

Office de la Recherche Scientifique
et Technique Outre-Mer

CENTRE DE NOUMEA

Croisière bathymétrique aux
NOUVELLES-HEBRIDES à bord
du **CORIOLIS**

J. L. PUECH — C. REICHENFELD

O. R. S. T. O. M.

Collection de Référence

n° 12260

20 AOÛT 1968

MAI 1968

12260

12260

A V A N T P R O P O S

Cette croisière bathymétrique aux Nouvelles-Hébrides s'est déroulée du 23 Février au 15 Mars 1968 à bord du "Coriolis" navire océanographique de l'O.R.S.T.O.M. Elle a été réalisée dans le cadre du programme établi par M. GOGUEL, Président du Comité Technique de Géophysique et MM. LEGAND et ROTSCHI, Directeurs de la section océanographique du Centre O.R.S.T.O.M. de Nouméa.

Nos remerciements s'adressent aux responsables de la Section d'Océanographie, au Directeur du Centre de Nouméa, à M. MUNCH, commandant du Coriolis et à tout l'équipage : MM. BOGLIO, VAILLANT, DONALDSON, CAMPILLO, BERGASSO, LEFEUVRE, GILBERT, MORVAN et tous les matelots.

MM. GUDOT, RUAL et Le CORVAISIER, océanographes physi-
ciens et M. LAURENT nous ont aidé dans le travail bathymétrique à bord.

Le dépouillement des échogrammes et les travaux annexes ont été effectués par M. REICHENFELD avec l'aide de Melle GERARD.

J.L. PUECH

C. REICHENFELD

Mai 1968

S O M M A I R E

- AVANT PROPOS.
- INTRODUCTION.
- ETUDE DES PROFILS.
 - I/ La Fosse des Nouvelles-Hébrides
 - a) Profil A - A1
 - b) Profil A - A2
 - c) Profil A - A3
 - 2/ Zone B - Bn : Erromango - Tanna - Anatom.
 - a) Profils perpendiculaires à la direction générale de l'arc.
 - b) Profils parallèles.
 - Conclusion.
 - 3/ Profils de jonction.
 - a) Profils B - C ; B40 - D.
 - b) Profil Sud-Nord : Ouvéa - Santo : F - E
- CONCLUSION GENERALE.

INTRODUCTION.

Les trois croisières précédentes (I-2-3) avaient porté sur la zone située au Nord de Port-Vila et comprise entre les îles Mallicolo, Espiritu Santo à l'Ouest et les îles Pentecote, Aoba et Gaua à l'Est.

L'étude de la zone située au Sud de Port-Vila a fait l'objet de cette nouvelle croisière. (voir plan général).

Des profils Sud Ouest - Nord Est, perpendiculaires à la direction générale de l'arc des Nouvelles-Hébrides, ont couvert les régions avoisinantes des îles Erromango, Tanna et Anatom - (zone B-Bn) -

De plus ont été réalisées :

- 3 coupes de la fosse A-A1, A-A2, A-A3, au niveau des îles Tanna et Anatom.
- 2 coupes parallèles à la direction de l'arc (B39 - D, BC)
- une coupe Sud-Nord F E entre les îles OUEVA et SANTO.

La mission s'est déroulée de la façon suivante :

du 23 Février à 14 h. au 27 Février à 8 h.	trajet A-A1, Zone B-Bn, C, Port-Vila.
du 27 Février à 17 h. au 3 Mars à 18 h.	trajet C-Zone B-Bn-A3-A Nouméa.
du 5 Mars à 15 h. au 15 Mars à 14 h.	trajet A-A2-Zone B-Bn, D-EF Luganville.

Cet emploi du temps a été perturbé par la présence du cyclone Florence, par des problèmes de personnel et par l'obligation d'une escale à Luganville.

Les méthodes de travail, l'appareillage et les données concernant la navigation ont été décrits dans le rapport relatif à la première croisière. (I)

Les horaires des quarts ont été ceux de la passerelle.

Plan Général de la croisière

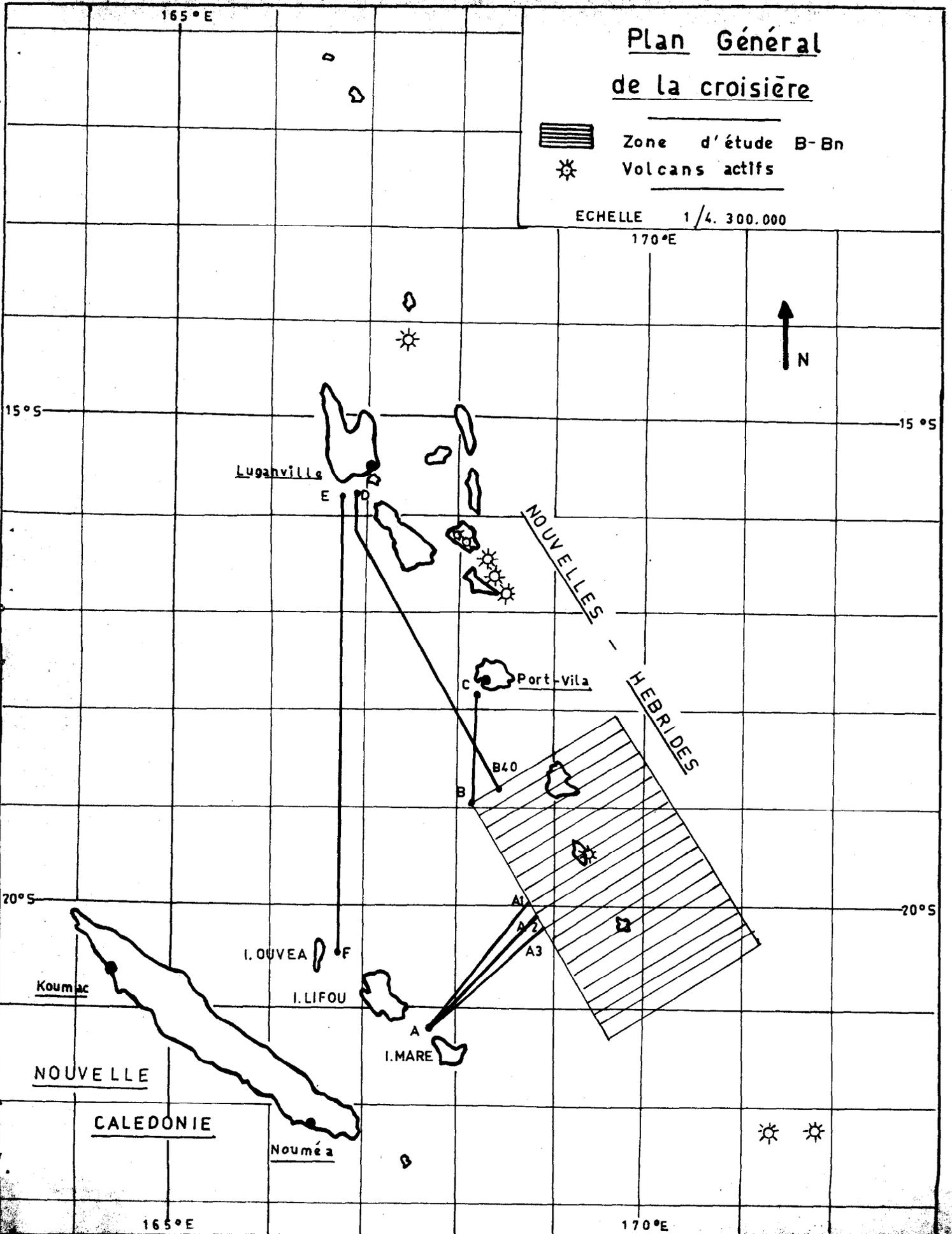


Zone d'étude B-Bn



Volcans actifs

ECHELLE 1/4. 300.000



ETUDE DES PROFILS.

I/ La fosse des Nouvelles-Hébrides.

Trois profils (A-A1, A-A2, A-A3) coupent cette fosse perpendiculairement à la direction générale de l'arc (N-NO - S-SE) (voir plan général).

Ces trois profils se situent au large de l'île Tanna, les points A1, A2, A3 sont séparés d'environ 15 km.

a) Profil A-A1 (voir coupe)

Des îles Loyauté à la grande fosse, le passage se fait par 2 gradins successifs, le premier de 3750 m de dénivellation sur 18 km de distance horizontale, le second de 2260 m de dénivellation sur 27 km de distance horizontale.

Ces 2 gradins sont séparés par un palier s'étendant sur 36 km, sa profondeur varie entre - 4000 m et - 4400 m.

Le 2ème gradin présente 3 décrochements successifs, leurs rejets sont respectivement de 700, 1000 et 500 m.

La profondeur maximum atteinte est de 6750 m - Le fond de la fosse a une largeur de 18 km.

La remontée vers l'île TANNA présente un palier à - 5000 m, la suite de la coupe se trouve incluse dans la zone B-Bn.

b) Profils A-A2, A-A3. (voir coupe).

Ces 2 profils présentent de nombreuses similitudes avec le précédent :

- Les deux gradins du flanc Ouest
- Le palier à - 4000 m (photo n° 1)
- Sur le flanc Est le palier à - 5000 m.

