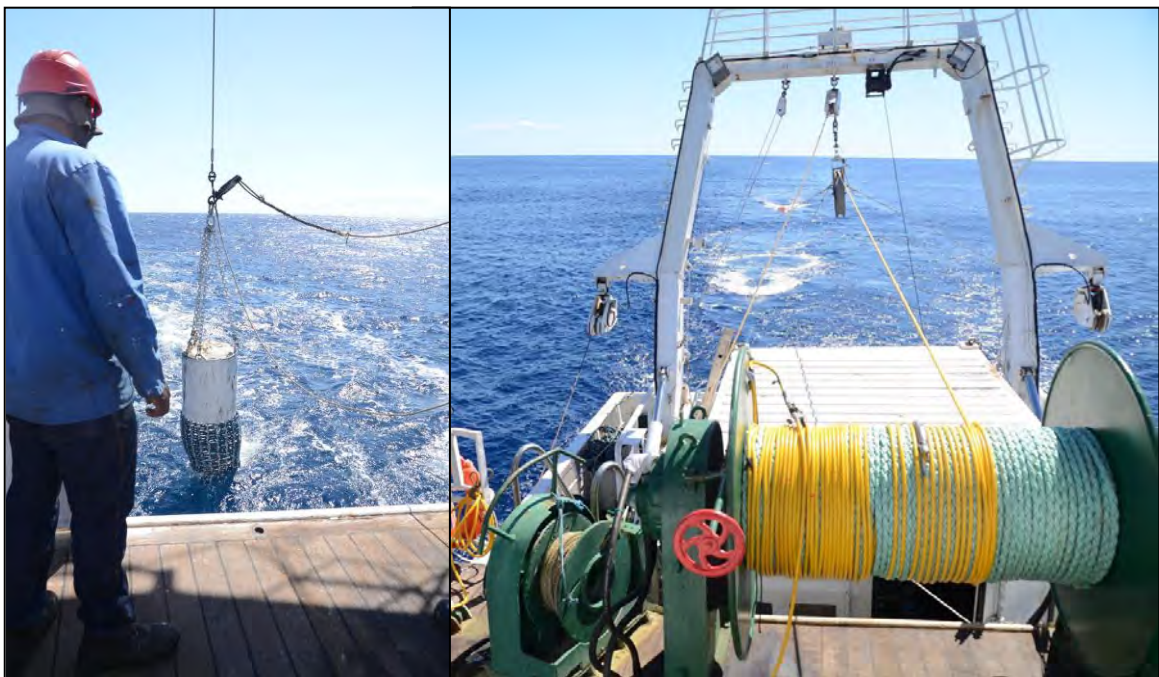


RAPPORT DE MISSION DE LA CAMPAGNE IPOD (*Investigation Post Obduction Deposits*)

Rapport SGNC-2013(01)



A bord du N/O L'Alis

Du 1^{er} au 18 Aout 2012

Chefs de mission : Julien Collot (SGNC), Pierrick Rouillard (ZoNéCo)
Equipe embarquante : Caroline Juan (Polytech Paris – UMPC), Yannick Lenault (CNRS-INSU), Martin Patriat (Ifremer), Aurélia Privat (Institut LaSalle-Beauvais)

Avec la participation de : Pierre Maurizot (BRGM)

Remerciements

Les auteurs de ce rapport tiennent à remercier vivement le Commandant de L'*Alis* Raymond Proner et son équipage pour leur active contribution à la bonne réalisation de la campagne.

Nous tenons aussi à grandement remercier le laboratoire GéoAzur pour le prêt du dispositif sismique, la DT INSU et plus particulièrement Yannick Lenault pour le déploiement et Génavir pour le prêt du compresseur.



Photo de fin de mission

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

Collot J., Rouillard, P., Juan, C., Patriat, M., Lenault, Y., Privat, A., Maurizot, P. (2013), Rapport de mission de la campagne océanographique IPOD (Investigating Post Obduction Deposits) à bord du N/O Alis du 1^{er} au 18 Aout 2012, Rapport SGNC-2013(01), 140 p, <http://dx.doi.org/10.17600/12100080>

SOMMAIRE

Introduction	13
1 La zone d'étude.....	13
1.1 Observations à terre.....	13
1.2 Observations en mer.....	14
2 Les objectifs	16
3 Les méthodes.....	16
3.1 Sismique réflexion.....	16
3.2 Dragages de roches.....	18
3.2.1 Drague à roche	18
3.2.2 Méthodologie	18
4 Chronologie et déroulement de la mission	20
4.1 Sismique.....	25
4.1.1 Tests pour la définition de la géométrie	25
4.1.2 Problèmes rencontrés lors de l'acquisition.....	25
4.2 Dragages.....	26
5 Résultats préliminaires	27
5.1 Sismique.....	27
5.1.1 Le traitement des données	27
5.1.2 Premiers résultats	31
5.2 Dragages.....	32
5.2.1 Secteur 1 de Koumac-Kaala Gomen (DR 2, DR3 et DR4).....	32
5.2.2 Secteur 2 de Voh (DR1 et DR5).....	41
5.2.3 Secteur 3 de Népoui-Poya (DR6 à DR13)	46
5.2.4 Secteur 4 de Boulouparis-Tomo (DR 14)	66
Conclusions	69
Références	70
Annexes	71

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Carte bathymétrique et géologique de localisation de la zone d'étude	14
Figure 2: Section du profil sismique Zonéco 11-01A mettant en évidence de larges structures faillées affectant les séries tertiaires au pied de la marge ouest calédonienne dans le Bassin de Nouvelle-Calédonie (Lafoy et Vially, 2008). Localisation du profil sur la Figure 1.	15
Figure 3: Dispositif d'acquisition sismique. (a) vue d'ensemble du dispositif sur la plage arrière, (b) flûte sismique enroulée sur le treuil grand fond, (c) canon à air mini-GI gun, (d) compresseur Luchard 120m ³ /h.....	17
Figure 4: Schémas du dispositif d'acquisition sismique. La flûte sismique d'une longueur de 300 m est tractée entre 50 et 120 m derrière le navire et à une profondeur variant entre 5 et 10 m. Le canon est immergé à une profondeur comprise entre 1 et 3 m et situé à une quinzaine de mètres derrière le navire. Les configurations d'acquisition sont présentées en Annexe 2.....	18
Figure 5 : Drague à roche	18
Figure 6 : Schéma pour la réalisation des dragages	19
Figure 7: Navigation du N/O l'Alis et localisation des zones de dragages (encadrés rouges) de la campagne IPOD superposées à la bathymétrie.....	21
Figure 8: Plan de position des profils sismiques acquis lors de la campagne IPOD	23
Figure 9: Mise en place d'une bosse pour réduire la tension sur le connecteur et pouvoir continuer l'acquisition	26
Figure 10 : (a) Profil PR35 brut en collection point de tir. On remarque la présence des fortes amplitudes très localisées (les spikes). (b) Zoom sur un spike : les fortes amplitudes affectent systématiquement l'ensemble des traces d'un même tir.	27
Figure 11 : Profil PR35 après migration, avec spikes. On remarque l'apparition d'artefacts sous forme d'hyperboles - les « smiles » à l'emplacement des spikes.....	27
Figure 12 : Principe d'une collection en point milieu commun (CMP : Common Middle Point) : Pour un même point du sous-sol on récupère tous les couples source-récepteur qui ont imagé ce point en une même collection. Sur cette figure par exemple, le point x1 est imagé par 3 couples source-récepteur, idem pour le point x2 mais avec des couples source-récepteurs différents.....	29
Figure 13 : Principe de la correction NMO a) le temps de parcours d'une onde augmente de façon hyperbolique en fonction de l'offset b) application d'une correction NMO pour horizontaliser le trajet de cette onde.....	29
Figure 14: Chaîne de traitement sismique	30
Figure 15 : Profil sismique 40 traité et interprété. Les traits blancs correspondent au multiple, les traits pointillés blancs correspondent aux failles et le trait pointillé noir épais correspond à la base de la série détritique post-déformation. InterCDP = 12,5m.....	31
Figure 16: Localisation des dragages effectués dans le secteur de Koumac - Kaala Gomen (secteur 1 cf Figure 7).....	32
Figure 17: Photographie de l'ensemble des roches remontées dans le dragage DR2	33
Figure 18: Photographie de l'échantillon DR2-A correspondant à une brèche (tectonique ?) de cherts noirs altérés en blanc	33
Figure 19: Photographies de l'échantillon DR2-B (à gauche) correspondant à des blocs de chert et d'argilite silicifiée très déformée et cisailée et de l'échantillon DR2-C (à droite) correspondant à un bloc de chert noir esquilleux à recristallisation de calcédoine	34
Figure 20: Photographies d'un crustacé (crevette) dans une anfractuosités d'un bloc de chert prélevé et de l'échantillon DR2-D correspondant à organisme carbonaté fixé sur la brèche tectonique de chert noir. Drague effectuée entre 1250 et 950 m de profondeur.	34
Figure 21: Fiche du dragage DR2 (Privat, 2012)	35
Figure 22: Photographies de la drague DR3 sur pont du N/O l'Alis (à gauche) et de l'échantillon de DR3-A ...	36
Figure 23: Fiche du dragage DR3 (Privat, 2012)	37
Figure 24: Photographies de l'ensemble des roches remontées dans le dragage DR2 représentant 30 kg.....	38
Figure 25: Photographies de l'échantillon DR4-A correspondant à un basalte très altéré à vésicules étirées et veines de calcaires bioclastiques dans les fractures. Contact calcaire/basalte marquée par une auréole brune à noire. A l'intérieur du calcaire, présence de lithoclastes de basaltes. Calcaires aussi injectés dans des fissures fines millimétriques. Dans les bioclastes, présence de miliolites, radioles d'oursin et rotalina (à droite)	38
Figure 26: Fiche du dragage DR4 (Privat, 2012)	39
Figure 27: Photographies des échantillons DR4-B et DR4-H2 correspondant à des basaltes vacuolaires et altérés, autobréchifiés à vésicules étirées et filonets remplis de calcite ou silice	40
Figure 28: Photographie de l'échantillon DR4-D correspondant à un calcaire micritique à foraminifères planctoniques probablement d'âge Paléocène (à vérifier).	40

Figure 29: Photographie de l'échantillon DR4-F correspondant à une brèche biolithoclastique à éléments de basaltes (1cm) anguleux, ciment calcaire micritique à clastes de bivalves, échinidés, foraminifères planctoniques, gastéropodes, radioles d'oursins, corail et foraminifères benthiques.....	40
Figure 30: Localisation des dragages effectués dans le secteur de Voh (secteur 2).....	41
Figure 31: Photographies du dragage DR1; à gauche, le tri du matériel sur le pont arrière du N/O l'Alis; à droite, zoom sur le contenu du dragage correspondant à une boue à foraminifères et radioles d'oursins.	41
Figure 32: Fiche du dragage DR1 (Privat, 2012)	42
Figure 33 : Photographie de l'ensemble des roches remontées dans le dragage DR5	43
Figure 34: Photographie de l'échantillon DR5-B correspondant à un calcaire micritique plus ou moins altéré et fracturé avec de nombreux joints stylolithiques, des recristallisations de calcite, et microlits de plancton.....	43
Figure 35: Photographie de l'échantillon DR5-D avant à la découpe à la scie à roche (à gauche) et après (à droite) correspondant à un calcaire biolithoclastique foralgal, wackestone (éléments > 10%) à matrice boueuse micritique.	44
Figure 36: Fiche du dragage DR5 (Privat, 2012)	45
Figure 37: Localisation des dragages effectués dans le secteur de Népoui (secteur 3).....	46
Figure 38: Photographie de l'ensemble du dragage DR6.....	47
Figure 39 : Photographie de l'échantillon DR6-A après découpe à la scie à roche correspondant à une siltite brune injectée d'un calcaire bioclastique	47
Figure 40 : Photographie de l'échantillon DR6-B après découpe à la scie à roche correspondant à grès siliceux à cristaux de dolomie et agrégat de foraminifères planctoniques.....	47
Figure 41: Fiche du dragage DR6 (Privat, 2012)	48
Figure 42 : Photographie de l'ensemble du dragage DR 7	49
Figure 43: Photographie de l'échantillon DR7-A après découpe à la scie à roche correspondant à une argile silteuse carbonatée oxydée et relativement indurée avec quelques lits de silts et sables (turbidites fines)	49
Figure 44: Fiche du dragage DR7 (Privat, 2012)	50
Figure 45: Photographie de l'échantillon DR8-C après découpe à la scie à roche correspondant un calcaire argilo-silteux gris/bleu à foraminifères planctoniques et bioturbations de l'ordre de 2 à 3 mm. La roche saine est entourée d'une auréole d'altération jaune/ocre plus ou moins concentrique. Faciès proche du flysch carbonaté Eocène connu à terre.	51
Figure 46 : Fiche du dragage DR8 (Privat, 2012)	52
Figure 47: Photographie de l'échantillon représentatif du dragage DR9 correspondant à une argile silteuse carbonatée très oxydée et montrant des fissures calciteuses	53
Figure 48: Fiche du dragage DR9 (Privat, 2012)	54
Figure 49: Photographies du tri du dragage DR10 (à gauche) et après le tri et le nettoyage des roches (à droite)	55
Figure 50: Photographie d'un échantillon de DR10 de micrite siliceuse représentative de la majorité des roches du dragage DR10	55
Figure 51: Photographie de l'échantillon DR10-B correspondant à une argilite silicifiée et une micrite bioturbées à foraminifères planctoniques.....	56
Figure 52: Photographie de l'échantillon DR10-C correspondant à une brèche sédimentaire à éléments de cherts blancs et noirs anguleux.....	56
Figure 53: Fiche du dragage DR10 (Privat, 2012)	57
Figure 54: Photographie de l'échantillon DR11-A correspondant à des conglomérats biolithoclastiques à matrice micritique.....	58
Figure 55: Photographie de différents types de roches observées dans DR 11 (cf texte pour description).....	59
Figure 56: Photographie de l'échantillon DR11-B correspondant à des blocs de cherts esquilleux et vermiculés, parfois sous forme de galets.....	59
Figure 57: Fiche du dragage DR11 (Privat, 2012)	60
Figure 58: Photographie du dragage DR12 sur la plage arrière de l'Alis	61
Figure 59: Photographie de l'échantillon DR12-B correspondant à conglomérat biolithoclastique à galets de serpentinite et matrice micritique.	61
Figure 60: Photographie de l'échantillon DR12-K correspondant à un argilite silteuse à lamines de sables et bioturbations, et quelques clastes de même composition un peu silicifiée et carbonatée	62
Figure 61 : Photographie des échantillons DR12-C, D, et E correspondant respectivement à des galets isolés de serpentinite oxydée à sulfures, de gabbro à sulfures et de diorite ou de granitoïde.	62
Figure 62: Fiche du dragage DR12 (Privat, 2012)	63
Figure 63: Photographie du dragage DR13 sur le pont arrière (à gauche) et de l'échantillon DR13-A représentatif de l'ensemble du dragage DR13 (à droite) correspondant à argilite bioturbée carbonatée montrant quelques points de rouilles.....	64
Figure 64: Fiche du dragage DR13 (Privat, 2012)	65

<i>Figure 65: Localisation du dragage effectué dans le secteur de Tomo (secteur 4)</i>	<i>66</i>
<i>Figure 66: Photographie du dragage DR14 à l'arrière du pont.....</i>	<i>66</i>
<i>Figure 67: Photographie de l'ensemble du dragage DR 14</i>	<i>67</i>
<i>Figure 68: Photographie de l'échantillon DR14-A représentatif de l'ensemble du dragage DR14 correspondant à de brèches de cherts gris, noirs et blancs laminés ou à des argilites silicifiées, bioturbée et fendillée avec une présence de microfaune et quelques éléments de micrite.....</i>	<i>67</i>
<i>Figure 69: Fiche du dragage DR14 (Privat, 2012)</i>	<i>68</i>

TABLE DES ANNEXES

<i>Annexe 1 : Fiche technique du canon à air mini-GI gun SODERA (U.M.R 6526 - Géosciences Azur Service Electronique)</i>	71
<i>Annexe 2 Géométrie d'acquisition des profils sismiques</i>	72
<i>Annexe 3: Cahier de quart / chronologie de la mission</i>	76
<i>Annexe 4 : Tableau récapitulatif des coordonnées de début et fin de profils ainsi que le nombre de points de tirs</i>	85
<i>Annexe 5 : Détail des opérations de dragages</i>	87
<i>Annexe 6 Profils sismiques</i>	91

Introduction

Les massifs de péridotite de Nouvelle-Calédonie, vaste portion de manteau océanique obduite sur la ride de Norfolk et aujourd'hui émergée, constituent l'un des traits géologiques les plus marquants de l'île de la Grande Terre.

A l'Ouest de la Grande Terre, le Bassin de Nouvelle-Calédonie (BNC) est un bassin flexural qui présente une structure étroitement liée à l'épisode de mise en place des péridotites à l'Eocène-Oligocène (Collot et al., 2008; Rigolot and Pelletier, 1988). L'épais remplissage sédimentaire (>5 km) de ce bassin, correspond principalement au produit d'érosion post-obduction de la Grande Terre (Collot et al., 2008; Dubois et al., 1974; Ravenne et al., 1977).

Entre ces deux grands domaines (marin profond à l'ouest, terrestre à l'est) se trouve la pente continentale encore très peu étudiée.

Afin de faire le lien entre ces deux grands domaines façonnés par l'histoire post-obduction de la Nouvelle-Calédonie, la campagne IPOD a reconnu par sismique réflexion multitrace et prélèvements par dragages la côte Ouest de la Grande Terre du 1^{er} au 18 août 2012.

Au plan fondamental, la campagne IPOD vise à améliorer la connaissance de l'histoire géologique post obduction, qui a mené à l'émersion et à l'altération des péridotites ainsi qu'à l'effondrement des marges du système et au remplissage du BNC.

Au plan appliqué, la compréhension des mouvements verticaux et de l'historique du remplissage du BNC doit contribuer à une meilleure évaluation des ressources naturelles de la Nouvelle-Calédonie. Cela concerne en mer le potentiel pétrolier et à terre les ressources en nickel.

La campagne IPOD a été rendue possible par :

- (i) le financement des frais de bord et frais fixes par la Commission Nationale Flotte Côtière,
- (ii) le prêt du dispositif d'acquisition sismique de l'UMR 7329 Géoazur,
- (iii) la mise à disposition d'un ingénieur de la DT INSU pour le déploiement de la chaîne sismique,
- (iv) le prêt d'un compresseur par Génavir,
- (v) la prise en charge des frais de transport du matériel par le Service Géologique de Nouvelle-Calédonie (SGNC).

1 La zone d'étude

1.1 Observations à terre

En Nouvelle-Calédonie, le secteur de Népoui, sur la côte ouest, est une zone de grand intérêt pour la compréhension des phénomènes syn à post obduction. C'est dans ce secteur qu'a été datée la mise en place du feuillet mantellique à la fin de l'Eocène supérieur (Cluzel, 1998; Paris et al., 1979). C'est également dans ce secteur que les premiers terrains post obduction, remaniant les péridotites et leurs produits d'altération ont été mis en évidence et datés du Miocène moyen (Coudray, 1976). L'affleurement de ces dépôts est vraisemblablement lié à des mouvements verticaux relatifs de ce secteur par rapport à l'ensemble de la Grande Terre dont l'âge n'est pas bien contraint mais a fortiori post Miocène moyen. Enfin, dans toute cette région, les surfaces maîtresses cuirassées sur péridotites sont la plupart du temps en continuité clinométrique avec les surfaces associées aux sédiments miocènes. Dès cette époque, s'installe donc un paysage remarquablement comparable à l'actuel, avec

des péridotites altérées et enrichies en nickel dans le domaine amont continental et un système carbonaté, en partie récifal, vers l'aval. La période oligocène, quant à elle, demeure inconnue du moins en termes de dépôts à terre.

Les récentes investigations du programme "Caractérisation géologique du système carbonaté miocène de Népoui" du SGNC, ont montré que la base des unités sédimentaires réputées miocènes pouvait s'étendre dans l'intervalle Miocène inférieur (Sebih, 2013). Par ailleurs, les premiers résultats obtenus par la méthode paléomagnétique sur cuirasse dans les zones continentales péridotitiques amonts, sont centrés sur un âge moyen de 25 Ma, proche de la frontière Oligocène-Miocène (Sevin et al., 2012).

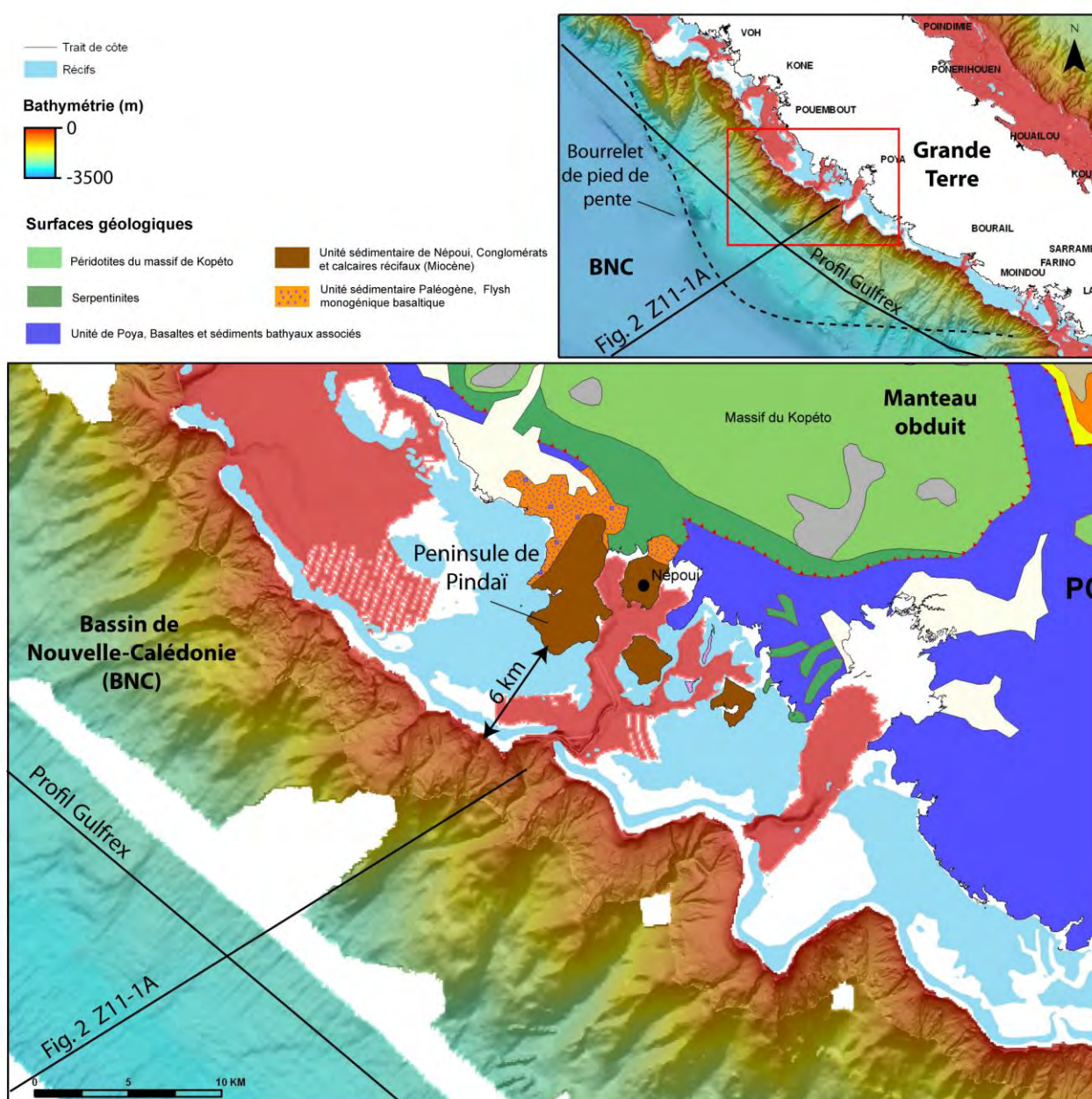


Figure 1 : Carte bathymétrique et géologique de localisation de la zone d'étude

1.2 Observations en mer

En bathymétrie, la portion de marge située entre La Foa et Voh révèle des caractéristiques morphologiques très particulières et différentes du reste de la marge ouest calédonienne. La

morphologie d'ensemble s'inscrit dans une courbure convexe et la largeur du plateau (lagon) y est anormalement faible.

En aval de cette morphologie disséquée, on observe un ressaut bathymétrique également de forme convexe (trait pointillé noir sur la figure 1).

Dans le bassin, le BNC est interprété comme un bassin flexural résultant de la mise en place de la nappe des péridotites sur le bâti calédonien (Collot et al., 2008). Les données de la campagne de sismique réflexion multitraces ZoNéCo-11 ont permis d'identifier, au large de Népoui, un événement tectonique de grande ampleur (pointillés noirs sur la figure 2) datant de l'Eocène-Oligocène (Collot et al., 2008). Au sein du remplissage sédimentaire de ce bassin, des séries de failles affectant les sédiments tertiaires (à plus récent) sur plusieurs kilomètres ont été identifiées superficiellement par Rigolot et Pelletier (1988) et plus en profondeur par Vially et Lafoy (2008) (Figure 2). De plus, on observe sur ce profil que cet ensemble déstructuré est responsable du ressaut bathymétrique de pied de pente décrit plus haut (cf figure 1 et figure 2) et a permis le piégeage de sédiments dans un bassin perché an amont. Le profil sismique Gulfrex 7, transversal à cette structure faillée, confirme que son extension latérale coïncide exactement avec la morphologie atypique de la marge.

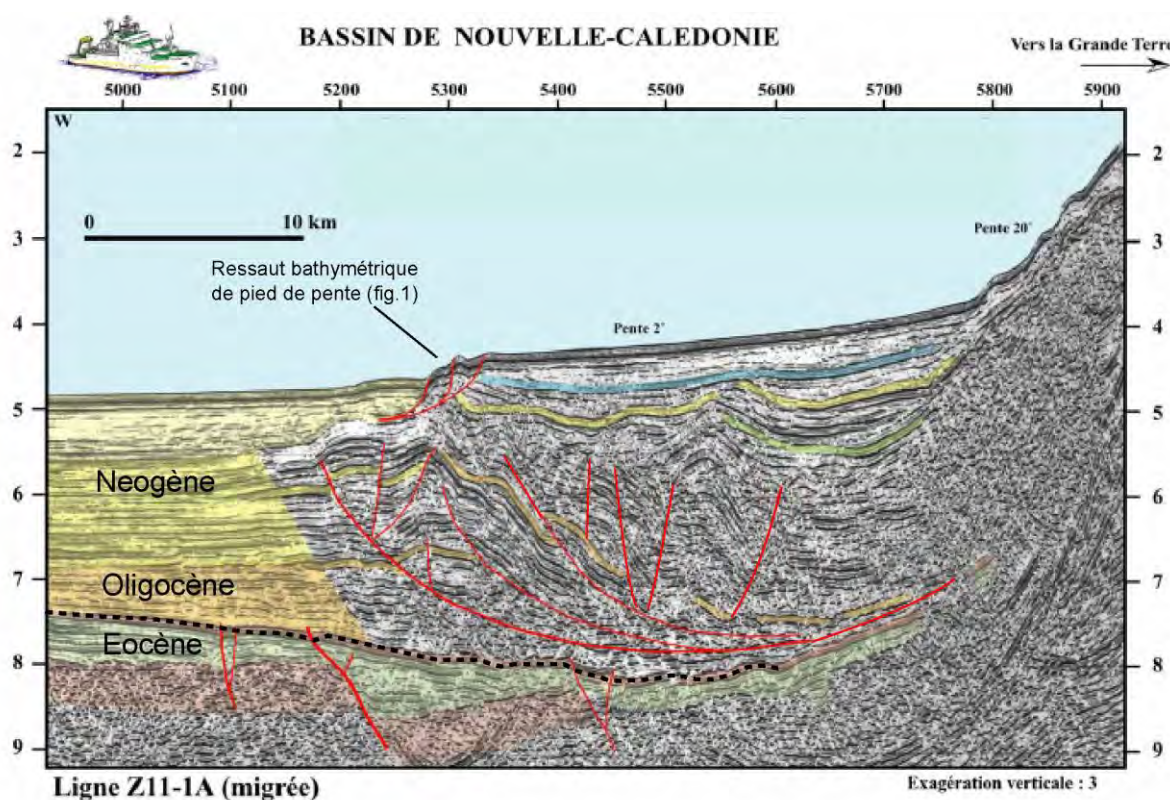


Figure 2: Section du profil sismique Zonéco 11-01A mettant en évidence de larges structures faillées affectant les séries tertiaires au pied de la marge ouest calédonienne dans le Bassin de Nouvelle-Calédonie (Lafoy et Vially, 2008). Localisation du profil sur la Figure 1.

2 Les objectifs

La campagne IPOD a reconnu par sismique réflexion et dragage la marge Ouest de la Nouvelle-Calédonie dans le but de :

- identifier la nature et l'architecture du prolongement en mer des unités géologiques Oligocène-Miocène, voire plus anciennes, identifiées à terre,
- caractériser l'extension latérale et le style tectonique de la structure faillée du BNC,
- identifier la présence d'un ou plusieurs méga-glissements de la marge ouest calédonienne de Voh à La Foa,
- déterminer le timing des mouvements verticaux ayant permis l'élévation de la péninsule de Pindai,
- comprendre la relation entre les mouvements verticaux post-obduction de la Grande-Terre et du BNC.

3 Les méthodes

3.1 Sismique réflexion

Le dispositif d'acquisition sismique utilisé lors de la campagne IPOD était constitué du matériel de l'UMR 7329 Géoazur de Nice Sophia-Antipolis et d'un compresseur de Génavir (Figure 3). Il était composé :

- d'une flûte sismique 24 traces (divisées en 6 sections de 50m) du fabricant SIG, présentant une intertrace de 12,5 m. Les traces étant sommées 2 à 2, ceci équivaut à une flûte de 12 traces présentant une intertrace de 25 m. Pour des raisons d'espace sur la plage arrière du N/O L'Alis, la flûte a été enroulée sur le treuil grand fond du bord.
- d'un canon à air de type mini-GI gun SODERA calibré en 35/35 cu (fiche technique en Annexe 1).
- d'une centrale d'acquisition Delph 12 traces pour la numérisation et l'enregistrement des données au format Seg-y 16 bit-Integer. La trame GPS du navire pour chaque point de tir est synchronisée lors de l'enregistrement.
- d'un compresseur d'air Luchard 120 m³/h logé dans un conteneur 10 pieds,

La géométrie du dispositif a varié au cours de la campagne pour répondre au mieux aux objectifs d'imagerie du sous sol. L'ensemble de ces paramètres sont résumés pour chaque profil en annexe 2 et la figure 4 illustre ces géométries.



Figure 3: Dispositif d'acquisition sismique. (a) vue d'ensemble du dispositif sur la plage arrière, (b) flûte sismique enroulée sur le treuil grand fond, (c) canon à air mini-GI gun, (d) compresseur Luchard 120m³/h

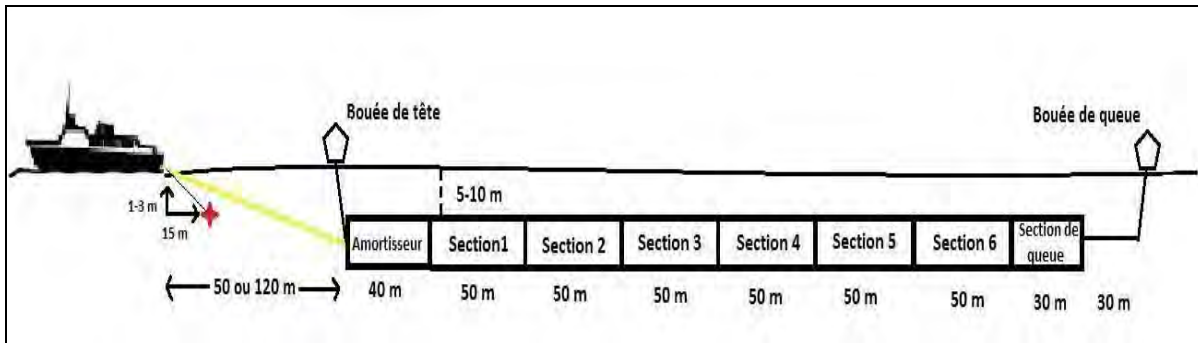


Figure 4: Schémas du dispositif d'acquisition sismique. La flûte sismique d'une longueur de 300 m est tractée entre 50 et 120 m derrière le navire et à une profondeur variant entre 5 et 10 m. Le canon est immergé à une profondeur comprise entre 1 et 3 m et situé à une quinzaine de mètres derrière le navire. Les configurations d'acquisition sont présentées en Annexe 2.

3.2 Dragages de roches

3.2.1 Dragage à roche

Les dragues à roche utilisées ont été fabriquées à partir du modèle des dragues de l'IRD Nouméa (Figure 5). Ces dragues, non dentées, mesure 50 cm de diamètre, ont un filet métallique de 120 cm de long et une maille de 6 cm.



Figure 5 : Drague à roche

3.2.2 Méthodologie

Pour maîtriser au mieux la position des secteurs dragués, et notamment leur profondeur, nous avons proposé de modifier légèrement le protocole de dragage par rapport à ce qui se fait d'habitude. Ces modifications ont été acceptées sans réserve par l'équipage et nous profitons de l'occasion pour les en remercier. Cette modification concerne la première partie de mise en œuvre, depuis la mise à l'eau de la drague jusqu'au « touché » de la drague sur le fond.

Grâce à ce protocole nous sommes assez confiants sur notre maîtrise de la position de la drague en début de dragage. Nous nous sommes donc permis d'être plus précis que d'ordinaire sur la façon de répertorier et de représenter la position non plus du navire, mais celle effective de dragage sur le fond, et même de proposer une position estimée de la drague au moment des croches (voir partie 5.2).

Mise à l'eau / descente :

La vitesse du navire est constante et fixée à 2kt dès la mise à l'eau de la drague. La vitesse de filage vers le fond comprise entre 1 m/s et 1.2 m/s et l'on considère schématiquement que, avant que la drague ne touche le fond, l'ensemble du dispositif fait un angle de 60° avec la surface (dont la pertinence a été vérifiée à postériori). La méthodologie pour la préparation des dragages consistait, pour chaque de dragage, à (cf Figure 6) :

- Déterminer la position et la profondeur (Z_{cible}) de la cible,

- calculer la longueur de câble à dérouler pour atteindre la cible ($L=Z_cible/\sin 60^\circ$)
- calculer le temps pour filer cette longueur $t=L/V$
- calculer la distance D parcourue pendant ce temps de filage et en déduire le point précis de mise à l'eau de la drague (donc à distance $D-(Z_cible/\tan 60^\circ)$ de la cible).

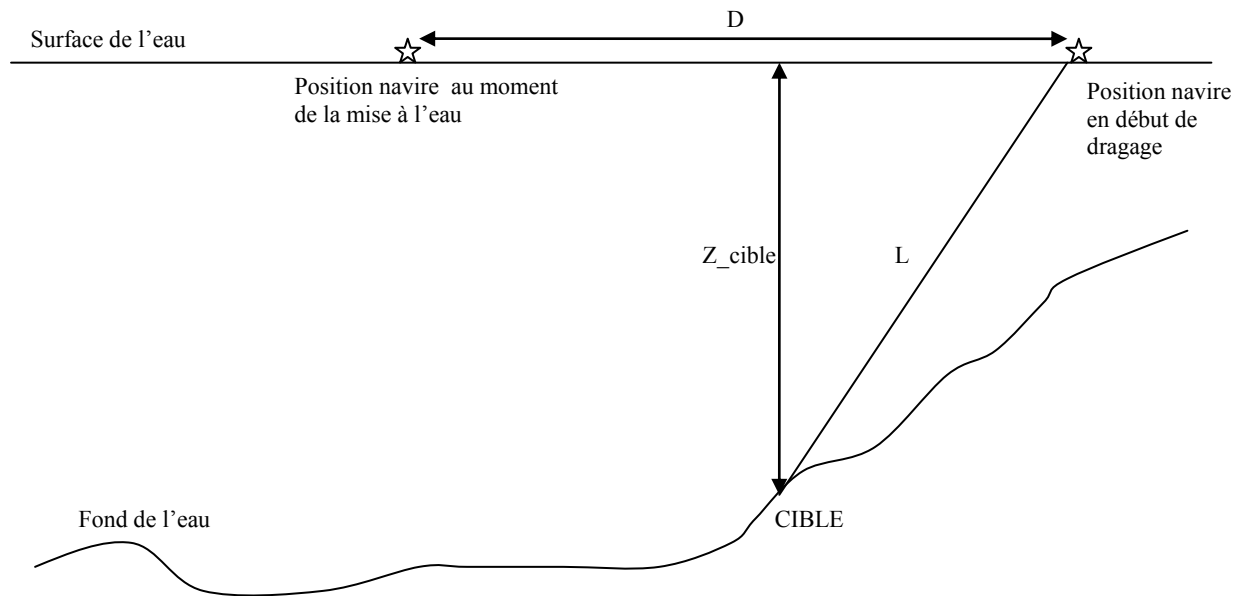


Figure 6 : Schéma pour la réalisation des dragages

Arrivée sur le fond :

Une fois la drague posée sur le fond (baisse significative de la tension sur le câble), le treuilliste continue le filage pour obtenir une longueur filée supérieure à la sonde de 500 à 1000 mètres.

Dragage :

La vitesse de filage du treuil est soit stoppée soit passée en petite vitesse ($V < 0.7$ m/s). Une fois que la drague commence à travailler sur le fond, le tensiomètre enregistre des variations autour de 1t à 1,5 t, et le début de virage (rembobinage du câble) est ajusté en fonction de la longueur et du type de profil. Le virage s'effectue à une vitesse comprise entre 0.2 et 0.5 m/s.

Décollage du fond :

Lorsque la drague ne travaille plus ou que la longueur filée est inférieure à la sonde supposée sous la drague, on peut considérer qu'elle a décollé du fond.

Virage et mise à bord.

Le treuil est alors passé en « grande vitesse » et le virage peut s'accélérer vers des vitesses comprises entre 1.2 et 1.5 m/s.

4 Chronologie et déroulement de la mission

Le cahier de quart électronique de la mission est détaillé en Annexe 3 et la Figure 7 présente la navigation complète de la campagne et la localisation des zones de dragages.

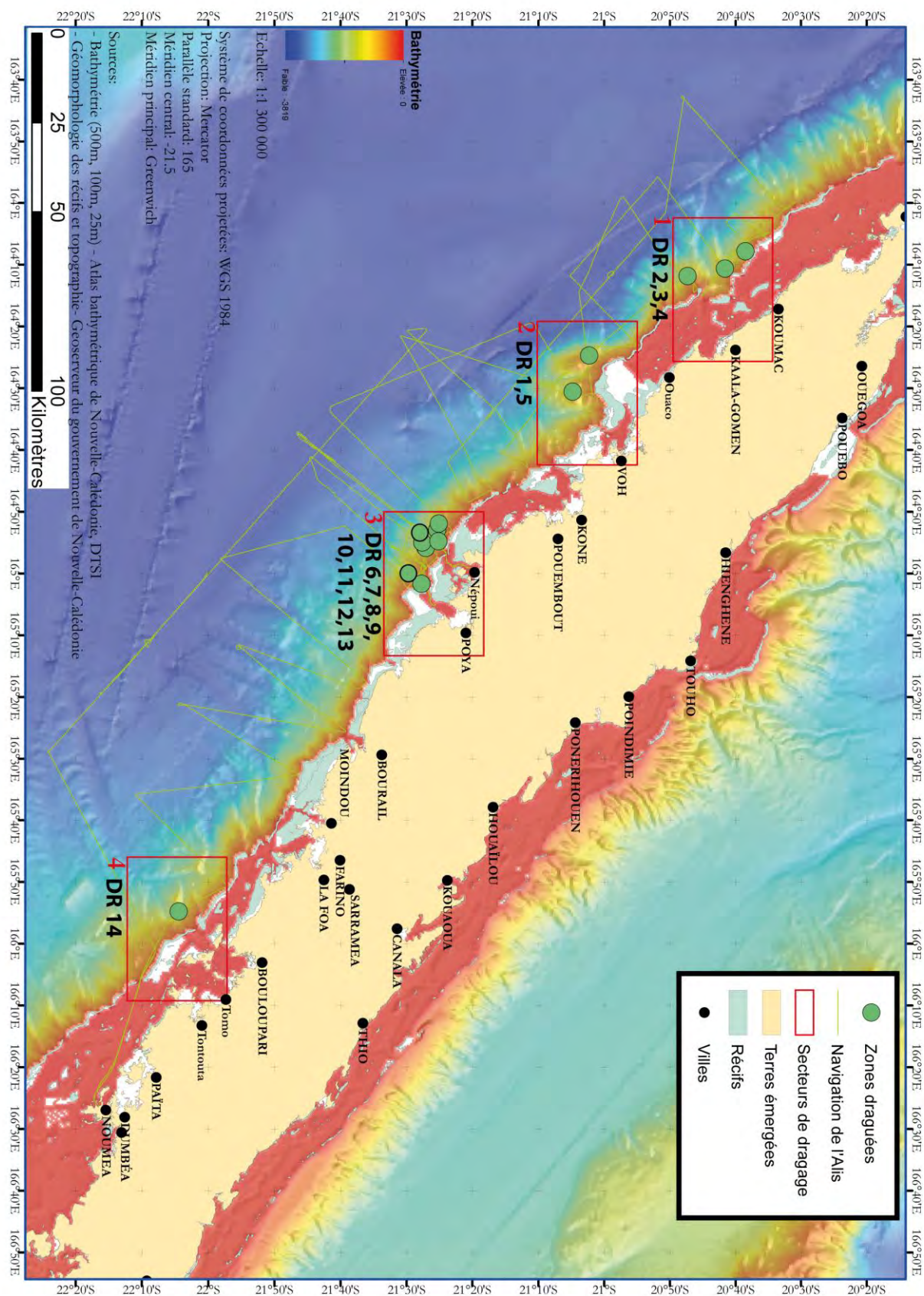


Figure 7: Navigation du N/O l'Alis et localisation des zones de dragages (encadrés rouges) de la campagne IPOD superposées à la bathymétrie.

