

RAPPORTS DE MISSIONS
SCIENCES DE LA TERRE
GÉOLOGIE-GÉOPHYSIQUE

N° 46

2002

Campagne PaléoPente
Cartographie multifaisceaux et dragages
des pentes du récif barrière Ouest et Nord
de Nouvelle-Calédonie

* Guy CABIOCH
* Bernard PELLETIER
* Jean-Michel BORÉ
* Francis GALLOIS
** Erwan GAREL
** Pascal LEROY

* IRD, Nouméa, Nouvelle-Calédonie
** UBO, Université de Bretagne Occidentale



Institut de recherche
pour le développement

Campagne "PaléoPente" à bord du N/O IRD "Alis"

Cartographie multifaisceaux et dragages des pentes du récif barrière Ouest et Nord de Nouvelle-Calédonie

(6 au 18 février 2002)

Guy Cabioch*, Bernard Pelletier, Jean-Michel Boré***, Francis
Gallois***, Erwan Garel**** & Pascal Leroy******

* UR 055 "Paléotropique", Centre IRD de Nouméa, Nouvelle-Calédonie

** UMR Géosciences Azur, Centre IRD de Nouméa, Nouvelle-Calédonie

*** US 025 Moyens à la mer et opérations navales, Centre IRD de Nouméa, Nouvelle-Calédonie

**** UBO, Université de Bretagne Occidentale

Résumé

La Nouvelle-Calédonie présente un des plus grands récifs barrières au monde dont l'étude des processus d'édification lors des derniers grands interglaciaires (plusieurs centaines de milliers d'années) et lors du dernier maximum glaciaire (les derniers vingt-mille ans) constitue un des thèmes de recherche de l'UR "Paléotropique". Afin de mener à bien cette étude et celle des variations du niveau marin, plusieurs îlots situés sur le récif barrière ont déjà fait l'objet de carottages (îlot Amédée, îlot Ténia, îlot Kendec et îlot Bayes). Mais à ce stade, nous ne disposons d'aucune donnée sur la structuration de la pente des récifs barrières. C'est pourquoi, la campagne "PaléoPente" avait pour but d'établir une cartographie par sondeur multifaisceaux des pentes externes du récif barrière Ouest de Nouvelle-Calédonie entre Nouméa et l'extrême Nord (Grand Passage), de repérer les ruptures de pente, encoches et toutes traces d'anciens niveaux marins afin par la suite de les corrélérer avec les niveaux d'émersion (discontinuités) observés dans les forages réalisés sur ce même récif barrière. Ceci fournira des indications sur le rôle des fluctuations du niveau marin et aussi sur les modalités de construction et de fonctionnement de ces édifices récifaux. Outre cet aspect, la variation de profondeurs des traces de niveau marins sur les pentes externes du récif barrière en plusieurs points de la Nouvelle-Calédonie devrait donner des indications sur le comportement tectonique de la Grande Terre (différences dans le taux de subsidence).

I - Objectifs scientifiques de la campagne

I – 1 – Récifs coralliens et forages

Les récifs coralliens sont très largement répandus dans la ceinture intertropicale de la Province Indo-Pacifique et leur étude sur le terrain, leur structure et leur répartition (altimétrie des terrasses récifales, structure et morphologie des récifs modernes) et l'analyse par forages de leur structuration interne donnent des indications sur la succession des unités récifales déposées lors d'époques différentes (interglaciaires) et sur leurs modalités de croissance (Davies & Montaggioni, 1985 ; Neumann & Macintyre, 1985 ; Hopley, 1989 ; Montaggioni, 2000). Celles-ci sont directement liées aux variations d'origine eustatique du niveau marin (cycle glaciaire, bas niveaux marins relatifs / interglaciaire, hauts niveaux marins relatifs), des mouvements d'origine tectonique (relation avec la tectonique des plaques et la géodynamique régionale) et des facteurs environnementaux (relation directe avec les paramètres hydrodynamiques et climatiques).

La Grande Terre de Nouvelle-Calédonie est entourée par le plus vaste ensemble récifal au monde après celui de la Grande Barrière australienne. Le récif barrière, parfois double ou triple, est pratiquement ininterrompu si ce n'est au droit des fleuves et en certains points où il peut être ennoyé. Il se prolonge au-delà de la côte Nord et au-delà de la côte Sud-Ouest créant respectivement le Grand Lagon Nord et le Lagon de Nouméa. Des îlots parsèment les lagons ou le récif barrière. De plus, des récifs frangent directement les côtes, particulièrement bien développés à l'Est et de manière plus éparse à l'Ouest.

Ce vaste complexe récifal a déjà offert l'opportunité de quantifier les mouvements verticaux récents subis par les marges néo-calédoniennes grâce à l'étude de la croissance des récifs barrières et frangeants et à la datation des coraux qu'ils renferment (Coudray, 1976 ; Fontes *et al.*, 1977 ; Cabioch, 1996). De nombreuses questions restent posées quant à l'édification des récifs de Nouvelle-Calédonie notamment le rôle des variations du niveau marin sur leur structuration.

I – 2 – Apport de la structuration des récifs à la connaissance des paléoenvironnements, des variations du niveau marin et de la tectonique

La structure interne du récif barrière néocalédonien (lithologie et succession des unités coralliennes) commence à être connue en quelques points grâce à la réalisation et à l'étude de forages carottés comme à Ténia, Amédée, Kendec et Bayes (Coudray, 1976 ; Fontes *et al.*, 1977 ; Cabioch, 1988 ; Cabioch *et al.*, 1999 ; Castellaro, 1999) (figure 1).

L'étude du forage Ténia sur le récif barrière de la côte ouest (figure 1) (Coudray, 1976) a révélé la superposition de 226 m de sédiments récifaux, l'identification de 4 complexes récifaux ainsi qu'un taux de subsidence de 0,1 mm/an pendant le Quaternaire en ce point. De nouveaux forages ont été entrepris par l'IRD en 2000 sur cet îlot Ténia afin de reconstituer les volumes des différents récifs interglaciaires et afin de caractériser la construction de chacun de ces récifs. Les forages Amédée 1, 2, 4 et 5 sur la côte Sud-Ouest face à Nouméa (figure 1), ont permis de mieux affiner la structure des ensembles récifaux et de différencier plusieurs unités récifales correspondant aux stades interglaciaires de 125 ka (1 ka = 1.000 ans), 200 ka, 300 ka, 400 ka et certainement plus (Cabioch *et al.*, 1999). Ces forages ont également montré que le taux de subsidence varie le long des marges néocalédoniennes (Cabioch *et al.*, 1996, 1999). Le forage de l'îlot Vert a montré la faible épaisseur du récif barrière dans la région de Bourail (figure 1) qui s'avère être une zone de moindre subsidence (Degaugue-Michalski, 1993 ; Cabioch *et al.*, 1996). Enfin, dans le cadre du programme PNRCO (puis PNEC) "Croissance récifale et diagenèse passée et récente d'un récif barrière en zone péritropicale: contrôle environnemental et structural (exemple de la Nouvelle-Calédonie)", un forage carotté d'environ 150 m a été réalisé sur le site de l'îlot Kendec (figure 1) qui se trouve au milieu de la passe de Koumac (Nord-Ouest de la Grande Terre de Nouvelle-Calédonie) (Cabioch *et al.*, 1998). Trois autres forages de quelques dizaines mètres viennent également d'être réalisés (septembre-octobre 2001) sur l'îlot Bayes situé sur le récif barrière de la côte Est face à Poindimié (figure 1).

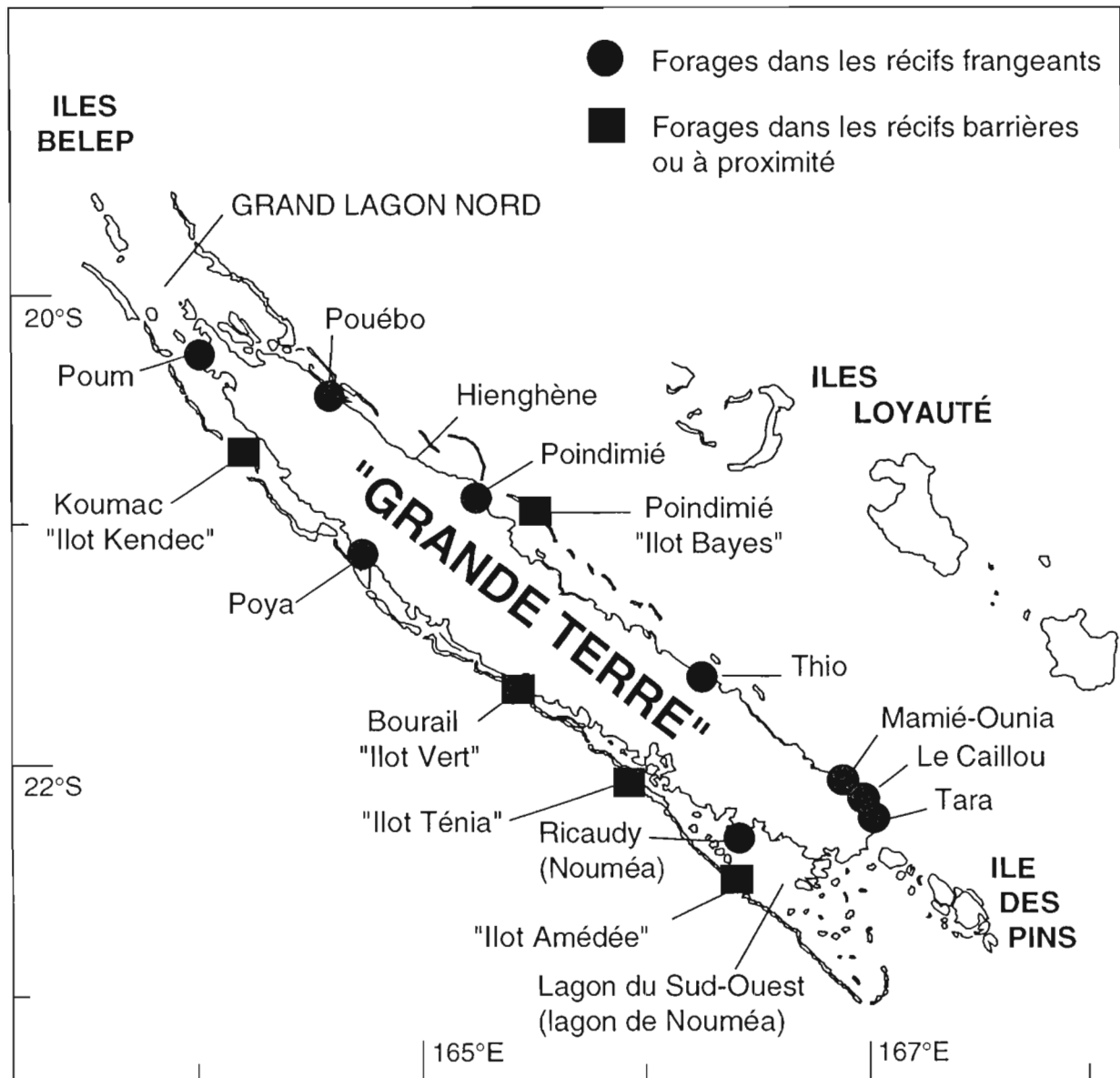


Figure 1 : Localisation des forages réalisés sur les récifs autour de la Grande Terre de Nouvelle-Calédonie.

I - 3 - Apport de la bathymétrie des pentes

Une telle étude de la structuration des récifs barrières néocalédoniens ne saurait être complète sans la connaissance de la morphologie des pentes qui apporte des renseignements sur l'existence des niveaux relatifs de la mer. De telles études (Océan Indien : Camoin *et al.*, 1997, Anderson, 1998, Dullo *et al.*, 1998 ; Caraïbes : Toscano & Lundberg, 1998 ; Pacifique : Carter & Johnson, 1986, Carter *et al.*, 1986, 1993) ont fortement contribué à établir les modalités de remontée du niveau marin depuis le dernier maximum glaciaire (les 20.000 dernières années), remontée établie par ailleurs grâce à la datation de coraux dans des forages sur les récifs (Caraïbes : Fairbanks, 1989 ; Papouasie-Nouvelle-Guinée, Edwards *et al.*, 1993, Tahiti, Bard *et al.*, 1996). Ces études devraient également nous donner des indications sur la signification des récifs ennoyés que l'on retrouve par ailleurs à des niveaux bien précis (Rougerie *et al.*, 1992 ; Blanchon & Shaw, 1995) ainsi que sur le stationnement des niveaux marins lors de la dernière remontée postglaciaire (Carter & Johnson, 1986, Carter *et al.*, 1986, 1993).

Les rares profils bathymétriques le long de la pente externe du récif barrière néocalédonien, réalisés dans les années 60 (figure 2), montrent une succession de ruptures de pente (Taisne, 1965 ; Coudray, 1976) : sur la côte ouest, face à la baie de Saint-Vincent on les observe à -11 m, entre -40 et -45 m, à -65 m, -75 m, -160 m et -240 m (sur la côte est, à -20 m, -40 m et -70 m). Ces ruptures de pente correspondent certainement à la trace d'anciens niveaux marins sous la dépendance des facteurs eustatiques et néotectoniques. Cependant nous ne connaissons pas l'extension de ces niveaux ni leur âge. De même, les profils réalisés à cette époque manquent de précision pour établir une chronologie relative des événements. Des profils bathymétriques réalisés par un sondeur multifaisceaux entre 60 à 200 m de profondeur, voire un peu plus (épaisseur totale du récif= au moins 226 m) doivent apporter ce genre de renseignement.

I - 4 - Campagnes antérieures en Nouvelle-Calédonie

Peu d'études ont été menées sur les pentes du récif barrière. Seuls de rares profils bathymétriques ont été réalisés dans les années 60 lors de l'expédition française sur les récifs coralliens de Nouvelle-Calédonie menée sous l'égide de la fondation Singer-Polignac (voir ci-dessus). Cependant, récemment, lors de la campagne BOISALIS-1 sur la côte Est face à Poindimié et BOISALIS-2 sur la côte Sud-Est face à Goro, quelques zones ont pu être cartographiées et les plates-formes identifiées draguées (figure 3).

