

RAPPORTS DE MISSIONS

SCIENCES DE LA TERRE

GÉOLOGIE-GÉOPHYSIQUE

N° 71

2007

**Campagnes Banc Sabine-2005 et
Sivalis-2006**

**Cartographie multifaisceaux, dragages,
sismique réflexion et forages de coraux
sur le banc Sabine (Vanuatu),
3-20 novembre 2005
et 30 novembre-11 décembre 2006**

**Bernard PELLETIER
James AUSTIN
Guy CABIOCH
Jean-Michel BORÉ
Stan LOCKER
Terry QUINN
Frederic TAYLOR
Steffen SAUSTRUP
Mark WIEDERSPAHN**



**Institut de recherche
pour le développement**

© IRD, Nouméa, 2007

/Pelletier, B.
Austin, J.
/Cabioch, G.
/Boré, J.-M.
Locker, S.
Quinn, T.
Taylor, F.
Saustrop, S.
Wiederspahn, M.

Campagnes Banc Sabine-2005 et Sivalis-2006. Cartographie multi-faisceaux, dragages, sismique réflexion et forages de coraux sur le banc Sabine (Vanuatu), 3-20 novembre 2005 et 30 novembre-11 décembre 2006.

Nouméa : IRD. Janvier 2007. 76 p.
Missions : Sci. Terre ; Géol.-Géophys. ; 71

CARTOGRAPHIE ; STRATIGRAPHIE ; SISMIQUE REFLEXION ; SONDEUR MULTIFAISCEAUX ;
RECIF ; FORAGE ; PALEOCLIMAT / VANUATU ; BANC SABINE

Campagne Banc Sabine-2005 et Sivalis-2006

Cartographie multi-faisceaux, dragages, sismique réflexion et forages de coraux sur le banc Sabine (Vanuatu)

3-20 novembre 2005 et 30 novembre-11 décembre 2006

Bernard Pelletier*, James Austin, Guy Cabioch***, Jean-Michel Bore****, Stan Locker*****, Terry Quinn**, Frederic Taylor ***, Steffen Saustrop** et Mark Wiederspahn**

* UR082/UMR Géosciences Azur, IRD Nouméa, Nouvelle-Calédonie

** UTIG, University of Texas, Austin

*** UR055 Paléotropique, IRD Nouméa, Nouvelle-Calédonie

**** US025 Moyens à la mer, IRD Nouméa, Nouvelle-Calédonie

***** University of South Florida, St Peterburg

1 – Rappel des objectifs des campagnes

Les récifs coralliens constituent d'excellentes et incomparables archives des variations du niveau marin, des paléoclimats et des mouvements tectoniques. Les récifs dans les zones de subsidence constituent particulièrement les meilleurs archives en raison de la disponibilité d'un espace vertical au sommet des séries récifales créées par la subsidence : l'enfoncement progressif permet d'obtenir des séries récifales "dilatées". Très peu de zones en subsidence sont susceptibles d'être propices à de telles études par forages IODP. Plusieurs sites très prometteurs, car subsidents et proches de la « warm pool », se situent au Vanuatu. En 1990, pendant le leg ODP 134, le Guyot Bougainville a été foré. Ce forage a révélé une séquence de 350 m de calcaire corallien accumulé entre 300 et 400.000 ans sur un site récifal qui a commencé à être submergé lors de sa descente vers la fosse des Nouvelles-Hébrides. A l'Ouest de ce guyot, se trouve le Banc Sabine, l'équivalent du guyot Bougainville mais situé à un stade préliminaire avant sa descente vers la fosse. Par comparaison, il s'avère que le Banc Sabine a la potentialité d'avoir une épaisseur significative de matériel récifal permettant des études de variations du niveau marin, d'évolution paléoclimatologique de la fin du Quaternaire. Les objectifs de la campagne « BANC SABINE 2005 » étaient donc d'effectuer la cartographie du banc par sondeur multifaisceaux et de réaliser une stratigraphie par sismique haute résolution pour établir les potentialités du Banc Sabine à une proposition de forages IODP.

Lors de cette campagne réalisée à bord du N.O Alis en novembre 2005 en collaboration IRD/Institut of Geophysics University of Texas, le banc Sabine à l'ouest de la fosse du Vanuatu sur la plaque plongeante et deux sites à l'est de la fosse dans la partie

centrale de l'arc du Vanuatu sur la plaque chevauchante (sud Malakula et Est Malo) ont été cartographiés et prélevés par dragages. Les données de sismique réflexion (boomer et chirp) ont permis d'avoir une idée sur la structure superficielle et ont indiqué la forte potentialité d'avoir une épaisseur significative de matériel récifal (mise en évidence d'un réflecteur sub-horizontale vers une profondeur de 80 ms sous la surface et ressemblant à une surface d'érosion). Cependant cette campagne n'a pas permis d'imager de manière satisfaisante les structures.

Une seconde campagne « SIVALIS 2006 » a donc été demandée pour d'obtenir des informations plus complètes (au moins 100 m) sur la stratigraphie par sismique réflexion en utilisant une sismique plus basse fréquence (petit canon et sismique multitrace) afin de proposer des forages IODP sur une base solide. En effet de tels sites ne peuvent devenir des cibles de forages IODP que s'il est clairement démontré qu'une épaisseur de calcaire corallien quaternaire récent s'est accumulée sur le sommet du banc lors de sa subsidence. Les résultats de la récente campagne IODP à Tahiti ont montré qu'IODP était maintenant capable de forer avec succès des séries récifales de faible profondeur, ce qui est de bon augure pour la future campagne de forage qui pourrait être proposée à Vanuatu sur la base des résultats de la campagne.

2 – La campagne Banc Sabine

A - Informations générales sur la campagne Banc Sabine

Nom de la campagne : Banc Sabine

Date : 3 novembre 2005 Nouméa au 20 décembre 2005 Nouméa (escale Luganville, Santo, Vanuatu)

Lieu : Banc Sabine et autres zones côtières des îles du Vanuatu central (Est Malo et Sud Mallicolo)

Navire : N.O. IRD « ALIS »

Equipe à bord de l'Alis:

Hervé Le Houarno (Commandant)
Xavier Travel (Chef mécanicien)
Jean-François Barazer (Second)
et l'équipage

Equipe scientifique :

Bernard Pelletier (DR IRD, co-chef de mission)
James Austin (Senior scientist UTIG texas, Co-chef de mission), 3-11 et 17-20 novembre
Guy Cabioch (CR IRD)
Jean-Michel Bore (AI IRD, électronicien) 3-11 novembre
Stan Locker (Scientist, Univ. South Florida, acquisition sismique)
Terry Quinn (Scientist UTIG), 12-17 novembre
Steffen Saustrup (Scientist UTIG, traitement sismique) 3-11 et 17-20 novembre
Frederic Taylor (Senior scientist UTIG), 12-17 novembre

Travaux:

Cartographie par sondeur multifaisceaux, profils de température (XBT) et de courant (ADCP), mesures de salinité.

Dragages

Sismique réflexion Boomer et Chirp

Equipements :

Sondeur multi-faisceaux Simrad EM 1002
Positionnement GPS , Leica MX 400
Cap par gyrocompas SG BROWN Meridian
Centrale d'attitude Seatex MRU5
Profils de température et de salinité par XBT et sonde CTD Seabird SBE 19
Thermosalinographe de coque : Seabird SBE 21
ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler, RDInstruments)
Boomer
Chirp

B – Déroulement de la campagne Banc Sabine

2 Novembre 2005 : Départ de Nouméa (10h50 locale le 3 novembre, 22h50 GMT), **transit vers le banc Sabine** (Vanuatu), test du matériel près du récif Tareti (lagon NC), sortie par passe Havannah

5 novembre 2005 : Debut cartographie Banc Sabine, transit Banc Wusi et sismique Banc Wusi

- 2h45 : sonde CTD banc Sabine, 15°58.5'S, 166°05.93'E, prof. 820 m (VA_Sabine_20051105.8200.asvp)
- 3h21 à 5h42 : début cartographie du Banc Sabine
- Transit vers le banc Wusi
- 18h58 : sonde CTD banc Wusi, 15°25.84'S, 166°36.59'E, prof 416 m (VA_Wusi_20051106.4160.asvp)
- 19h56 mise à l'eau Boomer
- 20h20 à 24h00 : sondeur multifaisceaux et **profil sismique Boomer lignes 101 à 106**

6 novembre 2005 : sismique et dragage Banc Wusi, transit Banc Sabine et reprise de la cartographie du Banc Sabine

- 00h00 à 4h10 : Sondeur multifaisceaux et **profil sismique Boomer Lignes 107 à 112**
- 4 dragages sur le banc Wusi
- 5h03 à 5h11 : **Wusi DR1**
début 15°20.961'S, 166°34.511'E, 151 m, fin 15°21.012'S, 166°34.511'E, 77 m, cap 180. Drague pleine. Gros blocs de « calcaire » marron-brun et blocs de calcaire « récifal » plus récent ; sable coquiller marron ; présence de quelques coraux modernes « profonds ». Les blocs sont encroûtés par des algues rouges.
- 5h50 à 5h56 : **Wusi DR2**
début 15°21.525'S, 166°34.481'E, 73 m, fin 15°21.558'S, 166°34.432'E, 45 m, cap 222, drague pleine de coraux « plats » modernes et coraux non scléractiniaires.
- 6h20 à 6h27 : **Wusi DR3**
début 15°21.530'S, 166°35.332'E, 148 m, fin 15°21.558'S, 166°35.305'E, 97 m, cap 217, Plaques de vieux coraux avec épais encroûtements d'organismes divers.
- 6h52 à 7h00 : **Wusi DR4**
début 15°21.981'S, 166°35.519'E, 150 m, fin 15°21.981'S, 166°35.448'E, 82 m, cap 270. Rares plaques d'organismes encroûtants et sable brun à Halimeda.
- 7h40 à 10h53 : Reprise cartographie sondeur multifaisceaux d'un survey ancien « Santo SW »
- 10h57 : transit vers le Banc Sabine
- 19h48 à 24h00 : reprise cartographie du Banc Sabine

7 novembre 2005 : Cartographie du banc et dragages

- 0h00 à 2h30 : suite cartographie Banc Sabine
- **5 dragages sur le Banc Sabine**
- 3h27 à 3h32 : **Sabine DR1**
début 15°56.976'S, 166°08.774'E, 180 m, fin 15°56.938'S, 166°08.740'E, 110 m, cap 346, drague pleine d'algues rouges vivantes, très nombreux débris de roches calcaires encroûtés par des organismes dont algues rouges vivantes ; calcaires anciens très indurés cassés par la drague.
- 3h51 à 3h59 : **Sabine DR2**

début 15°56.724'S, 166°08.915'E, 200 m, fin 15°56.747'S, 166°08.864'E, 110 m, cap 234, Très nombreux petits débris cassés de calcaires beiges très indurés (anciens ?) avec foraminifères, mollusques, algues calcaires ; débris de coraux anciens cassés.

- 4h15 à 4h21 : **Sabine DR3**

début 15°56.616'S, 166°08.713'E, 173 m, fin 15°56.643'S, 166°08.701'E, 110 m, cap 200, Calcaires beiges (arrachés) micritiques à bioclastes.

- 5h01 à 5h06 : **Sabine DR4**

début 15°56.082'S, 166°04.244'E, 220 m, fin 15°56.095'S, 166°04.235'E, 150 m, cap 220, petits fragments arrachés de calcaires micritiques beiges indurés avec probablement des débris algaires (à vérifier en lames minces).

- 5h22 à 5h24 : **Sabine DR5**

début 15°56.103'S, 166°04.254'E, 133 m, fin 15°56.113'S, 166°04.248'E, 91 m, cap 213. Rares débris de roches modernes et d'organismes modernes : algues et coraux récents (coraux tabulaires). Aucune roche arrachée du substrat. Dragage à refaire.

- 5h35 à 5h40 : **Sabine DR6 (5bis)**

idem à DR5, drague vide.

- 5h50 à 19h50 aller et retour au nord du banc la nuit du 7 au 8 novembre heure locale

- 19h56 à 24h00 : reprise cartographie du banc au sondeur multifaisceaux

8 novembre 2005 : Cartographie du banc Sabine et profils sismiques

- 0h00 à 4h30 : suite cartographie du banc

- 4h30 à 18h30 : mouillage la nuit du 8 au 9 au NW du banc

- 19h39 à 24h00 : cartographie et **profils sismiques Boomer et Chirp Nord Sud lignes 201 à 205, Boomer ligne 206 à 212**

9 novembre 2005 : Cartographie du Banc Sabine et profils sismiques

- 0h00 à 3h00 : cartographie et **profils sismiques Nord Sud Boomer lignes 213 à 222**

- 3h04 à 6h33 : cartographie et **profils sismiques Est West Boomer lignes 223 à 230**

- Problème Boomer en fin de journée

- Mouillage au nord-ouest du banc (15°56.231'S, 166°04.156'E)

- 19h45 : départ mouillage

- 19h58 : mise à l'eau Boomer et flûte, problème et remontée du Boomer

- 21h09 à 23h52 : cartographie et profil Chirp autour du banc sur la terrasse à 36 m **Ligne 290 Chirp**

- 23h52 à 0h40 : **Ligne 230 Chirp**

10 novembre 2006 : Cartographie du Banc Sabine et profils sismiques

- 0h44 à 3h20 : **Lignes 202 à 205 Chirp**

- 3h40 à 5h01 : **Lignes 231 à 236 Chirp**

- 5h10 : fin de la partie 21 de la campagne et route vers Santo (16h10 locale le 10 novembre)

11 novembre 2006 : escale Santo (débarquement de Jamie Austin, Steffen Saustrup et Jean Michel Bore, embarquement de Fred Taylor et Terrence Quinn)

- 11h06 (22 h locale le 11 novembre) : départ de Luganville/santo et route vers sabine

- 19h10 : arrivée sur Banc Sabine

- **1 dragage sur le Banc Sabine**

- 19h16 à 19h32 : **Sabine DR7** – partie profonde du flanc nord

début 15°56.233'S, 166°06.746'E, 619 m, fin 15°56.258'S, 166°06.739'E, 435 m, cap 270, Débris coralliens « anciens » arrachés, très perforés avec croûtes Mn et / ou Fe ; débris de mollusques.

- 20h19 à 20h44 : **Sabine DR7 bis**. Idem à DR7. Un corail plat profond, non scléractiniaire ; très rares petits débris de croûtes Fe et / ou Mn ? ; petits débris de mollusques.
- 22h05 à 23h55 : cartographie et **profils sismiques Chirp en zig zag sur le pourtour du banc, lignes 237 à 245**

12 novembre 2006 : sismique, dragages et cartographie du Banc Sabine

- 00h00 à 3h15 : cartographie et **profils sismiques Chirp en zig zag sur le pourtour du banc, lignes 246 à 265**

- 9 dragages sur le Banc Sabine

- 3h50 à 3h57 : **Sabine DR8**

début 15°56.355'S, 166°06.786'E, 202 m, fin 15°56.365'S, 166°06.782'E, 93 m. Petits morceaux de calcaire beige cassés avec quelques encroûtements.

- 4h10 à 4h16 : **Sabine DR9**

début 15°56.308'S, 166°06.688'E, 211 m, fin 15°56.321'S, 166°06.675'E, 73 m, cap 227. Gros morceau de calcaire micritique beige induré ; quelques plaques de coraux (probablement modernes ?)

- 4h29 à 4h33 : **Sabine DR10**

début 15°56.290'S, 166°06.612'E, 239 m, fin 15°56.306'S, 166°06.611'E, 95 m, cap 191. Quelques morceaux cassés de calcaire micritique très dur, beige ; quelques encroûtements.

- 4h46 à 4h51 : **Sabine DR11**

début 15°56.279'S, 166°06.522'E, 211 m, fin 15°56.294'S, 166°06.521'E, 78 m, cap 190. Très rares petits débris cassés dont des encroûtements plus ou moins massifs d'organismes ; petite éponge calcaire.

- 5h à 5h : **Sabine DR12**

début 15°56.272'S, 166°06.425'E, 212 m, fin 15°56.287'S, 166°06.426'E, 75 m, cap 183. Très rares petits débris arrachés de calcaire beige ; coraux modernes profonds remaniés.

- 5h25 à 5h29 : **Sabine DR13**

début 15°56.293'S, 166°06.459'E, 72 m, fin 15°56.314'S, 166°06.455'E, 46 m, cap 175. Très nombreux débris de coraux dont des Porites et des faviidés avec des encroûtements biologiques ; petites colonies coralliennes modernes ; encroûtements algaires modernes.

- 5h42 à 5h46 : **Sabine DR14**

début 15°56.303'S, 166°06.600'E, 88 m, fin 15°56.326'S, 166°06.596'E, 46 m, cap 192. Très rares petits débris dont un morceau de calcaire beige induré dans lequel une cavité est emplie de sédiments à remplissage géotrope.

- 5h58 à 6h03 : **Sabine DR15**

début 15°56.348'S, 166°06.749'E, 88 m, fin 15°56.363'S, 166°06.738'E, 48 m, cap 215. Très nombreux débris de blocs de croûtes biologiques et nombreux débris de coraux dont des coraux lamellaires et encroûtants ; encroûtements algaires modernes.

- 6h15 à 6h18 : **Sabine DR16**

début 15°56.415'S, 166°06.798'E, 40 m, fin 15°56.412'S, 166°06.754'E, 43 m, cap 272. Drague pleine de très nombreux débris coralliens encroûtés par des algues rouges ; blocs de croûtes d'organismes, débris de coraux lamellaires et encroûtants. Présence d'Heliopora ; encroûtements algaires.

- 6h55 : route vers mouillage
- Mouillage au nord ouest du banc
- 20h25 : lever du mouillage (7h25 locale le 13 novembre)

- 20h28 à 24h00 : cartographie du banc

13 novembre 2006 : cartographie, exploration du sommet du banc et sismique

- 00h00 à 00h38: cartographie du banc
- 00h40: mouillage au nord de la zone peu profonde du banc
- 1h50 à 2h45 : exploration en canot (Bernard, Fred, Stan et 2 matelots) avec sondeur et GPS des têtes de corail du sommet du banc. Fichier joint. **Deux têtes : 16°56.416'S, 166°04.492'E, 4 m.** Marée haute Luganville 14h11 locale (expédition entre 12h50 et 13h45 locale)
- 3h28: départ mouillage (14h30 locale)
- 3h33 à 6h35 : cartographie du banc
- 6h35 : mouillage pour la nuit du 13
- 19h34 (6h34 locale le 14 novembre) : départ mouillage
- 19h50 à 00h08 : cartographie et **profils sismiques Chirp, lignes 266 à 287**

14 novembre 2006 : Dragages Banc Sabine, transit sud Maskelyne

- 00h16 à 00h23 : cartographie à l'ouest du haut fond
- 10 dragages sur les flancs du banc
- 1h32 à 1h58 : **Sabine DR17**
début 15°57.397'S, 166°04.269'E, 770 m, fin 15°57.358'S, 166°04.237'E, 690 m, cap 307.
Drague pleine : sable coquillier beige-crème à Halimeda avec très nombreux débris de coraux modernes remaniés des parties supérieures ; nombreux débris de matériel récifal ; calcaire induré (10-20 blocs remaniés et in situ cassés) avec organismes recristallisés et probablement encroûté par Fe / Mn.
- 2h36 à 2h39 : **Sabine DR18**
début 15°56.856'S, 166°04.094'E, 260 m, fin 15°56.848'S, 166°04.136'E, 100 m, cap 66.
Drague vide
- 3h02 à 3h07 : **Sabine DR19**
début 15°57.061'S, 166°04.302'E, 260 m, fin 15°57.022'S, 166°04.340'E, 100 m, cap 36.
Drague vide
- 3h23 à 3h29 : **Sabine DR20**
début 15°57.209'S, 166°04.559'E, 250 m, fin 15°57.171'S, 166°04.582'E, 100 m, cap 22.
Drague vide
- 3h54 à 4h01 : **Sabine DR21**
début 15°57.648'S, 166°05.438'E, 260 m, fin 15°57.634'S, 166°05.344'E, 110 m, cap 271.
Gros blocs de croûtes d'organismes (dont algues rouges encroûtantes) avec lithophages in situ et bioclastes ; 1 corail plat moderne ?
- 4h23 à 4h30 : **Sabine DR22**
début 15°57.609'S, 166°05.161'E, 260 m, fin 15°57.621'S, 166°05.273'E, 110 m, cap 93.
Petits débris de calcaire beige induré (calcaire à bioclastes et croûtes d'organismes) ; débris resédimentés encroûtés.
- 4h44 à 4h55 : **Sabine DR22 bis** : Un petit éclat de 4 à 5 cm de calcaire blanc très dur et lisse ; rares débris resédimentés et 1 petit débris de corail profond.
- 5h19 à 5h31 : **Sabine DR23**
début 15°57.844'S, 166°06.301'E, 420 m, fin 15°57.842'S, 166°06.254'E, 340 m, cap 271.
Un petit débris de croûte biologique et un petit débris d'encroûtement algair vivant.
- 5h56 à 6h05 : **Sabine DR24**
début 15°57.488'S, 166°06.953'E, 250 m, fin 15°57.528'S, 166°06.908'E, 95 m, cap 233.
Gros blocs cassés de calcaire beige à crème avec nombreux bioclastes et débris algaires. Bloc encroûté par des organismes (dont des algues rouges ?) et croûtes de phosphate (?) ou Fer (?).

- 6h31 à 6h36: **Sabine DR25**

début 15°57.812'S, 166°06.233'E, 250 m, fin 15°57.810'S, 166°06.176'E, 105 m, cap 258.
Drague vide

- 6h57 à 7h06 : **Sabine DR26**

début 15°57.784'S, 166°05.853'E, 280 m, fin 15°57.790'S, 166°05.946'E, 110 m, cap 91.
Drague emmêlée, drague vide.

- 7h39 à 7h42 : **Sabine DR27**

début 15°56.690'S, 166°04.372'E, 35 m, fin 15°56.970'S, 166°04.344'E, 35 m, cap 289.
Nombreux débris coralliens encroûtés par nombreuses algues rouges vivantes et quelques rares formes coralliennes vivantes (corail bleu).

- 7h52 (18h52 locale le 14 novembre) : **Fin Sabine , route vers Sud Malekula**

- 19h24 : Sonde Sud Maskelyne (VA_Maskelyne_20051115.5310.asvp)

- 20h48 à 23h50 : **cartographie sud Maskelyne et sismique Chirp lignes 301 à 304**

15 novembre 2006 : cartographie et sismique Sud Maskelyne, dragage

- 00h45 à 7h04 : cartographie et sismique Chirp **Lignes 305 à 312**

- 7h26 à 21h14 : cartographie sud maskelyne

- **13 dragages sud Maskelyne**

- 22h18 à 22h26: **Maskelyne DR1**

début 16°36.276'S, 167°52.102'E, 165 m, fin 16°36.169'S, 167°51.902'E, 100 m, cap 300.
Sable beige à marron à mollusques et foraminifères ; blocs de sable induré ; puis **débris** coralliens (anciens ?) encroûtés par des algues rouges ; débris de coraux branchus.

- 22h37 à 22h40: **Maskelyne DR2**

début 16°35.931'S, 167°51.834'E, 80 m, fin 16°35.936'S, 167°51.739'E, 60 m, cap 263.
Drague pleine de blocs de matériel récifal, de débris de Porites encroûtés d'algues rouges.

- 22h56 à 23h01: **Maskelyne DR3**

début 16°35.071'S, 167°52.093'E, 100 m, fin 16°35.092'S, 167°51.978'E, 80 m, cap 263.
Sable grossier beige coquillier ; rares blocs de matériel récifal ; mollusques ; éponges, **algues** vivantes encroûtantes.

- 23h15 à 23h22: **Maskelyne DR4**

début 16°34.671'S, 167°52.232'E, 210 m, fin 16°34.693'S, 167°52.075'E, 110 m, cap 263.
Sable beige coquiller ; petits blocs arrachés de calcaire Sable ; éponges et coraux.

- 23h38 à 23h40: **Maskelyne DR5**

début 16°34.351'S, 167°51.858'E, 80 m ?, fin 16°34.370'S, 167°51.800'E, 60 m, cap 265.
Sable coquiller grossier ; gravelles de petits blocs arrachés de calcaire.

16 novembre 2006 : dragages Maskelyne, transit et cartographie Est Malo

- 00h07 à 00h14: **Maskelyne DR6**

début 16°35.668'S, 167°49.952'E, 80 m, fin 16°35.892'S, 167°49.953'E, 80 m, cap 186.
Nombreux débris de coraux lamellaires et branchus (formes récifales profondes) encroûtés **par** des algues rouges ; sables et gravelles et boue grise (faciès d'approfondissement ?).

- 1h09 à 1h13: **Maskelyne DR7**

début 16°36.494'S, 167°49.685'E, 150 m, fin 16°36.390'S, 167°49.806'E, 130 m, cap 49.
Sable marron foncé terrigène avec foraminifères et petits bioclastes ; blocs de sable induré.

- 1h28 à 1h31: **Maskelyne DR8**

début 16°36.338'S, 167°49.812'E, 125 m, fin 16°36.312'S, 167°49.892'E, 105 m, cap 56.
Sable marron foncé terrigène avec foraminifères et petits bioclastes ; blocs de sable induré.

- 1h58 à 2h06: **Maskelyne DR9**

début 16°34.930'S, 167°47.392'E, 170 m, fin 16°34.670'S, 167°47.483'E, 110 m, cap 16.
Blocs de sable induré (grès) et sable vaseux grisâtre, volcanique et coquiller.

- 2h30 à 2h23: **Maskelyne DR10**

début 16°36.020'S, 167°45.978'E, 350 m, fin 16°35.999'S, 167°46.030'E, 270 m, cap 63. Boue vaseuse bleue et sable vaseux marron ; petits éclats et blocs de calcaire recouvert d'une croûte noirâtre.

- 2h55 à 3h03: **Maskelyne DR11**

début 16°35.860'S, 167°46.322'E, 255 m, fin 16°35.811'S, 167°46.399'E, 240 m, cap 48. Sable vaseux bleu à grisâtre ; sable grossier terrigène à bioclastes (échinodermes, mollusques, etc...) ; coraux récifaux profonds modernes (en tube) ; débris de croûtes marron à noirâtre.

- 3h44 à 3h48: **Maskelyne DR12**

début 16°34.371'S, 167°47.683'E, 93 m, fin 16°34.330'S, 167°47.682'E, 91 m, cap 357. Sable gris terrigène à coquille.

Maskelyne DR12 bis : idem

- 4h26 à 4h33: **Maskelyne DR13**

début 16°35.079'S, 167°50.250'E, 76 m, fin 16°34.975'S, 167°50.385'E, 75 m, cap 48. Coraux plats et coraux récifaux modernes profonds.