La fosse atteint sa profondeur maximum à - 6870 m sur A-A2, et 6840 m sur A-A3. (photo n° 2)

On remarque sur A-A2 une fosse plus étroite : le fond de fosse, large de 18 km sur A-A1, n'est que de 9 km sur A-A2.

2/ Zone B - Bn

22 profils Sud Ouest - Nord Est, perpendiculaires à la direction de l'arc, couvrent la région voisine des îles Erromango, Tanna et Anatom.

La zone étudiée figure un rectangle de 2 degrés de large sur 3 de long. Le premier profil, B-BI (voir plan), se situe à environ 10 kilomètres de la pointe Nord de l'île Erromango. Les profils sont distants entre eux d'une quinzaine de kilomètres.

Cette étude est complétée par une coupe Sud Est - Nord Ouest (B39 - B40) parallèle à la direction de l'arc.

a) Profils perpendiculaires (B-BI à B38-B39 - voir coupes zones B-Bn)

Ces profils sont présentés d'Ouest en Est. Ils débutent tous dans le flanc Est de la grande fosse au niveau de - 4000 m.

La remontée moyenne s'effectue sur 32 km. On passe progressivement (pente moyenne 6°) de la zone - 4000 m à un plateau d'altitude moyenne - 1000 m (Photo n° 3).

Ce plateau, plus ou moins accidenté, est particulièrement net sur les 7 premiers profils (B-BI, ..., BI2-BI3) (Photo n° 4).

Sur certaines coupes le plateau est précédé par un mamelon haut de 800 m : profils A3-B20, B21-B19, B22-B23. (Photo n° 5).

Vers l'Est le plateau est interrompu par un accident large d'une vingtaine de kilomètres et profond de 1000 à 2000 m. (Photo n° 6-7-8). Cet accident tectonique est visible sur la plupart des coupes notamment à partir de BI2-BI3. Son flanc Ouest présente des décrochements brutaux. Le flanc Est plus uniforme et plus abrupt se termine par une sorte d'éperon rocheux de 1000 m de hauteur (Photo n° 6). Sur le profil A3-B20 ce flanc Est a l'allure d'un décrochement de 2000 m, la pente moyenne est de 34° (Photo n° 4).

Les cinq dernières coupes ne présentent aucune des caractéristiques décrites plus haut, (Photo n° 9-10), on remarque seulement la présence d'un fossé tectonique particulièrement net sur le profil B33-B32 (Photo n° 11).

168°

169°

Zone d'étude B-Bn

Port-Vila

I. VATE



Volcan actif

Echelle : 1/2.000.000°

18°

170°E.

171°

19°

19°

20° S

20° S

21°

21°



Ile
Erromango

Ile
Tanna

Ile
Anatum

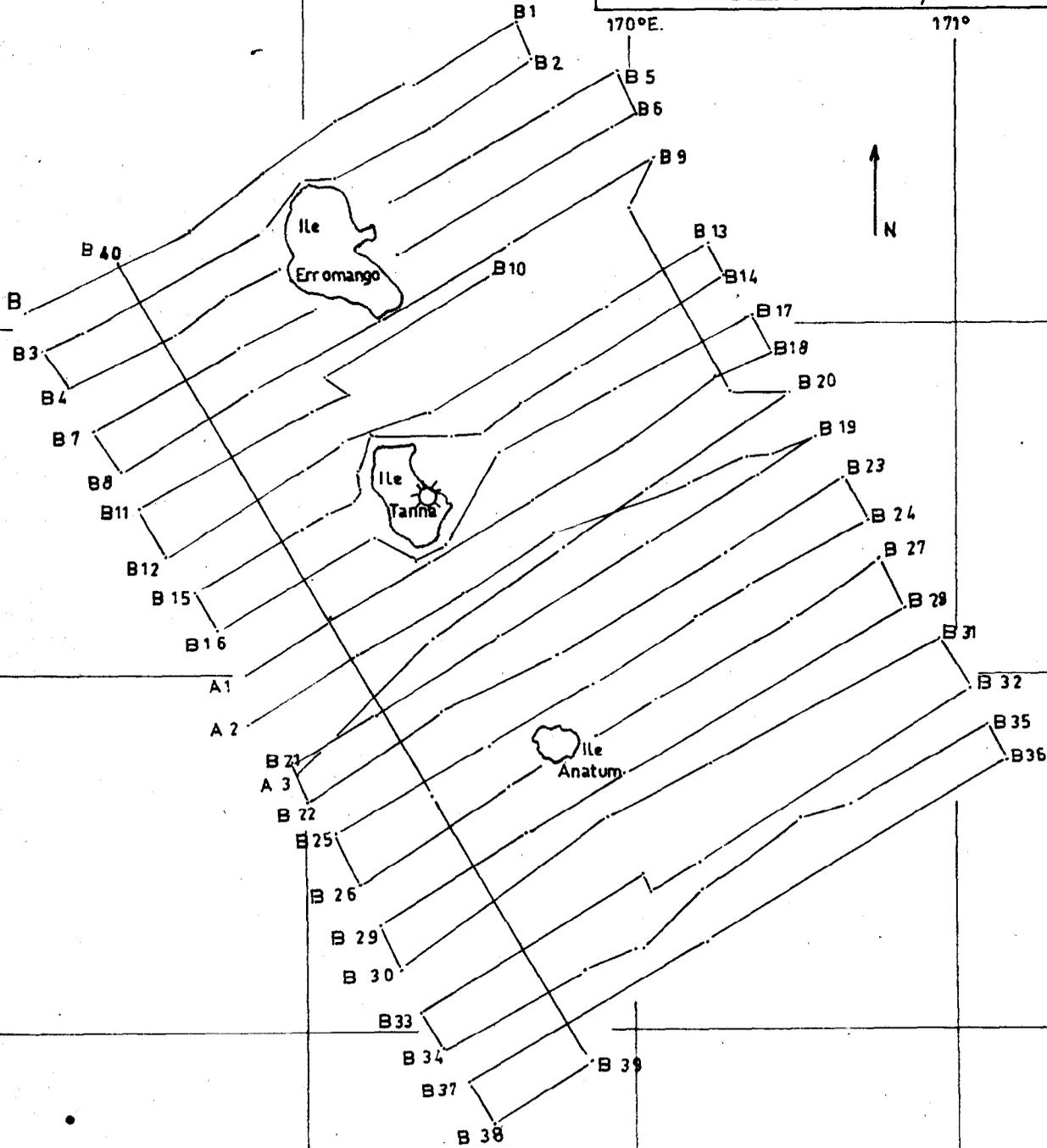
I. MARE

168°

169°

170°E.

171°



b) Profils parallèles (B39-B40 et B20-B9)

La coupe B39-B40 a une profondeur moyenne de 1000 m. Les seuls accidents remarquables sont deux décrochements de 500 m de rejet. (Photo n° I2-I3)

Le profil B20-B9 situé plus à l'Est a une profondeur moyenne de 2200 m. On retrouve ainsi l'approfondissement lent et régulier vers le bassin Nord Fidjien (I).

c) Conclusion.

Cette zone d'étude particulière a montré un plateau situé à 1000 m de profondeur, bordé à l'Ouest par la grande fosse et à l'Est par un fossé d'effondrement. (voir coupe B2I-BI9 - Zone B-Bh... 2e partie). Cet effondrement pourrait être en liaison avec la zone des séismes intermédiaires de la région de l'île Tanna (profondeur moyenne de 200 km.)

Ce phénomène a déjà été signalé par D.C. KRAUSE dans son étude sur la mer des Célèbes (4).

3/ Profils de Jonction.

a) Profils B-C, B40-D

Le profil B-C joint la zone d'étude à Port-Vila. Il montre une remontée lente et régulière de - 3000 m à - 700 m, seul son début est accidenté.

Le profil B40-D relie la zone d'étude à Luganville. Il a l'allure générale d'une large cuvette d'une profondeur maximum de 6680 m (Photo n° I5). Cette cuvette est bordée par 2 versants à pente régulière :
 - le versant Nord, plus abrupt, présente une dénivellation de 3300 m sur 36 km de distance horizontale (Photo n° I7).
 - Le versant Sud n'a que 2600 m de dénivellation sur 34 km de distance horizontale. Il est précédé d'un décrochement de 500 m (Photo n° I6).

Entre ces 2 versants la coupe a une allure tourmentée. (Photo n° I5).

b) Profil Sud-Nord OUEVA-SANTU.

Il suit la longitude I66° 45 Est entre les latitudes 20° 30 et 15° 45 Sud.

Ce profil se compose de 2 paliers à - 4000 m et - 4400 m environ, bordés par 2 talus. Le talus des Loyauté au Sud fait passer de - 670 m à - 3000 m sur une distance horizontale de 7,2 km (Pente moyenne 18°). Le talus Nord, de même pente, débute à - 4460 m et se termine à - 1220 m. Ce passage se fait sur 10,2 km.

Le palier Sud commence à la base du talus (- 3000 m), une légère déclivité abaisse le niveau jusqu'à - 4000 m.

Un décrochement brutal de 500 m amorce le deuxième palier qui se termine à - 4460 m au pied du talus Nord (Photo n° 18). Ce palier présente en son milieu une zone accidentée comportant un éperon dissymétrique de 1000 m d'altitude (Photo n° 19).

CONCLUSION GENERALE.