II - Informations générales sur la campagne

II - 1 - Campagne "PaléoPente"

II - 2 - Lieu (figure 3)

Nouvelle-Calédonie, Côte Ouest et extrême Nord de la Grande Terre.

II - 3 - Navire

N/O IRD "Alis", Commandant Raymond PRONER

II - 4 - Equipe scientifique

Guy Cabioch, Bernard Pelletier, Jean-Michel Boré, Francis Gallois, Pascal Leroy, Erwan Garel.

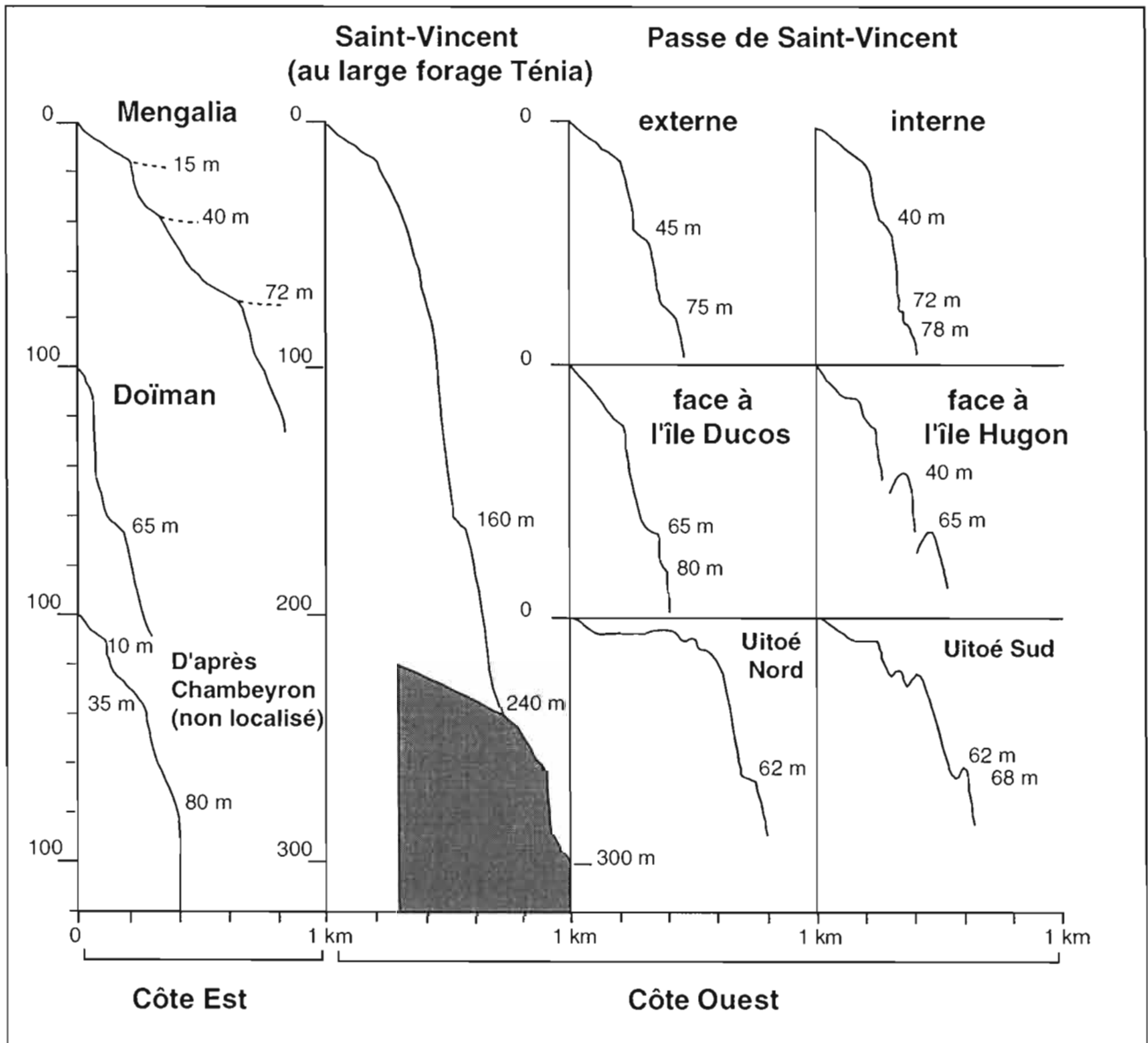
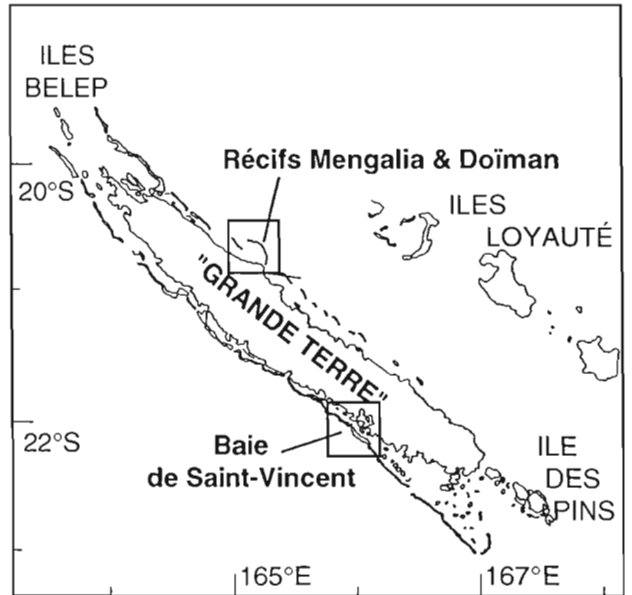


Figure 2 : Profils bathymétriques de la pente externe du récif barrière de Nouvelle-Calédonie (d'après Taisne, 1965 in Coudray, 1976). (à noter les nombreux décrochements le long des pentes).

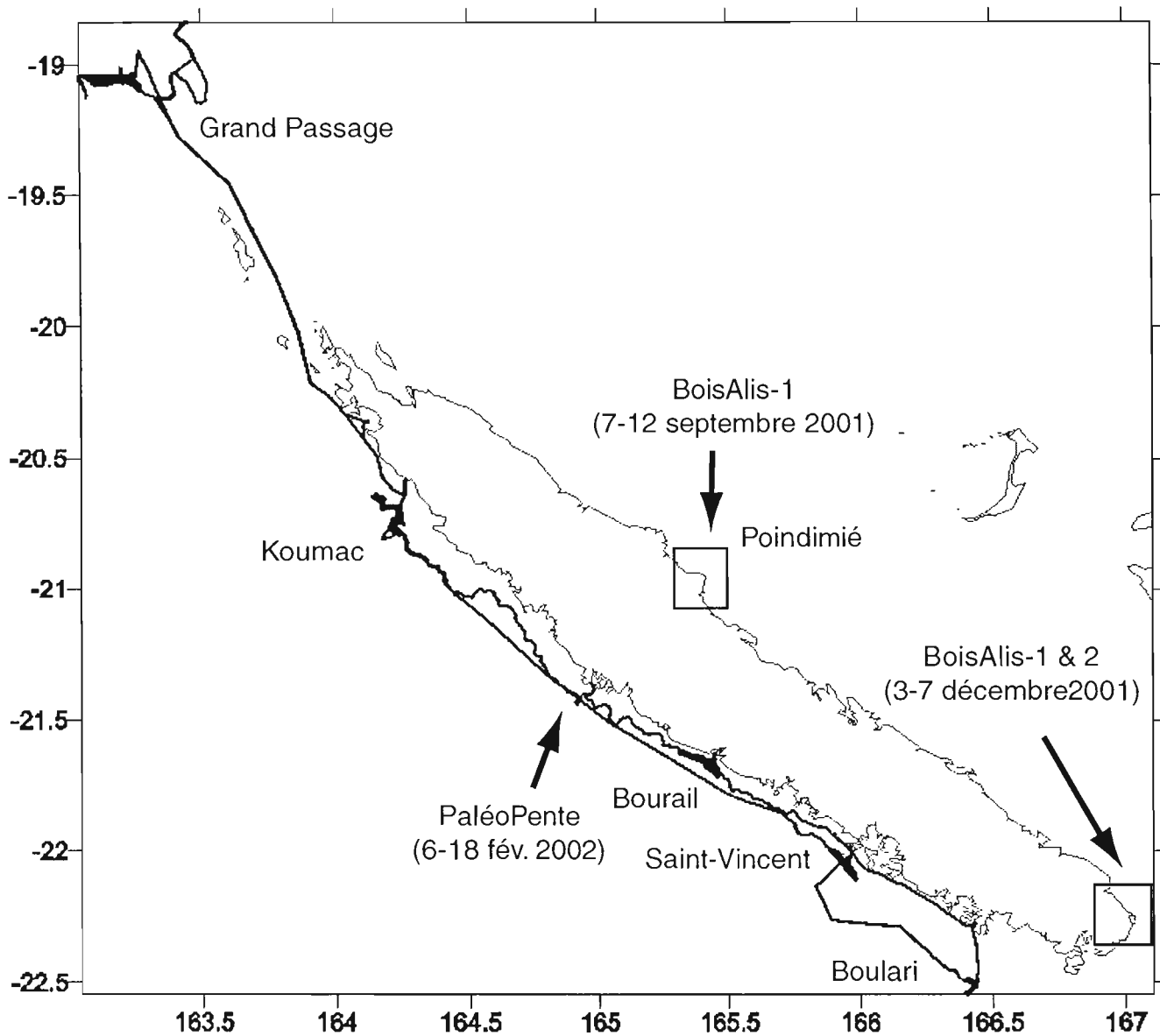


Figure 3 : Plan de route de la campagne "PaléoPente" et localisation des précédentes campagnes "BoisAlis 1 et 2".

II - 5 - Etudes scientifiques

1 - études bathymétriques par cartographie multifaisceaux des pentes du récif barrière de Nouvelle-Calédonie pour identifier les plates-formes sous-marines témoins des variations du niveau marin ;

2 - dragages sur les plates-formes sous-marines identifiées pour les dater.

II - 6 - Laboratoires impliqués

1 - UR IRD 055 "Paléotropique" ;

2 - UMR "Géosciences Azur" ;

3 - US IRD 025 "Moyens à la mer et opérations navales" ;

4 - UBO, Université de Bretagne Occidentale

Ces campagnes se rattachent au programme d'études des paléoenvironnements des derniers interglaciaires et des variations du niveau marin depuis le dernier interglaciaire inscrit dans les thèmes de l'UR "Paléotropiques" de l'IRD. Ce programme est mené à terre par forages dans les récifs et en mer par l'étude des plate-formes récifales sous-marines. Elles se rattachent aussi à l'étude néotectonique de l'UMR "Géosciences Azur" menée actuellement à terre dans le Sud de la Grande Terre et dans le lagon Sud-Ouest de Nouvelle-Calédonie.

II - 7 - Équipement

1 - sondeur multifaisceaux Simrad EM1002 ;

2 - dragues à roches ;

3 - sonde de température SBE 19

III – Déroulement de la campagne

Mercredi 6 février - "Boulari"

- **départ** à 10 H 15 de Nouméa ;

- **sonde de température** de 0 à \neq 900 m : " NC_Boulari_20020206.asvp "

- **cartographie** de la pente externe du récif barrière au Nord de la passe de Boulari (boîte "Boulari") (figure 4) ;

- **dragages** :

- *Bou 1 et Bou 2* :

Début : 22°31.04' 166°26.40' \neq 150 m

Fin : 22°31.06' 166°26.46' \neq 70 m

- *Bou 3* :

Début : 22°30.72' 166°26.36' \neq 140 m

Fin : 22°30.70' 166°26.42' \neq 65 m

- **transit** vers la passe de Saint-Vincent : boîte "TRBoulariStVincent"

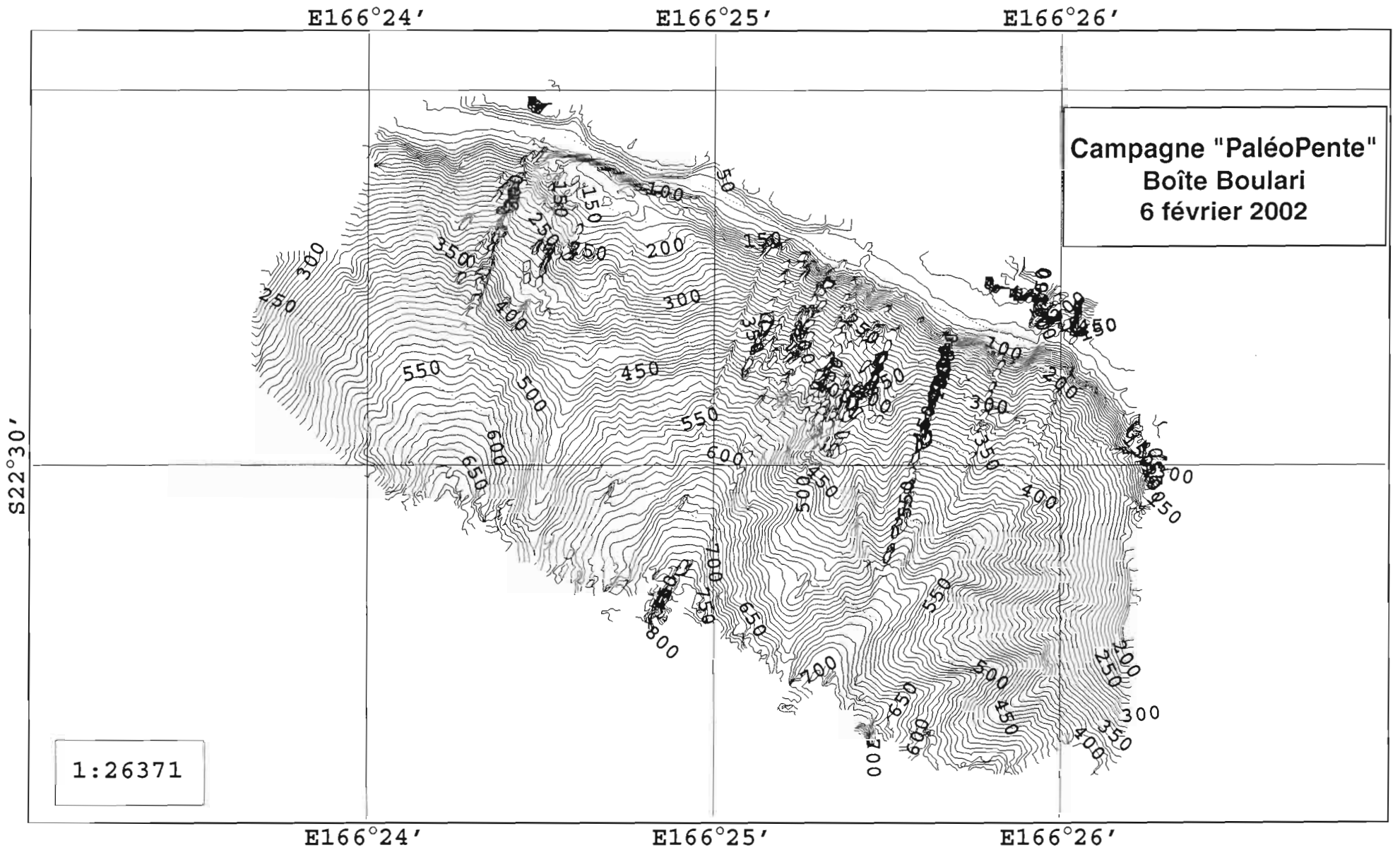


Figure 4

Jeudi 7 février - "Saint-Vincent"

- sonde de température de 0 à ≠ 600 m : " NC_StVincent_20020206.asvp "

- cartographie de la pente externe du récif barrière au Nord, au Sud et au droit de la passe de Saint-Vincent (boîte "StVincent") (figure 5).

