en annexe 4) afin d'être protégé en cas d'une remontée des eaux du lac.

Les premières mesures réalisées pour le moment sont limitées à la sismicité (3 seuils) et à la température (annexe 8). Un pluviomètre à basculement avec récupération des eaux de pluie est également installé à proximité de la station (voir détails en annexe 6).

Nous avons pendant plusieurs heures enregistré la sismicité dans la zone sommitale (site de la station et en bordure du lac de cratère Vouï); le bruit de fond n'est pas perceptible au gain maximum (50 000) de notre appareillage, seuls de petits séismes sont enregistrés (voir comptages du mois de décembre et janvier en annexe 7).

La position géographique de la station est:	Lat. 15°23,403	S
	Lon. 167°48,973	E



Station de surveillance installée  
dans le lac Manaro Ngoro (cliché ORSTOM; M. Lardy)

*The monitoring station installed on the dry  
lake-bed of Manaro Ngoro (photo ORSTOM, Michel Lardy)*

## **ANNEXES**

167° 49' 30" 167° 49' 35" 167° 49' 40" 167° 49' 45" 167° 49' 50" 167° 49' 55" 167° 50' 00" 167° 50' 05"

3' 2785"

3' 2790"

3' 2795"

3' 2800"

3' 2805"

-15° 23' 2785"

-15° 23' 2790"

-15° 23' 2795"

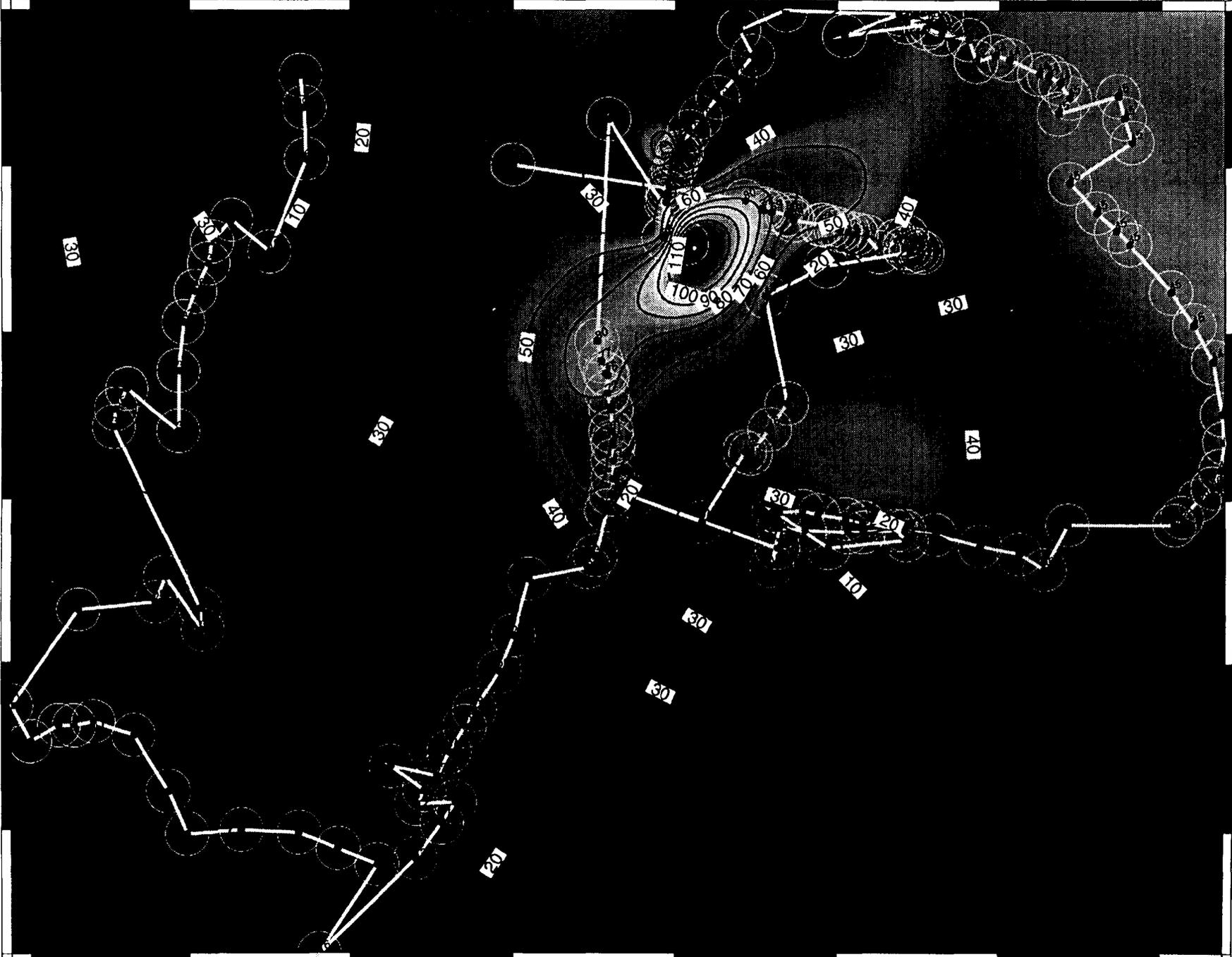
-15° 23' 2800"

