Département /unité/service : REM / GM / CTDI
Auteur : Charline GUERIN
Référence : N/A

TRAITEMENT CALADU
SMF H-ROV EM2040
SMF COQUE ME70

Version : 1
Référence interne : NA

Diffusion :
☒ Libre (internet)
☐ Restreinte (intranet) – date de levée d'embargo : AAA/MM/JJ
☐ Interdite (confidentielle) – date de levée de confidentialité : AAA/MM/JJ

Résumé/ Abstract : *Traitement SMF EM2040 de la campagne CALADU à bord du N/O L'Europe du 28/09/2019 au 09/10/2019 (leg SMF du 29/09 au 01/10/2019).*

Mots-clefs/ Key words :

Révisions

Indice	Objet	Date	Auteurs
1	Version initiale	10/10/2019	Charline GUERIN

1. Introduction

1.1 Contexte

Les communautés de coraux profonds (Lophelia pertusa et Madrepora oculata) constituent des assemblages spécifiques d'une haute valeur patrimoniale et sont protégés au niveau européen (CE 734/2008) et international (ONU, CITES). Ces coraux, de par leur structure tridimensionnelle permettent la création de micro-niches qui offrent des refuges abondants à de nombreuses espèces et aux larves et juvéniles d'espèces côtières, exploitées par la pêche pour certaines. A ce titre, ces coraux constituent donc un passage obligé et essentiel dans le cycle de vie de nombreuses espèces côtières. Sensibles à de nombreuses pressions anthropiques directes telles que la pêche mais également plus globales comme le réchauffement climatique ou l'acidification du milieu, les communautés de coraux doivent encore faire l'objet de recherches afin d'aider à la compréhension de leur habitat et de leur répartition.

L'objectif de cette campagne est double : (1) Appui aux Politiques Publiques (descripteur 6) pour tout ce qui concerne la DCSMM et la mesure de l'étendue de l'habitat, (2) Recherche pour la partie génétique des populations.
L'objectif principal sera de réaliser la cartographie haute résolution de l'ensemble des populations de coraux. La distribution actuellement connue est constituée d'observations réalisées à partir de ROV Achille de la Comex (Campagnes Medseacan et Marum, 2009), ces observations ont permis de localiser les populations en tête de canyon (Fabri et al., 2014; Fiala-Medioni et al., 2012). Cependant ces plongées ne permettent pas de cartographier l'étendue des populations (champ de caméra réduit). Pour cela une acquisition méthodique et exhaustive sur les différents sites connus est nécessaire. Cette cartographie est techniquement possible avec le H-ROV Ariane. La cartographie des substrats réalisée en 1972 (Fig. 2) sera utilisée pour cibler les zones de substrats durs à des fins d'exploration et pour valider ou invalider la présence de coraux sur les zones non explorées. Le second objectif de cette campagne sera de réaliser des prélèvements de coraux afin d'analyser la connectivité de cette population et celle du canyon de Cassidaigne, et celles de l'Atlantique, ceci dans le cadre du projet européen H2020-ATLAS (Arnaud-Haond et al., 2017; Becheler et al., 2017a; Becheler et al., 2017b; Dubois et al., 2016).

1.2 Campagne CALADU

La mission CALADU s'est déroulée du 28 septembre au 16 octobre 2019 (embarquement à La Seyne sur mer et débarquement à Port Vendres) à bord du N/O L'Europe. La cheffe de mission est Marie-Claire FABRI de l'IFREMER à Toulon.

La zone d'étude concerne le canyon de Lacaze-Duthier.

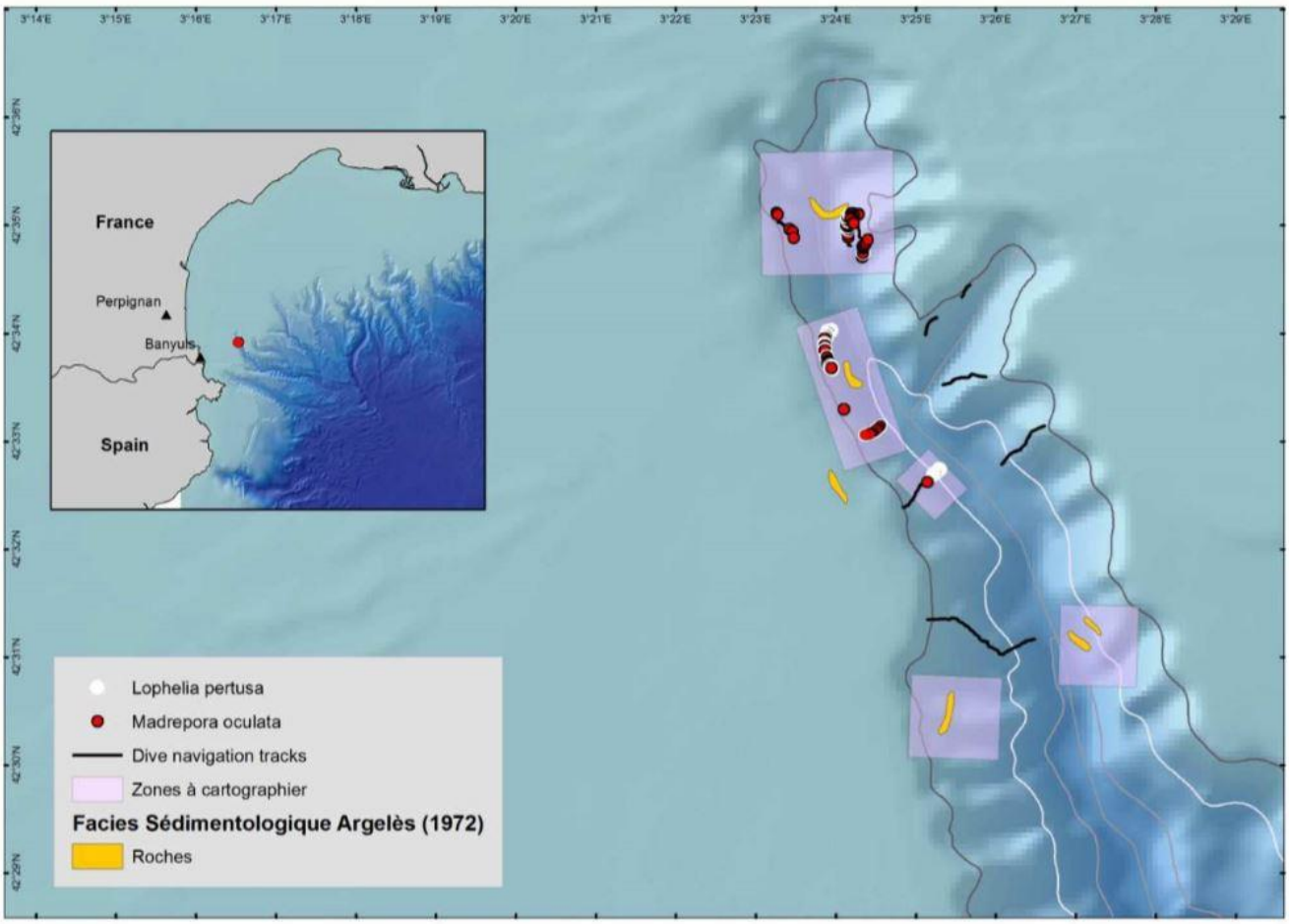

Figure 1: Zone d'étude de la mission CALADU ; canyon de Lacaze-Duthier.

L'acquisition H-ROV Ariane en mode « cartographie » avec le SMF EM2040 n'a concerné que le premier leg du 29 septembre au 1er octobre. Il n'y a pas eu d'enregistrement des données de colonne d'eau durant ces plongées. Le profil de célérité utilisé est celui mesuré pendant la descente de l'engin. Il est directement intégré dans le SMF. Les MNT ont été générés à une maille de 40 cm.
Le sondeur ME70 a été mis en marche le 8 octobre pendant 1h30. La cartographie des flancs du canyon a pu être faite à 5m.

La météo a fluctué tout au long de la mission et le programme des plongées a été ajusté au jour le jour, tout en respectant les escales obligatoires.

2. Acquisition EM2040 du H-ROV

Numéro plongée	Durée de la plongée	Distance parcourue	Inclinaison antenne	Fréquence	Altitude
PL01	4h30	5 Km	0°	300KHz	50-60m
PL02	1h00	600 m	45°	300KHz (2ème profil à 400KHz)	300KHz = 50-60m 400KHz =15m
PL03	6h00	3 Km	45°	300KHz	50-60m

NB : Il faut penser à contrôler les paramètres SP1 et SP2 des datagrammes qui renseignent l'inclinaison de l'antenne.

3. Méthode de traitement des plongées H-ROV

Le traitement des données du SMF EM2040 a été exclusivement effectué avec le logiciel GLOBE 1.13.1 sur l'ordinateur portable « W10Shackleton » de CTDI.

3.1 Navigation

Les fichiers GAPS.log et PHINS_POSTPRO.log contenus dans le répertoire DATA/TECHSAS/RawData de chaque plongée sont transmis à Séverine BERAUD (GENAVIR / Toulon) par l'opérateur H-ROV. Elle retraite et corrige les fichiers avec le programme DelPHINS.

Les différentes étapes concernant le traitement de la navigation corrigée, sont les suivantes :

- Excel : Remise en forme du fichier .txt reçu par Toulon pour être importé dans GLOBE (définition des colonnes « date » et « heure » comme texte et « latitude », « longitude » comme nombre avec 8 décimales).