Vendredi 8 février

- dragages

Dr 1 St-Vincent :			
Début :	22°04.023'	165°58.187'	≠ 170 m
Fin :	22°04.074'	165°58.187'	≠ 110 m
Dr 2 St-Vincent :			
Début :	22°03.108'	165°57.424'	
Fin :	22°03.061'	165°57.419'	
Dr 3 St-Vincent :			
Début :	22°01.733'	165°57.087'	≠ 150 m
Fin :	22°01.686'	165°57.133'	≠ 110 m
Dr 4 St-Vincent :			
Début :	22°01.631'	165°55.399'	≠ 150 m
Fin :	22°01.625'	165°55.445'	≠ 90 m
Dr 5 St-Vincent :			
Début :	22°01.09'	165°54.92'	≠ 150 m
Fin :	22°01.127'	165°54.907'	≠ 75 m

- transit de la passe de Saint-Vincent à la baie de Bourail : boîte "TRStVincentBourail"

Samedi 9 février

- sonde de température de 0 à 763 m : " NC_Bourail_20020208.7631.asvp "

- cartographie de la pente externe du récif barrière au Nord, au Sud et au droit de la baie de Bourail (boîte "Bourail") (figure 6).

Dimanche 10 février :

- dragages

Dr 1 Bourail :			
Début :	21°38.171'	165°22.259'	≠ 150 m
Fin :	21°38.171'	165°22.212'	≠ 110 m
Dr 2 Bourail:			
Début :	21°38.195'	165°22.266'	≠ 150 m
Fin :	21°38.203'	165°22.202'	≠ 110 m
Dr 3 Bourail:			
Début :	21°38.171'	165°22.259'	≠ 150 m
Fin :	21°38.171'	165°22.212'	≠ 110 m
Dr 4 Bourail:			
Début :	21°38.074'	165°21.741'	≠ 100 m
Fin :	21°38.122'	165°21.876'	≠ 100 m
Dr 5 Bourail:			
Début :	21°37.953'	165°21.121'	≠ 180 m
Fin :	21°37.917'	165°21.085'	≠ 110 m

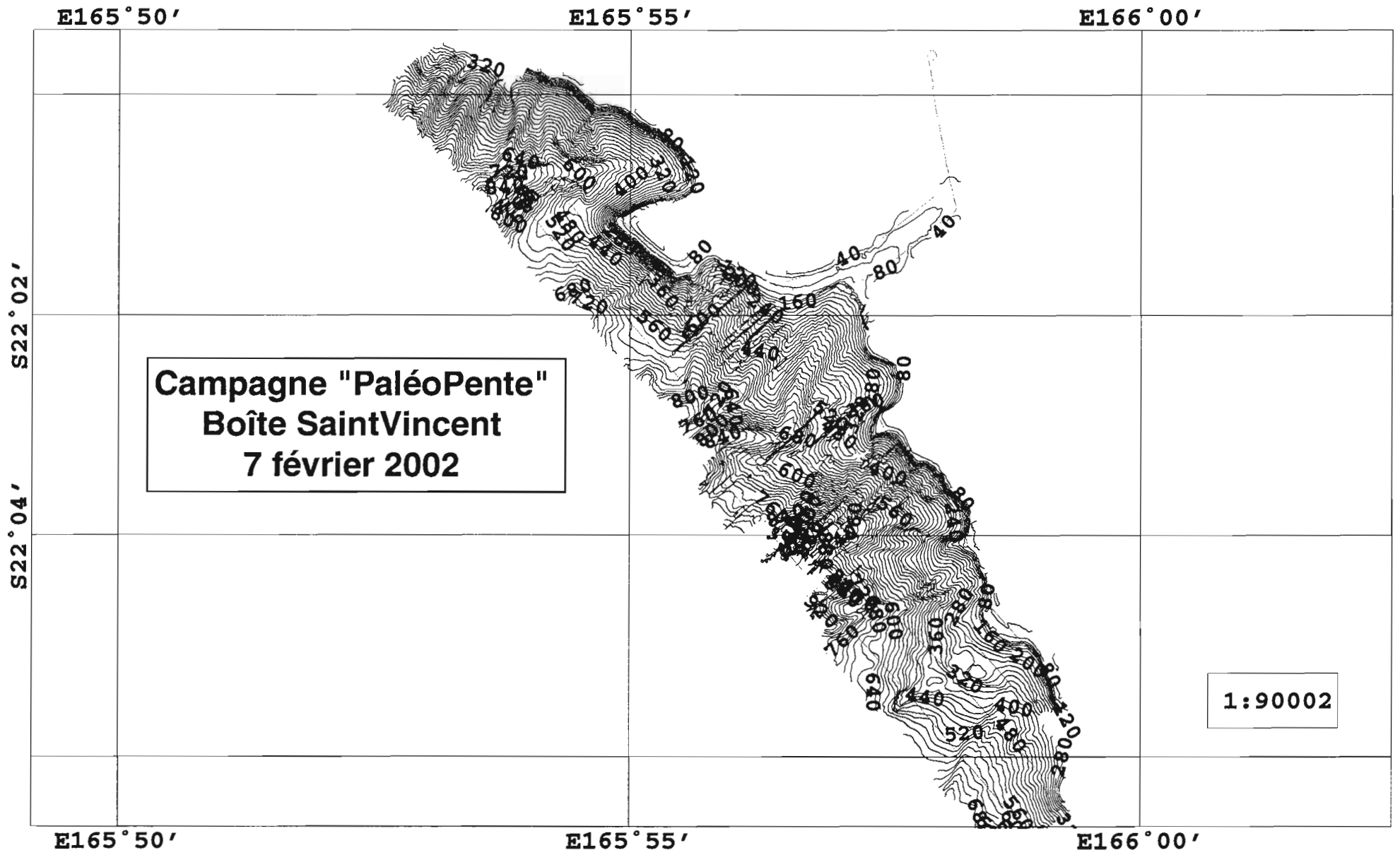


Figure 5

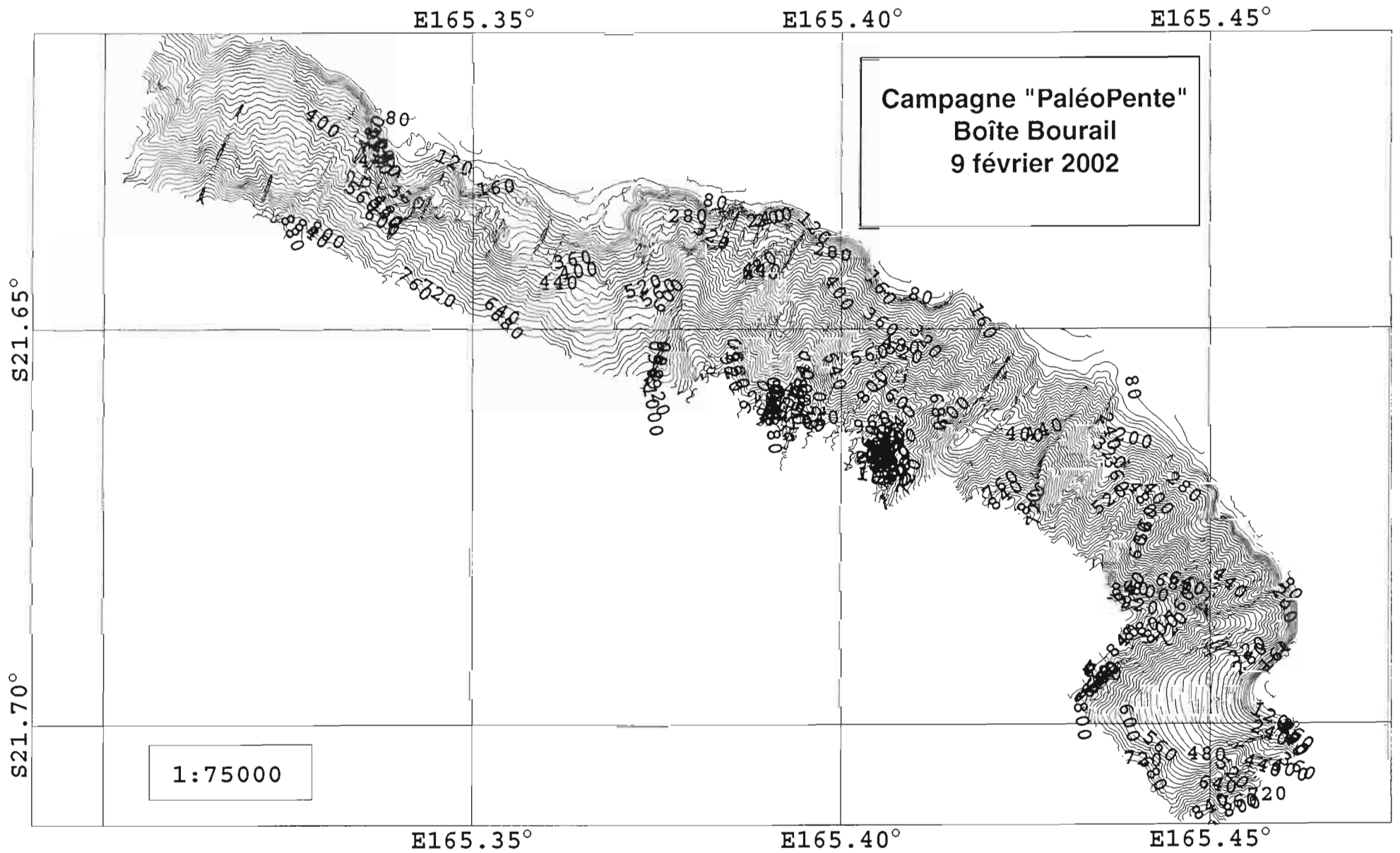


Figure 6

Dr 6 Bourail:
 Début : 21°37.994' 165°20.964' ≠ 250 m
 Fin : 21°37.947' 165°20.969' ≠ 140 m

Dr 7 Bourail:
 Début : 21°37.994' 165°20.964' ≠ 250 m
 Fin : 21°37.947' 165°20.969' ≠ 140 m

- **transit** de la baie de Bourail à Népoui : boîte "TRBourailKoumac"

Lundi 11 février

- **sonde de température** de 0 à 834 m : " NC_Nepoui_20020211.8340.asvp "

- **transit** de Népoui à la passe de Koumac : boîte "TRBourailKoumacSuite"

Mardi 12 février - "Koumac"

- **sonde de température** de 0 à 848 m : " NC_Koumac_20020212.8480.asvp "

- **cartographie** de la pente externe du récif barrière au Nord, au Sud et au droit de la passe de Koumac (boîte "Koumac") (figures 7 et 8).

Mercredi 13 février

- **Dragages**

Dr 1 Koumac :
 Début : 20°45.796' 164°13.815' ≠ 110 m
 Fin : 20°45.788' 164°13.808' ≠ 80 m

Dr 2 Koumac:
 Début : 20°46.199' 164°14.203' ≠ 110 m
 Fin : 20°46.187' 164°14.232' ≠ 75 m

Dr 3 Koumac:
 Début : 20°46.362' 164°14.181' ≠ 180 m
 Fin : 20°46.329' 164°14.216' ≠ 100 m

Dr 4 Koumac:
 Début : 20°46.373' 164°14.289' ≠ 102 m
 Fin : 20°46.357' 164°14.264' ≠ 112 m

Dr 5 Koumac:
 Début : 20°45.850' 164°13.809' ≠ 185 m
 Fin : 20°45.840' 164°13.799' ≠ 120 m

- **transit** de Koumac vers le Grand Passage : boîte "TRKoumacGrandPassage"

Jeudi 14 février - "GrandPassage"

- **sonde de température** de 0 à 410 m : " NC_GrandPassage_20020214.4109.asvp "

- **cartographie** de la pente externe du récif barrière Nord-Ouest au Sud du Grand Passage (boîte "GrandPassage") (figure 9).