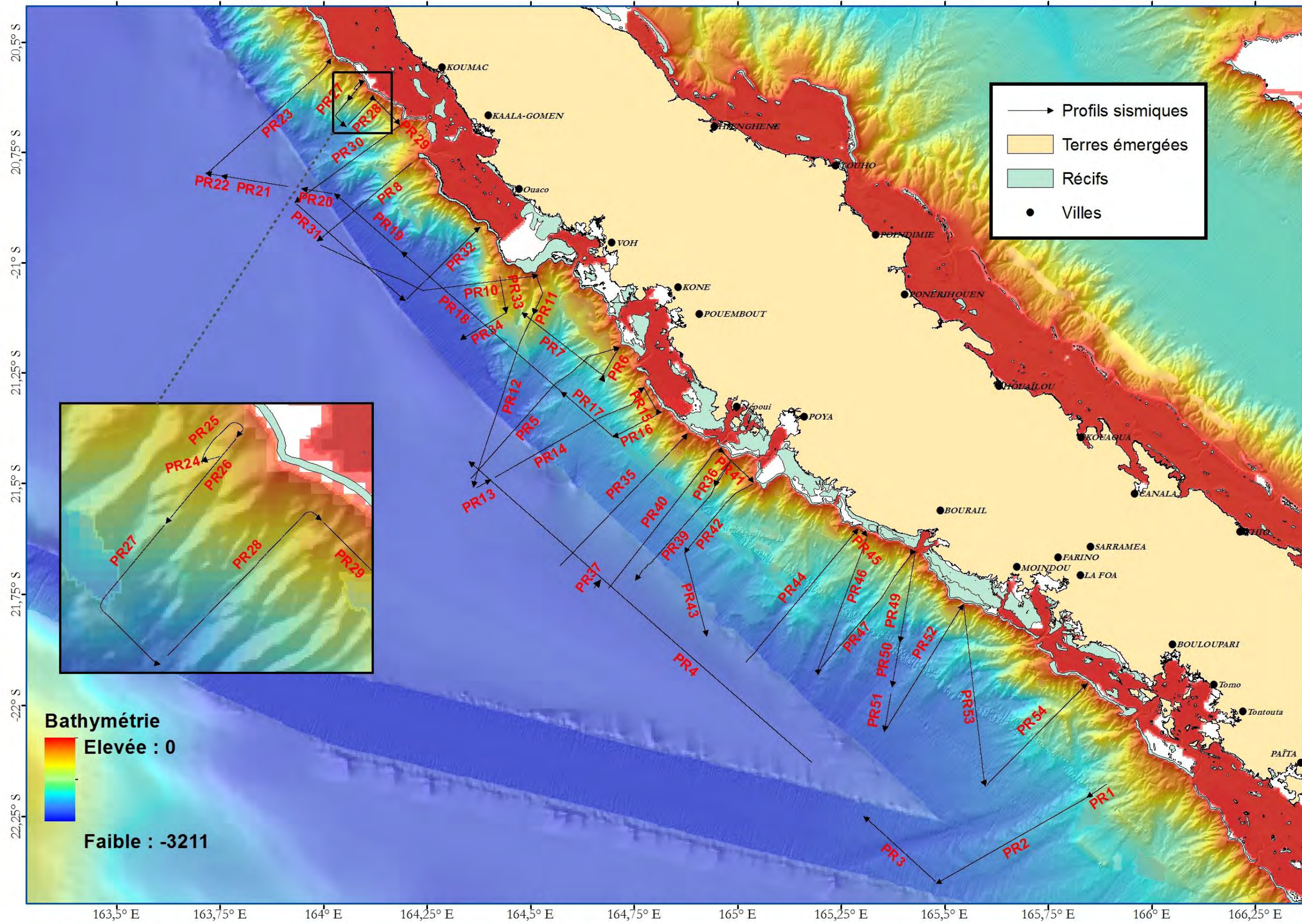


Figure 8: Plan de position des profils sismiques acquis lors de la campagne IPOD

4.1 Sismique

La campagne IPOD a permis d'acquérir 53 profils sismiques totalisant 1350 km sur la pente continentale de la marge Ouest de la Nouvelle-Calédonie (Figure 8). Les coordonnées de début et de fin de profil ainsi que le nombre de point de tir par profil sont consignés dans le tableau en Annexe 4.

4.1.1 Tests pour la définition de la géométrie

Au vu des fortes variations de profondeur d'eau et de pente sur la zone d'étude différentes géométries d'acquisition ont été testées afin de valider une géométrie adaptée aux objectifs de la campagne. Une première série de profils tests (Profils PR1 à PR-Test4, en jaune dans le tableau de l'Annexe 2) a ainsi été réalisée en début de campagne dans le fond du bassin de Nouvelle-Calédonie par grande profondeur d'eau.

Une seconde phase de tests localisée dans la pente (Profils PR24 à PR29, en orange dans le tableau de l'Annexe 2) a tenté de diminuer l'intertir et la couverture pour améliorer l'imagerie dans les zones de fortes pentes. Les résultats de ces tests n'étant pas concluant, la mission s'est poursuivie avec la géométrie déterminée à partir des premiers tests.

4.1.2 Problèmes rencontrés lors de l'acquisition

Quelques semaines avant le début de la campagne IPOD, un problème de connexion sur la flûte sismique a été détecté lors de la campagne FABLES (chef de mission : F. Sage). Afin de résoudre ce problème, le matériel a été renvoyé à Nantes au constructeur SIG qui a réparé le matériel et proposé une solution temporaire au cas où le problème se reproduirait pendant la réalisation de la campagne IPOD. Cette solution consistait à retirer la dernière section active de la flûte.

L'acquisition sismique s'est déroulée sans problème jusqu'au profil PR36. Puis, ce profil a révélé un signal très fortement dégradé présentant de nombreuses coupures. Ce problème et la forte houle (~2m) ont poussé l'équipe scientifique à décider de rester au mouillage en baie de Népoui la nuit du samedi 11 août 2012. Supposant que la houle était responsable de ce problème, aucune réparation n'est alors tentée. A la reprise de l'acquisition (PR37) le dimanche 12 août 2012 en fin d'après midi le problème persiste toujours. La mission retourne au mouillage en baie de Népoui la nuit du dimanche 12 août 2012 et tente une première réparation qui consiste à retirer la dernière section active de la flûte comme recommandé par le constructeur. Le dispositif passe donc en 20 traces stackées 2 à 2, au lieu de 24 traces stackées 2 à 2. Le profil PR38 acquis avec cette configuration le lendemain lundi 13 août 2012 (en orange dans le tableau de l'Annexe 2) révèle que le problème persiste toujours. Une série de tests en mer est alors réalisée (cf Cahier de Quart en Annexe 3) le lundi 13 août 2012 en fin d'après midi qui permettent d'identifier qu'un faux contact semble se localiser autour du connecteur entre l'amortisseur et la première section active de la flûte. Lorsque le connecteur est en tension (lorsqu'il n'est pas enroulé sur le touret) le signal est dégradé et lorsque le connecteur est enroulé sur le touret le signal n'est pas bruité. La mission se re-dirige donc au mouillage en baie de Poya pour la nuit du lundi 13 août 2012. L'équipage (commandant, chef mécanicien, second et plusieurs marins) est mobilisé pour trouver une solution au problème. Le problème de connexion lié à la tension mécanique sur le connecteur est confirmé. Pour palier à ce problème la mise en place d'une bosse permettant de réduire la tension sur le connecteur est proposée et mise en œuvre (Figure 9).

La suite de la campagne se déroule avec ce dispositif et les profils PR39 à 54 sont acquis sans problèmes majeurs. La bosse est retendue à plusieurs reprises dès que des micro-coupures sont identifiées dans l'acquisition (cf Cahier de Quart en Annexe 3). On peut noter qu'un problème sur le touret durant l'acquisition du profil PR43 a entraîné l'endommagement du connecteur situé à l'extrémité du câble qui relie le touret à la centrale d'acquisition DELPH.



Figure 9: Mise en place d'une bosse pour réduire la tension sur le connecteur et pouvoir continuer l'acquisition

4.2 Dragages

Entre cinq et dix dragages de roches étaient prévus avant le début de la campagne. Au final, ce sont quatorze dragages qui ont été effectués répartis sur quatre secteurs : Koumac-Kaala Gomen (secteur 1), Voh (secteur 2), Népoui-Poya (secteur 3) et Boulouparis-Tomo (secteur 4) (Figure 7).

Treize dragages se sont avérés être un succès, en termes de type de matériau échantillonné. Un seul dragage (le premier) contenait 100% de sédiments très récents, ne répondant donc pas à l'objectif initial d'échantillonnage de roches indurées sur la pente continentale.

Afin d'éviter l'échantillonnage des sédiments pélagiques quaternaires comme ce fut le cas pour le premier dragage (DR1), il a été décidé de ne cibler que des zones présentant des pentes supérieures à 40°.

L'Annexe 5 présente le déroulement (date, heure, position) des opérations de dragages (mises à l'eau de la drague, filage du câble, dragues sur le fond, croches, débuts de remontée et fins de dragage) et les observations renseignées à bord.

5 Résultats préliminaires

5.1 Sismique

5.1.1 Le traitement des données

5.1.1.1 Les spikes

Les profils sismiques bruts ont révélé la présence de fortes amplitudes du signal très localisées (Figure 10a). Les tirs affectés par ces fortes amplitudes que nous appelons « spikes » sont aléatoires mais concernent à chaque fois l'ensemble des traces d'un même tir (cf Figure 10b). Aucune récurrence temporelle ou spatiale n'a pu être décelée. Ils sont présents autant dans la colonne d'eau que dans le sous sol. L'origine de ces spikes n'a pas été déterminée.

Lors de la migration, ces spikes introduisent des artefacts sous formes d'hyperbole (ou smiles, cf Figure 11).

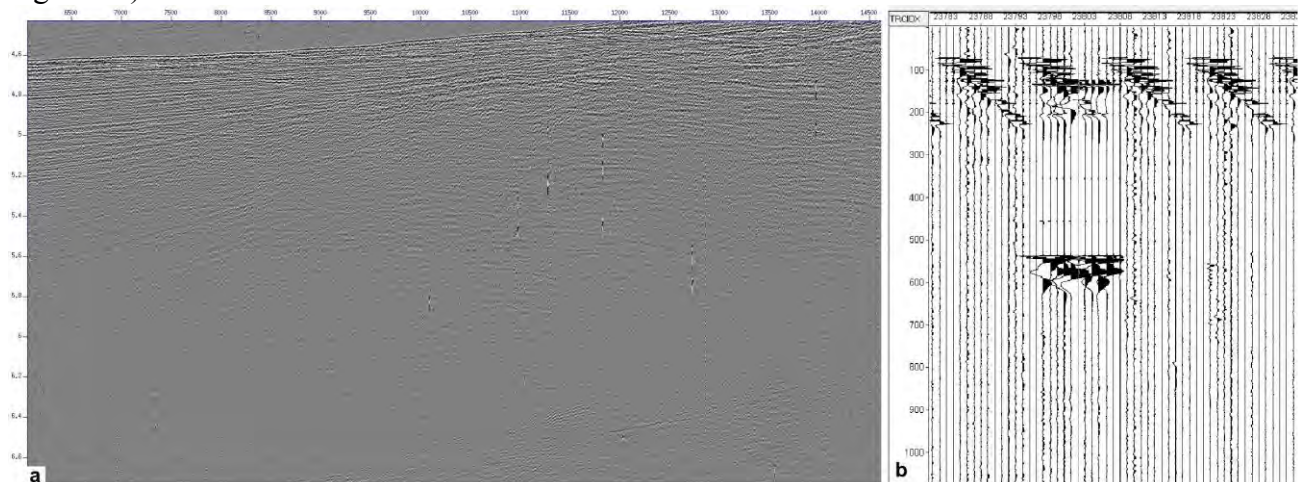


Figure 10 : (a) Profil PR35 brut en collection point de tir. On remarque la présence des fortes amplitudes très localisées (les spikes). (b) Zoom sur un spike : les fortes amplitudes affectent systématiquement l'ensemble des traces d'un même tir.

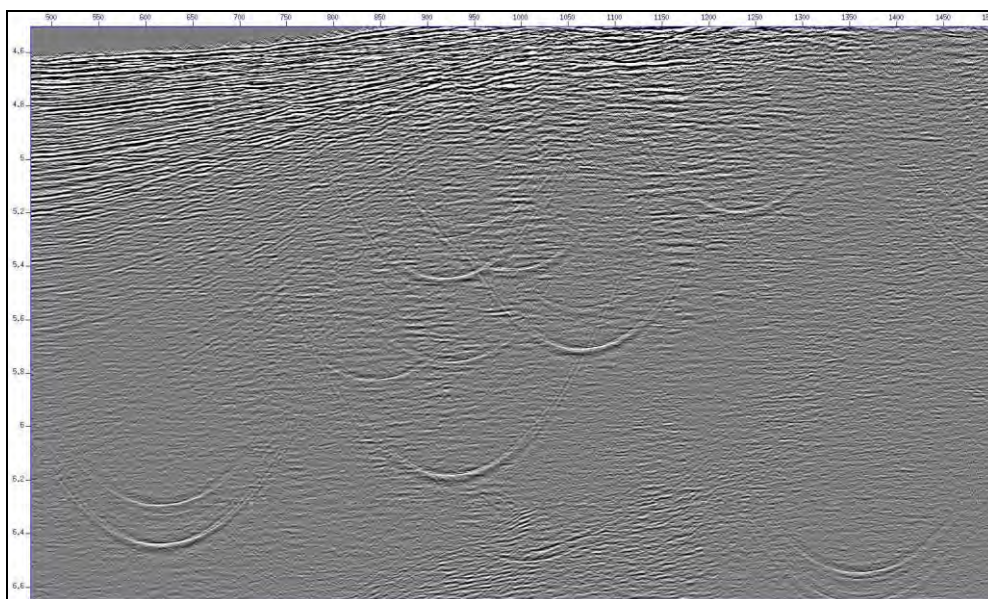


Figure 11 : Profil PR35 après migration, avec spikes. On remarque l'apparition d'artefacts sous forme d'hyperboles - les « smiles » à l'emplacement des spikes.

Afin de palier à ce problème, les portions de traces affectées par ces fortes amplitudes ont été identifiées et fixées arbitrairement à des amplitudes nulles. Ceci a été réalisé par le pointé manuel d'une fenêtre de temps sur chaque trace affectée par un spike. La couverture moyenne étant de 12 et les points de tirs concernés par des spikes étant relativement espacés, la mise à zéro d'une partie du signal sur ces traces n'a pas causé une importante perte d'information et les conséquences ne se sont donc faites sentir que sur le temps de traitement et non le résultat.

5.1.1.2 Le traitement sismique

Le traitement sismique des profils s'est fait grâce à une chaîne de traitement développée sous Seismic Unix par M. Dietrich du LGIT Grenoble en 2004 et modifiée par J.-X. Dessa et F. Sage de l'UMR Géosciences-Azur en 2007.

Une fois les spikes supprimés, cette chaîne de traitement, détaillée en Figure 14, a été appliquée à l'ensemble des profils.

Les traces ayant été sommées 2 à 2 lors de l'acquisition, les données sismiques brutes comptaient 12 traces par point de tir et une intertrace de 25 m.

La première étape a consisté à convertir les données au format *seismic unix* et à effectuer un ré-échantillonnage temporel de 0.5 ms à 1 ms pour limiter le volume de données.

La seconde étape dite de « géométrie » consiste à affecter à chaque trace une valeur de Point Milieu Commun (CMP). En considérant une géométrie constante d'acquisition, on utilise la formule suivante :

$$n^{\circ}\text{CMP}=(n^{\circ}\text{de tir}-1)*M+B-n^{\circ}\text{ de la trace}+1$$

avec $M = (2*\text{intertir})/\text{intertrace}$

et $B = \text{numéro de la trace la plus lointaine}$

L'intertrace étant de 25 m, la distance entre 2 CMP (interCMP) est de 12,5 m.

L'extraction d'une monotrace et le pointé du temps d'arrivée de l'onde directe à cette première trace a permis la détermination de l'offset minimum (distance source-1^{ère} trace et donc le déport de la flûte derrière le navire). C'est à partir de cette information que l'on estime la position de chaque trace (coordonnée estimée d'une trace = position GPS du navire + déport de la flûte + n° trace*intertrace).

Afin de réduire le volume de données, le pointé du fond a permis l'application d'un mute externe au dessus du fond.

Les paramètres de géométrie renseignés, et le mute effectué, les données, initialement triées en collection point de tir, sont retriées en collection CMP. Cette étape de *mise en collection CMP* permet d'associer différents couples source-récepteur ayant imagé le même CMP.

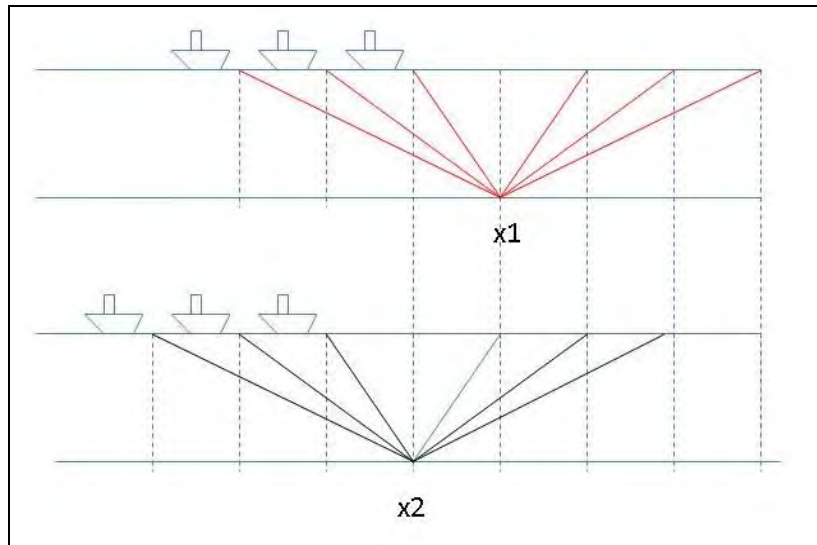


Figure 12 : Principe d'une collection en point milieu commun (CMP : Common Middle Point) : Pour un même point du sous-sol on récupère tous les couples source-récepteur qui ont imagé ce point en une même collection. Sur cette figure par exemple, le point x_1 est imagé par 3 couples source-récepteur, idem pour le point x_2 mais avec des couples source-récepteurs différents

L'étape suivante consiste à horizontaliser les hyperboles de réflexion sur les collections CMP en y appliquant un Normal Move Out (NMO). La NMO appliqué est à vitesse variable : 1500 m/s sur le fond suivi d'un gradient de vitesse de 400 m/s² jusqu'à la fin de la fenêtre de temps.

Les hyperboles de réflexions maintenant horizontalisées, il est possible de les sommer afin d'améliorer le rapport Signal/Bruit du signal pour un même CMP.

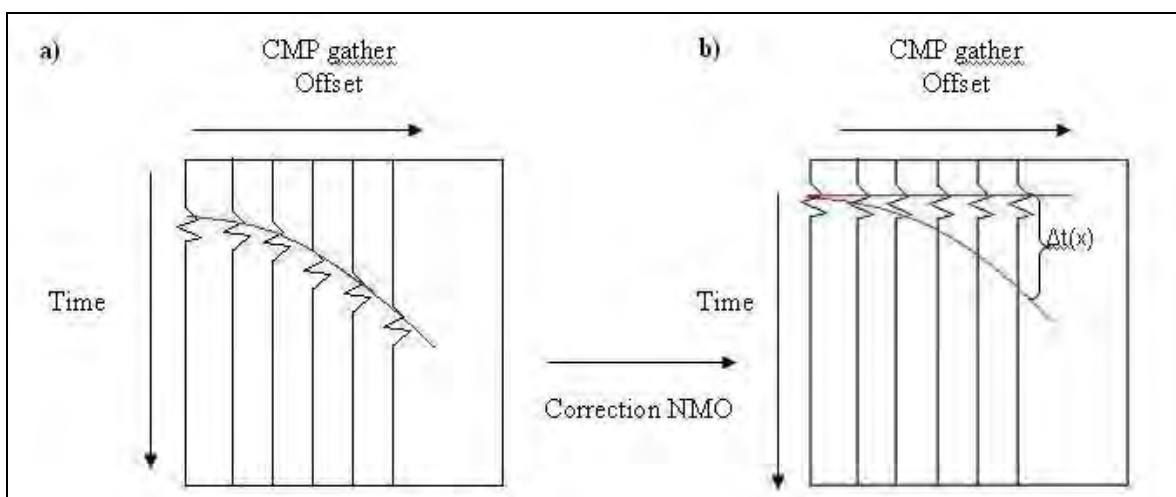


Figure 13 : Principe de la correction NMO a) le temps de parcours d'une onde augmente de façon hyperbolique en fonction de l'offset b) application d'une correction NMO pour horizontaliser le trajet de cette onde.

Une fois les données stackées, une migration de Stolt à vitesse constante (1500m/s) a été appliquée aux données. Cette migration qui s'opère dans le domaine de Fourier f-k présente l'avantage d'être très rapide.

La dernière phase du traitement a consisté en la mise en forme des données pour pouvoir les afficher correctement dans un logiciel d'interprétation sismique et assurer leur pérennité. Ceci consiste notamment à l'homogénéisation des données et au renseignement des entêtes générales et de traces des fichiers segy en suivant les standards de la SEG.

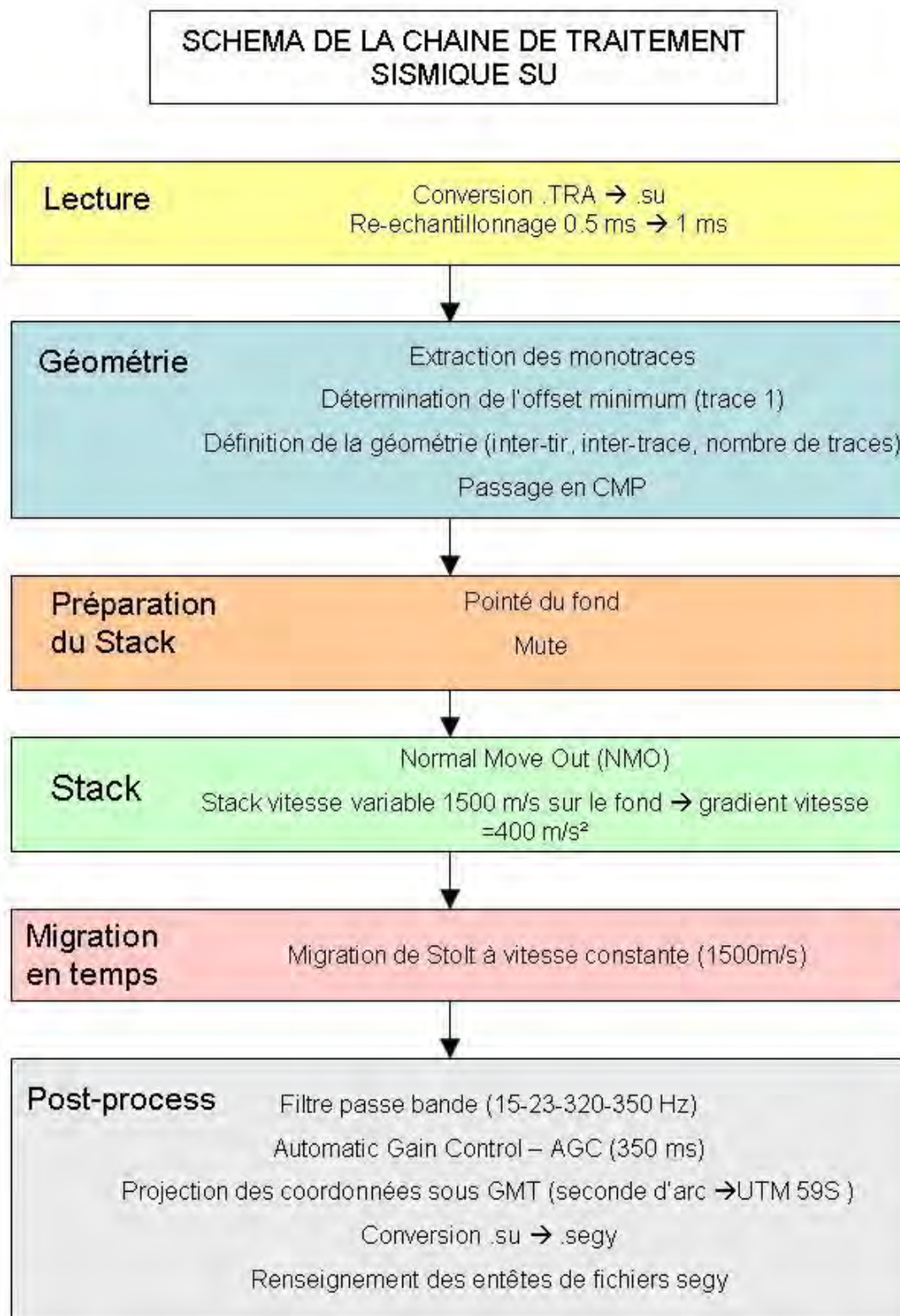


Figure 14: Chaîne de traitement sismique

5.1.2 Premiers résultats

Les profils sismiques de bonne qualité ont permis d'imager la partie supérieure de la structure plissée du Bassin de Nouvelle-Calédonie. Une discordance est clairement identifiable au sommet de cette structure. L'analyse détaillée des données permettront de cartographier cette surface et tenteront d'en définir l'âge.

Le profil 40 a été acquis perpendiculairement à la marge au niveau de Népoui (Figure 15). Il met en évidence la discordance en pied de pente (pointillés noirs sur la Figure 15) à la base de la série détritique post-déformation et au toit de la structure faillée et déformée.

Des failles normales et des séries basculées ont également été mises en évidence dans la partie supérieure de la pente continentale au même niveau stratigraphique que les séries déformées. Des failles inverses sont localisées au front de la déformation en pied de pente (traits pointillés blancs sur la Figure 15).

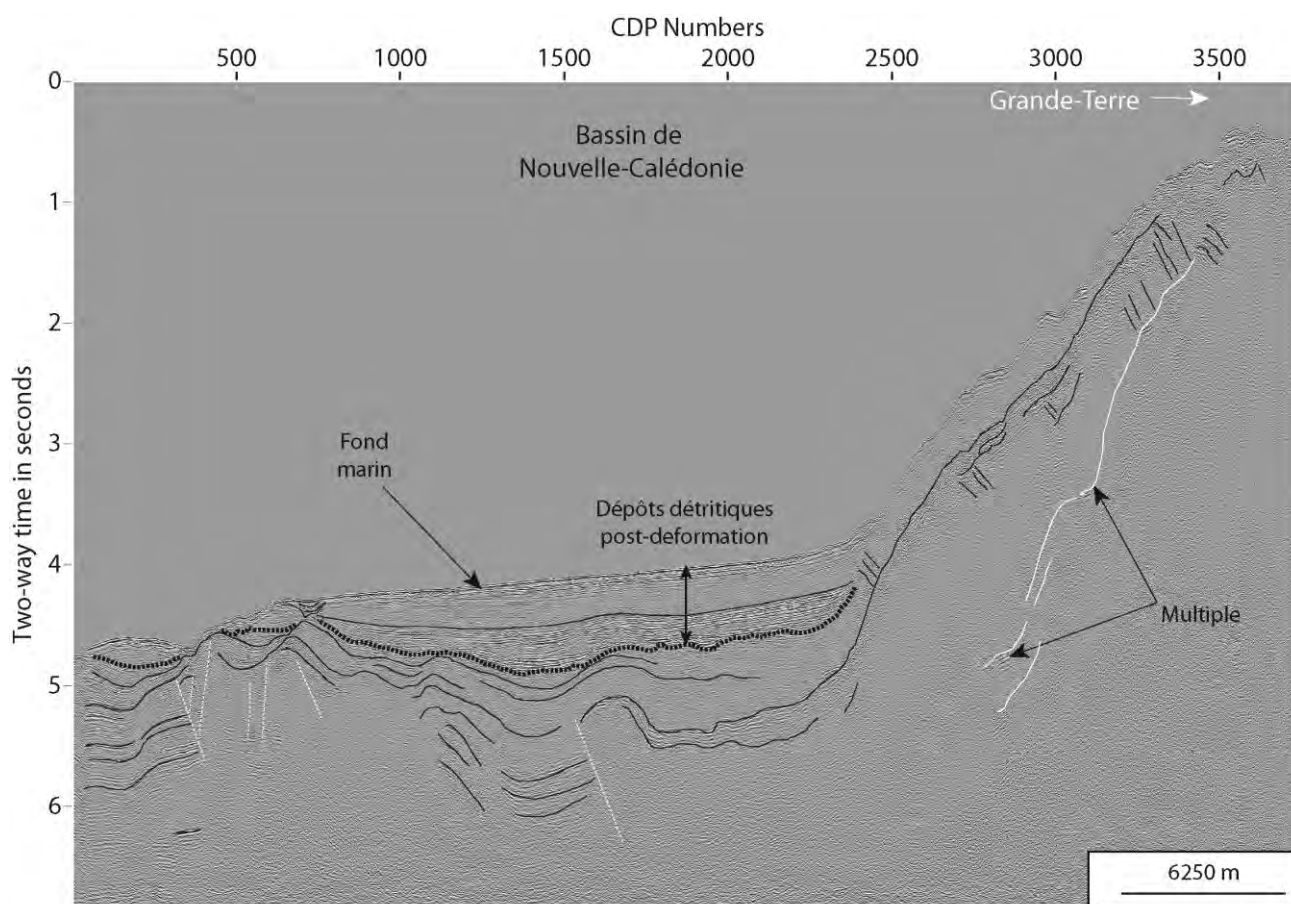


Figure 15 : Profil sismique 40 traité et interprété. Les traits blancs correspondent au multiple, les traits pointillés blancs correspondent aux failles et le trait pointillé noir épais correspond à la base de la série détritique post-déformation. InterCDP = 12,5m.

Les profils sismiques traités sont présentés en Annexe.

5.2 Dragages

Les descriptions de chaque échantillon et les analyses effectuées, sont intégrées à la base de données prélèvements du SGNC (contact : geologie.dimenc@gouv.nc et consultables sur l'explorateur cartographique http://explorateur-carto.georep.nc/?app_carto=dimenc).

5.2.1 Secteur 1 de Koumac-Kaala Gomen (DR 2, DR3 et DR4)

Les dragages DR2, DR3 et DR4 ont été effectués sur la zone de Koumac-Kaala Gomen (Figure 16).

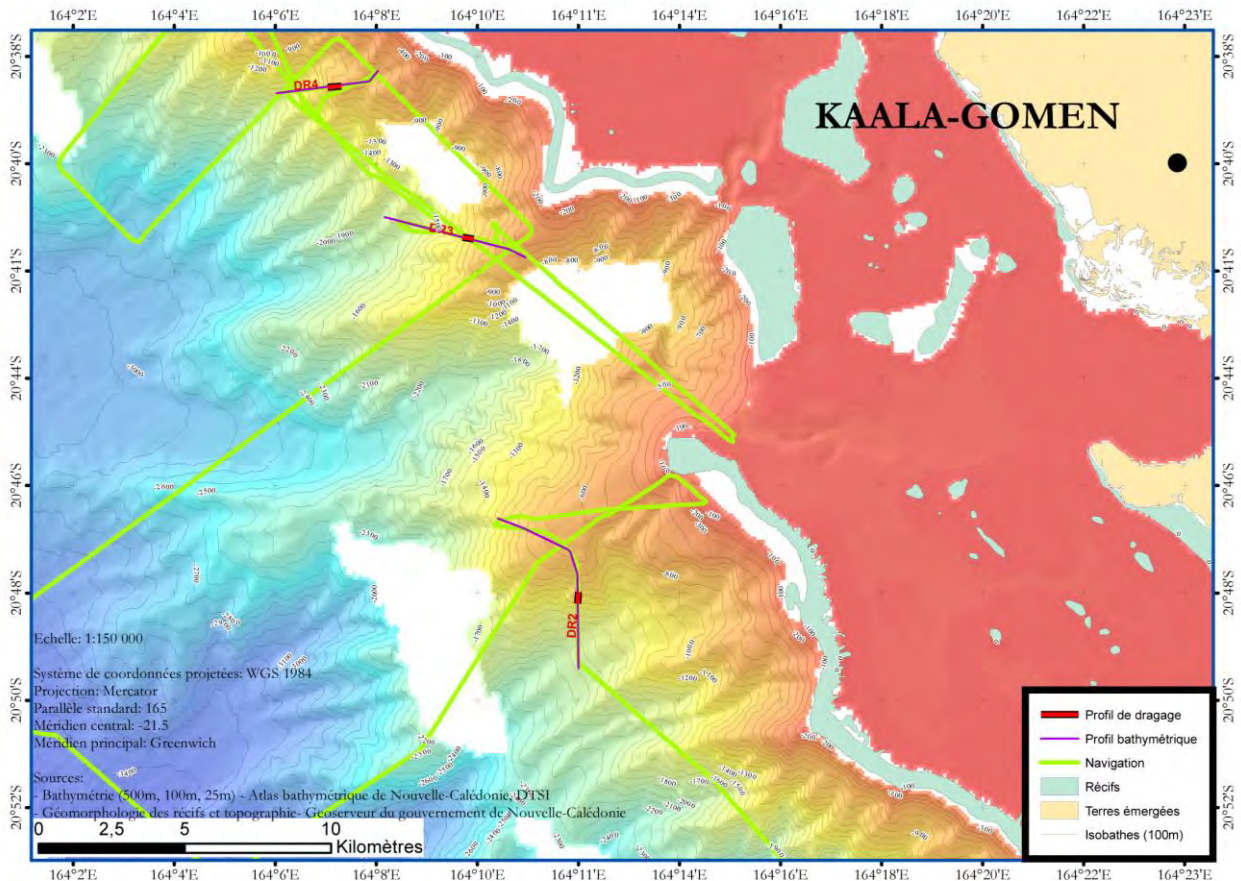


Figure 16: Localisation des dragages effectués dans le secteur de Koumac - Kaala Gomen (secteur 1 cf Figure 7)

DR2

Positionnement :

DR2 a échantillonné le flanc sud de l'éperon sud de la passe de Koumac.

Après repositionnement de la drague en fonction de la longueur de câble filée et la position du navire, le profil de dragage est compris entre 1250 et 950m de profondeur (Privat, 2012).

Les positions du navire et de la drague sont renseignées sur la fiche du dragage DR2 (Figure 21).

Description macroscopique :

La masse totale de roches indurées est de 26,3 kg (Figure 17). A noter que la drague DR2 pourrait avoir un intérêt pour la communauté de scientifique travaillant sur les organismes benthiques de grandes profondeurs car un crustacé vivant (crevette) a été observé dans une anfractuosités d'un bloc de chert (Figure 20). De plus un organisme à squelette carbonaté fixé (éponge ? corail branchu ?) sur un bloc de cherts a été observé et isolé en échantillon DR2-D (Figure 20).



Figure 17: Photographie de l'ensemble des roches remontées dans le dragage DR2

La majorité des roches correspondent à une brèche tectonique de cherts noirs altérés en blanc (Figure 18) et à des blocs de cherts et d'argilite silicifiée très déformée et cisailée une argilite brunâtre déformée et cisailée (Figure 19). Quatre échantillons ont été différenciés (DR2-A, DR2-B, DR2-C, DR2-D).

D'une manière générale les roches correspondent à la formation des cherts noirs de la zone de Koumac et de la nappe des montagnes blanches (Maurizot, 2011). L'âge estimé de ces cherts est Crétracé supérieur – Paléocène. L'affleurement dragué peut correspondre à la formation elle-même, à la nappe des Montagnes Blanches ou à un olistolithe en saillie dans le flysch éocène non échantillonné.



Figure 18: Photographie de l'échantillon DR2-A correspondant à une brèche (tectonique ?) de cherts noirs altérés en blanc

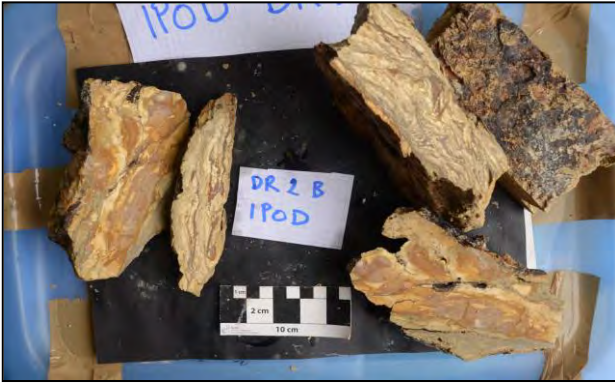
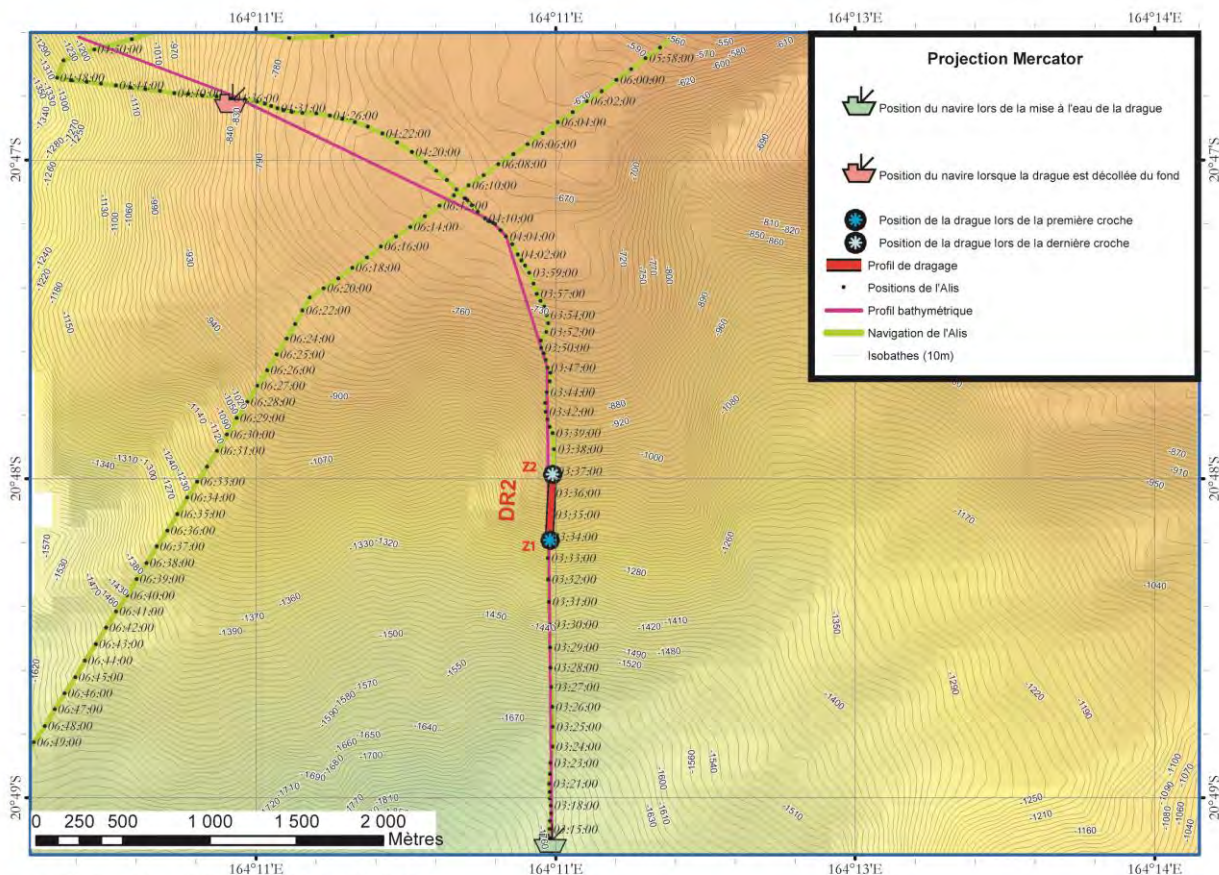


Figure 19: Photographies de l'échantillon DR2-B (à gauche) correspondant à des blocs de chert et d'argilite silicifiée très déformée et cisailée et de l'échantillon DR2-C (à droite) correspondant à un bloc de chert noir esquilleux à recristallisation de calcédoine



Figure 20: Photographies d'un crustacé (crevette) dans une anfractuosité d'un bloc de chert prélevé et de l'échantillon DR2-D correspondant à organisme carbonaté fixé sur la brèche tectonique de chert noir. Drague effectuée entre 1250 et 950 m de profondeur.



