



Département Recherche et Développement Technologiques  
Service Ingénierie et Instrumentation Marine

<b>REFONTE DU SYSTEME DE CAROTTAGE DE L'ATALANTE</b>				
<b>MISSION ATA-ESSTECH-2023</b>				
<b>ESSAI DU NOUVEAU SYSTEME DE CAROTTAGE</b>				
établi le : 11/10/2023	par : Franck BASSINOT Jérémie GOURIOU Pierre SHUTE Natalia VAZQUEZ RIVEIROS Patrice WOERTHER Sébastien ZARAGOSI	Réf : RDT/IIM/23/CR083	n° analytique : R703-07 – NSE Evolution navires	Projet : NSE CAROTTAGE

Diffusion :

Commandant de l'Atalante  
Sébastien Morvan  
Aurélie Feld  
Bernard Dennielou pour diffusion aux membres du GT carottage  
Jean-François Bourillet  
Jean-Marc Daniel  
Sylvie Leroy

---

Diffusion :                      confidentielle                       restreinte                       libre

## Table des matières

1. Résumé.....	3
2. Revue des problèmes identifiés lors de la mission ESSTEC 2022 par le GT carottage.....	4
3. Mesure de la vitesse du messenger .....	6
4. Mesure du module d'élasticité du câble grand fonds .....	6
5. STATIONS CAROTTAGE .....	9
Synthèse des opérations de carottage.....	9
ATA23-0011-K2 .....	10
ATA23-0012-K2 .....	10
ATA23-0013-K2 .....	11
ATA23-0014-K2 .....	12
ATA23-0015-K2 .....	14
ATA23-0016-K2 .....	15
6. Remarques .....	16

## 1. Résumé

### Faits saillants :

- Le système de carottage est opérationnel jusqu'à 24 m avec une qualité de prélèvement satisfaisante mais perfectible
- Le carottage 30 m n'est pas opérationnel en conditions standards (3 matelots) et par condition météo difficile
- La récupération des tubes flambés et des tubes instrumentés en flux de chaleur n'est pas opérationnelle
- Les temps de carottage (hors filage et virage) restent à préciser, ils sont de 5.5 h (tube 15 m), 6.5 h (tube 24 m), et 8.5 h (tube 30 m), incluant le temps de découpe ne pouvant s'effectuer en temps masqué
- Les bers sont fragiles et encombrants. Ils limitent le déploiement à un maximum de 24 m
- L'ensemble du système reste lourd avec un coût opérationnel élevé (transport et installation)

### Objectifs à atteindre :

- L'objectif de carottage 30 m en conditions opérationnelles standards n'est pas atteint, or c'était l'objectif affiché de la refonte du carottage sur l'Atalante
- Réduire le temps opérationnel
- Réduire la dangerosité des manœuvres de récupération sur la plateforme de carottage
- Réduire la lourdeur de mise en œuvre et le coût opérationnel du système de carottage.

### Recommandations :

- Remplacer les 4 bers par 4-5 tangons, ce que permettra :
  1. le déploiement d'un tube de 30 m en conditions opérationnelles standard et par météo difficile,
  2. la récupération des tubes flambés et des tubes instrumentés pour le flux de chaleur,
  3. la libération du pavois et autorisera le déploiement d'outils (CTD, carottier multi-tubes) du labo humide en alternance avec le carottage,
  4. la libération de l'espace de circulation et de travail dans la coursive,
  5. la réduction de l'encombrement du système, peut-être son stockage à bord du navire et réduira ainsi les coûts opérationnels élevés du transport et des jours de montage à quai
- Réduire le temps d'opération en facilitant l'insertion de la chemise par arrière (haut du carottier) à travers la plateforme --> modifier/déplacer l'extraction de ventilation du local tube
- Ajouter un treuil sur le bordé pour la récupération du câble pilote pour éviter une chute à la mer du personnel

## 2. Revue des problèmes identifiés lors de la mission ESSTEC 2022 par le GT carottage

- Alignement des tubes sur les rouleaux pour les assembler : **résolu**
- Difficulté pour introduire le haut du tube dans le porte lest à cause d'un défaut d'alignement : **résolu**
- Dysfonctionnement de la platine de déclenchement : **probablement lié à la vitesse du messenger inférieure à celle du PP ? résolu**
- Difficultés pour sortir le tube du porte lest, toujours à cause des problèmes d'alignements : **Résolu**
- Introduction de la chemise pour un tube de 30 mètres :
  - 1<sup>ère</sup> solution : Introduction des chemises dans les portions de tubes. Pose des tubes sur les diabolos le long du pavois. Collage des chemises puis assemblage des tubes section par section. C'est long, pas aisé mais ça fonctionne.
  - 2<sup>ème</sup> solution : introduction des chemises par sections de 5,5 mètres à travers la plateforme de carottage dans le tube posé sur les diabolos (plus simple et plus rapide). Remarques : l'extraction de ventilation du local tube gêne un peu ; cette solution augmente le nombre de jonctions dans le tube, avec le risque conséquent de rupture à la découpe des sections.
- Extraction de la chemise
  - Pousseur à l'arrière du tube pour extraire le début de la chemise à finaliser : **résolu**
  - Option d'extraction de la totalité de la chemise avec le pousseur : **non retenu**.
  - Colerette d'extraction de la chemise à finaliser : **à améliorer**.

Remarque : la découpe par le top fonctionne bien. Afin qu'elle soit possible pour les tubes de 30 mètres, le premier tube avec la bride ne doit pas être supérieur à 1 mètre. Une fois ce premier tube dévissé et démonté, il est ensuite possible d'extraire la chemise avec une sangle ou la colerette d'extraction par sections de 1 ou 1,5 mètres. Pour les tubes de 24 m, il est possible d'extraire et couper des sections de chemise de 5 m, qui sont ensuite posées dans le hangar ou sur la plage arrière (idéalement sur la coursière, mais cette option n'est pas possible en raison de la place prise par les bers) pour découpe en tronçons plus petits. Cette option permet de gréer le tube suivant et la découpe en sécurité (loin du bordé) et la numérotation directe des sections avant découpe, ce qui limite les erreurs potentielles. Il faudra par contre prévoir l'achat de chandeliers ou de chariots à roulettes pour poser les chemises (exemple des chandeliers sur roulette du Pourquoi Pas ?). Pour les tubes de 15 m, la chemise est extraite en entier, mise sur les diabolos, numérotée de façon temporaire, tronçonnée en sections (1m ou 1.5 m), puis la numérotation est complétée le hangar ou la plage arrière avant l'ouverture dans le banc de découpe.