Le résultat essentiel de cette croisière est la couverture de la zone B - Bn. Elle a permis l'étude du passage entre le versant Est de la grande fosse et le Sud du bassin Nord Fidjien.

Cette jonction se fait par l'intermédiaire d'un plateau situé à 1000 m de profondeur. Il se termine à l'Est par un fossé d'effondrement. Il serait intéressant de préciser les relations entre cet effondrement et les séismes profonds de cette région.

Cette première étude de la zone Sud de l'archipel des Nouvelles-Hébrides présente une structure différente de celles situées au Nord de Port-Vila. La présence dans le Sud d'une seule ligne insulaire simplifie le passage entre la fosse et le bassin Nord fidjien. Des études magnétiques et sismiques permettraient une meilleure compréhension de cette région.

R E F E R E N C E S

- (1) de CHALVRON M. ; DUBOIS J. ;
PUECH J.L. ; REICHENFELD C. ;
- Croisière bathymétrique à bord
du CORIOLIS navire océanographique
du Centre O.R.S.T.O.M. de Nouméa
Juin 1966.
Ronéo 18 pp., 9 fig., cartes
et photos.
- (2) de CHALVRON M. ; DUBOIS J. ;
PUECH J.L. ; REICHENFELD C. ;
- Croisière bathymétrique aux
Nouvelles-Hébrides à bord du
CORIOLIS - Novembre 1966.
Ronéo 7 pp., 7 fig., cartes
et photos.
- (3) de CHALVRON M. ; DUBOIS J. ;
MERLE J. ; PUECH J.L. ;
REICHENFELD C. ;
- Croisière bathymétrique aux
Nouvelles-Hébrides à bord du
CORIOLIS - Avril 1967.
Ronéo 6 pp., 10 fig., Cartes
et photos.
- (4) KRAUSE, DALE C. ;
- Geological Society of America
Bulletin - Aout 1966 - Vol. 77
n° 8 page 828.

21° 15' S
167° 50' E

1 000 m

2 000 m

3 000 m

photo n°1

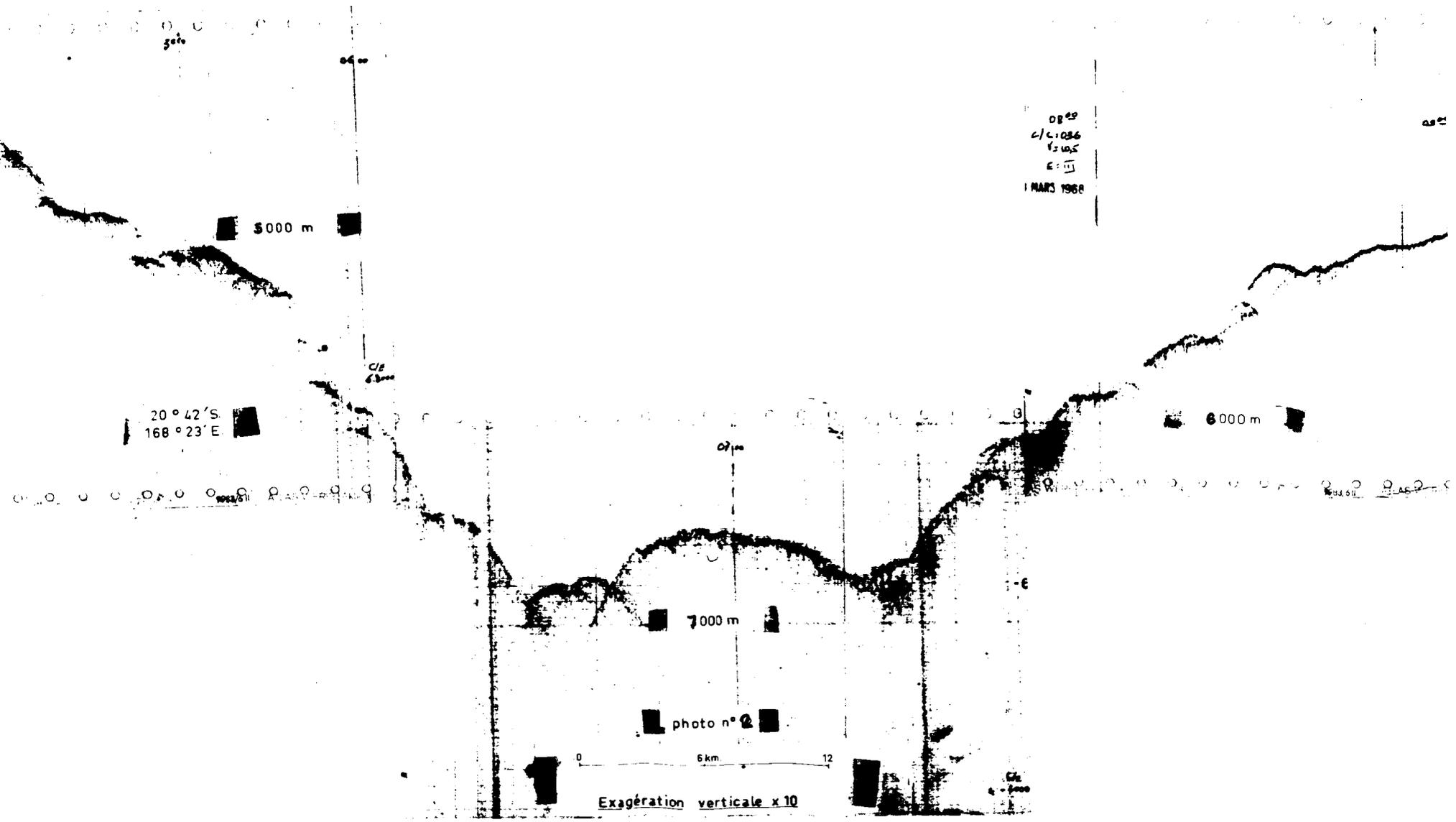
0 6 km 12

Exagération verticale x10

4 000 m

5 000 m

20° 44' S
168° 20' E



5000

5000 m

20° 42' S
168° 23' E

08 49
C/C 1086
E 105
1 MARS 1968

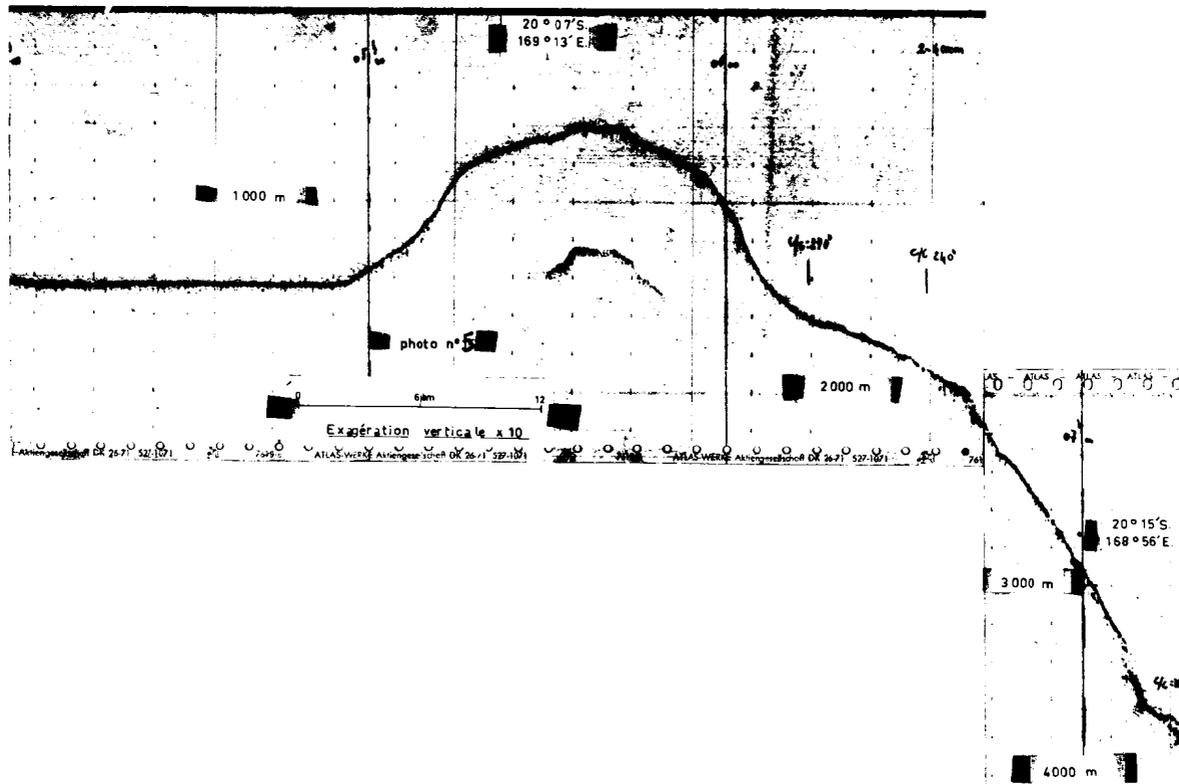
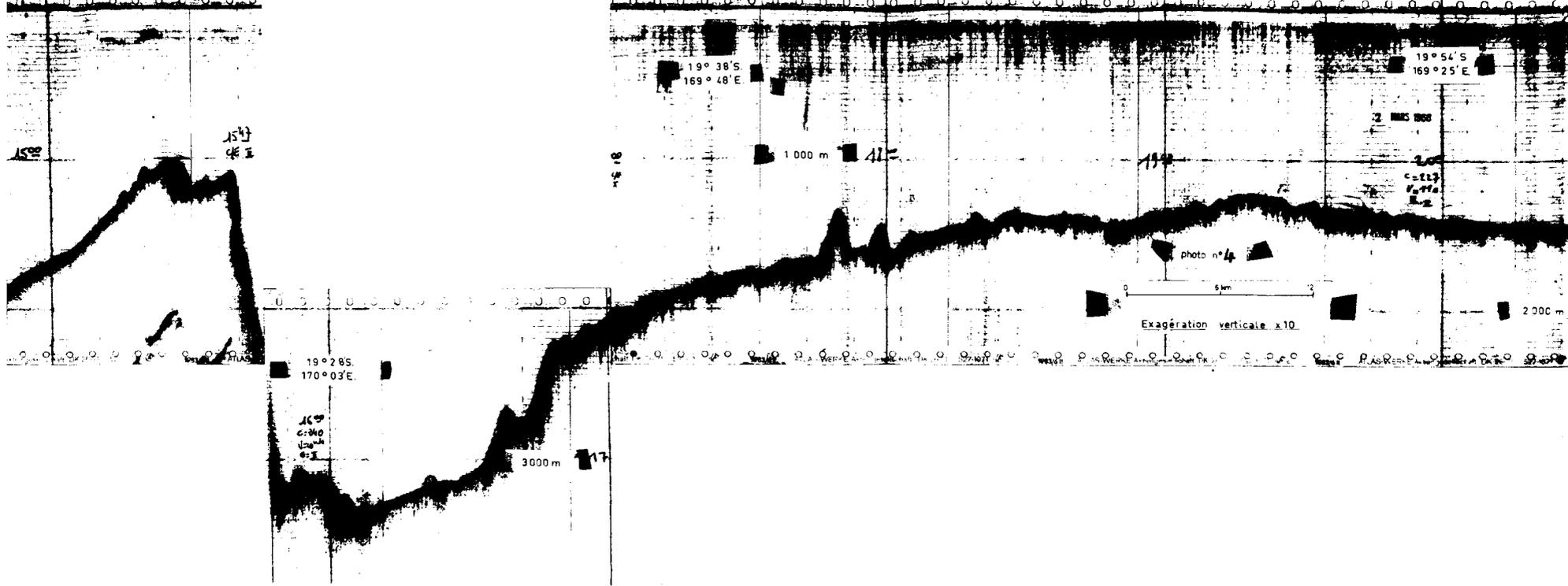
6000 m