	Date	Heure	Latitude	Longitude
2	29/09/2019	09:20:00.000	42.56106090	3.39737110
3	29/09/2019	09:20:00.000	42.56106110	3.39737160
4	29/09/2019	09:20:01.000	42.56106120	3.39737210
5	29/09/2019	09:20:01.000	42.56106130	3.39737260
6	29/09/2019	09:20:02.000	42.56106150	3.39737310
7	29/09/2019	09:20:02.000	42.56106160	3.39737360
8	29/09/2019	09:20:03.000	42.56106180	3.39737400
9	29/09/2019	09:20:03.000	42.56106190	3.39737450
10	29/09/2019	09:20:04.000	42.56106200	3.39737500
11	29/09/2019	09:20:04.000	42.56106220	3.39737550
12	29/09/2019	09:20:05.000	42.56106230	3.39737600
13	29/09/2019	09:20:05.000	42.56106250	3.39737650
14	29/09/2019	09:20:06.000	42.56106260	3.39737700
15	29/09/2019	09:20:06.000	42.56106280	3.39737750
16	29/09/2019	09:20:07.000	42.56106290	3.39737790
17	29/09/2019	09:20:07.000	42.56106300	3.39737840
18	29/09/2019	09:20:08.000	42.56106320	3.39737890

Figure 2: Format de fichier de navigation .txt attendu par GLOBE

- ToolBox / Impnav : Import de la navigation traitée par Toulon dans GLOBE et conversion au format .nvi
- Execute with / Apply nav to file : Intégration de la navigation traitée dans les .mbg
- ToolBox / Coratt : Correction de biais suite à la calibration
- Navigation shift : Recalage de la navigation manuellement de manière fine

Par ailleurs, les fichiers de navigation de la campagne et de chaque plongée sont convertis au format shapefile de ligne pour être intégrés au SIG.

3.2 Bathymétrie

Voici les différentes étapes de traitement de la bathymétrie :

- Tools convert / Raw files : Conversion .all en format .mbg
- Execute with / Apply nav to file : intégration de la navigation retraitée par Toulon
- Line Editor : découpe par profil. Génération d'un fichier de découpe par profil puis un fichier regroupant toutes les découpes
- Tools/ Process/ MBG Merge Tools : génération des profils
- Execute with / Biais correction : Correction de biais
- Swath Editor : Epuration manuelle
- Export to/ Digital Terrain Model : Maillage du .dtm avec une interpolation de 3 lignes / 3 colonnes
- Export to/ Geotiff : Export du .dtm au format .tif pour l'intégration dans le SIG

4. Traitement de l'EM2040 des plongées H-ROV

4.1 Plongée 01

4.1.1 Plan de position de la plongée 01

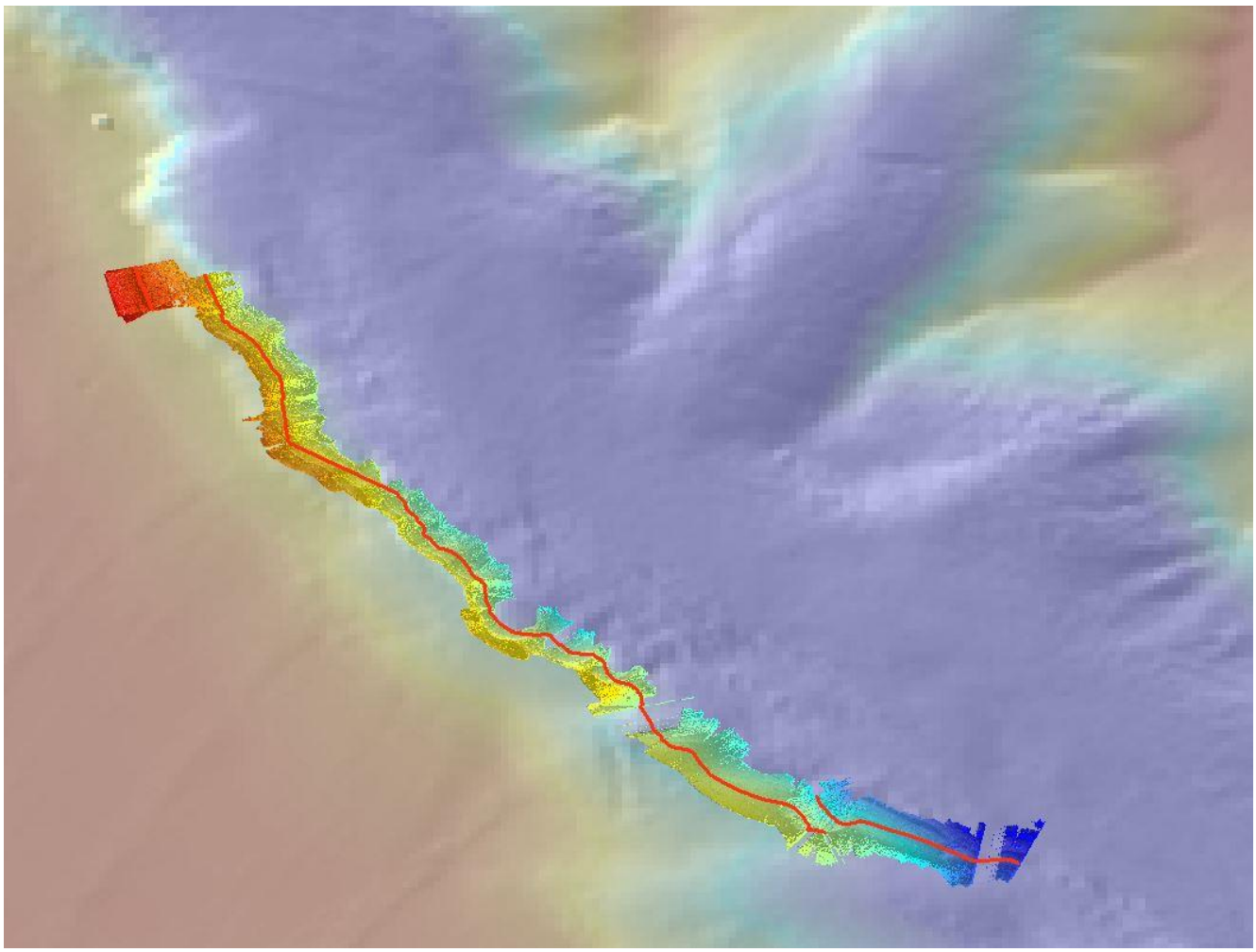

Figure 3: Plan de position de la plongée 01

4.1.2 Configuration de la plongée

Fréquence : 300 KHz
Antenne à plat
Altitude de navigation : 50-60 m
Vitesse d'acquisition : 0,3 nds

4.1.3 Calibration

Deux profils de calibration ont été effectués (un aller-retour de 200 m chacun sur fond « plat ») pour corriger le biais de roulis lié au montage des antennes (fichiers .all 004 et

005). L'antenne du sondeur n'ayant pas été démontée entre les plongées, ces profils de calibration seront les seuls effectués pendant cette mission.

Les figures ci-dessous montre un biais de roulis de -1.7°.