- Découpe des carottes :
  - Support de découpe de la carotte à finaliser et à évaluer : **perfectible**, le guide lame n'est pas adapté. Il faudrait réduire la largeur de la fente du guide lame de 3 mm à 1,5 mm ; revoir la hauteur de coupe afin de pouvoir scier l'intégralité de la section sans entailler le guide lame en fin de découpe.
  - Ergonomie pour la découpe : en utilisant la scie de boucher, le pavois gêne mais ça passe. Par contre, pour les carottes de plus de 15m, la distance est trop courte entre le tube et le pavois ce qui empêche d'utiliser le coupe-tube.
  - Ergonomie pour la découpe : en utilisant le coupe tube : **Nous proposons de modifier le pavois aux postes de découpe afin que le coupe-tube puisse être utilisé. Ça passe en**

découpant par le top au niveau du portique, une protection à la mer est à prévoir pour sécuriser l'opérateur et éviter la perte du coupe-tube ou de sections de carotte en cas de mauvaise manipulation. Pour les carottes de moins de 15 m, le coupe-tube peut être utilisé. Les sections sont numérotées avec les informations minimales (top de la section, numéro de la section, archive ou travail) pendant le tronçonnage, puis le marquage est complété avant l'ouverture dans le banc de découpe.

- Développement d'un coupe tubes cliquets ou à chaîne : **non réalisé**
- Rajout d'un variateur sur le treuil de manœuvre positionné à l'avant de la course pour tirer sur la chemise : **non réalisé et non utilisé**
- Chariots mobiles à rouleaux à revoir : **non utilisés sur la mission.**
- Portique :
  - Les poulies du câble grand fond et du treuil de manœuvre ne sont pas dans l'axe du carottier. **(non modifiable)**
  - Au virage, le câble piston sur le treuil de manœuvre touche la poulie du câble grand fonds. **Mise en place de carénages en nylon de part et d'autre de la poulie du câble grand fonds.**
  - Remontée de la poulie du câble grands fonds d'une centaine de millimètres dans le portique. **(reste en l'état)**
- Récupération des tubes flambés : (non testé)
- Evaluation du travail avec des sondes de flux de chaleur: (non testé)

Mesures effectuées :

- Vitesse de filage : **1,2 m/s**
- Vitesse de virage : **1,2 m/s**
- Vitesse du messenger : **4,16 m/s**
- Module d'élasticité du câble grands fonds : **20 GPa**
- Temps d'opération pour un carottage avec un tube de 15 mètres hors filage/virage, découpe comprise : **5,5 heures avec découpe en tronçons de 1 m.**
- Temps d'opération pour un carottage avec un tube de 24 mètres hors filage/virage, découpe comprise : **6,5 heures avec découpe en tronçons de 5 m.**
- Temps d'opération pour un carottage avec un tube de 30 mètres hors filage/virage, découpe comprise : **8,5 heures avec découpe en tronçons de 1 m.**
- Temps d'opération pour la découpe d'une carotte de 30 mètres : **2,5 heures par le top au coupe-tube par tronçons de 1 mètre.**
- Temps de montage et démontage du système de carottage à bord (2x3 jours de mobilisation et démobilisation, 2 jours à quai et 1 jour pouvant être effectué durant le transit) : **sans changement.**
- Nombre de marins (chef de bordée + matelots) pour effectuer une carotte de 30 mètres : **difficilement réalisable en totalité à 3 marins, certaines phases nécessitent d'être 4, notamment à cause des bers.**

### 3. Mesure de la vitesse du messenger

Essai du 03/10/23 :

4 247 mètres filées au lancement du messenger

Longueur filée au moment du déclenchement : 4300 mètres

Sonde : 4 294 mètres

Lancement du messenger : 11h 17' 20'' : 11,28888 heures

Arrivée du messenger : 11h 35' 03'' : 11,58416 heures

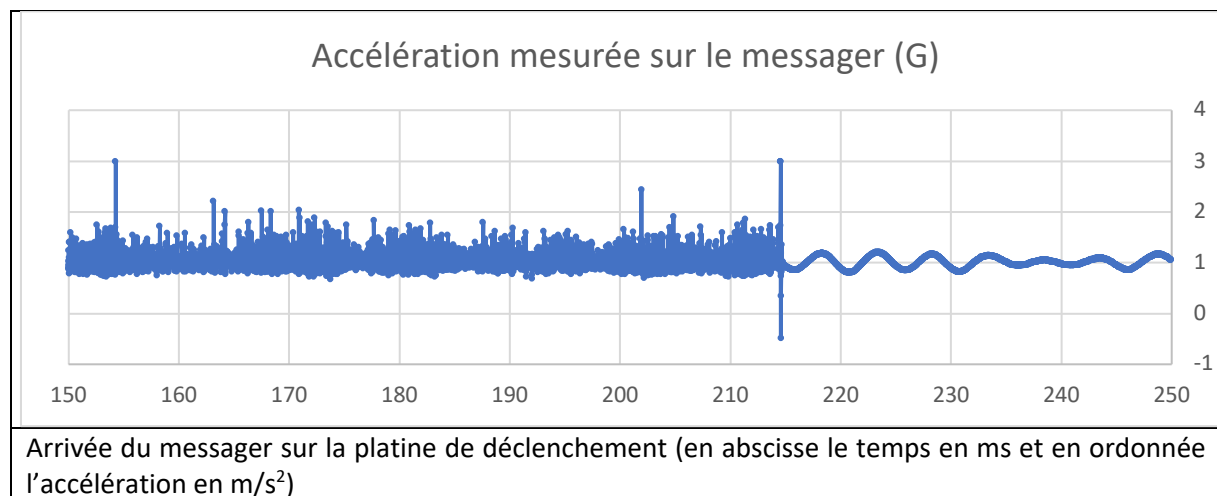
Durée de descente du messenger : 17' 43'' : 0,295286 heures : 1063''

**Vitesse du messenger : 4,043 m/s.**

Mesure à partir des mesures du capteur NKE (plus précis) :

Parcours de 791,46 mètres en 190 ''

**Vitesse du messenger : 4,16 m/s**



### 4. Mesure du module d'élasticité du câble grand fonds

L'élasticité est un paramètre intrinsèque du câble, elle ne dépend pas de la longueur filée mais uniquement de la nature du câble. Ici, il ne s'agit pas du module d'élasticité fourni par le constructeur. En effet ce dernier est calculé pour des charges proches de la limite de rupture, dans l'air, à température ambiante, pour des efforts de tractions horizontales à chaque extrémité. Dans le cas qui nous intéresse, le câble est tendu verticalement avec un effort de traction vers le bas dans un milieu aqueux à basse température. On parlera donc d'élasticité effective, sa valeur étant généralement inférieure à l'élasticité constructeur. Ce coefficient est indispensable pour contraindre le rappel

élastique. En effet, à coefficients constants, une augmentation de la valeur de E diminue l'amplitude et la durée du rappel élastique.