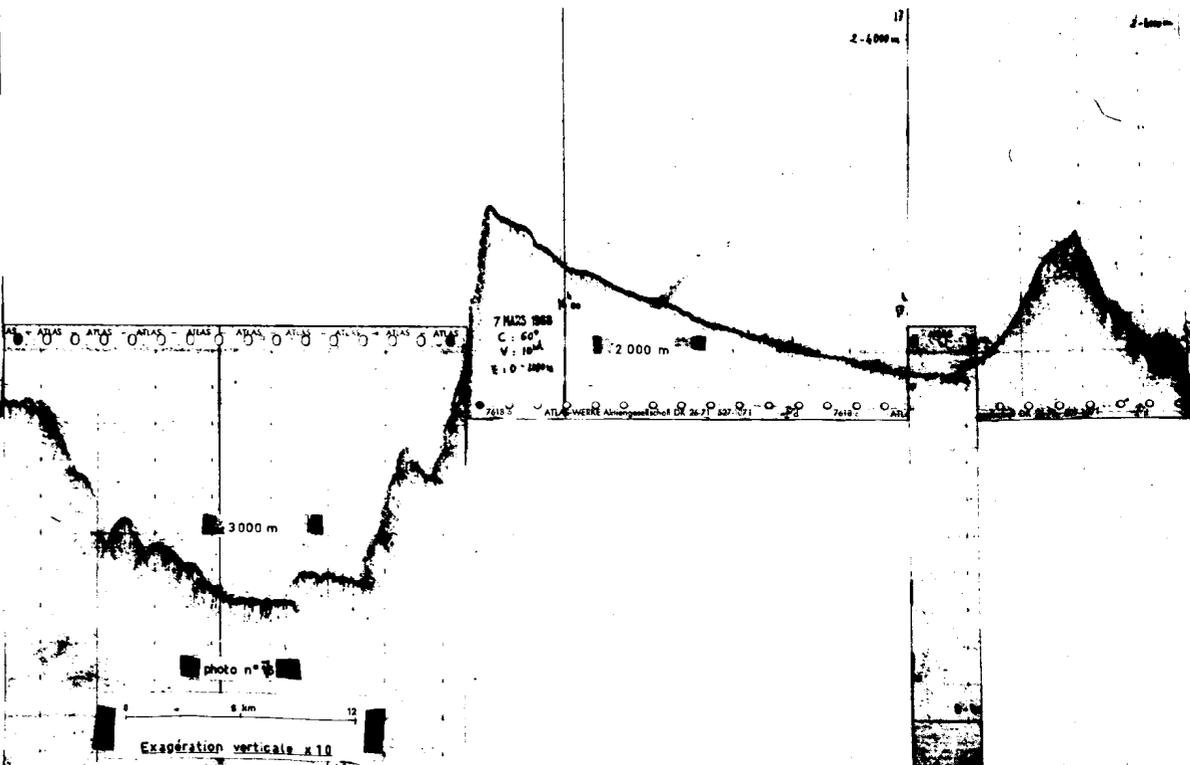
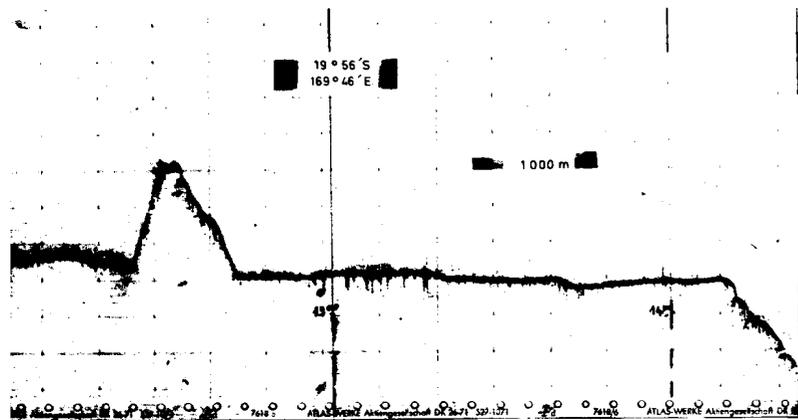
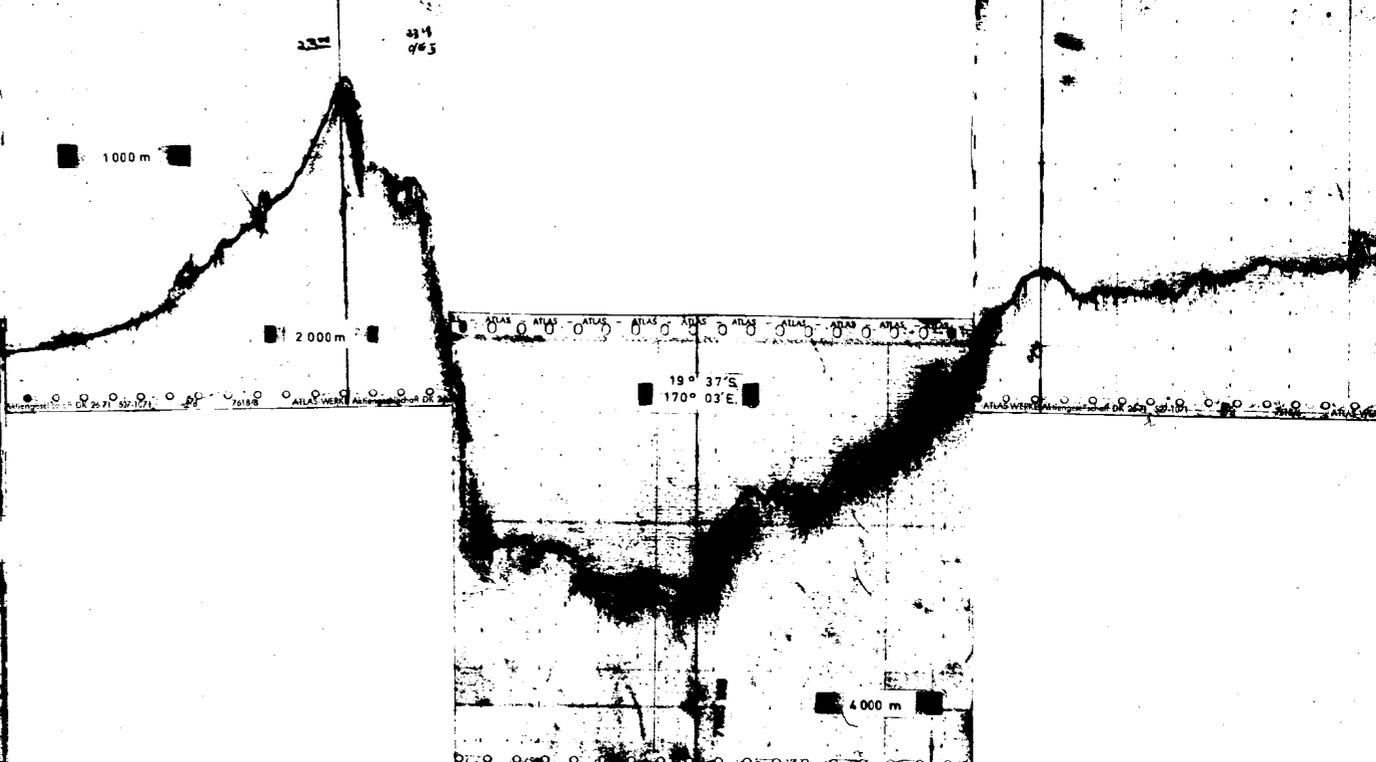
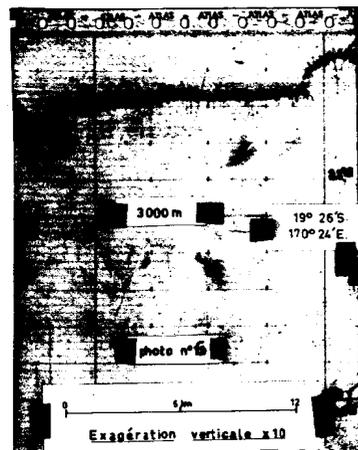
7000 m