Carte bathymétrique de localisation des profils de dragage

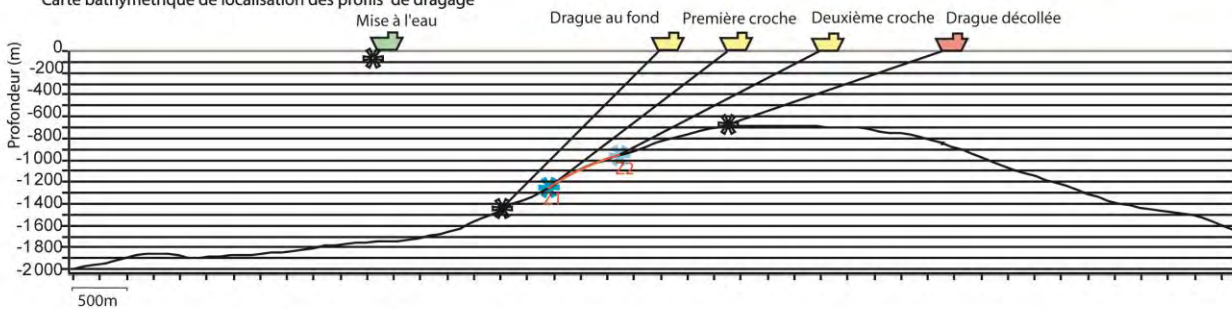


Diagramme du profil bathymétrique de la zone d'opération de dragage

Position / Opération	Xnavire	Ynavire	Xdrague	Ydrague	Profondeur (m)
Mise à l'eau	20°49,126	164°11,987			
Drague au fond	20°47,651	164°11,978			
Première croche	20°47,240	164°11,840	20°48,159	164°11,980	1250
Dernière croche	20°47,193	164°11,786	20°41,392	164°9,904	950
Drague décollée	20°46,806	164°10,920			

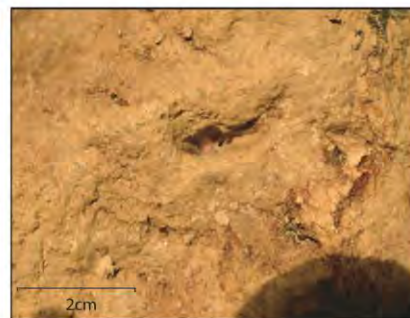


Photo d'un échantillon DR2

Longueur de câble filé: 2100m

Durée du profil de dragage: 4min

Figure 21: Fiche du dragage DR2 (Privat, 2012)

DR3

Positionnement :

DR3 a échantillonné le flanc nord de l'éperon nord de la passe de Koumac (Figure 16). Après repositionnement de la drague en fonction de la longueur de câble filée et de la position du navire, le profil de dragage est compris entre 1190 et 1015m de profondeur (Privat, 2012).

Les positions du navire et de la drague sont renseignées sur la fiche du dragage DR3 (Figure 23).

Description macroscopique :

La drague était pleine à 70% de boue carbonatée et à 30% de roches indurées (Figure 22). La masse totale de roches indurées n'a pas été renseignée.

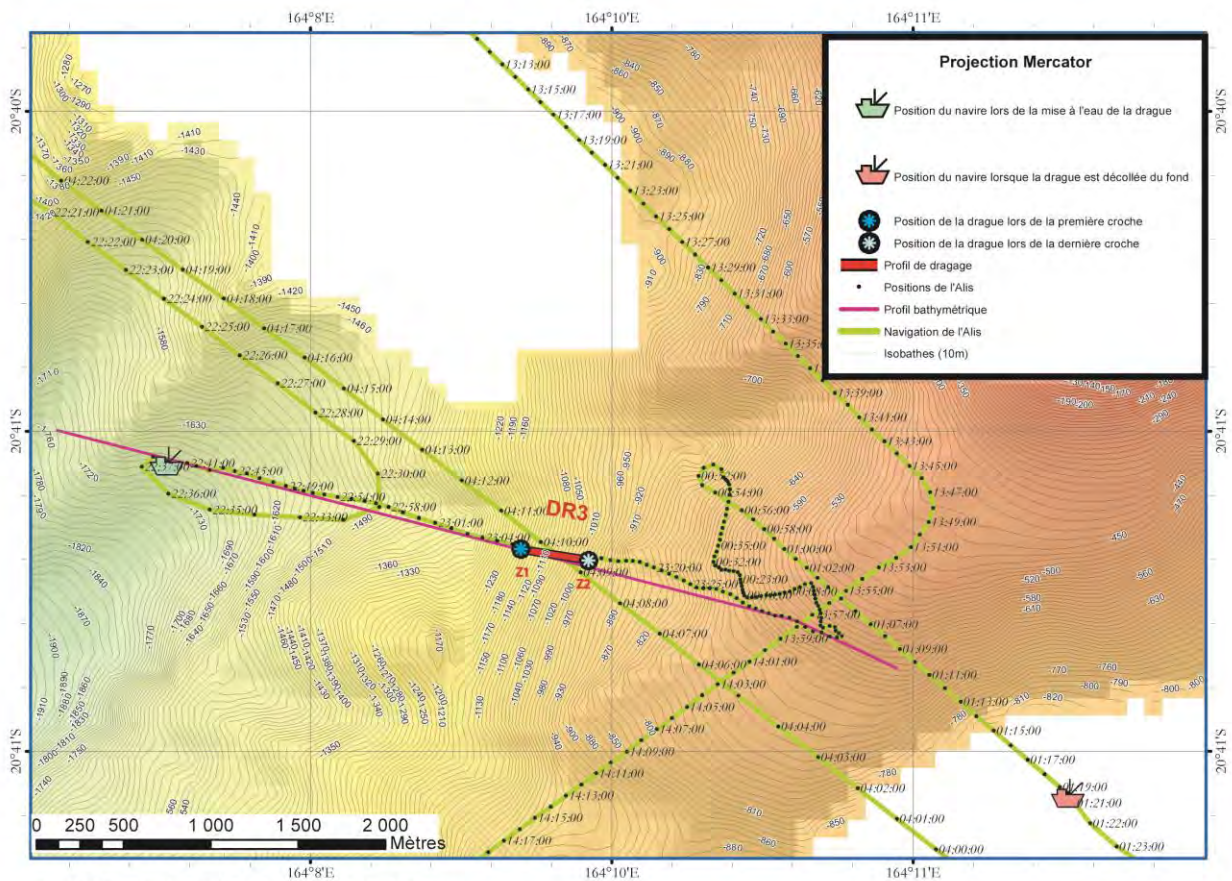


Figure 22: Photographies de la drague DR3 sur pont du N/O l'Alis (à gauche) et de l'échantillon de DR3-A

La totalité des roches correspondent à une micrite argileuse à gros foraminifères planctoniques, de couleur gris bleue à la cassure. Un échantillon représentatif du dragage a été différencié (DR3-A ; Figure 22).

Le faciès correspond à celui du flysch carbonaté connu à terre.

Les déterminations biostratigraphiques permettront de préciser l'âge. Pour le moment l'âge estimé est Eocène.



Carte bathymétrique de localisation des profils de dragage

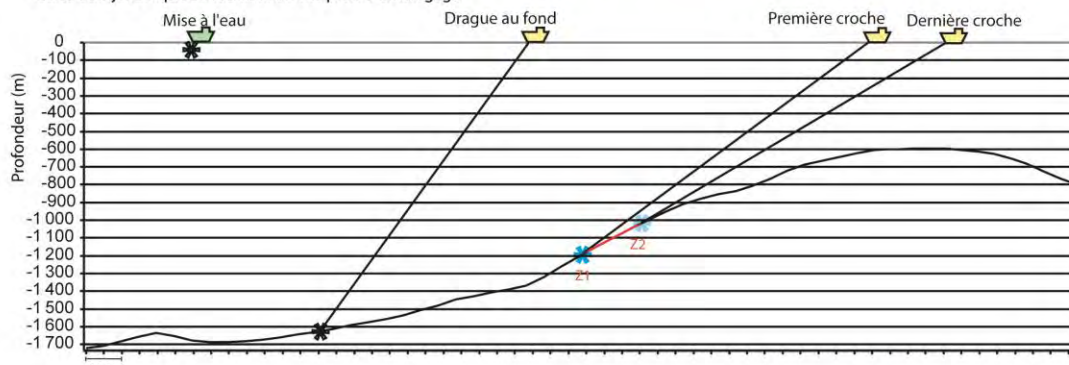


Diagramme du profil bathymétrique de la zone d'opération de dragage

Position Opération	Xnavire	Ynavire	Xdrague	Ydrague	Profondeur (m)
Mise à l'eau	20°41,091	164°08,526			
Drague au fond	20°41,319	164°09,524			
Première croche	20°41,593	164°10,618	20°41,373	164°9,699	1190
Dernière croche	20°41,640	164°10,726	20°41,315	164°9,719	1015
Drague décollée	20°42,129	164°11,516			



Photo de la drague DR3

Longueur de câble filé: 2000m

Durée du profil de dragage: 4min

Figure 23: Fiche du dragage DR3 (Privat, 2012)

DR4

Positionnement :

DR4 échantillonne une falaise située à 10km au nord de la passe de Koumac correspondant possiblement à un plan de faille (Figure 26).

Description macroscopique :

La drague était pleine à 20% de boue carbonatée et à 80% de roches indurées (Figure 26).

La masse totale de roches indurées est supérieure à 30 kg (Figure 24).

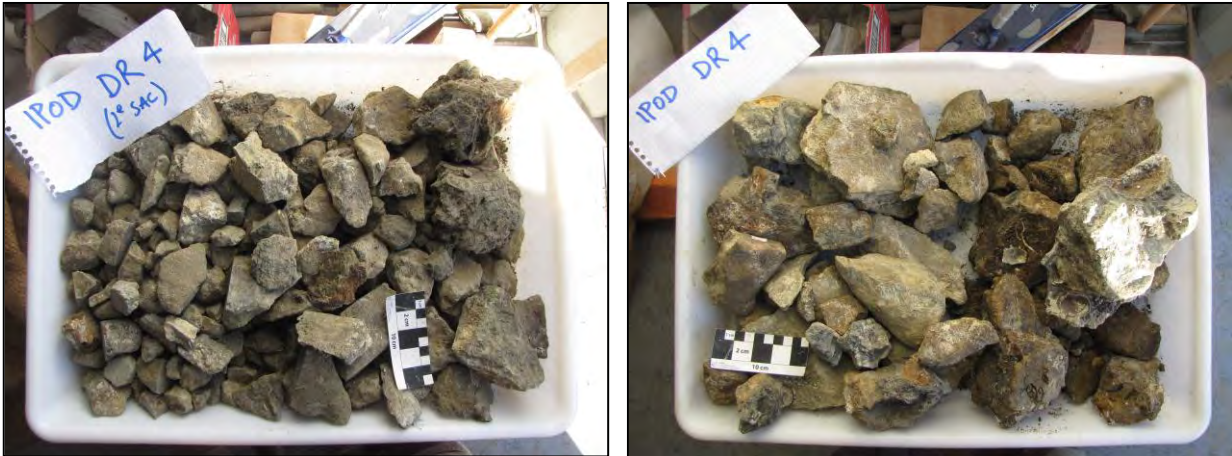


Figure 24: Photographies de l'ensemble des roches remontées dans le dragage DR2 représentant 30 kg.

La majorité des roches correspondent à des basaltes vacuolaires altérés, souvent autobréchifié. Les vésicules sont étirées et remplies de calcite ou silice (Figure 25) avec parfois, quelques veines de calcaire bioclastique à milioles, radioles d'oursin et algues rouges (*rotalina*) (Figure 25 et Figure 27).

Un unique fragment de micrite à foraminifères planctonique a été identifié. Age probable : Paléocène. A vérifier par analyse biostratigraphique (Figure 28).

Une brèche biolithoclastique à éléments de basaltes (1cm) anguleux, ciment calcaire micritique à clastes de bivalves, échinidés, foraminifères planctoniques, gastéropodes, radioles d'oursins, corail et foraminifères benthiques a également été remontée (Figure 29).

Huit échantillons ont été différenciés au cours de la description : DR4-A à DR4-H.

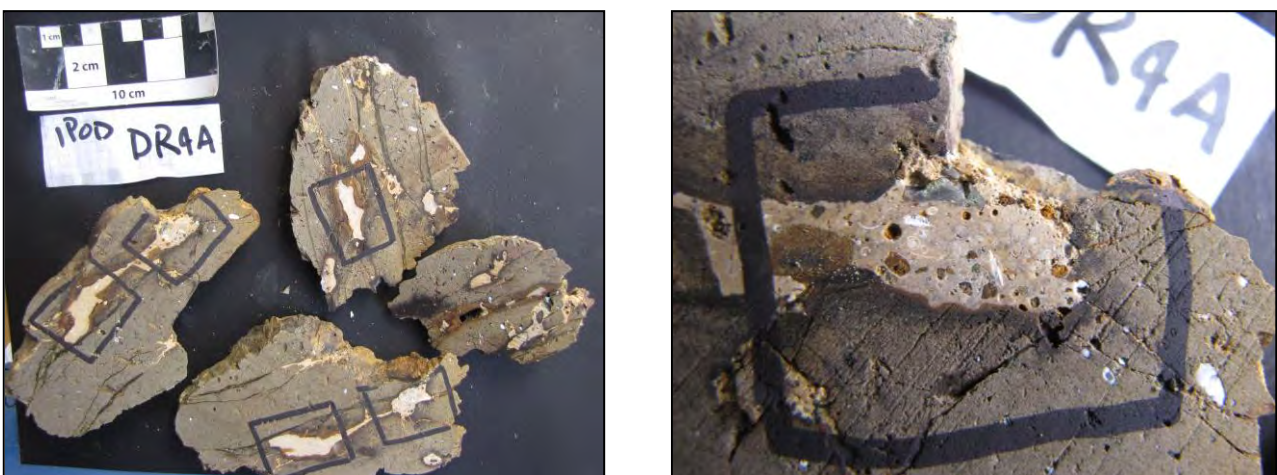
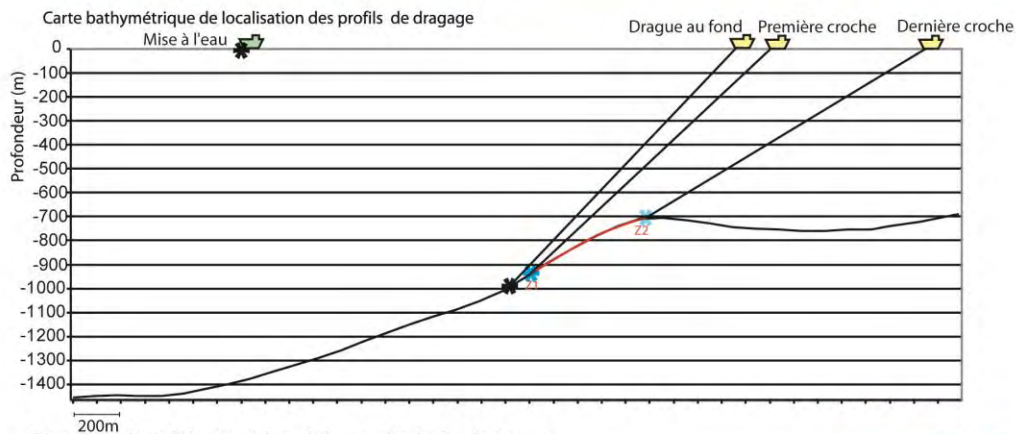
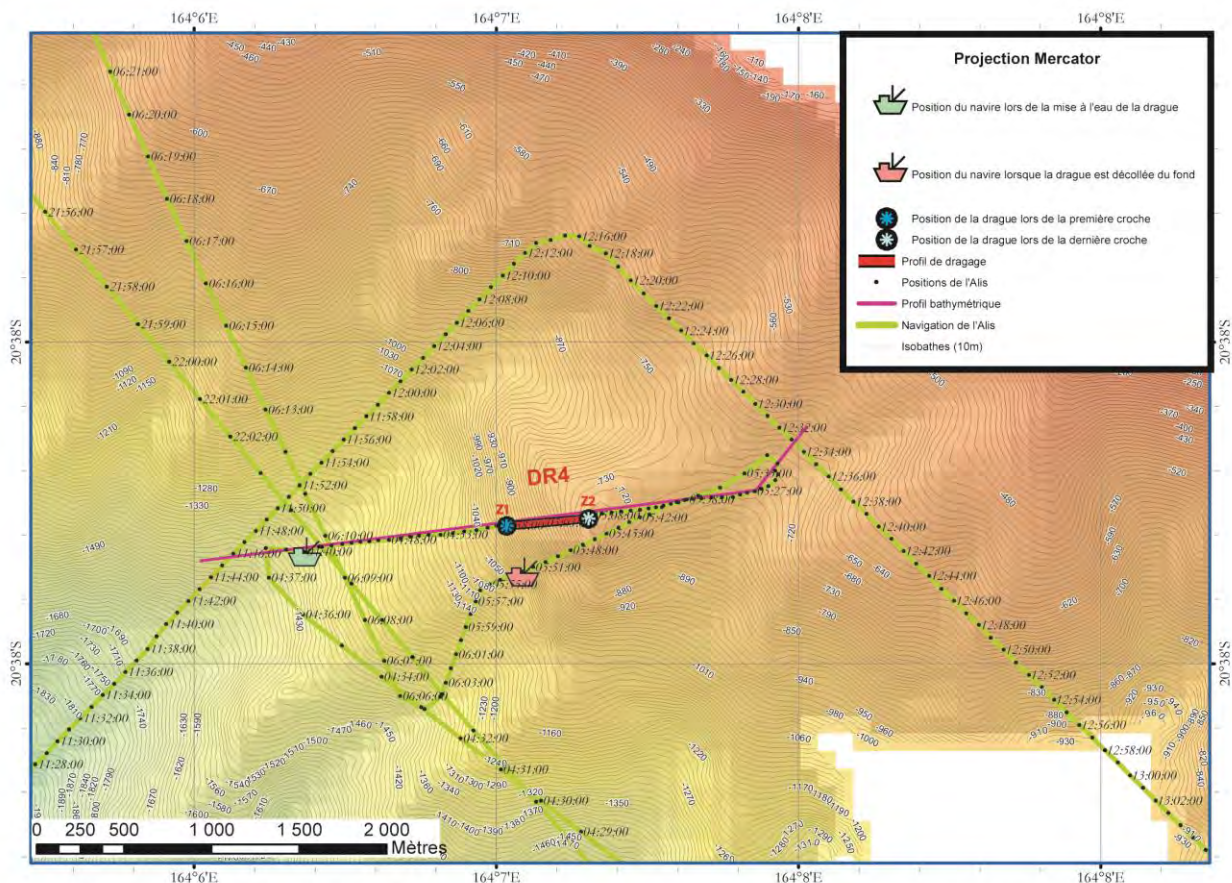


Figure 25: Photographies de l'échantillon DR4-A correspondant à un basalte très altéré à vésicules étirées et veines de calcaires bioclastiques dans les fractures. Contact calcaire/basalte marquée par une auréole brune à noire. A l'intérieur du calcaire, présence de lithoclastes de basaltes. Calcaires aussi injectés dans des fissures fines millimétriques. Dans les bioclastes, présence de milioles, radioles d'oursin et *rotalina* (à droite)



Opération	Position	Xnavire	Ynavire	Xdrague	Ydrague	Profondeur (m)
Mise à l'eau		20°38,651	164°06,367			
Drague au fond		20°38,502	164°07,578			
Première croche		20°38,463	164°07,856	20°38,529	164°07,007	940
Dernière croche		20°38,377	164°07,931	20°38,510	164°07,335	710
Drague décollée		20°38,713	164°07,087			



Trie de la drague DR4 sur le pont

Longueur de câble filé: 1360m
 Durée du profil de dragage: 6min

Figure 26: Fiche du dragage DR4 (Privat, 2012)



Figure 27: Photographies des échantillons DR4-B et DR4-H2 correspondant à des basaltes vacuolaires et altérés, autobréchifiés à vésicules étirées et filonets remplis de calcite ou silice



Figure 28: Photographie de l'échantillon DR4-D correspondant à un calcaire micritique à foraminifères planctoniques probablement d'âge Paléocène (à vérifier).



Figure 29: Photographie de l'échantillon DR4-F correspondant à une brèche biolithoclastique à éléments de basaltes (1cm) anguleux, ciment calcaire micritique à clastes de bivalves, échinidés, foraminifères planctoniques, gastéropodes, radioles d'oursins, corail et foraminifères benthiques

5.2.2 Secteur 2 de Voh (DR1 et DR5)

Les dragages DR1 et DR5 ont été effectués sur la zone de Voh (Figure 30).

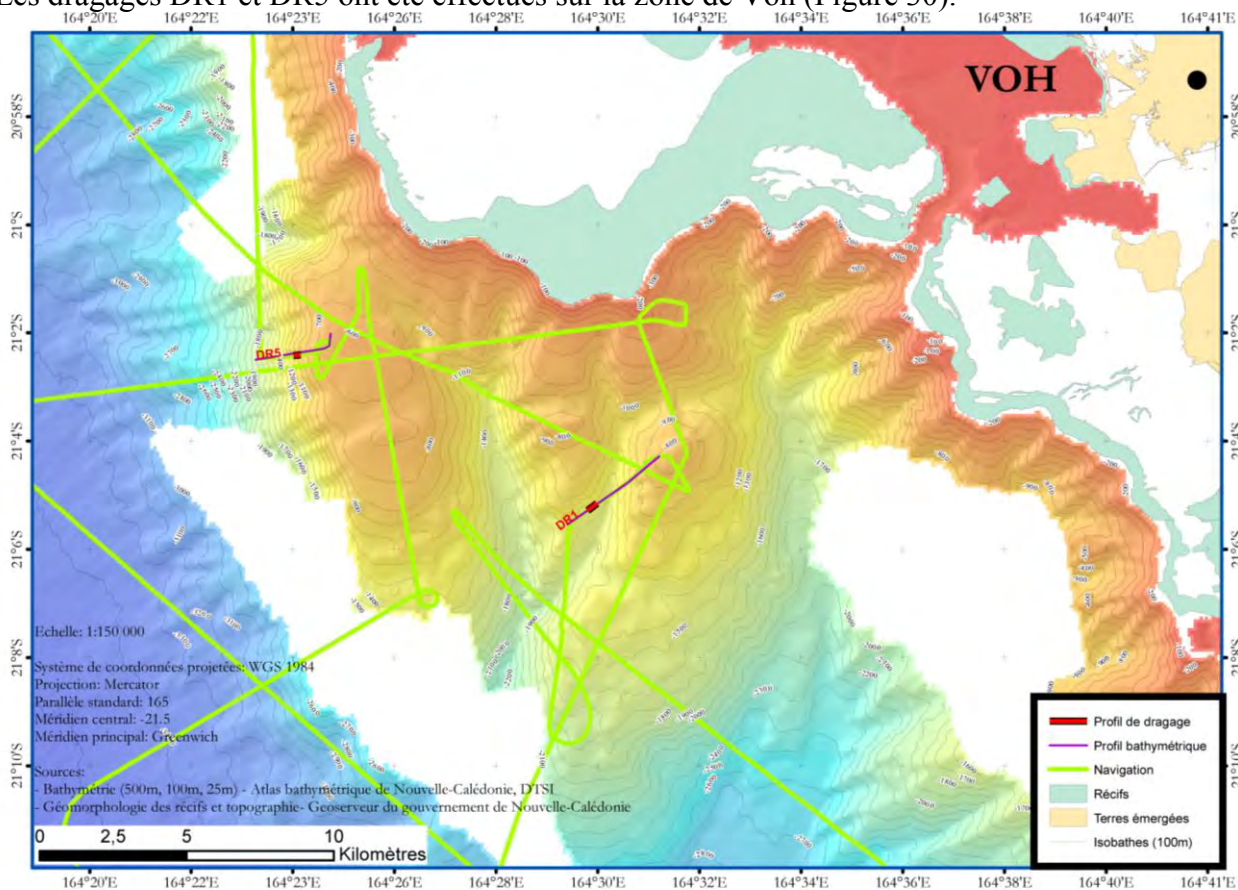


Figure 30: Localisation des dragages effectués dans le secteur de Voh (secteur 2)

DR1

Positionnement :

DR1 a échantillonné le fond d'un canyon sous-marin qui incise le promontoire de Voh.

Après repositionnement de la drague en fonction de la longueur de câble filée et la position du navire, le profil de dragage est compris entre 1340 et 1325 m de profondeur (Privat, 2012).

Les positions du navire et de la drague sont renseignées sur la fiche du dragage DR1 (Figure 32

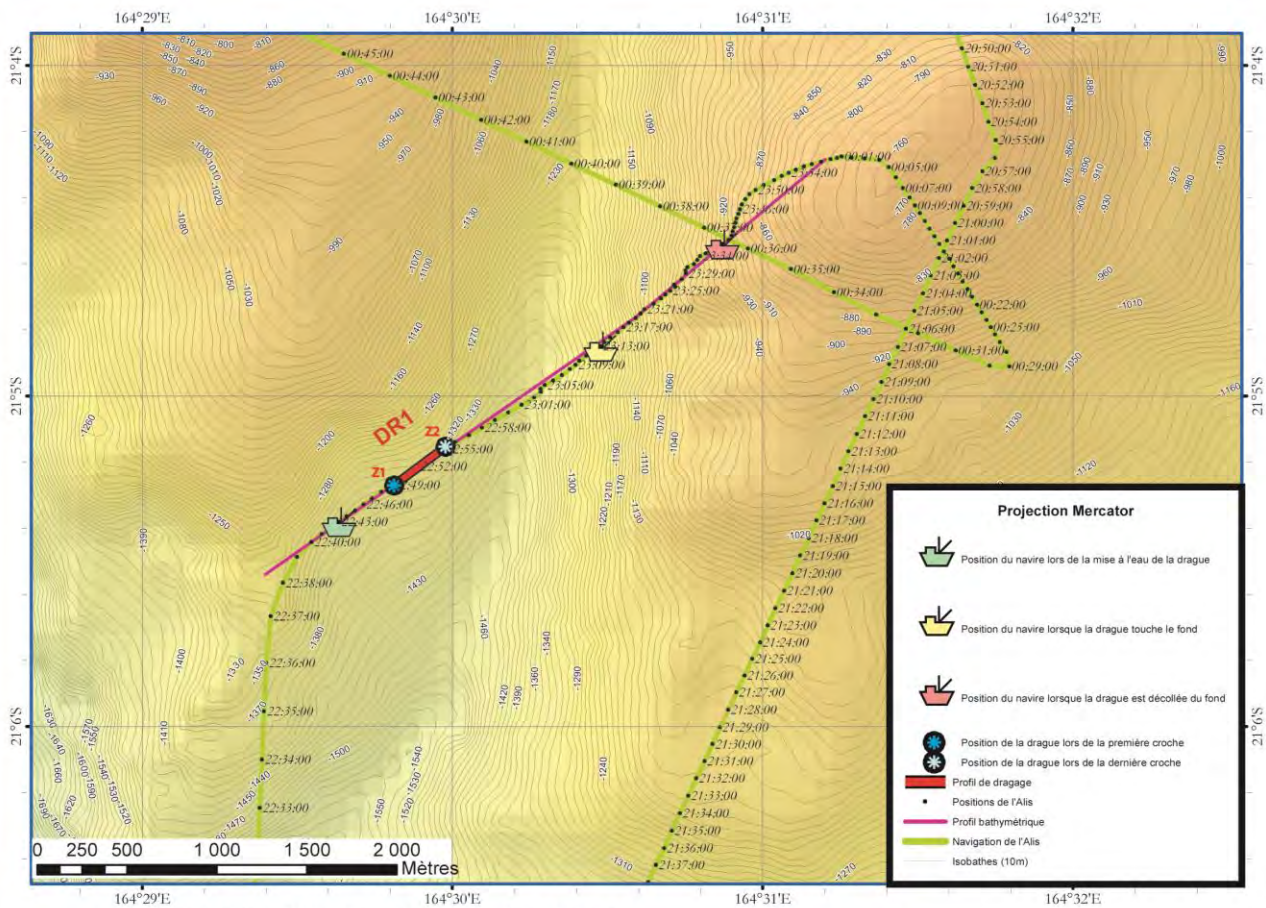
Figure 32)

Description macroscopique :

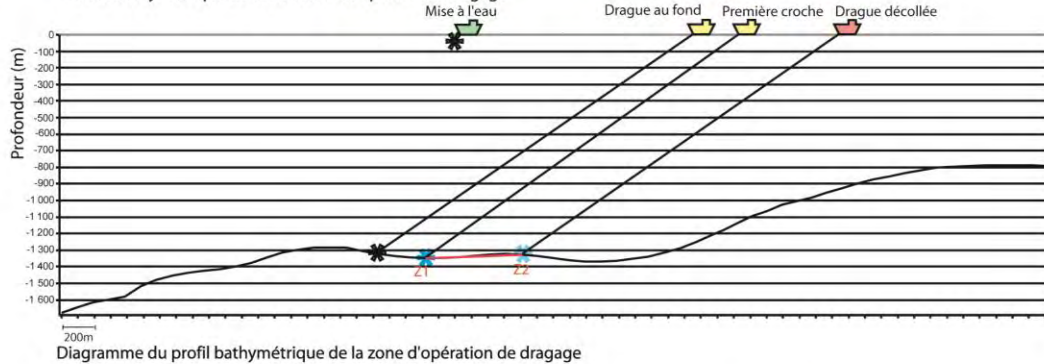
La masse totale de roches indurées est de 0 kg. La totalité de la drague était pleine d'une récente (Quaternaire supérieur) boue à foraminifères planctoniques et benthiques et radioles d'oursins (Figure 31).



Figure 31: Photographies du dragage DR1; à gauche, le tri du matériel sur le pont arrière du N/O l'Alis; à droite, zoom sur le contenu du dragage correspondant à une boue à foraminifères et radioles d'oursins.



Carte bathymétrique de localisation des profils de dragage



Position Opération	Xnavire	Ynavire	Xdrague	Ydrague	Profondeur (m)
Mise à l'eau	21°05,380	164°29,637			
Dragage au fond	21°04,849	164°30,480			
Première croche	21°04,764	164°30,592	21° 5,227	164° 29,861	1340
Dernière croche	21°04,629	164°30,754	21° 5,111	164° 30,005	1325
Dragage décollée	21°04,540	164°30,871			



Photo de la drague DR1

Longueur de câble filé: 2350m

Durée du profil de dragage: 10min

Figure 32: Fiche du dragage DR1 (Privat, 2012)

DR5

Positionnement :

DR5 a échantillonné le flanc nord du promontoire de Voh correspondant probablement à un plan de faille.

Après repositionnement de la drague en fonction de la longueur de câble filée et la position du navire, le profil de dragage est compris entre 1105 et 955m de profondeur (Privat, 2012).

Les positions du navire et de la drague sont renseignées sur la fiche du dragage DR5 (Figure 36)

Description macroscopique :

La masse totale de roches indurées est supérieure à 18 kg.



Figure 33 : Photographie de l'ensemble des roches remontées dans le dragage DR5

Deux types de roches ont été identifiés dans ce dragage et huit échantillons ont été différenciés.

Le premier type de roche correspond à un calcaire micritique à foraminifères planctoniques rappelant les faciès des micrites paléocènes connu à terre.

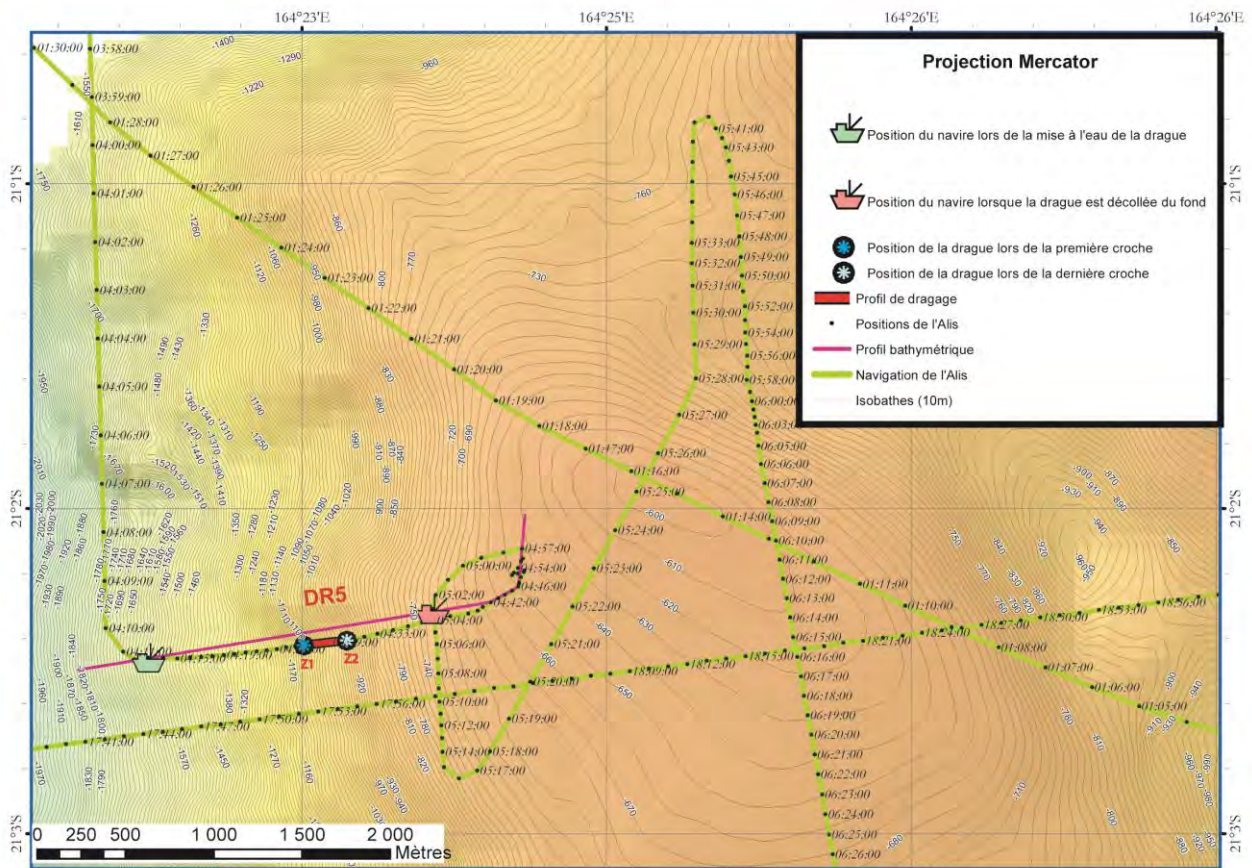
Le deuxième type correspond à un calcaire biolithoclastique à foraminifères benthiques, algues encroûtantes, échinodermes et clastes oxydés de serpentinite et pisolites rappelant les faciès calcaires du Miocène de Népoui (Figure 35). Des analyses biostratigraphiques et géochimiques sont en cours pour déterminer l'âge de ces roches.



Figure 34: Photographie de l'échantillon DR5-B correspondant à un calcaire micritique plus ou moins altéré et fracturé avec de nombreux joints stylolithiques, des recristallisations de calcite, et microlites de plancton



Figure 35: Photographie de l'échantillon DR5-D avant à la découpe à la scie à roche (à gauche) et après (à droite) correspondant à un calcaire biolithoclastique foralgal, wackestone (éléments > 10%) à matrice boueuse micritique.



Carte bathymétrique de localisation des profils de dragage

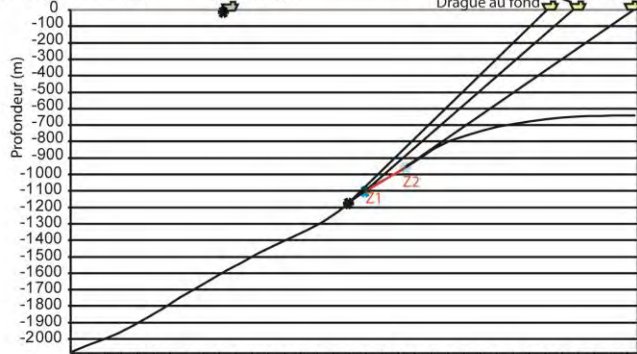


Diagramme du profil bathymétrique de la zone d'opération de dragage

Position / Opération	Xnavire	Ynavire	Xdrague	Ydrague	Profondeur (m)
Mise à l'eau	21°02,457	164°23,499			
Drague au fond	21°02,288	164°24,621			
Première croche	21°02,238	164°24,713	21° 2,391	164° 24,004	1105
Dernière croche	21°02,161	164°24,721	21° 5,169	164° 30,005	955
Drague décollée	21°02,308	164°24,431			



Photo d'un échantillon de DR5

Longueur de câble filé: 1700m
 Durée du profil de dragage: 9min

Figure 36: Fiche du dragage DR5 (Privat, 2012)

5.2.3 Secteur 3 de Népoui-Poya (DR6 à DR13)

Les dragages DR6, DR7, DR8, DR9, DR10, DR11, DR12 et DR13 ont été effectués dans ce secteur (Figure 37).

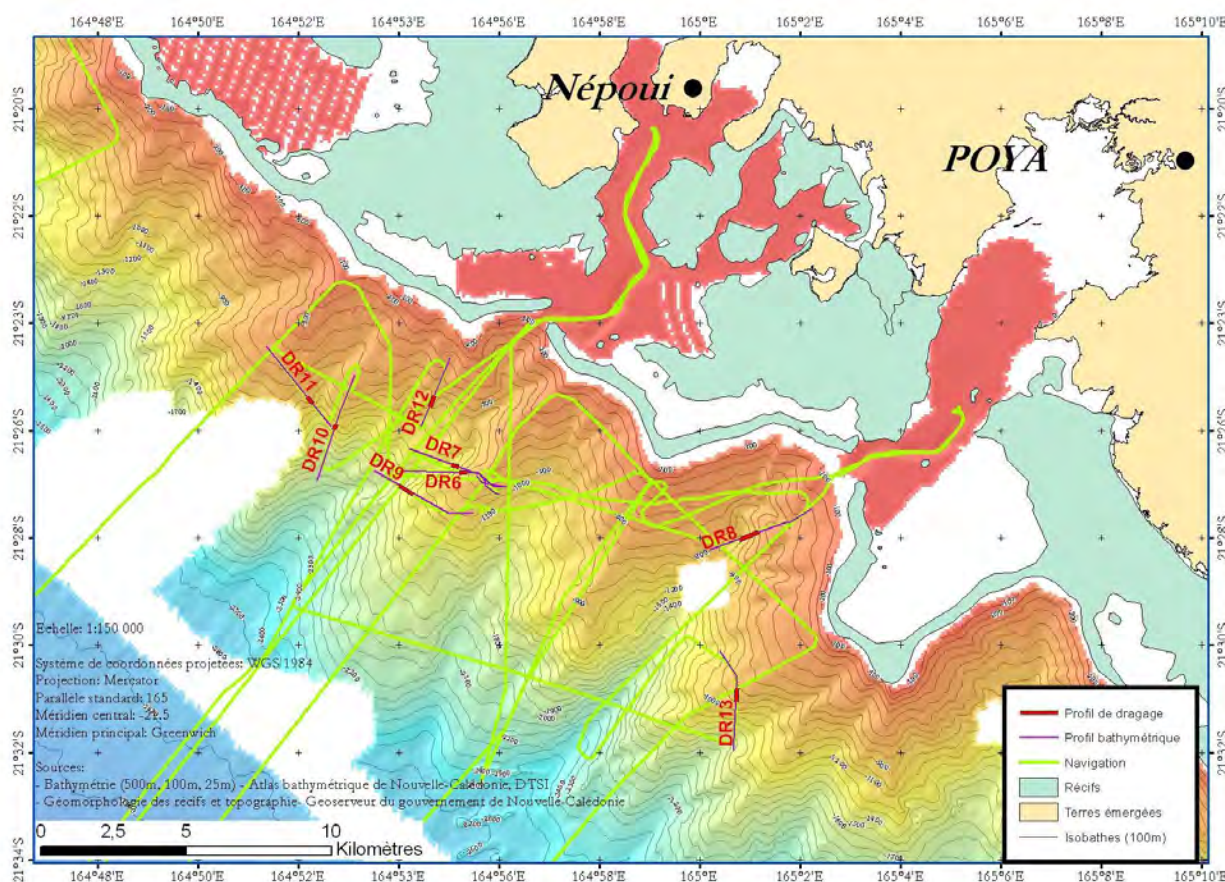


Figure 37: Localisation des dragages effectués dans le secteur de Népoui (secteur 3)

DR6

Positionnement :

DR6 a échantillonné le flanc nord de l'éperon sud de la passe de Népoui (Figure 37).

Après repositionnement de la drague en fonction de la longueur de câble filée et la position du navire, le profil de dragage est compris entre 915 et 840 m de profondeur (Privat, 2012).

Les positions du navire et de la drague sont renseignées sur la fiche du dragage DR6 (Figure 41).

Description macroscopique :

La masse totale de roches indurées est de 5 kg (Figure 38). Deux échantillons ont été différenciés dans ce dragage

DR6-A correspond à une siltite brune à grains oxydés, nombreuses fractures, injection d'un calcaire bioclastique et traces de Mn, encrouté sur 0,5 cm d'épaisseur.

DR6-B correspond à un grès siliceux à cristaux de dolomie et agrégat de foraminifères planctoniques qui rappelle le faciès gréseux du Crétacé supérieur à terre.