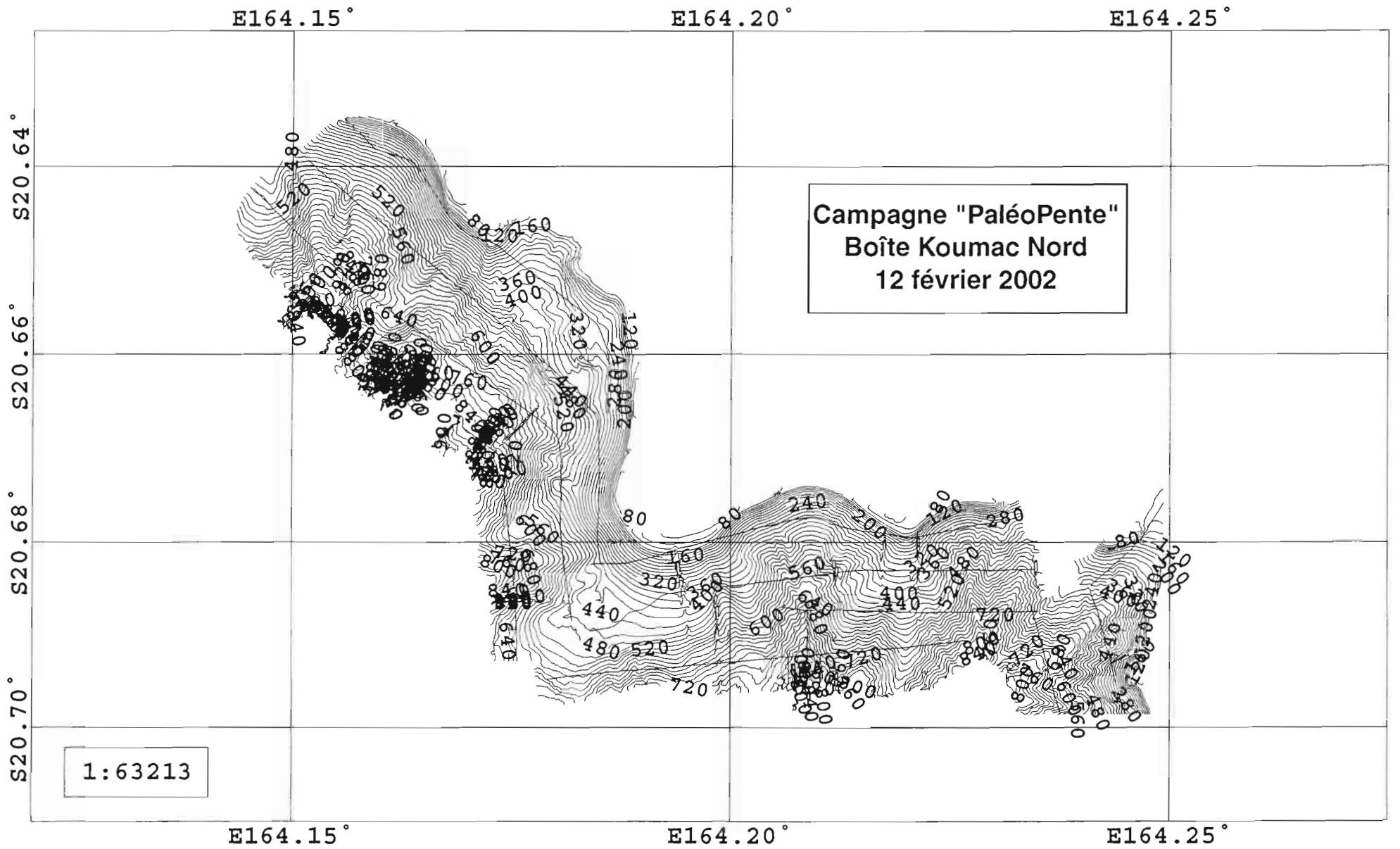


Figure 7

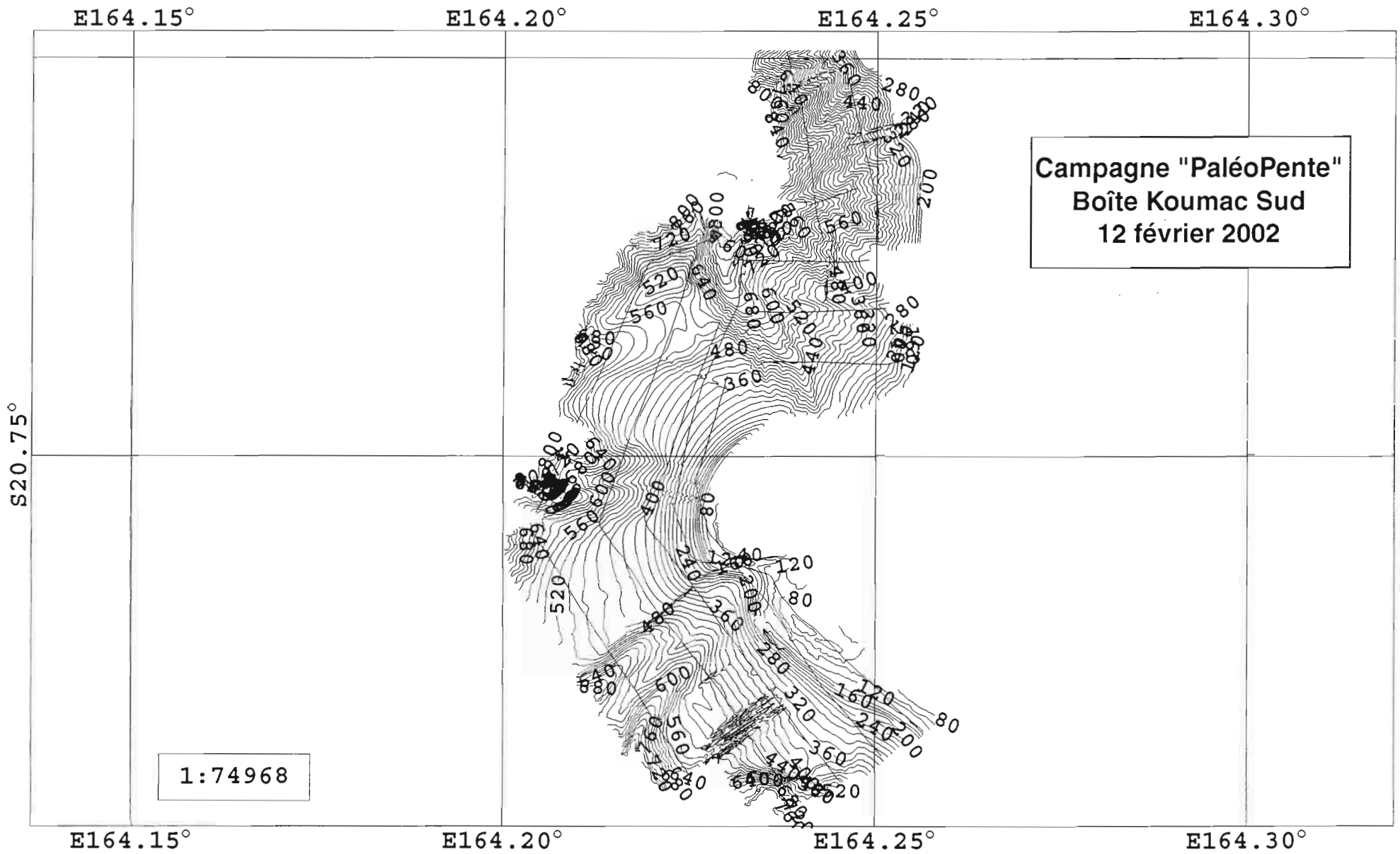


Figure 8

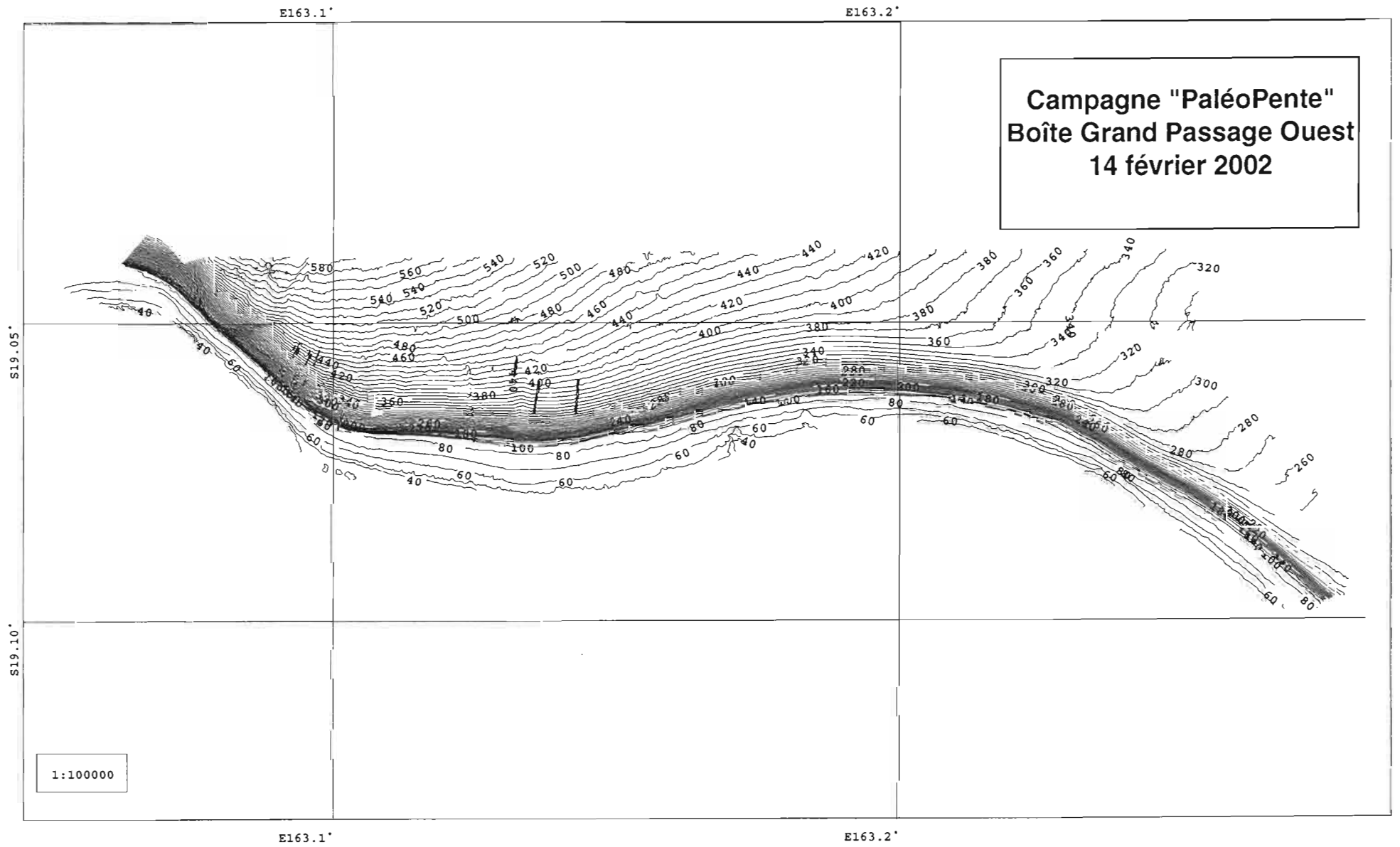
Vendredi 15 février

- dragages

<i>Dr 1 GrandPassage :</i>			
Début :	19°04.503'	163°14.579'	≠ 106 m
Fin :	19°04.528'	163°14.548'	≠ 86 m
<i>Dr 2 GrandPassage:</i>			
Début :	19°04.277'	163°14.423'	≠ 188 m
Fin :	19°04.322'	163°14.364'	≠ 125 m
<i>Dr 3 GrandPassage:</i>			
Début :	19°03.389'	163°13.311'	≠ 300 m
Fin :	19°03.876'	163°13.291'	
<i>Dr 4 GrandPassage:</i>			
Début :	19°03.911'	163°13.285'	≠ 104 m
Fin :	19°03.934'	163°13.276'	≠ 88 m
<i>Dr 5 GrandPassage:</i>			
Début :	19°03.777'	163°12.674'	≠ 106 m
Fin :	19°03.798'	163°12.670'	≠ 88 m
<i>Dr 6 GrandPassage:</i>			
Début :	19°03.707'	163°12.042'	≠ 106 m
Fin :	19°03.723'	163°12.045'	≠ 90 m
<i>Dr 7 GrandPassage:</i>			
Début :	19°03.507'	163°11.486'	≠ 250 m
Fin :	19°03.615'	163°11.473'	≠ 160 m
<i>Dr 8 GrandPassage:</i>			
Début :	19°03.627'	163°11.318'	≠ 154 m
Fin :	19°03.663'	163°11.301'	≠ 122 m
<i>Dr 9 GrandPassage:</i>			
Début :	19°03.697'	163°11.272'	≠ 108 m
Fin :	19°03.717'	163°11.280'	≠ 88 m
<i>Dr 10 GrandPassage:</i>			
Début :	19°03.867'	163°11.000'	≠ 74 m
Fin :	19°03.898'	163°11.000'	≠ 56 m
<i>Dr 11 GrandPassage:</i>			
Début :	19°04.098'	163°08.968'	≠ 106 m
Fin :	19°04.115'	163°08.973'	≠ 90 m
<i>Dr 12 GrandPassage:</i>			
Début :	19°04.108'	163°07.661'	≠ 150 m
Fin :	19°04.138'	163°07.660'	≠ 126 m
<i>Dr 13 GrandPassage:</i>			
Début :	19°04.139'	163°07.346'	≠ 112 m
Fin :	19°04.155'	163°07.344'	≠ 92 m
<i>Dr 14 GrandPassage:</i>			
Début :	19°03.853'	163°06.457'	≠ 326 m
Fin :	19°03.987'	163°06.453'	≠ 250 m
<i>Dr 15 GrandPassage:</i>			
Début :	19°02.444'	163°04.150'	≠ 160 m
Fin :	19°02.470'	163°04.002'	≠ 86 m