- 4h50: route vers « Malo Est »

- 11h40 : arrivée sur site « Malo Est », sonde CTD 15°45.91'S, 167°20.98'E

- 12h06 à 21h54 : cartographie de la zone « Malo Est »

- 22h00 : route vers Luganville

- 23h36 à 00h05 : cartographie de la zone Chaverot Point/Guyon Reef à Luganville

17 novembre 2006

- 00h10 : arrivée Quai Simonsen, Luganville, Santo (11 heure locale le 17 novembre)

- 09h00 (20h locale) : départ de Luganville et transit vers Nouméa.

19 novembre 2006

- 21h00 (8h locale le 20 décembre) : Arrivée Nouméa, Fin de la mission Banc Sabine

C - Conditions durant la mission et qualité des données

Les conditions météorologiques ont été assez mauvaises pendant une grande partie de la campagne.

D'un point de vue technique, le boomer est tombé rapidement en panne (après 10 heures d'utilisation).

3 – La campagne SIVALIS

A - Informations générales sur la campagne Sivalis

Nom de la campagne : Sivalis

Date : 30 novembre 2006 Nouméa au 11 décembre 2006 Port Vila (escale Luganville, Santo, Vanuatu)

Lieu : Banc Sabine

Navire : N.O. IRD « ALIS »

Equipe à bord de l'Alis:

Raymond Proner (Commandant)

Xavier Travel (Chef mécanicien)

Loic Le Goff (Second)

et l'équipage

Equipe scientifique :

Bernard Pelletier (DR IRD, co-chef de mission)

James Austin (Senior scientist UTIG texas, Co-chef de mission)

Guy Cabioch (CR IRD)

Steffen Saustrup (Scientist UTIG, traitement sismique)

Frederic Taylor (Senior scientist UTIG)

Mark Wiederspahn (informaticien UTIG)

Travaux:

Cartographie par sondeur multifaisceaux, profils de température (XBT) et de courant (ADCP),

Sismique réflexion 24 traces, canon à air Bolt 600BT 20 in3

Carottage de coraux

Equipements :

Sondeur multi-faisceaux Simrad EM 1002

Positionnement GPS , Leica MX 400

Cap par gyrocompas SG BROWN Meridian

Centrale d'attitude Seatex MRU5

Profils de température et de salinité par XBT et sonde CTD Seabird SBE 19

Thermosalinographe de coque : Seabird SBE 21

ADCP (Acoustic Doppler Courant Profiler, RDInstruments)

Sismique réflexion 24 traces Beam Systems, canon à air Bolt, Compresseur Max air.

B – Déroulement de la campagne Sivalis

30 Novembre 2006

- **Départ de Nouméa** (3h00 GMT - 14h00 locale le 30 novembre) pour test dans le lagon et transit vers le banc Sabine (Vanuatu),

- 4h00 (15h00 locale) : Problème électrique onduleur suite branchement par F. Taylor d'une prise 110 volt dans une alimentation 220.

- 6h00 (17h00 locale) : retour à quai Nouméa.

- 8h45 (19h45 Locale): Nouveau départ du quai.

- 11h30 : mouillage Ile Ouen et travaux sur canon à air en panne
- 14h20 : départ mouillage (3h20 locale le 1 décembre), transit vers le Banc Sabine.
- 18h41 : Mise en marche ADCP à la sortie de la passe de la Havannah

2 Décembre 2006

- 15h30 (2h30 locale le 3 décembre) : Mouillage à Port Sandwich (Sud Malekula) car dépression tropicale au Nord de Santo.

3 décembre 2006

- 00h07 : arrêt ADCP au mouillage, test canon
- 2h30 (13h30 locale) : départ du mouillage, route santo
- 3h00 : remise en route ADCP, test sismique
- 11h12 (22h10 locale) : mouillage Santo
- 21h20 (7h20 locale le 4 décembre) : quai Santo

4 décembre 2006

- 9h37 (20h37 locale) : départ du quai de Santo et route vers le Banc Sabine
- 9h42 : mise en route ADCP à la sortie du chenal
- 18h00 (5h00 locale le 5 décembre) : arrivée sur le Banc Sabine et XBT fait par le second
- 19h46 (6h46 locale) : arrêt ADCP au nord du banc
- 20h30 : mise à l'eau canon et flute sismique
- 20h40 à 23h50 : profils sismiques NS à travers le banc, **lignes SB1 à SB3**

5 décembre 2006

- 00h09 à 5h55 : profils sismiques NS **lignes SB4 à SB6** et EW **SB7 à SB9**
- 7h35 (18h35 locale le 5 décembre) : mouillage au NW du banc
- 19h00 à 21h00 : visites des têtes de corail par Fred, Jamie et Steffen
- 21h30 : départ du mouillage, cartographie rapide près des deux têtes de corail. Une nouvelle tête est trouvée par -7m, à 15°56.425'S, 166°04.542'E
- 22h00 : mouillage pour préparer le carottage

6 décembre 2006

- 23h30 à 6h30 (10h30 à 17h30 locale) : plongées (3 au total : Fred, Jamie et Steffen pour les deux premières, Fred et Jamie pour la dernière) et carottage d'une tête de corail sur 2.05 mètres (7 morceaux dont le F pourrait être à l'envers).
- 6h30 : départ mouillage et route pour mouiller au nord-ouest du banc.
- 19h00 (Le 7 matin heure locale) : départ mouillage
- 20h30 : sismique à l'eau
- 20h42 à 00h37 : **lignes E-W SB10 à SB 12**

7 décembre 2006

- 00h36 à 6h02 (17h02 locale) : **lignes sismiques E W SB 13** et NS **SB14 à SB20**
- 7h40 (18h40 locale): Mouillage au NW du Banc
- 19h34 (6h35 locale le 8 décembre) : départ mouillage
- 20h26 à 23h16 : **lignes sismiques E W SB 21 à SB22**

8 décembre 2006

- 23h23 à 7h04 : **lignes sismiques SB 23 à SB 32**
- 7h45 (18h45 locale) : mouillage au nord-ouest du banc
- 19h35 (6h35 locale) : départ mouillage et attente pour moins de vent

9 décembre 2006

- 1h33 à 7h17 : **lignes sismiques SB 33 à SB 44**
- 7h43 (18h43 locale) : mouillage au nord-ouest du banc
- 19h41 (6h41 locale) : départ du mouillage et attente de conditions éventuellement bonnes pour la poursuite du carottage
- 20h48 : route sur Santo, mise en marche ADCP

10 décembre 2006

- 4h42 : arrêt ADCP à Luganville
- 5h05 : grand quai de Luganville, débarquement de Marc Wiederspahn et embarquement de Dominique Chardon

11 décembre 2006

- 1h15 (12h15 locale) : départ Santo et route sur Port Vila
- 2h03 : mise en marche ADCP
- 21h10 : arrêt ADCP
- 21h20 : à quai à Port Vila
- 23h00 à 1h25 le 12 (10h à 12h25 locale le 12 décembre) : appareillage pour sauvetage d'un plaisancier à l'entrée de la baie de Mele.

12 décembre 2006

- 1h25 (12h25 locale) : grand quai de Port Vila
 - 6h00 (17h00 locale) : mouillage dans la baie pour laisser la place à un paquebot. Débarquement de Fred Taylor
- Fin de la mission Sivalis

C - Conditions durant la mission et qualité des données

Les conditions météorologiques ont été assez mauvaises pendant une grande partie de la campagne SIVALIS 2006 (dépression tropicale au début interdisant l'accès de la zone, puis vent entre 15 et 25 nœuds de nuit comme de jour). Seule une journée sur le banc avec des vents légèrement inférieurs à 15 nœuds a permis de carotter une grosse tête de Porites.

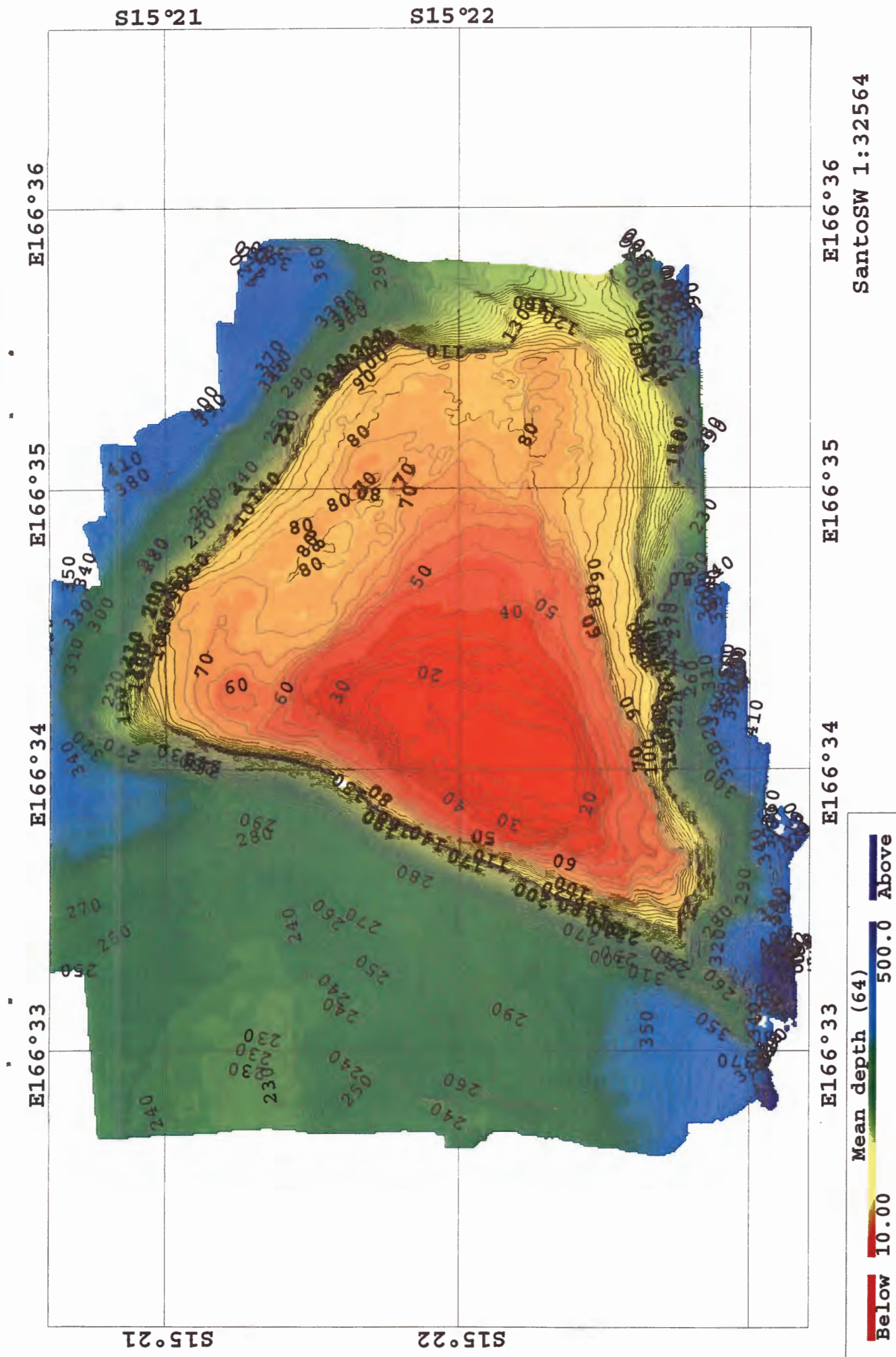
D'un point de vue technique, la sismique réflexion a bien fonctionné, après un début difficile du canon (fuite) et du compresseur (patinage des courroies).

4 – Conclusions

Les campagnes BANC SABINE de novembre 2005 et SIVALIS de décembre 2006 ont permis :

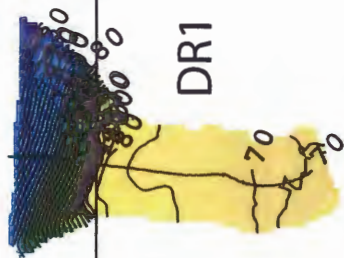
- de cartographier en grand détail la quasi totalité du banc Sabine (seules deux petites portions de faible profondeur aux extrémités Est et Ouest du banc n'ont pas été cartographiées). Ce banc se présente comme un atoll immergé d'orientation E-W (9 km de long et 1,8 à 2,8 km de large), avec une couronne extérieure un peu moins profonde au nord (en moyenne 12 m) qu'au sud (16-18 m), un ancien lagon au centre (20-30 m) plus profond à l'ouest de 166°7'E et comprenant des pinacles pouvant atteindre 10 m de hauteur, une ou deux terrasses vers 30-34 m et vers 42-48 m autour du banc, deux ruptures de pentes (pentes plus fortes entre 80-200 m et entre 300-400 m) et des arrachements le long des pentes (vers 166°7'E). La partie la moins profonde du banc se situe à l'extrémité ouest (profondeur inférieure à 10 m) et comprend des têtes de corail (3 m de diamètre maximum) culminant vers 4 m de profondeur environ (mesures faites à marée haute).
- de prélever les flancs et le sommet du banc par dragages. 27 dragages dont 20 positifs ont permis de ramener le long des pentes des fragments arrachés de calcaires beiges à bioclastes, ainsi que des blocs de croûtes d'organismes et des débris de coraux.
- de trouver des têtes de corail vivantes à l'extrémité Ouest du banc et de forer une grosse tête de Porites. Une carotte de 2 m de longueur a été obtenue et devrait permettre d'obtenir des données de température et de salinité sur plusieurs siècles. C'est probablement la première carotte réalisée sur une tête de corail en pleine mer, loin d'influence terrestre.
- de réaliser de nombreux profils sismiques avec différentes sources (chirp, boomer et canon à air). Un réflecteur à une profondeur de 80 à 100 ms sous la surface pourrait correspondre à une surface d'érosion (analyse en cours).

Par ailleurs la campagne Banc Sabine de 2005 a également permis de cartographier et/ou d'échantillonner par dragages trois autres secteurs de l'arc du Vanuatu : le banc Wusi à l'ouest de Santo, la zone des Maskelynes au sud de Mallicolo et la zone Est Malo. Des terrasses sous marines ont été mises en évidence. la zone au sud de Mallicolo présente notamment de magnifiques terrasses à 30, 80 et 250 m de profondeur.

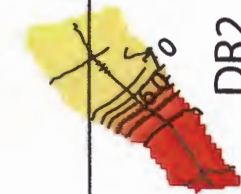


E166°35

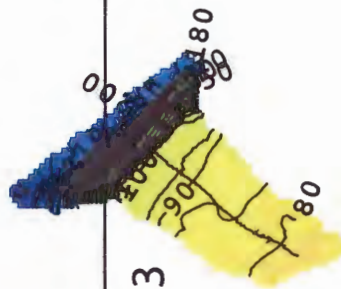
S15°21.5



DR1



DR2



DR3



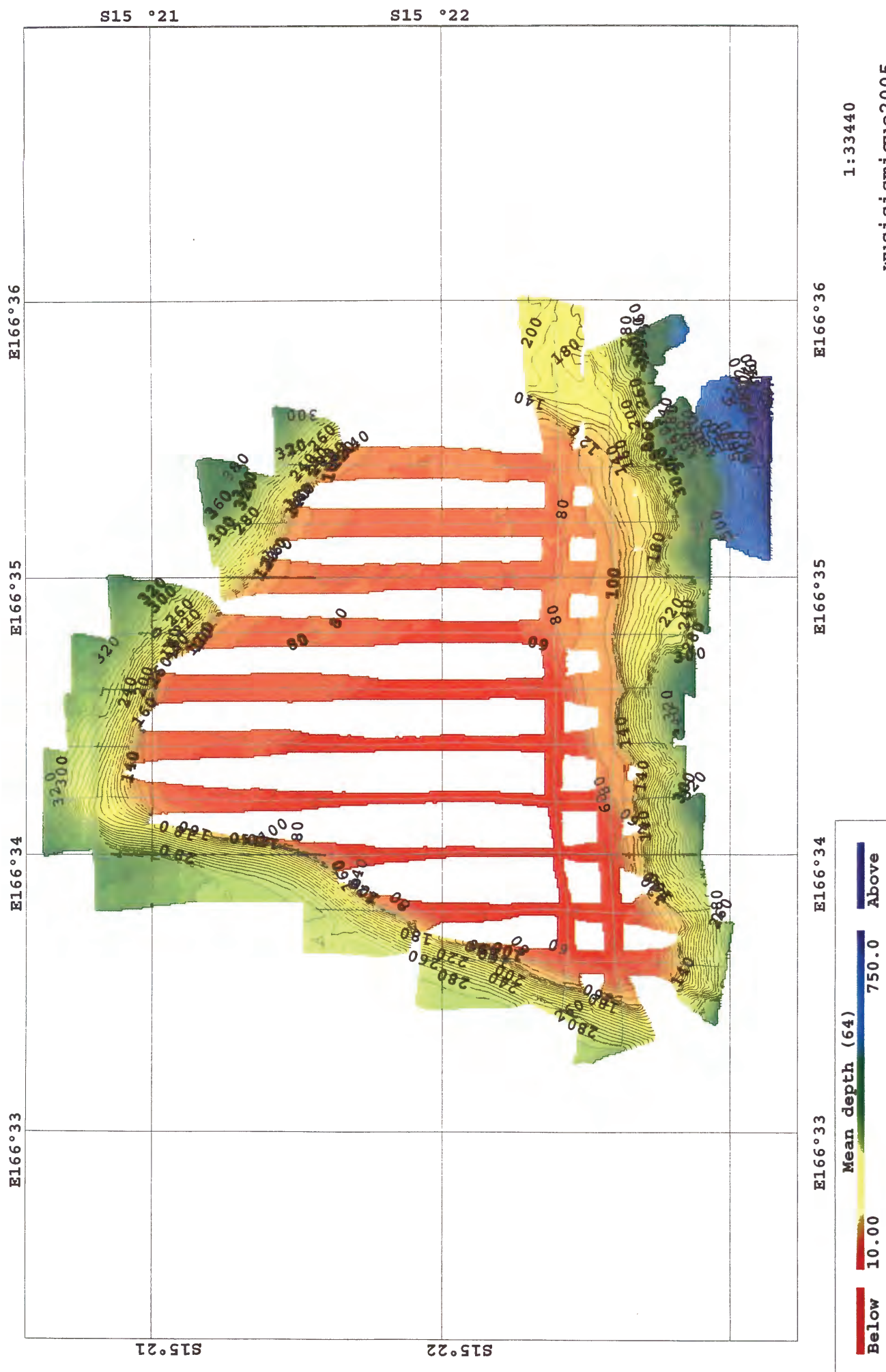
DR4

E166°35

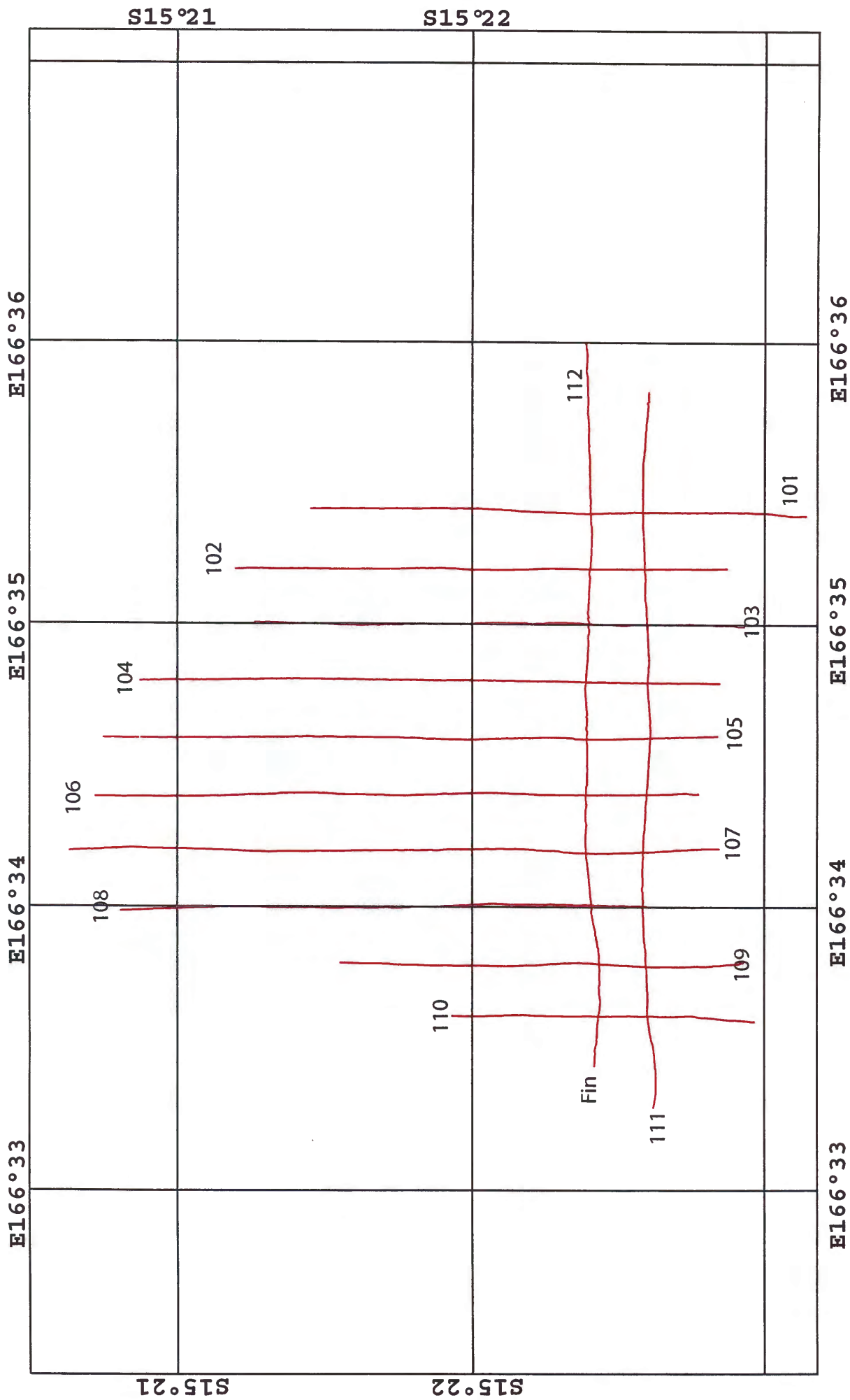


1:14843

Dragages Banc Wusi 2005



Cartographie sur profil sismique Banc Wusi, 2005



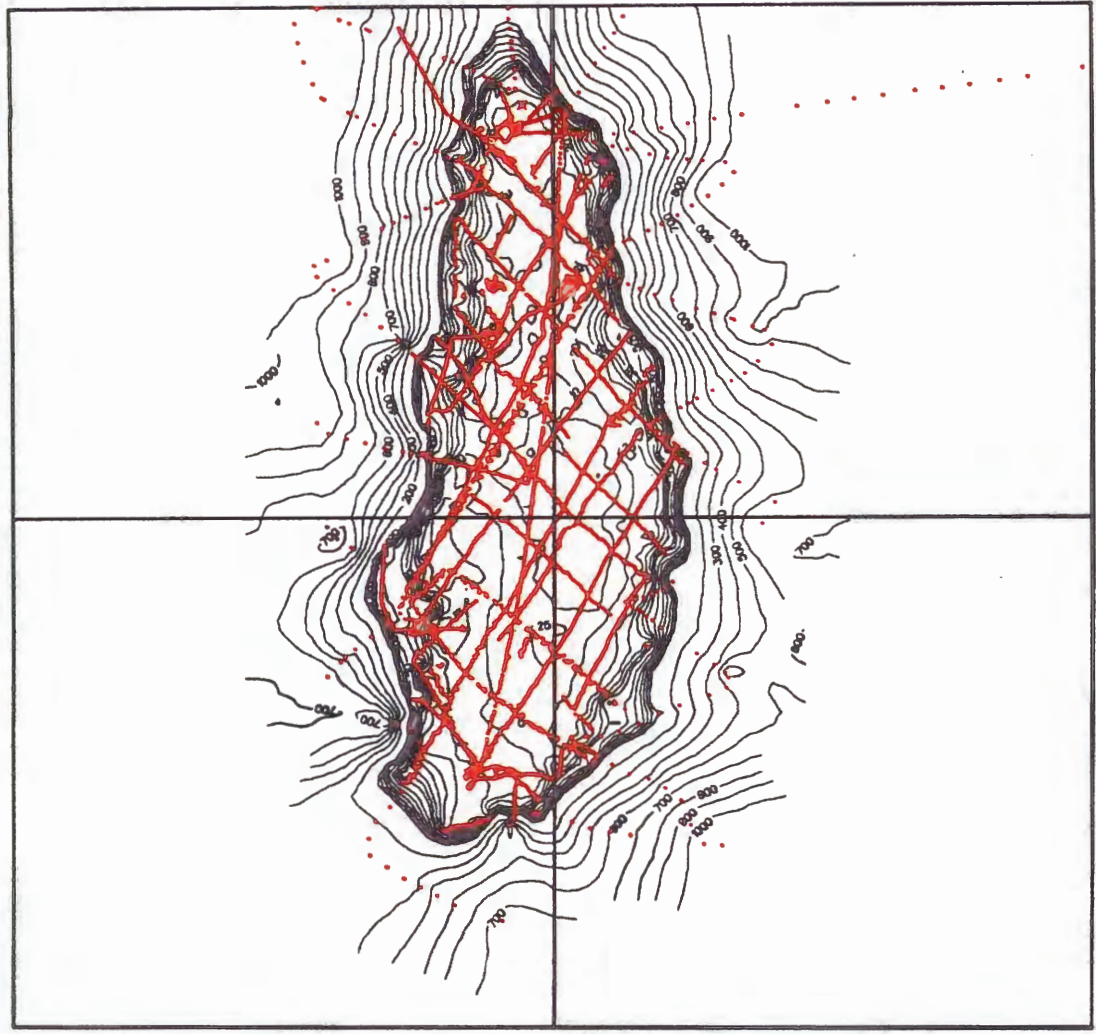
1:33535

Navigation des profils de sismique réflexion (Boomer, lignes 101 à 112), Banc Wusi, novembre 2005