Sa valeur est de l'ordre de 25 GPa pour un câble aramide et de l'ordre de 80 GPa pour un câble acier. Sur le PP ? nous avons estimé sa valeur à 25 GPa.

$$Ar = \frac{P_{C_{eau}} \times L_f}{E \times S}$$

Où Ar est l'amplitude du rappel élastique du au largage du carottier (m),

$P_{C_{eau}}$  est le poids du système 'Tube' dans l'eau (N),

$L_f$  est la longueur filée du câble grand fond (m),

$E$  est le module d'élasticité (Pa),

$S$  est la section du câble grand fond (m<sup>2</sup>),

Essai du 03/10/23 :

Diamètre du câble : 31 mm

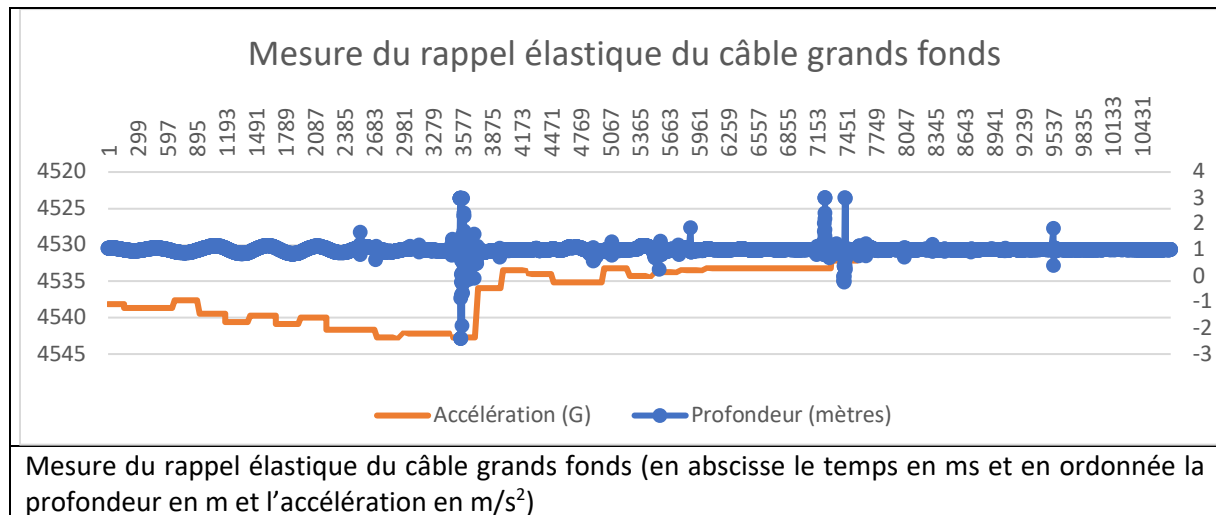
Section du câble : 0,0007548 mm<sup>2</sup>

Longueur filée au moment du déclenchement : 4 300 mètres

Poids du lest dans l'eau : 33 880 N

Allongement du câble mesuré, Ar = 9,25 mètres (avec une erreur de paramétrage de la mesure de pression de la voie 6 du capteur)

**D'où E = 20,9 GPa.**



Essai du 04/10/23 :

Diamètre du câble : 31 mm

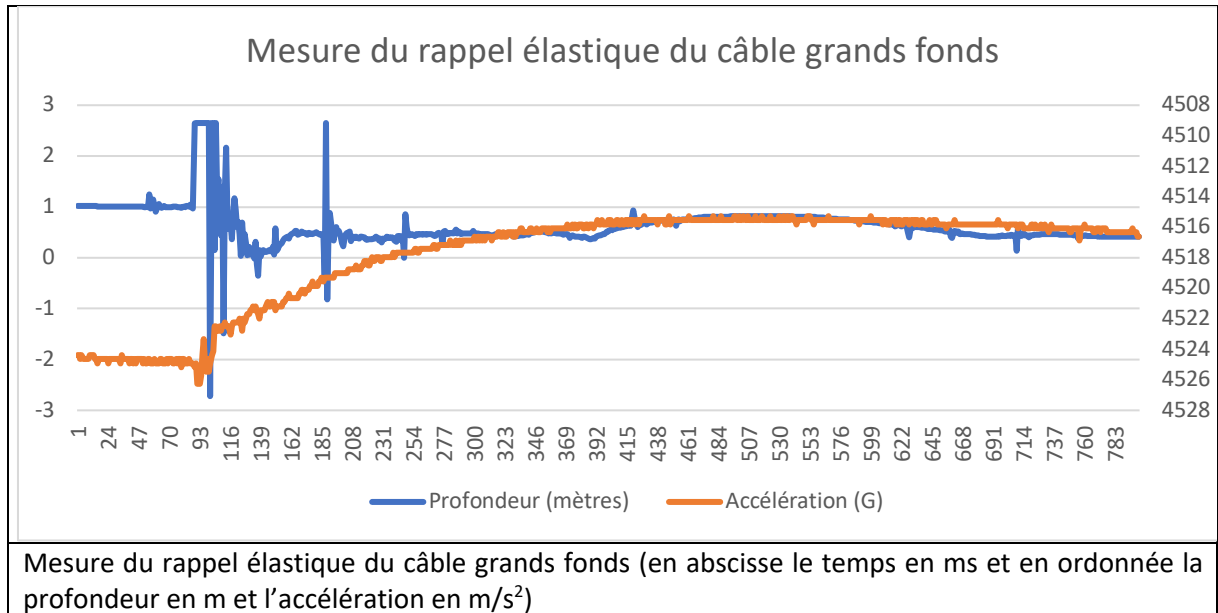
Section du câble : 0,0007548 mm<sup>2</sup>

Longueur filée au moment du déclenchement : 4 302 mètres

Poids du lest dans l'eau : 33 880 N

Allongement du câble mesuré,  $\Delta r = 9,66$  mètres

D'où  $E = 20,0$  GPa.



Nous retenons la valeur de 20 GPa.

Remarque : les capteurs n'ont pas été étalonnés avant la mission.