photo n° 2

0 6 km 12

Exagération verticale x 10





ATLAS ATLAS ATLAS ATLAS ATLAS ATLAS ATLAS ATLAS ATLAS ATLAS

ATLAS ATLAS ATLAS ATLAS ATLAS ATLAS ATLAS ATLAS ATLAS ATLAS

9E 2-400

9E
2-400

19° 50' S
170° 30' E

21.00
9E 2

1 000 m

20° 13' S
169° 53' E

2 000 m

ATLAS ATLAS ATLAS ATLAS ATLAS ATLAS ATLAS ATLAS ATLAS ATLAS

19° 40' S
170° 47' E

20° 04' S
170° 05' E

8 MARS 1968
20.00
C = 060
V = 11.00
C = 11

3 000 m

3 000 m

4 000 m

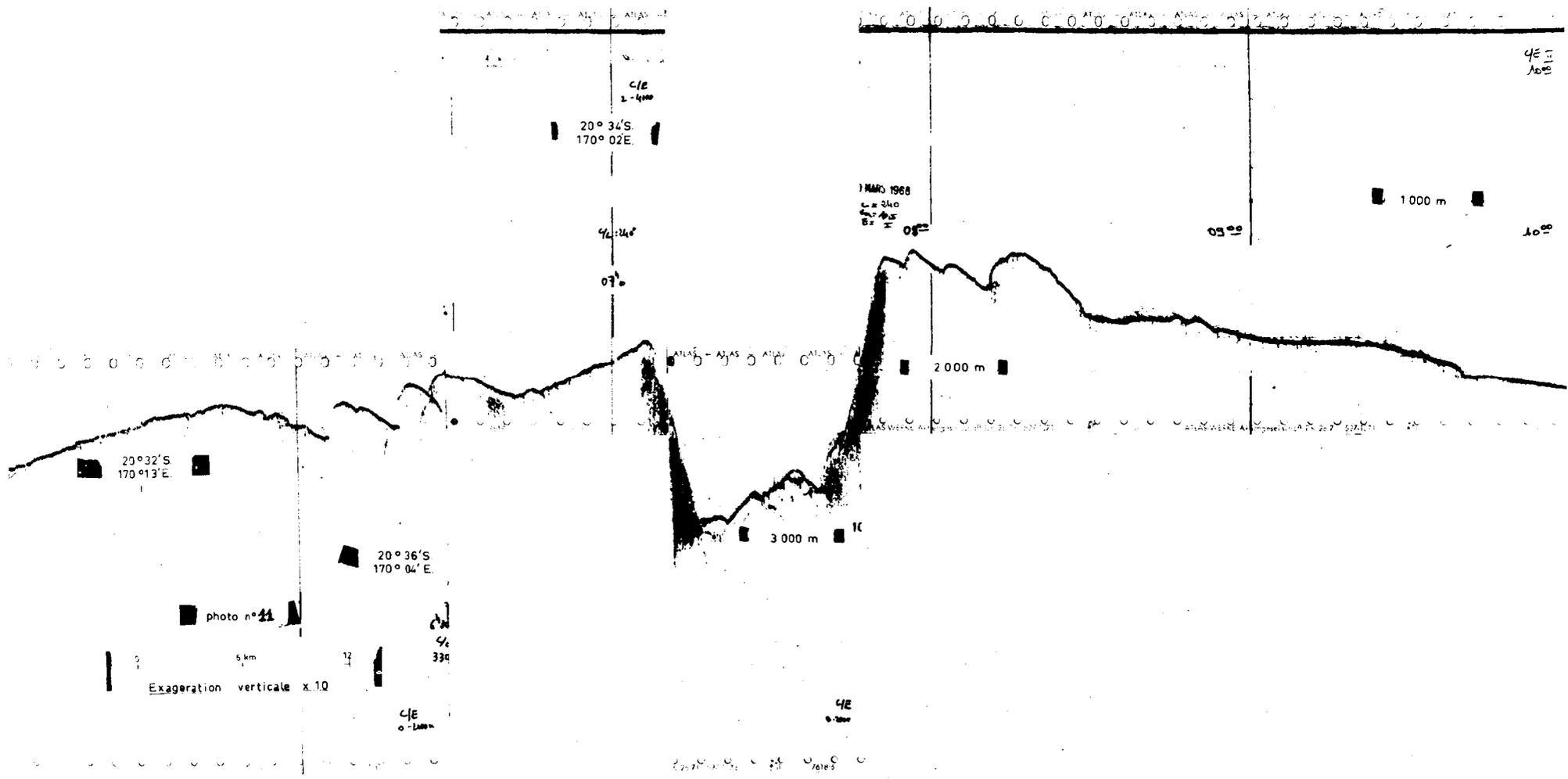
9E
2-1000

4013
C-11

photo n° 10

0 6 km 12

Exagération verticale x 10



20° 34' S
170° 02' E

20° 32' S
170° 13' E