Projection Mercator - WGS72
Echelle à l'équateur: 1/79510

BATHY SAB3

-15.9



-16.0

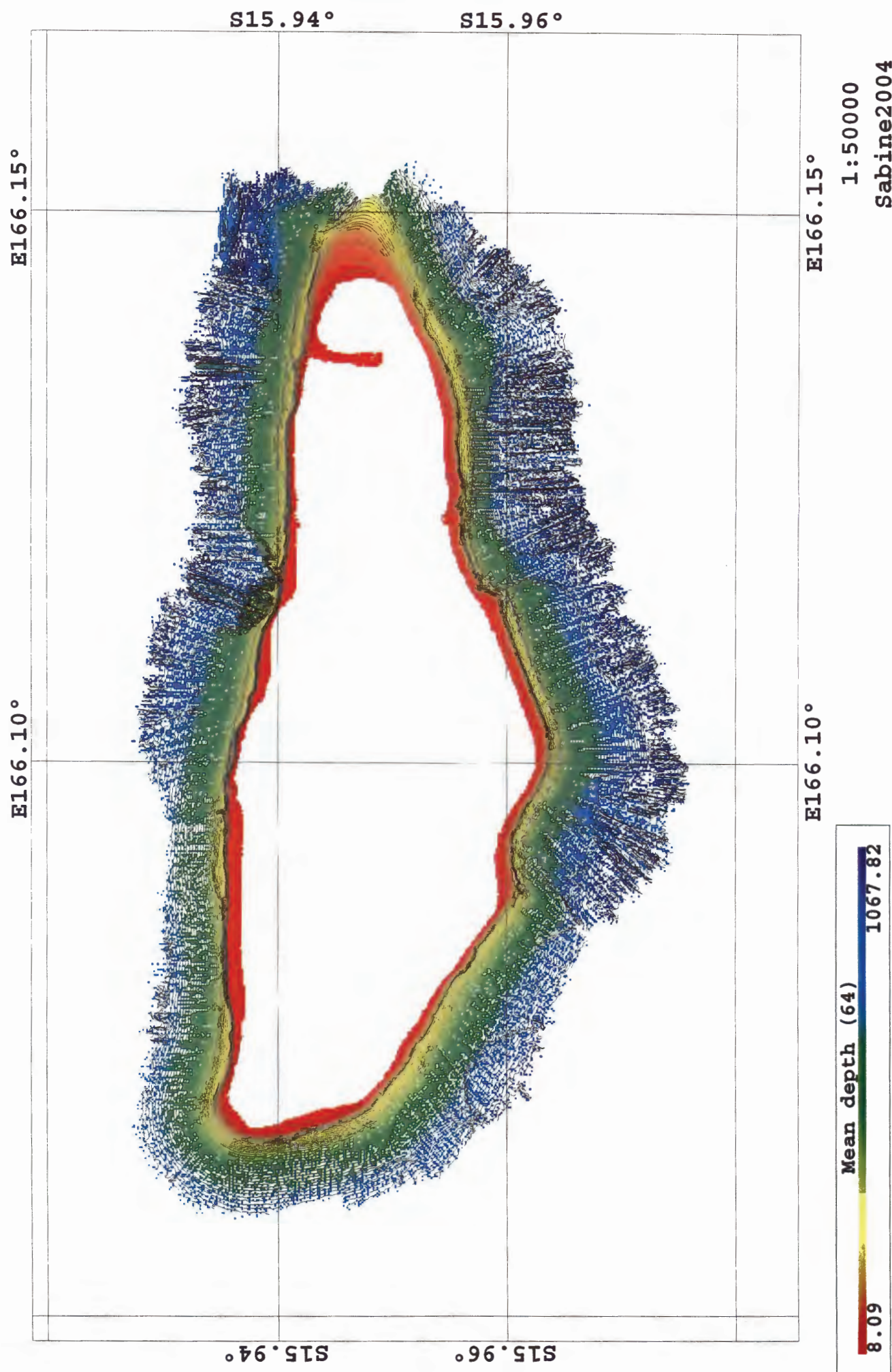
166.1

Date: 9 Sep 1990 • UR. IF ORSTOM Nourmèa

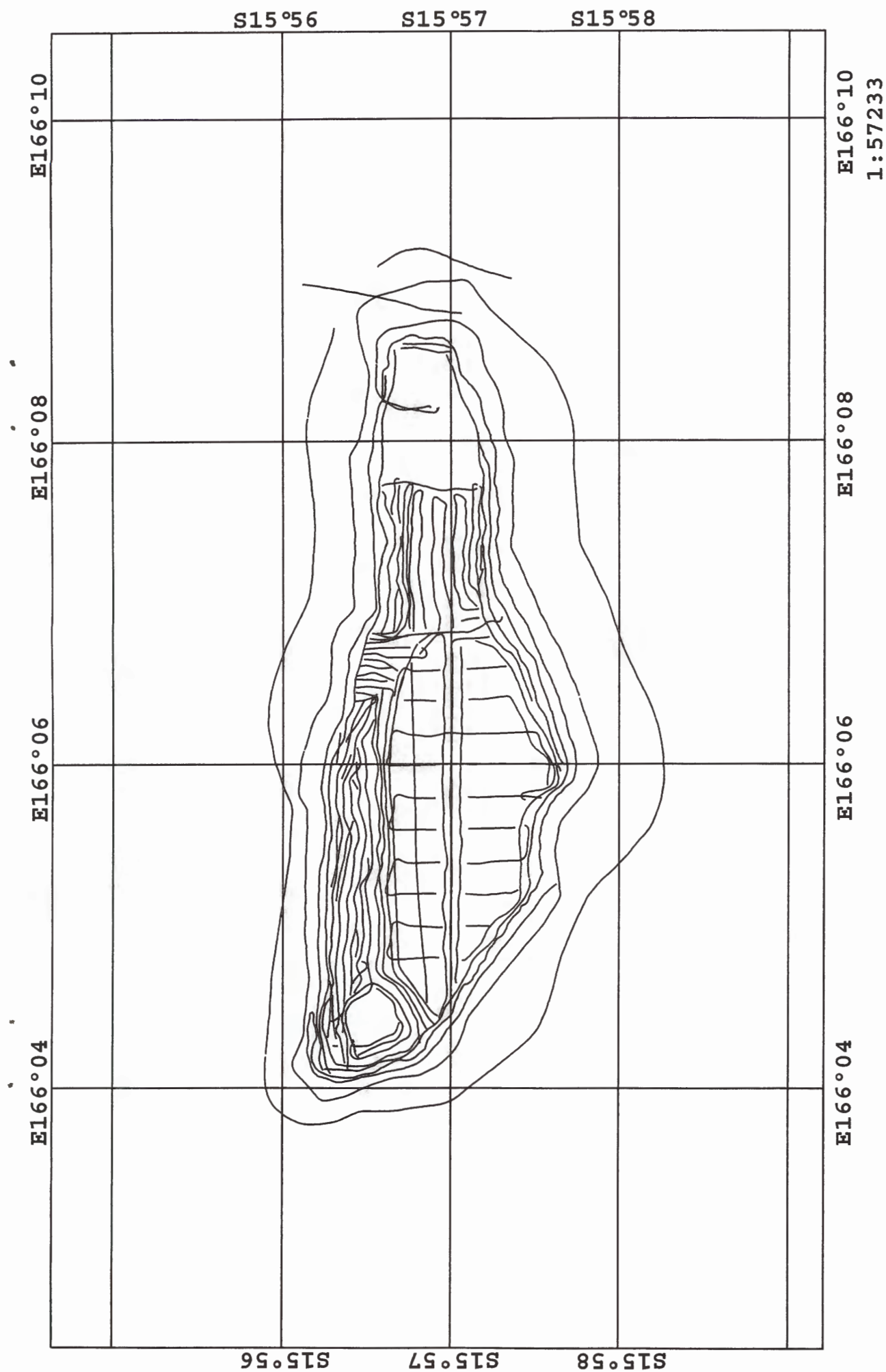
Auteur: BML

120 depth
150 values

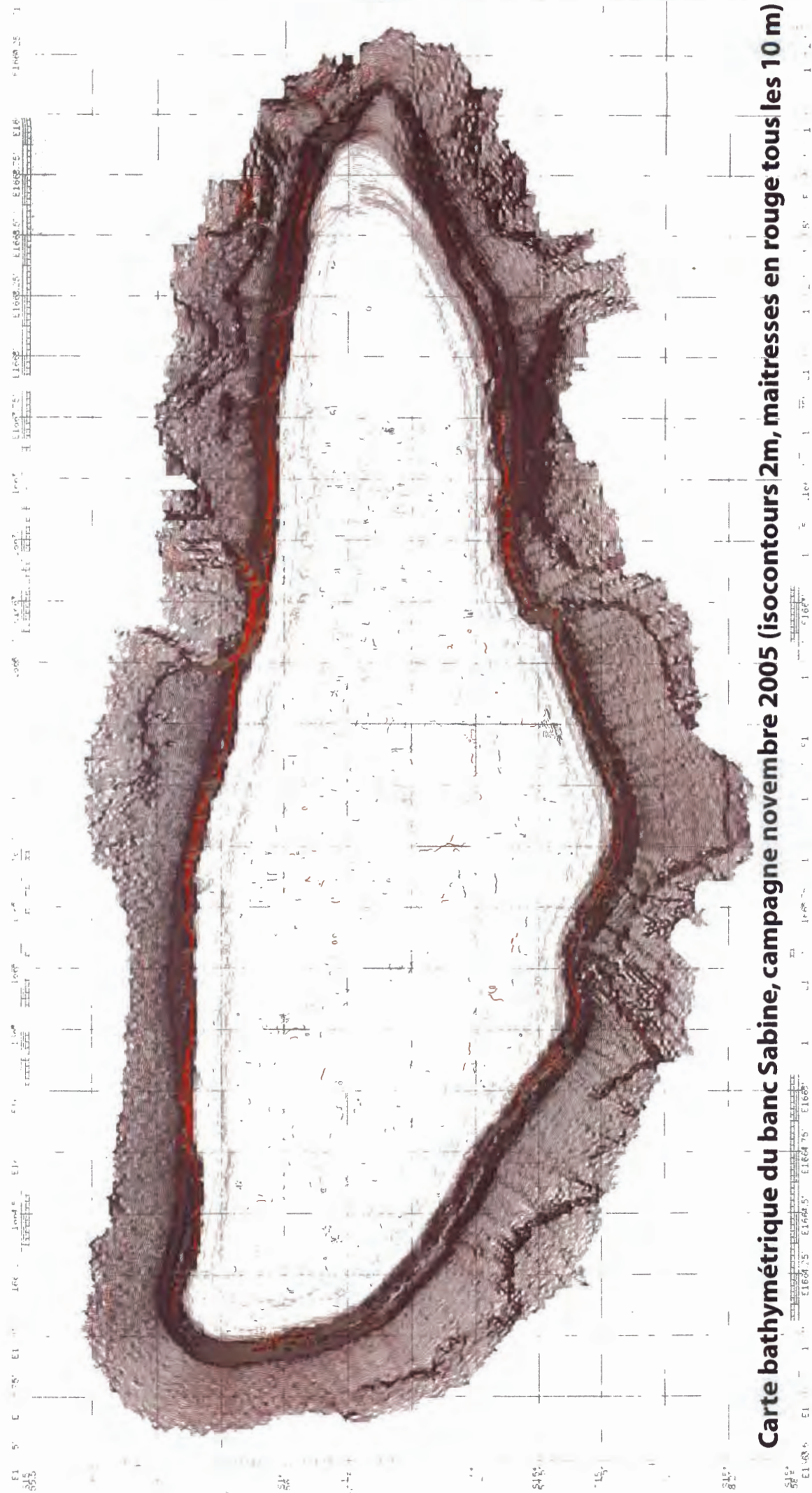
10 15 20 25 30 40 50 60 70 80 90 100 200 300 400 500 600 700 800 900



Cartographie banc Sabine, 2004, N.O. alis (avant la campagne 2005)



Navigation, profils EM 1002, Banc Sabine 2004 (extérieur) et 2005(sommet du banc)



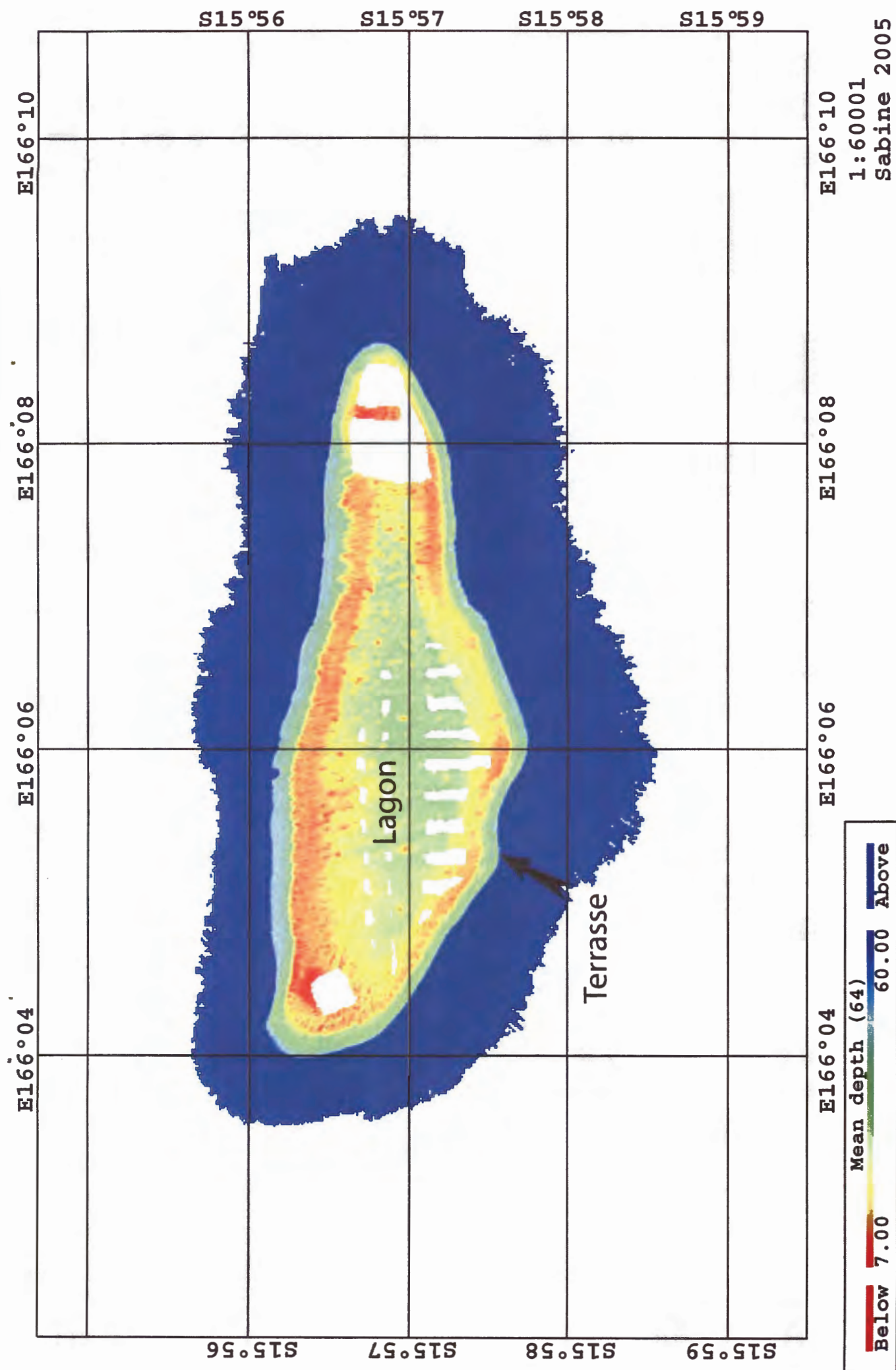
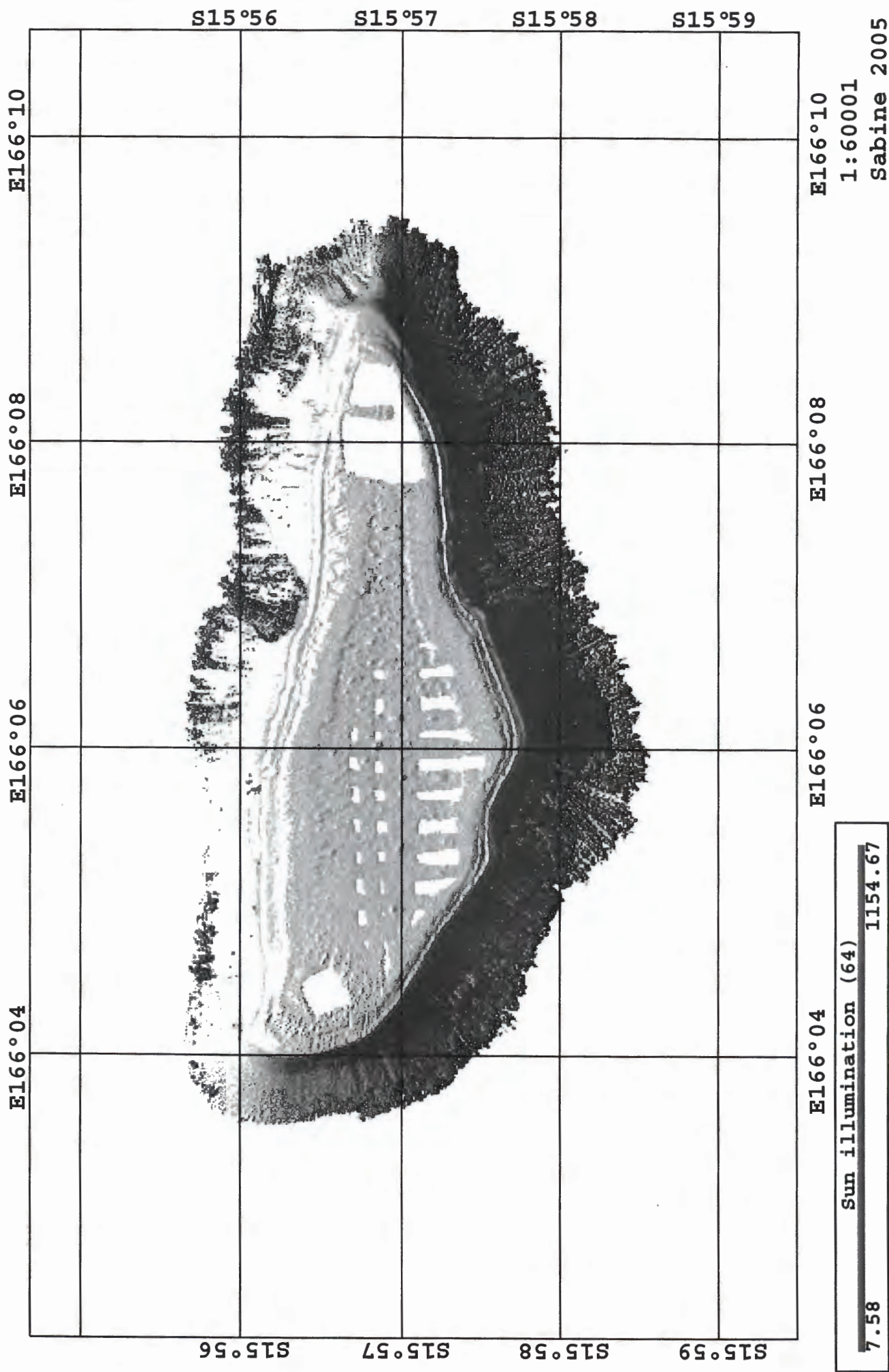
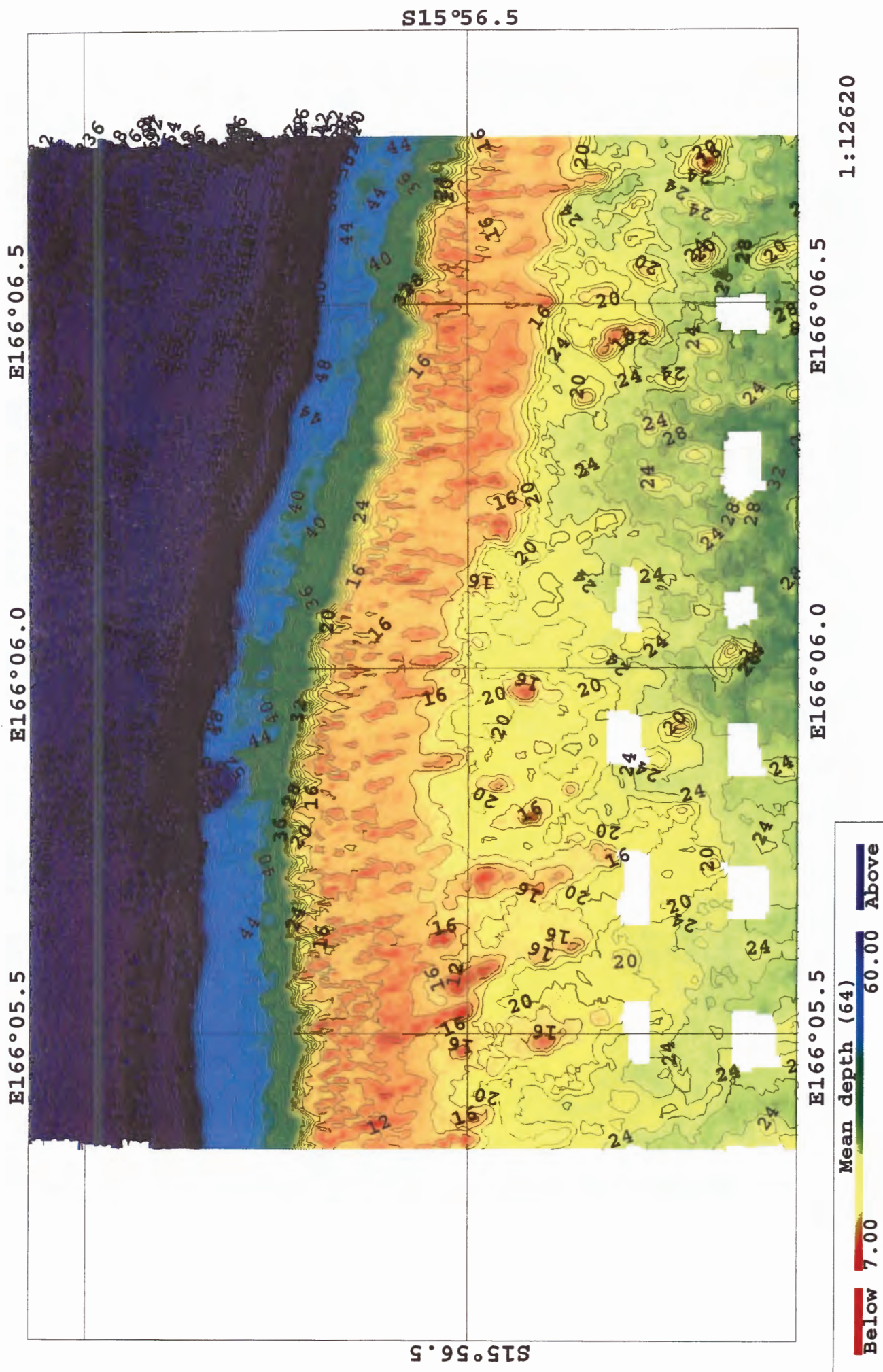


Figure x: Carte bathymétrique du banc Sabine (sondeur EM1002)
Campagne N.O. ALis Sabine Bank Novembre 2005 (Pelletier et al.)

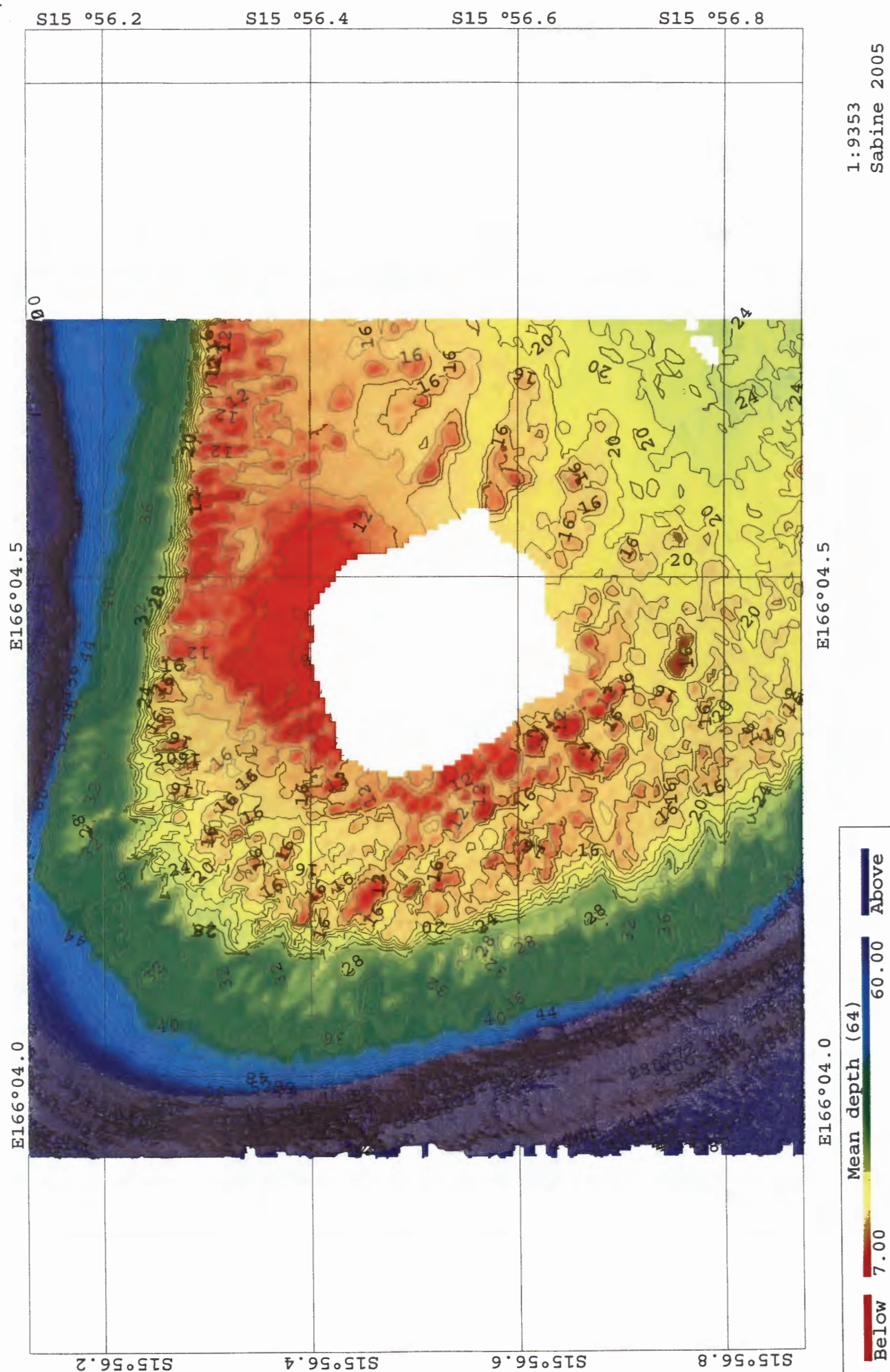




Carte bathymétrique de la bordure nord de la partie centrale du banc Sabine (2005)

Noter les patés coralliens coté lagon, la crête avec les sillons, la terrasse coté extérieur (40-48 m) et l'arrachement sur la terrasse.