Figure 38: Photographie de l'ensemble du dragage DR6

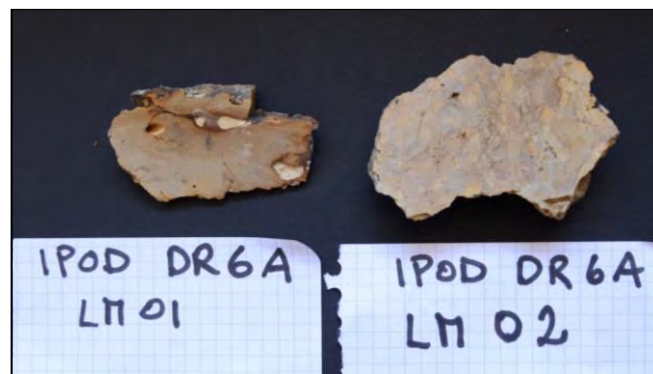
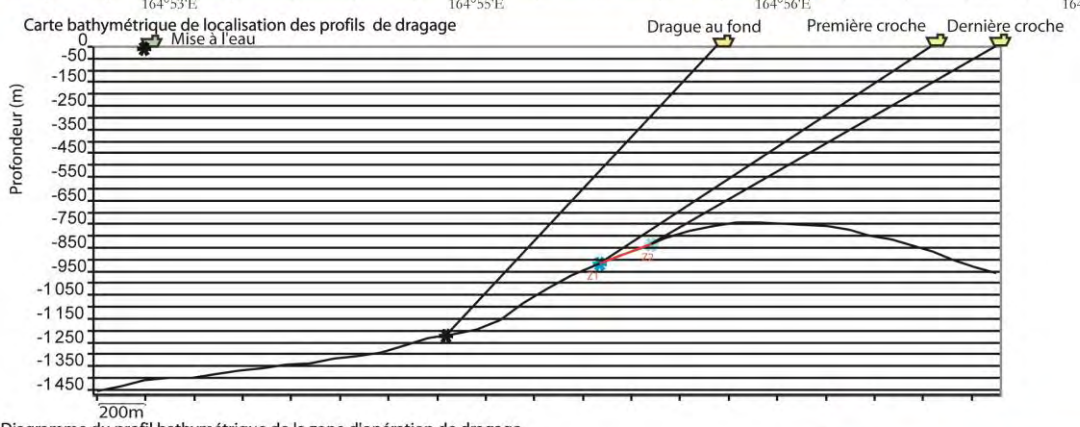
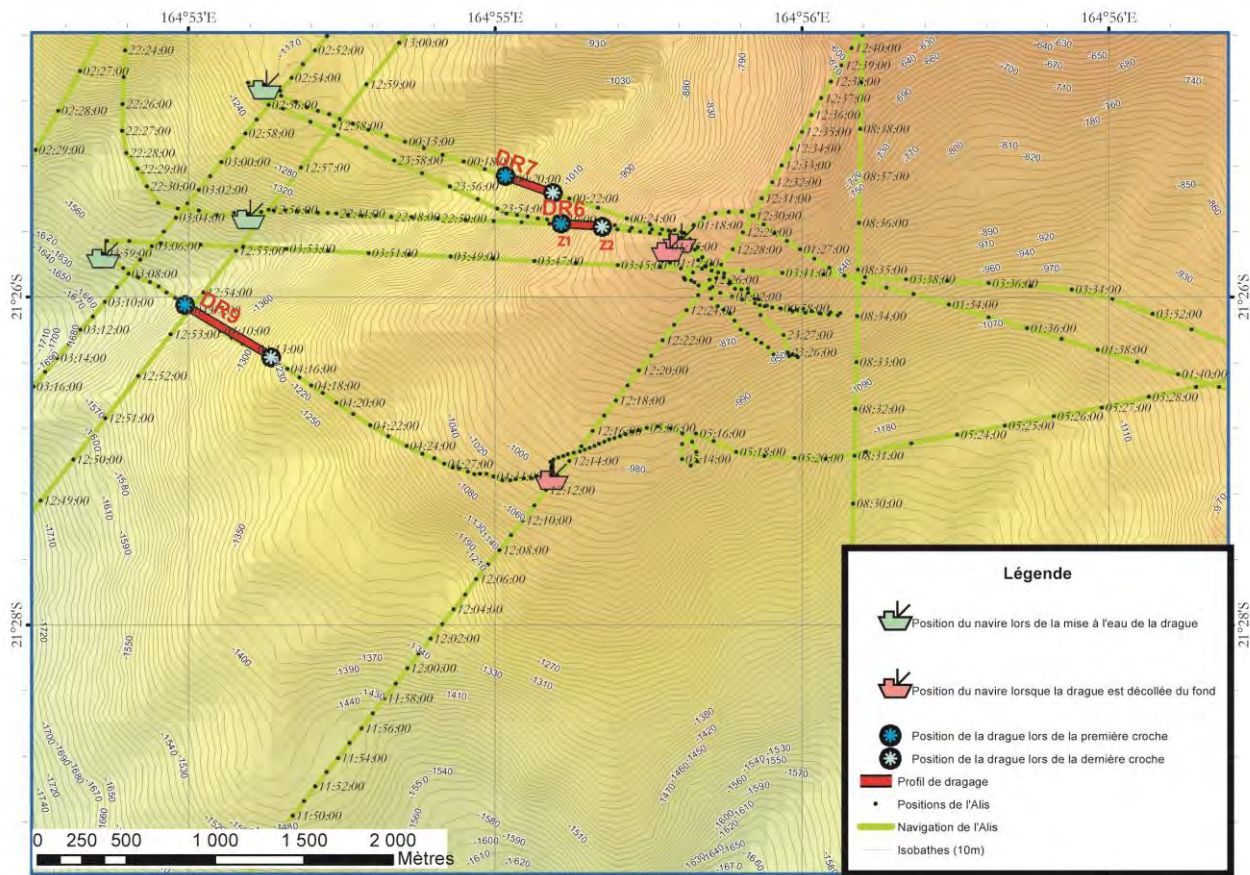


Figure 39 : Photographie de l'échantillon DR6-A après découpe à la scie à roche correspondant à une siltite brune injectée d'un calcaire bioclastique



Figure 40 : Photographie de l'échantillon DR6-B après découpe à la scie à roche correspondant à grès siliceux à cristaux de dolomie et agrégat de foraminifères planctoniques



Opération	Position	Xnavire	Ynavire	Xdrague	Ydrague	Profondeur (m)
Mise à l'eau		21°26,746	164°54,199			
Dragage au fond		21°26,917	164°55,710			
Première croche		21°27,111	164°55,827	21°26,804	164°55,387	915
Dernière croche		21°27,178	164°55,988	21°26,784	164°55,223	840
Dragage décollée		21°26,818	164°55,606			



Longueur de câble filé: 1628m
 Durée du profil de dragage: 8min

Photo de la drague DR6 sur le pont

Figure 41: Fiche du dragage DR6 (Privat, 2012)

DR7

Positionnement :

DR7 a également échantillonné le flanc nord de l'éperon sud de la passe de Népoui. Il est situé 300 m du DR6 (Figure 44).

Après repositionnement de la drague en fonction de la longueur de câble filée et la position du navire, le profil de dragage est compris entre 1200 et 1000 m de profondeur (Privat, 2012).

Les positions du navire et de la drague sont renseignées sur la fiche du dragage DR6 (Figure 44)

Description macroscopique :

La masse totale de roches indurées est de 7 kg (Figure 42).

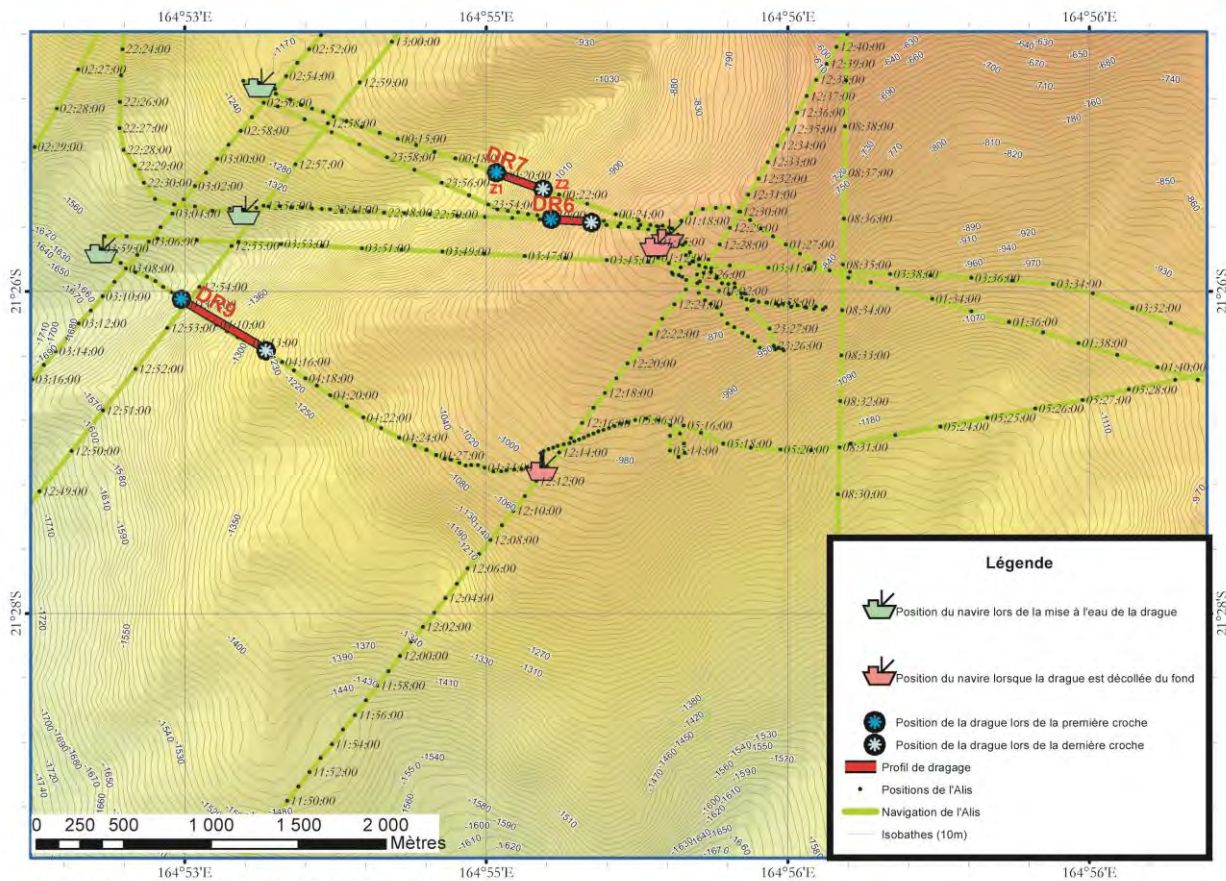
L'échantillon DR7-A est représentatif de l'ensemble de DR7 (Figure 42). Il correspond à une argile silteuse carbonatée (HCl+), oxydée et relativement indurée avec quelques lits de sables fins et de silts typiques de séquences turbiditiques fines.



Figure 42 : Photographie de l'ensemble du dragage DR 7



Figure 43: Photographie de l'échantillon DR7-A après découpe à la scie à roche correspondant à une argile silteuse carbonatée oxydée et relativement indurée avec quelques lits de silts et sables (turbidites fines)



Carte bathymétrique de localisation des profils de dragage

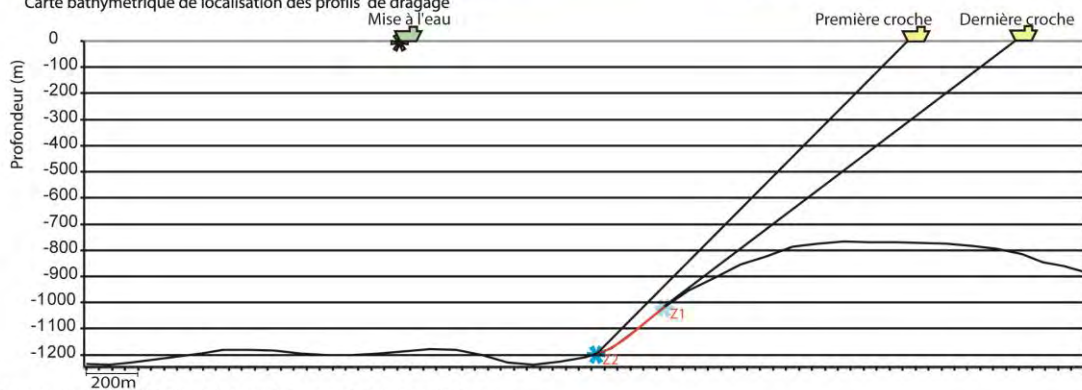


Diagramme du profil bathymétrique de la zone d'opération de dragage

Position	Xnavire	Ynavire	Xdrague	Ydrague	Profondeur (m)
Mise à l'eau	21°26,350	164°54,251			
Drague au fond	21°27,027	164°55,883			
Première croche	21°27,027	164°55,883	21°26,630	164°55,017	1020
Dernière croche	21°26,963	164°55,668	21°26,669	164°55,202	1190
Drague décollée	21°26,844	164°55,568			



Longueur de câble filé: 1700m

Durée du profil de dragage: 22min

Figure 44: Fiche du dragage DR7 (Privat, 2012)

DR8

Positionnement :

DR8 a échantillonné le flanc nord de l'éperon sud de la passe de Poya (Figure 46).

Après repositionnement de la drague en fonction de la longueur de câble filée et la position du navire, le profil de dragage est compris entre 930 et 630 m de profondeur (Privat, 2012).

Les positions du navire et de la drague sont renseignées sur la fiche du dragage DR6 (Figure 46)

Description macroscopique :

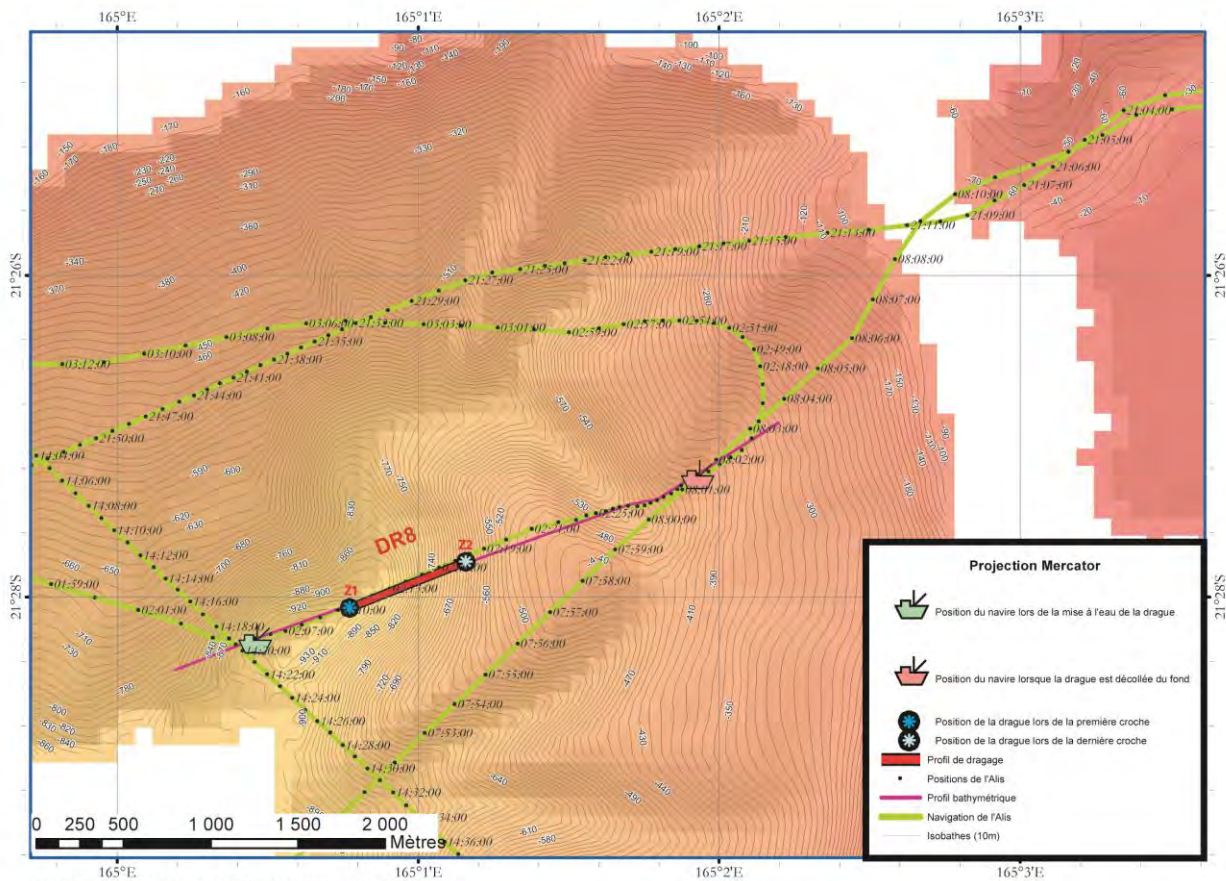
La masse totale de roches indurées est non renseignée.

Le dragage DR8 correspond à des blocs de calcaire silteux et argileux gris/bleu avec des bioturbations fréquentes de 2 à 3 mm (Figure 45). Le noyau est entouré d'un cortex altéré de couleur jaune/ocre avec altération concentrique plus ou moins développée. Présence de foraminifères planctoniques probables.

Ce faciès rappelle celui du flysch carbonaté Eocène connu à terre.



Figure 45: Photographie de l'échantillon DR8-C après découpe à la scie à roche correspondant un calcaire argilo-silteux gris/bleu à foraminifères planctoniques et bioturbations de l'ordre de 2 à 3 mm. La roche saine est entourée d'une auréole d'altération jaune/ocre plus ou moins concentrique. Faciès proche du flysch carbonaté Eocène connu à terre.



Carte bathymétrique de localisation des profils de dragage

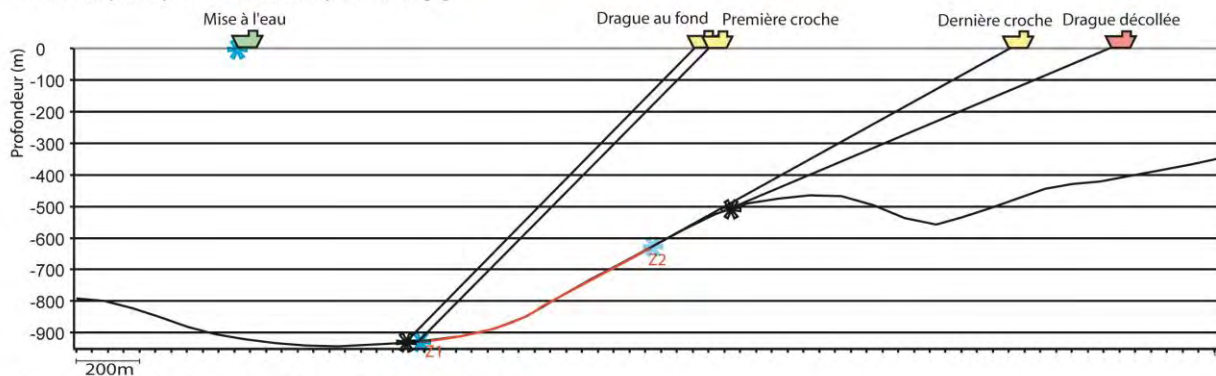


Diagramme du profil bathymétrique de la zone d'opération de dragage

Opération	Position	Xnavire	Ynavire	Xdrague	Ydrague	Profondeur (m)
Mise à l'eau		21° 28,128	165° 00,461			
Drague au fond		21° 27,725	165° 01,650			
Première croche		21° 27,715	165° 01,701	21° 28,035	165° 0,7315	925
Dernière croche		21° 27,698	165° 01,797	21° 27,862	165° 1,183	630
Drague décollée		165° 01,797	165° 01,931			



Longueur de câble filé: 1300m

Durée du profil de dragage: 4min

Figure 46 : Fiche du dragage DR8 (Privat, 2012)

DR9

Positionnement :

DR9 a également échantillonné le flanc nord de l'éperon sud de la passe de Népoui comme DR6 et DR7. Il est situé à 2 km au sud-ouest du DR6 (Figure 48)

Après repositionnement de la drague en fonction de la longueur de câble filée et la position du navire, le profil de dragage est compris entre 1550 et 1240 m de profondeur (Privat, 2012).

Les positions du navire et de la drague sont renseignées sur la fiche du dragage DR6 (Figure 46)

Description macroscopique :

La masse totale de roches indurées n'est pas renseignée.

Le dragage DR9 correspond à une argile silteuse carbonatée (HCl+) très oxydée et montrant des fissures calciteuses. Faciès très proche de ceux de DR6 et DR7.



Figure 47: Photographie de l'échantillon représentatif du dragage DR9 correspondant à une argile silteuse carbonatée très oxydée et montrant des fissures calciteuses

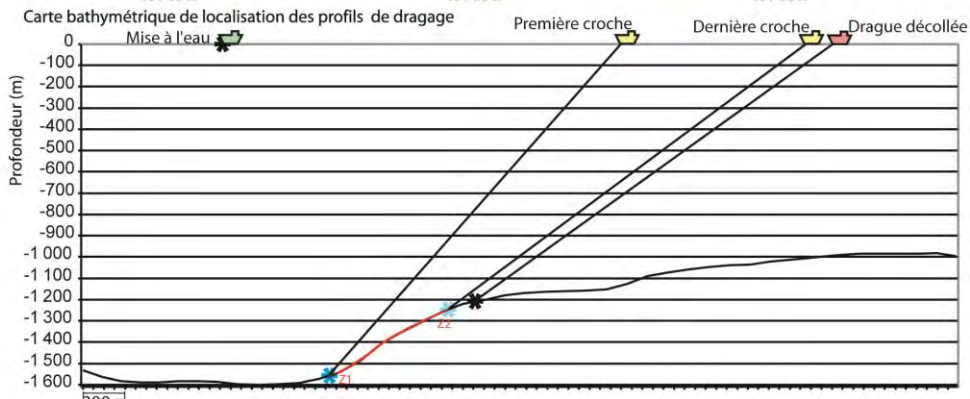
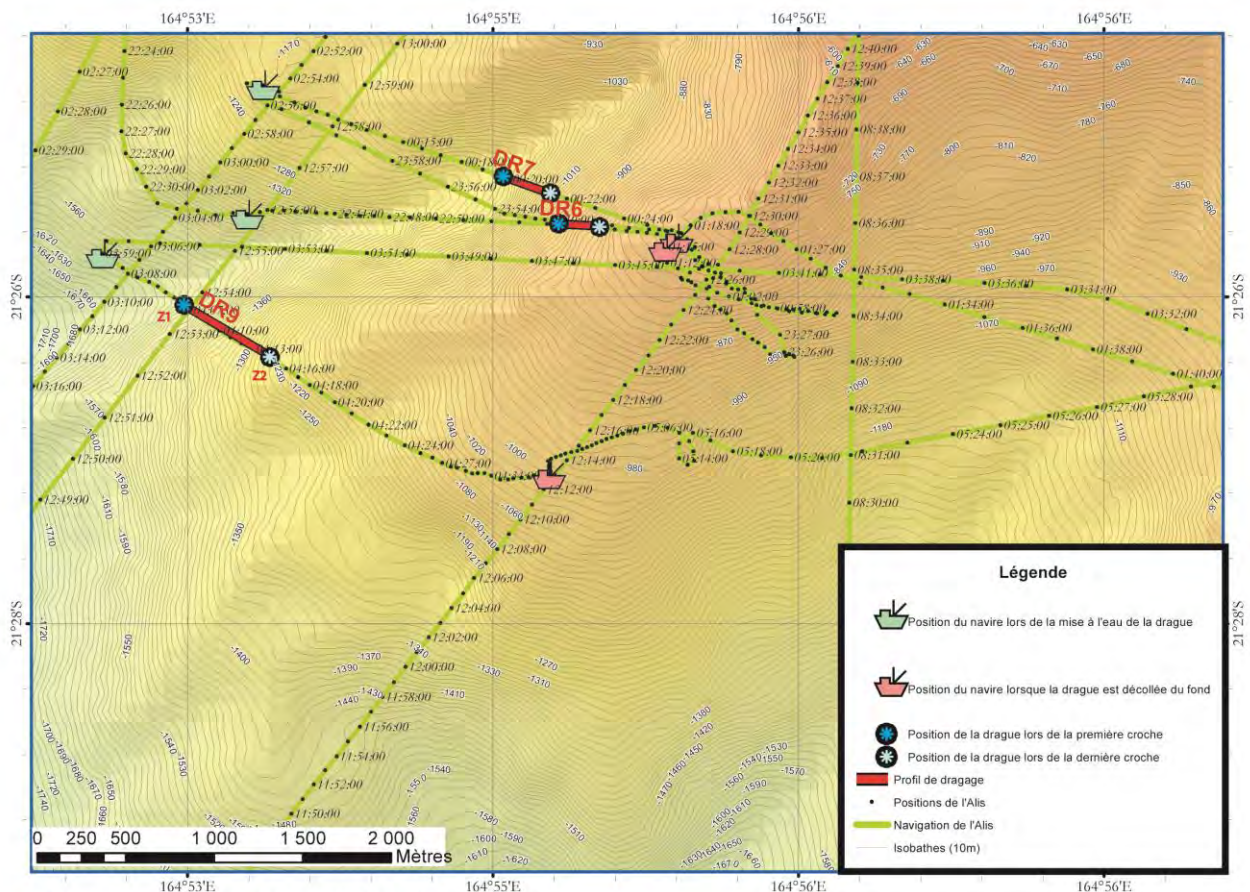
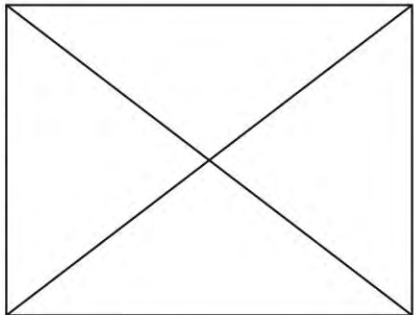


Diagramme du profil bathymétrique de la zone d'opération de dragage

Opération	Position	Xnavire	Ynavire	Xdrague	Ydrague	Profondeur (m)
Mise à l'eau		21°26,865	164°53,725			
Drague au fond		21°27,546	164°54,998			
Première croche		21°27,546	164°54,998	21° 26,996	164° 53,990	1555
Dernière croche		21°27,540	164°55,159	21° 27,169	164° 54,319	1240
Drague décollée		21°27,541	164°55,187			



Longueur de câble filé: 2100m

Photo de l'échantillon:

Durée du profil de dragage: 7min

Figure 48: Fiche du dragage DR9 (Privat, 2012)

DR10

Positionnement :

DR10 a échantillonné le flanc sud du deuxième éperon au nord de la passe de Népoui (Figure 37). Après repositionnement de la drague en fonction de la longueur de câble filée et la position du navire, le profil de dragage est compris entre 1220 et 1120 m de profondeur (Privat, 2012). Les positions du navire et de la drague sont renseignées sur la fiche du dragage DR6 (Figure 53)

Description macroscopique :

La drague était pleine à 70% de boue et 30 % de roches indurées (Figure 49). La masse totale de roches indurées est supérieure à 18,5 kg.

De manière générale les roches indurées du dragage DR10 correspondent à des cherts noirs altérés en blanc, parfois sous forme de brèches, ainsi qu'à des micrites siliceuses et bioturbées. Ces faciès rappellent ceux des faciès de base des micrites Paléocène à terre.



Figure 49: Photographies du tri du dragage DR10 (à gauche) et après le tri et le nettoyage des roches (à droite)



Figure 50: Photographie d'un échantillon de DR10 de micrite siliceuse représentative de la majorité des roches du dragage DR10

D'autres faciès ont été observés dans le dragage DR10 en plus faible quantité :

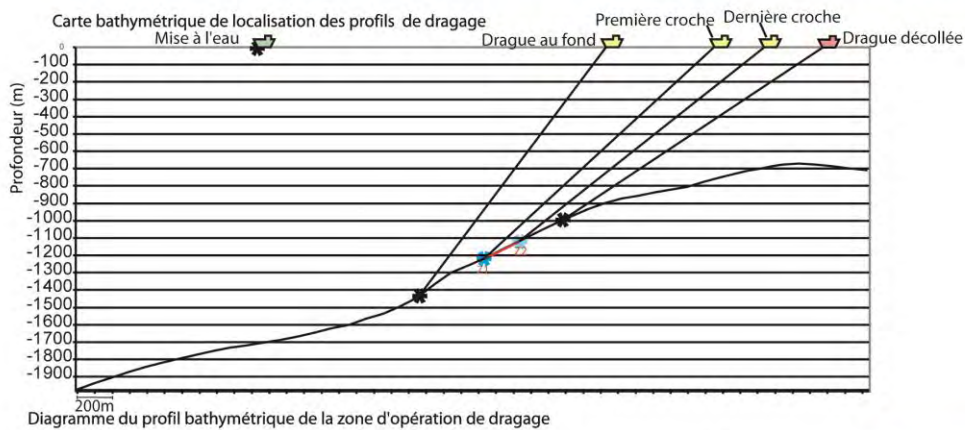
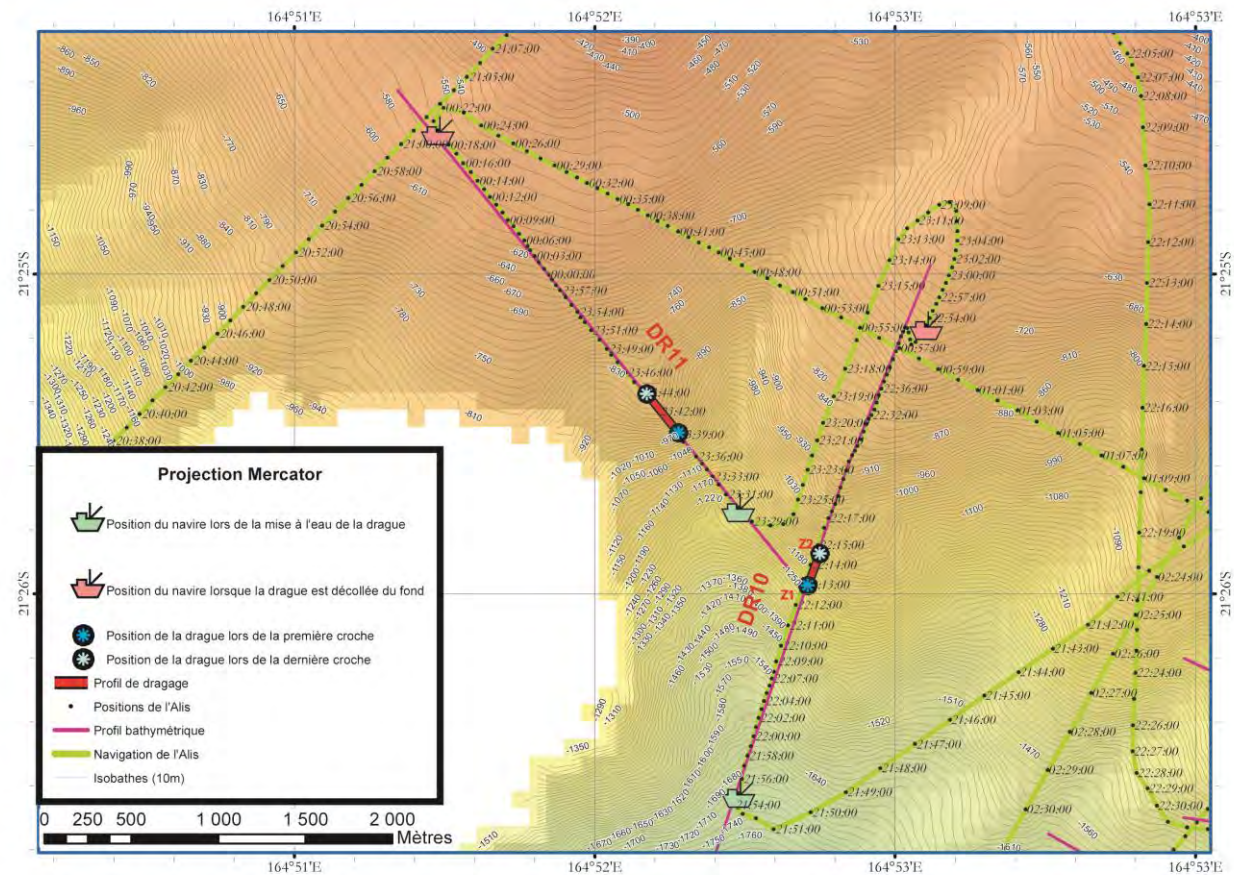
- argilite silicifiée et micrite bioturbées à foraminifères planctoniques (DR10-B) (Figure 51)
- brèche à éléments de cherts blancs et noirs, plutôt sédimentaire, fragments anguleux (DR10-C) (Figure 52)



Figure 51: Photographie de l'échantillon DR10-B correspondant à une argilite silicifiée et une micrite bioturbées à foraminifères planctoniques



Figure 52: Photographie de l'échantillon DR10-C correspondant à une brèche sédimentaire à éléments de cherts blancs et noirs anguleux



Position Opération	Xnavire	Ynavire	Xdrague	Ydrague	Profondeur (m)
Mise à l'eau	21°26,622	164°52,478			
Dragage au fond	21°25,614	164°52,836			
Première croche	21°25,291	164°52,980	21°25,938	164°52,695	1220
Dernière croche	21°25,167	164°53,032	21°25,841	164°52,798	1120
Drague décollée	21°25,160	164°53,102			



Longueur de câble filé: 1800m
 Durée du profil de dragage: 6min

Photo de la drague DR10 sur le pont

Figure 53: Fiche du dragage DR10 (Privat, 2012)

DR11

Positionnement :

DR11 a échantillonné le flanc sud du deuxième éperon au nord de la passe de Népoui (Figure 37). Il est situé à 1 km au nord-est du DR10 (Figure 57).

Après repositionnement de la drague en fonction de la longueur de câble filée et la position du navire, le profil de dragage est compris entre 960 et 830 m de profondeur (Privat, 2012).

Les positions du navire et de la drague sont renseignées sur la fiche du dragage DR6 (Figure 57).

Description macroscopique :

La drague était pleine à 50% de boue carbonatée et 50 % de roches indurées (Figure 54). La masse totale de roches indurées est de 49 kg.

Une grande variété de roches est représentée dans le dragage DR11. On y trouve des conglomérats variés :

- conglomérats biolithoclastiques à matrice micritique et à galets arrondis de calcaires bioclastiques, de cherts et de serpentinite altérés et oxydés (DR11-A Figure 54) ;
- conglomérats (clast-supported) à clastes centimétriques arrondis de cherts noirs oxydés et bioturbés, de micrite, de calcaires biolithoclastiques, de quartz métamorphique (?) et de galets de serpentinite ;
- conglomérats à éléments de cherts et de micrites à matrice oxydée rougâtre (Figure 55);
- conglomérats à éléments de micrite et cherts et petits clastes oxydés (cherts noirs ? Serpentinites?) et grains verts lités (clastes millimétriques et centimétriques).

ainsi que des :

- cherts noirs altérés, parfois en galets (DR11-B, Figure 56) ;
- des grès fins gris/bleu à *Zoophycos* (Figure 55);
- des siltites à laminations (Figure 55);
- des siltites bleues-grises silicifiées (Figure 55) ;

Quatre faciès semblent être représentés dans le dragage DR11, la série Paléocène-Eocène dite de Koumac, la transition entre les cherts et les micrites paléocènes, le flysch carbonaté remanié, les faciès du Miocène de Népoui remaniant des galets de serpentinite.



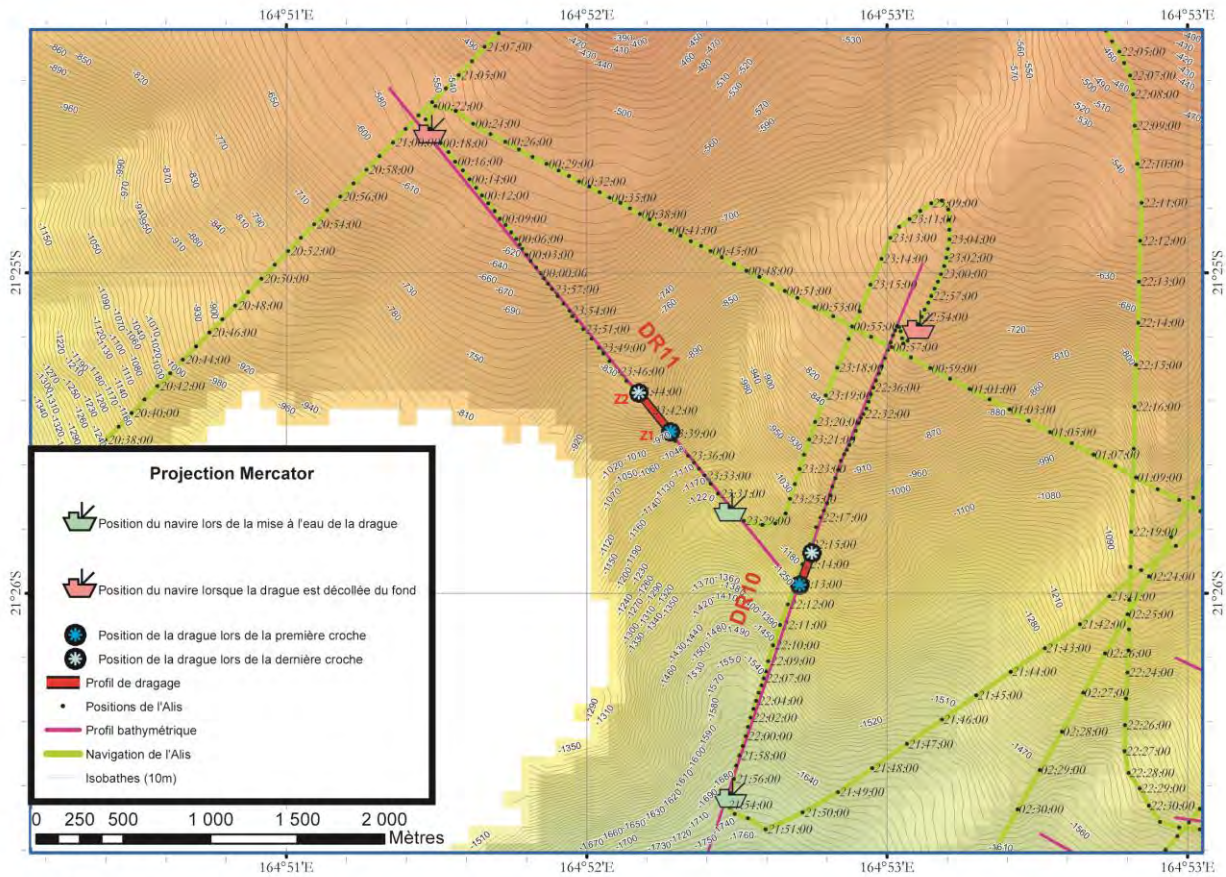
Figure 54: Photographie de l'échantillon DR11-A correspondant à des conglomérats biolithoclastiques à matrice micritique



Figure 55: Photographie de différents types de roches observées dans DR 11 (cf texte pour description)



Figure 56: Photographie de l'échantillon DR11-B correspondant à des blocs de cherts esquilleux et vermiculés, parfois sous forme de galets



Carte bathymétrique de localisation des profils de dragage

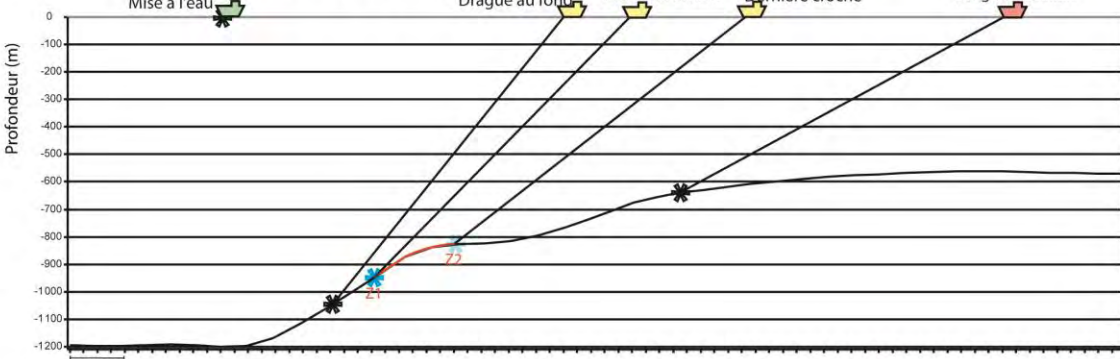


Diagramme du profil bathymétrique de la zone d'opération de dragage

Position / Opération	Xnavire	Ynavire	Xdrague	Ydrague	Profondeur (m)
Mise à l'eau	21°25,729	164°52,476			
Drague au fond	21°25,205	164°52,016			
Première croche	21°25,096	164°51,923	21°25,476	164°52,305	960
Dernière croche	21°24,912	164°51,777	21°25,360	164°52,202	830
Drague décollée	21°24,550	164°51,479			



Photo de la drague DR11 sur le pont

Longueur de câble filé: 1350m

Durée du profil de dragage: 10min

Figure 57: Fiche du dragage DR11 (Privat, 2012)

DR12

Positionnement :

DR12 a échantillonné l'éperon nord de la passe de Népoui (Figure 37).

Après repositionnement de la drague en fonction de la longueur de câble filée et la position du navire, le profil de dragage est compris entre 870 et 700 m de profondeur (Privat, 2012).

Les positions du navire et de la drague sont renseignées sur la fiche du dragage DR6 (Figure 62).

Description macroscopique :

La drague était pleine à 50% de boue carbonatée et 50 % de roches indurées (Figure 58). La masse totale de roches indurées est de 20 kg.



Figure 58: Photographie du dragage DR12 sur la plage arrière de l'Alis

Deux types de roches sédimentaires sont présents dans le dragage DR12 : des conglomérats (Figure 59) et des argilites silteuses (Figure 60). On trouve également des galets isolés de serpentinite oxydée à sulfures, de gabbro à sulfures et de diorite ou granitoïde, correspondant probablement aux filons associés aux serpentinites connus à terre (Figure 61).