## 5. STATIONS CAROTTAGE

### Synthèse des opérations de carottage

#### Campagne ESSTECH ATA 23 1/10/2023 au 11/10/2023

		Origine	ATA23-0009-K2	ATA23-0010-K2	ATA23-0011-K2	ATA23-0012-K2
Date	Jour		03/10/2023	04/10/2023	04/10/2023	05/10/2023
	Station	Locale	Guilcher	Guilcher	Guilcher	Meriadzek
	Durée (station)				5 heures tube et chemise déjà montés, hors découpe.	4,5 heures tube et chemise déjà montés, hors découpe. Découpe 1 heure au coupe tube.
Caractéristiques	Type		Calypso	Calypso	Calypso	Calypso
	profondeur sondeur (m)	Reson	4294.00	4294.00	4294.00	2183.00
	Ligne filée déclenchement (m) théorique	Tensio				
	Ligne filée déclenchement (m) vraie	Tensio			4287.60	2189.40
	tube (m)	Pont	3.00	3.00	13.64	13.64
	câble contreponds (m)	Cinema	Ø			
	câble Piston (m)	Cinema	Ø			
	Hchute (m)	Cinema	Ø		4.29	5.00
Boucle réelle (m)	Cinema	Ø		10.60	10.60	
Rappel élastique théorique (m) compensation	Cinema	Ø				
Position	Latitude	GPS			N 47.01.234	N 47.27.107
	Longitude	GPS			W 007.45.032	W 008.32.021
Masses (kg)	Nombre de lingots	Pont	16	16	16	16
	Carottier		ATA-LESTROUGE	ATA-LESTROUGE	ATA-LESTROUGE	ATA-LESTROUGE
Capteurs	masse totale carottier (eau) (T)	Tensio	3.63	3.63	3.91	3.91
	Porte-Lest	32001	31001	Piles vides	41007	41007
	Déclencheur	WinMemo	41001	41001	41005	32001
Carotte	Remarques	WinMemo	Ø			
	longueur remplissage (m)	Science			12.86	12.72
	pénétration visuelle (m)	Pont			Au dessus du porte lest	Au dessus du porte lest
Treuil	Taux de récupération		0.00%		96.55%	95.50%
	Type		Mc Cartney			
Remarques	Pic de tension (t)	Tensio			7.2	9
	Remarques		Mesure du rappel élastique du câble grands fonds et de la vitesse du messager. E=21 Mpa. V = 6,1 m/s	Mesure du rappel élastique du câble grands fonds	Pas de mesures déclencheur	Boucle trop longue (théorique 9,73). La longueur du câble piston n'a pas pu être réduite.

#### Campagne ESSTECH ATA 23 1/10/2023 au 11/10/2023

		Origine	ATA23-0013-K2	ATA23-0014-K2	ATA23-0015-K2	ATA23-0016-K2
Date	Jour		05/10/2023	06/10/2023	07/10/2023	08/10/2023
	Station	Locale	Meriadzek	Meriadzek	Meriadzek	Guilcher
	Durée (station)		6 heures avec montage tube et chemise. Découpe par tronçons de 5 mètres par le top puis stockage dans le hangar.	5,5 heures, tube déjà assemblé. Découpe par le top avec l'outillage NSE.	2,5 heures montage train de tubes. Carottage 4,75 heures. Découpe 2,5 heures. Découpe par le top avec le coupe tubes.	Carottage 5,5 heures, tube et chemise déjà assemblés. Découpe 2,5 heures. Découpe par le top avec le coupe tubes.
Caractéristiques	Type		Calypso	Calypso	Calypso	Calypso
	profondeur sondeur (m)	Reson	2183.00	2183.00	2183.00	4294.00
	Ligne filée déclenchement (m) théorique	Tensio				
	Ligne filée déclenchement (m) vraie	Tensio	2261.00	2263.10	2158.00	4270.20
	tube (m)	Pont	22.60	22.60	29.82	29.82
	câble contreponds (m)	Cinema				
	câble Piston (m)	Cinema				
	Hchute (m)	Cinema	4.10	4.10	2.30	4.95
Boucle réelle (m)	Cinema	8.80	8.80	6.29	10.63	
Rappel élastique théorique (m) compensation	Cinema					
Position	Latitude	GPS	N 47.27.107	N 47.27.107	N 47.27.107	N 47.01.234
	Longitude	GPS	W 008.32.021	W 008.32.021	W 008.32.021	W 007.45.032
Masses (kg)	Nombre de lingots	Pont	16	16	16	16
	Carottier		ATA-LESTROUGE	ATA-LESTROUGE	ATA-LESTROUGE	ATA-LESTROUGE
Capteurs	masse totale carottier (eau) (T)	Tensio	4.15	4.15	4.34	4.34
	Porte-Lest	32001	41007	41007	32001	32001
	Déclencheur	WinMemo	32001	32001	41007	41007
Carotte	Remarques	WinMemo				
	longueur remplissage (m)	Science	20.93	21.115	26.475	27.83
	pénétration visuelle (m)	Pont	Au 2/3 du porte lest	Au dessus du porte lest	26.50	
Treuil	Taux de récupération		93.94%	94.77%	89.75%	94.34%
	Type					
Remarques	Pic de tension (t)	Tensio	10.2	10.3	9.5	9.2
	Remarques		Manque le top de la carotte	Manque le top de la carotte	Manque le top de la carotte	E= 25 MPa dans les paramètres CINEMA pour cette carotte. Valeur finale retenue: 22 Mpa. Chemises introduites par le top en tronçons de 5,5 mètres dans le tube assemblé.

## ATA23-0011-K2

Site Guilcher (sonde : 4294 m)

État de la mer : très belle

Tube : 13,64 mètres. Longueur carotte : 12.86 m.

Durée de l'opération : 5 heures sans le montage du train de tubes et de la chemise.

Le carottage a bien fonctionné. Les réglages ne sont pas encore optimums.

La qualité de la carotte est excellente, et ce dès le sommet de la carotte (5 sur 5).

## ATA23-0012-K2

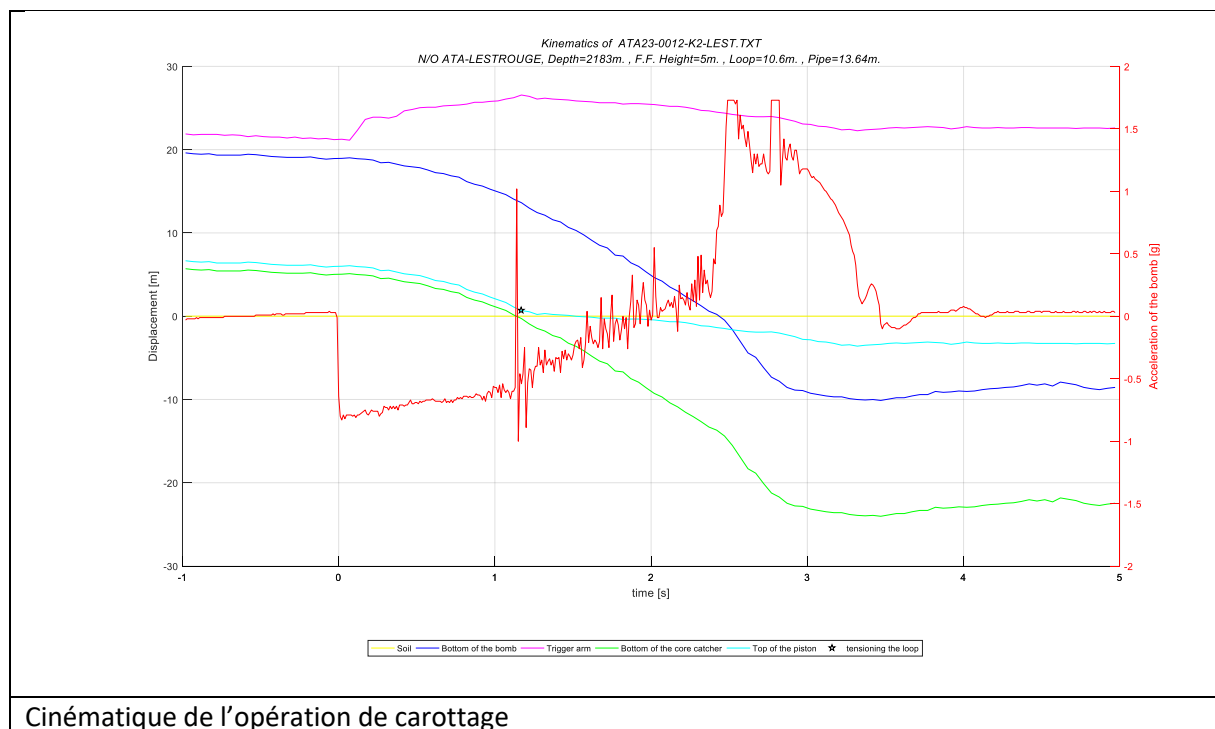
Site Meriadzek (sonde : 2183 m)