C



Carte bathymétrique du coin Nord-Ouest du Banc Sabine (sondeur EM1002, contour 2m). campagne Sabine Bank, NO Alis Novembre 2005 (Pelletier et al.)

Search for Porites heads on Sabine Bank (location and depth in meter)

Small boat expedition (B. Pelletier, F. Taylor, S. Locker)

shallowest points and Porites heads are indicated

(measurements made between 12H50 and 13h50 the 13 November 2005 near the high tide)

Waypoint	Latitude		Longitude	Depth	
15	15 56`	531	166 4	433	11,5
16	15 56`	502	166 4	458	12
17	15 56`	505	166 4	458	9
18	15 56`	508	166 4	426	6,5
19	15 56`	512	166 4	409	6,5
20	15 56`	508	166 4	403	6 zone A
21	15 56`	494	166 4	403	11
22	15 56`	493	166 4	399	8
23	15 56`	491	166 4	398	6
24	15 56`	488	166 4	395	5,3
25	15 56`	475	166 4	393	5,75
26	15 56`	461	166 4	402	7
27	15 56`	445	166 4	409	5
28	15 56`	443	166 4	410	4,3 zone B
29	15 56`	439	166 4	411	5,25
30	15 56`	437	166 4	408	4,4
31	15 56`	433	166 4	408	4,5
32	15 56`	429	166 4	409	8
33	15 56`	401	166 4	386	7
34	15 56`	413	166 4	376	10
35	15 56`	426	166 4	359	10,5
36	15 56`	430	166 4	352	8
37	15 56`	430	166 4	348	7
38	15 56`	427	166 4	339	7,5
39	15 56`	416	166 4	341	6,6
40	15 56`	504	166 4	420	7
41	15 56`	499	166 4	406	8
42	15 56`	504	166 4	406	6
43	15 56`	509	166 4	404	5,5 zone A
44	15 56`	514	166 4	410	6,5
45	15 56`	528	166 4	383	11,5
46	15 56`	525	166 4	378	9
47	15 56`	522	166 4	372	9
48	15 56`	519	166 4	365	6
49	15 56`	516	166 4	360	6
50	15 56`	508	166 4	331	10
51	15 56`	496	166 4	301	9
52	15 56`	406	166 4	332	8
53	15 56`	460	166 4	337	7,5
54	15 56`	457	166 4	339	7
55	15 56`	443	166 4	346	10
56	15 56`	429	166 4	354	15
57	15 56`	375	166 4	381	10
58	15 56`	359	166 4	380	8
59	15 56`	346	166 4	462	10
60	15 56`	416	166 4	495	8
61	15 56`	416	166 4	492	Bigest heads
62	15 56`	414	166 4	489	
63	15 56`	407	166 4	490	
64	15 56`	404	166 4	490	8
65	15 56`	403	166 4	490	5
66	15 56`	403	166 4	487	4 ZoneC
67	15 56`	403	166 4	487	8

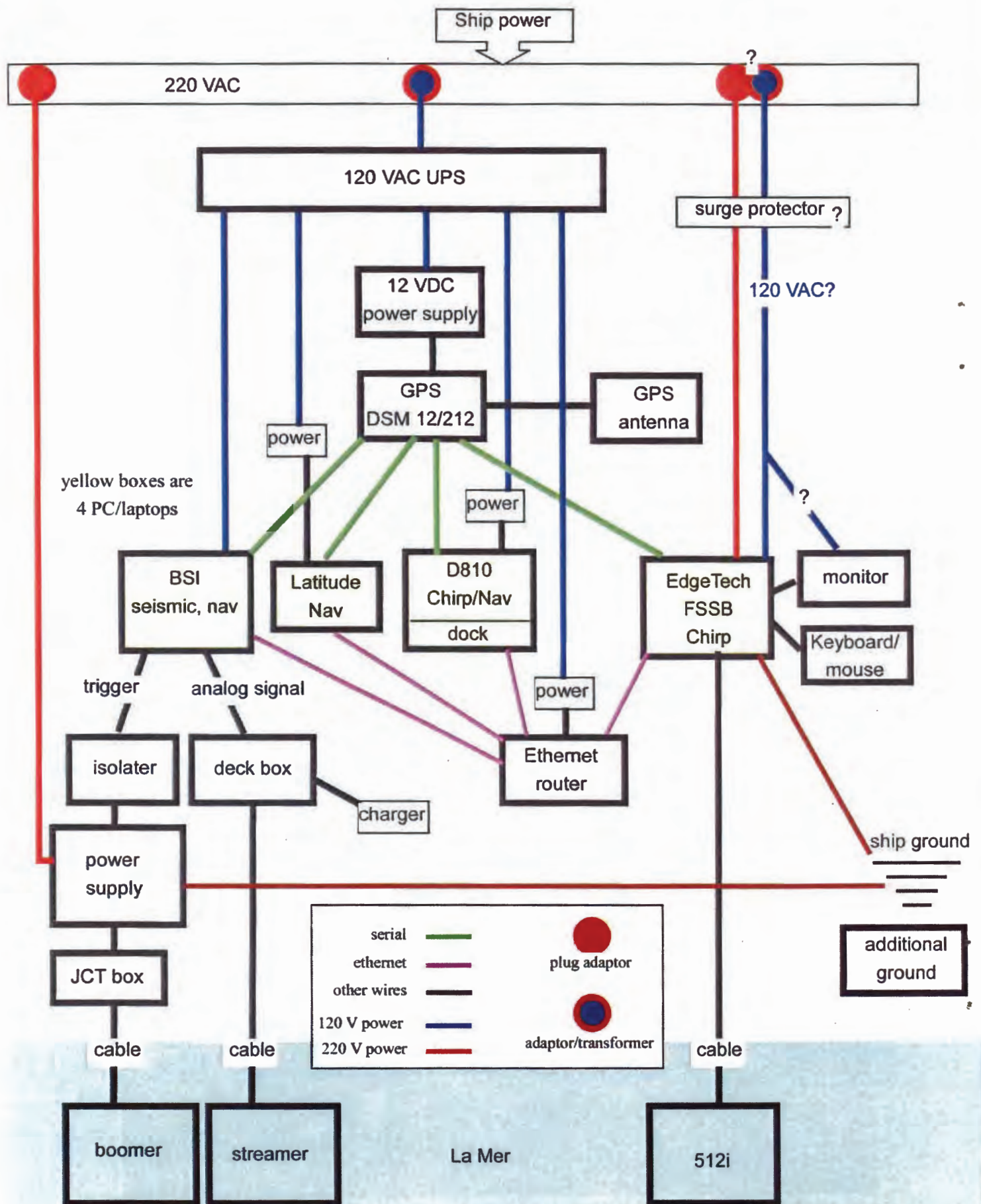
68	15 56'	408	166	4	487	8	
69	15 56'	433	166	4	484	8,5	
70	15 56'	411	166	4	480	9	
71	15 56'	415	166	4	456	8	
72	15 56'	425	166	4	429	7,5	
73	15 56'	439	166	4	410	5	zone B
74	15 56'	445	166	4	406	4	
75	15 56'	448	166	4	406	7	
76	15 56'	446	166	4	411	6	
77	15 56'	445	166	4	412	5	zone B
78	15 56'	440	166	4	405	4	
79	15 56'	442	166	4	368	10	
80	15 56'	442	166	4	363	9	
81	15 56'	442	166	4	360	8,5	
82	15 56'	443	166	4	322	9	
83	15 56'	447	166	4	282	13	
84	15 56'	448	166	4	278	10	
85	15 56'	450	166	4	271	9	

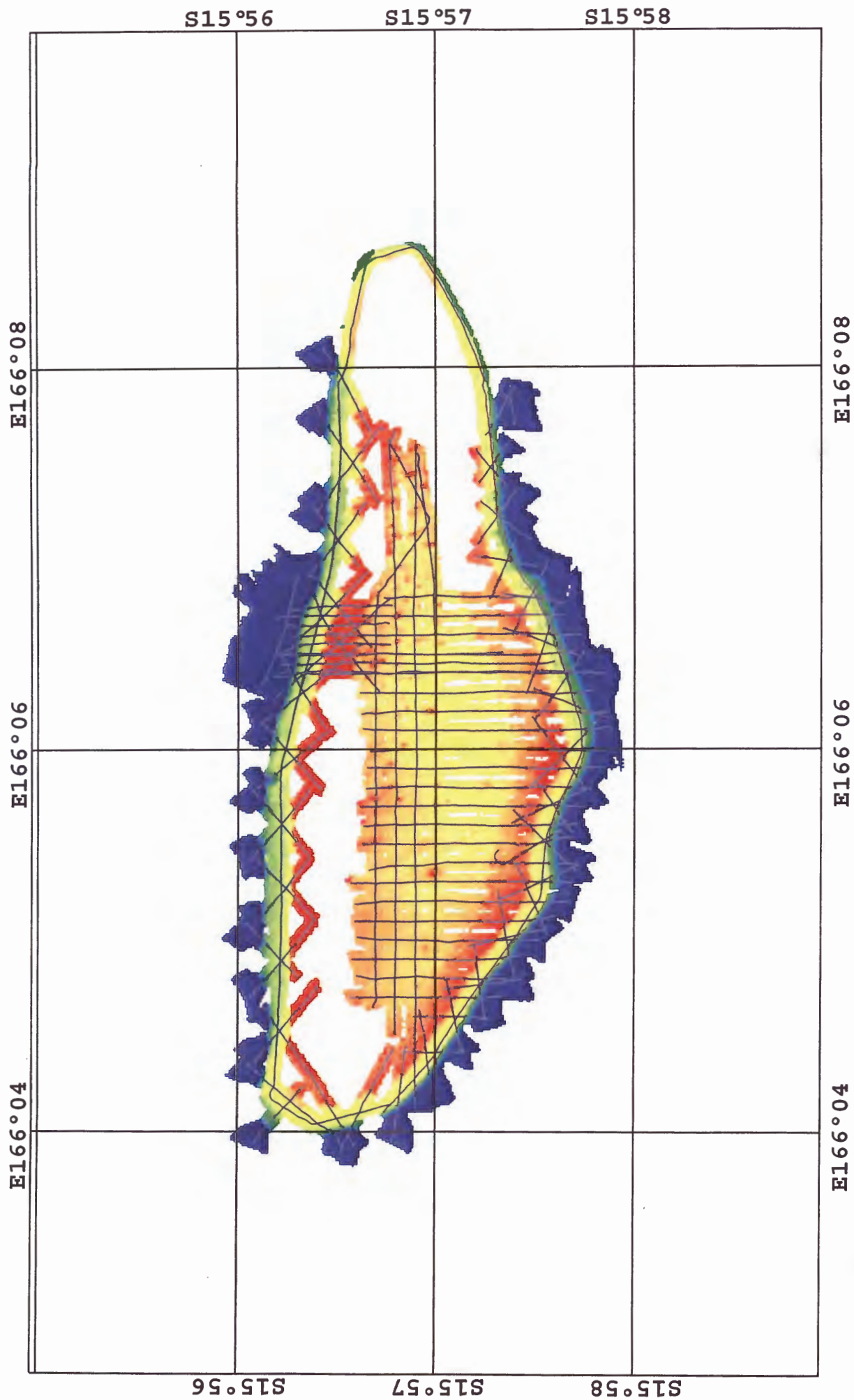


Eléments de sismique utilisés (Boomer et Chirp) lors de la campagne Sabine 2005



Jamie Austin, Bernard Pelletier et Guy Cabioch en discussion à l'issue d'un dragage





1:49451
Sabine sismique

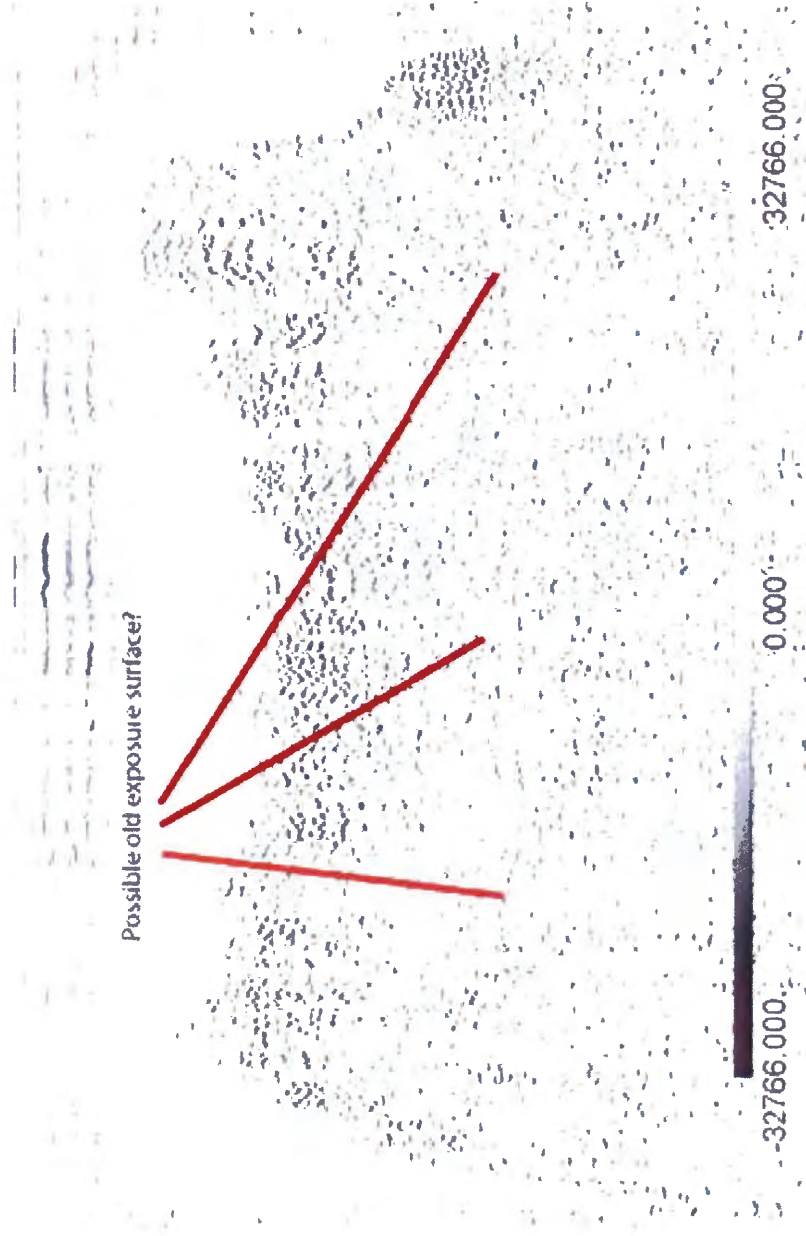
Localisation des profils sismiques "Chirp et Boomer" (avec bathymétrie multifaisceaux le long des profils) réalisés sur le banc Sabine lors de la campagne du NO Alis Sabine Bank de novembre 2005

Sabine Bank
 Line 204
 rep rate 1000 ms
 700 Joules
 sample rate 10000 hz

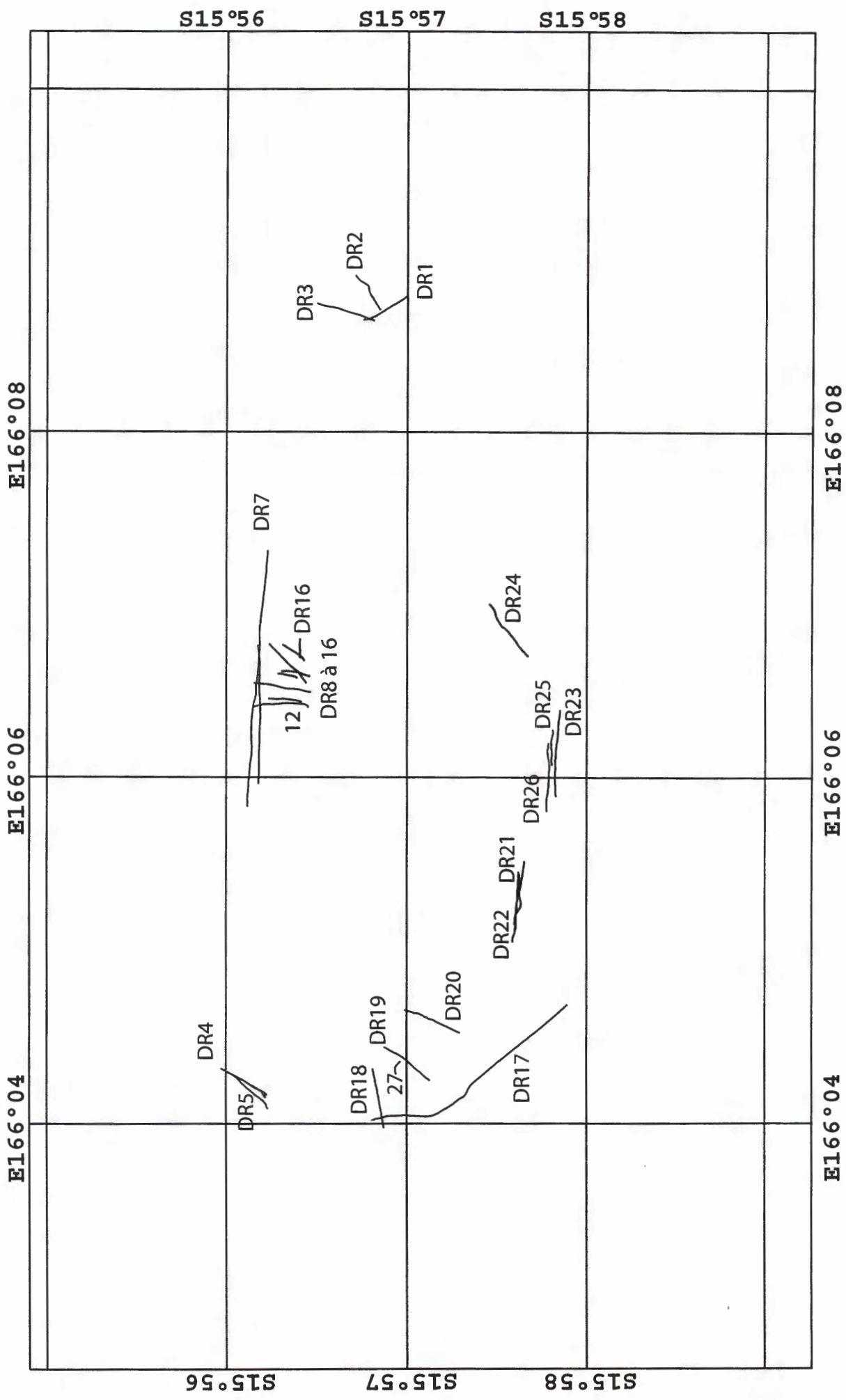


Meters

 Scale 1 : 13594

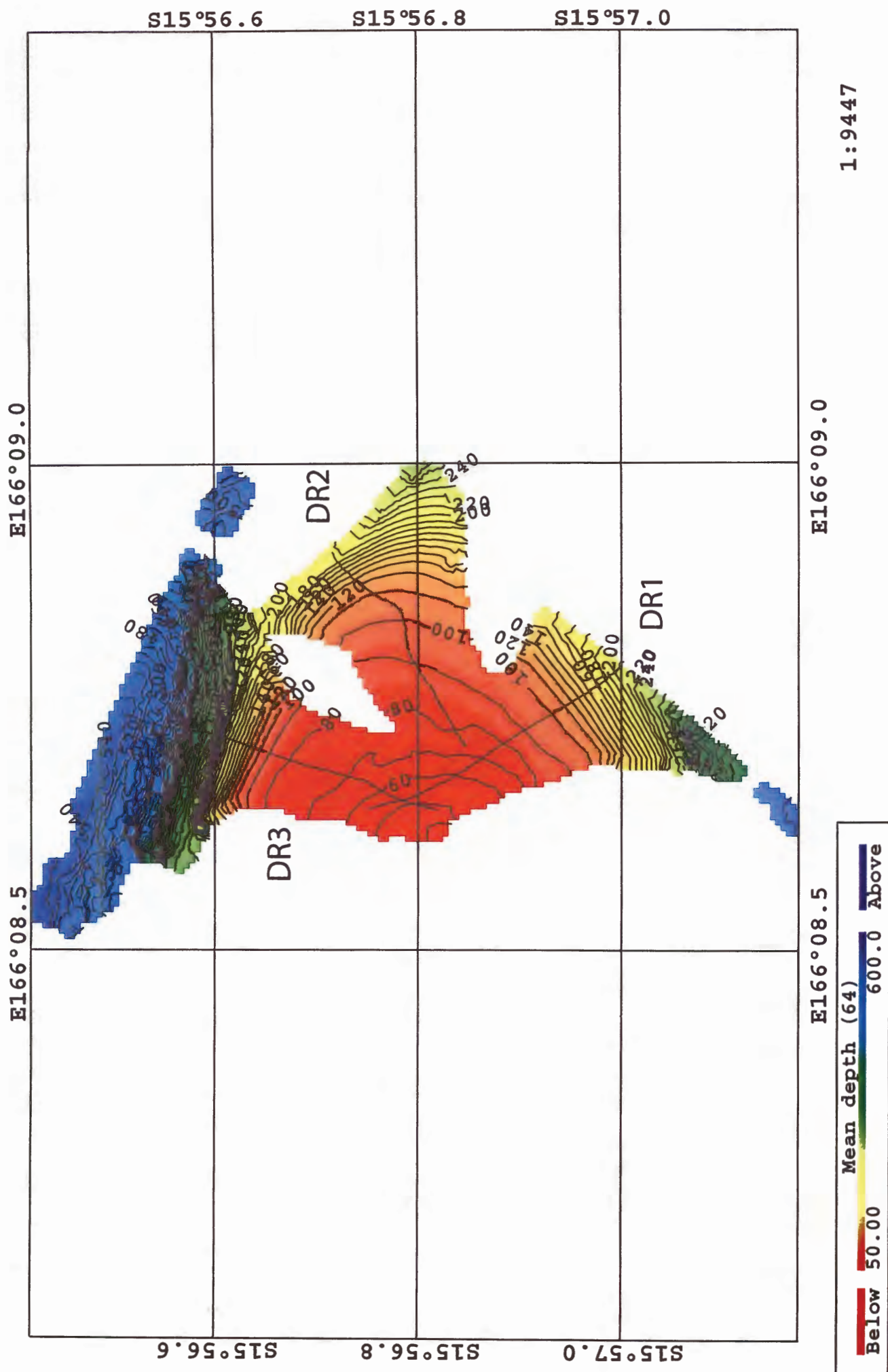


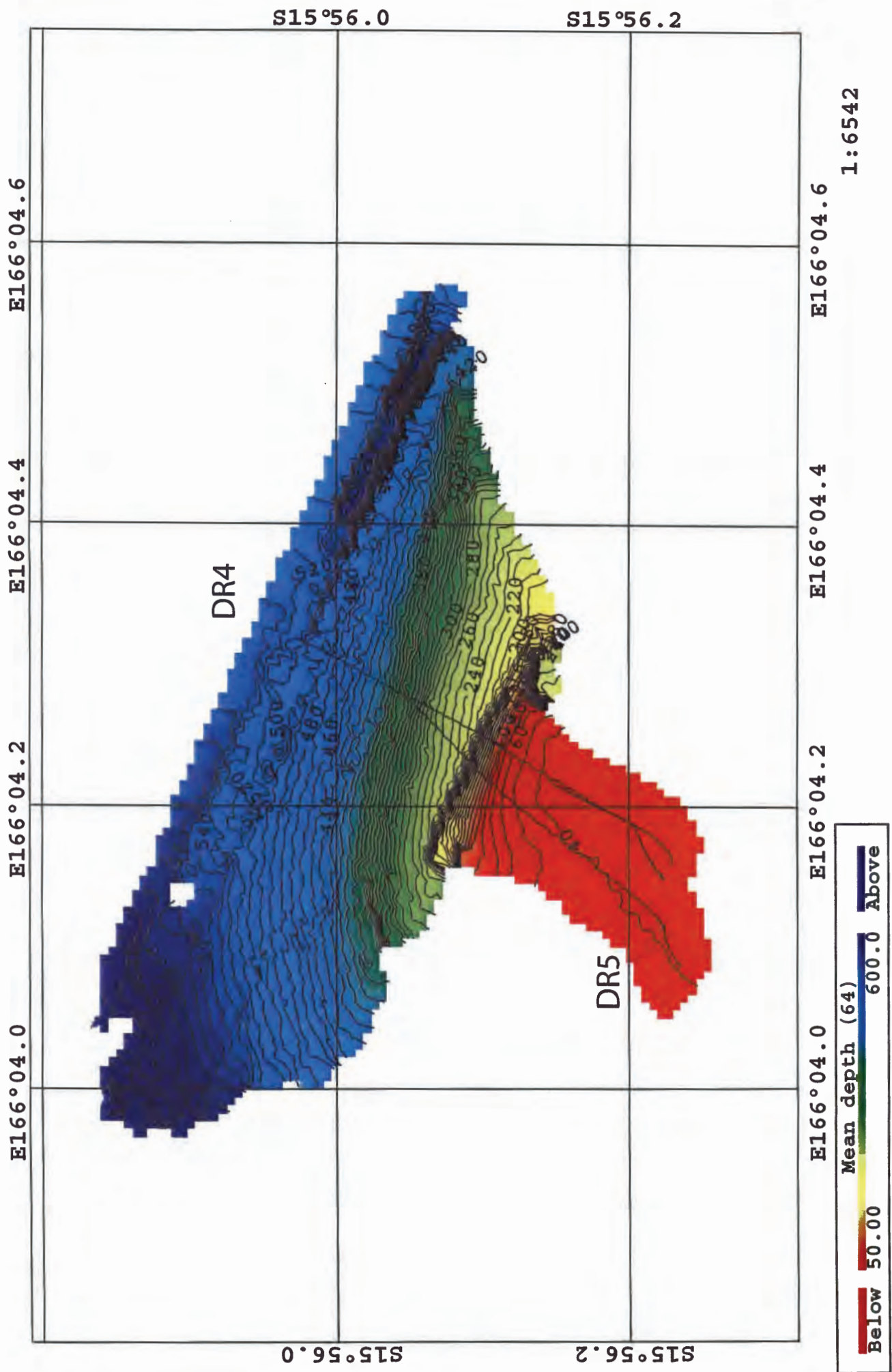
Exemple de profil sismique "Boomer" obtenu à travers le banc Sabine
 lors de la campagne Banc Sabine 2005