On trouve des conglomérats à galets roulés centimétriques (jusqu'à 3 cm) et matrice micritique fluidale. Les galets flottent dans la matrice et peuvent être de la serpentinite à chromite et orthopyroxènes et des cherts noirs oxydés de manière centripète. Les galets peuvent aussi être enrobés d'une coque de 1 à 4 cm de calcite largement recristallisée. Beaucoup de grains oxydés altérés et sulfures dans éléments de serpentine. On trouve également des argilites silteuses verdâtres à foraminifères parfois laminées et bioturbées avec quelques lits de sables fins indiquant un faciès turbiditique

Les conglomérats pourraient correspondre aux formations du Miocène de Népoui. Les analyses biostratigraphiques et géochimiques devraient éclaircir ce point.



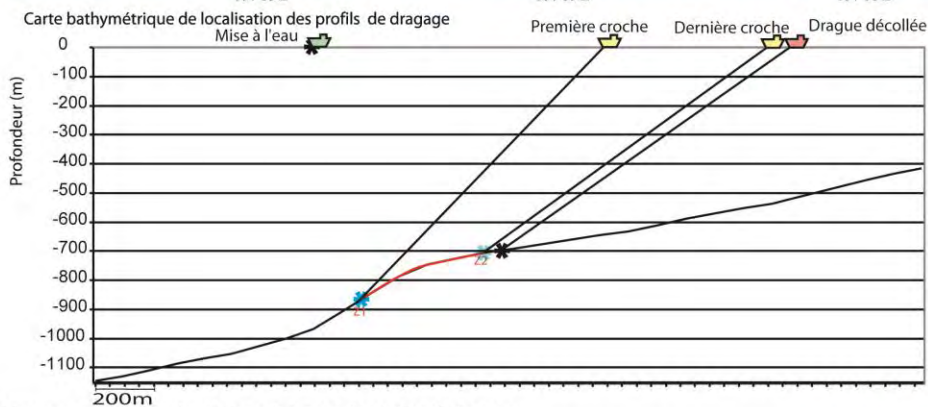
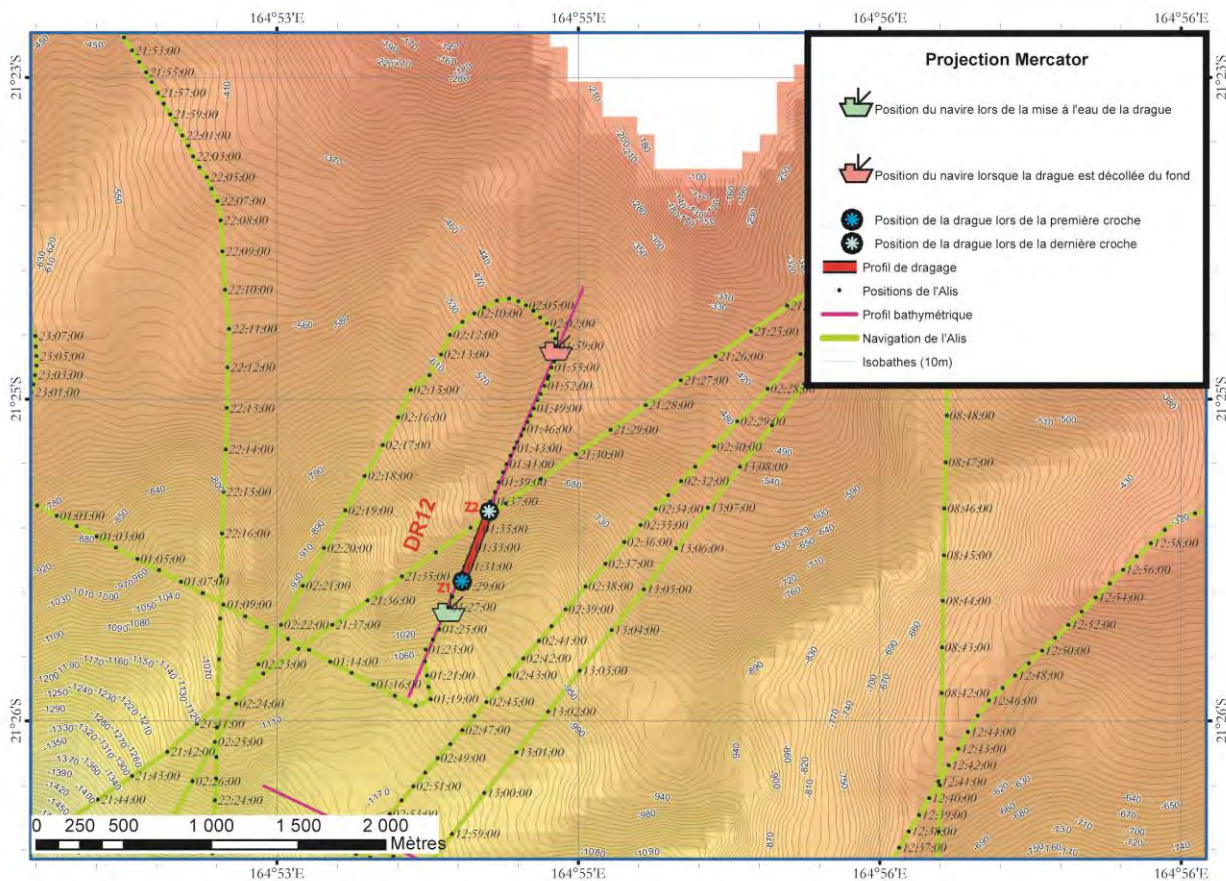
Figure 59: Photographie de l'échantillon DR12-B correspondant à conglomérat biolithoclastique à galets de serpentinite et matrice micritique.



Figure 60: Photographie de l'échantillon DR12-K correspondant à un argilite silteuse à lamines de sables et bioturbations, et quelques clastes de même composition un peu silicifiée et carbonatée



Figure 61 : Photographie des échantillons DR12-C, D, et E correspondant respectivement à des galets isolés de serpentinite oxydée à sulfures, de gabbro à sulfures et de diorite ou de granitoïde.



Position Opération	Xnavire	Ynavire	Xdrague	Ydrague	Profondeur (m)
Mise à l'eau	21°25,645	164°54,572			
Drague au fond	21°25,153	164°54,790			
Première croche	21°24,927	164°54,904	21°25,610	164°54,606	870
Dernière croche	21°24,862	164°54,929	21°25,341	164°54,689	705
Drague décollée	21°24,834	164°54,928			



Photo de la drague DR12 sur le pont

Longueur de câble filé: 1200m

Durée du profil de dragage: 14min

Figure 62: Fiche du dragage DR12 (Privat, 2012)

DR13

Positionnement :

DR13 a échantillonné le flanc nord de l'éperon sud de la passe de Poya (Figure 37).

Après repositionnement de la drague en fonction de la longueur de câble filée et la position du navire, le profil de dragage est compris entre 920 et 830 m de profondeur (Privat, 2012).

Les positions du navire et de la drague sont renseignées sur la fiche du dragage DR6 (Figure 62).

Description macroscopique :

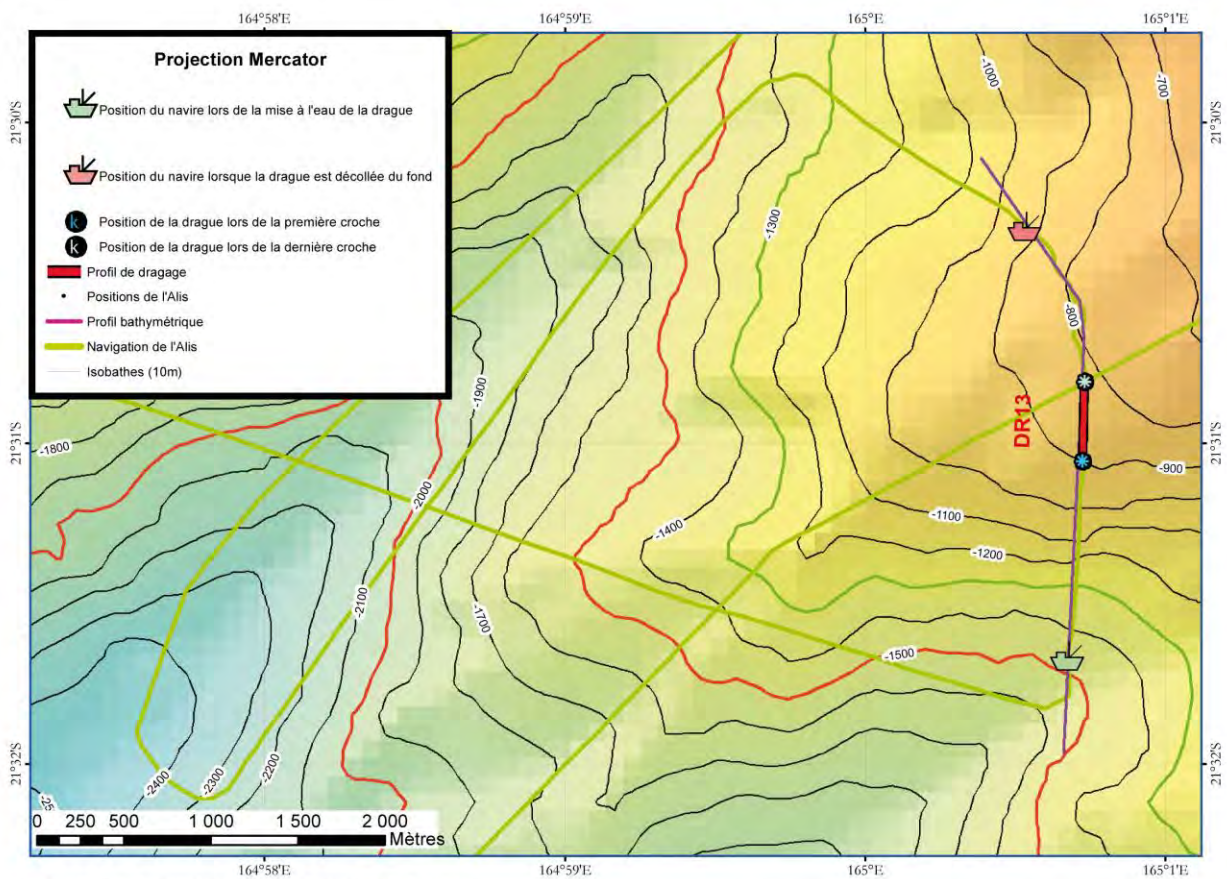
La drague était pleine à 80% de boue hémipélagique et 20 % de roches indurées (Figure 63).

La masse totale de roches indurées est de 8 kg.

Un seul type de roche sédimentaire est présent dans le dragage DR13. On y trouve des argilites bioturbées carbonatées (Hcl +) avec quelques points de rouilles (Figure 63).



Figure 63: Photographie du dragage DR13 sur le pont arrière (à gauche) et de l'échantillon DR13-A représentatif de l'ensemble du dragage DR13 (à droite) correspondant à argilite bioturbée carbonatée montrant quelques points de rouilles



Carte bathymétrique de localisation des profils de dragage

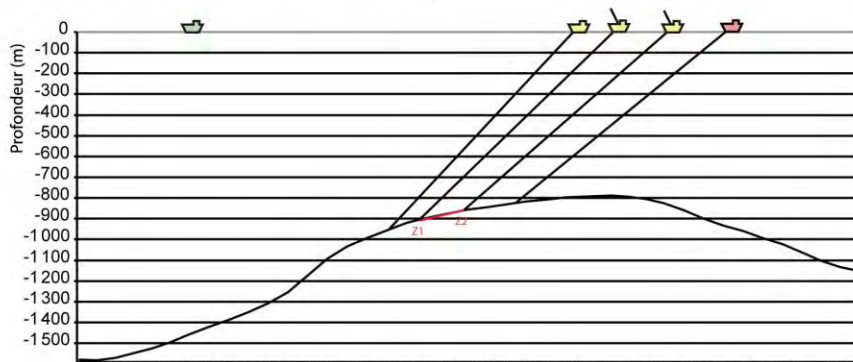


Diagramme du profil bathymétrique de la zone d'opération de dragage

Position	Xnavire	Ynavire	Xdrague	Ydrague	Profondeur (m)
Mise à l'eau	21°31,661	165°00,671			
Drague au fond	21°30,768	165°00,728			
Première croche	21°30,560	165°00,712	21° 31,056	165° 0,724	902
Dernière croche	21°30,445	165°00,630	21° 30,808	165° 0,730	820
Drague décollée	21°30,322	165°00,530			



Photo de l'échantillon:

Longueur de câble filé: 1300m

Durée du profil de dragage: 12min

Figure 64: Fiche du dragage DR13 (Privat, 2012)

5.2.4 Secteur 4 de Boulouparis-Tomo (DR 14)

Le dernier dragage (DR14) a été effectué dans ce secteur (Figure 65).

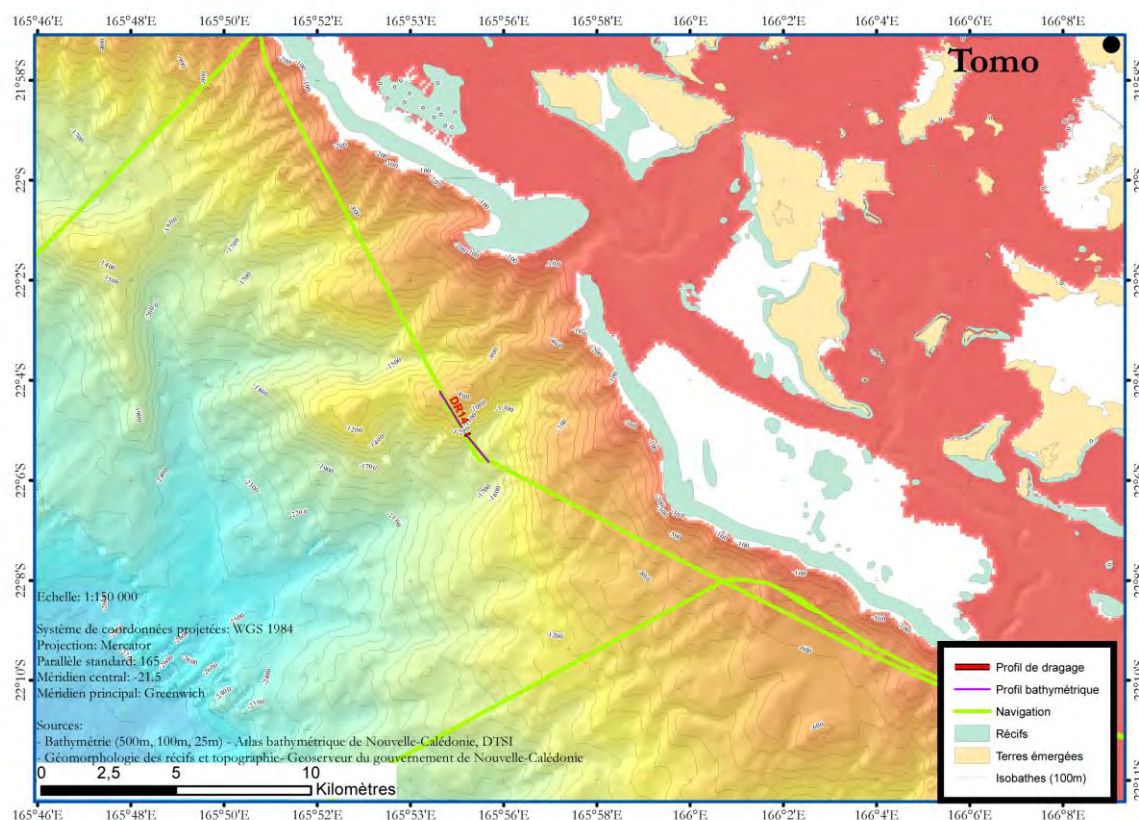


Figure 65: Localisation du dragage effectué dans le secteur de Tomo (secteur 4)

DR14

Positionnement :

DR13 a échantillonné le flanc sud de l'éperon sud de la passe de Ténia (Figure 65).

Après repositionnement de la drague en fonction de la longueur de câble filée et la position du navire, le profil de dragage est compris entre 1370 et 1300 m de profondeur (Privat, 2012).

Les positions du navire et de la drague sont renseignées sur la fiche du dragage DR6 (Figure 69).

Description macroscopique :

La drague était pleine 100% de roches indurées (Figure 66, Figure 67).

La masse totale de roches indurées est de 5 kg.

Un seul type de roche sédimentaire est présent dans le dragage DR14. Il s'agit de brèches de cherts gris, noirs et blancs à laminations ou à d'argilites silicifiées bioturbées et fendillées. Ce faciès correspond aux cherts Paléocènes connus à terre. Présence de microfaune dans quelques éléments de micrite (Figure 68).

Présence également d'un échantillon d'encroûtement ferro-magnésien de 5 cm d'épaisseur.

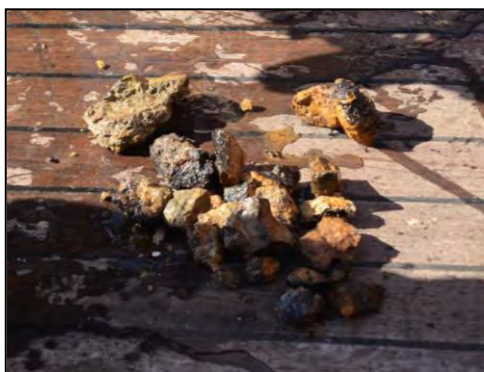


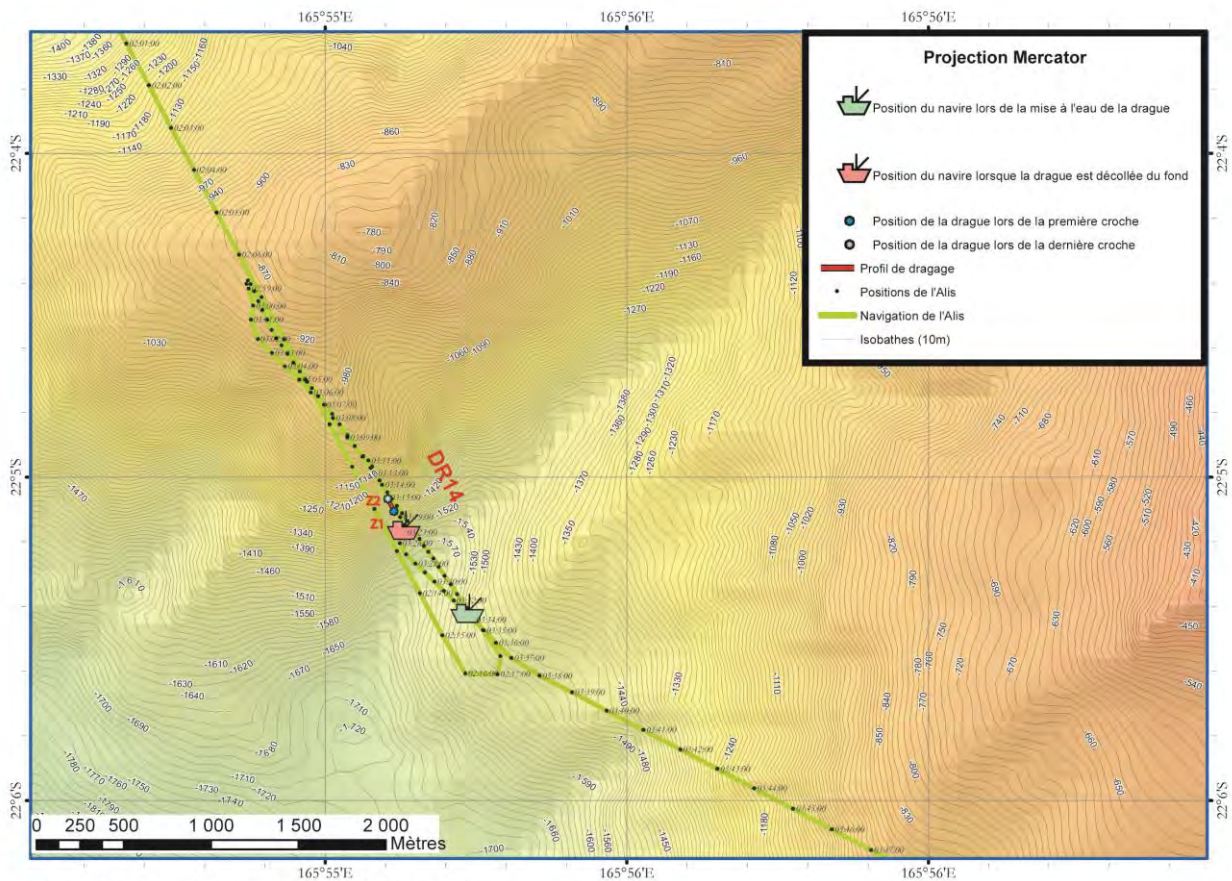
Figure 66: Photographie du dragage DR14 à l'arrière du pont



Figure 67: Photographie de l'ensemble du dragage DR 14



Figure 68: Photographie de l'échantillon DR14-A représentatif de l'ensemble du dragage DR14 correspondant à de brèches de cherts gris, noirs et blancs laminés ou à des argilites silicifiées, bioturbée et fendillée avec une présence de microfaune et quelques éléments de micrite



Carte bathymétrique de localisation des profils de dragage

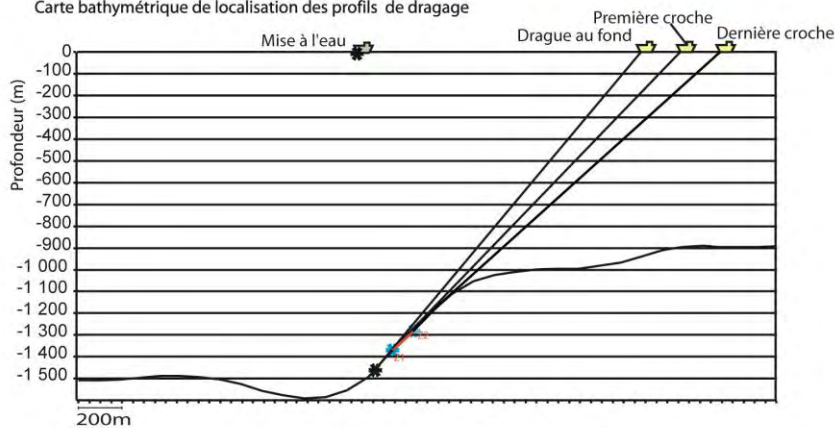


Diagramme du profil bathymétrique de la zone d'opération de dragage

Opération	Position	Xnavire	Ynavire	Xdrague	Ydrague	Profondeur (m)
Mise à l'eau		22°05,404	165°55,475			
Dragage au fond		22°04,591	165°54,859			
Première croche		22°04,456	165°00,712	22° 5,085	165° 55,257	1370
Dernière croche		22°04,402	165°54,743	22° 5,027	165° 55,196	1305
Drague décollée		22°05,147	165°55,264			

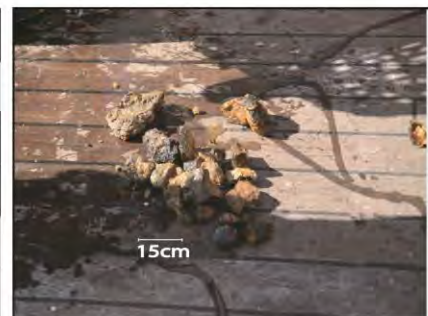


Photo de la drague DR14 sur le pont

Longueur de câble filé: 1900m

Durée du profil de dragage: 4min

Figure 69: Fiche du dragage DR14 (Privat, 2012)

Conclusions

La campagne IPOD a investigué la marge Ouest de la Grande Terre de Nouvelle-Calédonie par imagerie sismique réflexion et prélèvements par dragages.

Malgré un certain nombre de problèmes techniques rencontrés lors de l'acquisition des données sismiques, 53 profils sismiques totalisant 1350 km répartis sur l'ensemble de la côte Ouest de la Nouvelle-Calédonie ont été acquis puis stackés et migrés en temps. Leur analyse préliminaire confirme l'existence d'une importante structure déformée entre Voh et La Foa.

14 prélèvements par dragages ont été réalisés totalisant 89 échantillons de roches et sédiments. Ces dragages ont permis d'identifier en mer (i) des unités géologiques connues à terre ce qui permettra d'établir l'extension latérale de ces unités, notamment au niveau de la presqu'île de Pindaï et dater relativement les unités sismiques, mais aussi (ii) de nouveaux faciès géologiques qui correspondraient aux extensions latérales de certaines formations connues à terre. 25 lames minces et 24 datations biostratigraphiques sont en cours de réalisation à GNS-Science en Nouvelle-Zélande.

Ces nouvelles données permettront de mieux caractériser l'histoire post-obduction de la Nouvelle-Calédonie.

Les données sismiques sont disponibles sur le site du SISMER www.ifremer.fr/sismer/ et les données de dragages sont disponibles sur le site www.georep.nc

Références

- Cluzel, D., 1998, Le flysch post-obduction de Nepoui, un bassin transporté? Consequences sur l'âge et les modalités de l'obduction tertiaire en Nouvelle-Calédonie (Pacifique sud-ouest): Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, Series IIA - Earth and Planetary Science, v. 327, no. 6, p. 419-424.
- Collot, J., Géli, L., Lafoy, Y., Vially, R., Cluzel, D., Klingelhoefer, F., and Nouzé, H., 2008, Tectonic history of northern New Caledonia Basin from deep offshore seismic reflection: Relation to late Eocene obduction in New Caledonia, southwest Pacific: Tectonics, v. 27, no. TC6006, p. doi:10.1029/2008TC02263.
- Coudray, J., 1976, Recherche sur le Néogène et le Quarternaire marin de la Nouvelle Calédonie. Contribution de l'étude sédimentologique à la connaissance de l'histoire géologique post-Eocène.
- Dubois, J., Ravenne, C., Aubertin, A., Louis, J., Guillaume, R., Launay, J., and Montadert, L., 1974, Continental Margins Near New Caledonia, in Burk, C. A., Drake, C.L., ed., The Geology of Continental Margins: New York, Springer-Verlag, p. 521-535.
- Maurizot, P., 2011, First sedimentary records of the pre-obduction convergence in New Caledonia: formation of an Early Eocene accretionary complex in the north of Grande Terre and emplacement of the 'Montagnes Blanches' nappe: Bulletin de la Société Géologique de France, v. 182, no. 6, p. 479-491.
- Paris, J. P., Andreiff, P., and Coudray, J., 1979, Sur l'âge Eocène supérieur de la mise en place de la nappe ophiolitique de Nouvelle-Calédonie, une unité de charriage océanique périaustralien, déduit d'observation nouvelles sur la série de Népoi: Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, Série D, v. 288, no. D, p. 1659-1661.
- Privat, A., 2012, Préparation, embarquement et traitement des données de la campagne océanographique IPOD: Rapport de stage technicien - Institut LaSalle Beauvais / Service Géologique de Nouvelle-Calédonie.
- Ravenne, C., De Broin, C. E., Dupont, J., Lapouille, A., and Launay, J., 1977, New Caledonia basin-Fairway Ridge: structural and sedimentary study, in Technip, ed., International Symposium on Geodynamics in the Southwest Pacific: Nouméa (New Caledonia), p. 145-154.
- Rigolot, P., and Pelletier, B., 1988, Tectonique compressive récente le long de la marge Ouest de la Nouvelle-Calédonie: résultats de la campagne ZOE 400 du N/O Vauban (mars 1987): Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, Série 2, v. 307, no. 2, p. 179-184.
- Sebih, S., 2013, Etude sédimentologique et diagénétique des calcaires récifaux miocènes de Népoi (Nouvelle-Calédonie): Rapport de stage Master 2 spécialité "Géologie des Réservoirs Carbonatés" - Service Géologique de Nouvelle-Calédonie / CEREGE Université Aix-Marseille, p. 1-61.
- Sevin, B., Ricordel-Prognon, C., Quesnel, F., Cluzel, D., Lesimple, S., and Maurizot, P., 2012, First paleomagnetic dating of ferricretes in New Caledonia: new insight on the morphogenesis and palaeoweathering of 'Grande Terre': Terra Nova, v. 24, p. 77-85.
- Vially, R., and Lafoy, Y., 2008, Synthèse du potentiel pétrolier de la Nouvelle-Calédonie, in ZoNéco, ed., Rapport régional d'évaluation pétrolière, IFP, p. 169.

Annexes

Annexe 1 : Fiche technique du canon à air mini-GI gun SODERA (U.M.R 6526 - Géosciences Azur Service Electronique)

CANONS A AIR SODERA G.I. GUN

[N.B. Les joints d'étanchéité ne sont pas représentés]

Le principe du G.I. gun est identique à celui du canon à air. Il s'agit en fait d'un "double" canon à air dans une structure unique. L'un des canons est appelé "Générateur", l'autre "Injecteur", d'où les initiales G.I.

Au moment du tir, l'impulsion transmise par l'horloge déclenche le générateur et un circuit de temporisation qui déclenche à son tour l'injecteur avec un retard prédéterminé, fonction du volume des chambres, de la pression et de l'immersion. Dans la pratique, un hydrophone est situé à proximité des fenêtres et permet d'ajuster ce retard en fonction de la signature observée sur un oscilloscope de façon à la rendre aussi proche que possible de la signature théorique :

Canon à air ordinaire
(ou générateur seul)

G.I. gun
(générateur + injecteur retardé)

G.I. gun
(retard incorrect)

- L'air admis dans la chambre ramène chaque piston en position d'attente (force F1). A l'équilibre, la force F1 est légèrement supérieure à la force F2, appliquée sur une surface réduite du piston.
- Au moment du tir, l'électrovanne s'ouvre, l'air est admis sur l'autre face du piston, annulant F1. F2 pousse le piston qui est alors soumis à une force F'2 bien supérieure du fait que la surface en contact avec l'air comprimé a fortement augmenté. L'air s'échappe par les fenêtres, créant un signal de type explosif.
- Le piston reprend ensuite sa position de repos et le canon est prêt pour le tir suivant.
- Le principe est équivalent pour les deux parties. Seule différence: la dimension des fenêtres, larges pour le générateur, favorisant ainsi la sortie de l'air et donc un front raide au niveau du signal, étroites pour l'injecteur, obligeant l'air à sortir plus lentement pour remplir la bulle du générateur et atténuer l'oscillation. Il est même prévu un "réducteur de fenêtre" selon les chambres utilisées.

Volume des chambres : 13, 24 ou 35 cubic inches (env. 210, 390 et 570 cm³) en fonction des réducteurs incorporés dans les chambres. Il est ainsi possible d'utiliser ce canon en mode GI vrai (*true GI*) 13/35 (générateur 13 ci, injecteur 35 ci) ou en modes harmoniques 13/13, 24/24 ou 35/35 (l'oscillation de bulle est moins atténuée mais le signal gagne en énergie et basses fréquences). Il est bien sûr possible de l'utiliser en mode "canon à air" en n'utilisant que le générateur seul (pour la sismique réfraction par exemple).

U.M.R. 6526 Géosciences Azur - Service électronique - 6/12/05
30

Annexe 2 Géométrie d'acquisition des profils sismiques

Profil ID DELPH	Source configuration Profondeur	Flûte configuration Profondeur	Intertir (m)	Intertrace (m)	Temps d'écoute	Offset minimum (source-flûte)	Vitesse fond (kt)	Couverture	Fréquence d'échantillonnage
PR1 2012-08-03-09-18-29	24/24 ci z = 1 m	12 traces z = 5-6 m	12.5	25	5.9	97 m	4	12	4000
PR2 2012-08-03-11-00-27	24/24 ci z = 1m	12 traces z = 5-6 m	12.5	25	5.9	97 m	4	12	4000
PR3 2012-08-03-17-05-03	24/24 ci z = 1m	12 traces z = 5-6 m	12.5	25	5.9	97 m	4	12	4000
PR-Test1 2012-08-03-22-22-37	35/35ci z = 1m	12 traces z = 5-6 m	12.5	25	5.9	97 m	4	12	4000
PR-Test1a 2012-08-03-23-28-09	35/35ci z = 1m	12 traces z = 5-6 m	12.5	25	5.9	97 m	4	12	4000
PR-Test2 2012-08-04-01-49-10	35/35ci z = 1m	12 traces z = 5-6 m	12.5	25	5.9	23 m	4	12	4000
PR-Test3 2012-08-04-07-56-07	35/35ci z = 3m	12 traces z = 10 m	16.5	25	7.9	23 m	4	9	4000
PR-Test4 2012-08-04-10-50-42	35/35ci z = 3m	12 traces z = 10 m	16.5	25	7.9	97 m	4	9	4000
PR4 2012-08-04-13-34-37	35/35ci z = 3m	12 traces z = 10 m	12.5	25	6.9	97 m	3.5	12	2000
PR5 2012-08-05-07-49-36	35/35ci z = 3m	12 traces z = 10 m	12.5	25	6.9	97 m	3.5	12	2000
PR6 2012-08-05-15-47-44	35/35ci z = 3m	12 traces z = 10 m	12.5	25	5.9	23 m	4	12	2000
PR7 2012-08-05-17-10-05	35/35ci z = 3m	12 traces z = 10 m	12.5	25	5.9	23 m	4	12	2000
PR8 2012-08-06-06-06-20	35/35ci z = 3m	12 traces z = 5-6 m	12.5	25	6.9	97 m	3.5	12	2000

PR9 2012-08-06-11-31-28	35/35ci z = 3m	12 traces z = 5-6 m	12.5	25	6.9	97 m	3.5	12	2000
PR10 2012-08-06-11-42-07	35/35ci z = 3m	12 traces z = 5-6 m	12.5	25	6.9	97 m	3.5	12	2000
PR11 2012-08-06-20-42-40	35/35ci z = 3m	12 traces z = 5-6 m	12.5	25	6.9	97 m	3.5	12	2000
PR12 2012-08-06-22-49-00	35/35ci z = 3m	12 traces z = 5-6 m	12.5	25	6.9	97 m	3.5	12	2000
PR13 2012-08-07-06-29-36	35/35ci z = 1m	12 traces z = 5-6 m	12.5	25	6.9	97 m	3.5	12	2000
PR14 2012-08-07-07-21-28	35/35ci z = 1m	12 traces z = 5-6 m	12.5	25	6.9	97 m	3.5	12	2000
PR15 2012-08-07-14-03-55	35/35ci z = 1m	12 traces z = 5-6 m	12.5	25	6.9	97 m	3.5	12	2000
PR16 2012-08-07-15-16-34	35/35ci z = 1m	12 traces z = 5-6 m	12.5	25	6.9	97 m	3.5	12	2000
PR17 2012-08-07-17-08-05	35/35ci z = 1m	12 traces z = 5-6 m	12.5	25	6.9	97 m	3.5	12	2000
PR18 2012-08-07-19-49-43	35/35ci z = 3m	12 traces z = 5-6 m	12.5	25	6.9	97 m	3.5	12	2000
PR19 2012-08-08-04-54-21	35/35ci z = 3m	12 traces z = 5-6 m	12.5	25	6.9	97 m	3.5	12	2000
PR20 2012-08-08-09-35-24	35/35ci z = 3m	12 traces z = 5-6 m	12.5	25	6.9	97 m	3.5	12	2000
PR21 2012-08-08-11-12-16	35/35ci z = 3m	12 traces z = 10 m	12.5	25	6.9	97 m	3.5	12	2000
PR22 2012-08-08-11-48-15	35/35ci z = 3m	12 traces z = 10 m	12.5	25	6.9	97 m	3.5	12	2000
PR23 2012-08-08-14-41-56	35/35ci z = 3m	12 traces z = 10 m	12.5	25	6.9	97 m	3.5	12	2000

PR24 Test imagerie pente	35/35ci z = 3m	12 traces z = 5 m	5.2	25	3.9	97 m	2.5	29	2000
PR25 Test imagerie pente	35/35ci z = 3m	12 traces z = 5 m	7.2	25	3.9	97 m	3.5	21	2000
PR26 Test imagerie pente	35/35ci z = 3m	12 traces z = 5 m	5.2	25	3.9	97 m	2.5	29	2000
PR27 Test imagerie pente	35/35ci z = 3m	12 traces z = 5 m	6.1	25	3.9	97 m	3	24	2000
PR28 Test imagerie pente	35/35ci z = 3m	12 traces z = 5 m	6.2	25	3.9	97 m	3	24	2000
PR29 Test imagerie pente	35/35ci z = 3m	12 traces z = 5 m	6.2	25	3.9	97 m	3	24	2000
PR30 2012- 08-09- 14-48- 58	35/35ci z = 3m	12 traces z = 5 m	12.5	25	6.9	97 m	3.5	12	2000
PR31 2012- 08-09- 19-51- 46	35/35ci z = 3m	12 traces z = 5 m	24.7	25	9.5	97 m	5	6	2000
PR32 2012- 08-10- 00-06- 47	35/35ci z = 3m	12 traces z = 5 m	12.5	25	6.9	97 m	3.5	12	2000
PR33 2012- 08-10- 07-04- 17	35/35ci z = 3m	12 traces z = 5 m	12.5	25	6.9	97 m	3.5	12	2000
PR34 2012- 08-10- 08-29- 56	35/35ci z = 3m	12 traces z = 5 m	12.5	25	6.9	97 m	3.5	12	2000
PR35 2012- 08-10- 14-58- 41	35/35ci z = 3m	12 traces z = 10 m	12.5	25	6.9	97 m	3.5	12	2000
PR36 2012- 08-11- 06-21- 04	35/35ci z = 3m	12 traces z = 10 m	12.5	25	6.9	97 m	3.5	12	2000
PR37 2012- 08-12- 06-15- 08	35/35ci z = 3m	12 traces z = 10 m	12.5	25	6.9	97 m	3.5	12	2000
PR38 2012- 08-12- 07-46- 20	35/35ci z = 3m	12 traces z = 10 m	12.5	25	6.9	97 m	3.5	12	2000
PR39 2012- 08-13- 22-51- 29	35/35ci z = 3m	10 traces z = 10 m	12.5	25	6.9	97 m	3.5	10	2000
PR40	35/35ci	10 traces	12.5	25	6.9	97 m	3.5	10	2000

2012-08-14-06-47-55	z = 3m	z = 10 m							
PR41 2012-08-14-14-21-55	35/35ci z = 3m	10 traces z = 10 m	12.5	25	6.9	97 m	3.5	10	2000
PR42 2012-08-14-16-05-25	35/35ci z = 3m	10 traces z = 10 m	12.5	25	6.9	97 m	3.5	10	2000
PR43 2012-08-14-20-05-01	35/35ci z = 3m	10 traces z = 10 m	12.5	25	6.9	97 m	3.5	10	2000
PR44 2012-08-15-00-37-48	35/35ci z = 3m	10 traces z = 10 m	12.5	25	6.9	97 m	3.5	10	2000
PR45 2012-08-15-10-28-02	35/35ci z = 3m	10 traces z = 10 m	12.5	25	6.9	97 m	3.5	10	2000
PR46 2012-08-15-10-56-17	35/35ci z = 3m	10 traces z = 10 m	12.5	25	6.9	97 m	3.5	10	2000
PR47 2012-08-15-16-15-36	35/35ci z = 3m	10 traces z = 10 m	12.5	25	6.9	97 m	3.5	10	2000
PR48 2012-08-15-22-59-18	35/35ci z = 3m	10 traces z = 10 m	12.5	25	6.9	97 m	3.5	10	2000
PR49 2012-08-15-23-04-42	35/35ci z = 3m	10 traces z = 10 m	12.5	25	6.9	97 m	3.5	10	2000
PR50 2012-08-16-03-41-48	35/35ci z = 3m	10 traces z = 10 m	12.5	25	6.9	97 m	3.5	10	2000
PR51 2012-08-16-05-59-57	35/35ci z = 3m	10 traces z = 10 m	12.5	25	6.9	97 m	3.5	10	2000
PR52 2012-08-16-07-37-07	35/35ci z = 3m	10 traces z = 10 m	12.5	25	6.9	97 m	3.5	10	2000
PR53 2012-08-16-13-54-32	35/35ci z = 3m	10 traces z = 10 m	12.5	25	6.9	97 m	3.5	10	2000
PR54 2012-08-16-20-37-52	35/35ci z = 3m	10 traces z = 10 m	12.5	25	6.9	97 m	3.5	10	2000

Annexe 3: Cahier de quart / chronologie de la mission

Remarque préliminaire : Les heures sont données en GMT +11

Vendredi 03 aout

14h00 Appareillage de Nouméa
18h06 Mise à l'eau du canon à air (1m de profondeur)
18h17 Début des tirs
18h35 Mise à l'eau de la flûte
19h19 Début du profil PR1
Problème : Pas d'enregistrement de la navigation dans les segy. Heure bateau + tir acquisition pris sur le cahier de quart
20h36 Fin du profil PR1
21H10 Début du profil PR2

Samedi 04 aout

02h55 Fin du profil PR2. *Toujours problème d'enregistrement de la navigation*
03h05 Début du profil PR3
06h09 Fin du profil PR3. *Toujours problème d'enregistrement de la navigation*
06h30 Remontée du canon à bord
08h15 Mise à l'eau du canon
08h25 Début du profil TEST1
08h59 Fin du profil TEST1
09h30 Début du profil TEST1a
11h22 Fin du profil TEST1a
12h11 Début du profil TEST2
15h02 Fin du profil TEST2
15h12 Remontée du canon à bord
15h16 Remontée de la flûte à bord
15h32 Flûte à bord
17h00 Mise à l'eau du canon
17h15 Mise à l'eau de la flûte
17h57 Début du profil TEST3
20h29 Fin du profil TEST3
20h50 Début du profil TEST4
23h33 Fin du profil TEST4
FIN DE LA SERIE DE TESTS
23h36 Début du profil PR4

Dimanche 05 aout

16h42 Fin du profil PR4
16h44 Début de giration
16h49 Raccourcissement de la flûte
16h50 Fin de giration
17h10 Vérification de l'enregistrement de la nav dans les headers

17h48 Segy → OK
17h52 Fin de giration
Début du profil PR5

Lundi 06 aout

01h46 Fin du profil PR5
01h48 Début du profil PR6
03h00 Fin du profil PR6
03h11 Début du profil PR7
06h50 Fin du profil PR7
07h00 Remontée du canon à bord
07h03 Flûte en remontée
07h32 Flûte à bord

Début de la 1^{ère} opération dragage DR1

08h15 Mise à l'eau de la drague et filage du câble pour le mettre en tension
10h19 Croche à 2.1 T (2351m de câble filé)
10h29 Croche à 1.5 T
11h03 Remontée de la drague à bord

Début de la 2nd opération dragage DR2

14h14 Mise à l'eau de la drague
15h01 2100m de câble filé, 1^{ère} croche
15h04 2^{ème} croche (3 T)
15h07 3^{ème} croche (3.1 T)
15h08 4^{ème} croche (1.8T) avec 1820 m de câble filé
15h10 5^{ème} croche (1.1 T) avec 1700 m de câble filé
15h13 6^{ème} croche (1 T) avec 1420 m de câble filé
15h36 Drague à bord

Reprise de la sismique

16h37 Flûte et canon à l'eau
16h49 Début du profil PR8
21h31 Fin du profil PR8. *Problème : pas de navigation dans les headers*
21h37 Début du profil PR9. *Problème : pas de navigation dans les headers*
21h40 Arrêt du profil PR9
21h42 Début du profil PR10

Mardi 07 aout

06h42 Fin du profil PR10
07h09 Début du profil PR11. *Attention : 28 premiers tirs à 25 m d'intertirs, la suite à 12.5 m*
08h48 Fin du profil PR11 (Shotpoint 848)

08h49 Début du profil PR12. *On passe de 12 traces à 24 traces stackées 2 à 2.*
 16h12 Fin du profil PR12
 16h31 Début du profil PR13
 17h10 Fin du profil PR13. *Problème : fuite sur le tuyau de refroidissement du compresseur*
 17h21 Début du profil PR14

Mercredi 08 aout

00h01 Fin du profil PR14
 00h05 Début du profil PR15
 01h16 Fin du profil PR15
 01h17 Début du profil PR16
 03h08 Fin du profil PR16
 03h08 Début du profil PR17
 05h47 Fin du profil PR17
 06h00 *Problème moteur*
 06h18 Remontée du canon à air pour changement de profondeur puis remise à l'eau
 06h39 Début du profil PR18
 14h41 Fin de profil PR18. *Problème moteur*
 15h43 Début du profil PR19
 19h33 Fin du profil PR19
 19h36 Début du profil PR20
 20h48 Fin du profil PR20
 21h00 Immersion de la flûte à 10 m
 21h15 Début du profil PR21
 23h49 Arrêt (accidentel) du profil PR21
 23h50 Début du profil PR22

Jeudi 09 aout

00h23 Fin du profil PR22
 00h43 Début du profil PR23
 07h12 Fin du profil PR23
 07h20 Remontée de la flûte et du canon à bord

Début de la 3ème opération de dragage DR3

09h39 Mise à l'eau de la drague
 10h03 2000 m de câble filé
 10h31 1^{ère} croche (1.1 T)
 10h34 2^{ème} croche (1.2 T)
 10h36 3^{ème} croche (1.6 T)
 10h39 4^{ème} croche (2.2 T)
 10h41 5^{ème} croche (2 T)
 10h42 6^{ème} croche (2.2 T)
 10h43 7^{ème} croche (3.5 T)
 10h45 8^{ème} croche (3.3 T)
 10h50 Remontée très lente de la drague (0.2m/s) en raison d'un problème de pompe hydraulique.