Samedi 16 février - "GrandPassageCentre"

- sonde de température de 0 à 364 m : " NC_ GrandPassage _20020216.3642.asvp "



1:100000

Figure 9

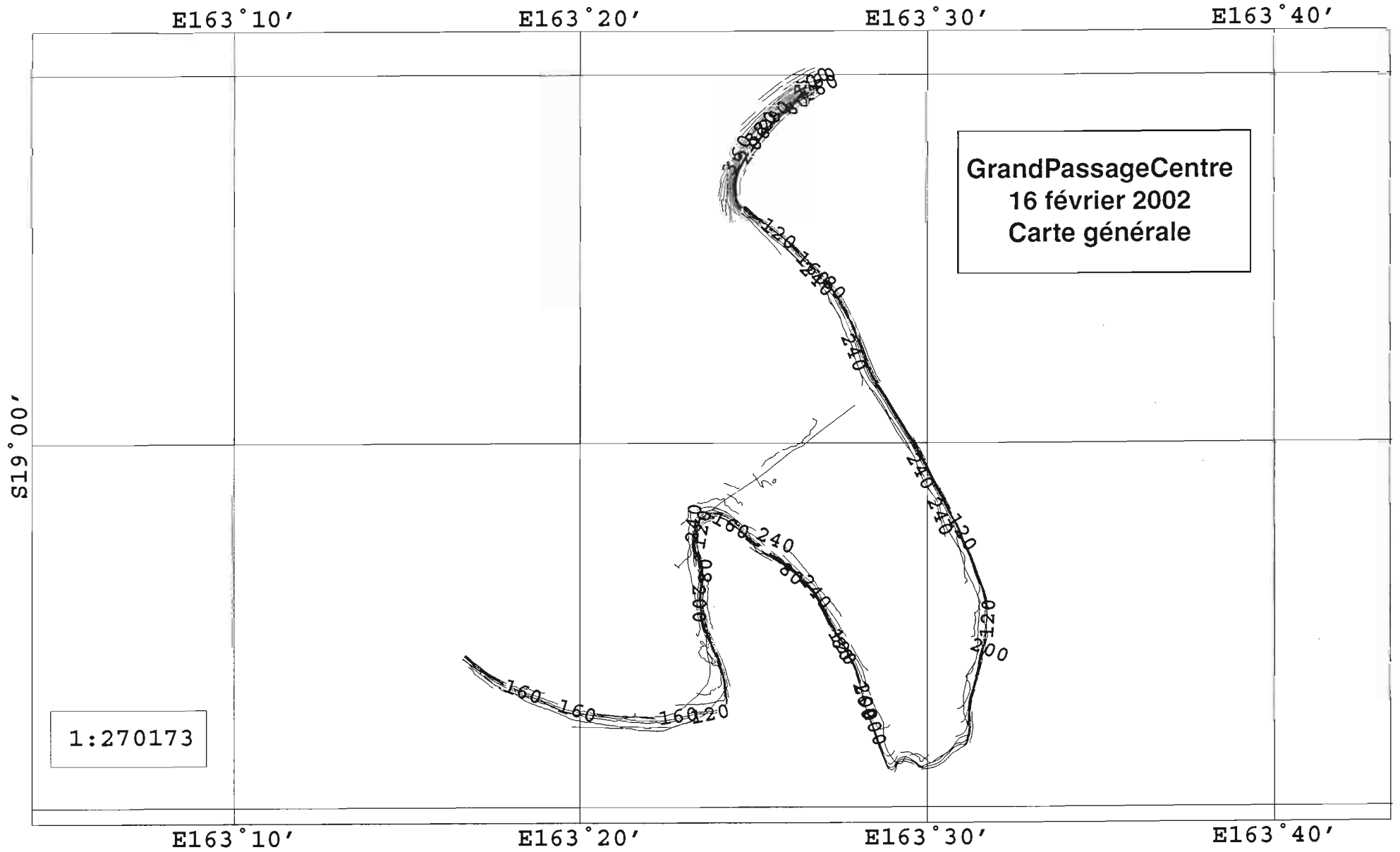


Figure 10

- **cartographie** de la pente externe du récif barrière Centre et Nord-Est au Sud du Grand Passage (boîte "GrandPassageCentre") (figure 10).

Dimanche 17 février

- **transit** Grand Passage à Nouméa : boîte "TRKoumacGrandPassage" jusqu'à Koumac puis boîte "TRBourailKoumacSuite" interrompue 4 heures après en raison des conditions météorologiques

Lundi 18 février

- **arrivée** à 9 H 00 à Nouméa

IV – Conclusion

Les données obtenues lors de cette campagne ont permis d'effectuer la cartographie bathymétrique des pentes externes du récif barrière face aux îlots ayant fait l'objet de forages (Boulari : îlot Amédée ; Saint-Vincent : îlot Ténia ; Bourail : îlot Vert ; Koumac : îlot Kendec) et des pentes externes du récif barrière à l'extrême Nord (Grand Passage) où de larges plates-formes sous-marines ont été repérées. Des dragages ciblés sur ces plates-formes sous-marines ont permis de récupérer des échantillons en vue de datation. Avec l'acquisition de ces données couplées aux données de terrain (observations directes morphologiques) et à celles de forage, nous devrions pouvoir établir des "modèles" de constitution du récif barrière en divers points et établir la part de la tectonique et de l'eustatisme dans la constitution du barrière.

Remerciements

Nous tenons à remercier le commandant de l' "Alis" Raymond Proner et tout son équipage pour le bon déroulement de cette campagne ainsi que Christian Colin, directeur du Centre IRD de Nouméa pour son assistance dans la préparation de la campagne.

Références

- Anderson R.C. (1998) Submarine topography of Maldivian atolls suggests a sea level of 130 metres below present at the last glacial maximum. *Coral Reefs*, **17** : 339-341.
- Bard E., Hamelin B., Arnold M., Montaggioni L.F., Cabioch G., Faure G. & Rougerie F. (1996) Deglacial sea level record from Tahiti corals and the timing of global meltwater discharge. *Nature*, **382** : 241-244.
- Blanchon P. & Shaw J. (1995) Reef-drowning during the last deglaciation : evidence for catastrophic sea-level rise and ice-sheet collapse: *Geology*, v. 23, p. 4-8.
- Cabioch G. (1988) *Récifs frangeants de Nouvelle-Calédonie (Pacifique sud-ouest). Structure interne et influences de l'eustatisme et de la néotectonique* - Thèse Doct. Univ. Provence, Publ. Univ. Aix-MarseilleI, 291p.
- Cabioch G., Recy J., Jouannic C. & Turpin L. (1996) Contrôle climatique et tectonique de l'édification récifale en Nouvelle-Calédonie au cours du Quaternaire terminal. *Bulletin de la Société Géologique de France*, **167** : 729-742.

- Cabioch G., Join Y., Ihilly C., Perrier J., Utramadra D. & Laurent J.-L. (1998) Forage carotté sur l'îlot Kendec dans la passe de Koumac (août-septembre 1998). *Rapports de mission, Sciences de la Terre, Géologie - Géophysique*, Centre de Nouméa, **39** : 9 p.
- Cabioch G., Corrège T., Turpin L., Castellaro C. & Récy J. (1999) Development patterns of fringing and barrier reefs in New Caledonia (south-west Pacific). *Oceanologica Acta*, **22(6)** : 567-578.
- Carter R.M. & Johnson D.P. (1986) Sea-level controls on the post-glacial development of the Great Barrier Reef, Queensland. *Mar. Geol.*, **71** : 137-164.
- Carter R.M. Carter L. & Johnson D.P. (1986) Submergent shorelines in the SW Pacific : evidence for an episodic post-glacial transgression. *Sedimentology*, **33** : 629-649.
- Carter R.M., Johnson D.P. & Hooper K.G. (1993) Episodic post-glacial sea-level rise and the sedimentary evolution of a tropical continental embayment (Cleveland Bay, Great Barrier Reef shelf, Australia). *Australian Journal of Earth Sciences*, **40** : 229-255.
- Camoin, G.F., Colonna, M., Montaggioni, L.F., Casanova, J., Faure, G. and Thomassin, B.A. (1997) Holocene sea level changes and reef development in southwestern Indian Ocean. *Coral Reefs*, **16** : 247-259.
- Castellaro C. (1999) Reconstitutions paléoclimatiques et paléoenvironnementales à l'Holocène et au Pléistocène terminal en Nouvelle-Calédonie et aux Seychelles (région indo-pacifique) : l'enregistrement par les coraux. *Thèse Aix/Marseille I*.
- Coudray J. (1976) Recherches sur le Néogène et le Quaternaire marins de la Nouvelle-Calédonie. Contribution de l'étude sédimentologique à la connaissance de l'histoire géologique post-Eocène de la Nouvelle-Calédonie. *Expéd. fr. sur les récifs coralliens de la Nouvelle-Calédonie*, Paris, Fond. Singer -Polignac éd., **8**, 1-276.
- Davies P.J. & Montaggioni L.F. (1985) Reef growth and sea-level change: the environmental signature, *Proc. Fifth Intern. Coral Reef Congr.*, **3**, 477-51.
- Degaugue-Michalski F.-M. (1993) Croissance et évolution d'édifices récifaux du Pacifique occidental (Nelle-Calédonie, Chesterfield) à l'Holocène et au Pléistocène. *Thèse Doct. Univ. Aix-Marseille I*, 227 p.
- Dullo W.-Ch., Camoin G.F., Blomeier D., Casanova J., Colonna M., Eisenhauer A., Faure G. & Thomassin B.A. (1998) Sediments and sea level changes of the foreslopes of Mayotte, Comoro Islands: direct observations from submersible. In: *Reefs and Carbonate Platforms in the Pacific and Indian Oceans* (Ed. by G.F. Camoin and P.J. Davies). *Int. Ass. Sedim. Spec. Publ. 25*, pp. 219-236. Blackwell, Oxford.
- Edwards R.L., Beck W.J., Burr G.S., Donahue D.J., Chappell J.M.A., Bloom A.L., Druffel E.R.M. & Taylor F.W. (1993) A large drop in atmospheric $^{14}\text{C} / ^{12}\text{C}$ reduced melting in the Younger Dryas, documented with ^{230}Th ages of corals. *Science*, **260** : 962-968.
- Fairbanks R.G. (1989) A 17,000-year glacio-eustatic sea level record : influence of glacial melting rates on the Younger Dryas event and deep-ocean circulation. *Nature*, **342** : 637-642.
- Fontes J.Ch., Launay J., Monzier M. & Recy J. (1977) Genetic hypothesis on the ancient and recent reef complexes in New Caledonia. *International Symposium on Geodynamics in South-West Pacific*, Nouméa, 1976, Technip (éd.) : 289-300.
- Hopley D, 1989, Coral reefs : zonation, zonality and gradients. *Essener Geogr. Arbeiten*, **18**, 79-123.
- Montaggioni L. (2000) Postglacial reef growth, *C. R. Acad. Sci. Paris*, **331**, 319-330.
- Neumann AC & Macintyre I. (1985) Reef response to sea level rise : keep-up, catch-up or give-up, *Proc. fifth Int. Coral Reef Congr.*, **3**, 105-110.
- Rougerie F., Wauthy & Rancher J. (1992) Le récif barrière ennoyé des Iles Marquises et l'effet d'île par endo-upwelling. *Compte-Rendu Académie des Sciences Paris*, ser. II, **315** : 677-682.
- Taisne B. (1965) Organisation et hydrographie de l'expédition française sur les récifs coralliens de la Nouvelle-Calédonie. *Expéd. fr. sur les récifs coralliens de la Nouvelle-Calédonie*, Paris, Fond. Singer -Polignac (ed.), **1** : 1-132.
- Toscano M.A. & Lundberg J. (1998) Early Holocene sea-level record from submerged fossil reefs on the southeast Florida margin. *Geology*, **26** : 255-258.

ANNEXES

1 - JOURNAL

15/02/02	1:29:44	163,1485	-19,06633	3,8	161	162,3	1004,6	95,49	28,3	29,3	4	145	Debut DR11 Survey
15/02/02	1:34:56	163,15	-19,0705	1,5	167	170,5	1004,6	95,28	28,3	29,3	4	159	Fin DR11
15/02/02	1:50:36	163,128	-19,06667	6,4	183	183,2	1004,4	97,62	28,5	29,2	4	123	Grand Passage DR12 à la mer
15/02/02	1:56:12	163,12783	-19,07083	1,5	184	180,4	1004,4	96,69	28,6	29,4	4	114	GP fin DR12
15/02/02	2:07:12	163,122	-19,06717	3,9	174	178,2	1004,3	97,7	28,6	29,3	4	134	debut GP dr13
15/02/02	2:12:46	163,12233	-19,071	1,9	184	182,3	1004,3	97,16	28,5	29,3	5	116	fin dr13 GP
15/02/02	2:26:10	163,10783	-19,059	5,3	179	176,3	1004,2	95,36	28,6	29,4	5	141	Debut GrandPassage DR14
15/02/02	2:42:36	163,10717	-19,069	0,6	199	192,3	1004,1	96,69	28,6	29,6	6	143	fin GP dr14
15/02/02	2:52:10	163,105	-19,06933	2,1	83	279,4	1003,9	93,9	29,4	29,5	4	122	croche77m
15/02/02	3:26:20	163,06967	-19,0415	2,8	224	237,6	1003,4	95,94	29,1	29,6	7	129	Debut DR15
15/02/02	3:29:52	163,06833	-19,04267	1,6	255	268,1	1003,3	94,5	29,1	29,6	8	143	fin DR15
15/02/02	6:52:23	163,2115	-19,06917	1,3	289	147,2	1003,4	99,39	28,6	29,3	14	116	Arrivee sur le mouillage Grand Passage
15/02/02	20:00:25	163,211	-19,06883	0,6	321	135,2	1005,1	77,5	27,3	28,8	16	158	Depart mouillage Grand Passage
15/02/02	20:35:47	163,20267	-19,0135	1	318	81,9	1005,5	86,48	27,3	28,8	17	156	Sonde SBE19 400 m Grand Passage
15/02/02	20:53:11	163,19717	-19,01033	1,3	38	77,5	1005,7	86,28	27,3	28,9	16	147	Sonde à bord
15/02/02	20:57:15	163,19817	-19,01267	4,1	181	174,4	1005,9	95	27,2	28,9	15	133	sonde 2GP
15/02/02	21:14:01	163,20783	-19,036	7,3	94	95,8	1005,7	82,11	27,5	28,7	15	151	Reprise acquisition Grand Passage (boîte W)
16/02/02	7:47:32	163,32733	-19,13067	7,8	210	199,4	1005,1	95,72	27	28,7	23	83	Arret Boite GrandPassageCentre
16/02/02	7:47:56	163,32733	-19,13133	6,4	162	149,2	1005	96,64	27	28,7	21	72	Debut Boite Transit GrandPassage Koumac
16/02/02	8:44:42	163,3905	-19,2285	7,6	147	144	1006	97,4	25,7	29,1	15	106	sur le transit Grand Passage _ Koumac
16/02/02	19:05:22	164,11583	-20,4335	8,7	146	146,9	1006,7	95,03	27,3	29,6	4	85	pb THERMO reprise
16/02/02	21:04:04	164,2505	-20,66933	9,3	182	181,6	1007,8	96,07	27,2	29,3	8	127	passe koumac
16/02/02	21:08:30	164,24733	-20,68033	8,9	207	206	1007,8	95,71	27,2	29,2	10	121	fin passe koumac
16/02/02	21:15:46	164,23983	-20,69683	8,8	203	201,5	1007,9	94,59	27,4	29,2	11	121	Debut Boite TRBourailKoumacSuite
17/02/02	19:40:13	166,27983	-22,201	4,4	126	126,6	1009,9	93,44	25,7	28,7	18	76	fin paleopente