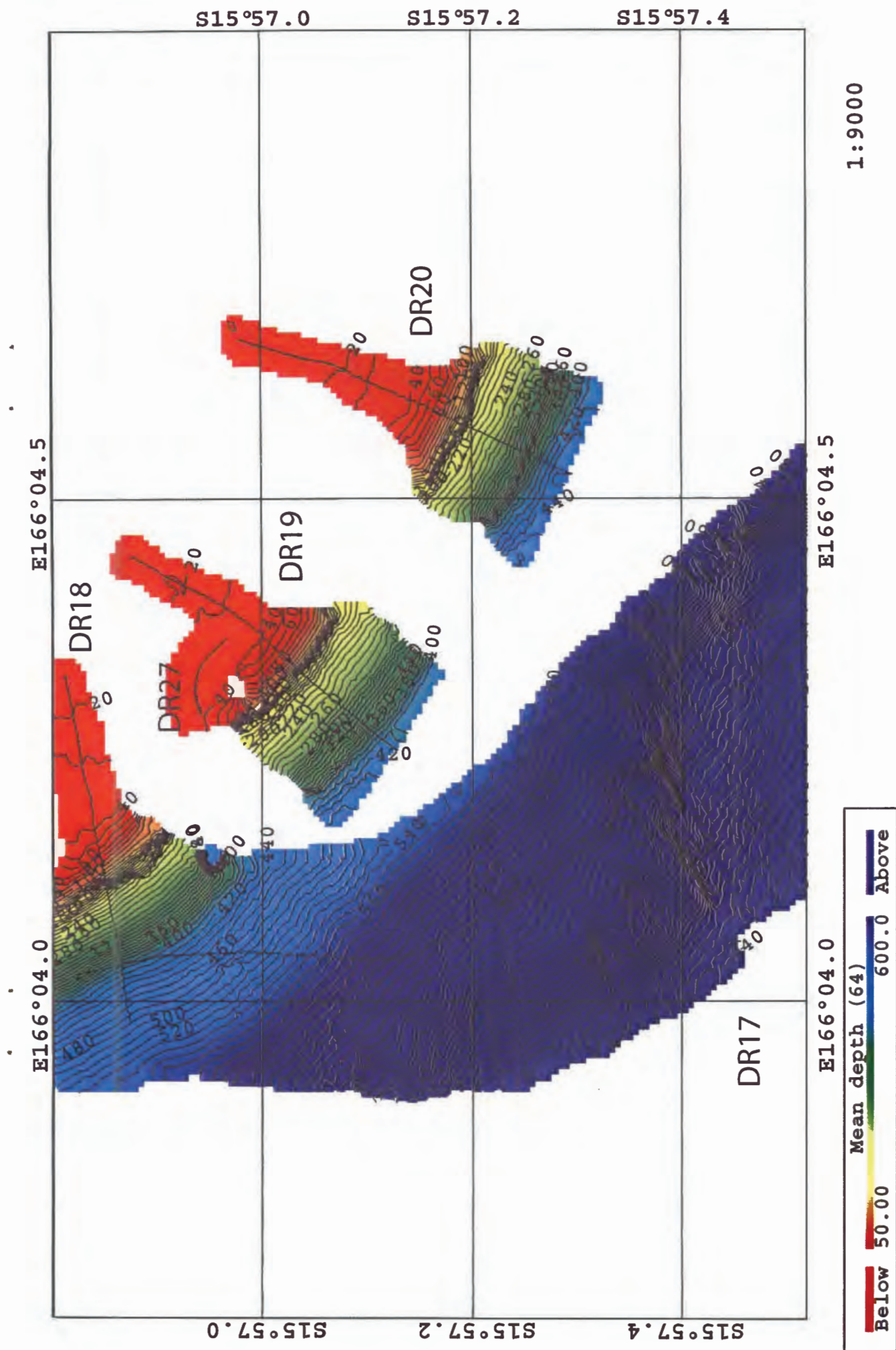
1:54439

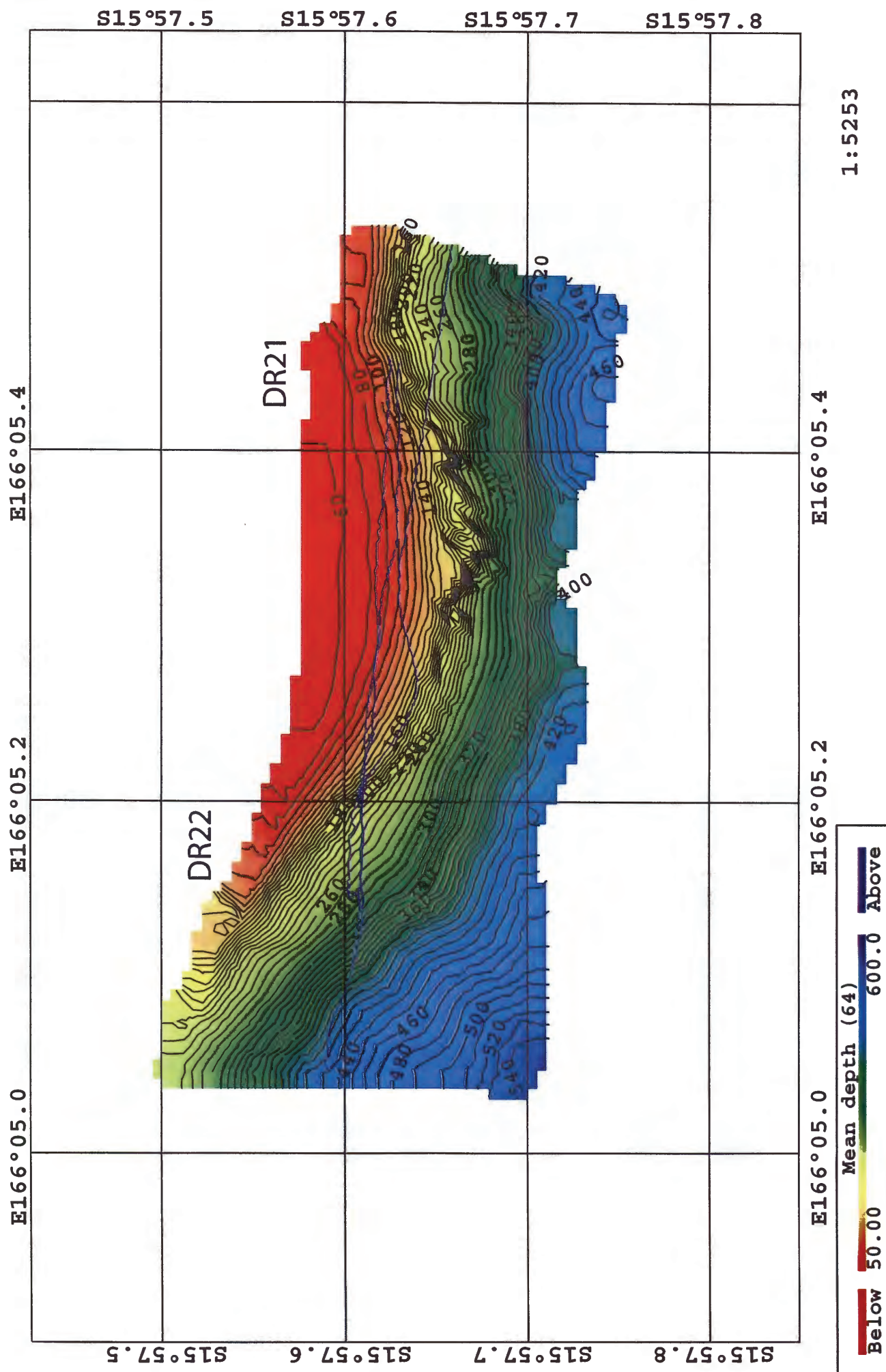
Localisation des dragages DR1 à DR27, banc Sabine, novembre 2005



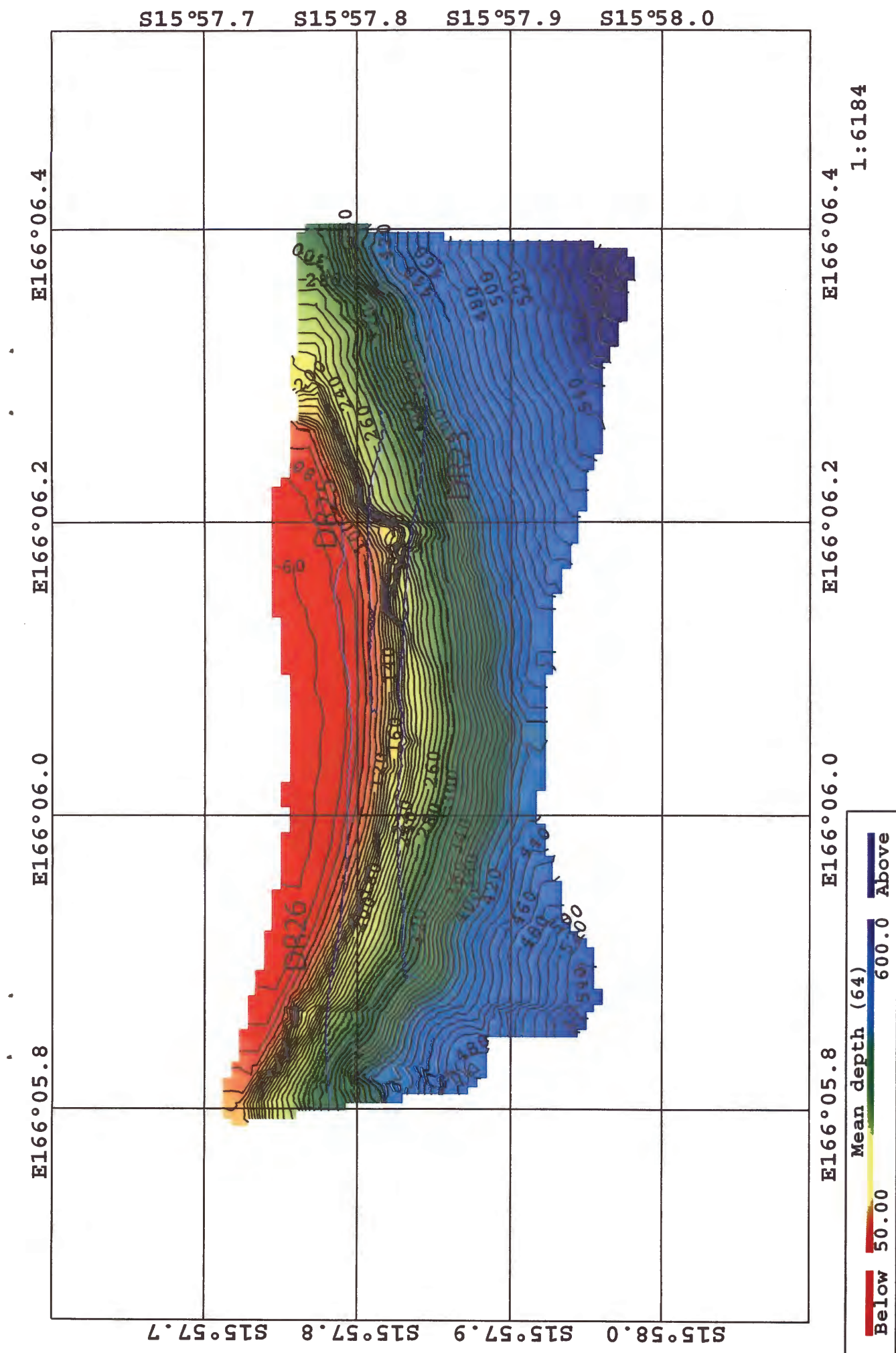


Localisation des dragages DR4 et DR5, banc Sabine, novembre 2005

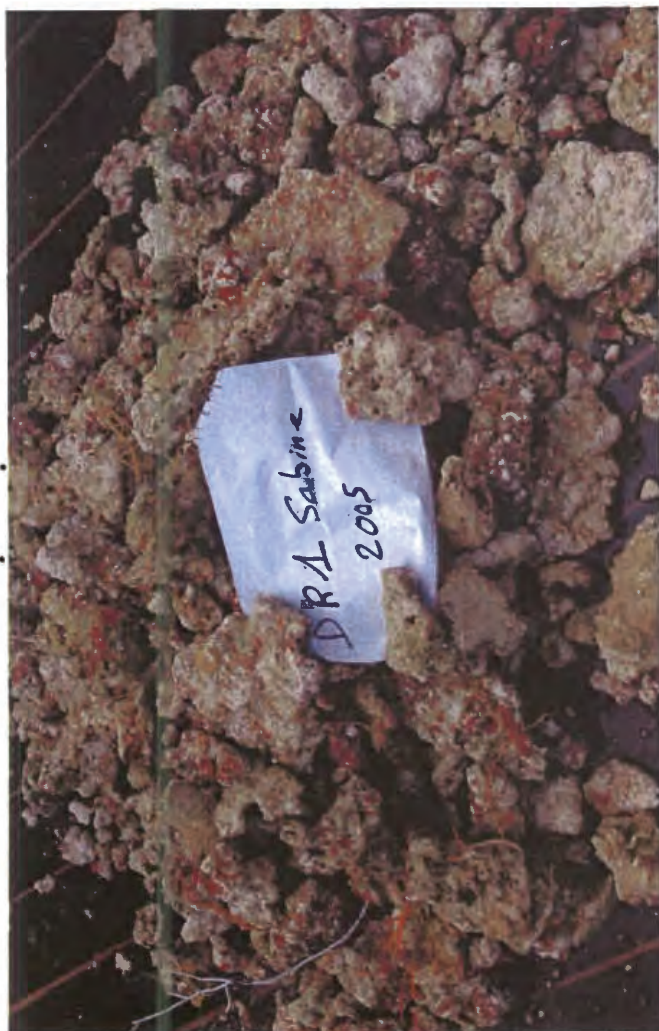




Localisation des dragages DR21 et DR22, banc Sabine, novembre 2005



Localisation des dragages DR23, 25 et 26, banc Sabine, novembre 2005



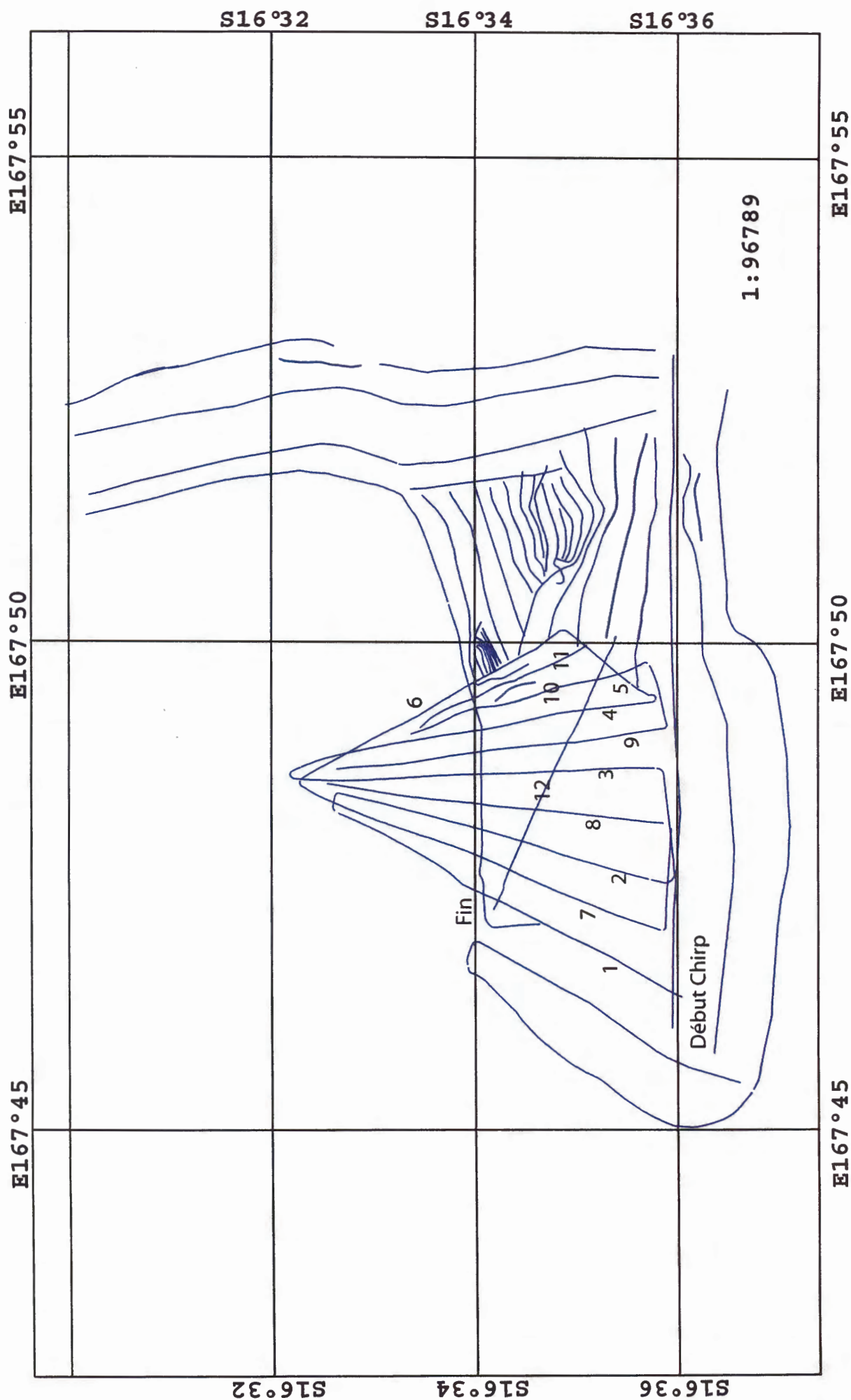
SABINE 2005 - DR7 à DR 10



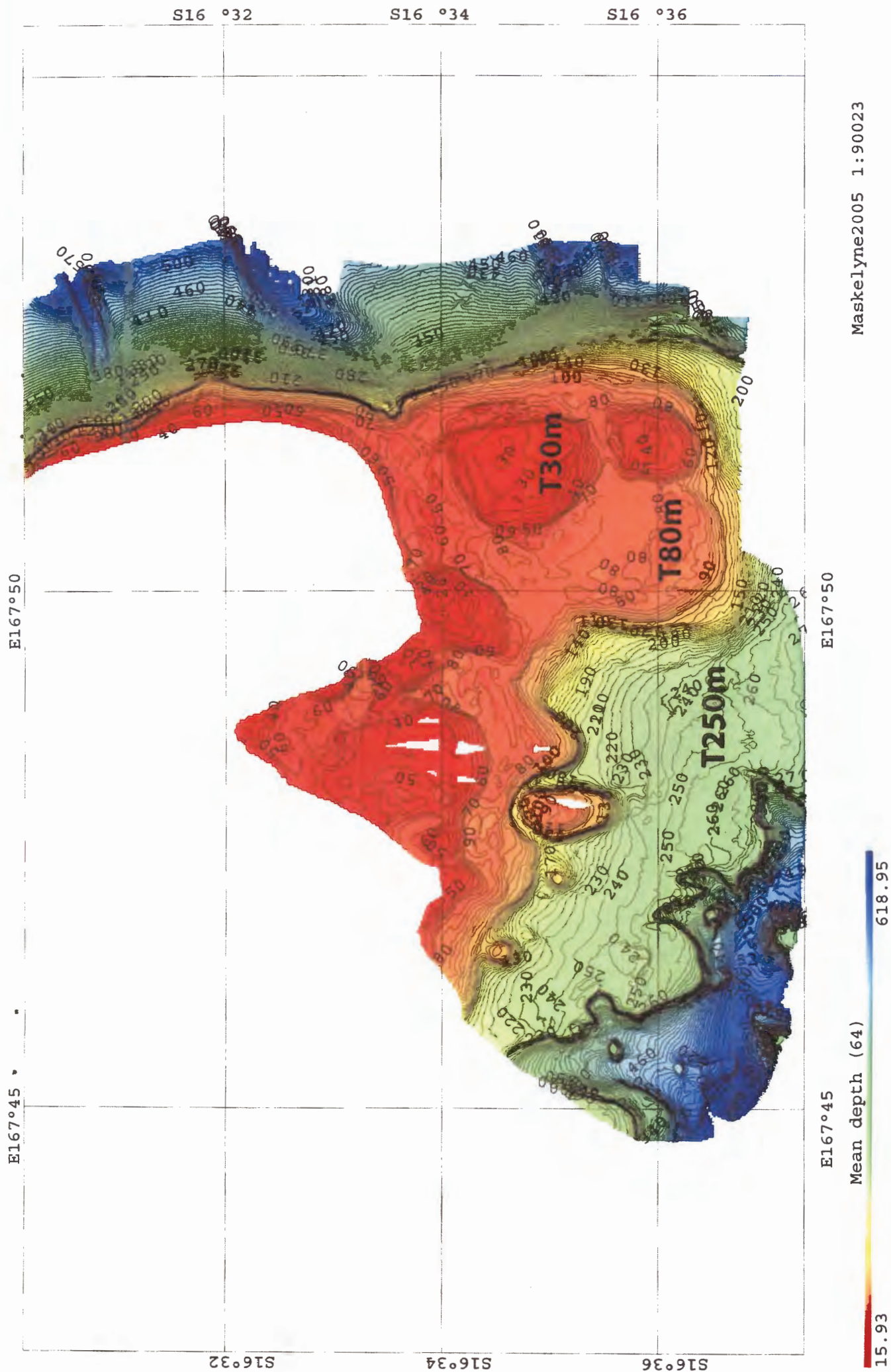




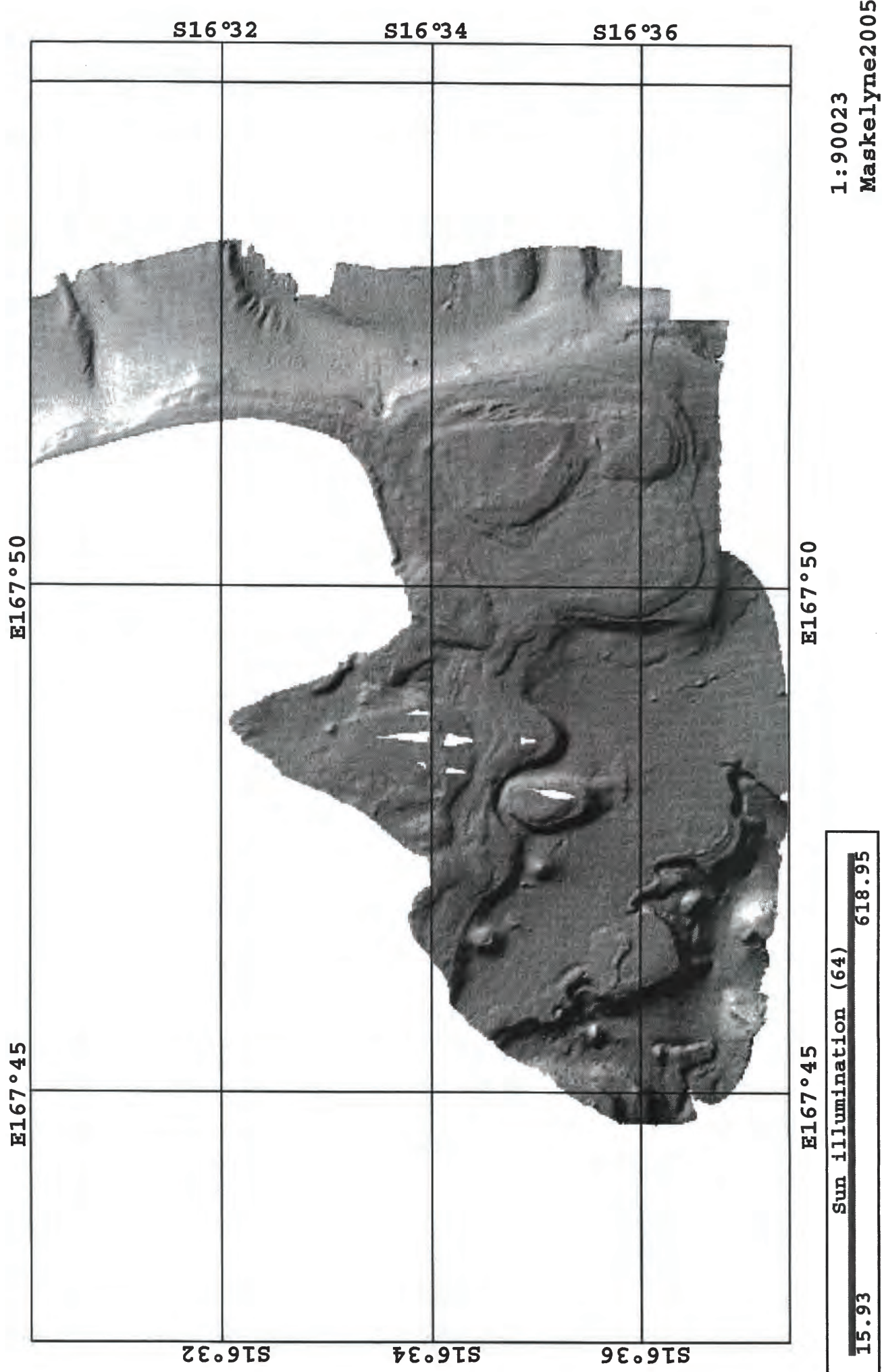




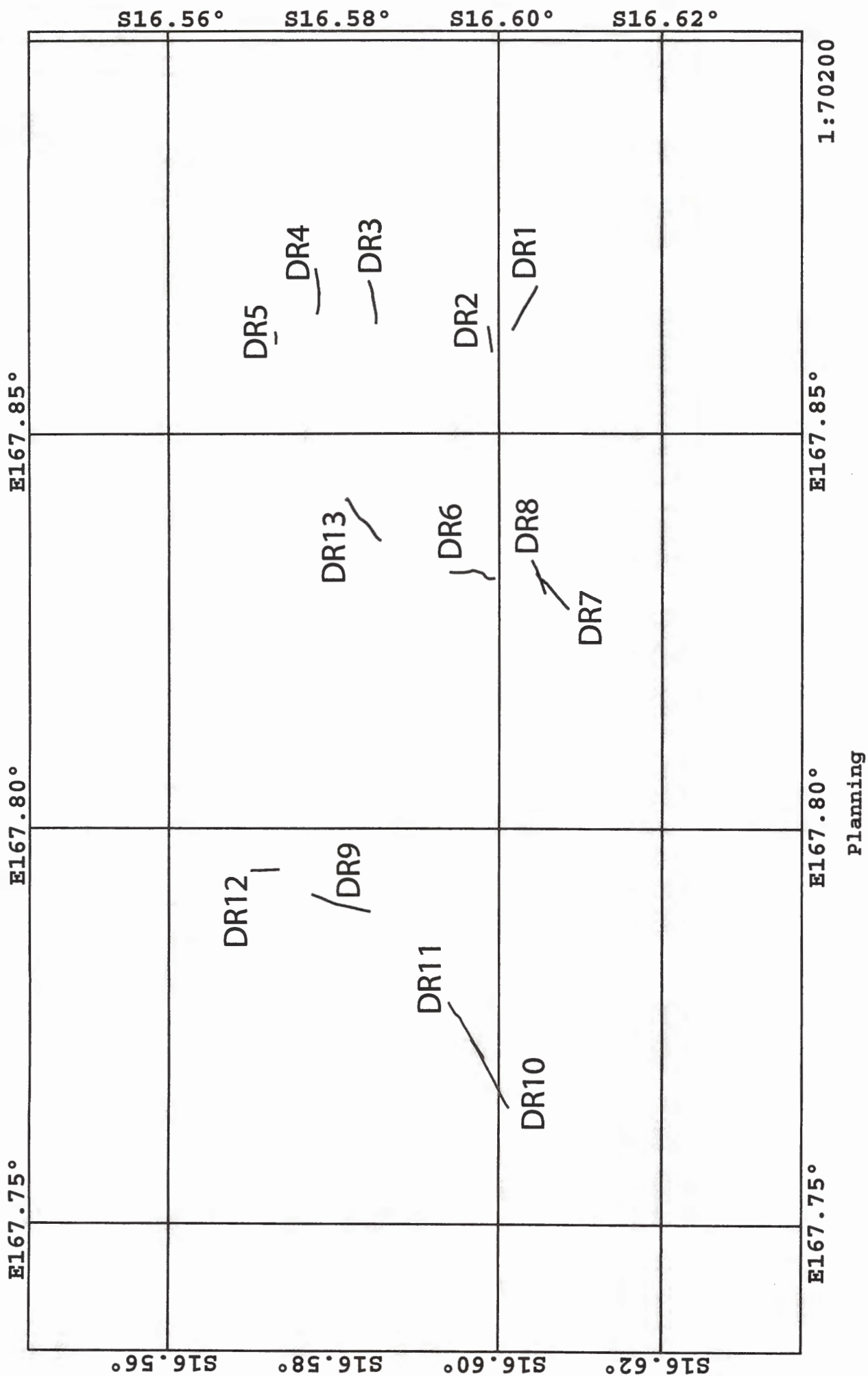
Navigation des profils de cartographie EM1002 et de sismique Chirp (lignes 301 à 312)
 Zone Maskelynes (sud Mallicolo), novembre 2005