État de la mer : très belle

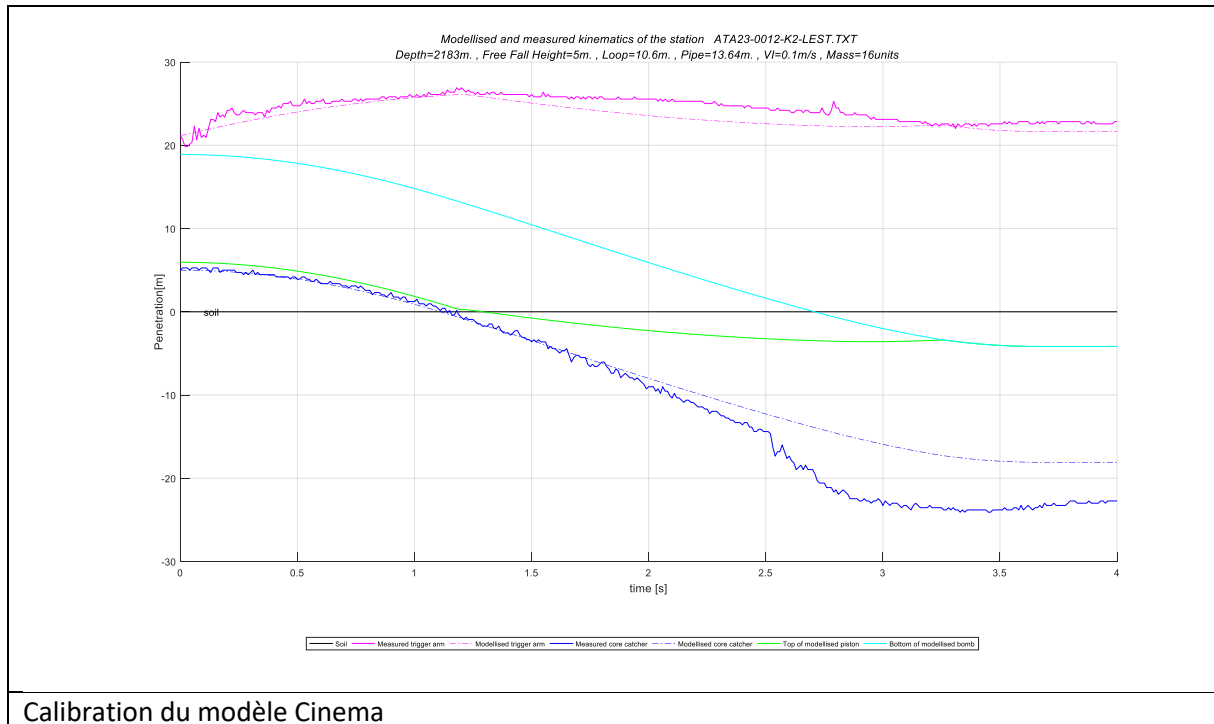
Tube : 13,64 mètres. Longueur carotte : 12.72 m.

Durée de l'opération : 4,5 heures sans le montage du train de tubes et de la chemise.

La qualité de la carotte est excellente (5 sur 5).



L'anomalie de la courbe du lest provient des erreurs de mesures après de la pénétration du porte lest dans le sédiment. La boucle est volontairement trop longue.



La calibration du modèle Cinema jusqu'au déclenchement est correcte.

ATA23-0013-K2

Site Meriadzek (sonde : 2183 m)

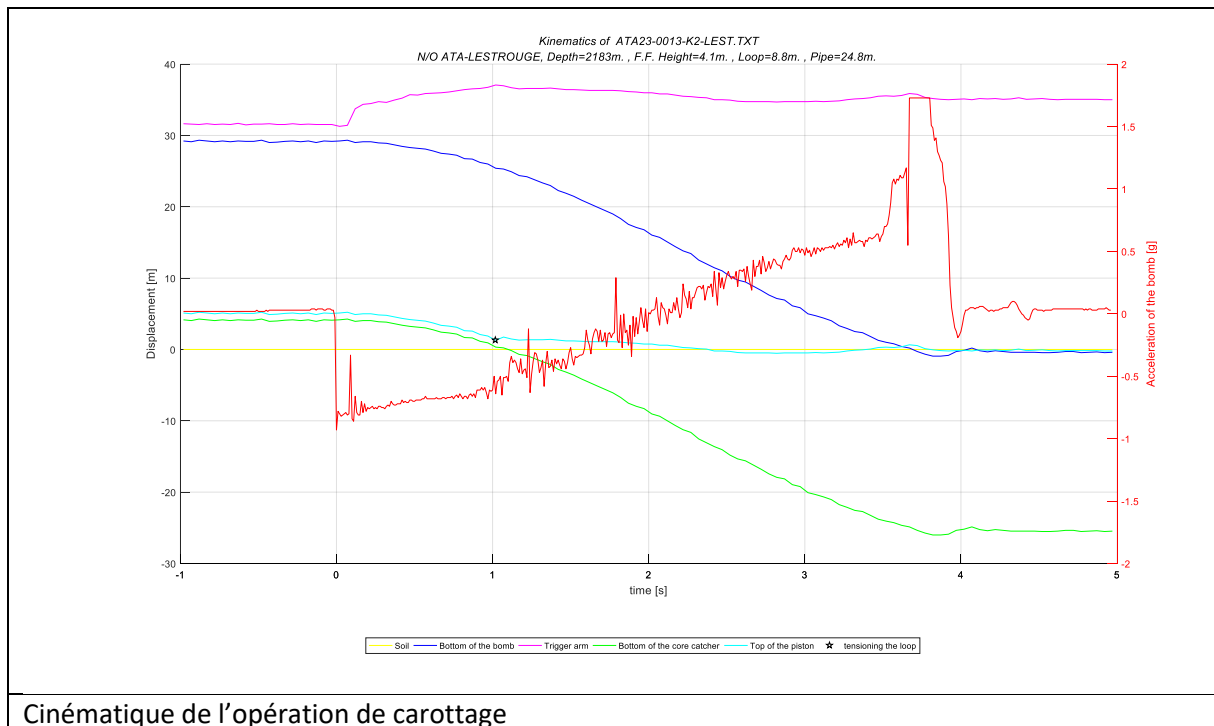
État de la mer : très belle

Tube : 22,60 mètres. Longueur carotte : 20.93 m.