d

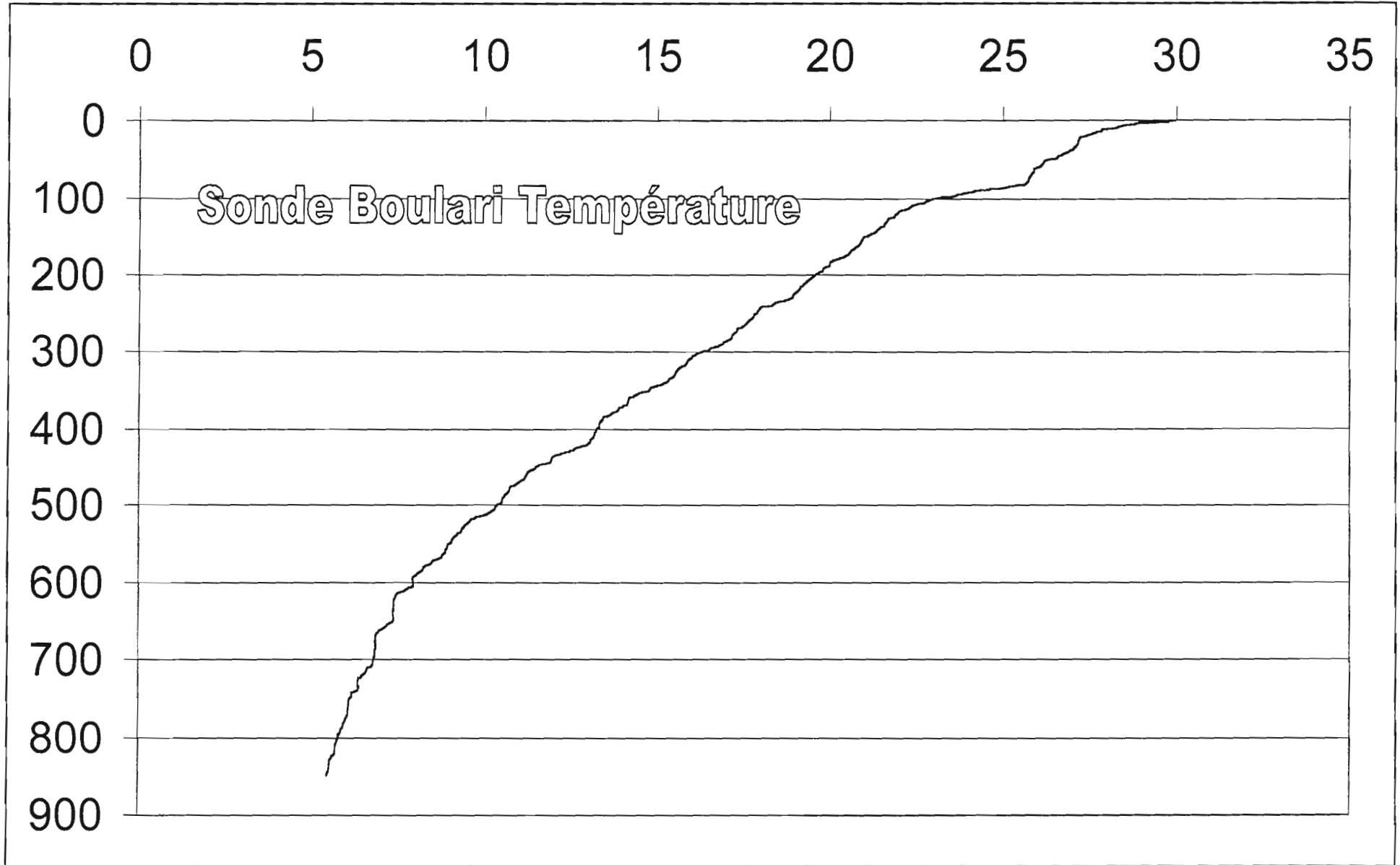
12/02/02	22:08:08	164,2375	-20,77017	2,3	71	56,8	1006,1	95,44	27,4	29,4	17	333	site dr2
12/02/02	22:09:18	164,23817	-20,77	1,9	74	52,8	1006,1	93,97	27,4	29,4	16	341	site dr2
12/02/02	22:11:08	164,23917	-20,76967	2	74	56,1	1006	94,89	27,6	29,4	18	334	fin dr2
12/02/02	22:30:56	164,23883	-20,77117	1,5	67	36,4	1006,2	95,13	28,3	29,3	15	328	fin dr3
12/02/02	22:40:50	164,23933	-20,77417	2,4	325	322,7	1006,3	79,32	28,8	29,4	17	324	site dr4
12/02/02	22:46:08	164,238	-20,772	1,5	330	315,5	1006,3	82,54	29	29,4	15	299	koumac dr4
12/02/02	22:47:22	164,23817	-20,772	1,5	132	1,9	1006,2	95,23	29,1	29,4	15	303	fin DR4
12/02/02	23:00:18	164,231	-20,76533	2,8	300	307,9	1006,3	69,21	29,2	29,5	18	310	koumac dr5
12/02/02	23:08:38	164,228	-20,7625	1,7	317	324,4	1006,2	95,1	29,2	29,8	16	309	fin dr5
13/02/02	0:30:00	164,25533	-20,6375	8	300	299,3	1006,2	94,74	28,6	29,8	15	264	fin boite Koumac
13/02/02	0:30:24	164,2545	-20,63717	7,9	298	297,5	1006,2	95,42	28,6	29,8	17	265	Debut Transit Koumac_Grand Passage
13/02/02	2:52:36	164,11283	-20,36033	8,5	72	74	1005,6	92,61	29,8	30,1	13	264	Debut fichier Roanoke
13/02/02	2:58:38	164,12617	-20,35633	7,1	73	77,6	1005,6	92,78	30,7	30,2	14	272	epave roanoke
13/02/02	3:01:44	164,12483	-20,35783	6,5	245	246,1	1005,4	75,21	29,7	30,3	14	261	epave
13/02/02	3:07:28	164,12483	-20,35733	6,6	43	38,3	1005,4	94,21	29,9	30,3	17	267	epave
13/02/02	3:13:04	164,12483	-20,35783	6,7	196	197,7	1005,3	86,43	29,7	30,3	14	276	epave
13/02/02	4:00:52	164,12333	-20,35933	6,4	274	281,2	1005	95,64	27,9	30,3	20	213	fin epave
13/02/02	4:04:16	164,11667	-20,357	7,2	290	290,6	1005	93,6	27,9	30,3	22	208	Reprise TRKoumac-Grand Passage
13/02/02	12:05:00	163,64267	-19,52917	6,3	334	329	1007,7	93,84	28,3	29,4	7	170	problèmes acquisition : reboot
13/02/02	19:12:59	163,26833	-18,94817	0,4	239	143,5	1005,9	78,48	28,2	29	7	159	sonde g passage
13/02/02	19:24:29	163,2675	-18,94883	0,3	203	143,3	1006,1	81,34	28,2	29,1	7	175	Sonde Temperature Grand Passage a bord
13/02/02	20:07:03	163,2525	-19,04467	8,2	265	267,9	1006,5	95,58	28,5	29,1	6	163	debut boite grand passage
14/02/02	6:38:33	163,20733	-19,06867	2,5	161	151,2	1005,4	74,34	28,5	29	14	155	Mouillage près du récif au Sud du Grand Passage
14/02/02	6:46:35	163,20667	-19,06783	0,2	343	137,3	1005,4	79,83	28,6	29	13	150	fin grand passage
14/02/02	20:34:54	163,24317	-19,07467	3,7	219	209,1	1005,7	94,04	28	28,8	8	155	GrandPassage DR 1
14/02/02	20:40:26	163,24033	-19,077	1,1	269	233,7	1005,6	92,88	27,9	28,8	10	150	fin dr1 GP
14/02/02	20:52:48	163,24183	-19,06817	5,3	229	220,2	1005,5	92,05	28,1	28,8	10	148	Grand Passage DR2
14/02/02	21:00:10	163,23967	-19,07367	1,5	214	194,6	1005,6	95,38	27,9	28,8	8	146	Fin Grand Passage DR 2
14/02/02	21:35:14	163,22033	-19,062	1	226	182,6	1005,6	95,86	28	28,8	11	144	Grand Passage DR3
14/02/02	21:41:38	163,21917	-19,0635	0,9	216	186,2	1005,7	95,03	27,9	28,8	10	144	fin DR3 GP
14/02/02	21:55:14	163,22267	-19,06317	4,4	228	220,9	1005,6	94,69	28,1	28,8	11	152	Grand Passage DR5 à l'eau
14/02/02	22:01:00	163,22017	-19,067	1,8	225	205,8	1005,6	96,32	28	28,8	9	150	Fin GrandPassageDR4
14/02/02	22:06:24	163,22117	-19,06517	4,3	107	120,7	1005,5	80,42	28,3	28,8	9	157	position crochée DR4
14/02/02	22:16:12	163,21167	-19,062	3,8	194	193,4	1005,4	96,36	28,2	28,8	10	135	Grand Passage DR5 à l'eau
14/02/02	22:21:34	163,2105	-19,06483	1,4	192	191,9	1005,4	96,39	28	28,8	10	146	Fin GrandPassageDR5
14/02/02	22:32:24	163,20033	-19,06017	3,4	179	172,7	1005,3	95,5	28,3	28,8	8	139	dr6 debut GP
14/02/02	22:38:00	163,20133	-19,06333	1,8	156	149,1	1005,2	68,97	28,1	28,9	8	149	fin DR6 GP
14/02/02	22:49:14	163,19183	-19,05467	5,1	181	179,3	1005,2	95,39	28,4	28,8	8	137	Gran Passage DR7 à l'eau
14/02/02	23:04:10	163,19067	-19,0635	1,4	199	186	1005,2	97,37	28,1	28,8	8	133	Fin drague GrandPassageDR7
14/02/02	23:32:52	163,18733	-19,06267	1,7	205	197,4	1005,3	97,14	28,3	28,9	8	148	dr8 GP
14/02/02	23:37:34	163,18867	-19,06067	3,3	76	79,8	1005,3	87,6	28,4	28,9	7	159	Fin GrandPassageDR8
14/02/02	23:50:20	163,18783	-19,06133	2,2	153	154,3	1005,3	94,32	28,3	28,9	7	139	debut dr9 GP
14/02/02	23:56:24	163,18933	-19,064	1,2	150	154,5	1005,3	80,5	28,3	28,9	6	157	Fin GrandPassageDR9
15/02/02	0:08:36	163,18367	-19,06367	2,1	192	189	1005,2	96,86	28,3	29	5	151	GrandPassageDR10 Début
15/02/02	0:14:04	163,18283	-19,06633	1,4	194	192,2	1005,2	96,98	28,3	29	6	144	Fin GrandPassage DR10