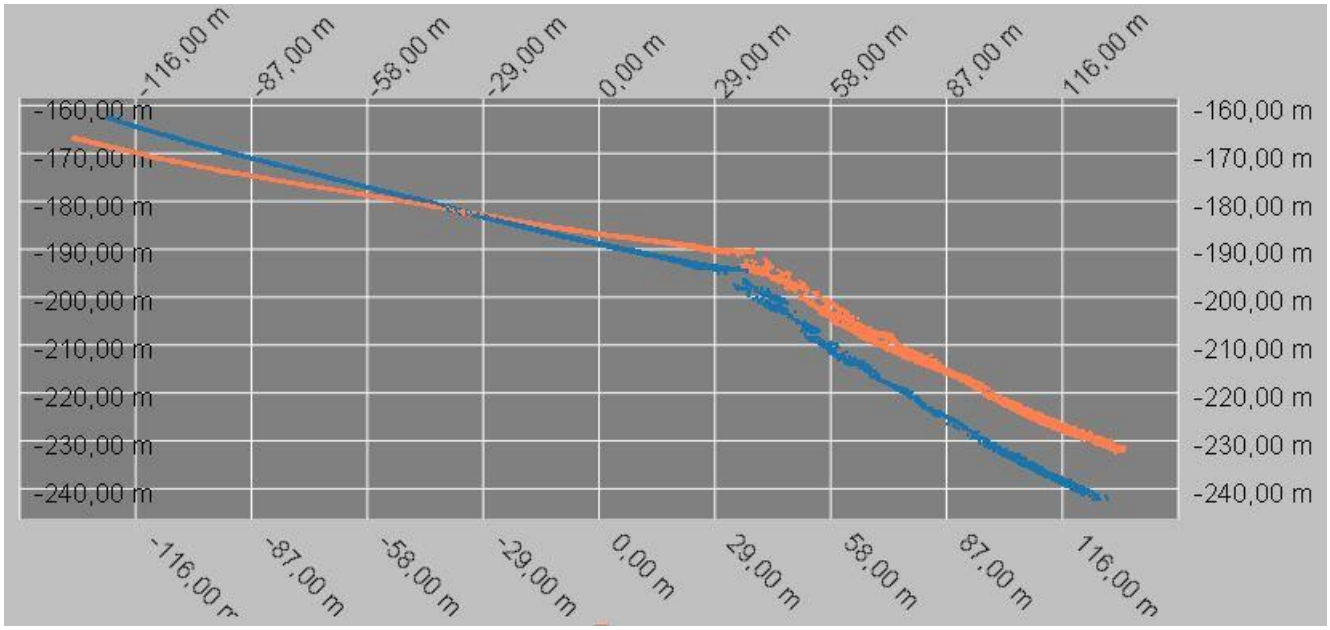

Figure 4: Profil de calibration sans correction de biais de roulis

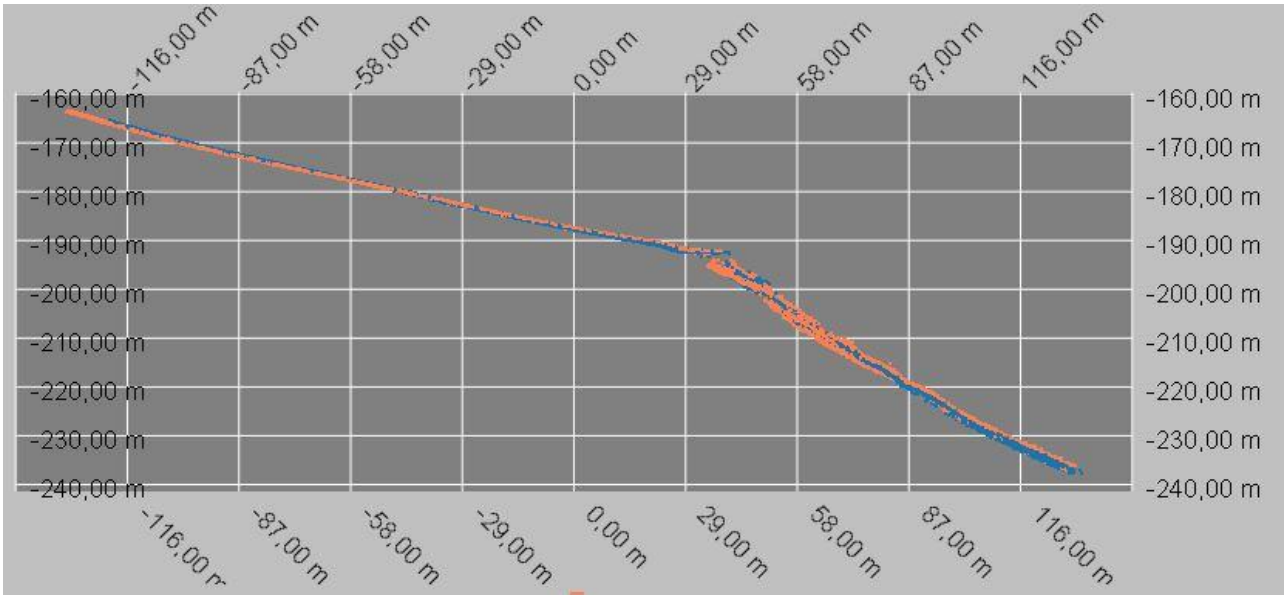

Figure 5: Profil de calibration après correction de biais de roulis

4.1.4 Traitement

Les profils de la plongée ont été recalés essentiellement avec un MNT de référence issu de la campagne CALMAR97 à une résolution de 15 m. La navigation de cette plongée est en ligne droite sur une distance d'environ 2,5 nm. Si les profils étaient uniquement recalés

les uns par rapport aux autres, il y aurait une dérive sur la fin de la plongée. Cette méthode est donc choisie pour ne pas créer d'écart trop important entre le MNT de référence (positionnement bateau) et les différents profils de la plongée.
Cependant, les profils 07 et 11 ont été ajustés respectivement sur les profils 06 et 10 pour assurer la continuité des reliefs très marqués. Les profils de calibration ainsi que le profil 01 ont été ajustés avec les profils de la plongée 02.

Observations étranges et non expliquées :

- Un décalage de 6,1m vers l'ouest est observé (perpendiculairement au sens de la navigation) sur tous les profils où le relief est abrupt. Les 2 derniers profils, où la pente est plus douce, n'ont pas eu besoin de recalage.
- Un biais d'immersion de -2m a été appliqué sur les profils de calibration pour être cohérents avec les profondeurs du premier profil de la plongée sur la zone de recouvrement.

4.1.5 Problèmes rencontrés

1/ La synchronisation entre la PHINS et la GAPS a été désactivée manuellement à 11h12. A partir de cette heure, la navigation d'Ariane s'est faite uniquement avec l'estime de la PHINS.

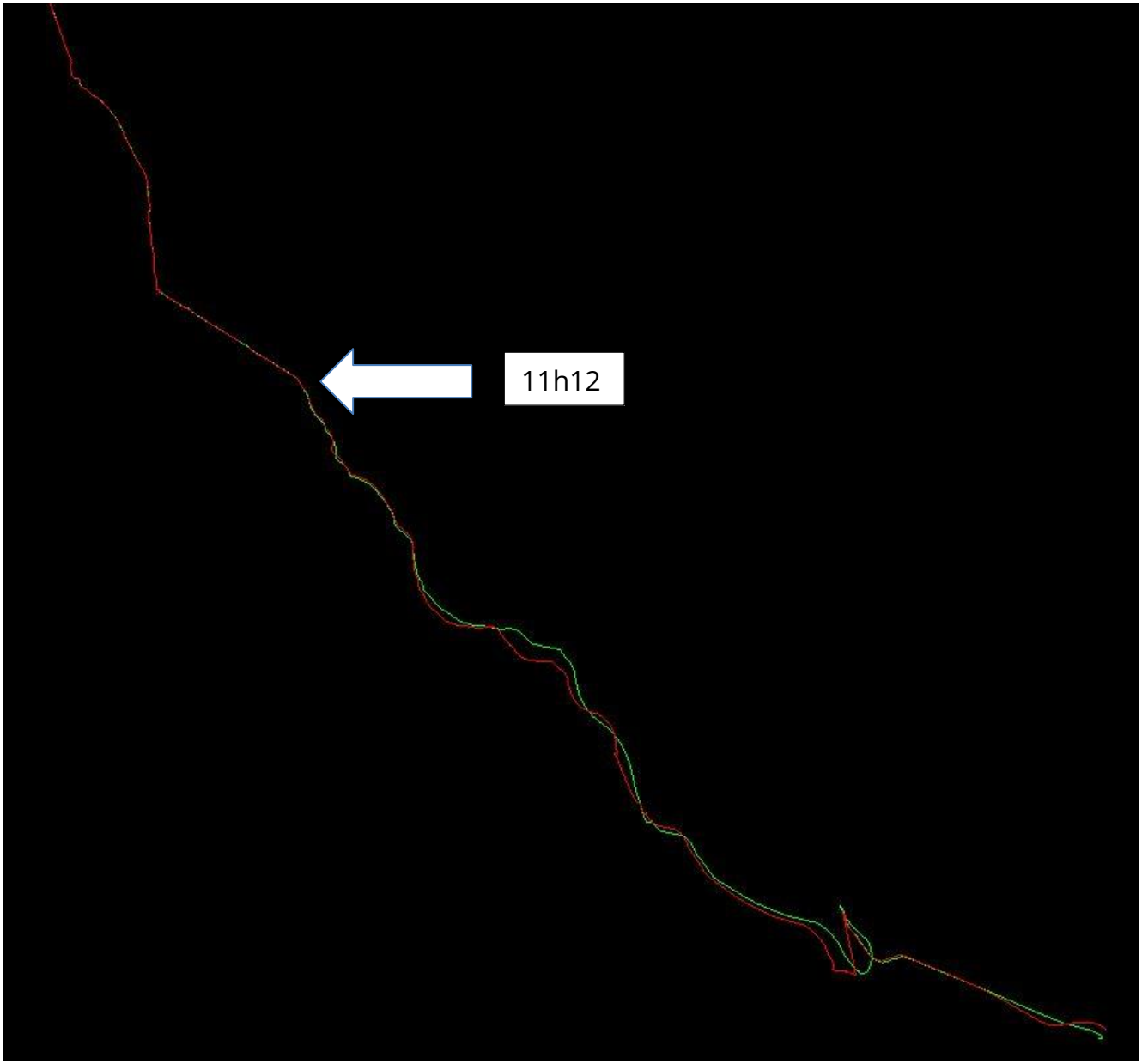

Figure 6: Illustration de la désynchronisation entre la PHINS et la GAPS

2/ Le répertoire compressé contenant les fichiers de navigation .log (Plongee_01\CALADU-139-01\DATA\TECHSAS\RawData) qui a été envoyé par les opérateurs HROV à GENAVIR de Toulon n'a pas été chargé correctement à cause du débit internet trop faible. Par conséquent, le fichier PHINS-POSTPRO.log n'a pas pu être lu.

3/ La première version de recalage de la navigation reçu par GENAVIR de Toulon prenait en compte la navigation du lest et non celle du H-ROV. La superposition des navigations brutes et recalées semblait incohérente et présentait jusqu'à 80 m d'écart.

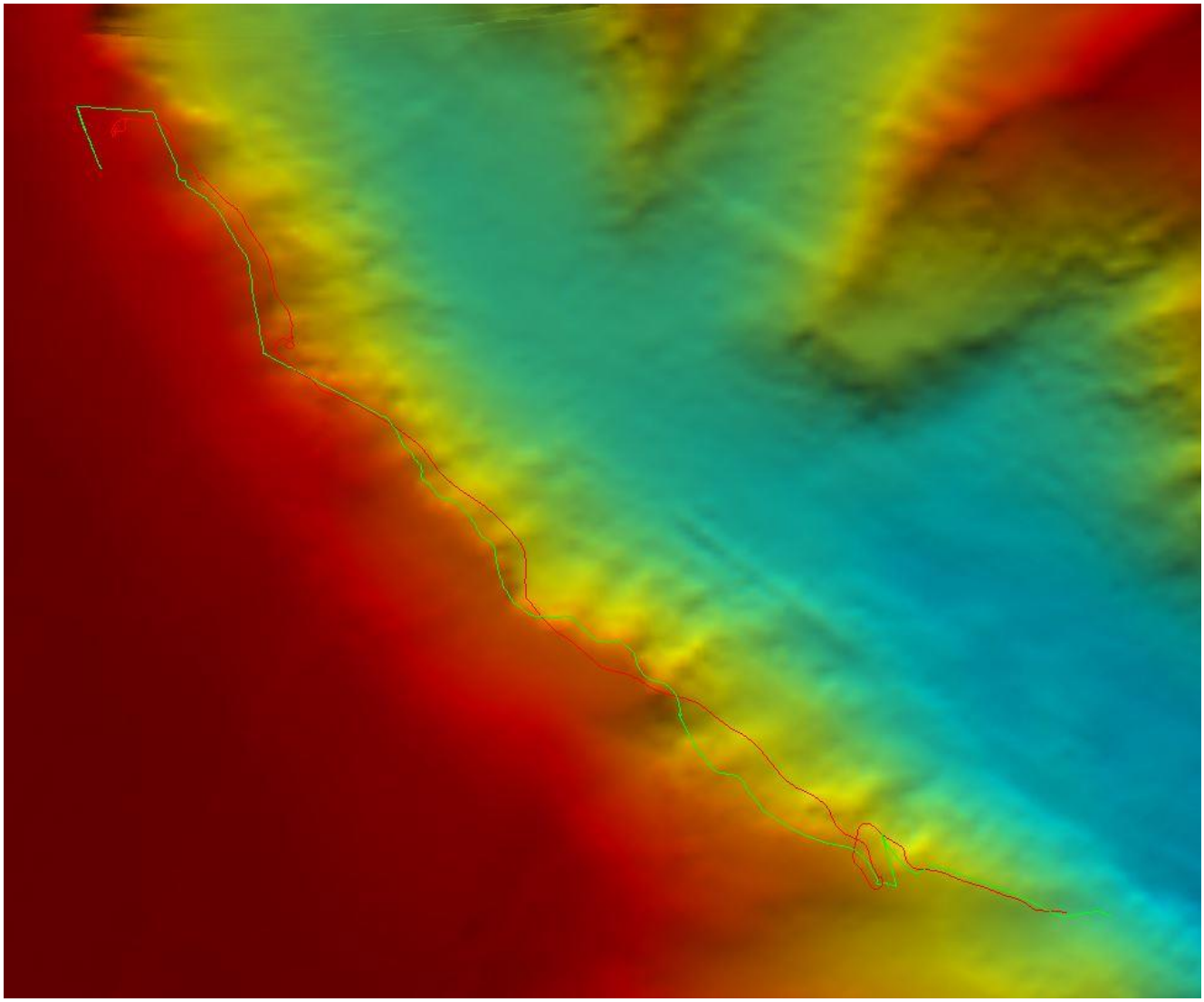

Figure 7: Décalage entre la navigation brute et la première version de recalage faite par l'IFREMER de Toulon