12h30 Drague à bord
 Transit vers DR4

Début de la 4ème opération de dragage DR4

15h40 Mise à l'eau de la drague
16h25 1^{er} croche (1.7 T) avec 1360 m de câble filé
16h27 2^{ème} croche (2.1 T)
16h28 3^{ème} croche (2.5 T)
16h31 4^{ème} croche (3.9 T)
16h33 5^{ème} croche (2.8 T)
16h52 Drague à bord

Reprise de la sismique

17h30 Mise à l'eau du canon et de la flûte
18h12 Début du profil PR24
18h22 Fin de profil PR24. On a raté la faille, on retourne donc au début de ce profil
18h25 Début du profil PR25.
19h01 Fin du profil PR25
19h02 Début du profil PR26
20h05 Fin du profil PR26
20h06 Début du profil PR27
21h33 Fin du profil PR27
21h39 Début du profil PR28
23h22 Fin du profil PR28
23h23 Début du profil PR29

Vendredi 10 aout

00h47 Fin du profil PR29
00h49 Début du profil PR30
05h30 Fin du profil PR30
05h54 Début du profil PR31
10h05 Fin du profil PR31
10h09 Début de profil PR32
13h58 Fin de profil PR32
14h28 Remontée de la flûte et du canon à bord

Début de la 5ème opération de dragage DR5

15h13 Mise à l'eau de la drague
15h46 1^{ère} croche (4.6 T) avec 1700 m de câble filé
15h48 2^{ème} croche (4.5 T)
15h55 3^{ème} et 4^{ème} croche (4.5 T) avec 1300 m de câble filé
16h00 Multiples croches (entre 1.8 T et 2.1 T)
16h15 Drague à bord

Reprise de la sismique

16h30	Mise à l'eau du canon et de la flûte
17h05	Début du profil PR33
18h29	Fin de profil PR33
18h46	Début de profil PR34
20h46	Fin de profils PR34
	Remontée de la flûte et du canon
	Transit vers le prochain profil

Samedi 11 aout

01h15	Mise à l'eau de la flûte et du canon
01h25	Début du profil PR35
08h30	Fin du profil PR35
09h07	Remontée de la flûte et du canon à bord

Début de la 6ème opération de dragage DR6

09h36	Mise à l'eau de la drague
10h14	1 ^{ère} croche (1.7 T) avec 1628 m de câble filé
10h15	2 ^{ème} croche (1.9 T)
10h20	3 ^{ème} croche (3.2 T)
10h19	4 ^{ème} croche (2.3 T)
10h21	5 ^{ème} croche (3.5 T)
10h21	6 ^{ème} croche (2.9 T)
10h21	7 ^{ème} croche (3.6 T)
10h23	8 ^{ème} croche (2.9 T)
10h29	9 ^{ème} croche (2.3 T)
10h47	Drague à bord

Début de la 7ème opération de dragage DR7 (même affleurement)

11h05	Drague à l'eau
11h43	1 ^{ère} croche (1.6 T) sur le haut de l'affleurement avec 1700 m de câble filé
11h44	2 ^{ème} croche (3.3 T)
11h47	3 ^{ème} croche (2.6 T)
11h51	4 ^{ème} croche (3.3 T et 4 T)
11h53	5 ^{ème} croche (3.9 T)
12h03	6 ^{ème} croche (2.8 T)
12h05	7 ^{ème} croche (3.8 T)
12h15	8 ^{ème} croche (3.5 T)
12h27	Drague à bord

Début de la 8ème opération de dragage DR8

13h05	Drague à l'eau
13h29	1 ^{ère} croche (3.3 T) avec 1300 m de câble filé
13h33	2 ^{ème} croche (3.4 T) avec 1090 m de câble filé
13h31	Drague à bord

Début de la 9ème opération de dragage DR9

14h59 Drague à l'eau
 15h34 1^{ère} croche (1.8 T) avec 2100 m de câble filé
 15h39 2^{ème} croche (1.4 T)
 15h41 3^{ème} croche (2.3 T)
 15h49 Drague à bord

Reprise de la sismique

16h46 Canon et flûte à l'eau
 16h54 Début du profil PR36
 Houle de face très importante : données bruitées
 18h02 Fin du profil PR36
 20h45 Mouillage à Népoui

Dimanche 12 aout

07h30 Départ de Népoui
 Transit

Début de la 10ème opération de dragage DR10

08h55 Mise à l'eau de la drague
 09h35 1^{ère} croche (1.4 T) avec 1800 m de câble filé
 09h38 2^{ème} croche (1.5 t)
 09h39 3^{ème} croche (1.7 T)
 09h41 4^{ème} croche (1.8 T)
 09h41 5^{ème} croche (2.0 T)
 09h45 6^{ème} croche (3.4 T)
 10h08 Drague à bord

Début de la 11ème opération de dragage DR11

10h30 Drague à l'eau
 10h55 1^{ère} croche (1.5 T) avec 1800 m de câble filé
 11h00 2^{ème} et 3^{ème} croche (1.8 T et 1.9 T)
 11h01 4^{ème} croche (2.1 T)
 11h03 5^{ème} croche (2.3 T)
 11h04 6^{ème} croche (2.2 T)
 11h05 7^{ème} croche (2.1 T)
 11h20 Drague à bord

Début de la 12ème opération de dragage DR12

12h27 Drague à l'eau
 12h44 1^{ère} croche (1.7 T) avec 1200 m de câble filé
 12h45 2^{ème} croche (1.7 T)
 12h47 3^{ème} croche (1.6 T)
 12h48 4^{ème} croche (1.8 T)

12h54 Multiples croches (2.3 T, 2.6 T, 2.9 T)
 12h55 8^{ème} croche (4 T)
 12h57 9^{ème} croche (1.6 T)
 12h58 10^{ème} croche (1.9 T)
 13h15 Drague à bord
 Transit vers le prochain profil sismique

Reprise de la sismique

16h35 Mise à l'eau de la flûte et du canon
 17h14 Début du profil PR37
Problème : Signal intermittent
 17h40 Fin de profil
 17h48 *Réparation de la flûte : la section 6 de la flûte est retirée. On passe en 10 traces stackées 2 à 2.*
Problème non résolu : mouillage à Népoui pour la nuit le temps de réparer la flûte.

 Lundi 13 aout

13h34 Mise à l'eau de la sismique pour test
Toujours le même problème

Début de la 13ème opération de dragage DR13

16h08 Mise à l'eau de la drague
 16h35 1^{ère} croche (1.8 T)
 16h40 2^{ème} croche (1.7 T)
 16h41 3^{ème} croche (1.9 T)
 17h05 Drague à bord

Reprise de la sismique – Réalisation de tests en fonction des sections mises à l'eau

17h42 *Test 1 : moitié de la flûte à l'eau → Test positif*
Test 2 : Amortisseur sur le touret (section 1, 2, 3 et 4 à l'eau → Test positif
Test 3 : Amortisseur à l'eau → Test négatif
Test 4 : 50 m de câble jaune à l'eau → Test négatif
Test 5 : Connecteur entre câble jeune et amortisseur sur le touret et l'amortisseur à l'eau → Test positif
Conclusion : faux contact semble se localiser autour du connecteur
Retour vers la baie de Poya pour réparation : solution de la bosse.

 Mardi 14 aout

09h31 Début du profil PR39. *Attention : seulement 10 traces stackées 2 à 2*
 13h22 Microcoupures + problème de navigation (entre SP 2328 et 2563)
 15h46 Fin du profil PR39
 16h42 Remontée partielle de la flûte pour remplacement de la bouée de tête et reprise

17h05 de la bosse.
Début du profil PR40

Mercredi 15 aout

00h22 Fin de profil PR40
00h23 Début du profil PR41
02h05 Fin de profil PR41
02h08 Début du profil PR42
06h04 Fin du profil PR42
06h05 Début du profil PR43
9h38 Perte du signal depuis environ ¼ d'heure
9h38 Fin du profil PR43
13h28 Problème touret : connecteur endommagé. Solution : inversion des connecteurs
DELPH-Touret
13h30 Début du profil PR44
20h27 Fin du profil PR44
20h32 Début du profil PR45
20h57 Fin du profil PR45
21h00 Début du profil PR46

Jeudi 16 aout

02h15 Fin du profil PR46
02h54 Début du profil PR47
06h59 Fin du profil PR47
09h00 Début du profil PR48
09h01 Fin du profil PR48
09h05 Début du profil PR49
12h34 Fin du profil PR49
12h54 Problème de pompe à eau de mer sur le moteur
Remontée du canon et de la flûte
Arrêt des moteurs, bateau à la dérive. Pompe à incendie utilisée en remplacement.
13h39 Mise à l'eau du canon et de la flûte
Retour à la fin du profil PR49
13h49 Début du profil PR50
15h44 Fin du profil PR50
15h50 Coupure de courant.
Canon remontée à bord
16h00 Canon à l'eau
16h04 Début du profil PR51
17h36 Fin du profil PR51
18h20 Début du profil PR52
23h52 Fin du profil PR52
23h53 Début du profil PR53

Vendredi 17 aout

06h36 Fin du profil PR53
06h40 Début du profil PR54
10h44 Arrêt du compresseur (fumée), les tirs passent sur les bouteilles tampons
10h46 Rallumage du compresseur
11h54 Fin du profil PR54

Début de la 14ème opération de dragage DR14

13h20 Drague à l'eau
10h50 Drague au fond (1900 m de câble filé)
13h52 1^{ère} croche (1.4 T)
13h54 2^{ème} croche (1.9 T)
13h56 3^{ème} croche (1.7T)
13h57 4^{ème} croche (4.7 T) On est accrochés au fond
13h58 Toujours accrochés (7.2T)
14h20 Drague décrochée
10h35 Drague à bord
11h00 Transit vers Nouméa.

Annexe 4 : Tableau récapitulatif des coordonnées de début et fin de profils ainsi que le nombre de points de tirs

Numéro du profil	Nom du profil	Coordonnées Début		Coordonnées Fin		Nombre de points de tir
		Latitude S	Longitude E	Latitude S	Longitude E	
1	2012-08-03-09-18-29	22°09.688	165°57.420	22°12.087	165°52.700	768
2	2012-08-03-11-00-27	22°12.500	165°50.640	22°24.110	165°28.750	3465
3	2012-08-03-17-05-03	22°23.830	165°28.720	22°15.020	165°18.340	1845
Test 1	2012-08-03-22-22-37	22°08.474	165°10.442	22°07.159	165°08.800	338
Test 1A	2012-08-03-23-28-09	22°05.603	165°06.934	22°00.585	165°00.833	1121
Test 2	2012-08-04-01-49-10	22°03.530	165°04.412	22°08.496	165°10.475	1730
Test 3	2012-08-04-07-56-07	22°08.986	165°11.066	22°16.010	165°19.384	1137
Test 4	2012-08-04-10-50-42	22°15.500	165°18.766	22°08.173	164°10.058	1217
4	2012-08-04-13-33-47	22°08.173	164°10.058	21°27.275	164°21.075	8797
5	2012-08-05-07-49-36	21°29.350	164°21.280	21°11.625	164°42.842	4065
6	2012-08-05-15-47-44	21°12.271	164°42.316	21°15.301	164°40.317	816
7	2012-08-05-17-10-05	21°15.301	164°40.488	21°06.700	164°28.600	2197
8	2012-08-06-06-06-20	20°46.443	164°12.754	20°57.146	163°59.070	2414
9	2012-08-06-11-31-28	20°57.440	163°59.200	20°57.590	163°59.490	31
10	2012-08-06-11-42-07	20°57.590	163°59.490	21°01.764	164°31.070	4623
11	2012-08-06-20-42-40	21°01.744	164°30.800	21°07.026	164°30.355	846
12	2012-08-06-22-49-00	21°07.056	164°30.342	21°30.535	164°21.633	3802
13	2012-08-07-06-29-36	21°30.621	164°22.116	21°29.459	164°24.297	342
14	2012-08-07-07-21-28	21°29.151	164°24.874	21°16.985	164°46.320	3445
15	2012-08-07-14-03-55	21°17.069	164°46.460	21°20.714	164°48.162	613
16	2012-08-07-15-16-34	21°20.740	164°48.113	21°23.615	164°41.855	947
17	2012-08-07-17-08-05	21°23.506	164°41.746	21°17.566	164°34.458	1375
18	2012-08-07-19-49-43	21°17.633	164°34.544	20°58.529	164°11.332	4150
19	2012-08-08-04-54-21	20°58.836	164°11.586	20°50.641	164°01.507	1971
20	2012-08-08-09-35-24	20°50.608	164°01.291	20°49.920	163°56.707	616
21	2012-08-08-11-12-16	20°49.642	163°54.874	20°48.120	163°44.860	1303
22	2012-08-08-13-48-15	20°48.120	163°44.860	20°48.120	163°44.860	294
23	2012-08-08-14-41-56	20°47.911	163°43.104	20°32.143	164°01.015	3337
24	2012-08-09-08-02-30	20°36.321	164°04.875	20°36.480	164°04.404	152
25	2012-08-09-08-23-58	20°36.440	164°04.380	20°35.822	164°05.308	535
26	2012-08-09-09-01-42	20°35.877	164°05.271	20°37.961	164°03.431	951
27	2012-08-09-10-05-47	20°39.664	164°03.399	20°41.451	164°03.290	1311
28	2012-08-09-11-33-59	20°41.237	164°03.479	20°37.884	164°07.526	1529
29	2012-08-09-13-22-07	20°37.946	164°07.591	20°41.204	164°11.061	1258
30	2012-08-09-14-48-58	20°41.313	164°11.031	20°35.137	163°55.803	2579
31	2012-08-09-19-51-46	20°52.088	163°55.576	21°05.156	164°11.857	1570
32	2012-08-10-00-06-47	21°04.960	164°12.029	20°55.160	164°23.173	1956
33	2012-08-10-07-04-17	21°01.850	164°25.507	21°06.834	164°26.467	720
34	2012-08-10-08-29-56	21°06.825	164°26.420	21°10.520	164°19.820	1031
35	2012-08-10-14-58-41	21°41.150	164°34.272	21°23.240	164°52.790	3649
36	2012-08-11-06-21-04	21°27.056	164°58.908	21°30.507	164°56.611	581
37	2012-08-12-06-15-08	21°44.190	164°39.157	21°43.071	164°40.111	222
38	2012-08-12-07-46-20	21°42.836	164°40.307	21°42.820	164°40.310	4
39	2012-08-13-22-51-29	21°27.229	164°58.824	21°43.121	164°45.150	3212
40	2012-08-14-06-47-55	21°44.220	164°41.280	21°25.930	164°58.050	3741
41	2012-08-14-14-21-55	21°25.930	164°58.050	21°29.938	165°02.298	881
42	2012-08-14-06-05-25	21°30.049	165°02.211	21°39.514	164°52.346	2014
43	2012-08-14-20-05-01	21°39.514	164°52.346	21°50.730	164°55.500	1824
44	2012-08-15-00-37-48	21°54.172	165°01.239	21°36.176	165°17.474	3571
45	2012-08-15-10-28-02	21°36.230	165°17.790	21°37.200	165°18.730	201
46	2012-08-15-10-56-17	21°37.467	165°18.660	21°55.120	165°12.058	2694
47	2012-08-15-16-15-36	21°55.004	165°12.021	21°39.238	165°25.480	3123
48	2012-08-15-22-59-18	21°39.290	165°25.745	21°39.450	165°25.707	25

49	2012-08-05-23-04-42	21°39.616	165°25.676	21°51.580	165°23.472	1788
50	2012-08-16-03-41-48	21°50.886	165°23.599	21°57.499	165°22.398	984
51	2012-08-16-05-59-57	21°58.476	165°22.199	22°03.590	165°21.230	795
52	2012-08-16-07-37-07	22°03.587	165°21.304	21°46.400	165°32.690	2853
53	2012-08-16-13-54-32	21°45.548	165°32.746	22°10.924	165°35.898	3437
54	2012-08-16-20-37-52	22°10.850	165°36.145	21°57.061	165°50.677	2688

Annexe 5 : Détail des opérations de dragages

Attention : Les heures sont données en GMT +11

DRA GAG ES	DATE	HEUR E (GMT+11)	TYPE D'OPERATI ON	LAT S	LONG E	CAP (°)	OBSERVATIONS
DR1	06/08/2012	8:15	Filage_cable				Filage du cable de dragage pour remise en tension (déroulé puis réenroulé)
	06/08/2012	9:43	Mise_à_eau	21° 05,376	164°29,648	61	
	06/08/2012	10:13	Drague_fond	21° 04,839	164°30,492	67,7	2351m de cable sorti. Passage au point DR1_z1
	06/08/2012	10:19	Croche	21° 03,071	164° 28,698		2,1 tonnes
	06/08/2012	10:25		21° 03,067	164° 28,565		reprise de cable (car 2351 m de cable pour 900 m de fondsous le bateau)
	06/08/2012	10:29	Croche				petite croche 1,5 tonnes
	06/08/2012	10:38	Remontee	21° 06,5	164° 30,406		remontée drague à environ 832 m de fond
	06/08/2012	10:46	Remontee				1300 m de cable
	06/08/2012	11:03	Fin_dragage	21° 04,283	164° 31,357		drague à bord
	06/08/2012		Drague_décroch ée				
	06/08/2012		Remontee				
	06/08/2012		Fin_dragage				
DR2	06/08/2012	14:14	Mise_à_eau	20°49,100	164°11,987	11,6	Mise à l'eau drague et 2100m de cable déroulé
	06/08/2012	14:47	Drague_fond	20°48,293	164°11,79	16,5	Drague touche fond
	06/08/2012	15:01	Croche	20°47,370	164°11,883	335,4	Croche 1
	06/08/2012	15:04	Croche	20°47,802	164°12,440		Croche 2 avec 3 tonnes
	06/08/2012	15:07	Croche	20°47,802	164°12,440		Croche 3 de 3,1 tonnes
	06/08/2012	15:07	Remontee	20°47,802	164°12,440		Début de remontée drague
	06/08/2012	15:08	Croche	20°47,168	164°117,46		Croche 3 de 1,8 tonnes avec 1820m de filet
	06/08/2012		Croche	20°47,133	164°11,714		Croche 4 de 1,1 tonnes avec 1700m de filet
	06/08/2012		Croche	20°47,065	164°11,645		Croche de 1 tonne avec 1420m de filet
	06/08/2012	15:36	Fin_dragage	20°46,805	164°10,889		Drague à bord
DR3	09/08/2012	9:39	Mise_à_eau	20°41,322	164°09,609	101	Mise à l'eau DR 3
	09/08/2012	9:55					1300 m de câble filés
	09/08/2012	10:03		20°41,33	164°09,526		2000m de câble filés
	09/08/2012	10:31	Croche				croche 1,1 T
	09/08/2012	10:34	Croche				croche 1,2 T
	09/08/2012	10:36	Croche				croche 1,6 T
	09/08/2012	10:39	Croche				croche 2,2 T
	09/08/2012	10:41	Croche				croche 2 T
	09/08/2012	10:42	Croche				croche 2,2T
	09/08/2012	10:43	Croche	20°41,628	164°10,689		croche 3,5T
	09/08/2012	10:45	Croche	20°41,641	164°10,740		croche 3,3T
	09/08/2012	12:30	Fin_dragage	20°42,173	164°11,554		Drague à bord
DR4	09/08/2012	15:40	Mise_à_eau				Mise à l'eau DR 4
	09/08/2012	16:17	Drague_fond				1360 m de câble filé
	09/08/2012	16:25		20°38,465	164°07,839		croche 1,7 T
	09/08/2012	16:27					2,1 T
	09/08/2012	16:28		20°38,450	164°07,892		2,5T
	09/08/2012	16:31		20°38,401	164°07,924		3,9T

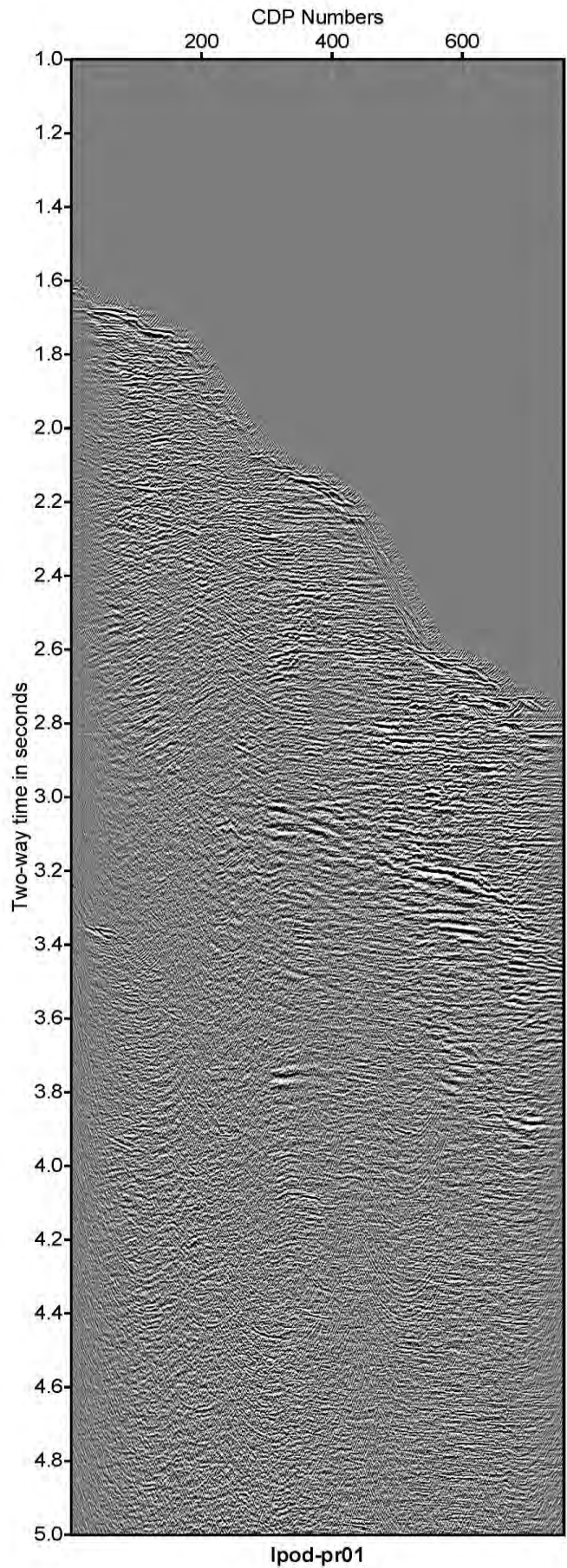
	09/08/2012	16:33		20°38,362	164°07,927		2,8 T
	09/08/2012	16:52	Fin_dragage	20°38,721	164°07,056		Drague à bord
DR5	10/08/2012	15:13	Mise_à_eau	21°02,46	164°23,53	2,8	Câble à 1700m au lieu de 1840m comme prévu: on tape 100m plus haut donc à 1200m
	10/08/2012	15:42	Drague_fond	21°02,28	164°23,63	1,6	Drague au fond avec 1700m de câble
	10/08/2012	15:46	Croche	21°02,23	164°24,71	1,5	Croche 4,6t
	10/08/2012	15:48	Croche	21°02,19	164°24,72	0,8	2 croches à 4,5t
	10/08/2012	15:55	Croche	21°02,155	164°24,726		Croche 2,9t et 1300m de câble
	10/08/2012	16:00	Croche				Croches multiples de 1,8t à 2,1t
	10/08/2012	16:03	Drague_decollée	21°02,33	164°24,43,		Drague décollée
	10/08/2012	16:15	Fin_dragage	21°02,812	164°24,484		Drague à bord
	11/08/2012	9:36	Mise_à_eau	21°26,74	164°54,21	72	
	11/08/2012	9:44	Filage_cable	21° 26,75	164° 54,50		500 m de câble filé
	11/08/2012	9:51	Filage_cable	21° 26,77	164 54,95		1200 m de câble filé
	11/08/2012	9:54	Filage_cable	21° 26,78	164° 55,235		1500 m de câble - stop on arrête le filage
DR6	11/08/2012	10:00					giration
	11/08/2012	10:03	Filage_cable				on relâche 128m de câble : 1628 m de câble filé
	11/08/2012	10:06	Drague_fond				drague sur le fond ("gratouilles... mais rien de violent" dit raymond)
	11/08/2012	10:11	Croche				drague touche le fond "toujours rien de violent"
	11/08/2012	10:14	Croche				1,7t
	11/08/2012	10:15	Croche				1,9 t
	11/08/2012	10:20	Croche				3,2t
	11/08/2012	10:19	Croche				2,3 t
	11/08/2012	10:21	Croche				3,5 t
	11/08/2012	10:21	Croche				2,9 t
	11/08/2012	10:21	Croche				3,6 t
	11/08/2012	10:23	Croche				2,9 t
	11/08/2012	10:29	Croche				2,3 t
	11/08/2012	10:34	Drague_fond				drague toujours au fond
	11/08/2012	10:37	Remontee				drague en remontée, plus sur le fond
11/08/2012	10:47	Fin_dragage	21°27,768	164°55,214		drague à bord	
DR7	11/08/2012		Debut_dragage				on re drague le même affleurement que DR6
	11/08/2012	11:05	Mise_à_eau	21°26,376	164°54,273		DRAGUE A L'EAU
	11/08/2012		Filage_cable				2,2 kt vitesse bateau (vitesse descente câble 1m/s)
	11/08/2012	11:11	Filage_cable				3 kt vitesse bateau
	11/08/2012	11:31	Filage_cable				1700 m de câble filé. Stop on arrête le filage
	11/08/2012	11:43	Croche				1,6t croche sur la hauteur de l'affleurement
	11/08/2012	11:44	Croche				3,3t
	11/08/2012	11:47	Croche				2,6t
	11/08/2012	11:51	Croche				3,3t et 4t
	11/08/2012	11:53	Croche				3,9t
	11/08/2012	12:03	Croche				2,8t
	11/08/2012	12:05	Croche				3,8t
	11/08/2012	12:15	Drague_decollée	21°26,81	164°55,60		3,5t et drague décollée
11/08/2012	12:27	Fin_dragage	21°26,673	164°56,036		Drague à bord	
DR8	11/08/2012	13:05	Mise_à_eau	21°28,12	165°00,47		Drague à l'eau
	11/08/2012	13:22					1038m de câble

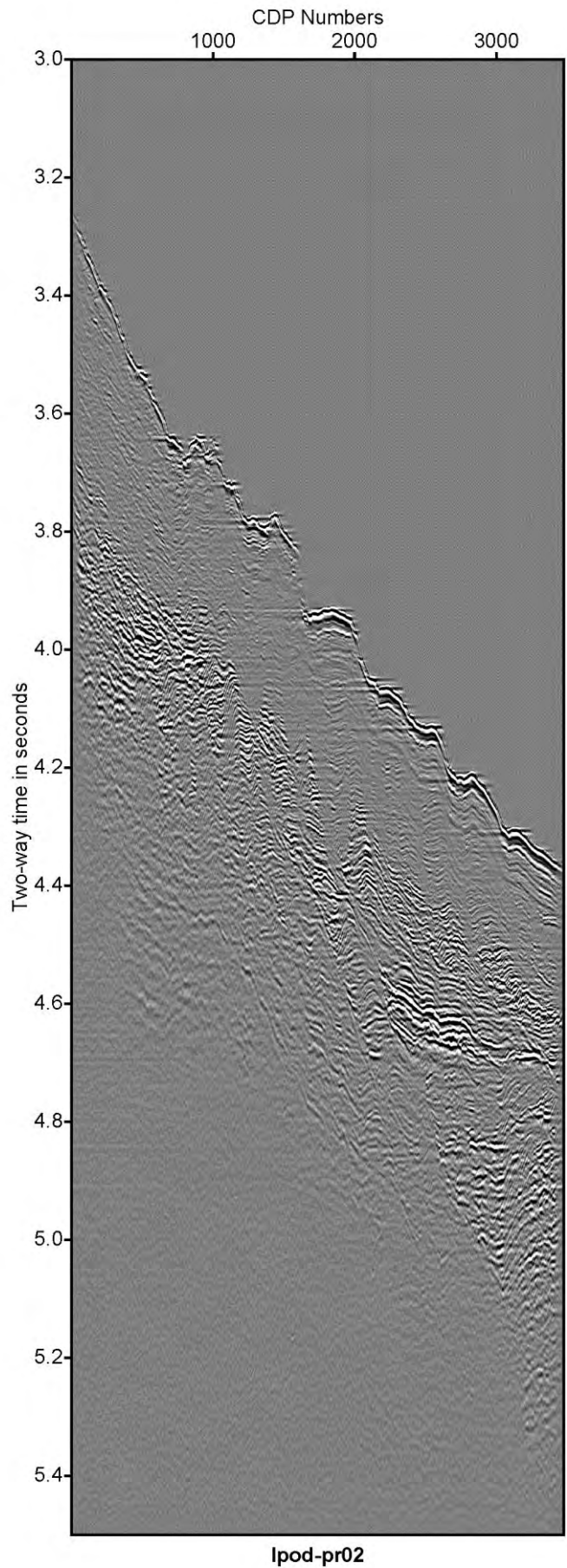
	11/08/2012	13:24					1300m de câble
	11/08/2012	13:27	Drague_fond	21°27,72	165°01,165		Drague touche fond
	11/08/2012	13:29	Croche	21°27,71	165°01,73		Croche 3,3t
	11/08/2012	13:33	Croche	21°27,63	165°01,81		Croche 3,4t et 1090m de câble
	11/08/2012	13:39	Drague_decollée	21°27,61	165°01,96		drague décollée
	11/08/2012	13:31	Fin_dragage	21°27,14	165°01,97		drague à bord
DR9	11/08/2012	14:59	Mise_à_eau	21°26,884	164°53,772	119	mise à l'eau
	11/08/2012	15:31	Filage_cable	21°27,53	164°54,94		2100 m de câble filés
	11/08/2012	15:34	Croche	21°27,55	164°55,03		1,8 T
	11/08/2012	15:39	Croche	21°27,54	164°55,12		1,4 T
	11/08/2012	15:41	Croche	21°27,54	164°55,17		2,3 T
	11/08/2012	15:42	Remontee				Début de la remontée
	11/08/2012		Fin_dragage				Drague à bord
DR10	12/08/2012	8:55	Mise_à_eau				Mise à l'eau DR10
	12/08/2012	9:09	Filage_cable	21°26,189	164°52,611	16,8	1000m / vitesse 3 nœuds
	12/08/2012	9:16	Filage_cable	21°35,78	164°52,77	4,4	1700m / vitesse 2,3
	12/08/2012	9:23	Drague_fond				drague au fond
	12/08/2012	9:24	Filage_cable				on rajoute 100 m : 1800 m de câble filé
	12/08/2012	9:25	Croche				gratouilles
	12/08/2012	9:35	Croche				1,4 t
	12/08/2012	9:38	Croche				1,5 t
	12/08/2012	9:39	Croche				1,7 t
	12/08/2012	9:41	Croche				1,8 t
	12/08/2012	9:41	Croche				2,0 t
	12/08/2012	9:44	Remontee				remontée câble
	12/08/2012	9:45	Croche				3,4 t
	12/08/2012	9:53	Drague_decollée				drague décollée en remontée (z2)
12/08/2012	10:08	Fin_dragage				50%boue 50% roches argileuses	
DR11	12/08/2012	10:30	Mise_à_eau	21°25,700	164°32,441		
	12/08/2012	10:44	Filage_cable				1000m de câble filés
	12/08/2012	10:50	Drague_fond	21°25,195	164°52,010		1300m de câble filés
	12/08/2012	10:51	Filage_cable				50m de câble filé en plus
	12/08/2012	10:54	Croche				1ere grates
	12/08/2012	10:55	Croche				1,5t
	12/08/2012	11:00	Croche				1,8t et 1,9t
	12/08/2012	11:01	Croche				2,1t
	12/08/2012	11:03	Remontee				Remontée drague
	12/08/2012	11:03	Croche				2,3t
	12/08/2012	11:06	Drague_decollée	21°24,886	164°51,756		drague décollée du fond
	12/08/2012	11:04	Croche				2,2t
	12/08/2012	11:05	Croche				2,1t
	12/08/2012	11:20	Fin_dragage	21°24,530	164°51,756		Drague à bord
DR12	12/08/2012	12:27	Mise_à_eau	21°25,613	164°54,586		388m câble filé et drague à l'eau
	12/08/2012	12:36	Filage_cable				1100m câble filé
	12/08/2012	12:40	Filage_cable				100m de câble filé en plus
	12/08/2012	12:43	Drague_fond	21°24,871	164°64,788		Drague au fond
	12/08/2012	12:44	Croche				1,7t
	12/08/2012	12:45	Croche				1,7t
	12/08/2012	12:47	Croche				1,6t
	12/08/2012	12:48	Croche				1,8t

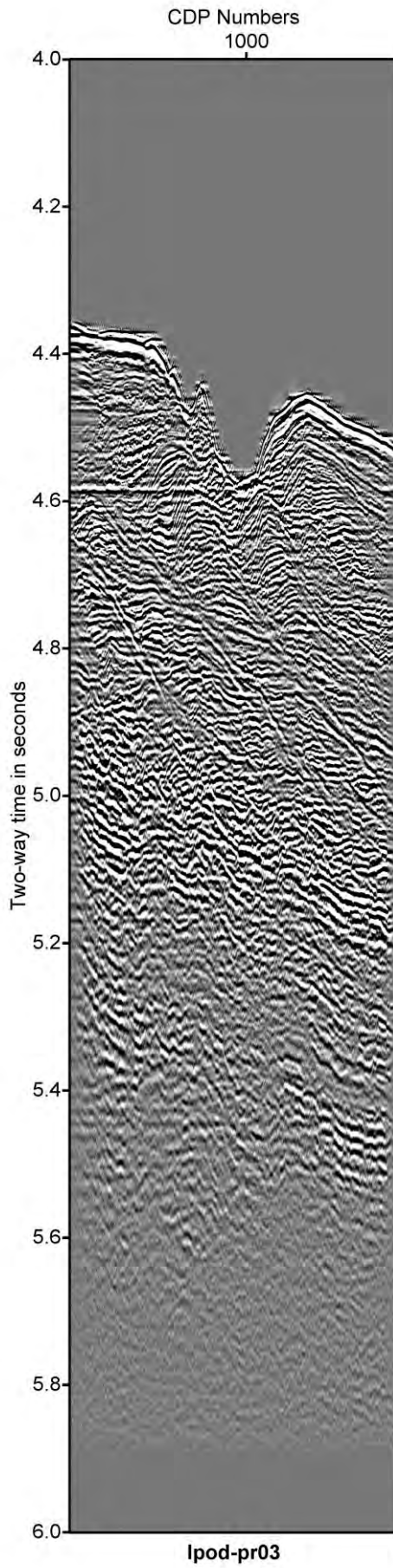
	12/08/2012	12:54	Croche			2,3t, 2,6t, 2,9t
	12/08/2012	12:55	Croche			4t
	12/08/2012	12:57	Croche			1,6t
	12/08/2012	12:56	Remontee	21°24,871	164°54,92	Début de la remontée
	12/08/2012	12:58	Croche			1,9t
	12/08/2012	12:59	Drague_décrochée	21°24,819	164°54,929	Drague décollée
DR13	13/08/2012	16:08	Mise_à_eau	21 31,617	165 00,677	
	13/08/2012	16:21	Filage_cable			1000 m de câble filés
	13/08/2012	16:23	Filage_cable	21 30,93	165 00,73	1200 m de câble filés
	13/08/2012	16:27	Drague_fond	21 30,764	165 00,724	drague au fond, on file 100 m de câble supplémentaire
	13/08/2012		Croche			1er gratages
	13/08/2012	16:35	Croche			1,8 t
	13/08/2012	16:40	Croche			1,7 t
	13/08/2012	16:41	Croche			1,9 t
	13/08/2012	16:44	Remontee			remontée drague
	13/08/2012	16:47	Drague_decollée	21 30,326	165 00,520	drague décollée du fond
	13/08/2012	17:05	Fin_dragage			drague à bord
DR14	17/08/2012	13:20	Debut_dragage	22°05,38	165°55,45	Drague à l'eau
	17/08/2012	13:41	Filage_cable	22°04,786	165°65,010	1850m de câble filés
	17/08/2012	13:49	Drague_fond	22°04,58	165°54,85	Drague au fond
	17/08/2012	13:50	Drague_fond	22°04,575	165°54,836	1900m de câble filés
	17/08/2012	13:52	Croche			1,4t
	17/08/2012	13:54	Croche			1,9t
	17/08/2012	13:56	Croche			1,7t
	17/08/2012	13:57	Croche			4,7t
	17/08/2012	13:58	Croche			7,2t
	17/08/2012	14:00	Remontee	22°04,51	165°54,75	Remontée de la drague (on est toujours croché)
	17/08/2012	14:15	Filage_cable	22°05,08	165°55,22	Position à la verticale de la croche à 1153 m de profondeur et 1288m de câble
	17/08/2012	14:20	Drague_decollée	22°05,161	165°55,271	Drague décollée du fond
	17/08/2012	14:35	Fin_dragage			Drague à bord