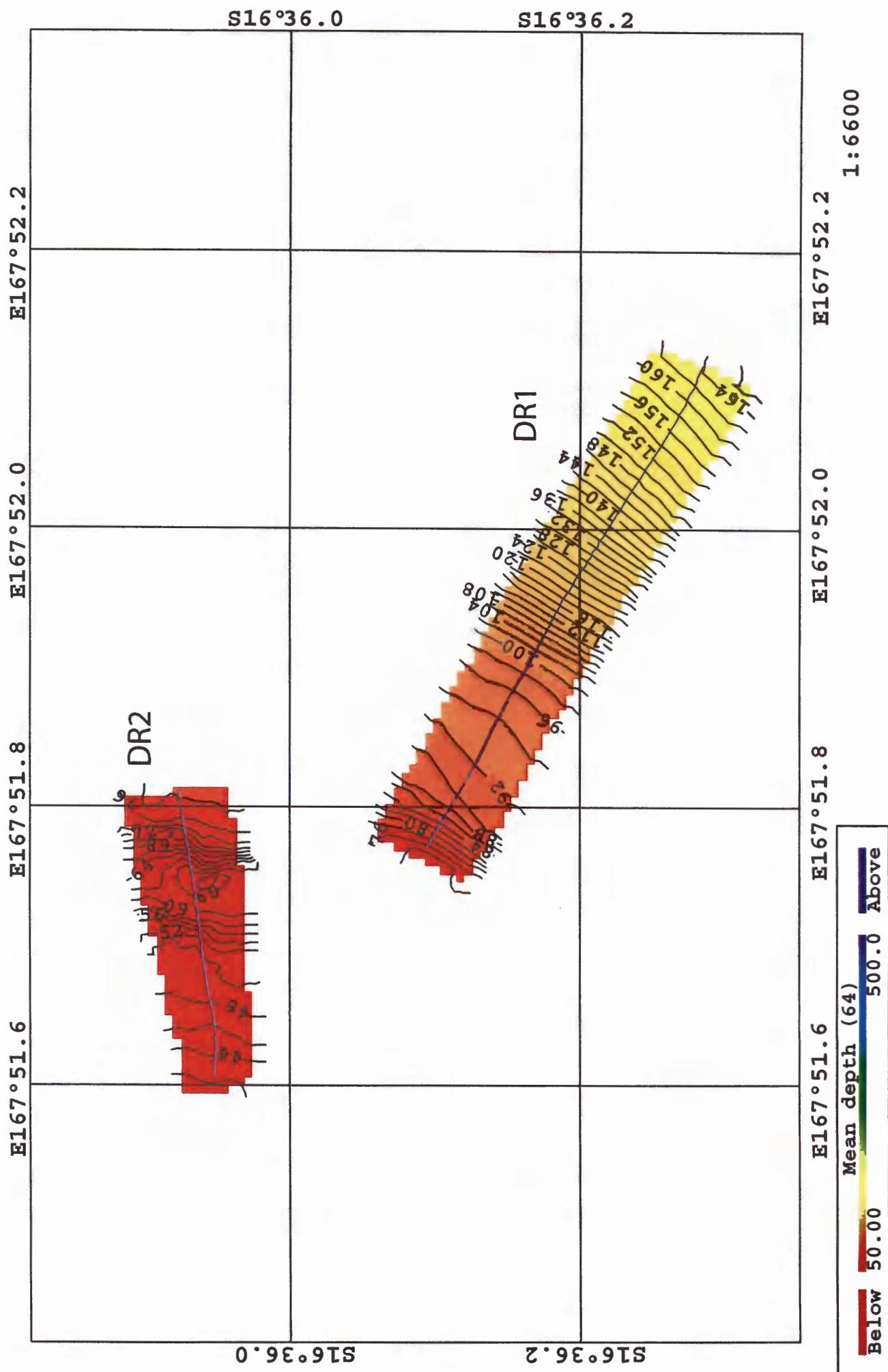
Carte bathymétrique (sondeur EM1002, contours 5m) de la région SE Malakula (Iles Maskelynes)
Campagne N.O. ALis Sabine Bank Novembre 2005 (Pelletier et al.)



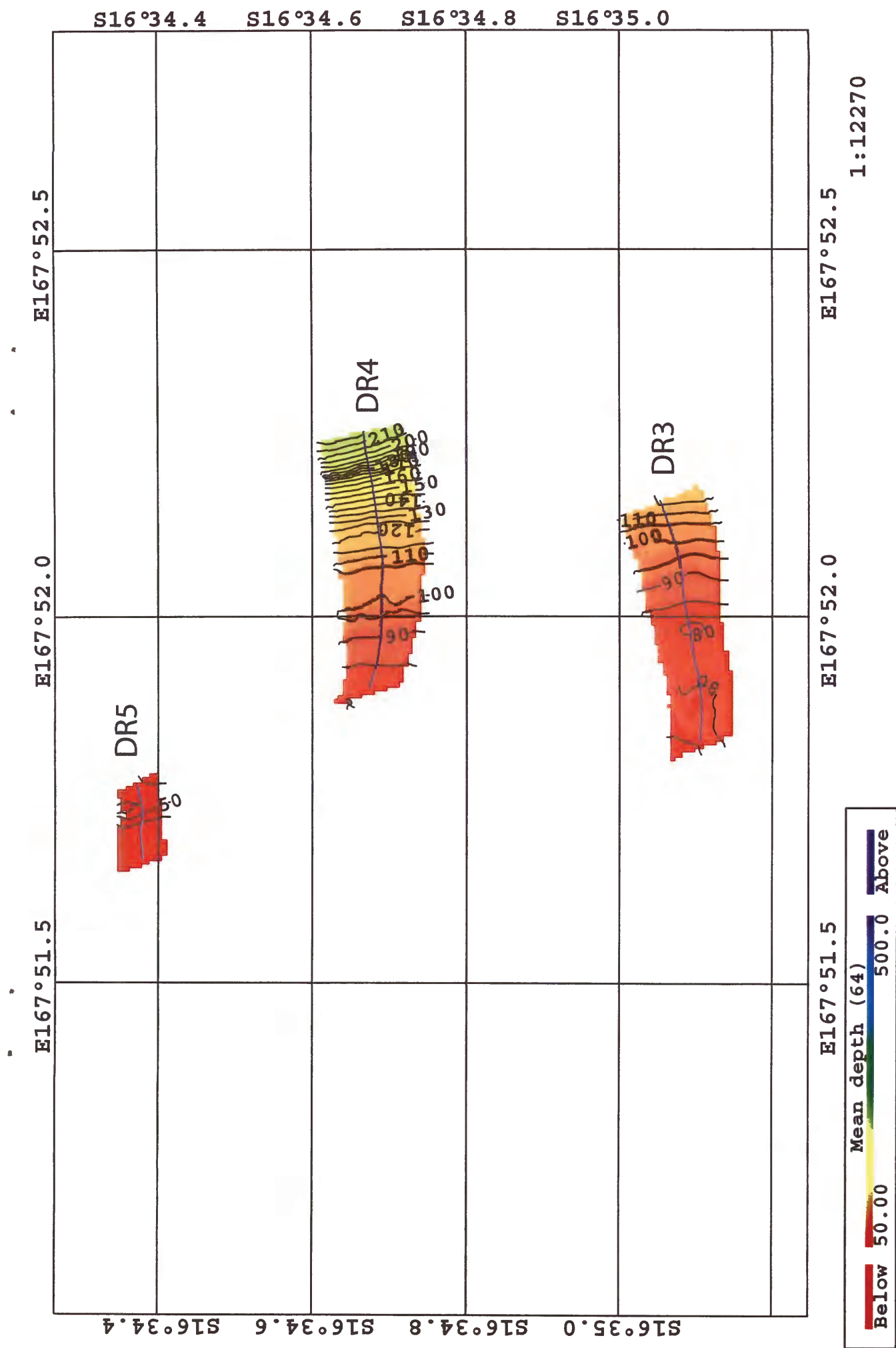
Carte bathymétrique (sondeur EM1002) de la région SE Malakula (Iles Maskelynes)
Campagne N.O. ALis Sabine Bank Novembre 2005 (Pelletier et al.)



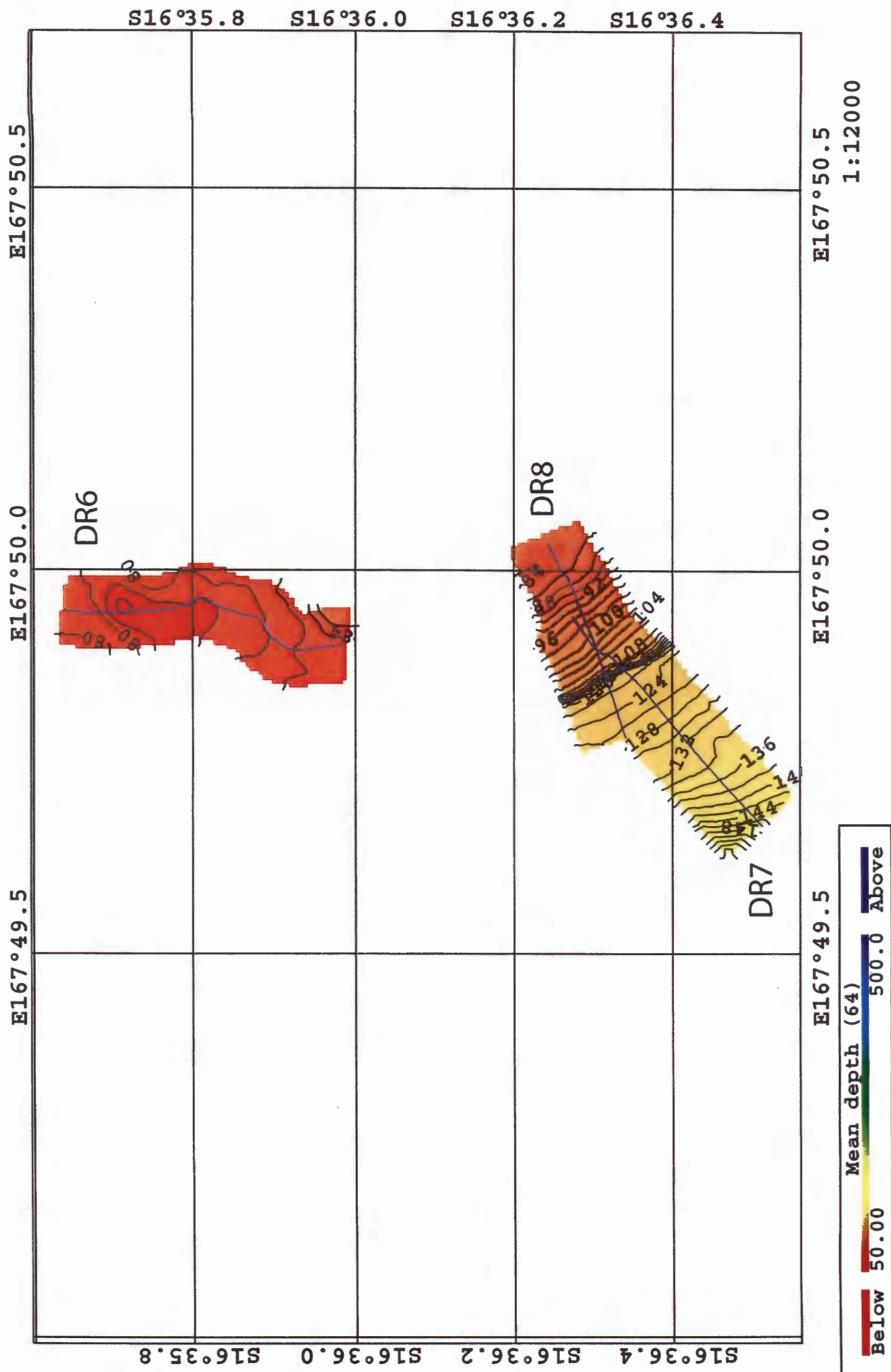
Localisation des dragages réalisés sur la zone Maskelynes, sud Mallicolo (novembre 2005)



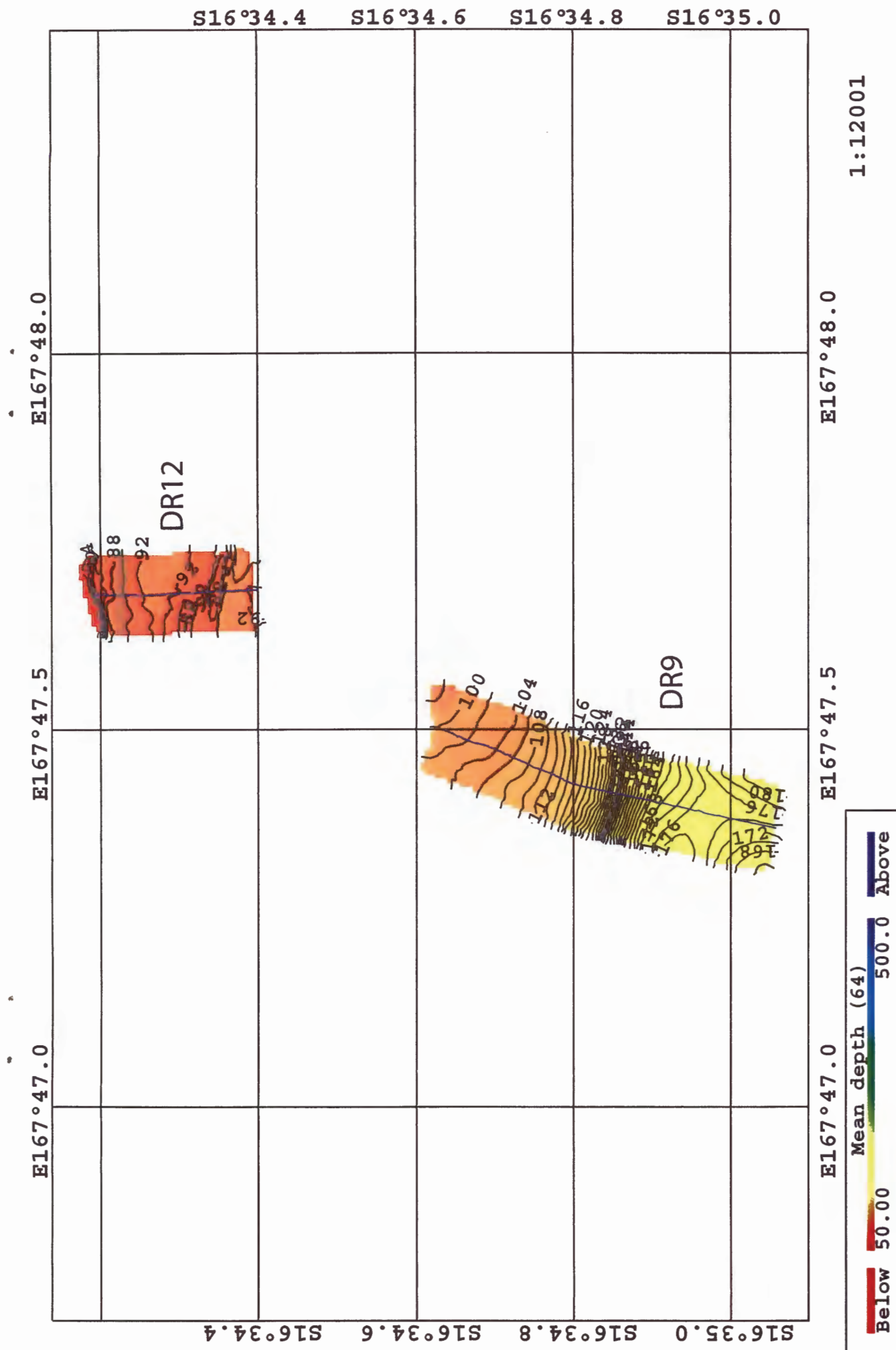
Localisation des dragages DR1 à DR2, zone Maskelynes (novembre 2005)



Localisation des dragages DR3 à DR5, zone Maskelynes, Novembre 2005

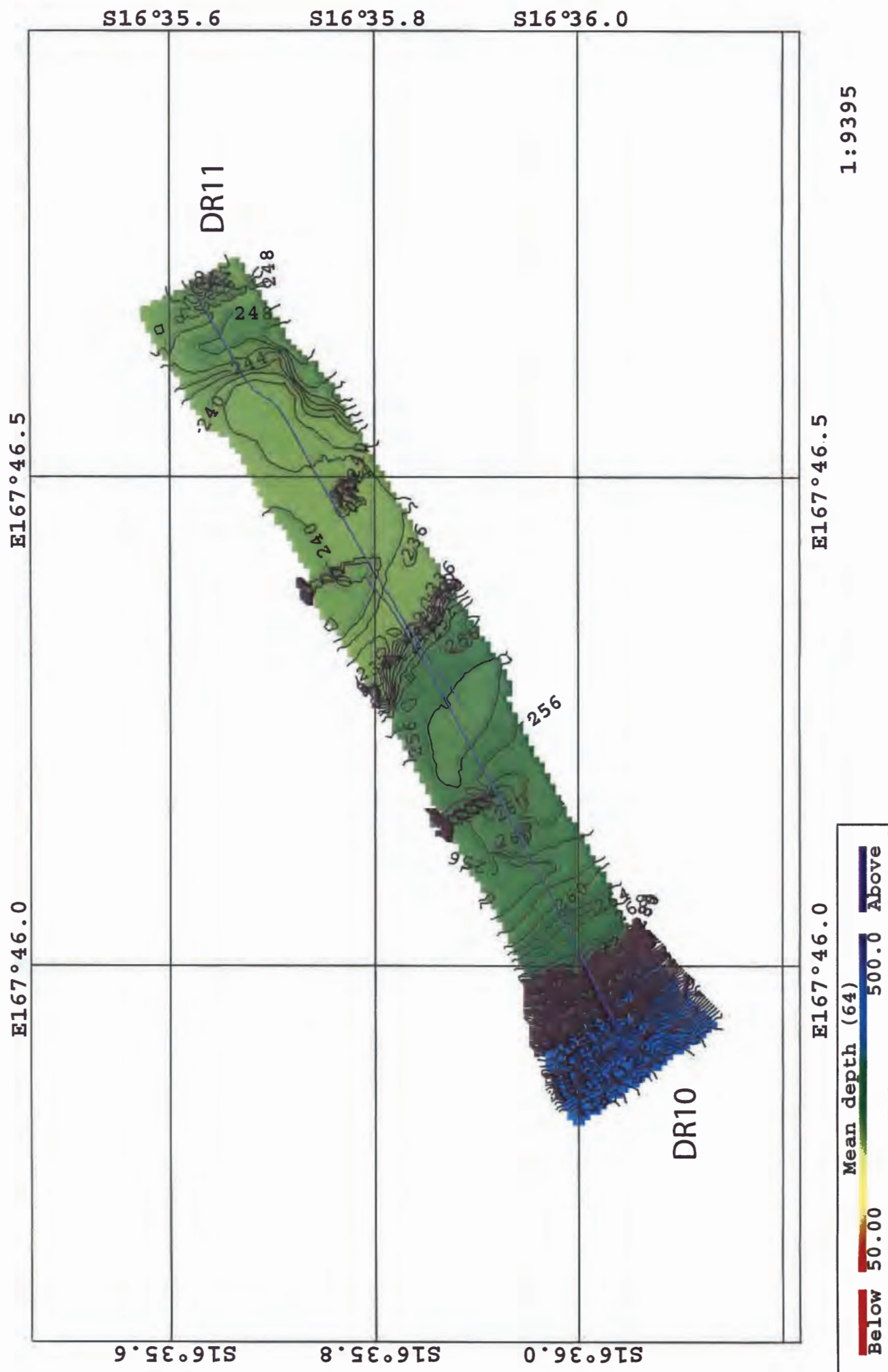


Localisation des dragages DR6 à DR8, zone Maskelynes (novembre 2005)



1:12001

Localisation des dragages DR9 et DR12, zone Maskelynes (novembre 2005)



Localisation des dragages DR10 et DR11, zone Maskelynes (novembre 2005)

DR 1



DR 2



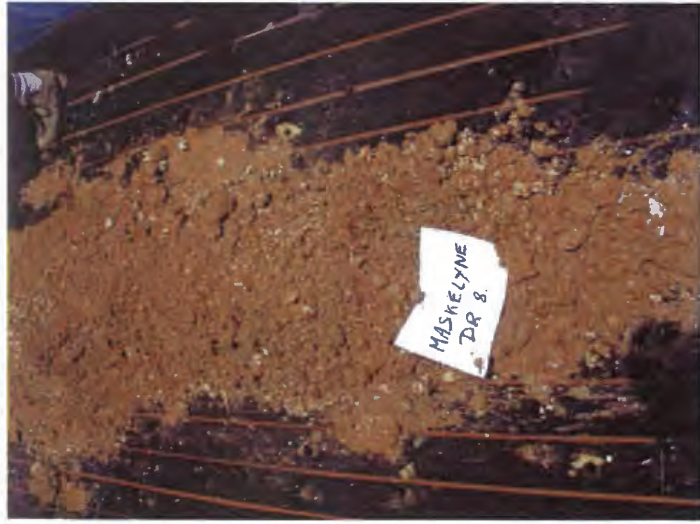
DR 3



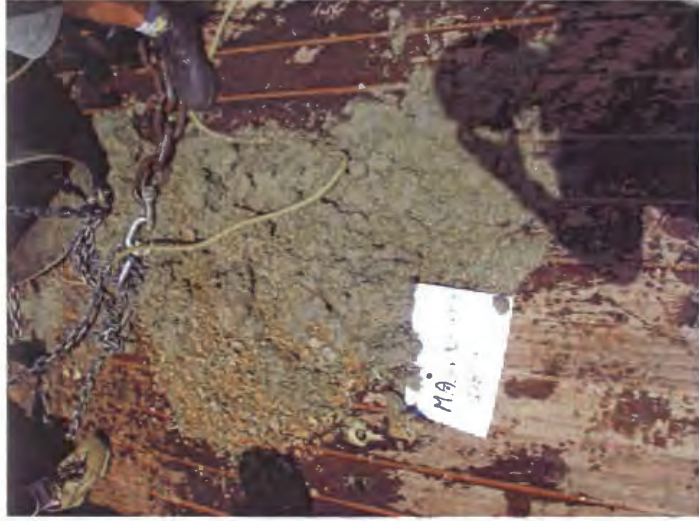
DRAGAGES MASKELYNES (2005)