Les données de bathymétrie étaient incohérentes comme l'illustre la figure suivante :

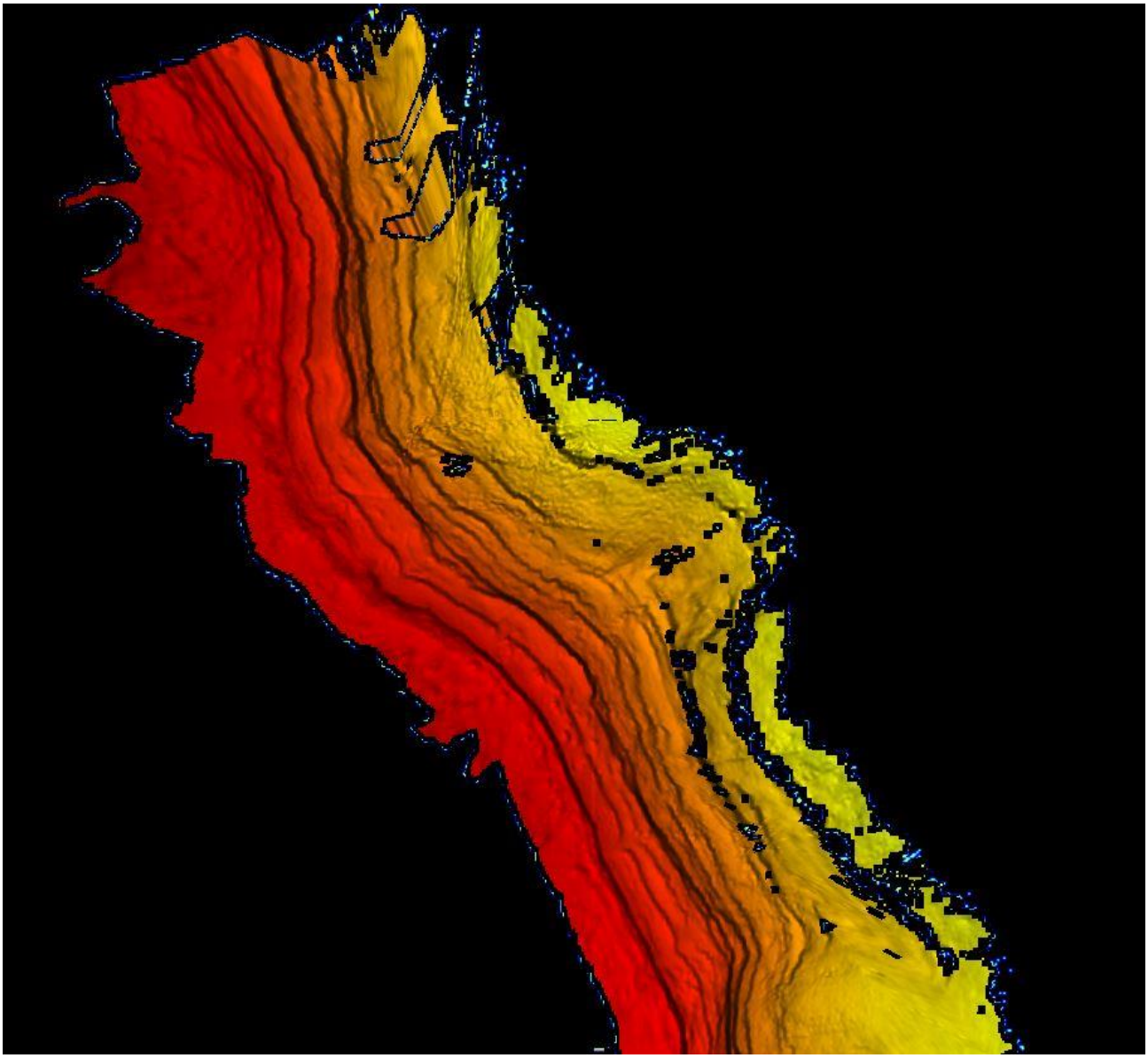

Figure 8: Bathymétrie brute

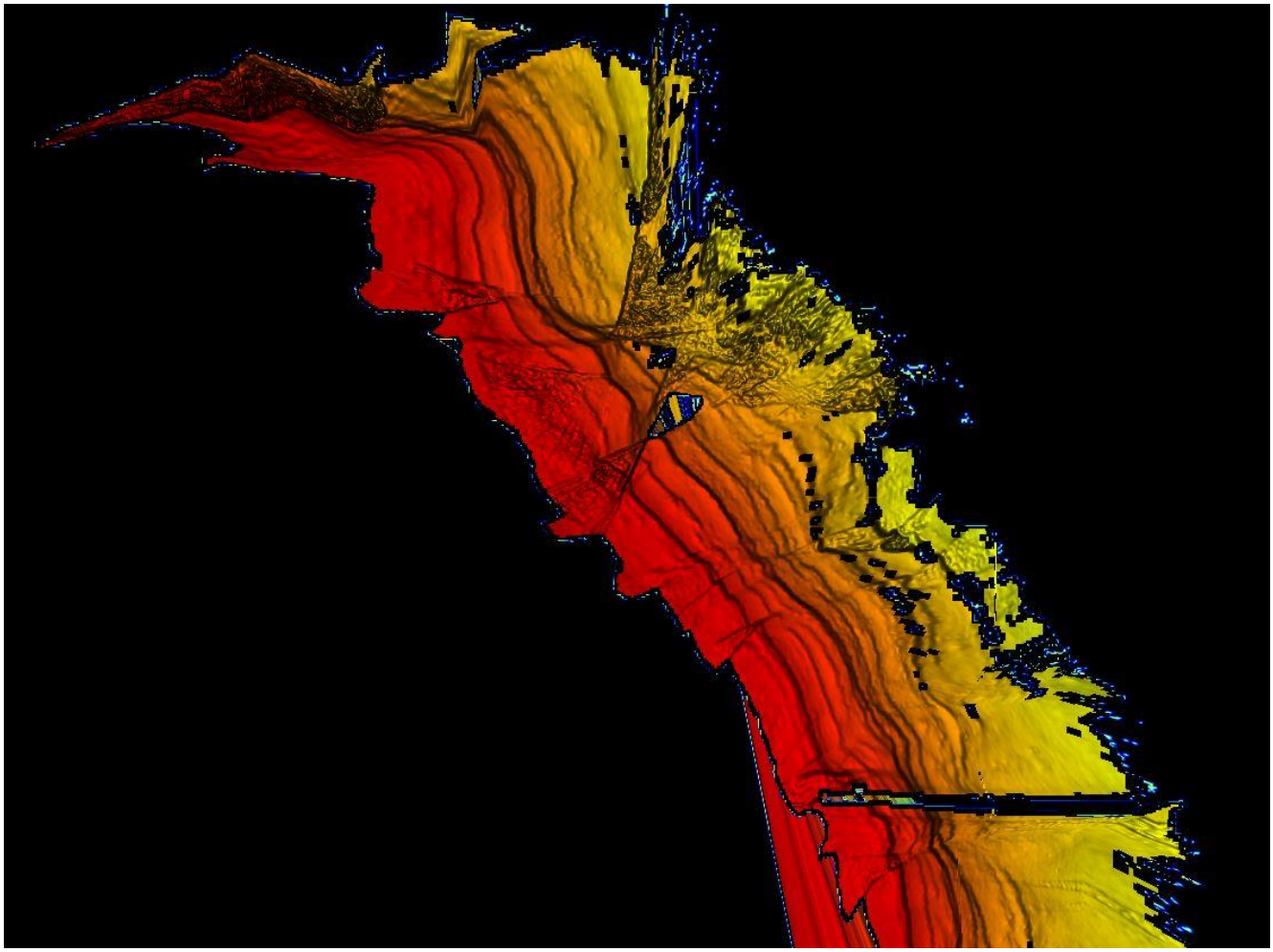

Figure 9: Bathymétrie après import de la navigation traitée par l'IFREMER de Toulon