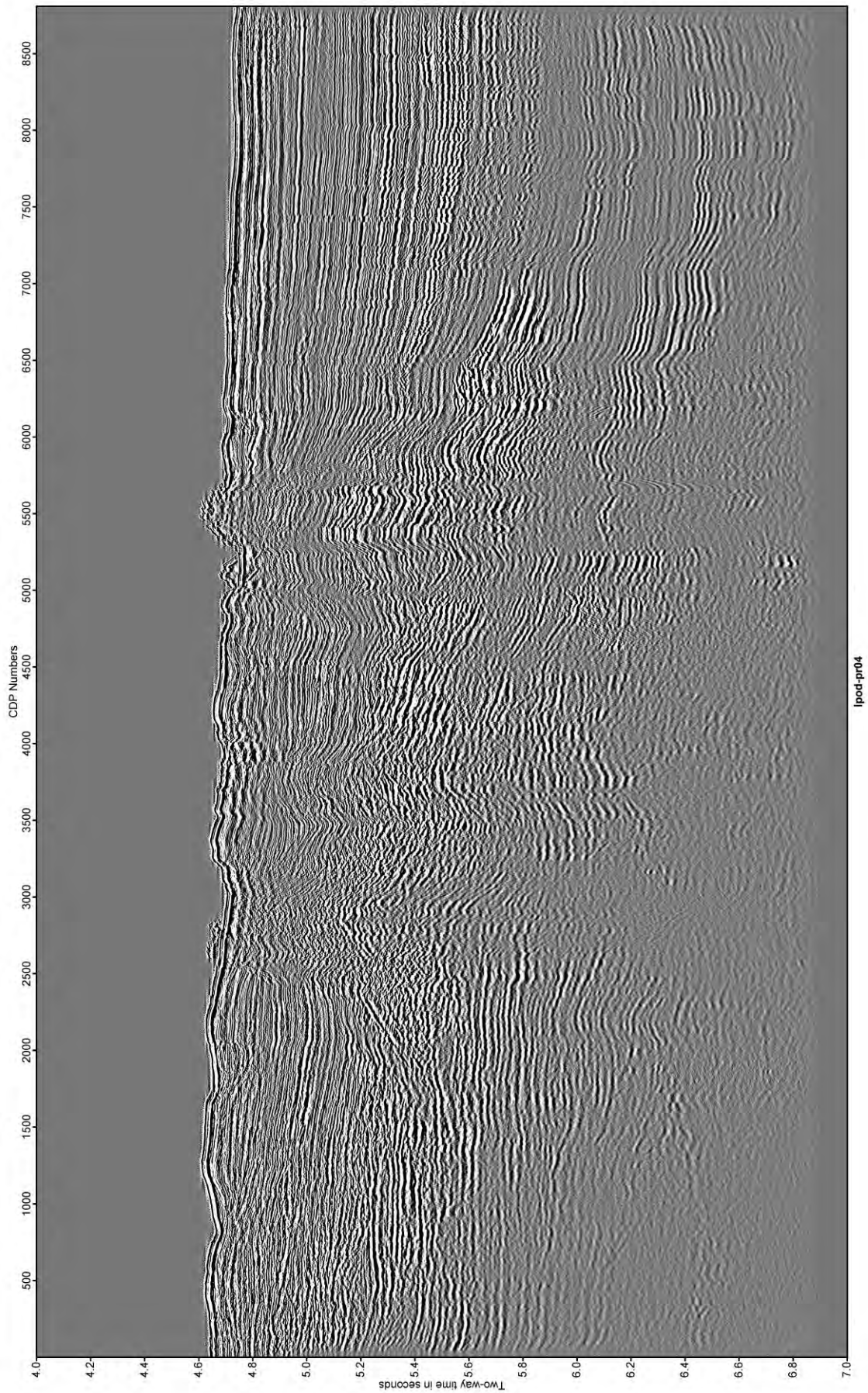
Annexe 6 Profils sismiques

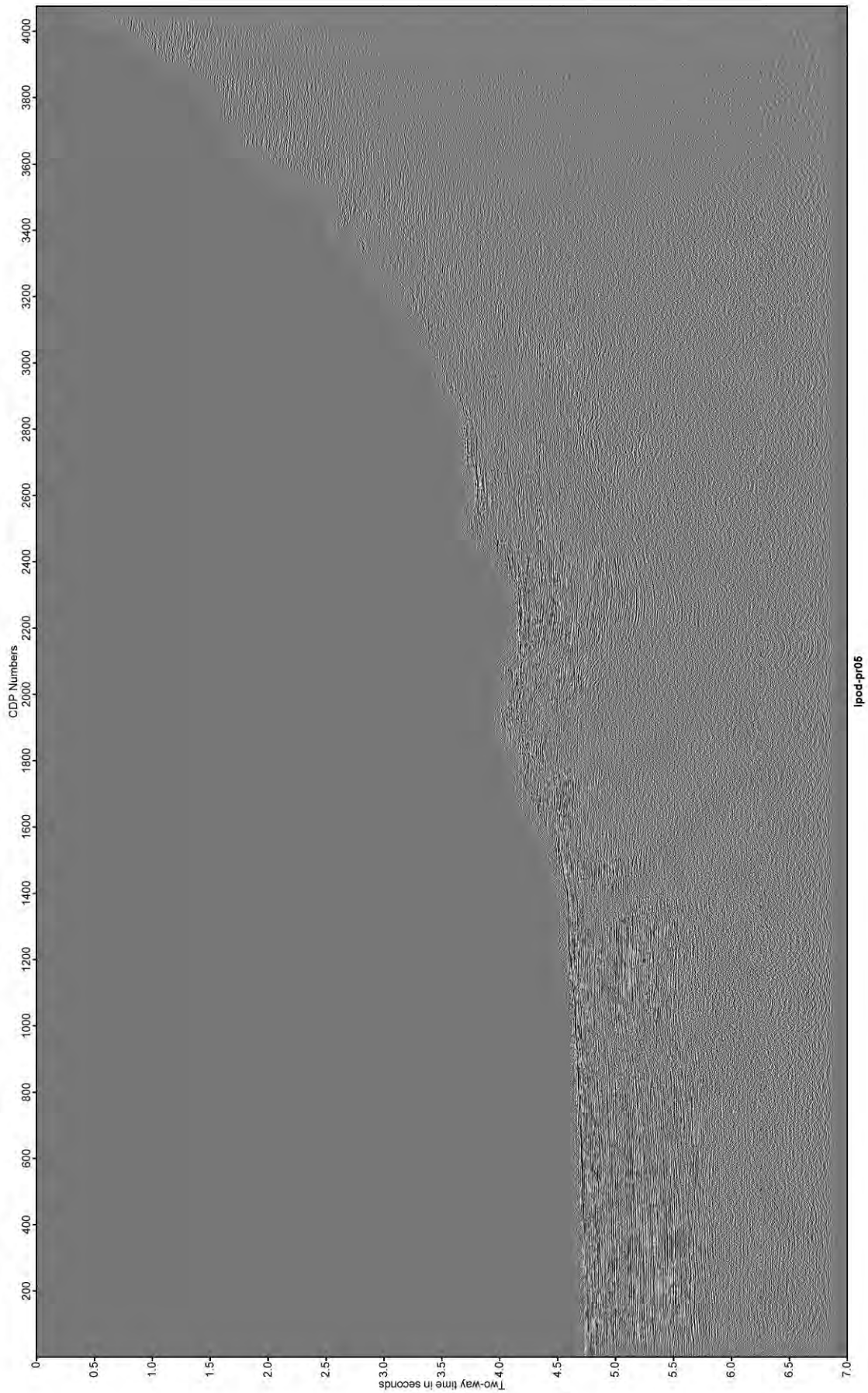
Remarque : inter-CMP = 12,5 m

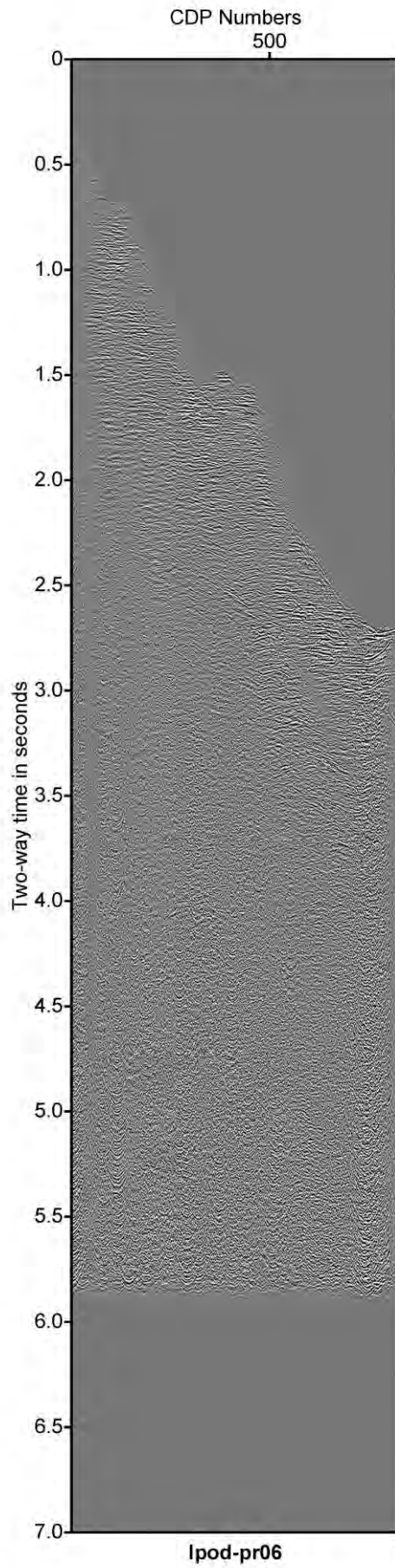


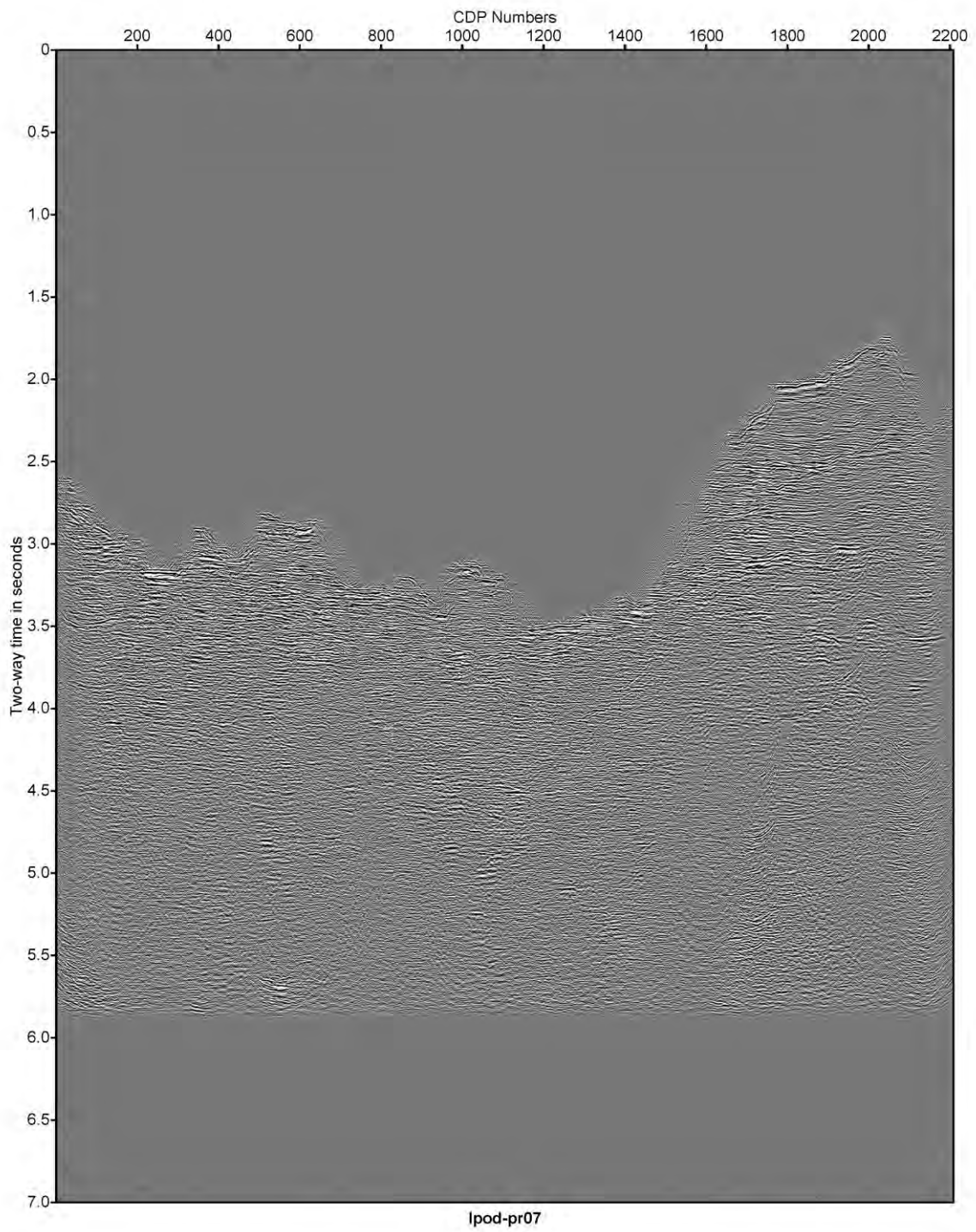


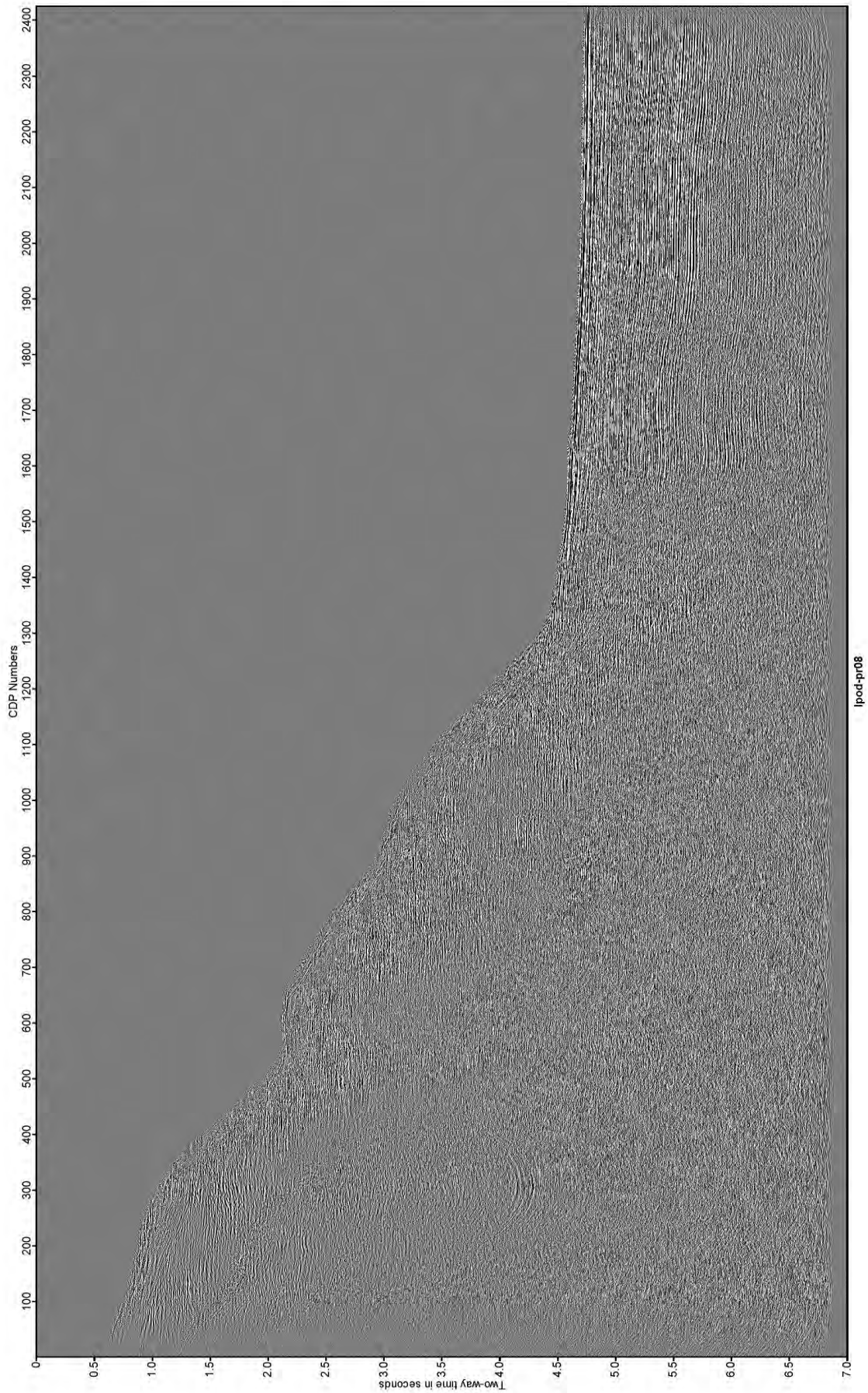


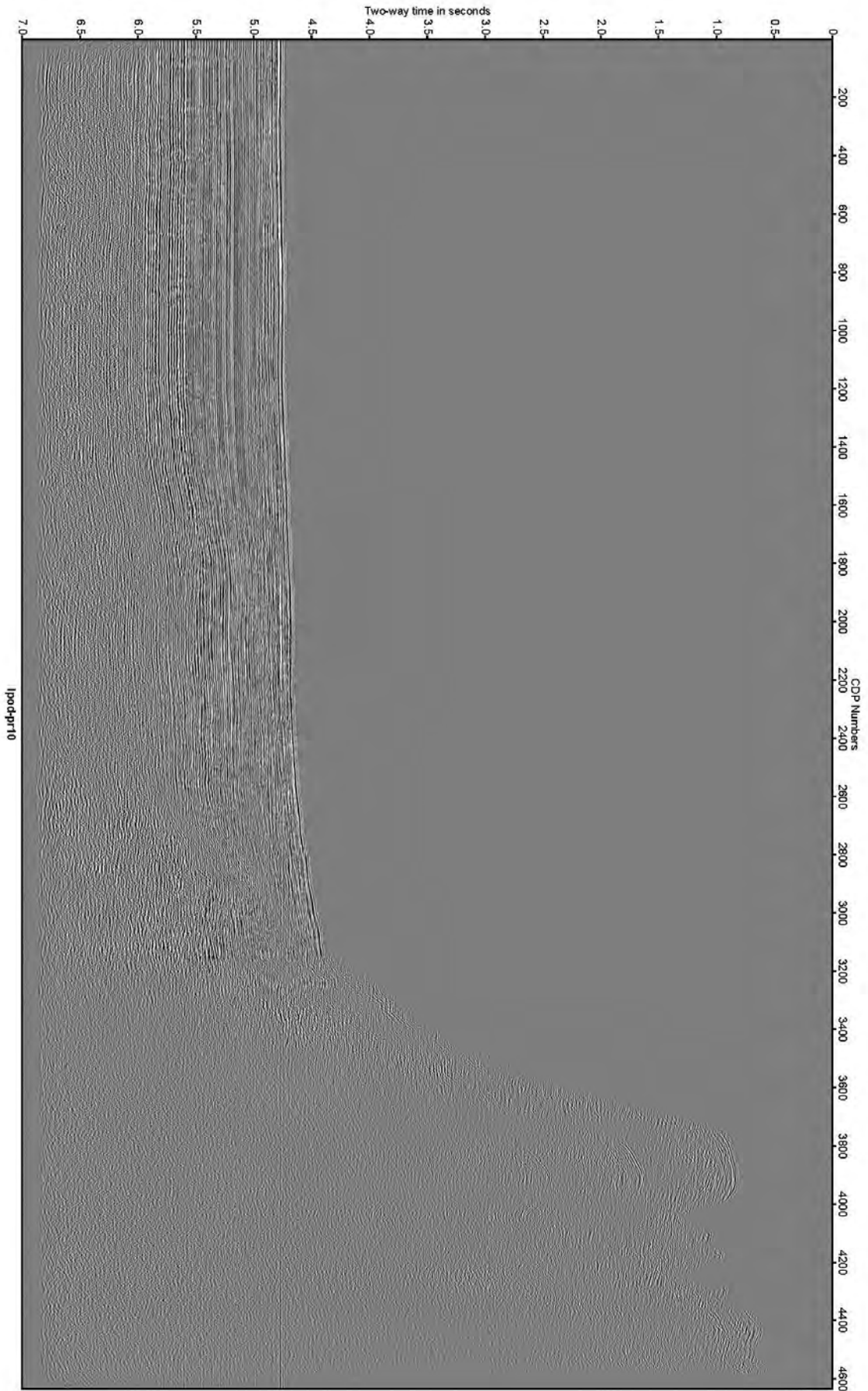


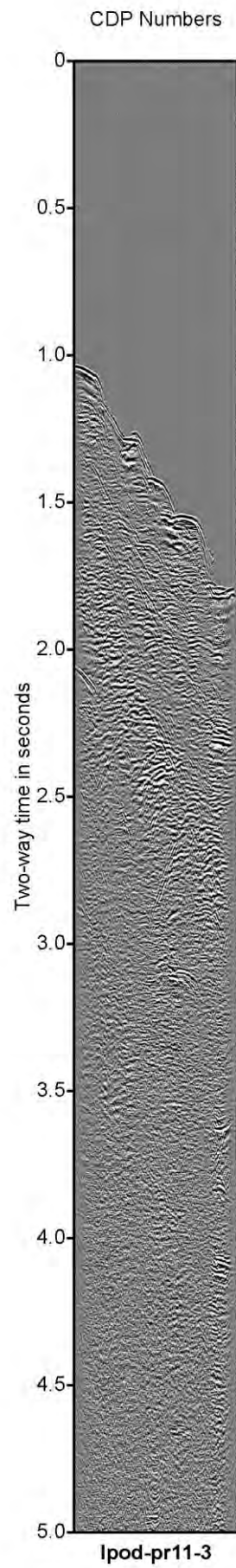
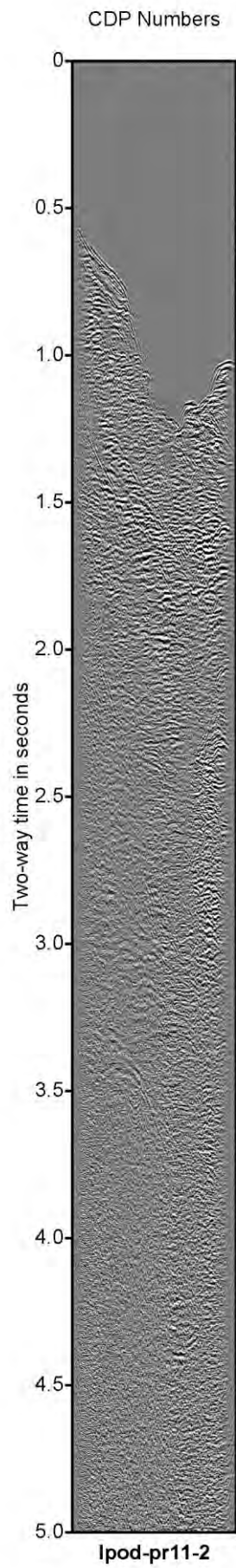