DR 7





DR 8



DR 9



DR 10



DR 11

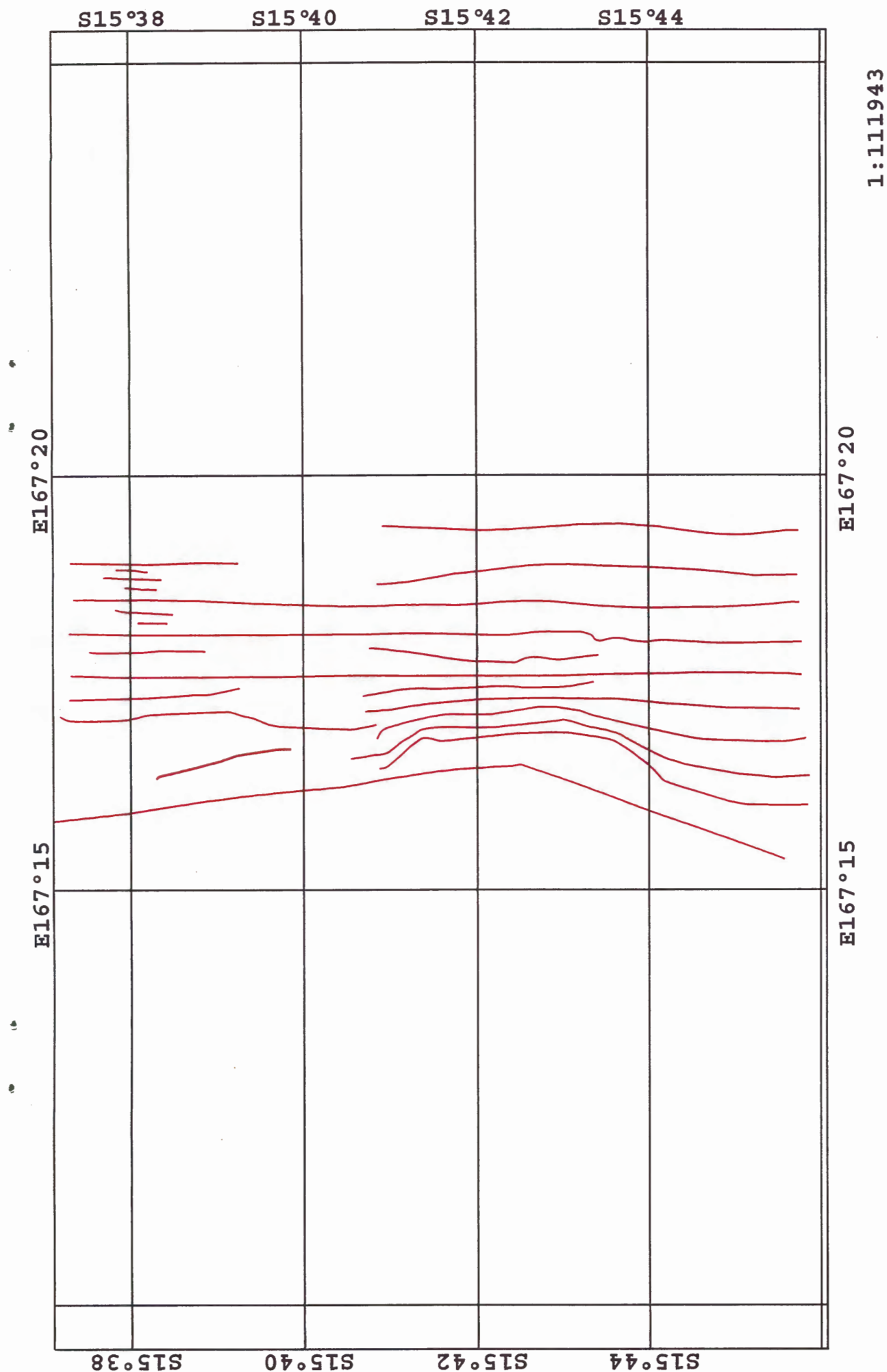


DR 12

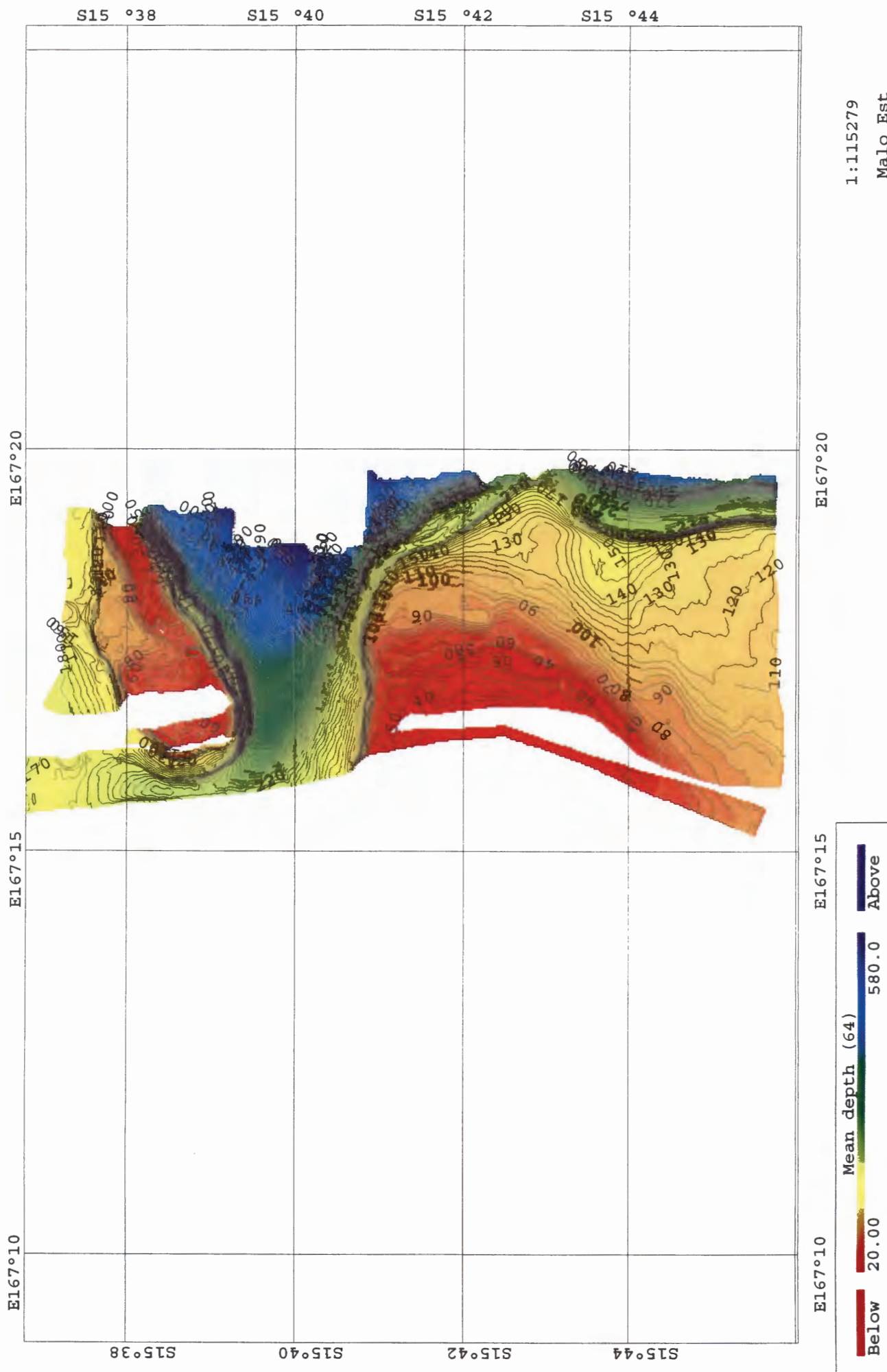


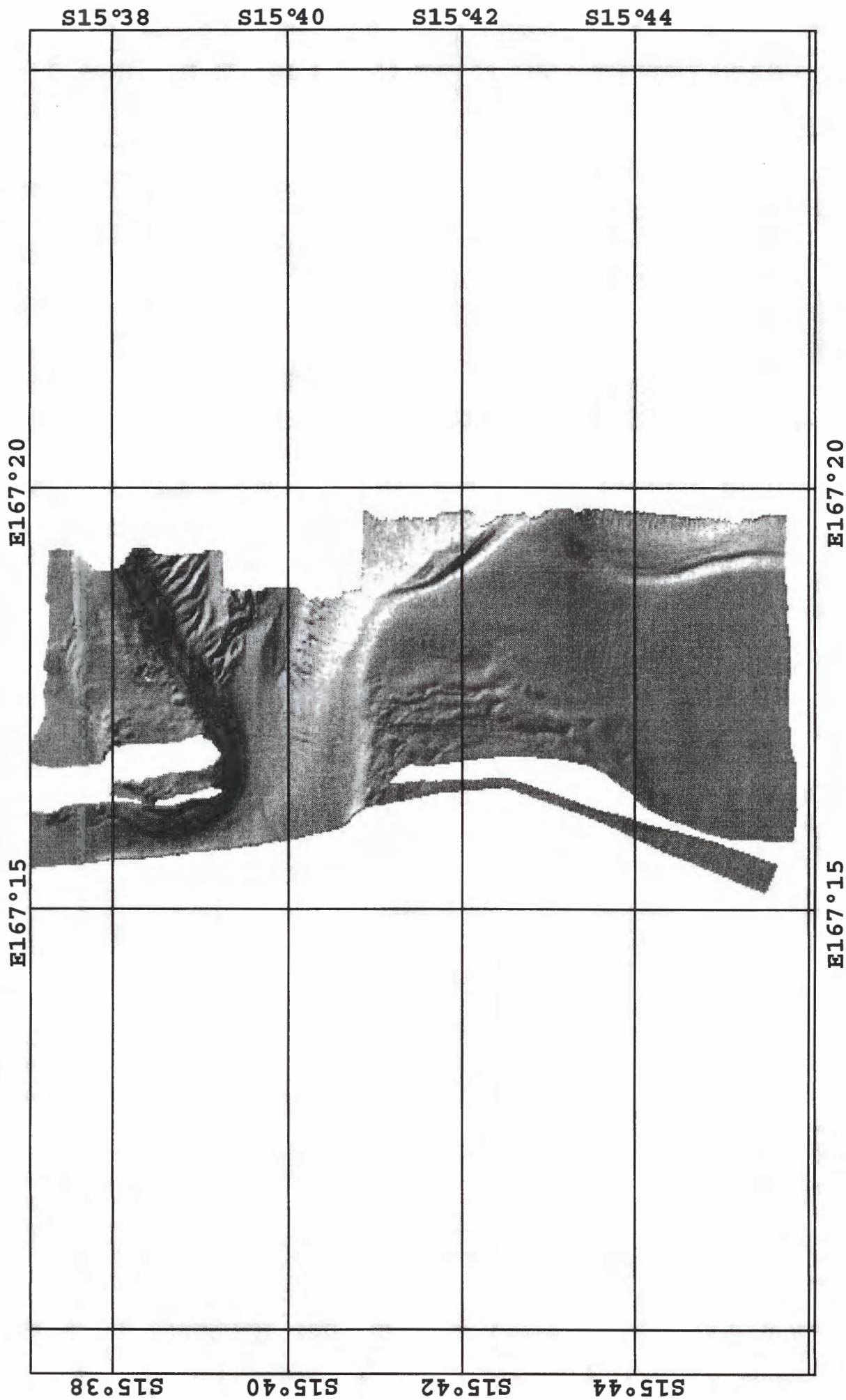
DR 13

Dragages MASKELYNES 2005



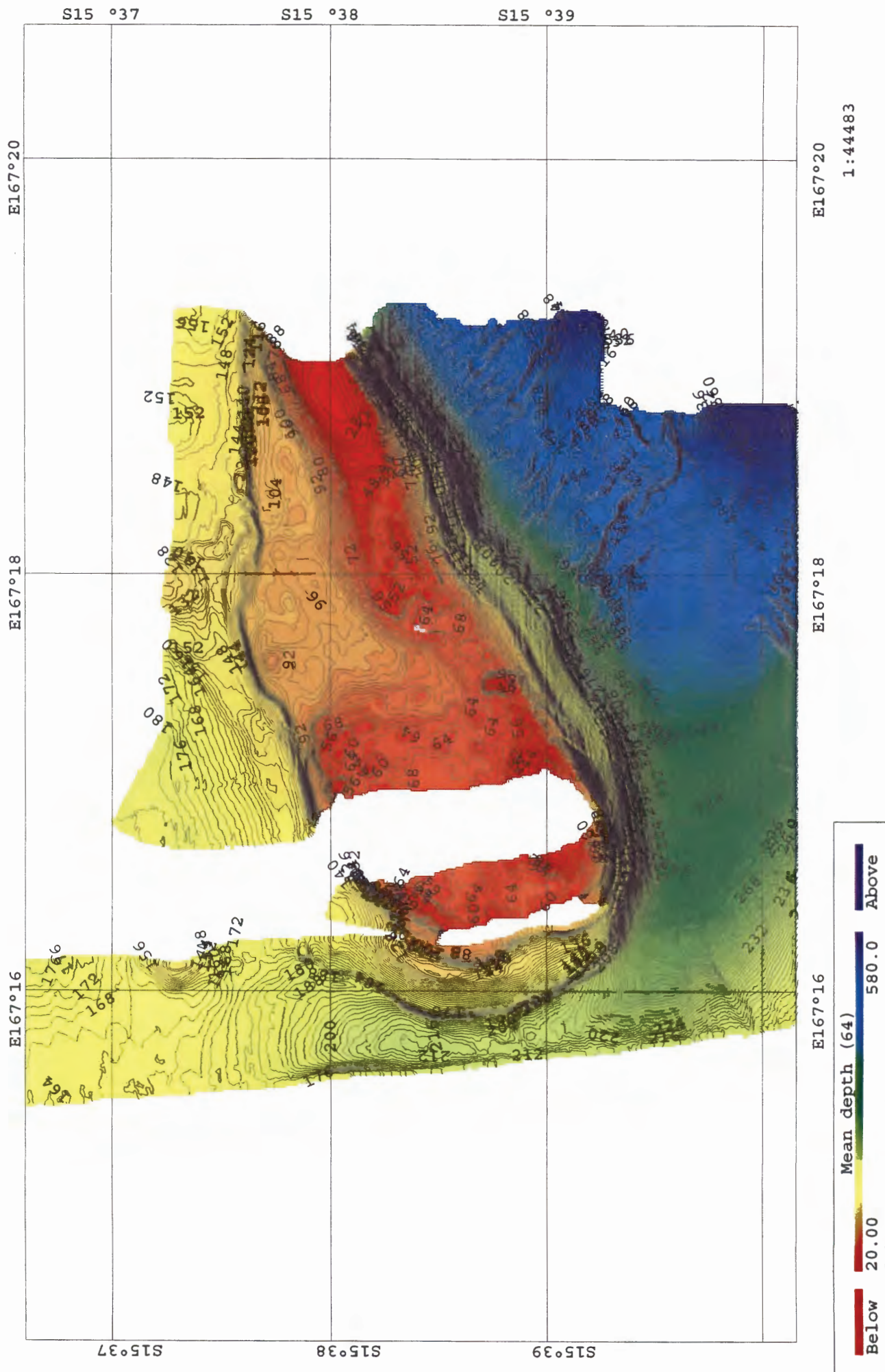
Navigation des profils de bathymétrie EM1002, zone Malo Est, novembre 2005



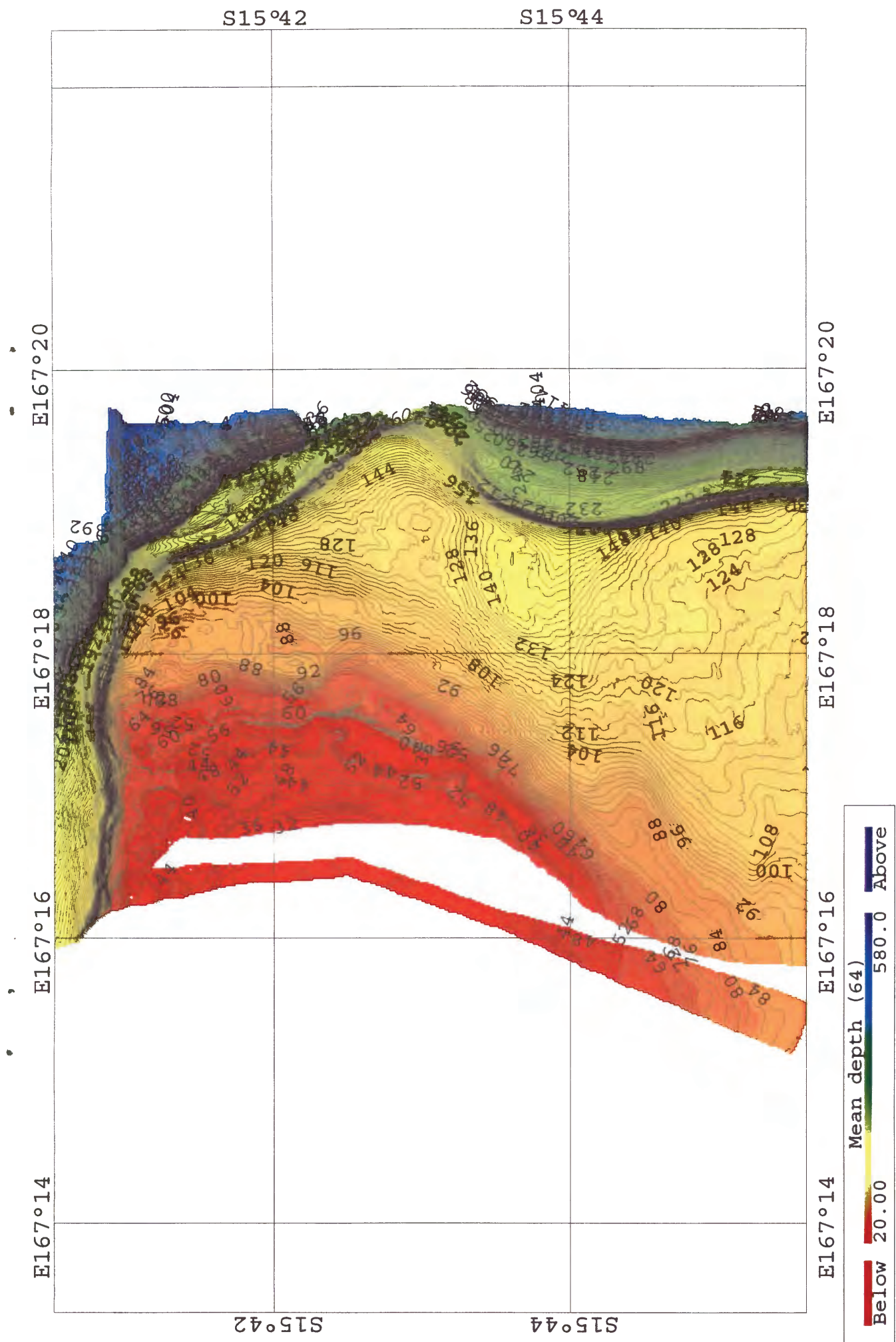


1:112419
MaloEst

Carte bathymétrique de la région Est Malo (sondeur EM1002)
Campagne N.O. ALis Sabine Bank Novembre 2005 (Pelletier et al.)



Carte bathymétrique malo Est (partie nord, isocontour 2m), novembre 2005



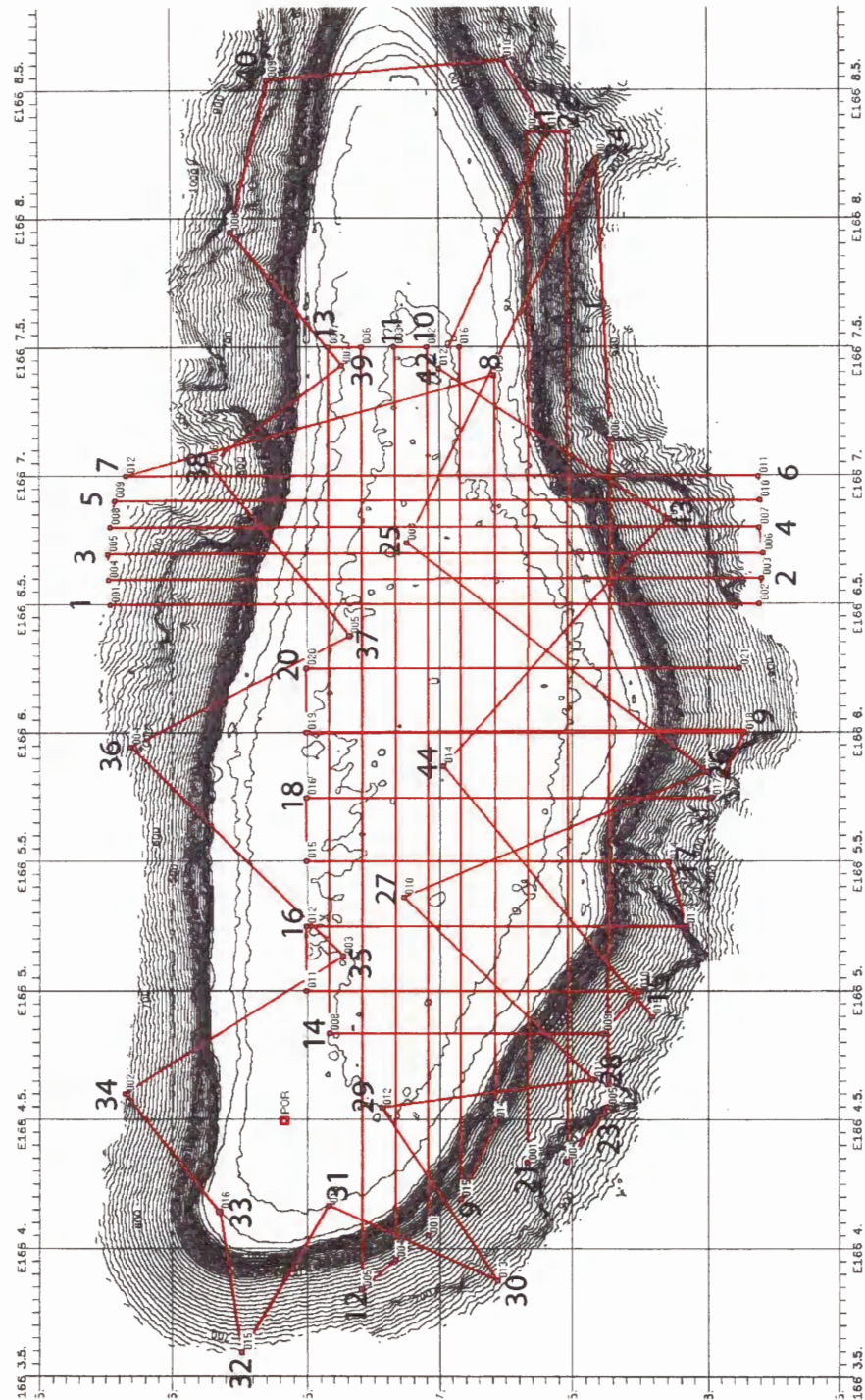
Carte bathymétrique Malo Est (partie sud, isocontour 2m), novembre 2005



Eléments de sismique utilisés lors de la campagne Sivalis (decembre 2006)
Stephen Saustrup au premier plan, Jamie Austin à l'enrouleur de la flûte



Bernard Pelletier, Frédéric Taylor et Guy Cabioch en discussion pour l'opération de plongée



Profils de sismique réflexion (24 traces, canon à air), campagne SIVALIS 2006
 Les numéros sont indiqués en début de profil.

SIVALIS
December, 2006
Field Seismic Processing Sequence

Steffen Saustrup
University of Texas Institute for Geophysics

- 1) Reformat SEGY → Focus format
- 2) Static shift
 - i) 4 ms (up)
- 3) Bandpass Filter
 - i) (55-70-400-500 Hz)
- 4) Field Geometry Application
 - i) 24 Channels
 - ii) 3m Channel separation
 - iii) Shot spacing 5.5-8m
 - iv) Near channel offset 6 m (2.5m in-line, 5m x-line)
 - v) Far channel offset 72 m
- 5) Predictive Deconvolution
 - i) Prediction distance 50 ms
 - ii) Filter length 20 ms
 - iii) White noise 0.1%
- 6) Time-varying gain
 - i) Amplitudes multiplied by $T^{**1.0}$
- 7) CMP sort
 - i) 1.5 m CMP bins
- 8) NMO Correction
 - i) Constant Velocity 1500 m/s
- 9) Offset Mute
 - i) 15ms at 6 m offset
 - ii) 60ms at 72m offset
- 10) CMP Stack
 - i) 5-7 stacking fold
- 11) F/K Migration
 - i) Single velocity 1400-1480 m/s
- 12) Output in Focus Format
- 13) Reformat to SEGY

Seismic Source: Bolt 600BT airgun 20 in³ @ 2000 p.s.i.

Seismic Receiver: 24 channel analog streamer by Beam Systems, Inc.