4.2 Plongée 02

4.2.1 Plan de position de la plongée 02

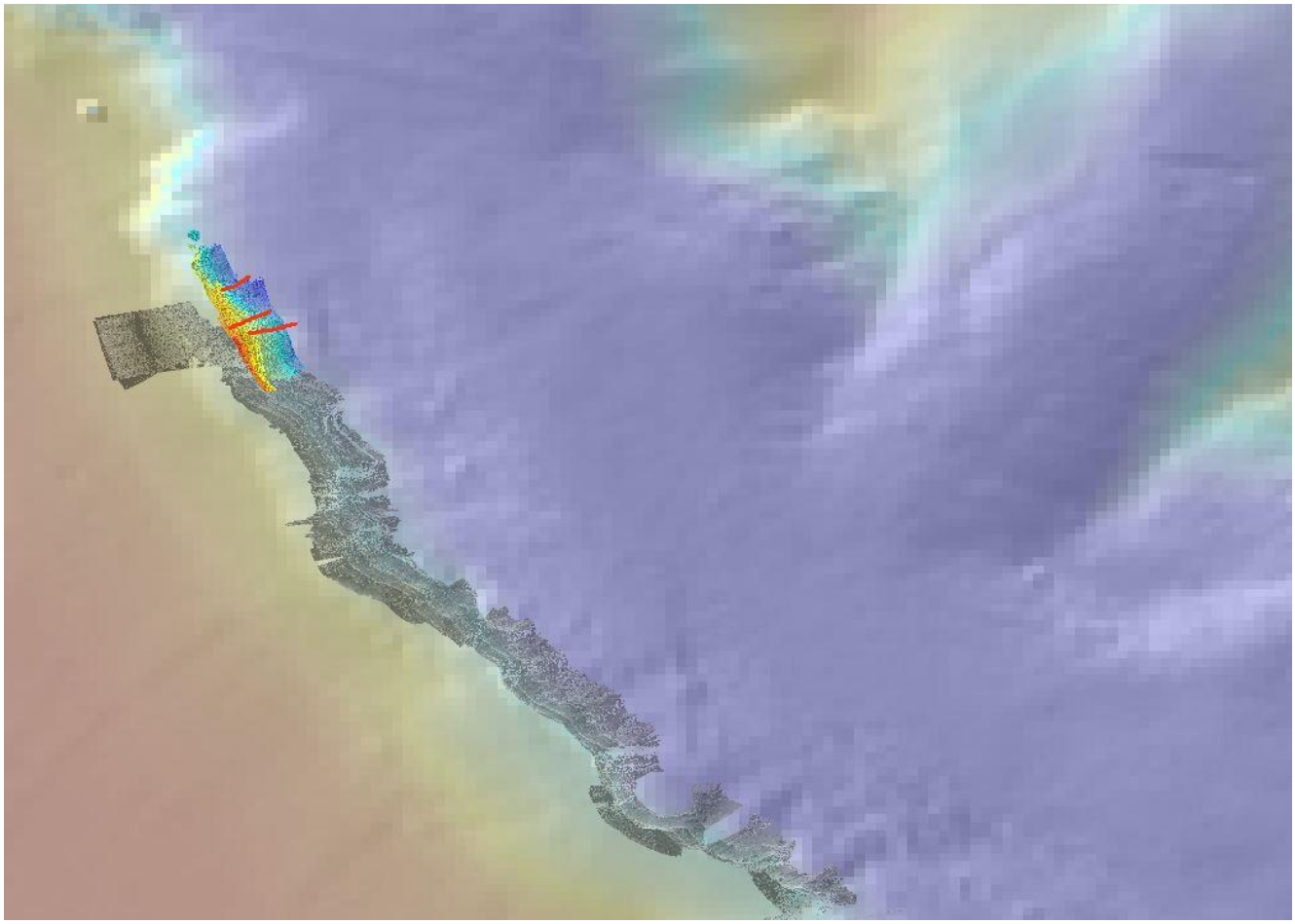

Figure 10: Plan de position de la plongée 02

4.2.2 Configuration de la plongée

- Profils 01 et 03

Fréquence : 300 KHz
Antenne à 45°
Altitude de navigation : 50-60 m
Vitesse d'acquisition : 0,3 nds

- Profil 02

Fréquence : 400 KHz
Antenne à 45°
Altitude de navigation : 15 m
Vitesse d'acquisition : 0,3 nds

4.2.3 Traitement

Cette plongée a été recalée initialement avec le MNT issu du SMF ME70 à 5 m de résolution (acquis plus tard dans la mission). Afin d'assurer une cohérence avec la plongée 01, les 3

profils ont été également recalés avec les profils de calibration et le profil 01 de la plongée 01. Des écarts pouvant atteindre 20m ont été observés.

4.2.4 Problèmes rencontrés

Au cours du profil 01 le DVL a décroché donc la PHINS ne pouvait plus calculer sa vitesse. Par conséquent, les derniers pings ne sont pas être bien positionnés.

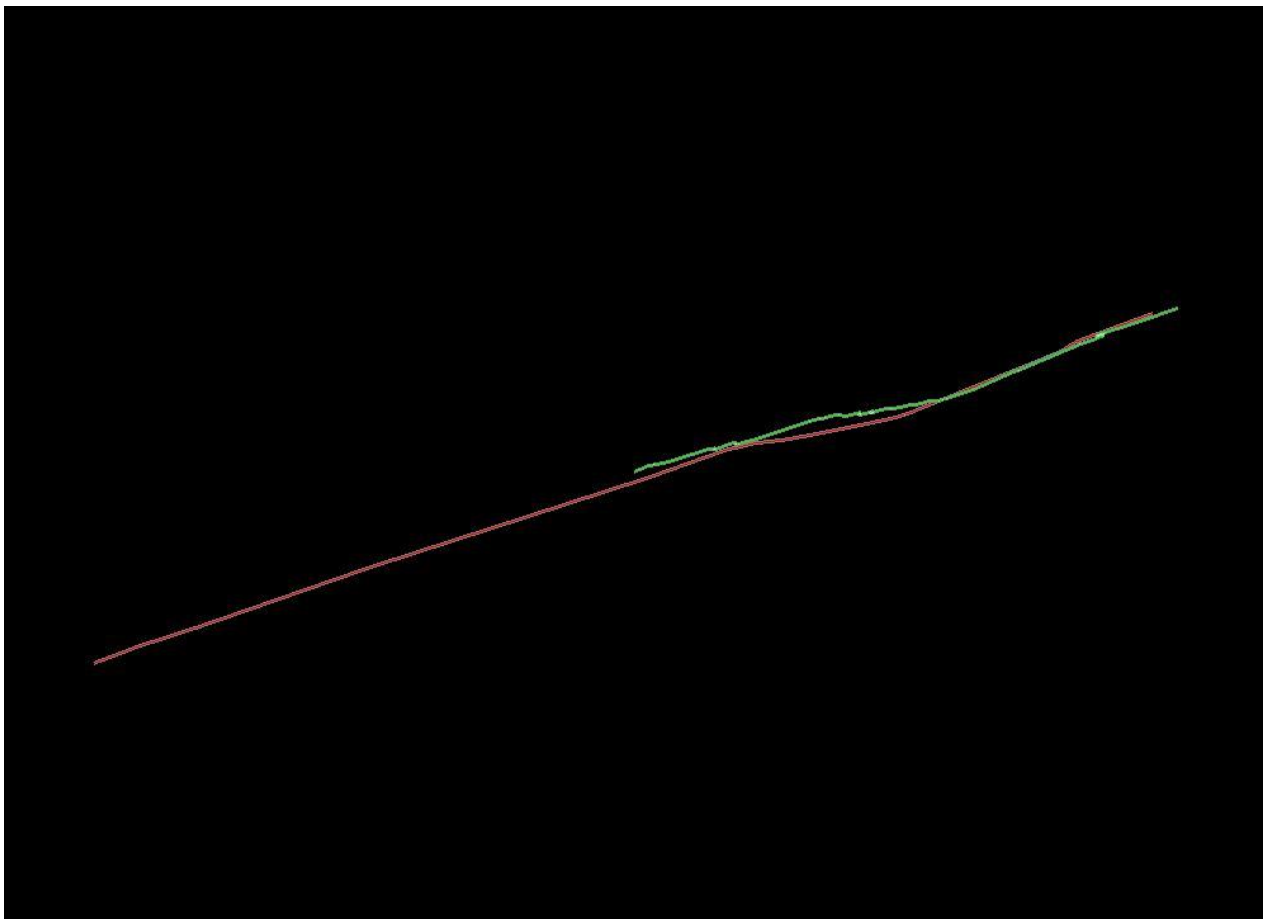

Figure 11: Superposition de la navigation PHINS (en vert) et de la navigation traitée par l'IFREMER de Toulon (en rouge)

Une fois la navigation de GENAVIR de Toulon réimportée dans le fichier .mbg, les derniers pings ont été bien repositionnés comme le montre les figures suivants :