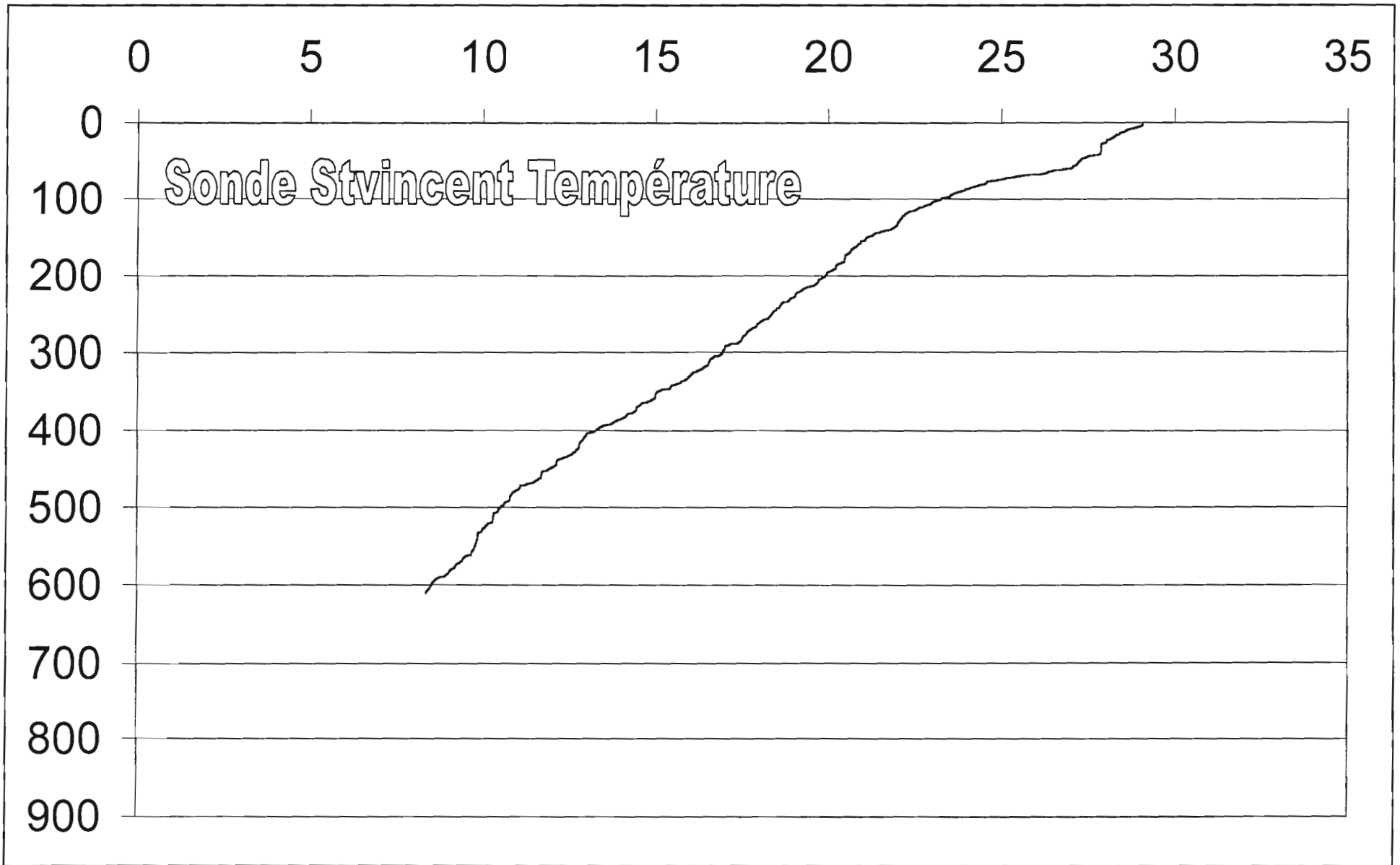
8/02/02	6:13:15	165,44833	-21,62533	0,4	321	140,3	1004,8	90,84	27,7	30,1	6	233	Mouillage dans la baie de Bourail
8/02/02	19:26:52	165,4485	-21,62583	0,6	26	22,7	1005,6	83,16	28,3	30,1	9	50	Depart du mouillage de Bourail
8/02/02	19:49:48	165,42917	-21,65633	9,5	208	205,6	1006	94,5	28,5	29,4	11	37	Fin profil test Bourail (sortie)
8/02/02	20:01:56	165,4155	-21,68083	1,9	295	307,5	1006,1	87,86	28,7	29,6	9	29	Mise a l'eau de la sonde
8/02/02	20:04:56	165,4145	-21,6805	0,8	284	315,4	1006,1	85,44	28,8	29,7	8	34	mise à l'eau sonde
8/02/02	20:36:26	165,41067	-21,6825	0,4	262	272,1	1006,3	90,9	28,9	29,7	8	27	fin sonde (à bord)
8/02/02	21:36:46	165,4535	-21,7125	6,3	316	316,3	1006,4	85,52	29	29,5	15	14	Debut Boite Bourail
8/02/02	22:10:30	165,4085	-21,66883	6,5	318	320,1	1006,5	78,48	29,9	29,7	2	15	dep bourail
9/02/02	7:13:42	165,4485	-21,62517	0,5	146	281,3	1005	89,89	29,1	30	15	24	Arrivee au mouillage de Bourail
9/02/02	19:32:07	165,44833	-21,625	1,3	31	19,2	1005,4	95,61	29,1	29,5	16	356	Relevage du mouillage de la baie de Bourail
9/02/02	19:43:37	165,44017	-21,62933	4,3	267	253,8	1006	79,19	28,8	29,4	2	290	Continuation survey Bourail (passe)
9/02/02	21:44:59	165,376	-21,63633	2,9	268	264,5	1006,5	86,79	29,1	29,6	1	174	bourail dr1 debut
9/02/02	21:57:23	165,36817	-21,6355	1,4	262	269,7	1006,6	93,27	29,9	29,6	4	124	fin dragage bourail dr1
9/02/02	22:14:05	165,37667	-21,63767	2,1	275	275,6	1006,7	95,16	29,3	29,6	4	215	Bourail DR2 début
9/02/02	22:28:29	165,36783	-21,63633	0,8	97	277,6	1006,9	96,2	29,4	29,6	3	213	Bourail DR2 fin
9/02/02	22:39:17	165,37433	-21,63667	2,9	279	279,7	1007	93,53	29,9	29,7	3	213	Bourail DR3 début
9/02/02	23:07:29	165,36717	-21,63633	2,3	303	297,2	1007	94,09	29,9	29,7	5	208	Bourail DR 4 début
9/02/02	23:18:17	165,36167	-21,634	1,5	290	290,4	1007	92,97	30,2	29,7	5	155	Bourail DR4 fin
9/02/02	23:35:03	165,35117	-21,63133	2,4	318	313,4	1006,9	93,58	30,1	29,7	7	125	Bourail DR5 début
9/02/02	23:45:01	165,34967	-21,629	1,2	333	317,1	1006,8	92,79	29,8	29,7	8	122	fin DR5 Bourail
9/02/02	23:55:41	165,34833	-21,63533	2,8	24	15	1006,7	89,1	29,7	29,7	5	156	Bourail DR6 début
10/02/02	0:06:21	165,35017	-21,62983	0,9	157	32,1	1006,6	91,53	29,8	29,8	8	142	bourail fin DR6
10/02/02	0:33:15	165,34833	-21,635	3,3	20	9,3	1006,4	90,33	30,1	29,8	6	156	Bourail DR7 début
10/02/02	0:44:19	165,35133	-21,62933	0,9	92	49,1	1006,3	89,72	30,1	29,8	5	145	Bourail DR7 fin
10/02/02	0:57:35	165,351	-21,63417	6,2	301	303,2	1006,3	96,98	29,9	29,8	7	155	TR BOURAIL Koumac début
10/02/02	6:59:59	164,97067	-21,36	0,4	316	355,1	1007,1	89,66	25,8	30,4	6	91	Arret acquisition _ Mouillage Nepoui
10/02/02	19:37:12	164,97033	-21,36017	0,5	98	96	1008	92,13	27,9	29,9	3	300	Depart mouillage de Nepoui
10/02/02	19:49:16	164,97167	-21,36017	2,4	142	158,3	1008	87,64	27,9	29,6	3	279	Sortie passe Muéo dir Koumac
10/02/02	20:57:06	164,907	-21,432	0,8	117	4,3	1008,7	85,93	29,5	29,4	5	8	Sonde Passe de Mueo a l'eau
10/02/02	21:26:04	164,9135	-21,43683	1,5	125	111,9	1009,1	92,58	31	29,5	5	331	Sonde a bord
10/02/02	21:47:52	164,9195	-21,41917	5,1	13	4,5	1009,4	96,23	29,8	29,4	8	275	debut transit nepoui koumac
11/02/02	3:01:00	164,58183	-21,007	6,9	292	294,4	1008,1	83	28,3	30,2	15	338	Encoche sous-marine a 120 m
11/02/02	4:41:46	164,428	-20,99817	8,5	318	318,8	1007,8	93,69	26,4	29,5	8	145	redemarrage de la station SUN
11/02/02	7:29:18	164,2585	-20,75533	0,6	253	290,1	1008,4	87,63	29,9	29,8	10	8	Arrivee sur le mouillage derriere recif en passe de Coetlogon (face Koumac)
11/02/02	19:21:31	164,2585	-20,75533	0,5	8	357,3	1007,9	74,97	28,9	29,8	12	6	Depart du mouillage de la passe de Coetlogon
11/02/02	19:27:11	164,259	-20,75317	3	352	350,1	1007,9	73,97	28,9	29,8	9	4	Sortie passe baie de Gomen (Koumac)
11/02/02	20:18:17	164,17767	-20,79967	2,3	278	290,7	1008,5	86,85	28,7	29,1	10	20	Fin de transit Bourail-Koumac : arrivée point de sonde
11/02/02	20:58:45	164,18133	-20,8065	0,9	138	245,9	1008,8	88,26	28,9	29,1	11	359	Sonde SBE à bord
11/02/02	21:20:21	164,22417	-20,79283	8,7	51	47	1008,7	95,94	29	29,1	13	348	debut boite koumac
12/02/02	1:26:43	164,22683	-20,6905	6,5	264	266,7	1007,2	87,61	30,3	29,7	13	10	relance du multifaisceaux : partie Nord Boite Koumac
12/02/02	6:50:47	164,2675	-20,581	0,5	182	35,1	1005,9	95,68	28,2	30,3	6	0	arret koumac
12/02/02	19:33:18	164,26733	-20,58067	1,9	338	326	1005,9	85,26	27,2	30,1	8	32	Depart du mouillage face au port de Koumac
12/02/02	19:41:32	164,2625	-20,58917	6,3	183	184,7	1005,9	91,02	27,6	30,2	10	13	changé pompe thermo
12/02/02	19:42:16	164,2625	-20,59033	6,2	182	181,2	1005,9	91,78	27,7	30,1	11	21	Enregistrement sur boite Koumac
12/02/02	21:52:28	164,22883	-20,76217	1,6	254	297,3	1006,2	81,26	26,9	29,5	17	325	koumac dr1

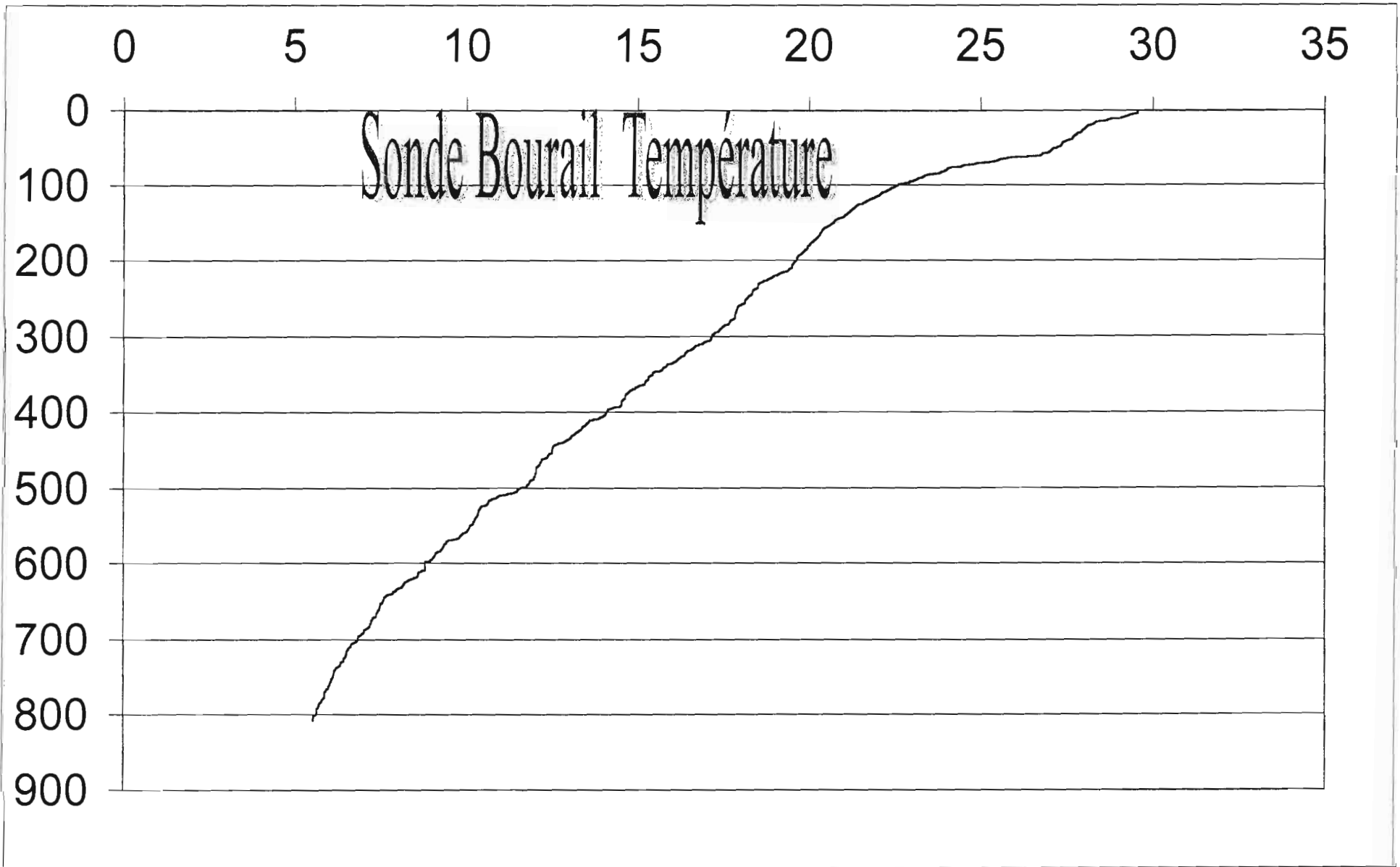
"PaléoPente" : journal (en heures TU)