Durée de l'opération : 6 heures montage du train de tubes et de la chemise compris.

Découpe de la carotte par tronçons de 5 mètres par le top et stockage dans le hangar avant découpe à 1 mètre. Méthode rapide nécessitant toutefois de la place à bord, notamment dans le hangar. Un essai doit être mené pour les stocker à l'avant de la coursive.

La qualité de la carotte est excellente (5 sur 5). Manque 0,2 mètres au sommet.



ATA23-0014-K2

Site Meriadzek (Sonde 2183 m)

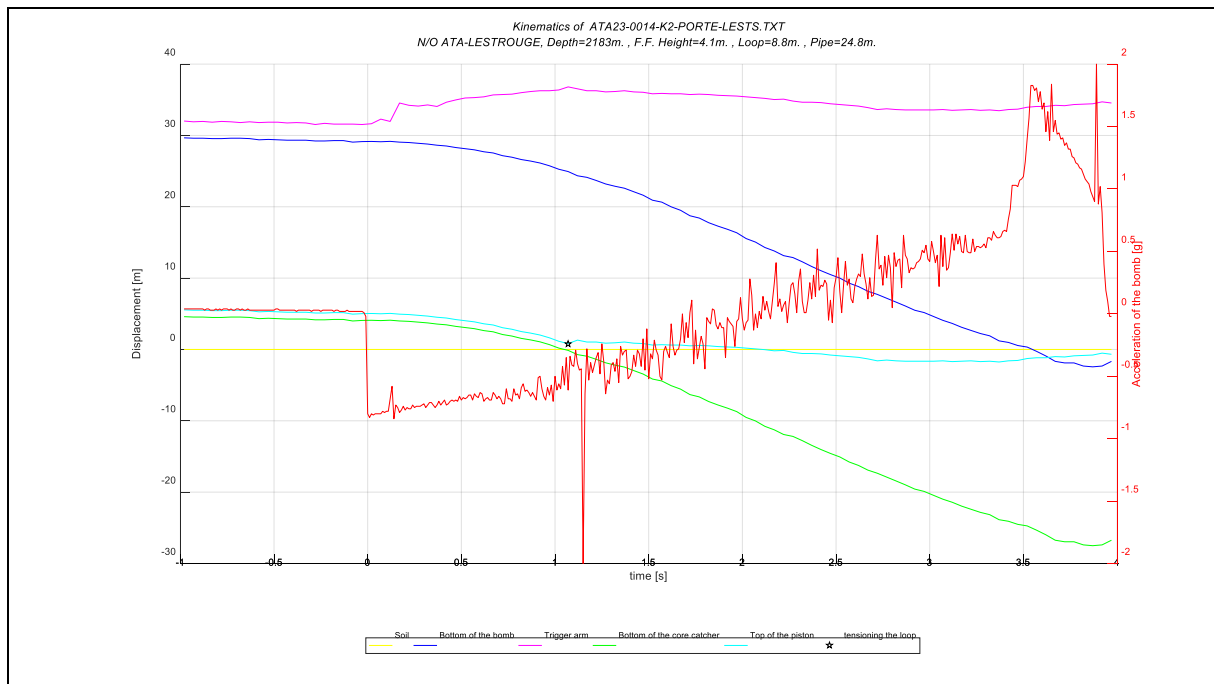
État de la mer : très belle

Tube : 22,60 mètres. Longueur carotte : 21.11 m.

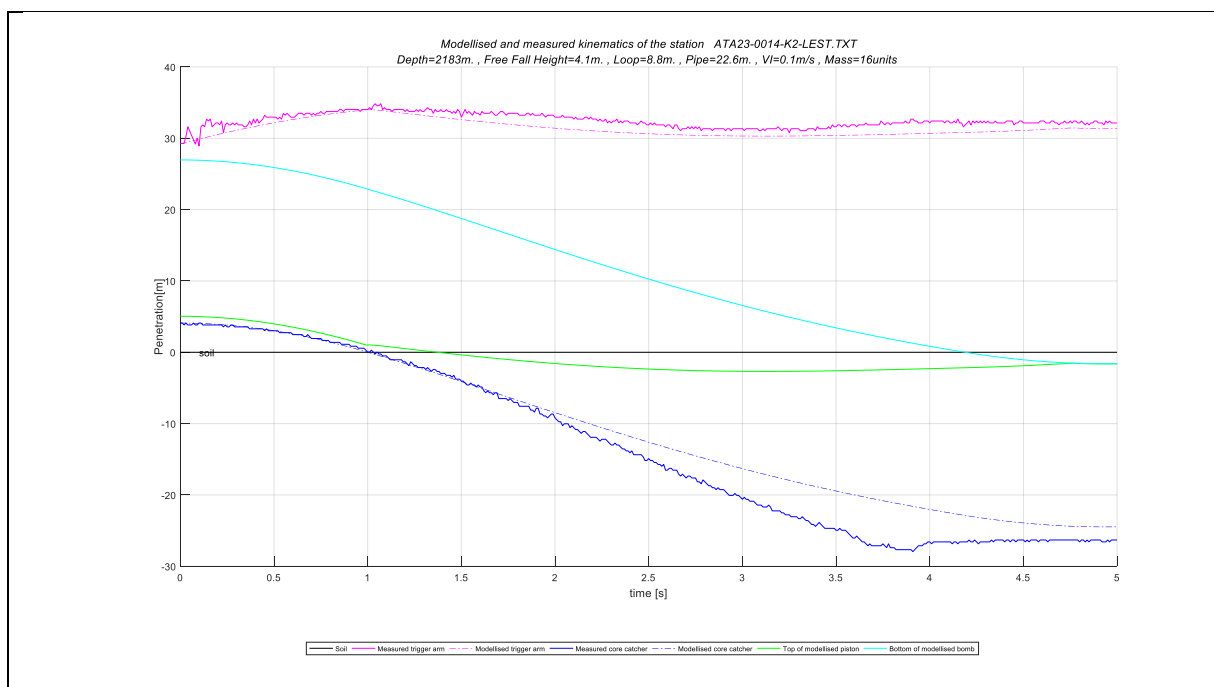
Durée de l'opération : 5,5 heures train de tubes déjà assemblé.