-15° 23' 2805"

14

167° 49' 30" 167° 49' 35" 167° 49' 40" 167° 49' 45" 167° 49' 50" 167° 49' 55" 167° 50' 00" 167° 50' 05"

ANNEXE 1



## Caractéristiques du Sondeur JFC 46

## Specifications

## General

Display structure	STN LCD (blue)
Dimensions	W: 3.6" × H: 2.4" (91 × 61 mm)
No. of dots	80 × 128
LCD contrast	16 levels, with temperature compensation
Backlight	ON/OFF (LCD, Lamp; Panel, no lighting)
Operating modes	FISHFINDER mode (Standard mode) BOTTOM COVERAGE mode NAV (navigation) mode NAV/TEMP window
Keys	silicon rubber
Power source	DC. 10.2 to 16.2 V
Power consumption	approx. 4.5 W
Dimensions	H: 6 5/16" (160 mm), W: 6 1/16" (154 mm), D: 2 3/16" (56.3 mm) (without bracket)
Weight	1.1 lbs (0.5 kg)
Waterproofing	U.S.C.G., CFR 46
EMI	IEC 945

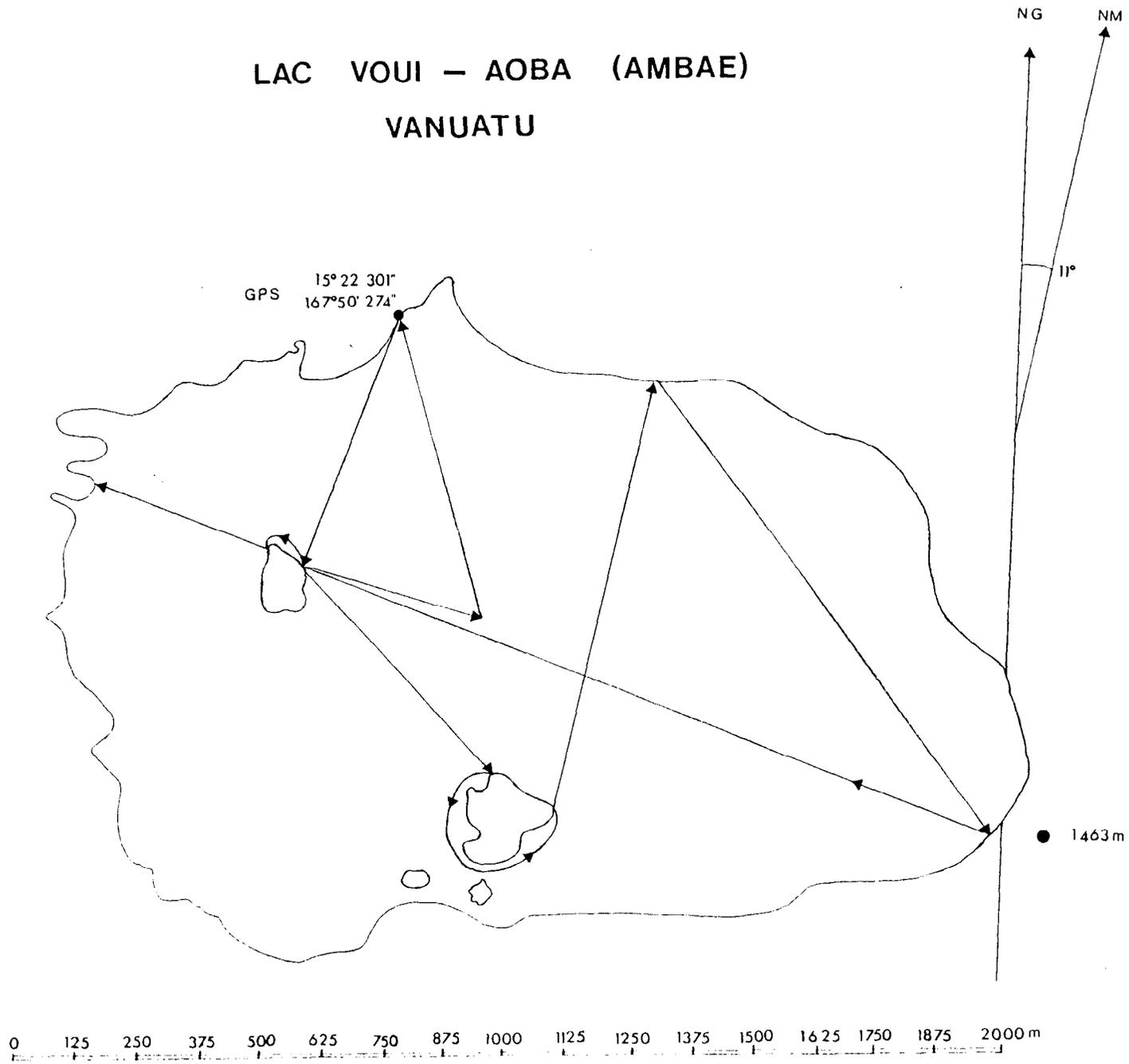
## JFC-46

Range	auto or manual:
FT (feet)	10 15 30 60 120 240 480 600 900
FM (fathoms)	5 10 20 30 40 60 80 100 150
M (meters)	5 10 20 40 80 120 160 200 300
Zoom size	2x, 4x, 8x
Chart speed	freeze, 1(100 ppm), 2(200 ppm), 3(400 ppm)
White line	ON/OFF
Alarms	Shallow, Deep, Fish
Reset trip log	0 to 999 units
Fish symbols	6 sizes
Output power	60 Wrms
Frequency	200 kHz
Depth unit	feet, fathom, meters
Numerical display	3 digits (under 2.0 ft in ideal conditions)
Water temp.	32.0 to 99.9 ° F (0 to 37.0 ° C)
Boat speed	mph, km, knots (0 to 70)
Sensitivity	auto or manual (10 levels)

## Connectors

Transducer connector	7 pin, Con-X-All type
Power connector	2 pin, Con-X-All type

# LAC VOUI – AOBA (AMBAE) VANUATU



16

Trajet des mesures réalisées par LARDY M., MATERA M. et CHARLEY D., le 26 novembre 1996