20° 36' S
170° 04' E

photo n° 11

Exageration verticale x.10

1 MAR 1966
c = 340
E = 1000

1000 m

2000 m

3000 m

4E II
1000

1000

c/E

4E

17° 13' S
166° 43' E

5000 m

16° 43' S
166° 44' E

photo n°18

0 5 km 12

Exagération verticale x 10

6000 m

3000 m

4000 m

14 MARS 1968

C : 16°
V : 114°
E : 4 - 600m

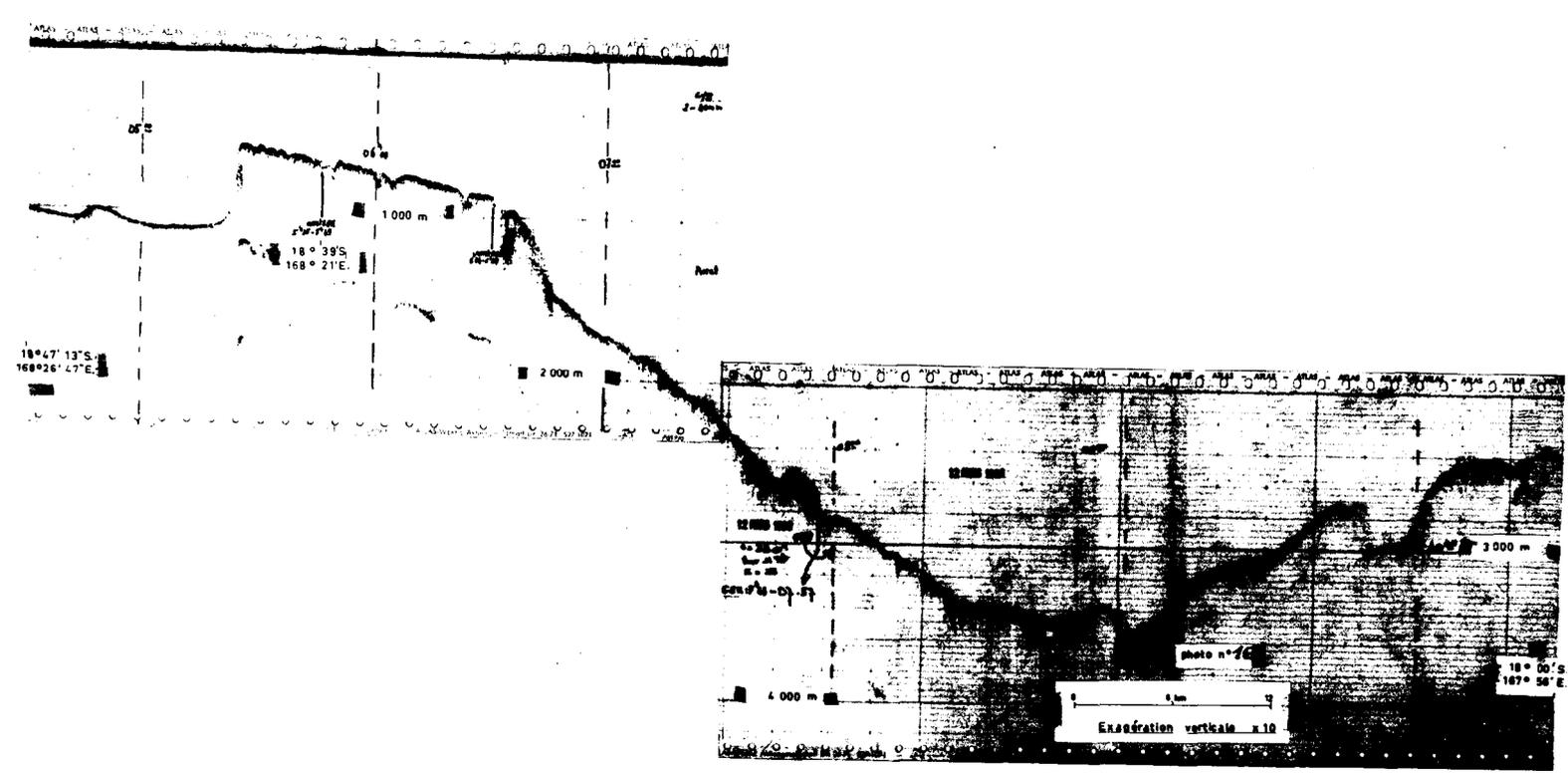
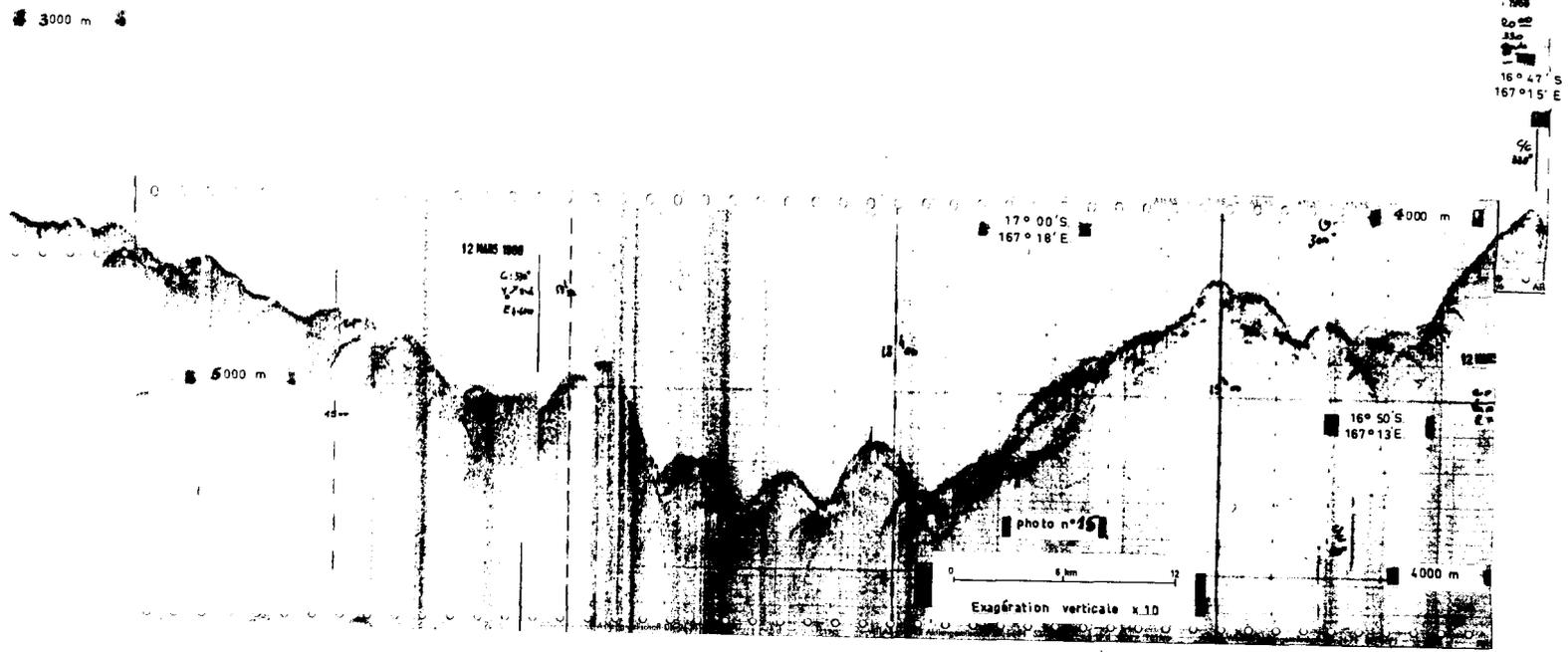
photo n°19

0 5 km 12

Exagération verticale x 10

5000 m

17° 40' S
166° 41' E



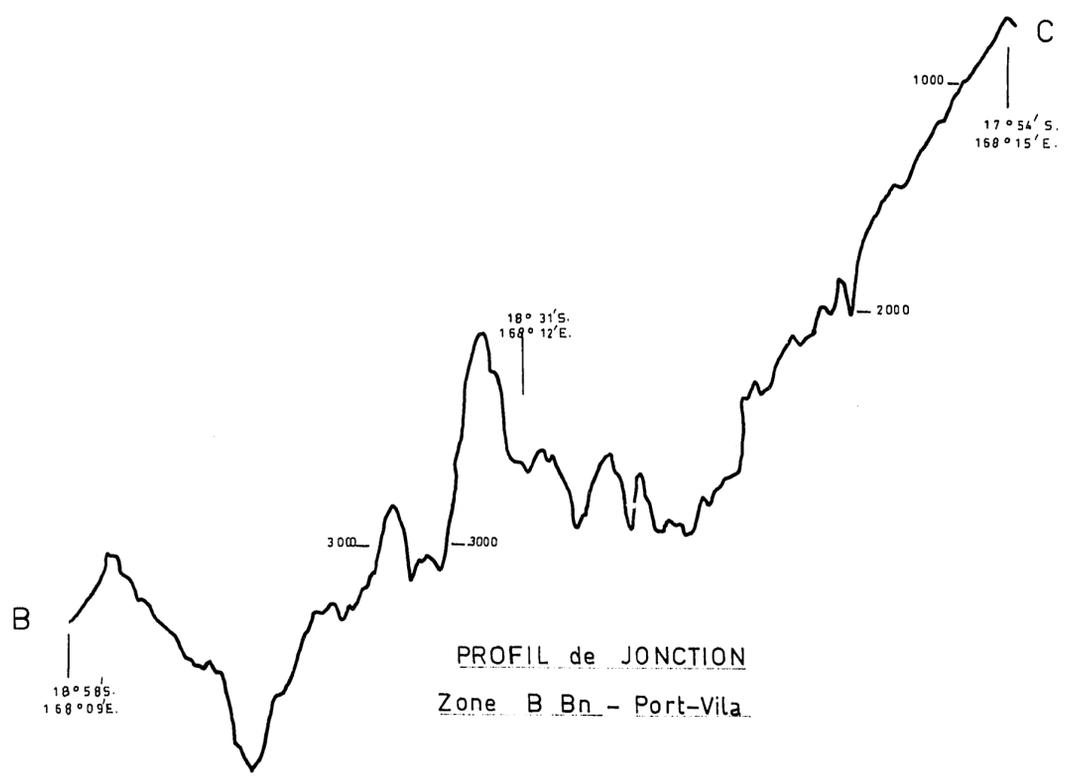
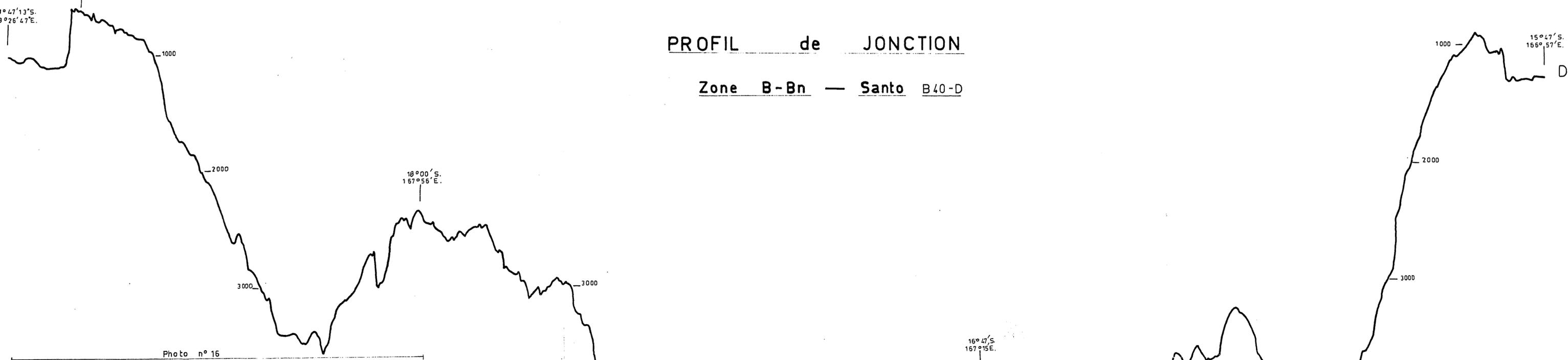
12260

B 40
18° 47' 13" S.
168° 26' 47" E.