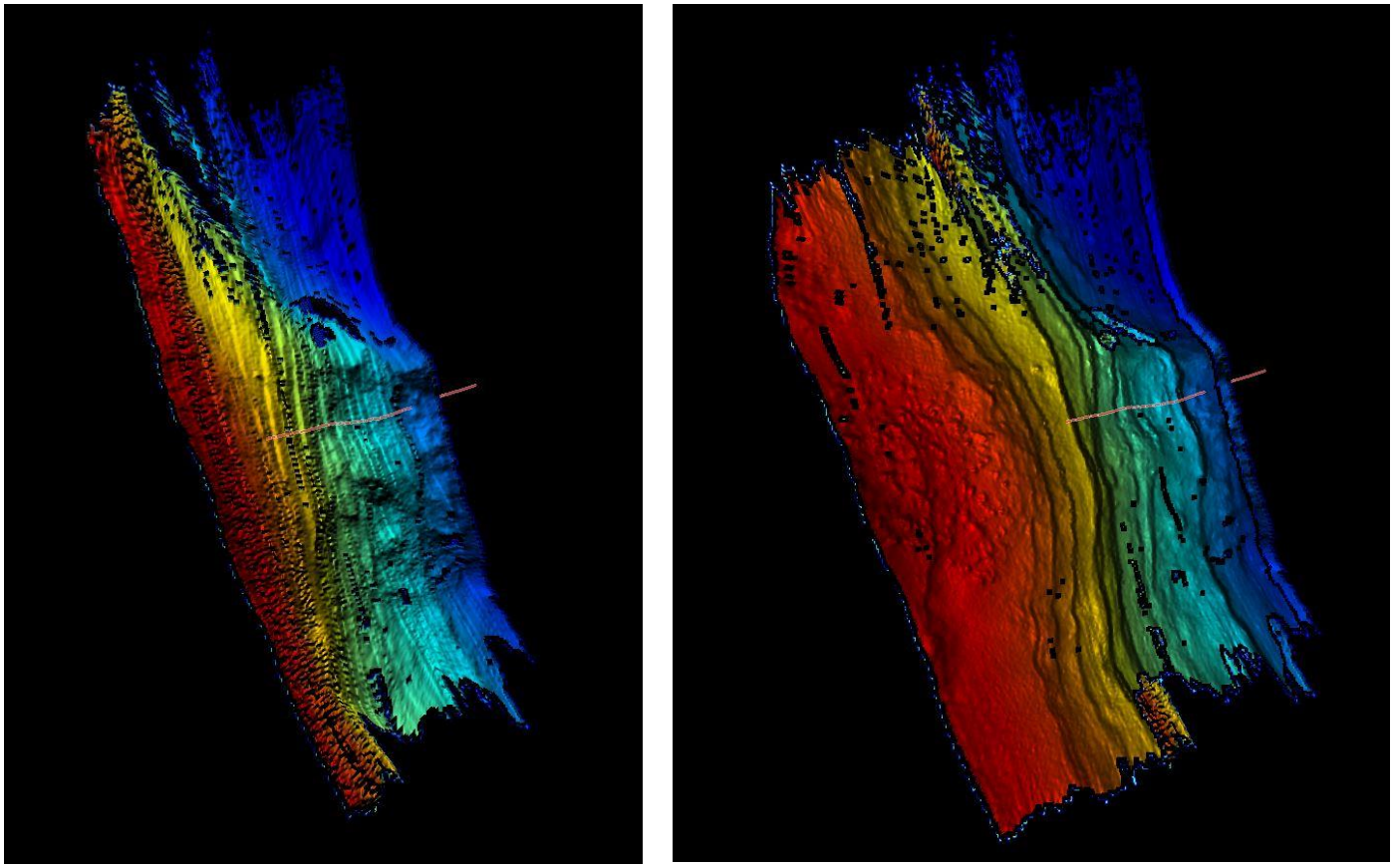

Figure 12: A gauche; bathymétrie brute, à droite; bathymétrie avec navigation traitée par l'IFREMER de Toulon

Au bout d'une heure de plongée, la fibre optique a montré des signes de faible. Elle a été déroulée puis enroulée mais la connexion avec la caméra de navigation s'est perdu. Les derniers pings du profil 03 semblent mal positionnés comme le montre la figure ci-dessous. La fin du fichier a été coupée.

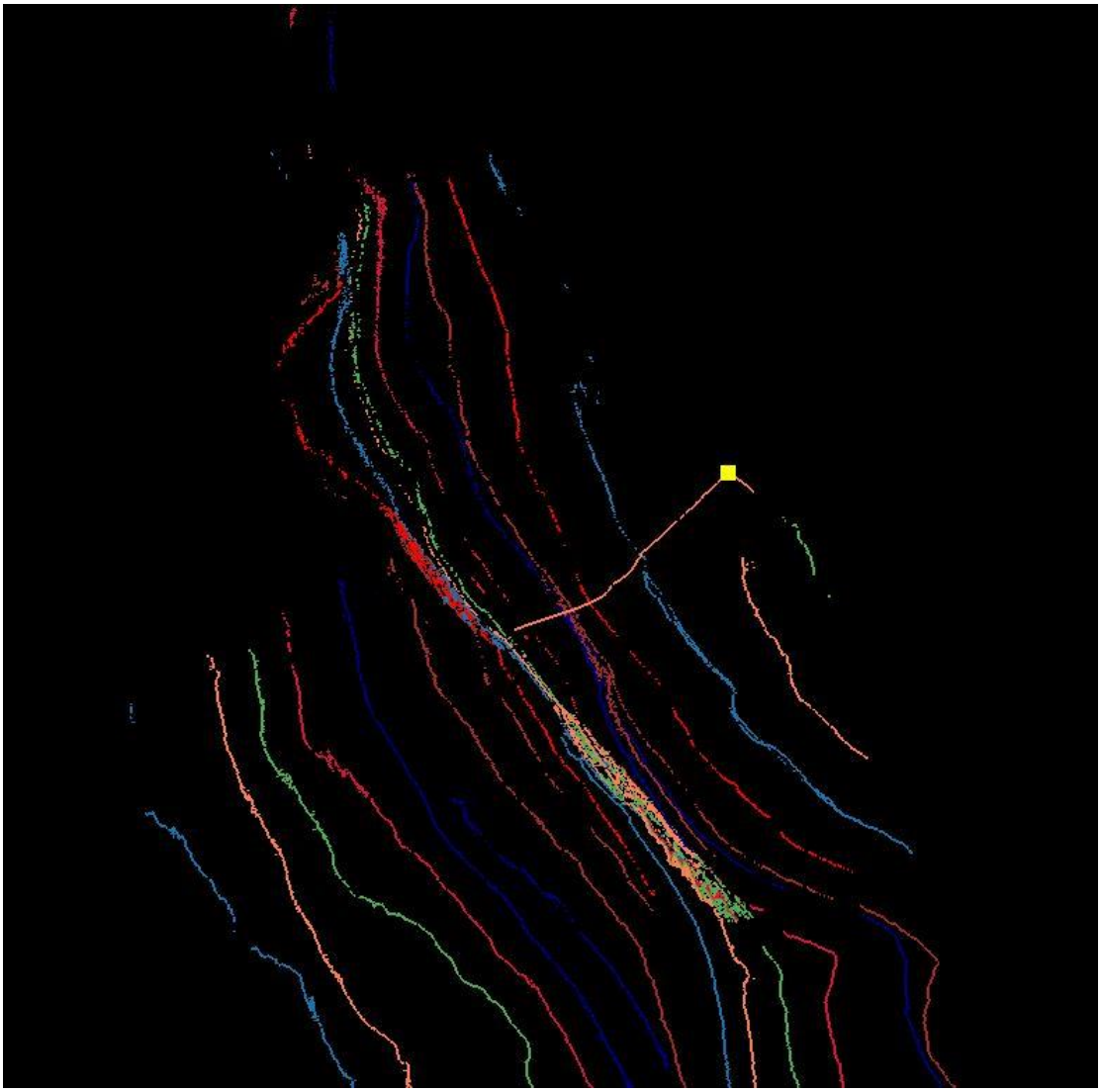

Figure 13: Pings mal positionnés lié à un défaut de la fibre optique

4.3 Plongée 03

4.3.1 Plan de position de la plongée 03

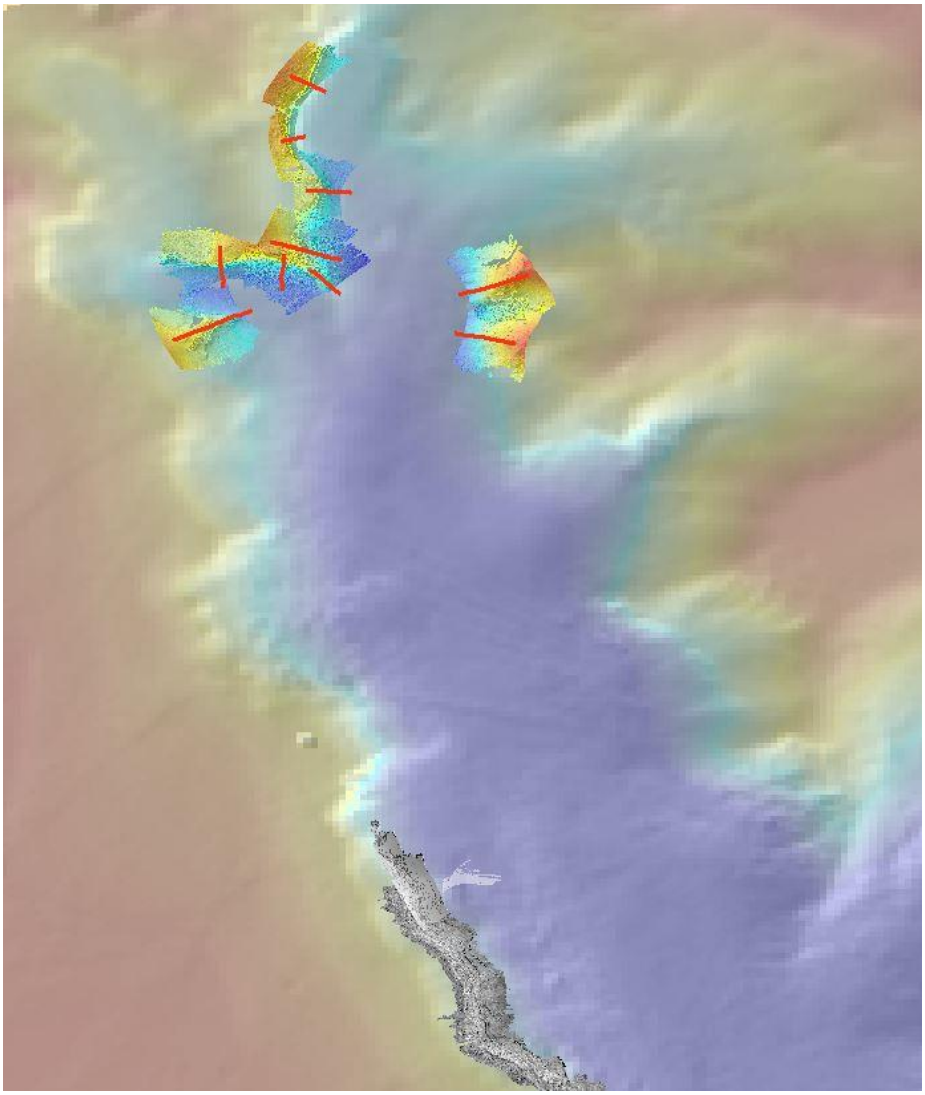

Figure 14: Plan de position de la plongée 03

4.3.2 Configuration de la plongée

Fréquence : 300 KHz
Antenne à 45°
Altitude de navigation : 50-60 m
Vitesse d'acquisition : 0,3 nds

4.3.3 Traitement

Des décalages de 6 m dans le bas de pense et allant jusqu'à 13 m dans le haut de pente ont été observés.