Département des Mines et de la Géologie  
du Vanuatu

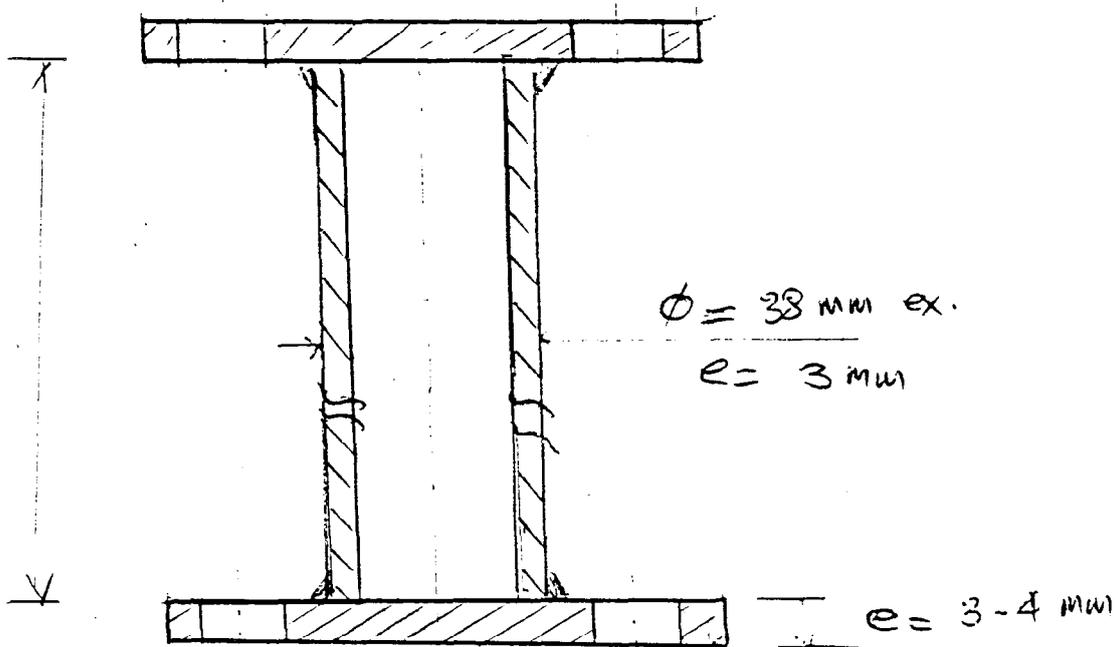
Annexe 3

- Matière en aluminium

Annexe 4

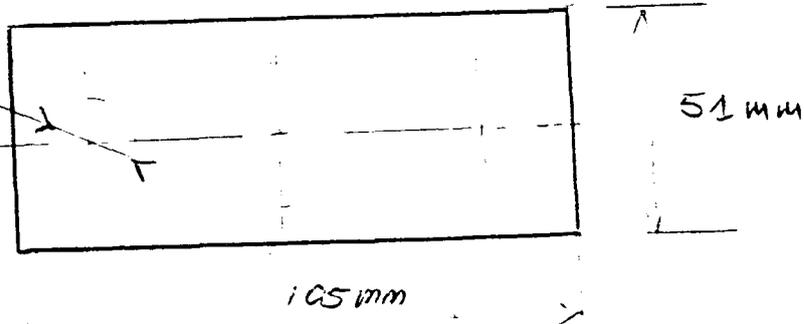
→ 4 x pièces - soudés  
- percés

longueur  
du Tube  
= 700 mm



Tous les trous

$\phi = 12.5 \text{ mm}$



VOLCANOLOGIE OBSTOM

STATION VOLCANOLOGIE AMBAE

Douglas C.

### Configuration des capteurs

Octet n°	Contenu	Remarques	N° borne	N° interface
0 et 16 1 - 17	N° d'acquisition batterie	2 pages de 16 octets 10 à 15 volts (10 + octet x 5 / 256)		0
2 - 18	température	Sonde Cu 0-64°C octet / 4	1	1
3 - 19	"	"	2	1
12 - 28	Sismo 1	seuil 1 (10 mV)		
13 - 29	Sismo 1	"		
14 - 30	Sismo 2	seuil 2 (50 mV)		
15 - 31	Sismo 3	seuil 3 (250 mV)		

Le point 2 mesure la température de l'air, le capteur au Cuivre est placé sous la batterie (N° 38).