Recording Instrument: GEODE by Geometrics

Processing Software: FOCUS by Paradigm Geophysical

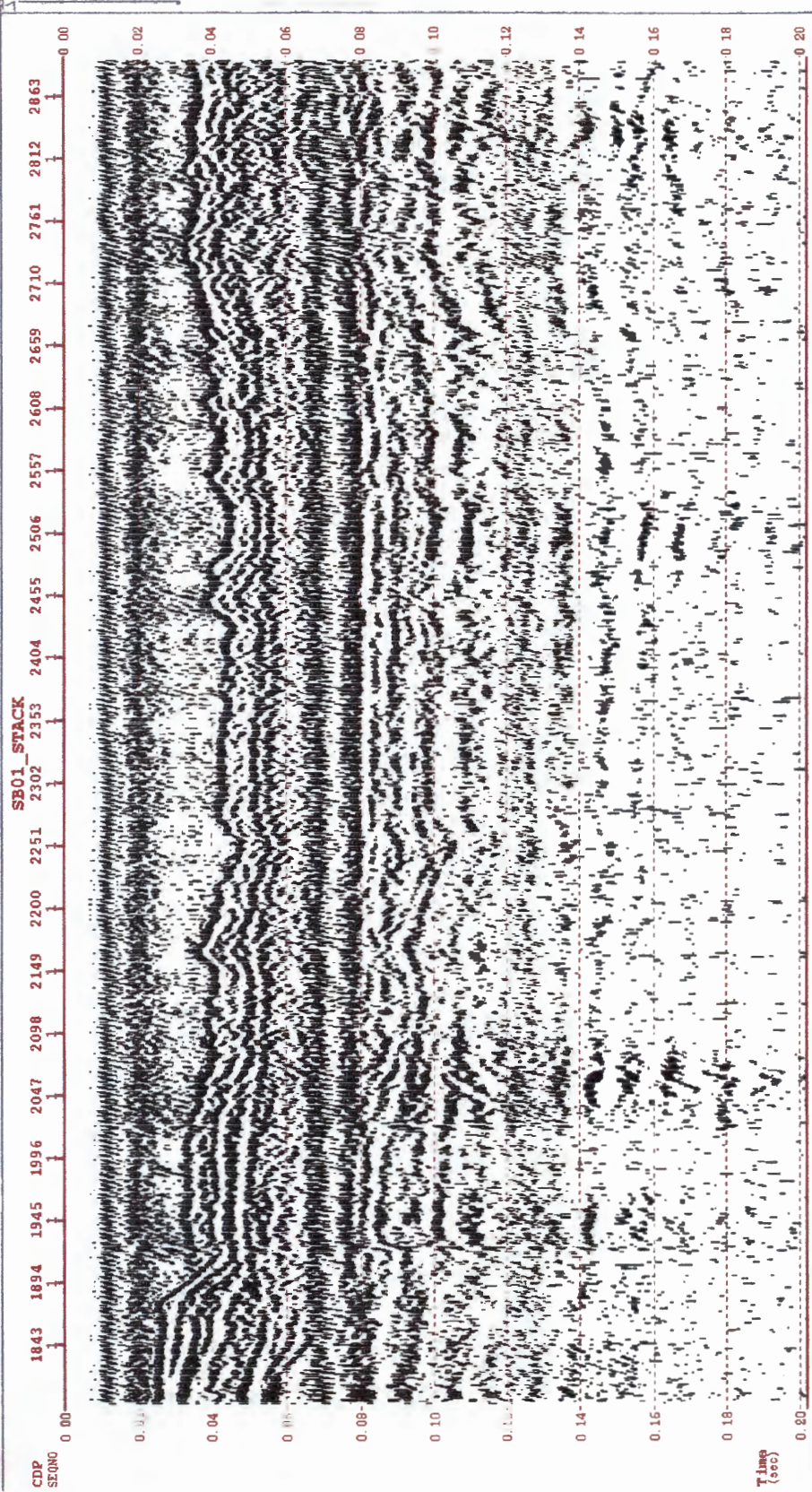
SIVALIS Seismic Images

Sabine Bank

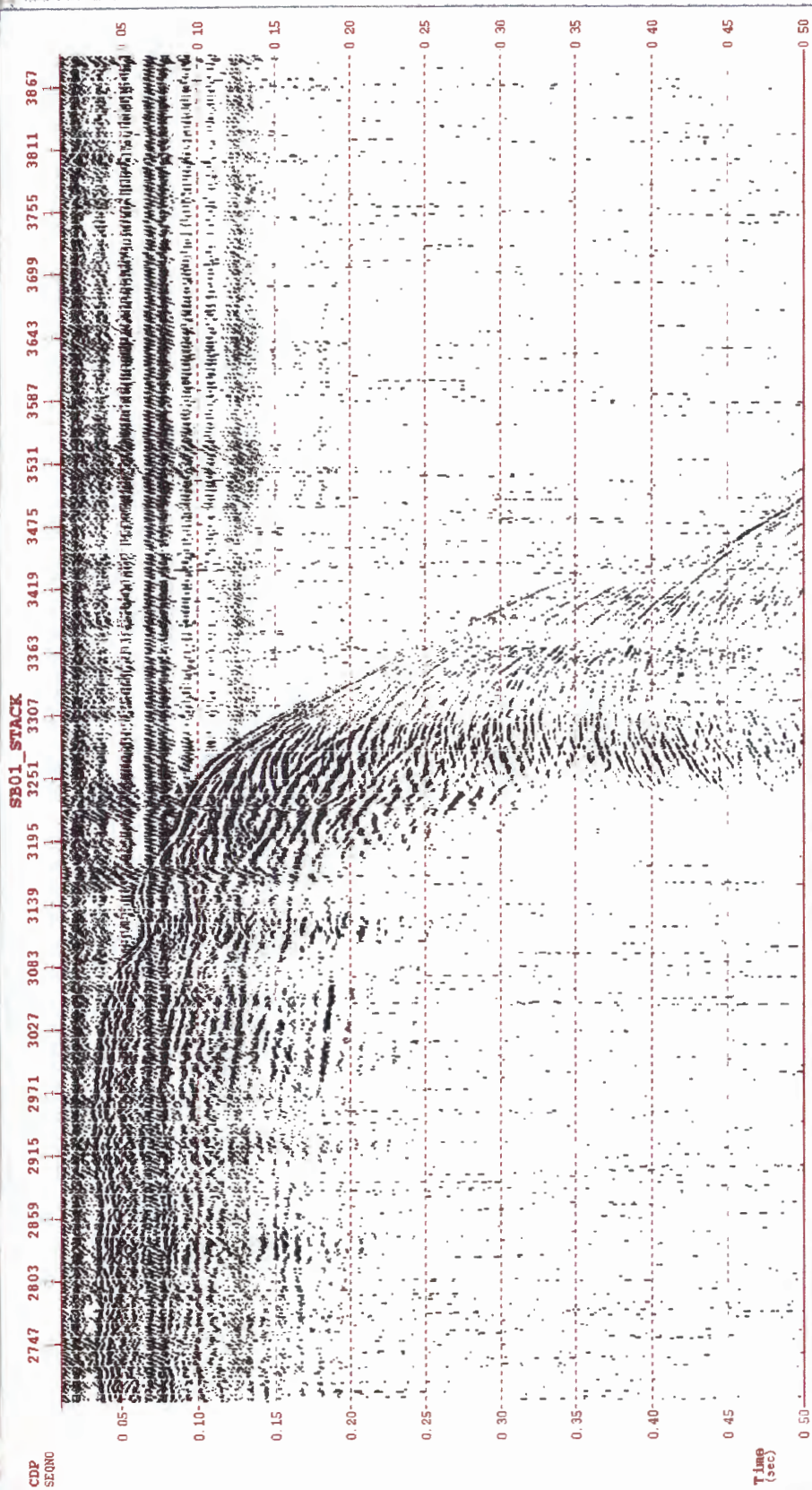
December, 2006

Field Processing Examples

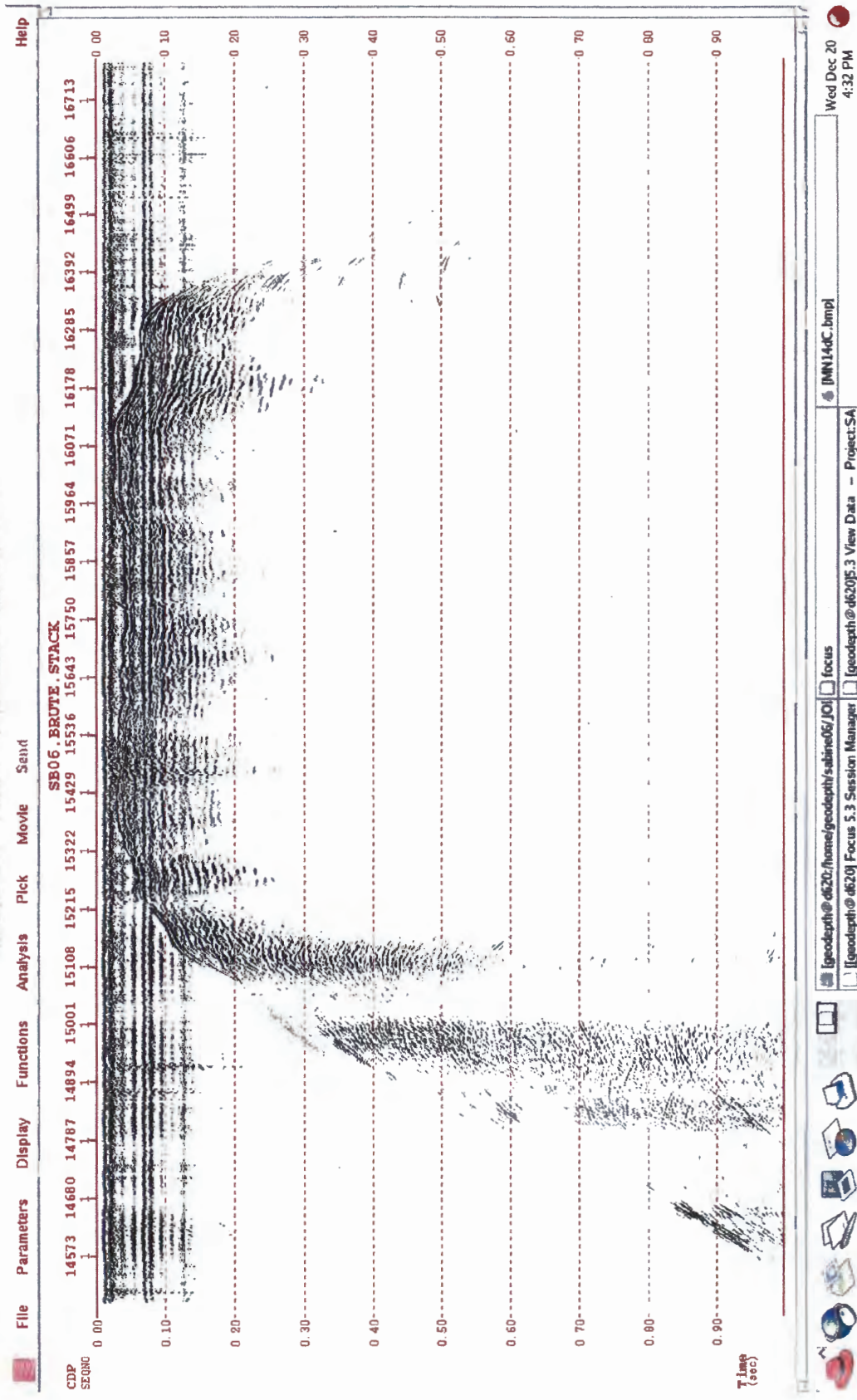
Steffen Saustrup



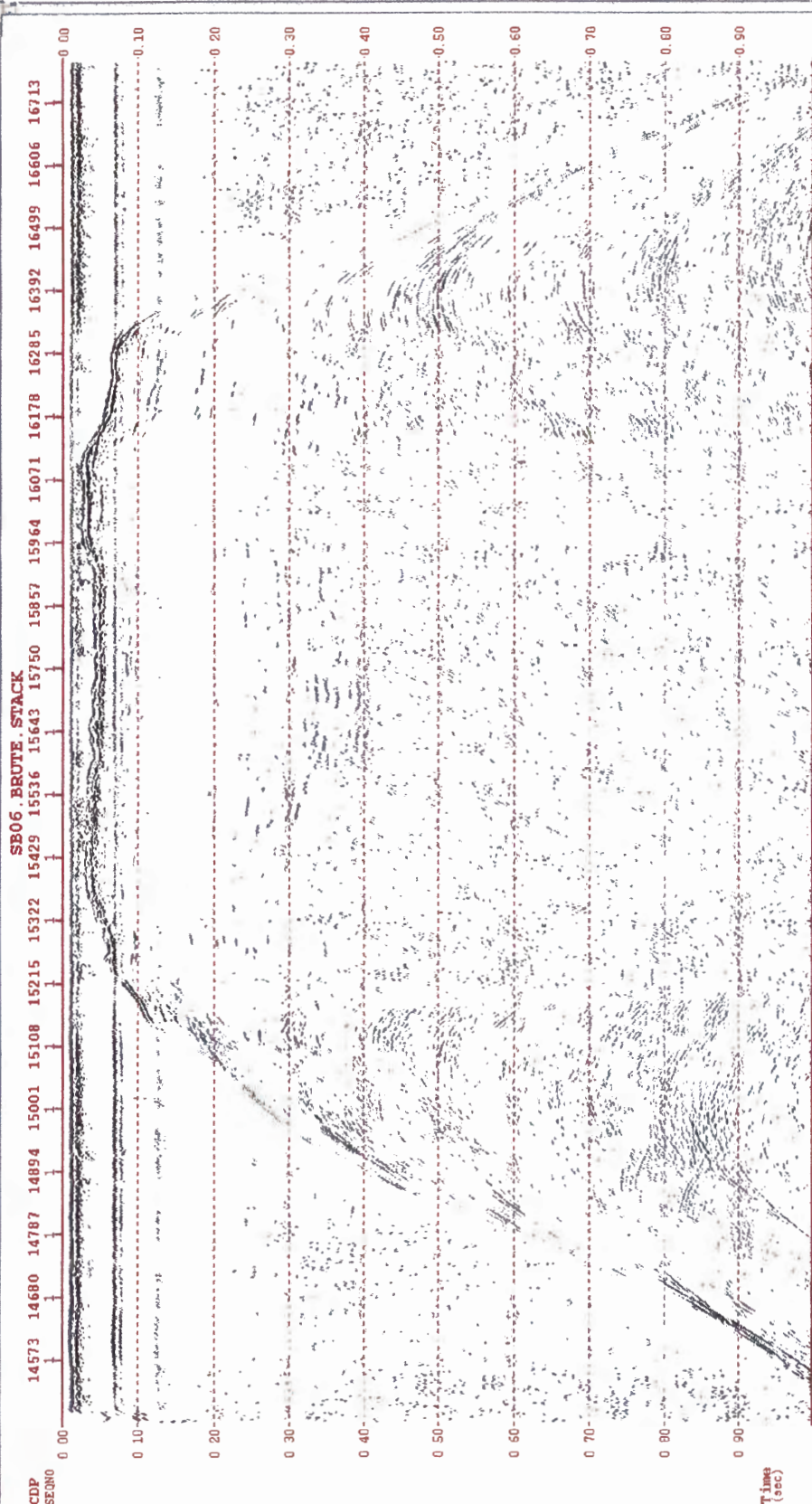
Line SB01, Lagoon



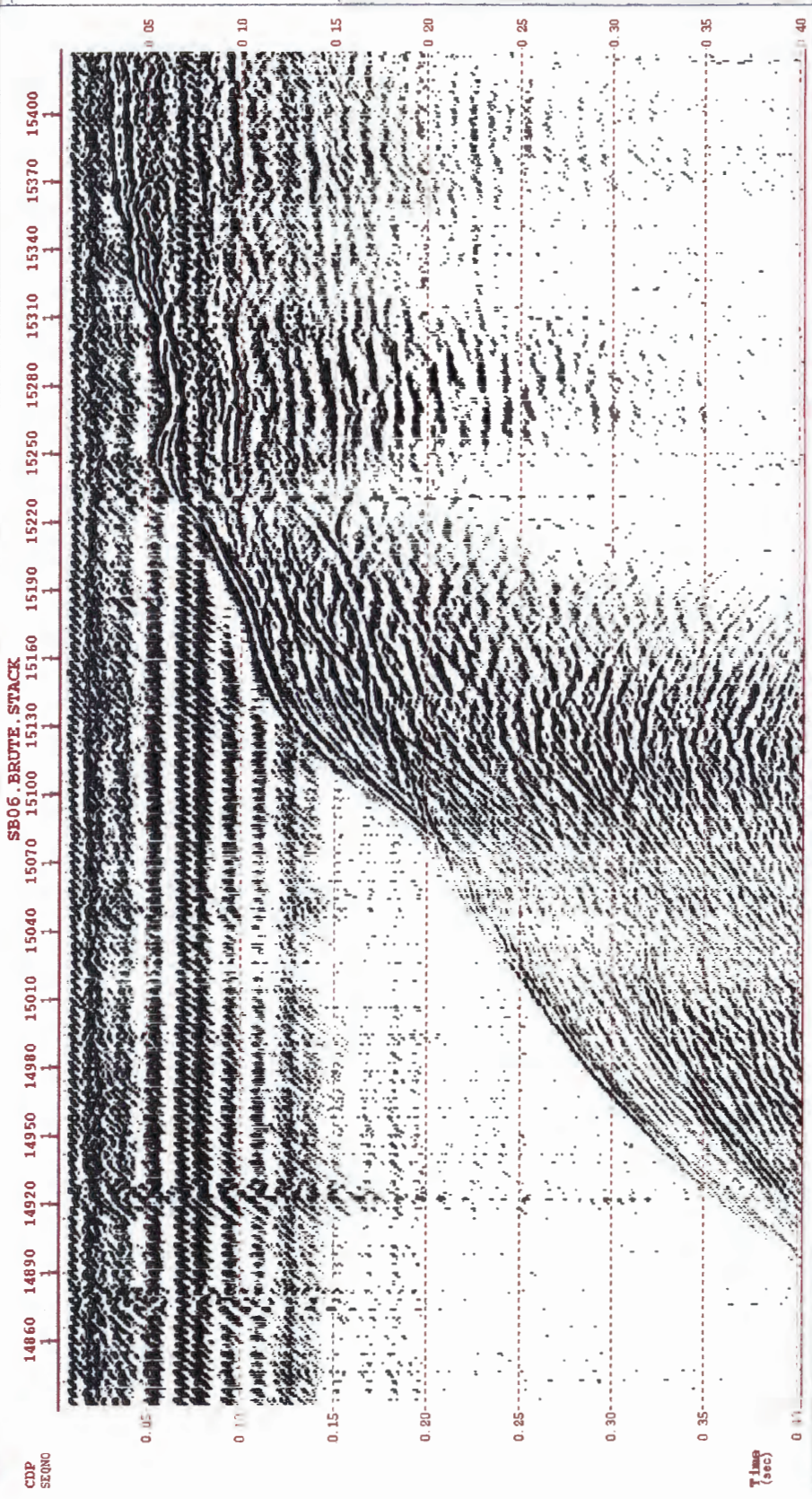
Line SB01, Southern Flank



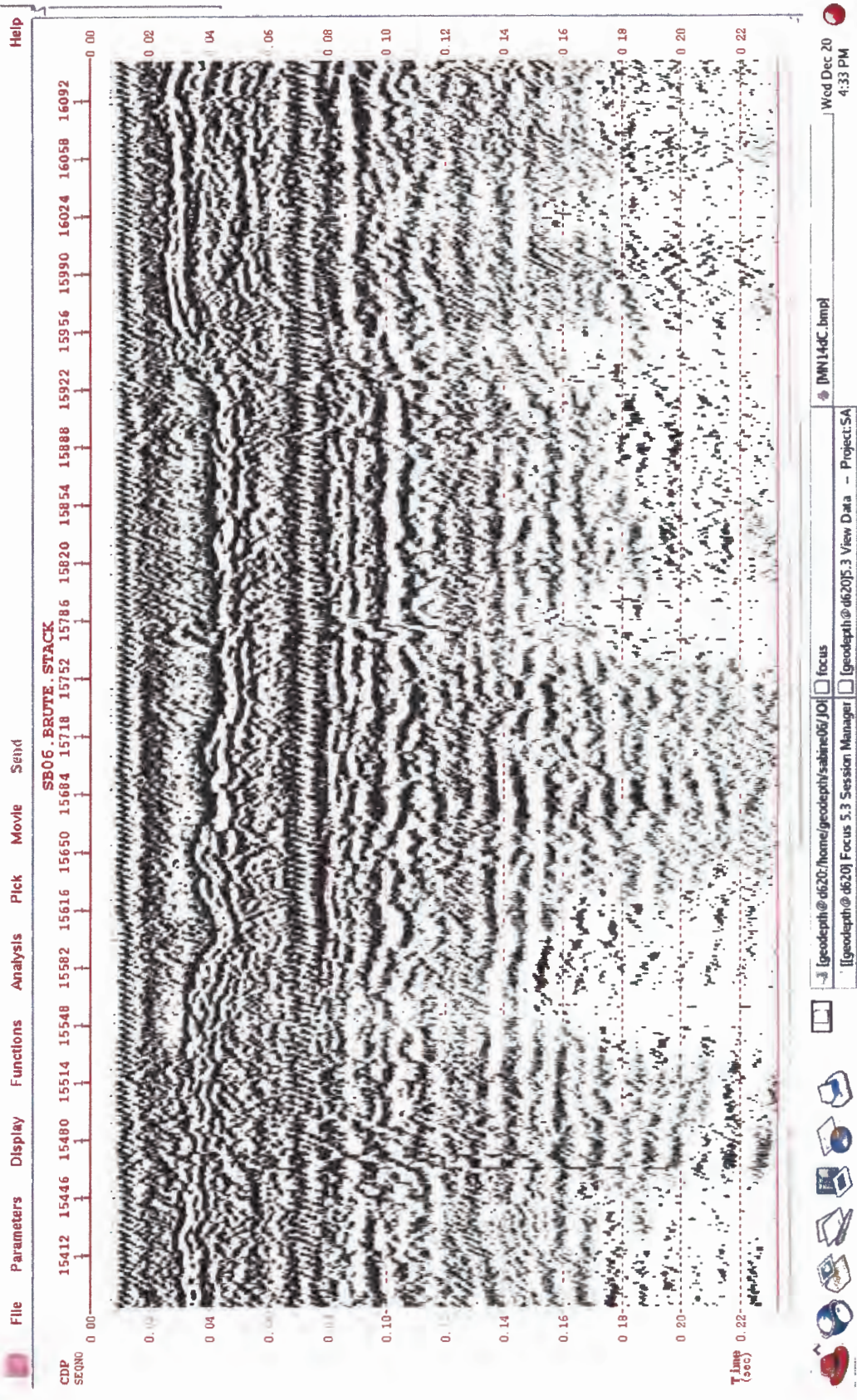
Line SB06 Complete Line, North is to the Right



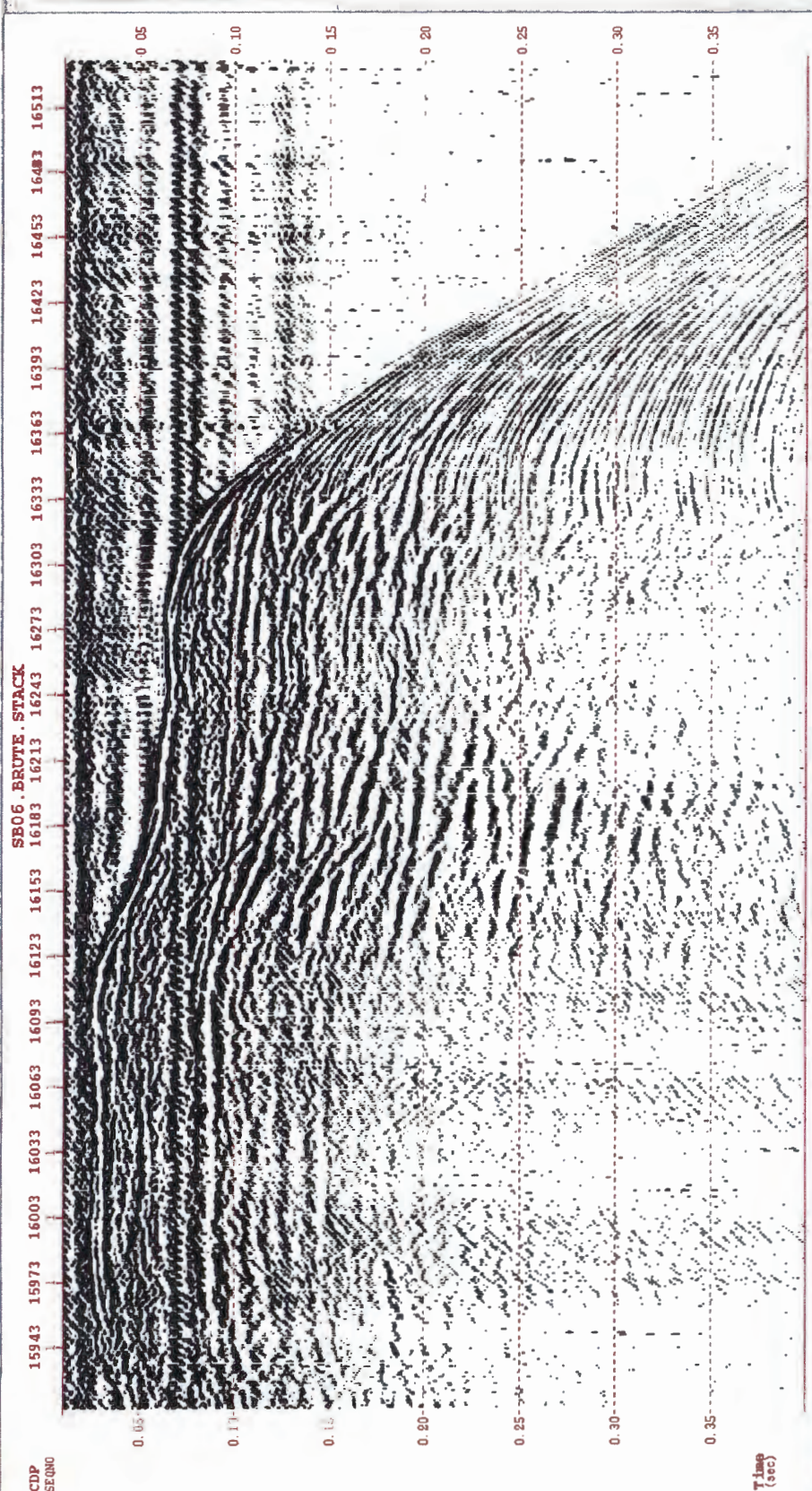
Line SB06, 200 ms AGC applied



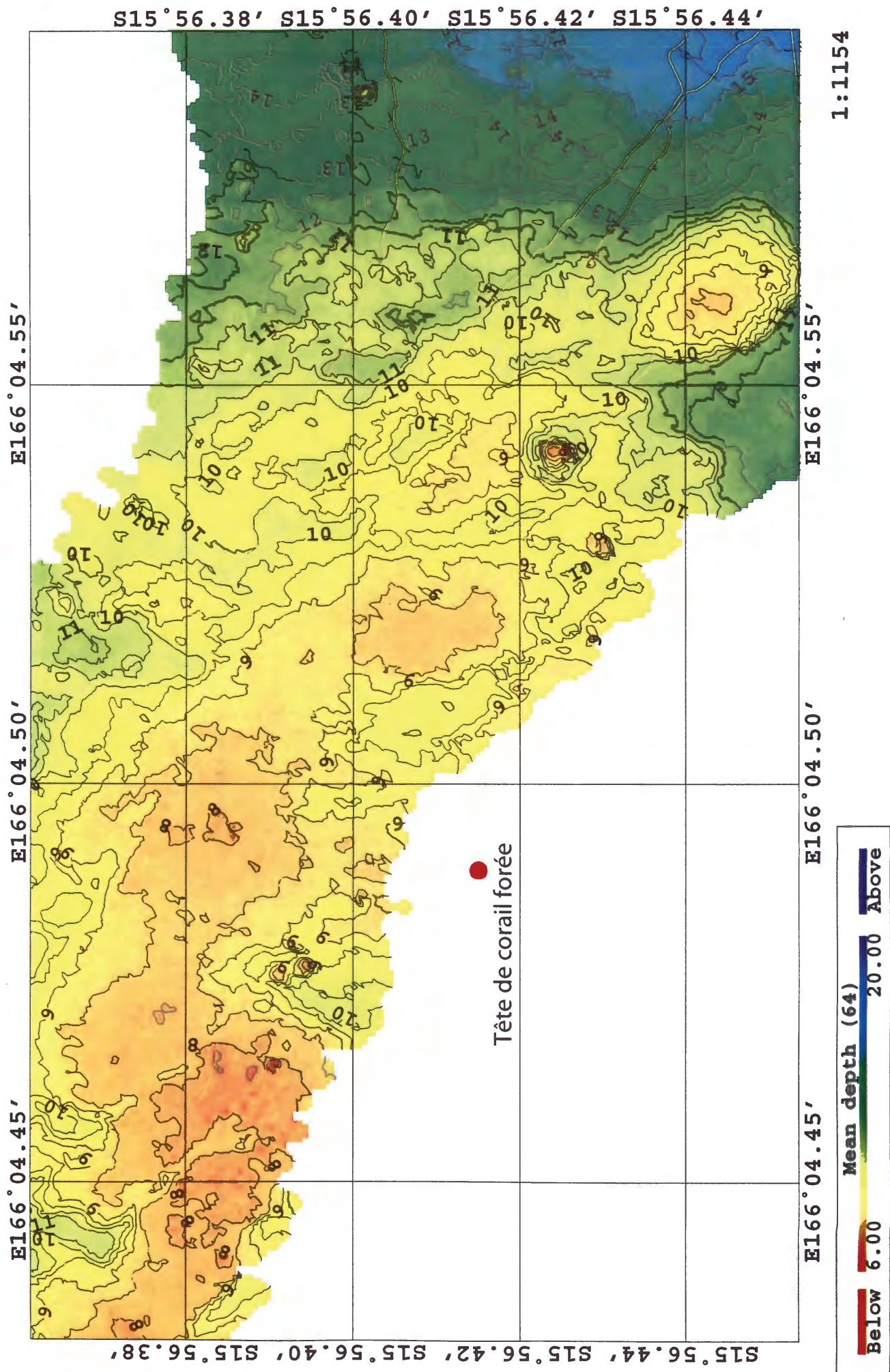
Line SB06, Southern Flank



Line SB06, Lagoon



Line SB06, Northern Flank



Carte Bathymétrique (contour 0,5 m) d'une portion de la partie NNW du banc Sabine, proche de la tête de corail forcée. Sondeur EM 1002, N.O. ALIS, Décembre 2006.



Tête de corail forée lors de la campagne Sivalis (Banc Sabine) 2006



Carotte de corail forée dans la tête montrée ci-dessus