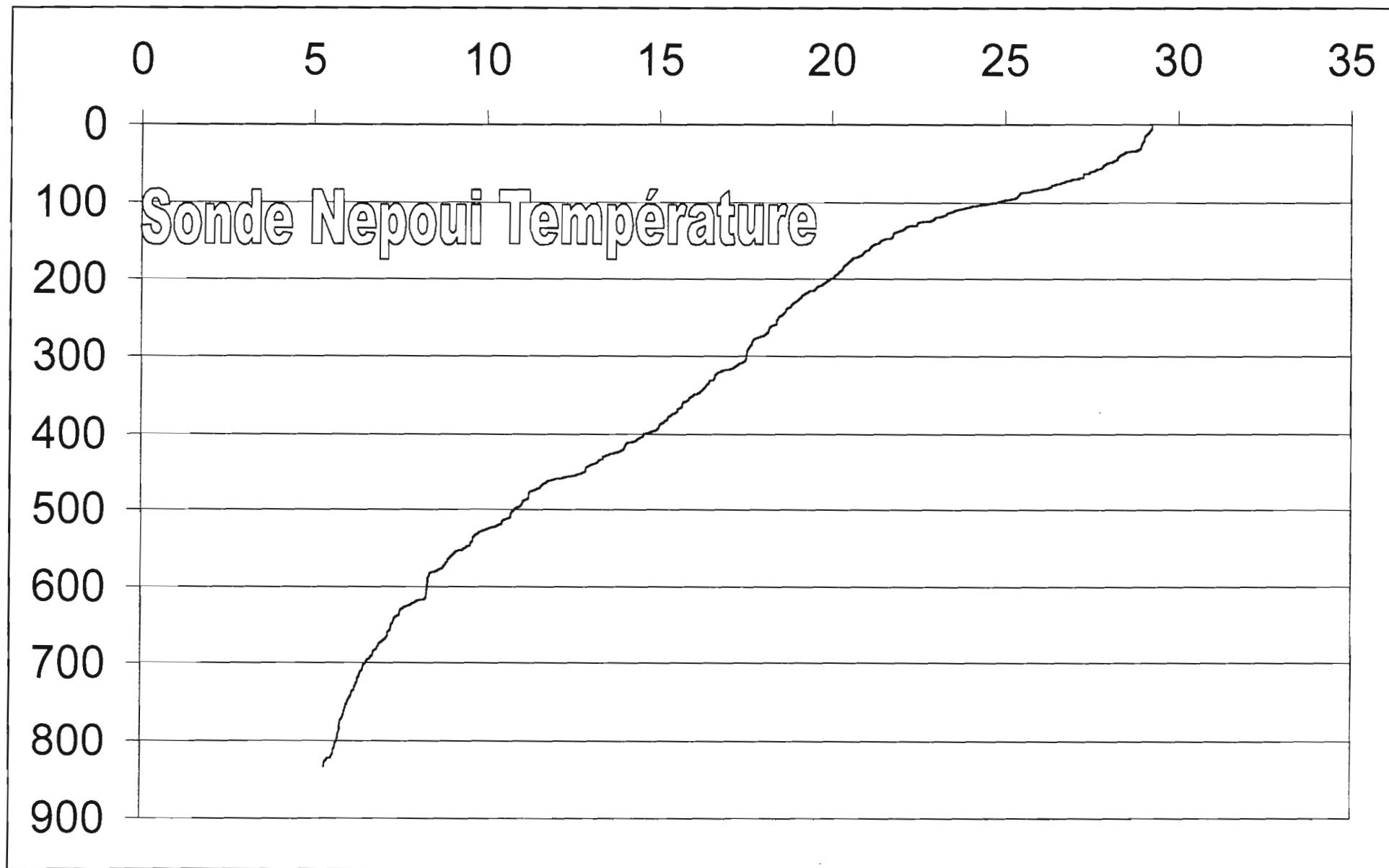
Date	Heure	Lon	Lat	Sog	Cog	Cap Vrai	PRESS	Hum	tair	tmer	vvent	Dvent	commentaire
5/02/02	23:24:32	166,43233	-22,27733	7,5	205	206,9	---	---	---	---	#####	#####	depart
5/02/02	23:25:18	166,4315	-22,27867	7,7	213	213,2	1,00E+36	#####	#####	#####	#####	#####	depart1
5/02/02	23:26:46	166,42967	-22,2815	8,3	211	211,6	1,00E+36	#####	#####	#####	#####	#####	depart2
6/02/02	1:32:15	166,39783	-22,54033	0,9	100	33,5	1,00E+36	#####	#####	#####	#####	#####	sonde bouleri 1000m
6/02/02	1:54:05	166,402	-22,544	0,8	130	41,6	1,00E+36	#####	#####	#####	#####	#####	remonté sonde
6/02/02	2:07:35	166,40383	-22,5465	1	134	26,9	1,00E+36	#####	#####	#####	#####	#####	sonde a bord
6/02/02	2:31:29	166,4375	-22,5155	4,1	106	122,9	1,00E+36	#####	#####	#####	#####	#####	arrivee sur point de dragage
6/02/02	2:50:59	166,44033	-22,51683	2,6	149	150,7	1,00E+36	#####	#####	#####	#####	#####	DRAGUE BOU2 AU FOND
6/02/02	2:54:25	166,4415	-22,51783	1	327	153,7	1,00E+36	#####	#####	#####	#####	#####	Remontée drague BOU2
6/02/02	3:09:51	166,438	-22,51267	2,8	63	66	1,00E+36	#####	#####	#####	#####	#####	début drague BOU3
6/02/02	3:10:19	166,43833	-22,5125	2,6	63	68,3	1,00E+36	#####	#####	#####	#####	#####	debut drague BOU3
6/02/02	3:15:35	166,4415	-22,51133	2,3	78	81,9	1,00E+36	#####	#####	#####	#####	#####	fin drague BOU3
6/02/02	4:14:13	166,419	-22,52683	0,8	75	23,8	1,00E+36	#####	#####	#####	#####	#####	mise a l'eau du SBE
6/02/02	4:34:43	166,42133	-22,5275	0,2	125	52,9	1,00E+36	#####	#####	#####	#####	#####	sonde SBE à bord
6/02/02	5:08:43	166,43483	-22,49917	6,1	15	18,2	1,00E+36	#####	#####	#####	#####	#####	debut acquisition bathy Boulari
6/02/02	6:55:31	166,39183	-22,49167	6,6	292	295,1	1,00E+36	#####	#####	#####	#####	#####	Fin boîte BOULARI
6/02/02	6:57:37	166,38833	-22,48967	6,5	301	302,5	1,00E+36	#####	#####	#####	#####	#####	Debut transit passe Boulari_passe Saint Vincent
6/02/02	11:11:25	166,1755	-22,31033	3,6	313	312,4	0	52,9	28,6	29,2	4	312	pb acq multi
6/02/02	11:32:41	166,159	-22,295	3,7	312	317	0	62,44	28,5	29,4	6	320	fin d'acquisition transit TR bouleri_ St Vincent
6/02/02	20:02:11	165,92283	-22,04617	1,3	3	0,2	0	53,35	27,9	29,1	6	360	Arrivee face baie de Saint-Vincent: mise a l'eau de la sonde
6/02/02	20:27:59	165,92283	-22,04817	0,6	163	264,4	0	62,27	27,9	29,3	6	270	sonde a bord
6/02/02	21:02:01	165,9295	-22,05617	6,9	139	139,5	0	66,68	28,5	29,3	3	318	Debut boîte Saint-Vincent
7/02/02	5:15:14	165,96583	-21,99467	0,4	190	289,3	1005,2	87,26	25,4	29,9	5	356	fin de la boîte Saint-Vincent
7/02/02	20:02:11	165,9555	-22,0485	6,8	164	168	1006,3	93,82	28,1	29,1	9	86	fin d'acuiqition StVincent
7/02/02	20:21:47	165,96967	-22,07067	2,5	188	179,3	1006,6	95,1	28,6	29	4	63	Site Drague1 St Vincent (à bord)
7/02/02	20:23:41	165,96933	-22,07183	2,8	205	202,4	1006,6	92,69	28,6	29	4	56	fin dragage1
7/02/02	20:41:07	165,96783	-22,0615	4,7	120	120	1006,8	96,14	28,3	29	6	11	drague DR2 ST Vincent à la mer
7/02/02	20:48:39	165,96967	-22,06983	2,6	188	184,6	1006,8	93,77	28,9	29	4	26	Fin Drague DR2 stVincent
7/02/02	21:02:31	165,96417	-22,069	3,6	334	332,8	1006,8	86,67	28,6	29	3	100	debut DR3 StVincent (+ Bathy)
7/02/02	21:12:09	165,9575	-22,054	3,5	356	351,8	1006,8	84,49	28,5	29,1	3	95	debut DR3 StVinc.
7/02/02	21:20:37	165,95667	-22,04733	1,9	354	347,8	1006,9	88,4	28,7	29,2	2	107	Fin de dragage DR3
7/02/02	21:41:47	165,94967	-22,03083	4	44	41,9	1006,7	84,11	28,9	29,2	3	114	mise à l'eau drague DR4 St Vincent
7/02/02	21:49:55	165,95467	-22,02617	1,3	68	52,1	1006,6	92,62	29,2	29,2	3	345	fin de dragage
7/02/02	22:16:55	165,92233	-22,02733	3,2	94	90,1	1006,3	95,76	28,9	29,3	2	63	arret dr5
7/02/02	22:21:49	165,92167	-22,02733	3,4	113	112,9	1006,2	98,22	29	29,3	2	18	debut dr5
7/02/02	22:30:17	165,92883	-22,02683	2,3	84	80,2	1006,1	83,86	29,2	29,4	1	68	Fin de dragage DR5
7/02/02	22:46:09	165,9215	-22,02733	3,5	64	62,8	1005,9	94,76	29,1	29,4	3	351	Debut dragage DR 6
7/02/02	22:54:05	165,928	-22,02533	2,2	81	84,8	1005,9	91,69	29,4	29,4	1	80	fin dr6
7/02/02	23:12:21	165,91417	-22,02217	3,6	56	51	1005,8	76,55	29,3	29,4	1	209	Debut Dragage DR 7
7/02/02	23:21:11	165,916	-22,01633	2,2	342	341,2	1005,7	88,83	30,2	29,4	2	135	fin dr7
7/02/02	23:41:55	165,89383	-21,99683	6,4	293	294,8	1005,6	98,62	29,6	29,4	3	182	Début transit saint Vincent - Bourail
8/02/02	4:55:09	165,45417	-21,69783	7	319	318	1004,4	84,26	27,1	30	4	80	Fin du transit Saint-Vincent / Bourail

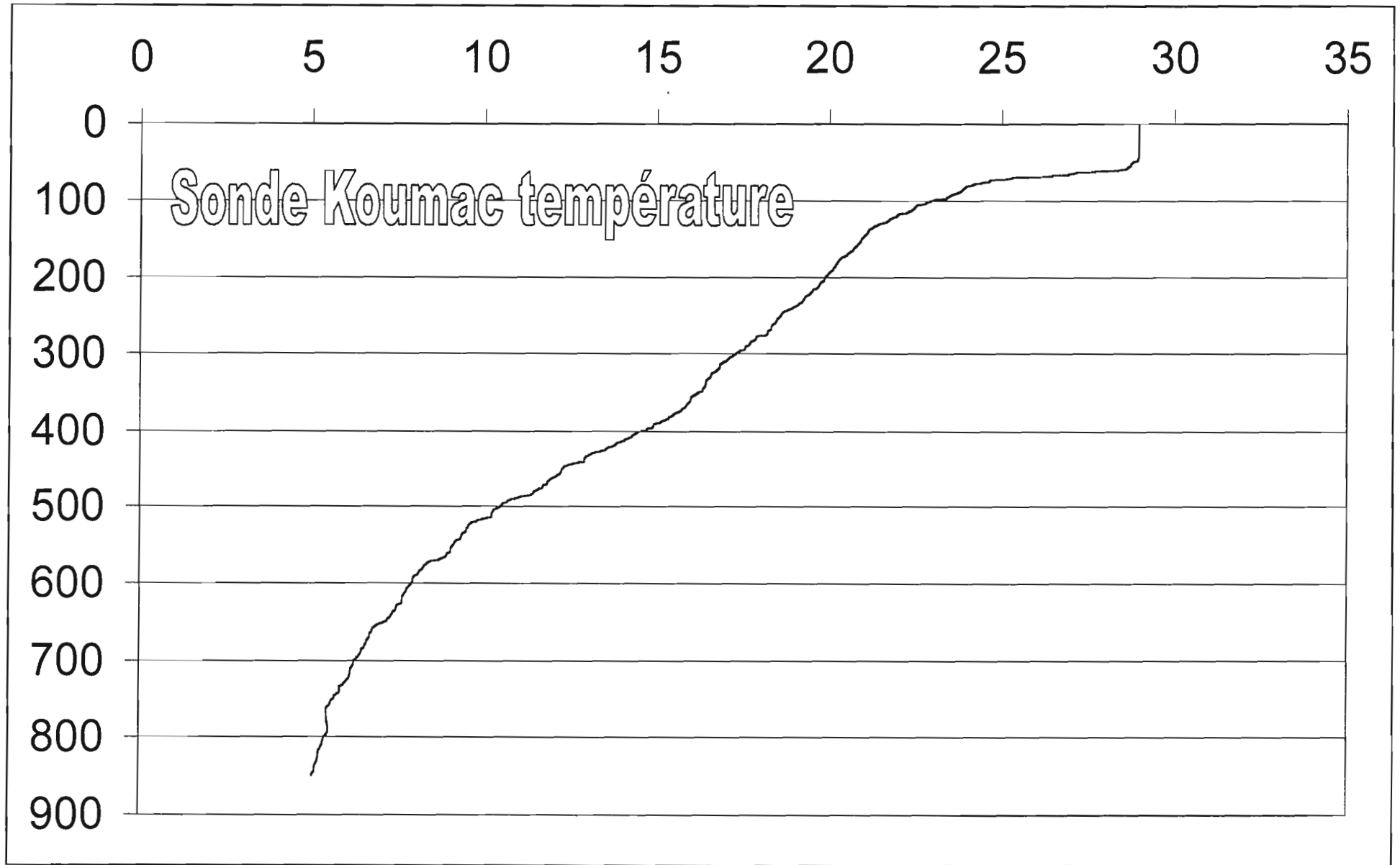
2 - PROFILS DE TEMPÉRATURE











température grand passage