PROFIL de JONCTION

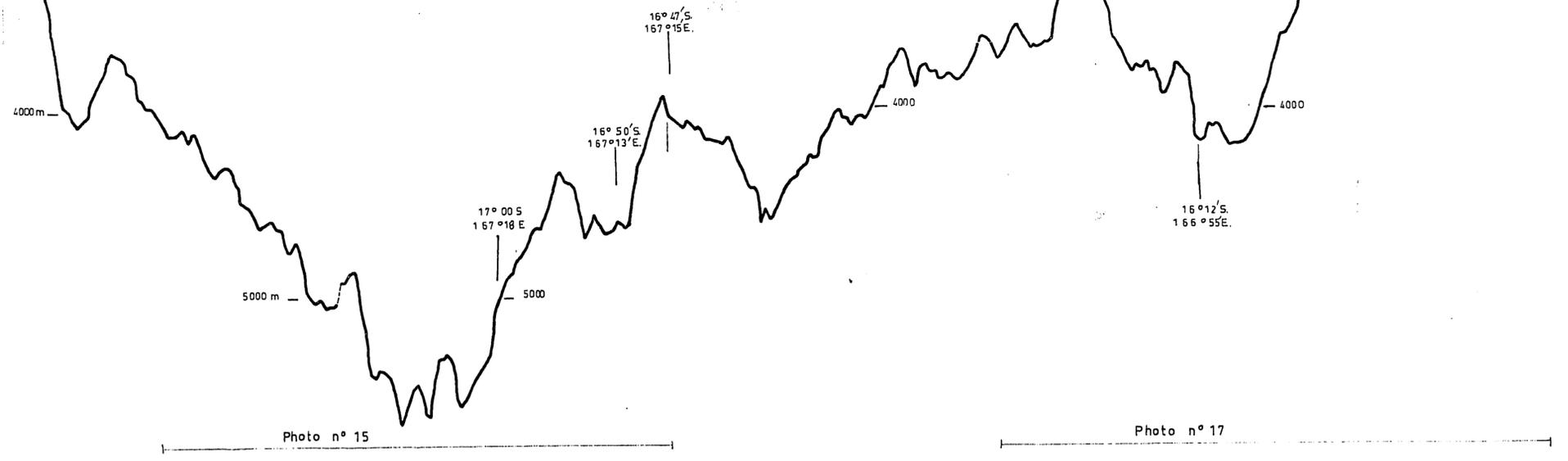
Zone B-Bn — Santo B40-D

D
15° 47' S.
166° 57' E.