Le point 3 mesure également la température de l'air, le capteur au cuivre est placé à l'intérieur du coffret Plexo d'interface.

La batterie 12 volts 15 AH est fixée sur le panneau de bois bakéliné, les sorties des bornes sont protégées (graisse silicone, isolant, scotchfil).

Cinq piles de type AA (1.5 V) alimente les mémoires du maintien logique (3 piles) et l'amplificateur du géophone (2 piles).

Le gain de l'ampli a été ajusté mais pas mesuré (→ manip à réaliser).

Pluviométrie

Le pluviomètre installé est un modèle à basculement dont le diamètre de collecte est de 151 mm (17 908 mm<sup>2</sup>); un compteur est monté dans un double coffret étanche et totalise les vidanges. Les pluies sont collectées dans un bidon de 30 litres fermé, ce qui autorisera les analyses ultérieures.

Caractéristiques:

diamètre du collecteur: 151 mm

incréméntation du compteur: 1 000 ml → 150

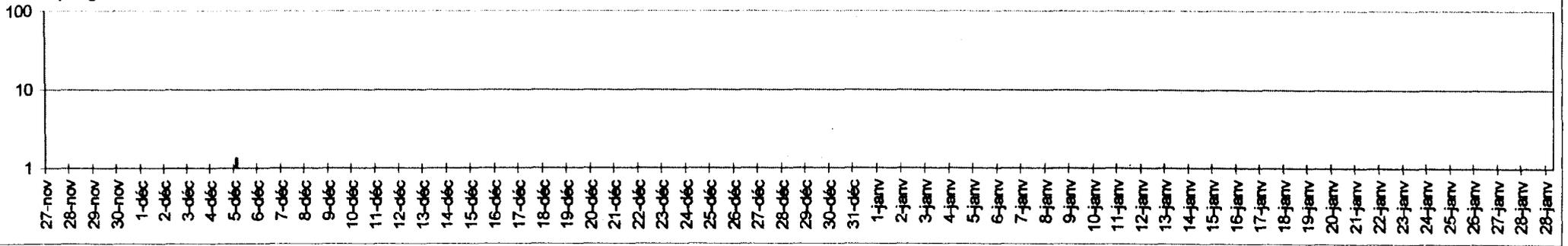
le 26 novembre: 150

le 27 novembre: 169

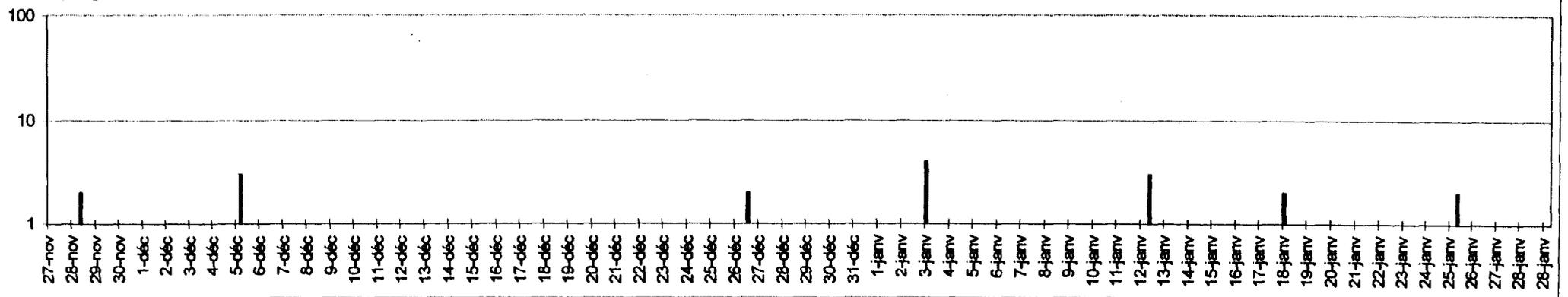
Il sera nécessaire d'associer un second bidon au système de récupération actuel pour recueillir l'ensemble des eaux de pluie sur des périodes de quelques mois (un à deux passages par an); il faut s'attendre à de très fortes précipitations.