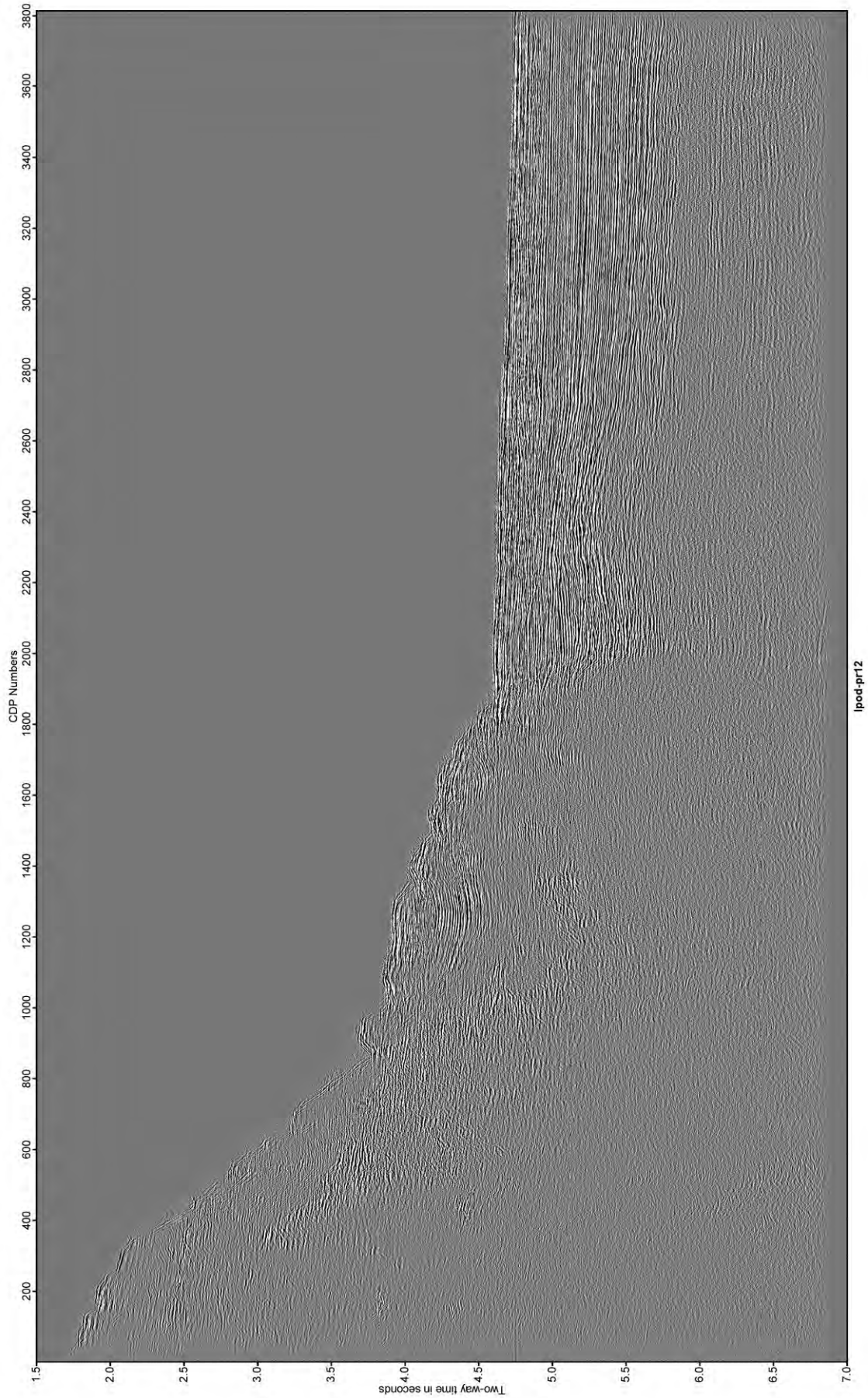


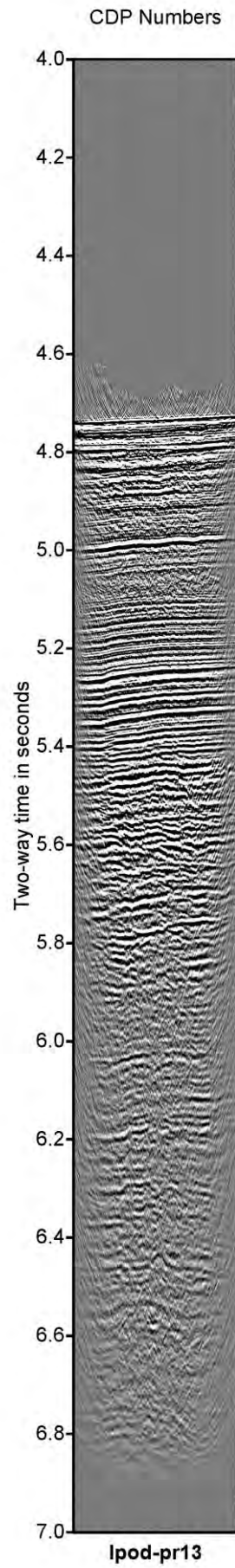


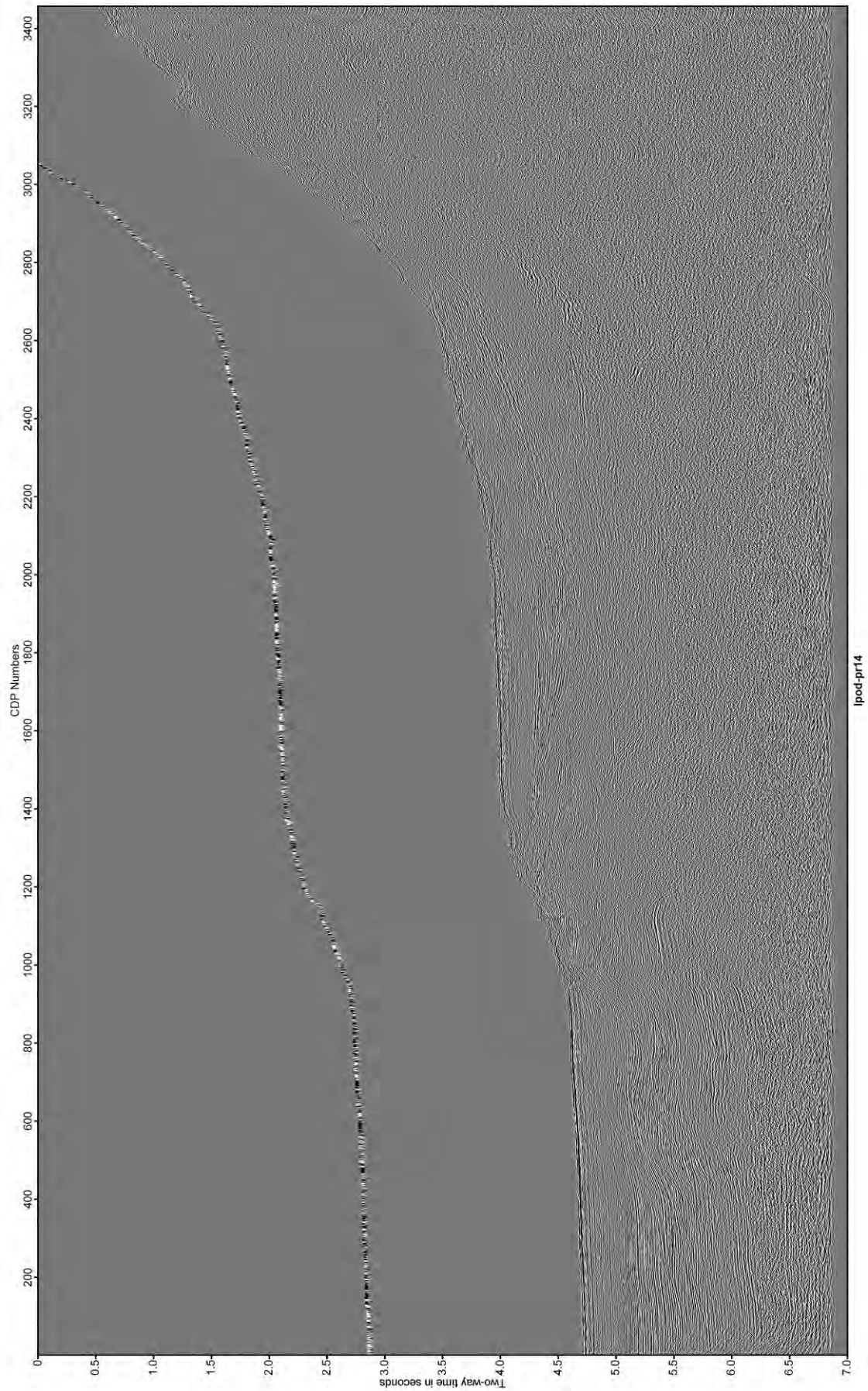


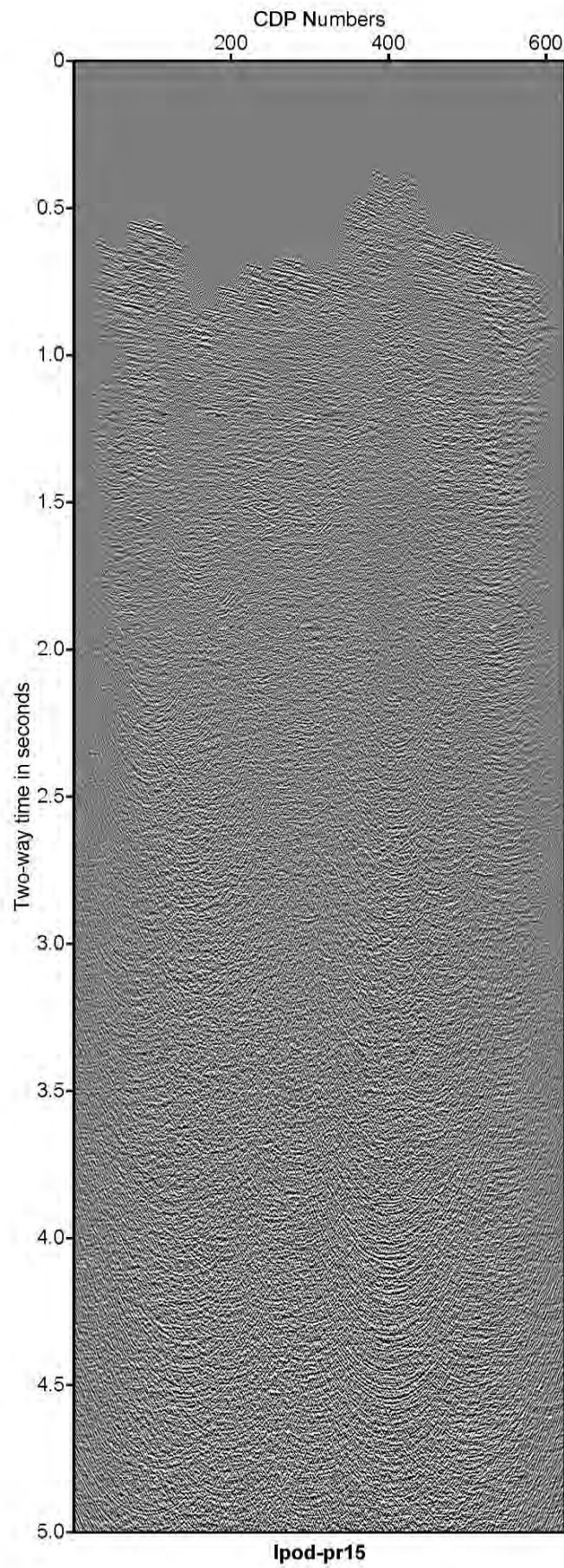


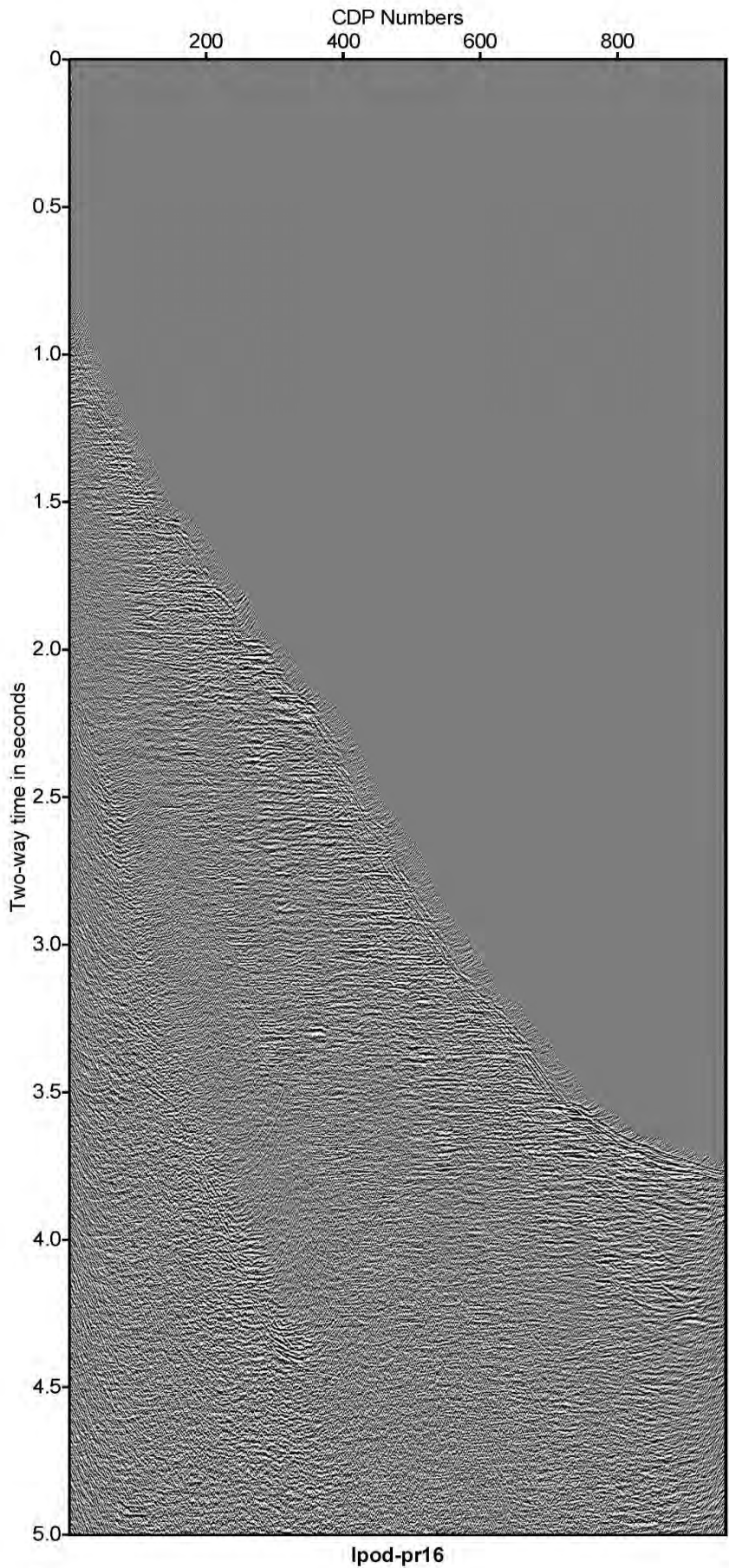


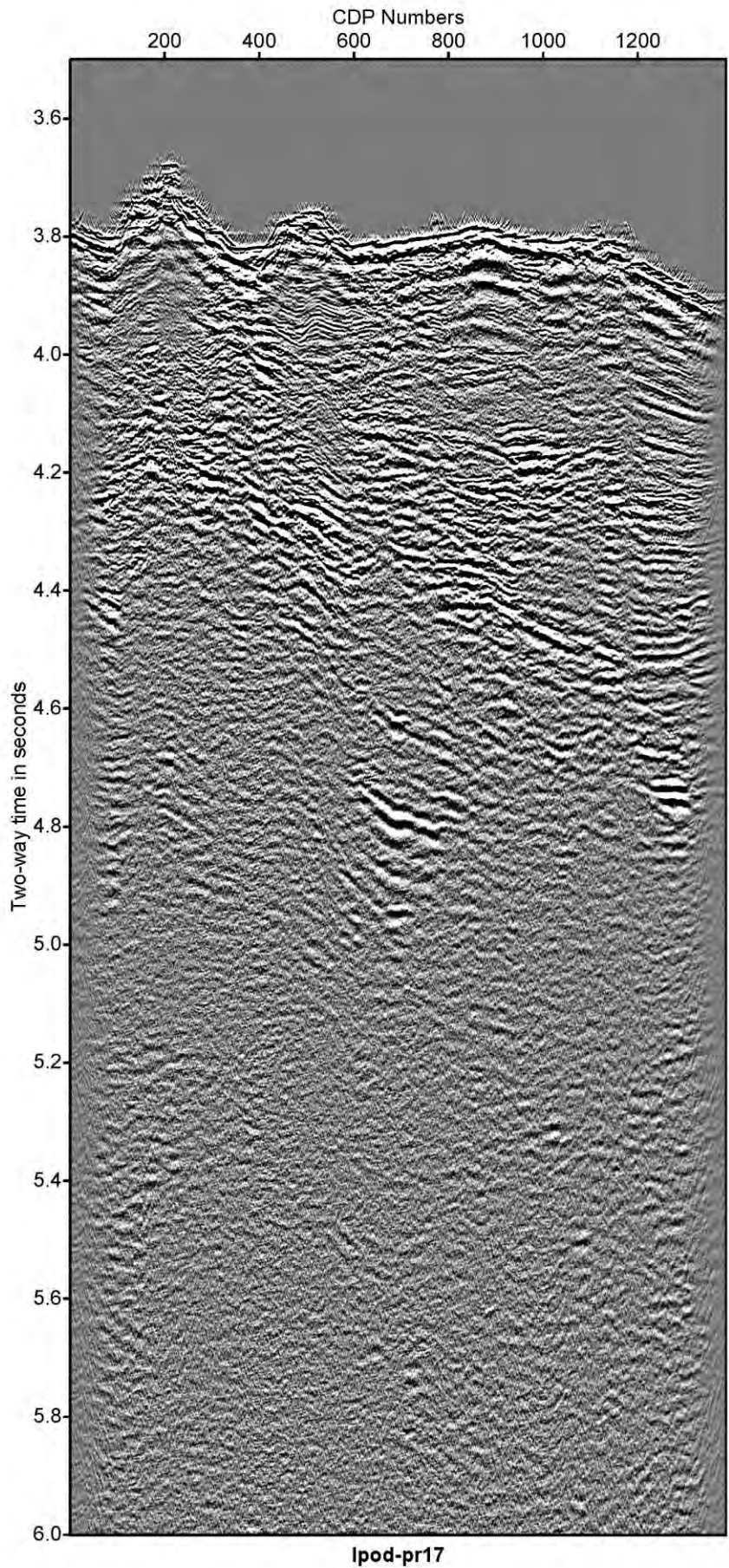


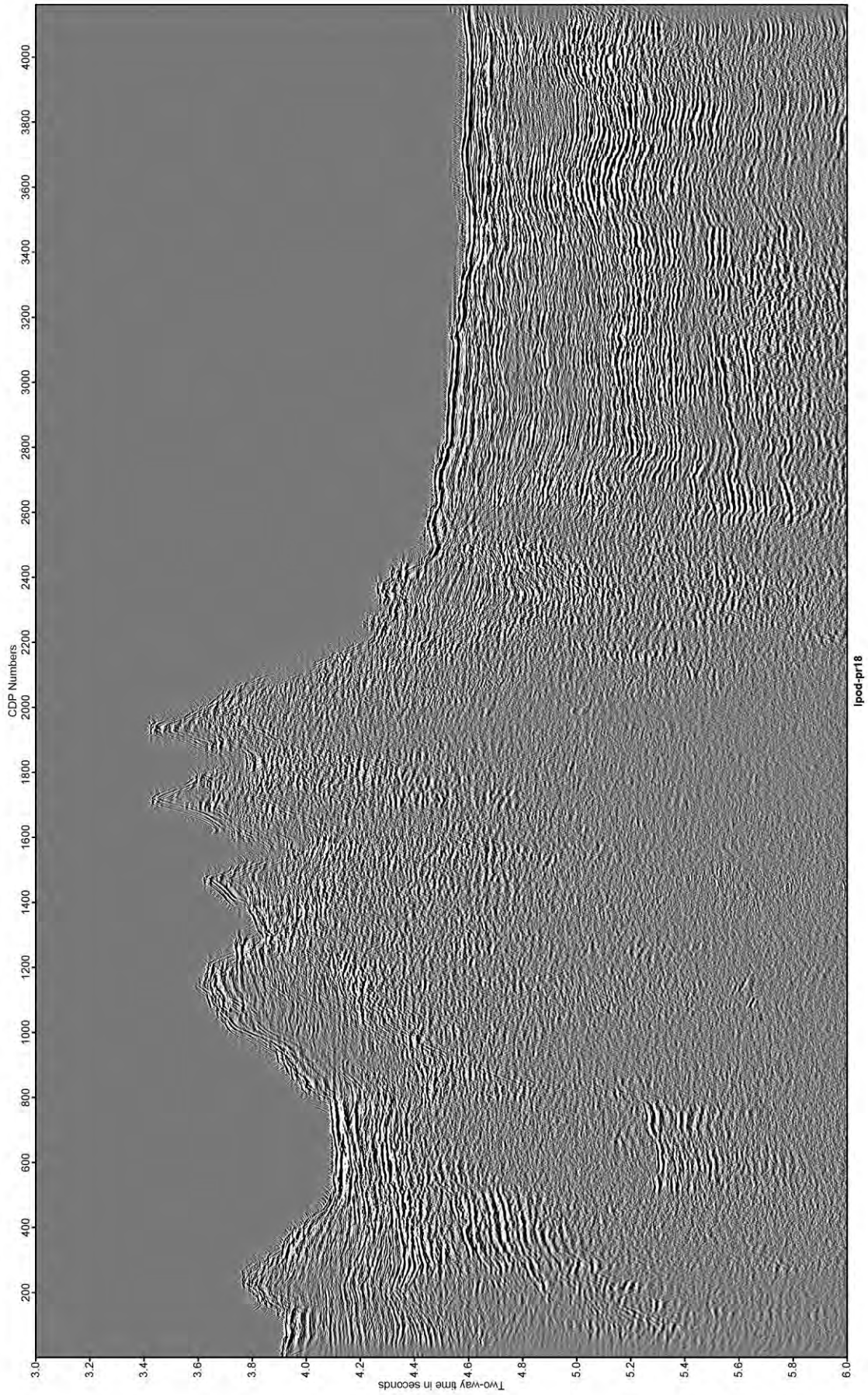


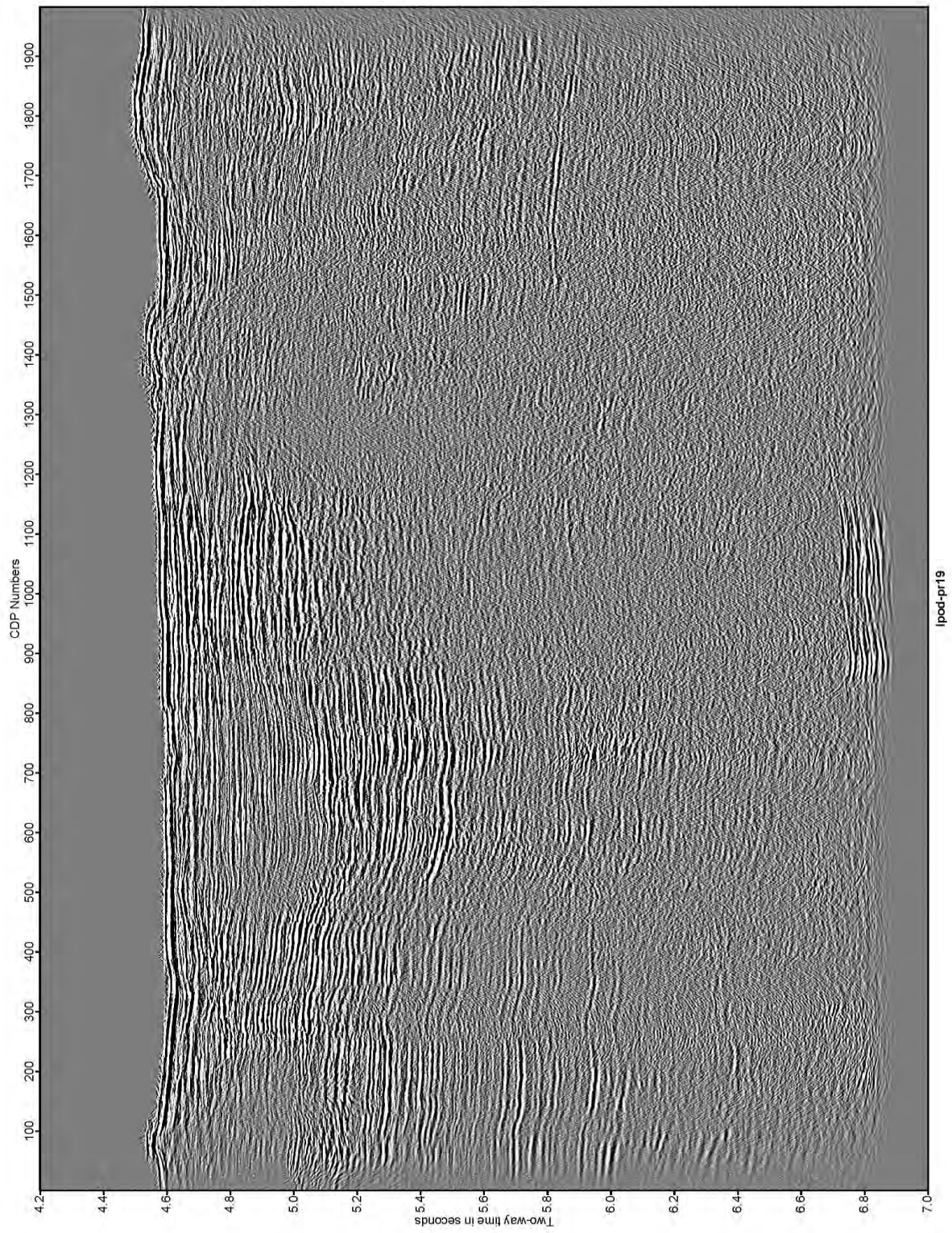


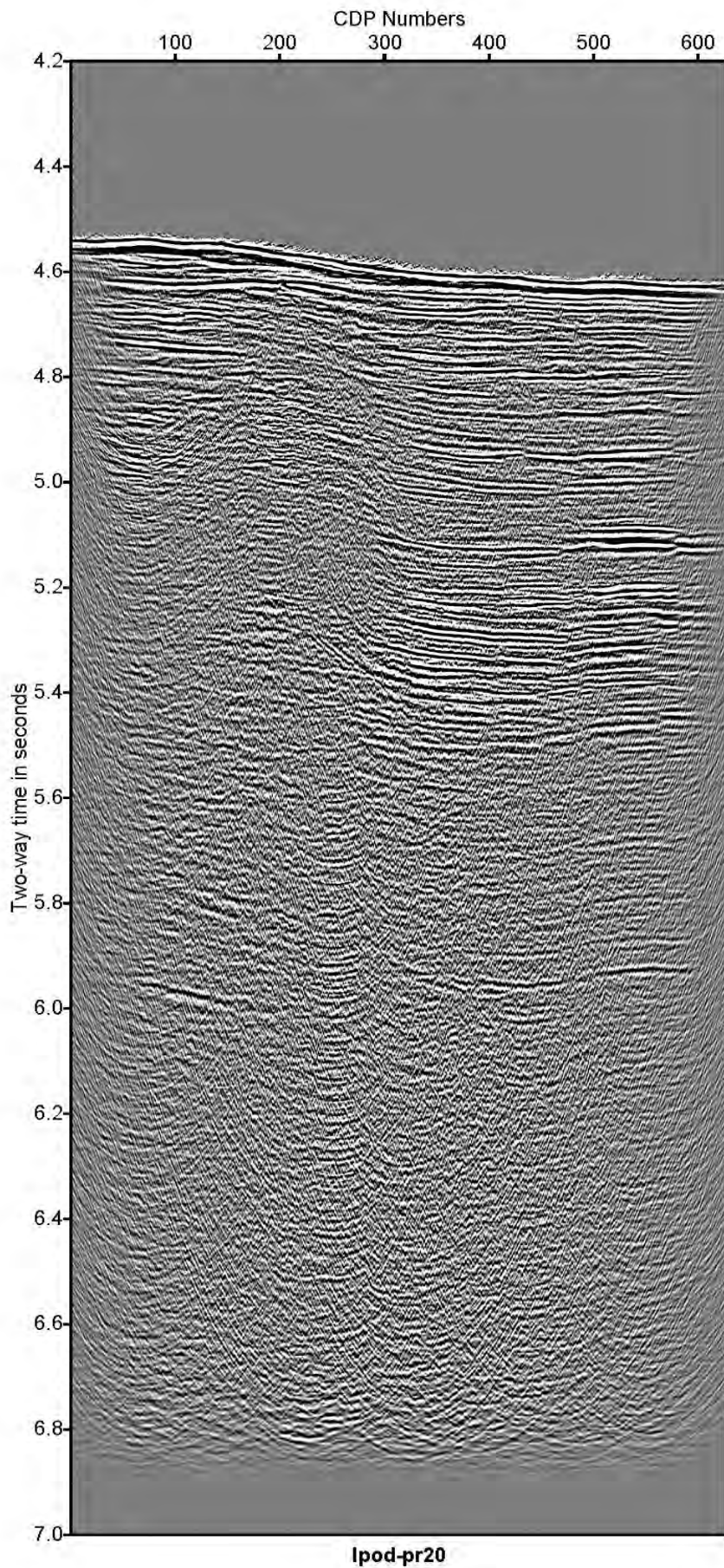


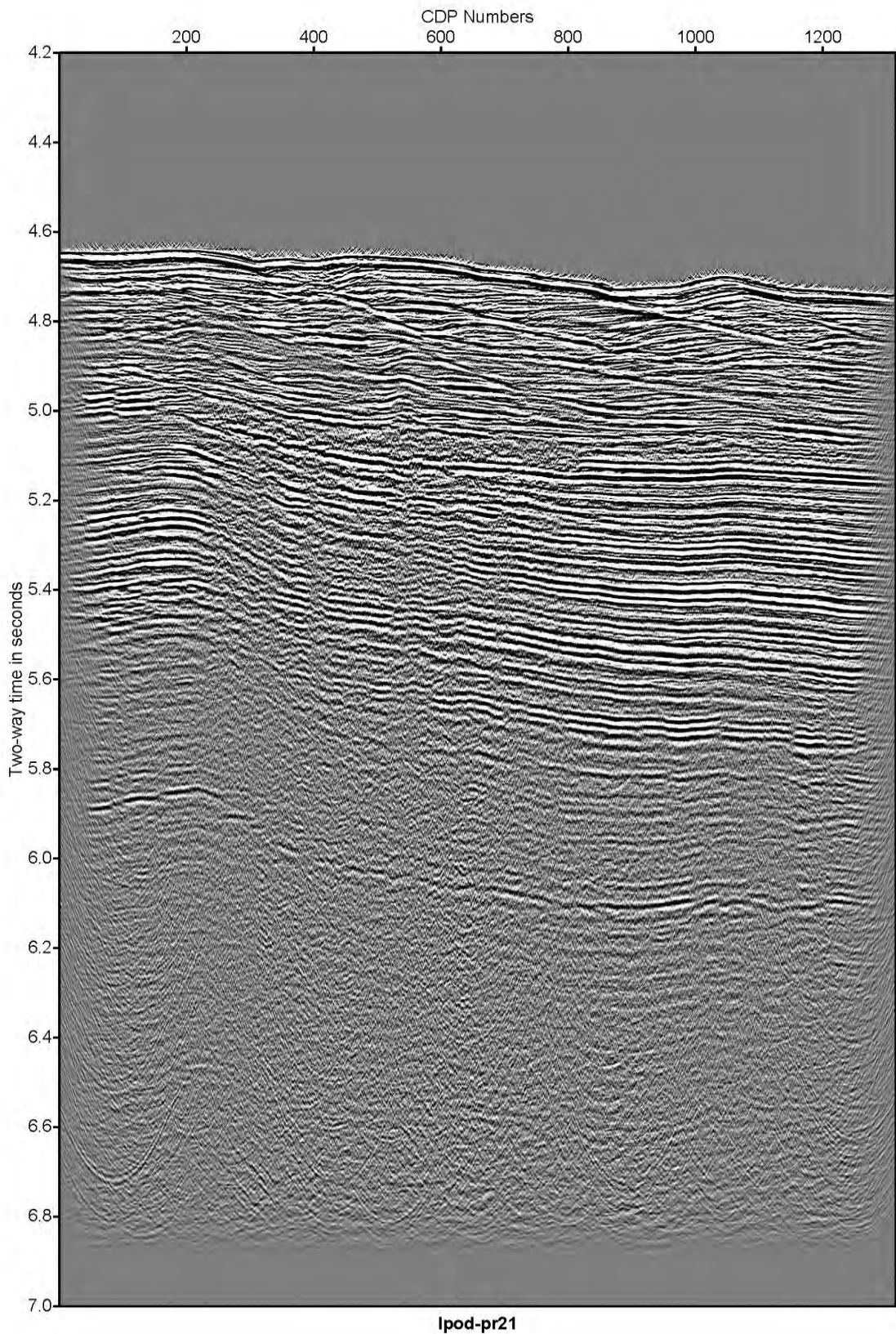


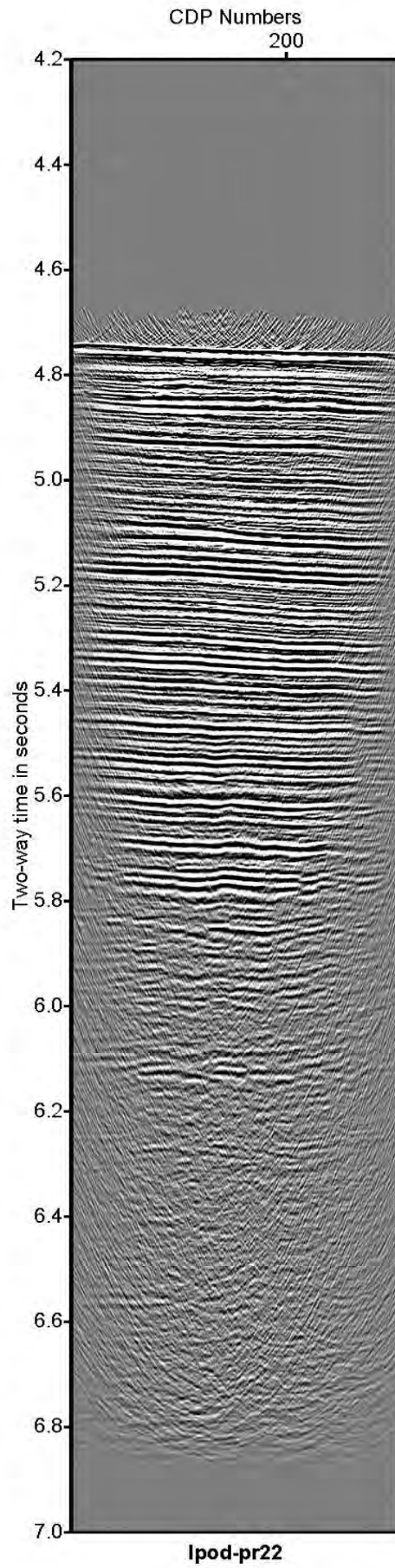




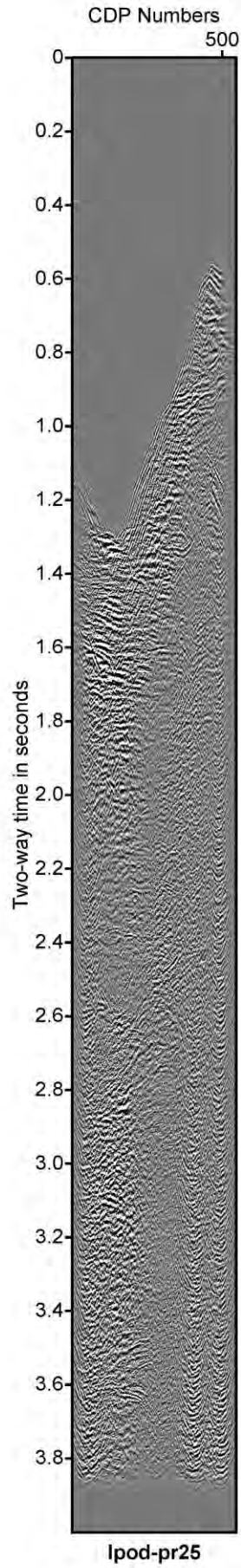
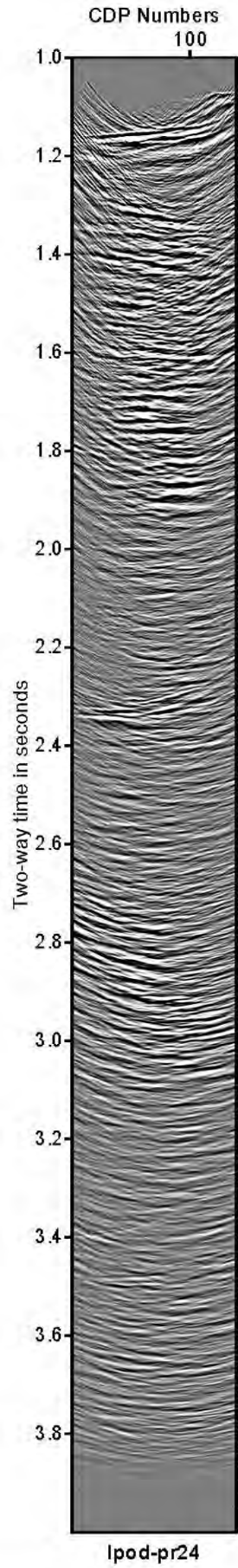


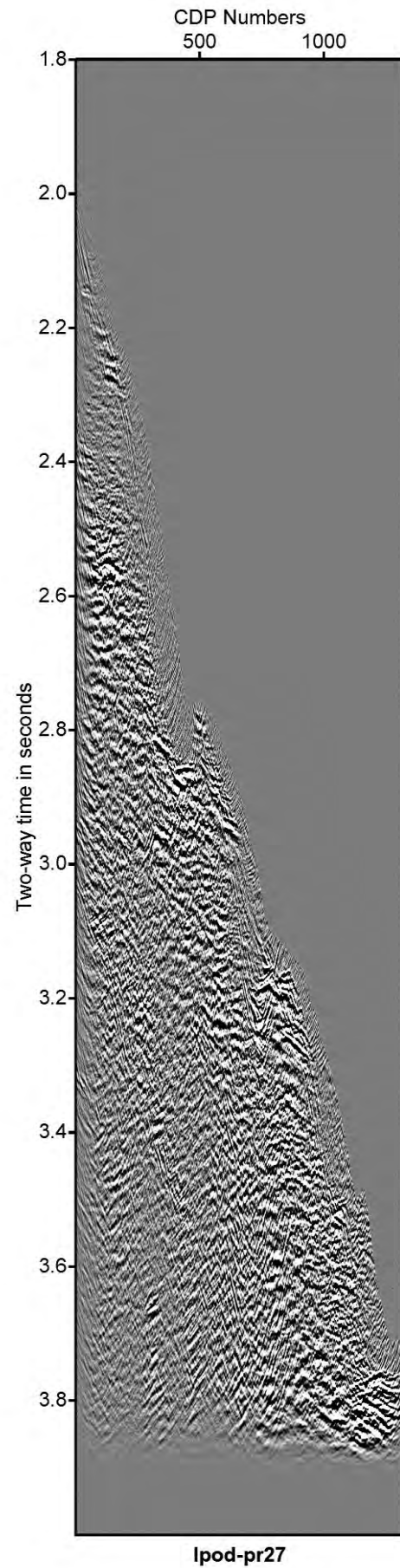
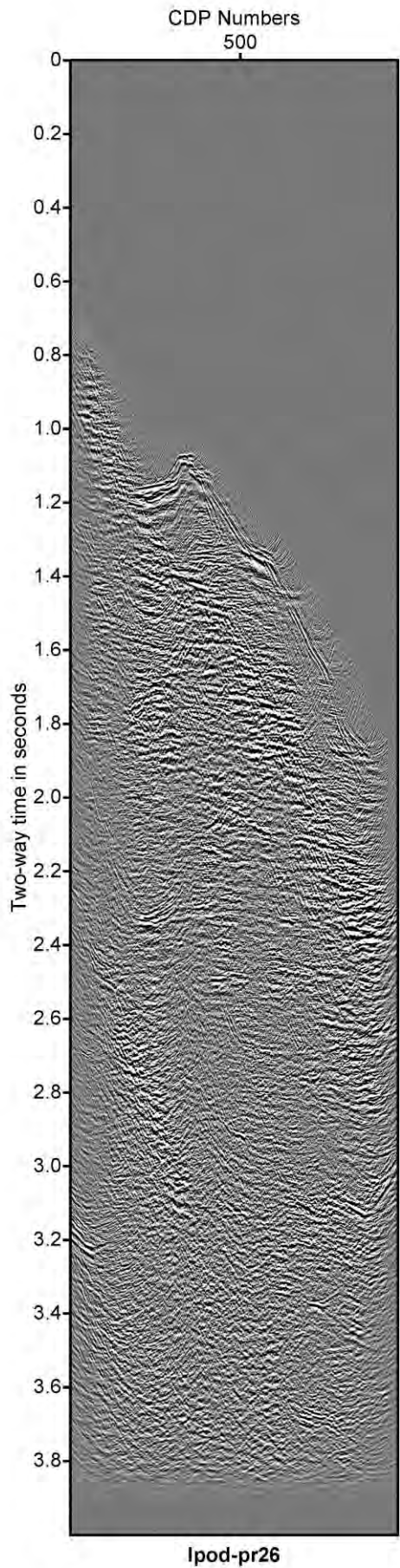


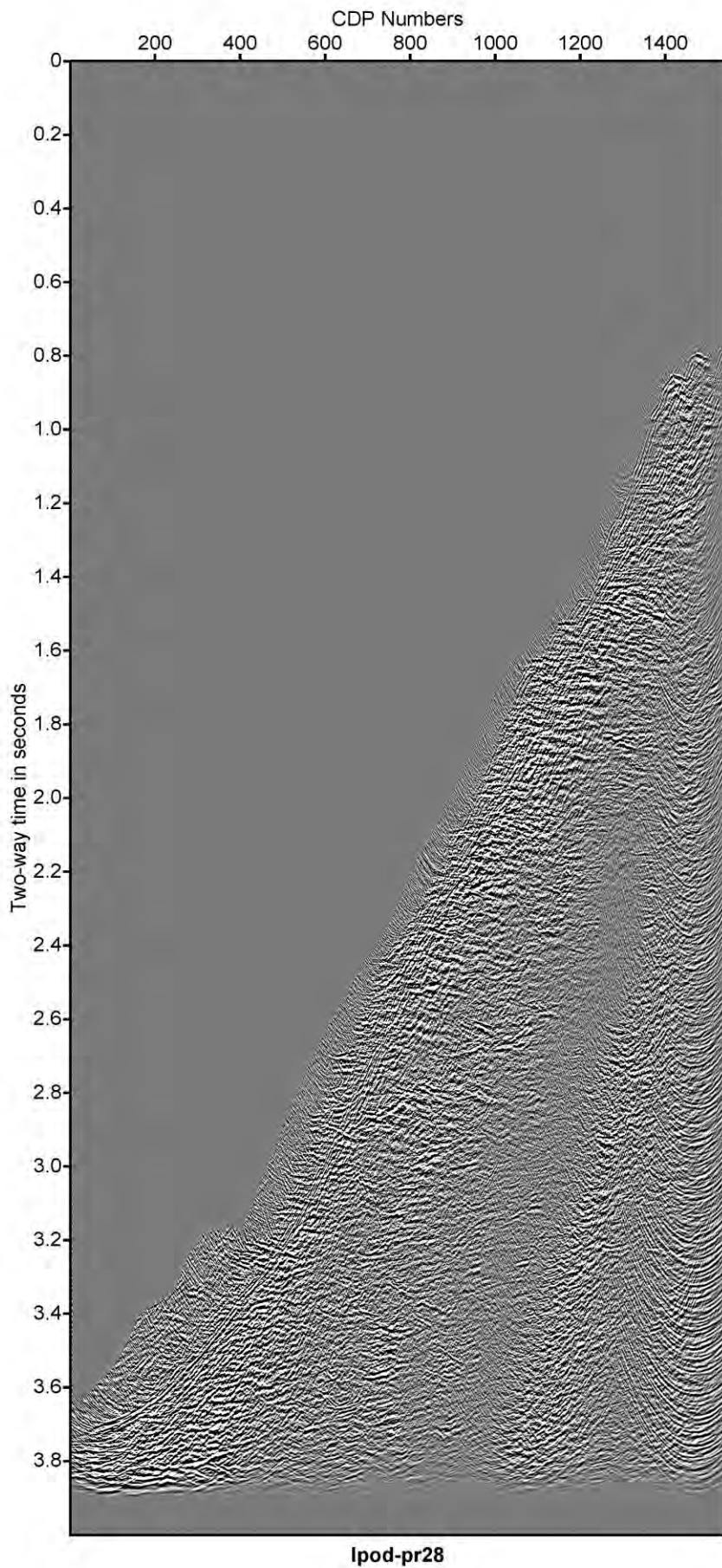


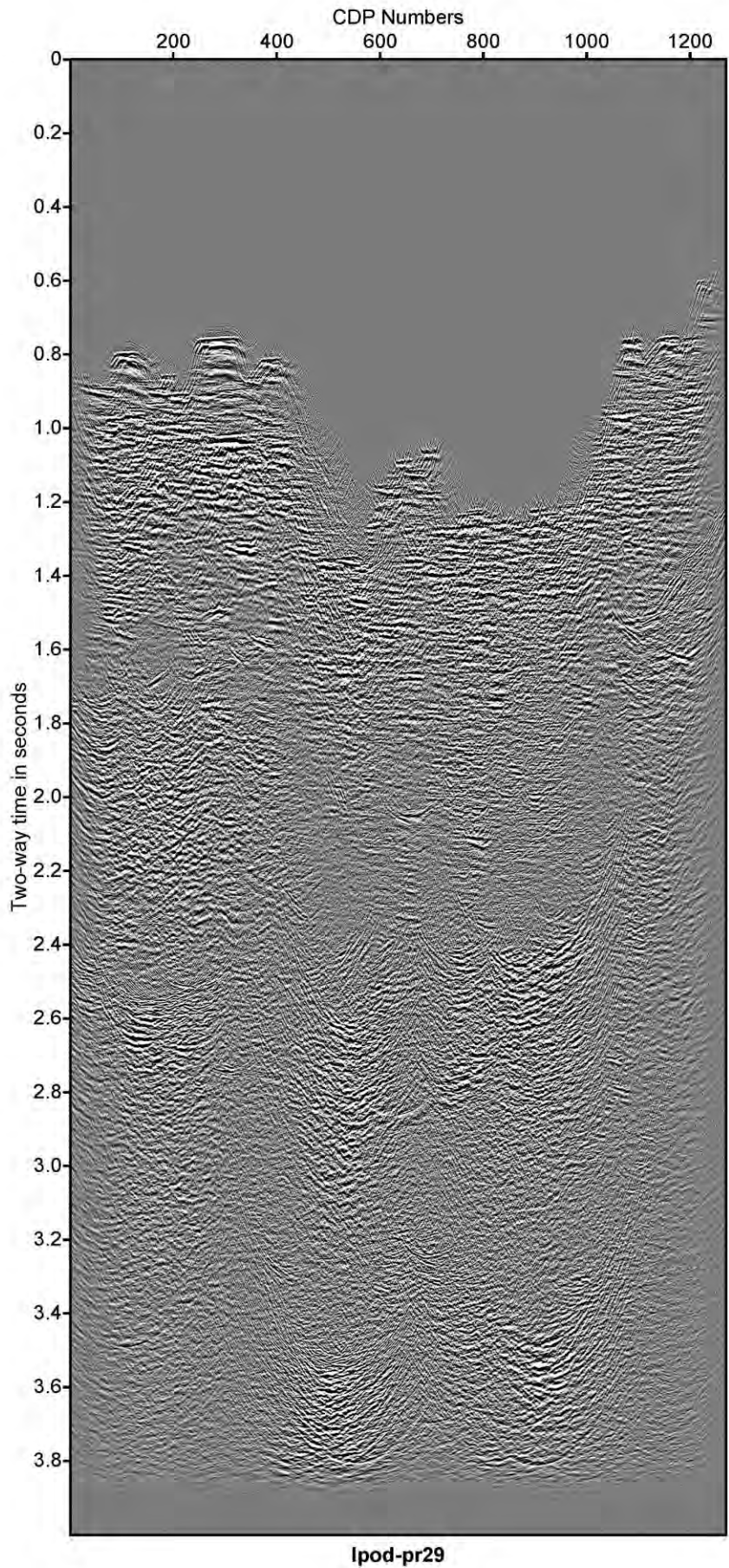




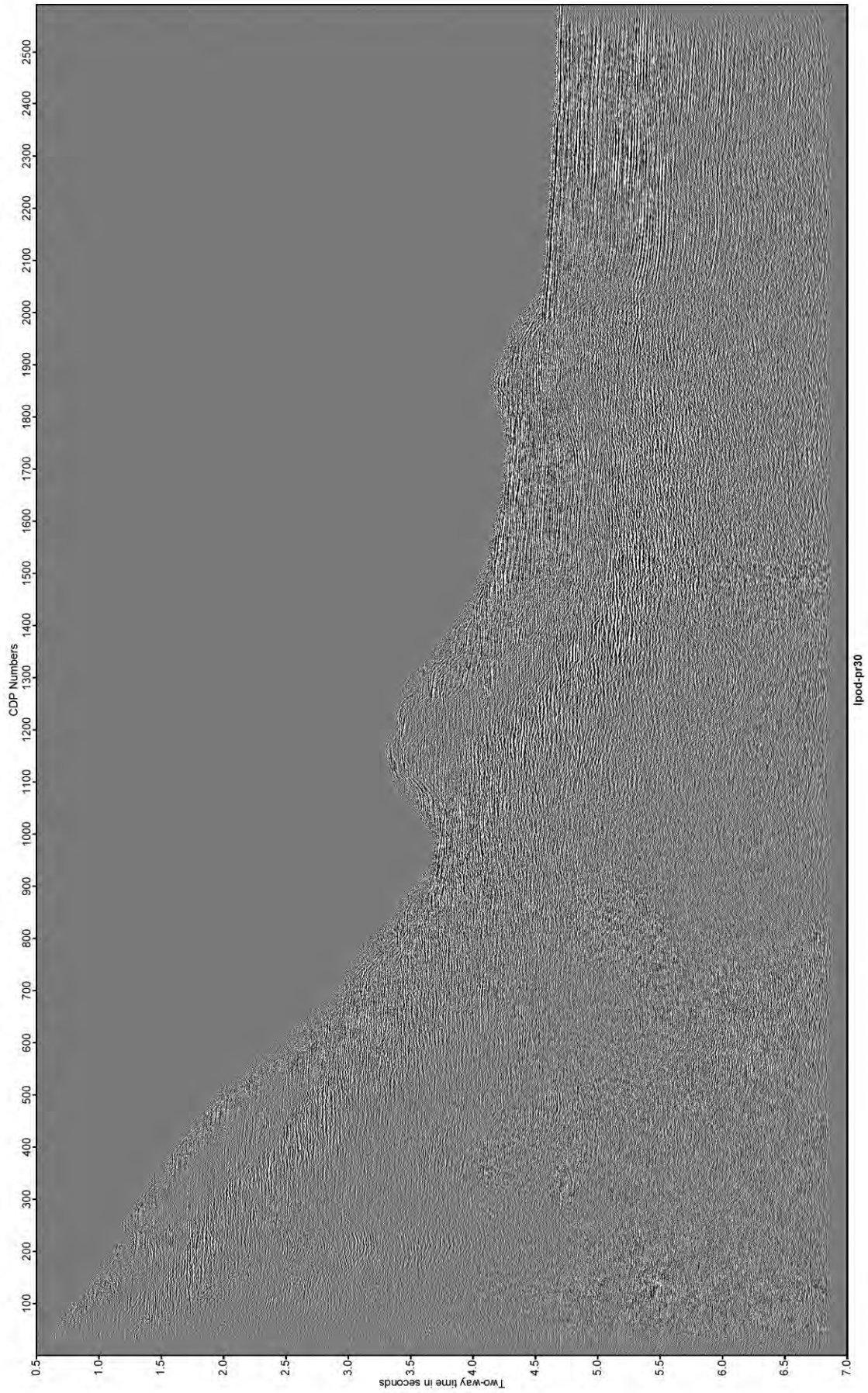


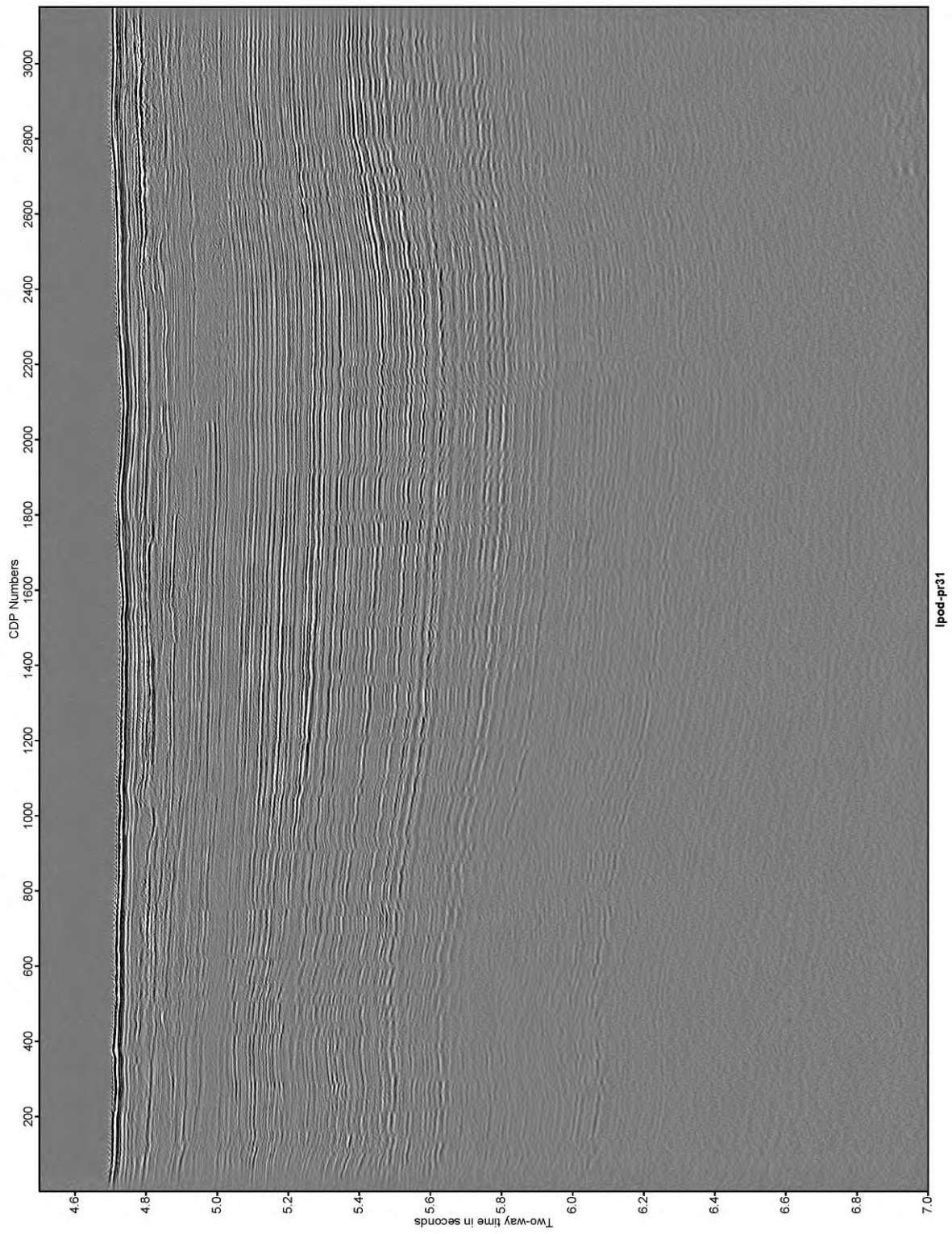


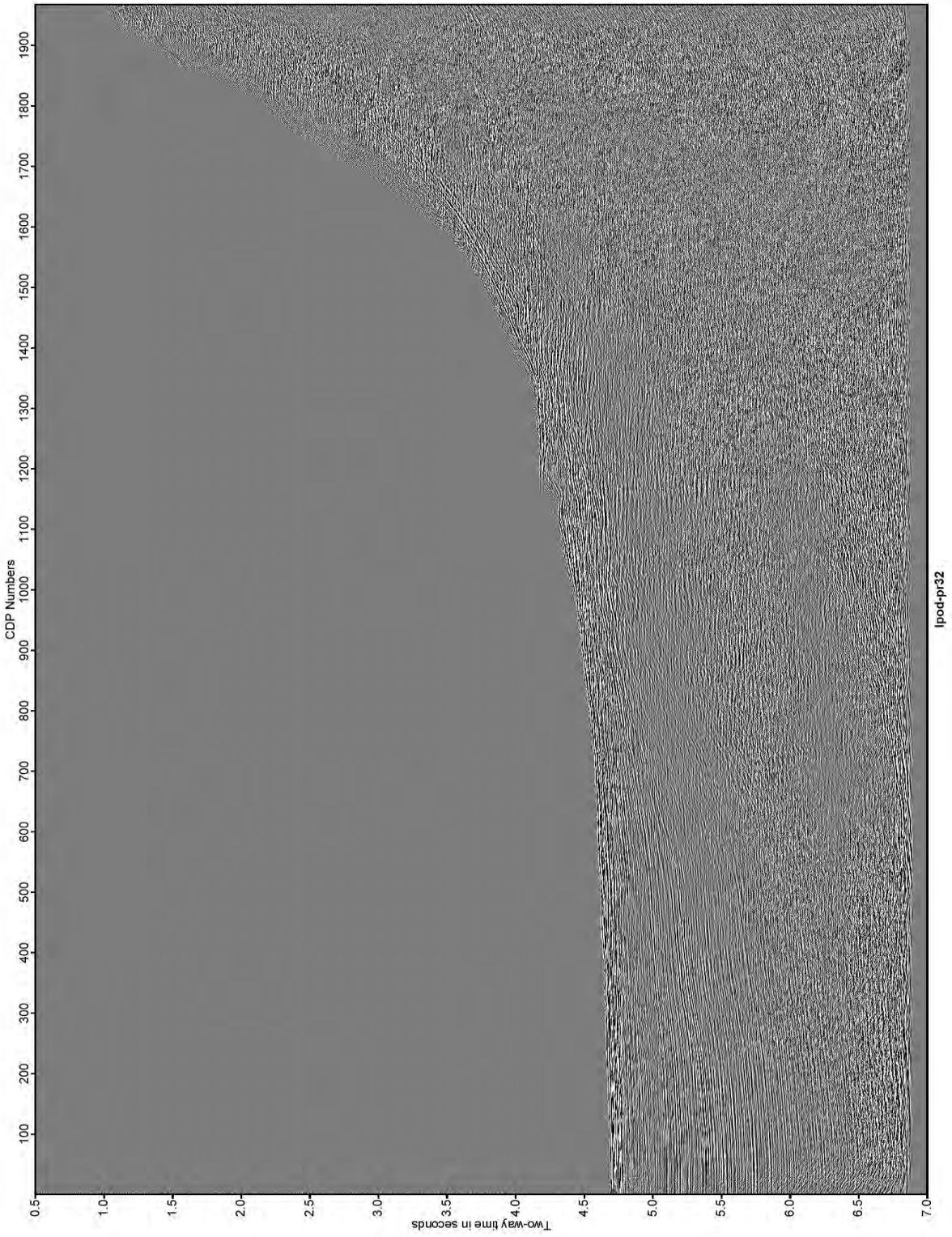




lpod-pr29







lpod-pr32