- Falaise Nord

Profils	Isobaths de référence	Décalage	Cohérence avec MNT 15m	Remarques
Pr01	MNT 15m	Entre 5 et 10m		
Pr02	PL03_Pr01	Entre 6 et 11m	OK	
Pr04	PL03_Pr02 et Pr05	Entre 6 et 11m	NON	Isobaths reculés
Pr05	MNT 15m	Entre 6 et 11m		Biais 0,5°
Pr06	MNT 15m	Entre 6 et 13m	NON	Biais -1°
Pr07	MNT 15m	Pas de décalage		
Pr08	MNT 15m	Pas de décalage		

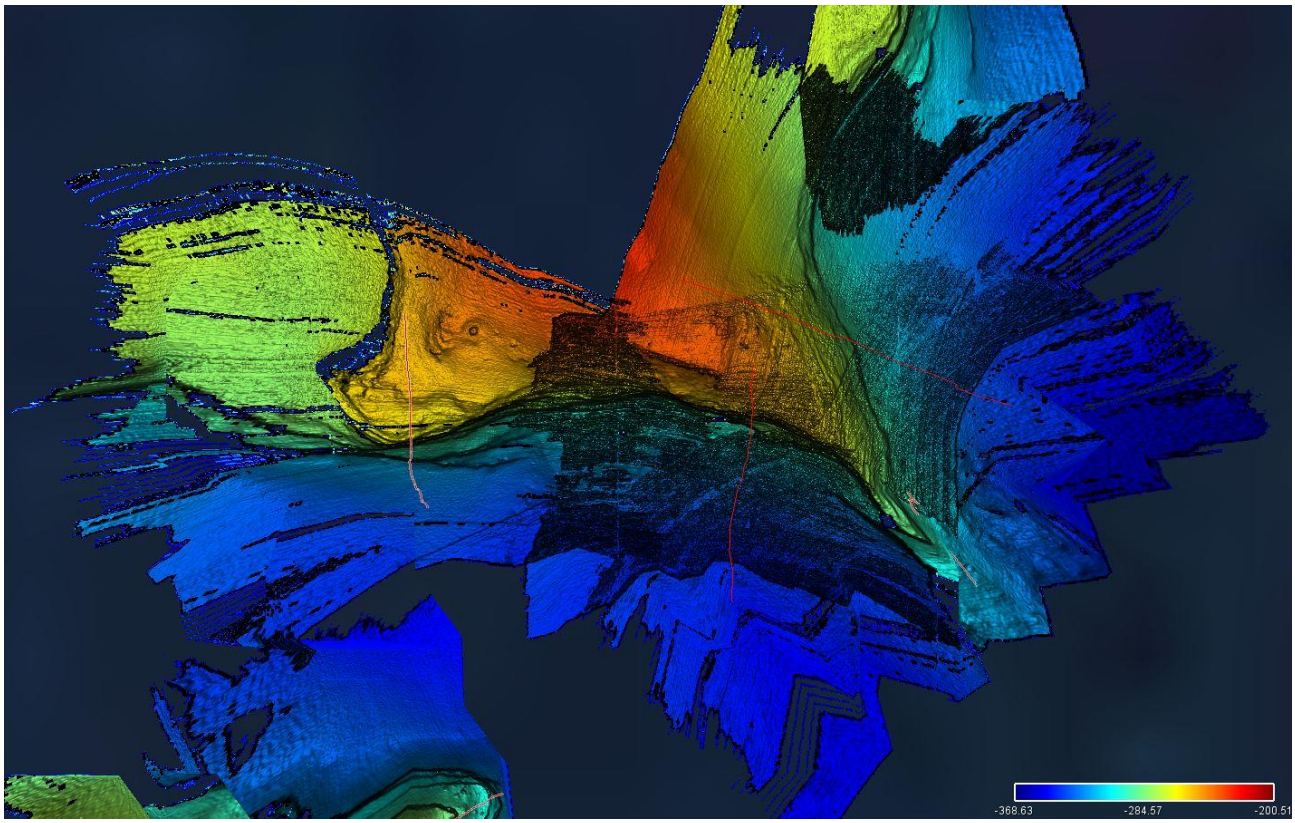

Figure 15: Bathymétrie brute de la falaise Nord

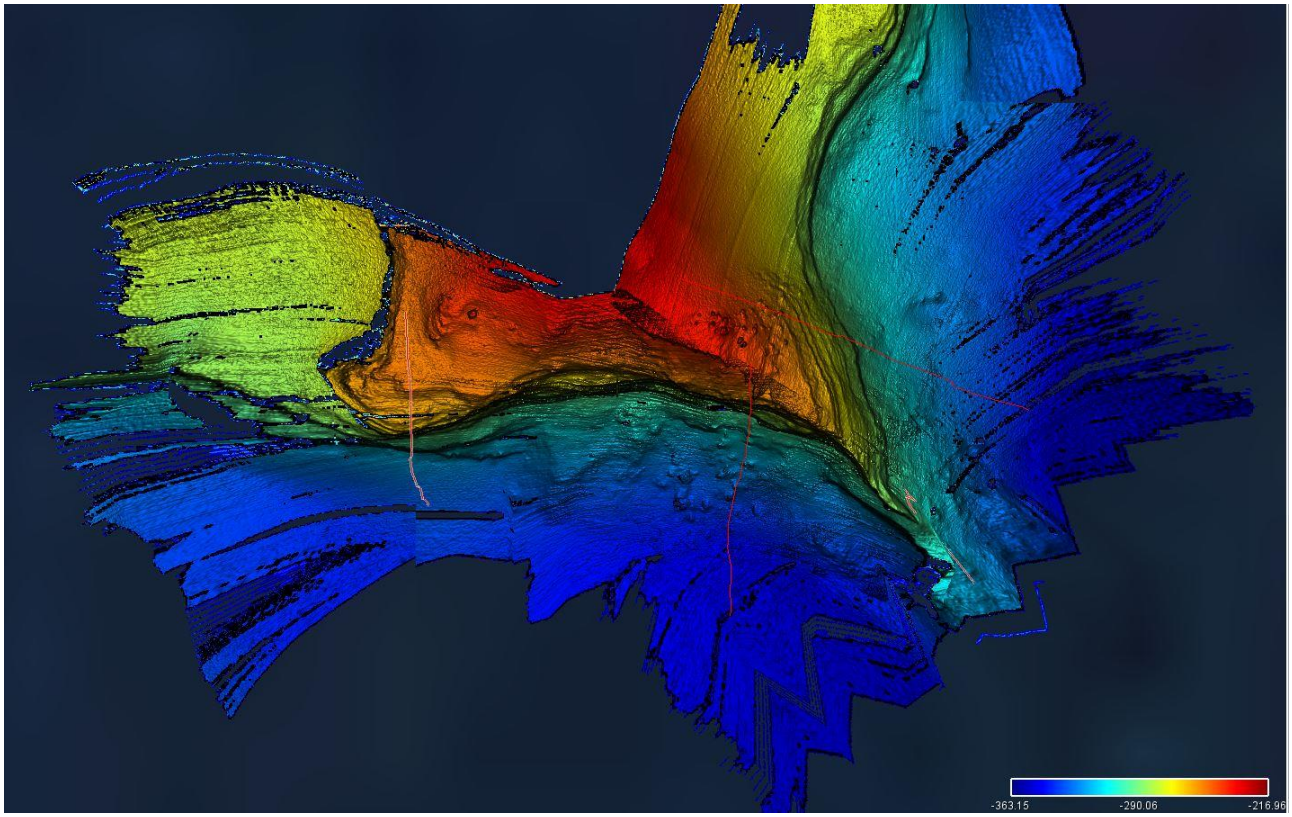

Figure 16: Bathymétrie recalée de la falaise Nord

- Pointe Ouest

Profils	Isobaths de référence	Décalage	Cohérence avec MNT 15m
Pr03	MNT 15m	3m	OK

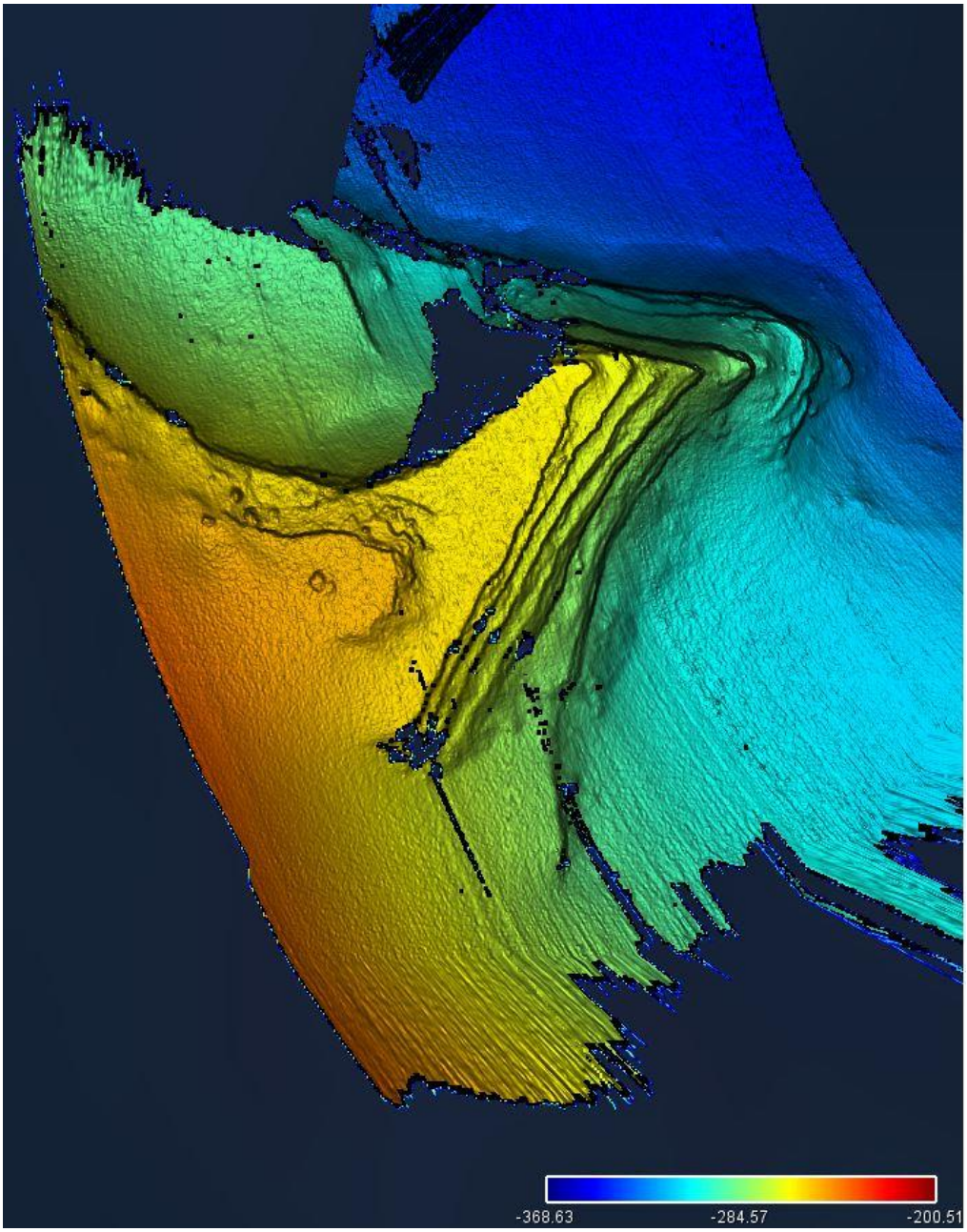

Figure 17: Bathymétrie de la pointe Ouest

- Monts Est

Profils	Isobaths de référence	Décalage	Cohérence avec MNT 15m
Pr09	PL03_Pr10	Entre 3 et 5m	OK
Pr10	MNT 15m	Pas de décalage	