PROFIL de JONCTION

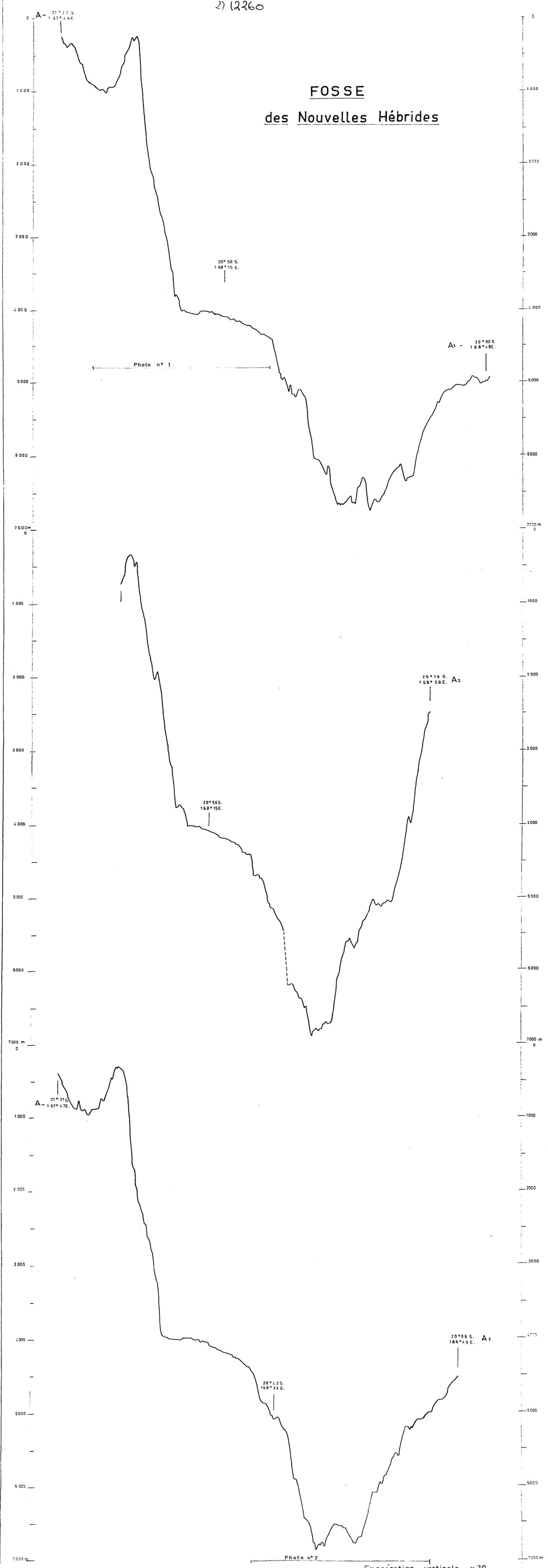
Zone B Bn - Port-Vila



Exagération verticale x 30

2) 12260

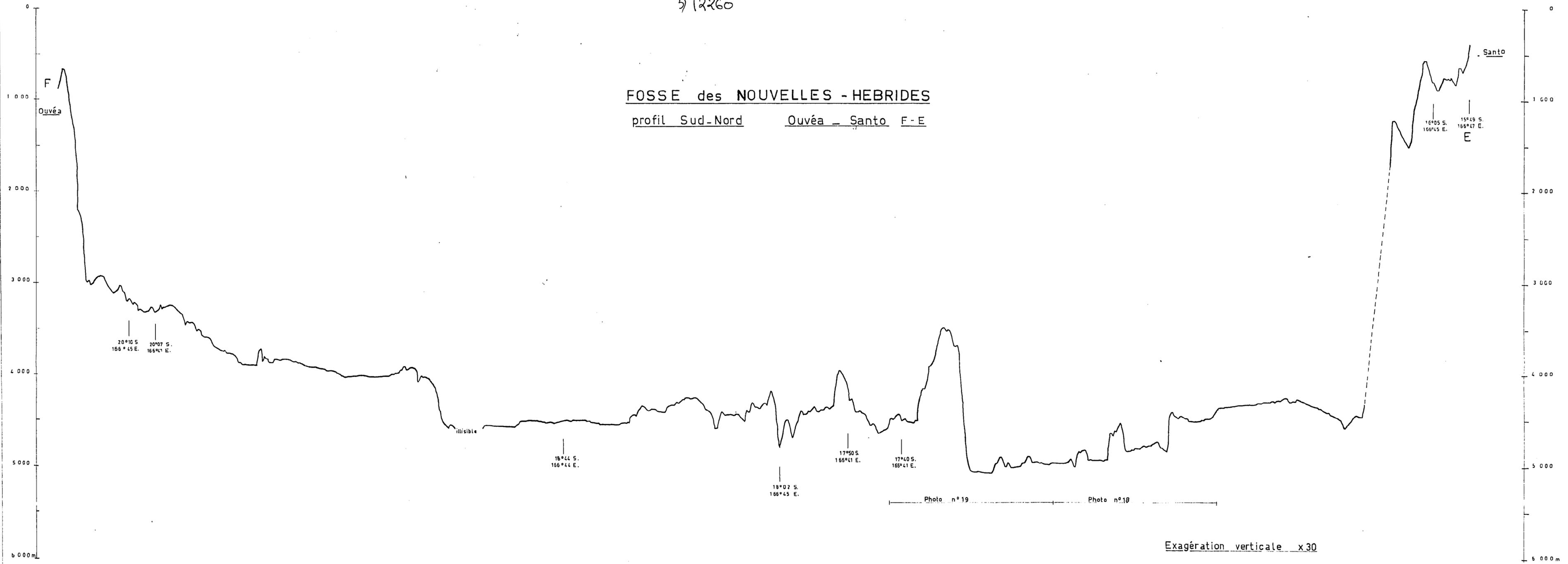
FOSSE des Nouvelles Hébrides



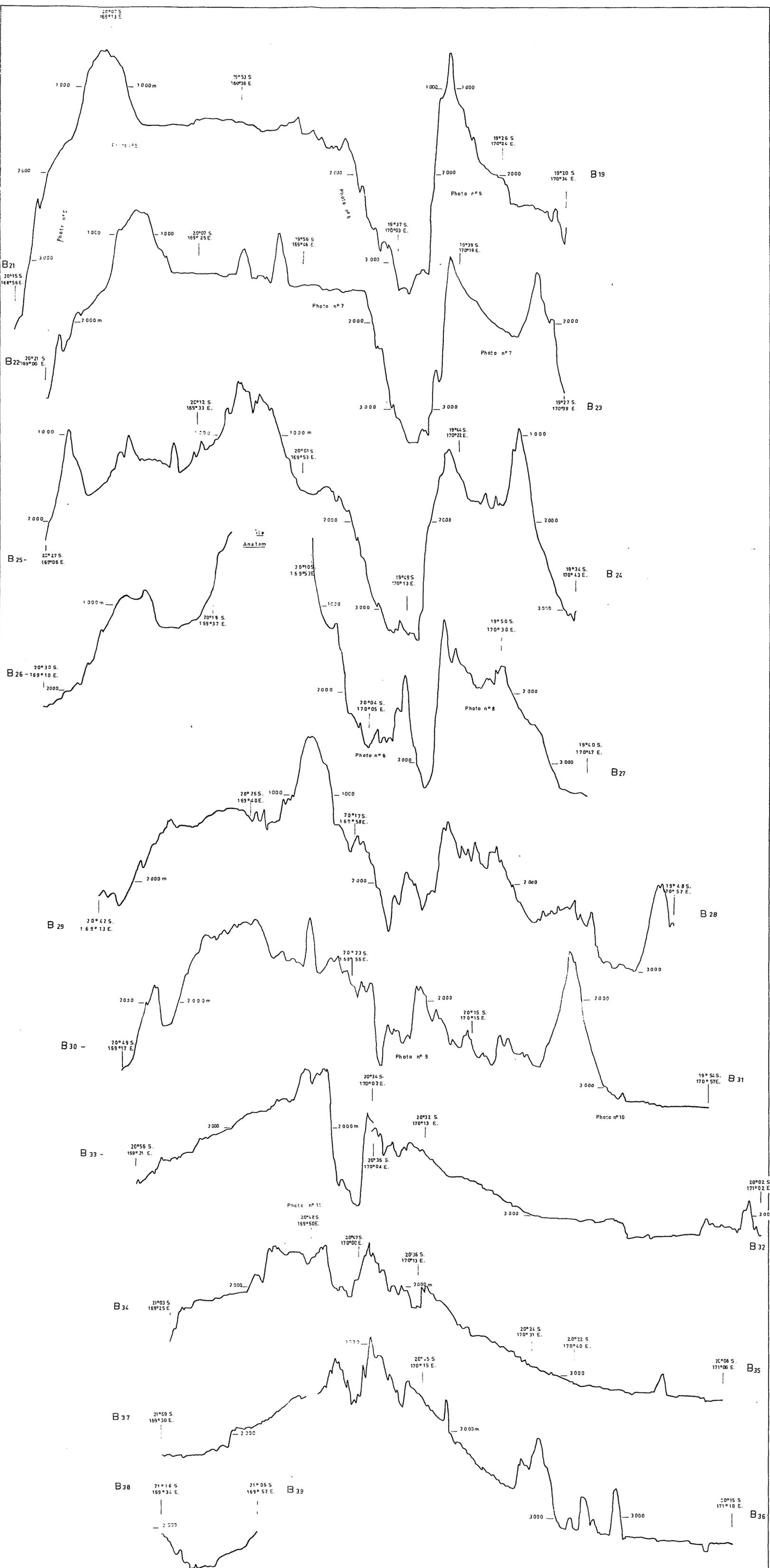
3) 12260

FOSSE des NOUVELLES - HEBRIDES

profil Sud-Nord Ouvéa - Santo F-E



Exagération verticale x30

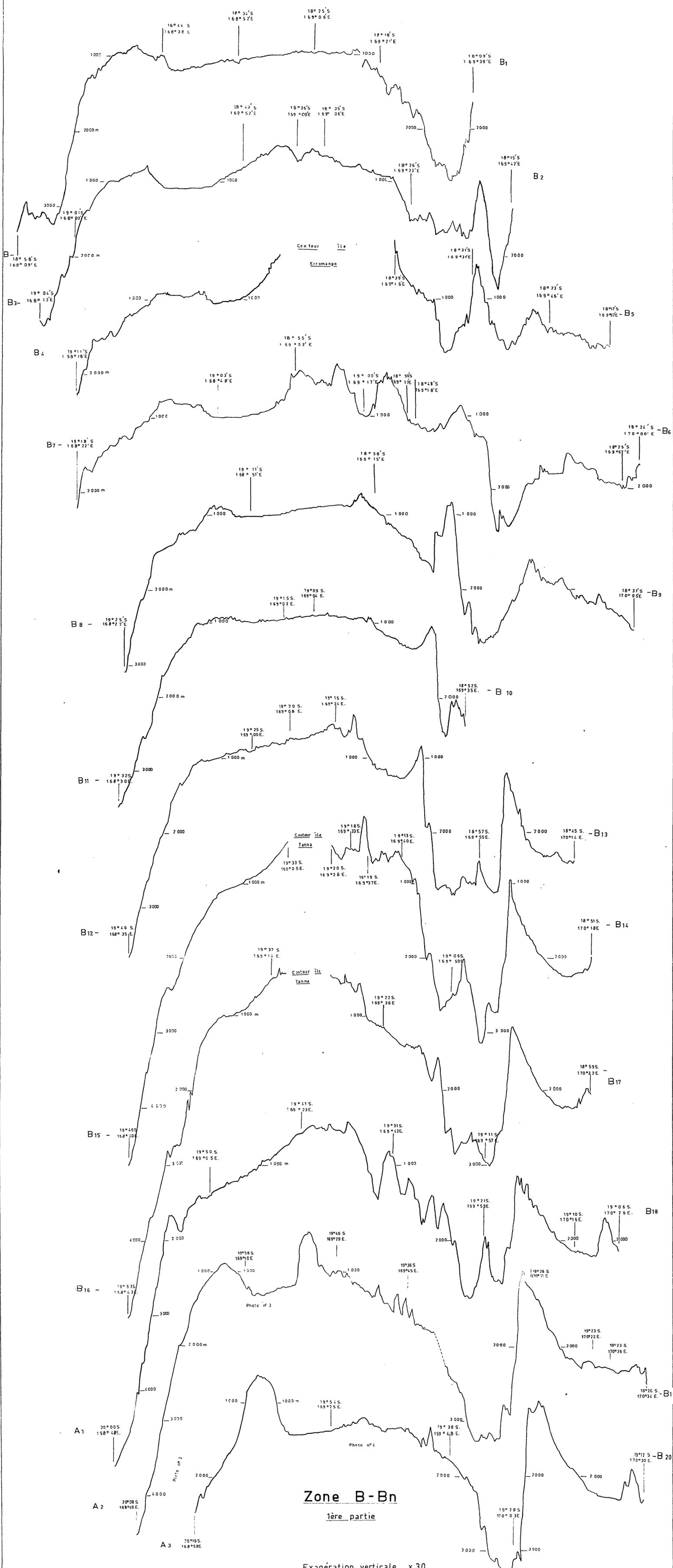


Zone B-Bn

2^{ème} partie

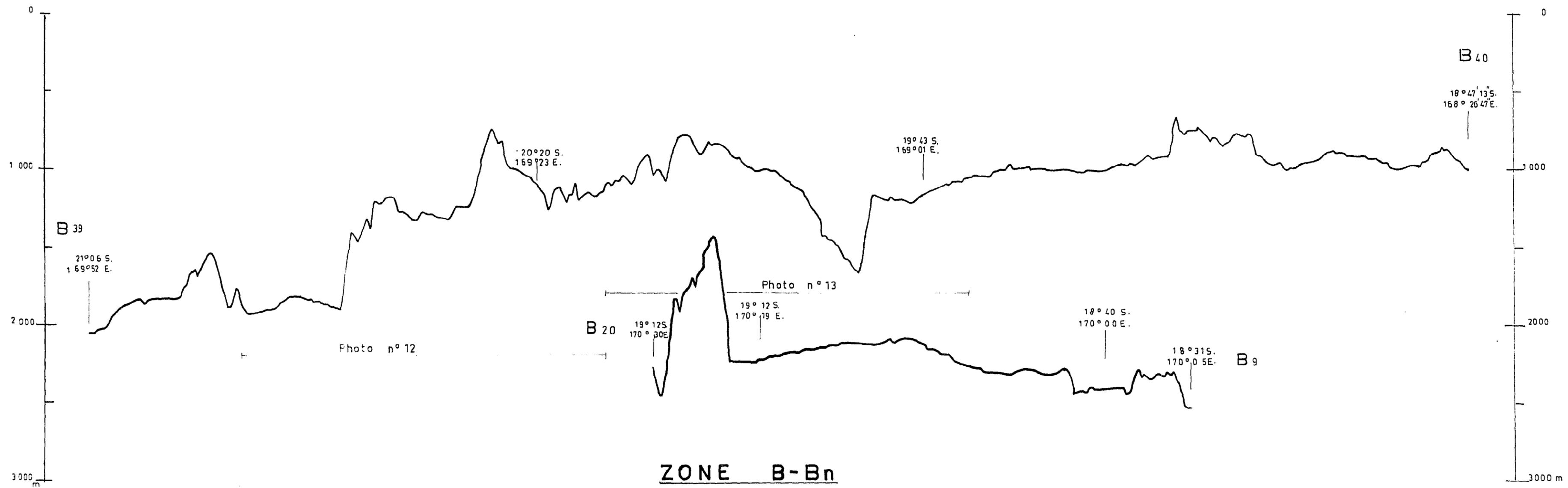
Exagération verticale x30

85/12260



Zone B-Bn
1ère partie

Exagération verticale x 30
1) 12260



ZONE B-Bn
profils parallèles à l'arc

6) 12260

Exagération verticale x 30