Volcan Lombenben (AOBA)

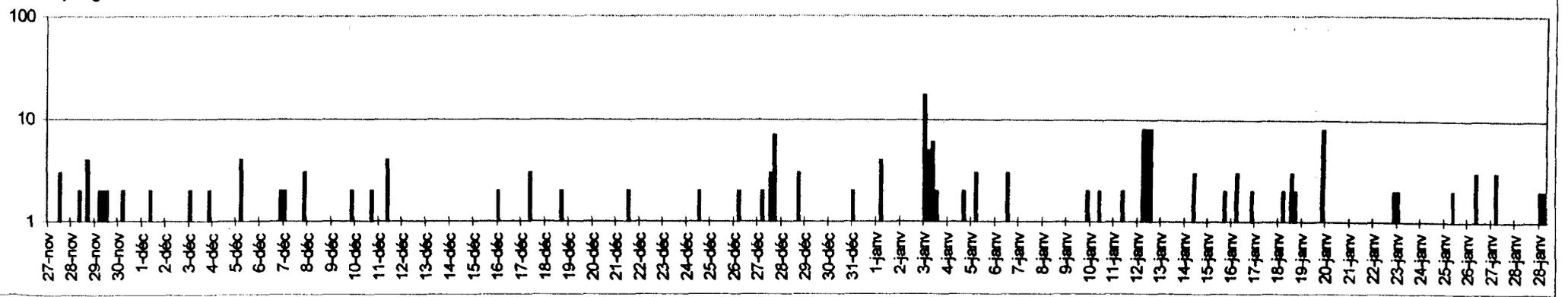
Comptages Seuil 3



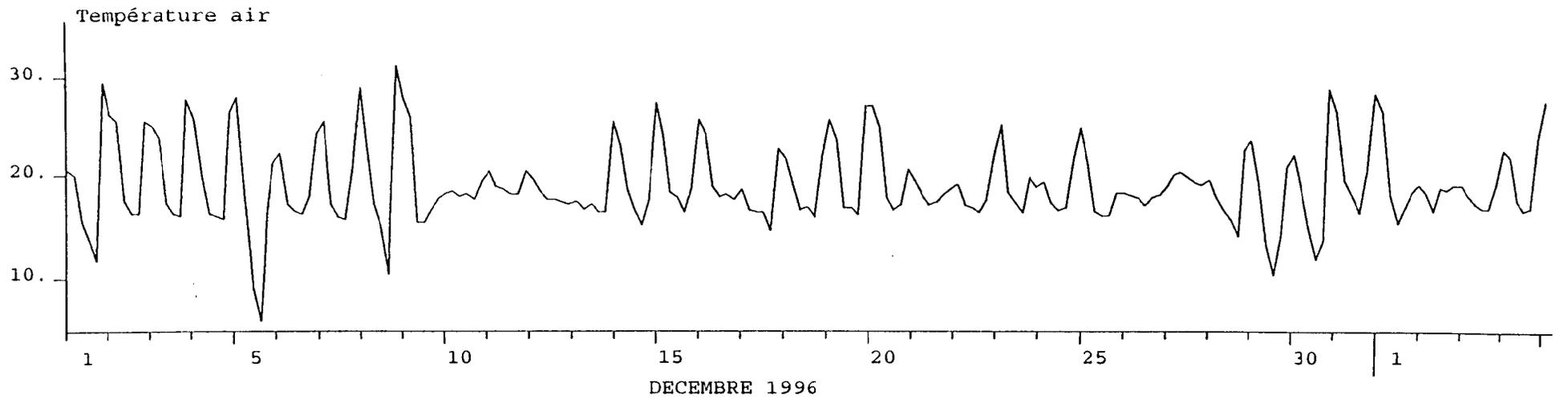
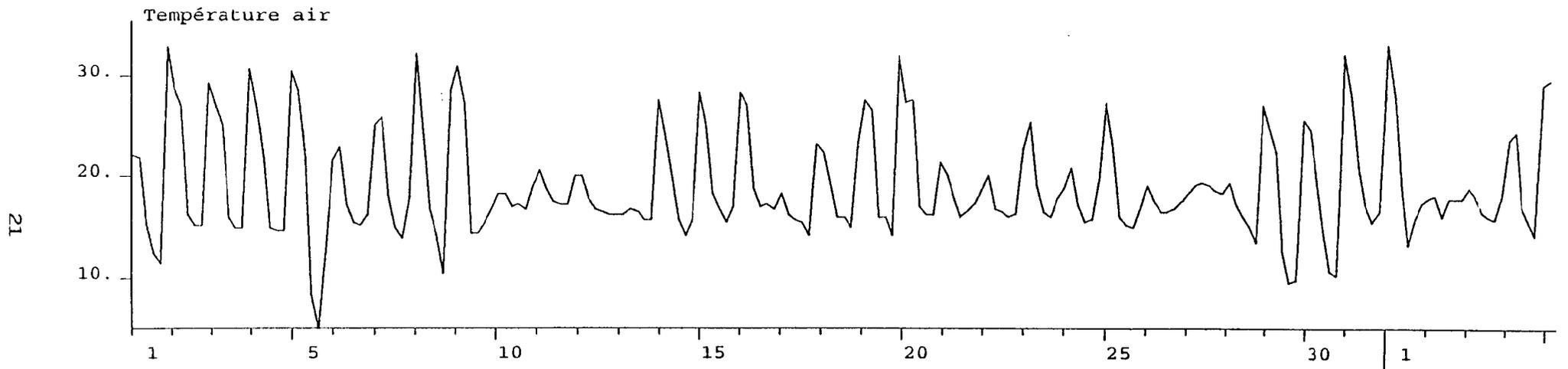
Comptages Seuil 2

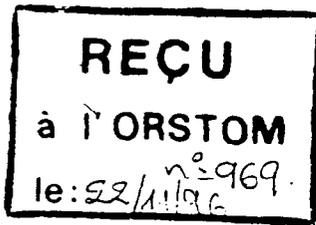


Comptages Seuil 1



VOLCAN AOBA





Annexe 9

DEPARTMENT OF GEOLOGY, MINES AND WATER RESOURCES  
PRIVATE MAIL BAG 001, PORT VILA, REPUBLIC OF VANUATU  
TEL: 22423 / FAX: 22213

Ref: 8G/220/96

Date: 21 November, 1996

Advisory Note

*Chiefs and Community Leaders on Ambae*

*Subject: Further 1996 & 1997 ORSTOM Scientific Investigations at Lake Manaro & Lake Vui.*

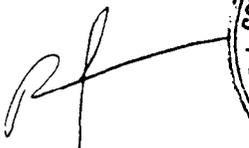
This is to advise that ORSTOM, as part of its continuing investigations of the volcanic threat on Ambae, will be installing an ARGOS station on Ambae on 23 November, 1996. The satellite station will be used to send volcanic signals and data directly to Port Vila by satellite.

In 1997, ORSTOM plans to map the bottom of Lake Vui to identify the bottom topography of the lake using a rubber boat and bathymetric equipment.

Due to the important nature of these planned investigations, we would deeply appreciate the cooperation of all concerned and would request chiefs to provide assistance to ORSTOM if required.

Thankyou for your cooperation

Yours sincerely,

  
Stanley Temakon  
Director