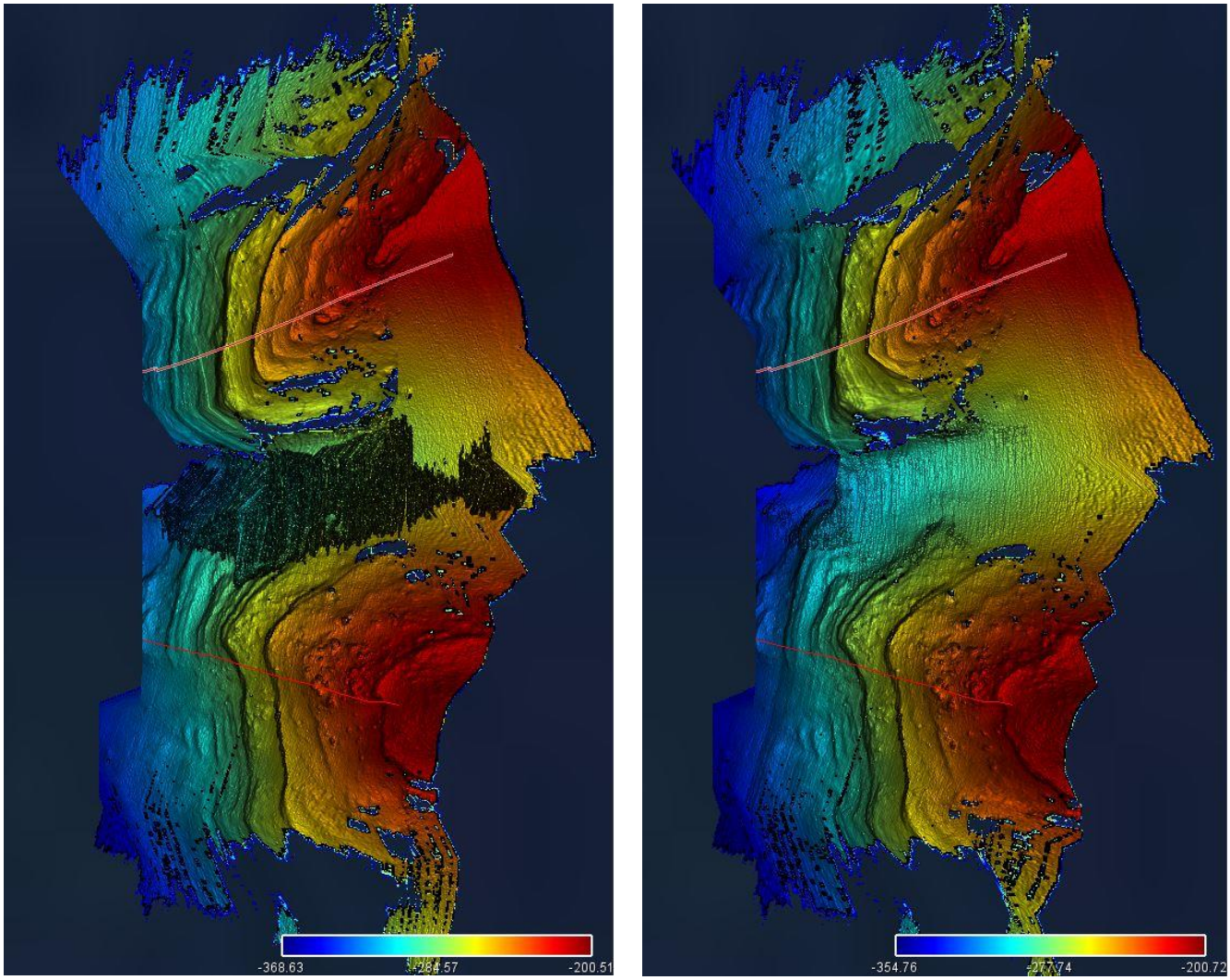

Figure 18: A droite; bathymétrie brute, à gauche ; bathymétrie recalée des monts Est

5. Problèmes rencontrés lors de l'acquisition H-ROV

Les fichiers .ply ne se sont pas enregistrés automatiquement ce qui nous a empêché de visualiser l'acquisition en temps réel. Seules les détections des DVL (Doppler Velocity Looker) nous ont permis de nous repérer et de prendre la décision de stopper les profils.

Une plongée a été annulée à cause du variateur du moteur du TMS (fibre optique).

6. Traitement du ME70

Le sondeur ME70 a été mis en marche le 8 octobre pendant 1h30. Cette acquisition qui n'était initialement pas prévu, nous a permis de cartographier de manière rapide les

flancs du canyon à une résolution de 5m. Ceci est d'une aide précieuse pour le recalage des données du H-ROV.

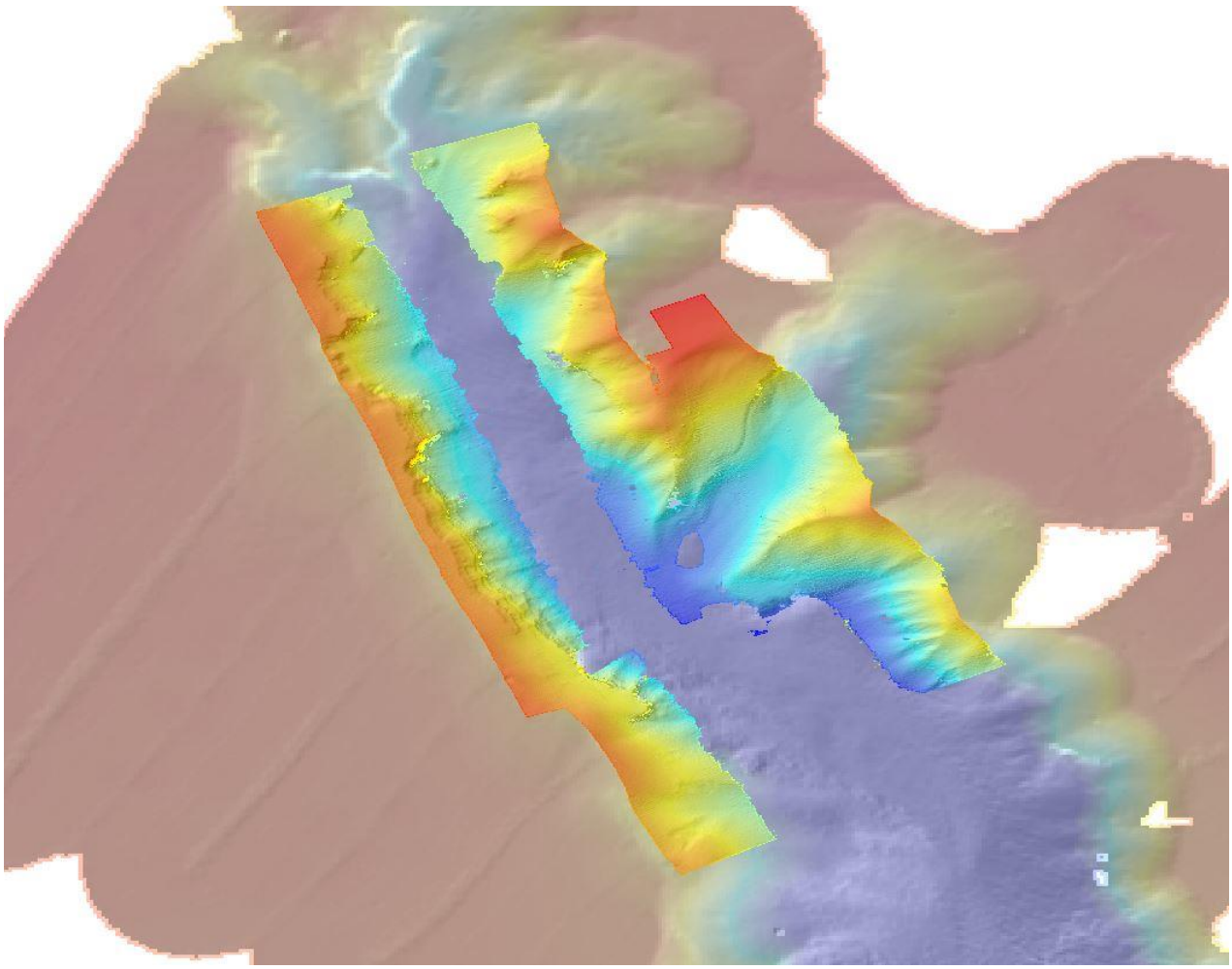

Figure 19: Plan de positionnement de l'acquisition ME70

Le logiciel WINMK21 a été utilisé pour l'acquisition du tir sippican T7. Le profil de célérité a été traité avec le logiciel DORIS puis importé dans le logiciel d'acquisition SMS-OS.

L'acquisition du ME70 s'est faite à partir de 2 logiciels que sont SMS-OS (spécifique au ME70) et SIS (spécifique à KONGSBERG).

Les données ont été traitées de manière classique avec le logiciel de traitement GLOBE.