Découpe de la carotte en tronçons de 5 m par le top avec l'outillage développé par NSE et stockage dans le hangar.

La qualité de la carotte est très bonne (4 et 5/5). Manque environ 0,4 mètre au sommet.



Cinématique de l'opération de carottage. On voit clairement qu'il manque le sommet de la carotte (0,4 mètre)



Calibration du modèle Cinema

La calibration du module abaque du logiciel CINEMA est cohérente (calcul jusqu'au début de la pénétration de l'ogive dans le sédiment).

## ATA23-0015-K2

Site Meriadzek (sonde 2183 m)

État de la mer : très belle

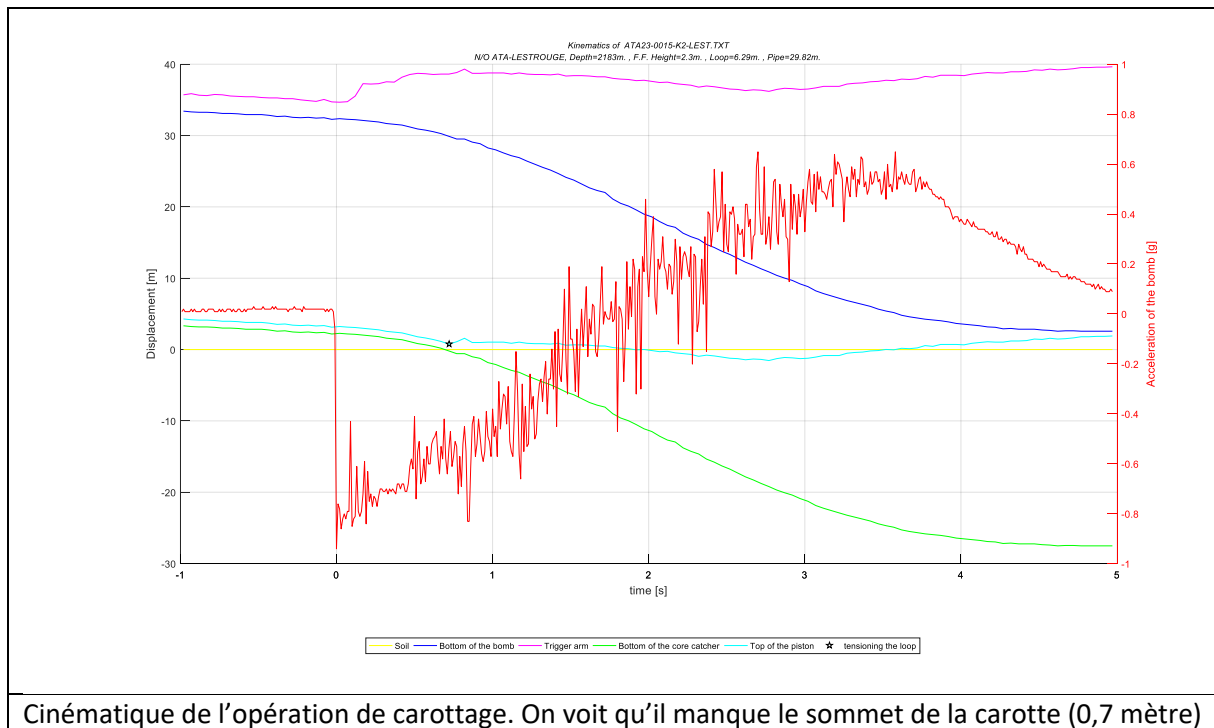
Tube : 29,82 mètres. Longueur carotte : 26.47 m.

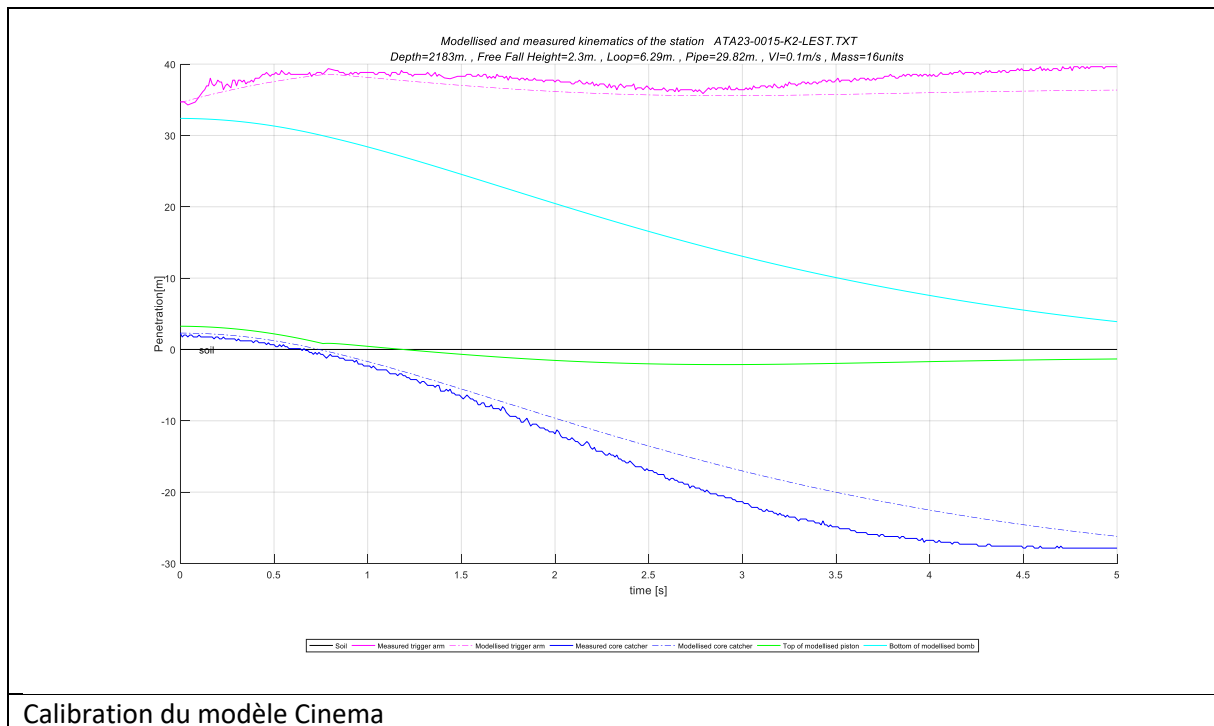
Durée de l'opération : 7,25 heures avec assemblage du train de tubes.

Découpe de la carotte par le haut avec le coupe-tubes en sections de 1 m : 2,5 heures.

Durée totale : moins de 10 heures.

La qualité de la carotte est moins bonne (entre 3 et 4 sur 5). Manque 0,7 mètre au sommet.





Afin de mieux prélever le sommet de la carotte, le module d'élasticité du câble grands-fonds est augmenté dans les paramètres du logiciel Cinema pour que le calcul de la boucle dans le module abaque diminue légèrement sa longueur (pris en compte pour les prochains carottages).

### ATA23-0016-K2

Site Guilcher (sonde 4294 m)

État de la mer : très belle

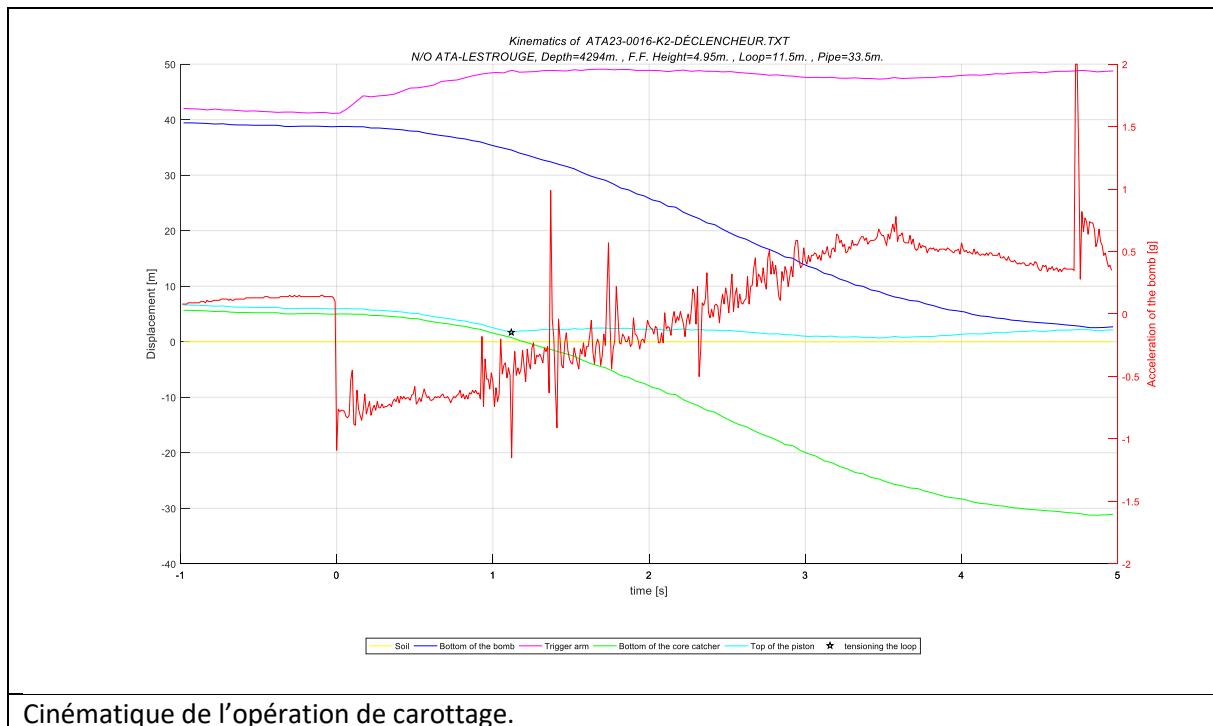
Tube : 29,82 mètres. Longueur carotte : 27.83 m.

Durée de l'opération : 5,5 heures sans assemblage du train de tubes et de la chemise.

Découpe de la carotte par le haut avec le coupe-tubes en sections de 1 m : 2,5 heures.

Durée totale : environ 8 heures.

Le sommet de la carotte est prélevé. La qualité de la carotte est beaucoup moins bonne (3 sur 5 sur toute sa longueur).



## 6. Remarques

### Points positifs :

- Vitesse et régularité du treuil grand-fonds en routine de 1,2 m/s.
- Problème de déclenchement résolu.
- Le système de carottage fonctionne.
- Réalisation de deux carottes de 30 mètres.
- Hauteur de travail avec les diabolos au niveau du pavois permet une meilleure ergonomie pour certaines opérations (découpe des chemises PVC et montage du trains de tubes). Les membres du groupe de carottage préfèrent travailler avec les chariots.
- Temps d'opérations supérieurs aux autres navires de la flotte mais restent toutefois raisonnables.
- Le montage d'un tube de 30 mètres, plus long et plus complexe qu'à l'accoutumée, est facilité par la possibilité d'introduire les chemises par sections de 5,5 mètres à travers la plate-forme de carottage dans le haut du train de tubes assemblé.
- La qualité des carottes prélevée est bonne même si celles prélevées avec un tube de 30 mètres sont pistonnées ou déformées.

### Difficultés restantes :

- L'alignement des poulies grands-fonds et manœuvre dans le portique avec l'axe de la fourchette du porte lest.
- L'encombrement des bers dans la coursière de carottage.
- La hauteur de travail avec les diabolos au niveau du pavois ajoute un risque de perte de sections et de matériel vers l'eau ; un filet de sécurité améliorerait la situation.



- Plateforme de carottage : risque de chute à la mer plus important pour les opérateurs, notamment à cause de l'éloignement à la mer du câble pilote.
- Le dernier ber (N°4) trop éloigné de l'avant de la coursière de carottage (ne peut pas être modifié du fait que le ber a été reculé pour laisser l'accès en cas d'évacuation sanitaire). La récupération d'un tube de 30 mètres est impossible sans un palan à chaîne à l'extrémité du tube. Cette opération est réalisable uniquement par beau temps à 4 marins.
- La fragilité et le vieillissement des bers. Vérin électrique du ber N°4 cassé après seulement deux opérations
- Le support de découpe de la carotte peut être amélioré. Nous recommandons d'aménager des postes dans le pavois pour utiliser le coupe-tube. A noter que la découpe par le top fonctionne y compris avec un coupe-tube, mais il conviendra de prévoir une protection à la mer pour sécuriser l'opérateur et éviter la perte de matériel ou de sections de carotte en cas de mauvaise manipulation ou météo inclémente.
- Une opération de carottage de 30 mètres à 3 matelots n'est pas réalisable.
- Récupération d'un tube flambé et flux de chaleur non testés. Mais en raison de la difficulté actuelle de récupération des tubes de 30m non flambés nous émettons une forte réserve sur la possibilité de récupération des tubes pliés avec cet équipement. Le système devra être validé pour un fonctionnement avec une météo moins clémente.
- Le banc de découpe des carottes reste à améliorer. Sa localisation à bord doit être optimisée pour éviter l'encombrement des laboratoires. Le banc est piloté par une interface tactile qui peut s'avérer un point faible en cas de panne, dans la mesure où il n'est pas possible de faire fonctionner l'outil manuellement (sans automate). Pour plus de détails, se référer au CR d'utilisation pendant la mission.

## Cinema

Les paramètres du logiciel Cinema sont globalement bien calibrés. Nous recommandons d'utiliser un module d'élasticité de 22 GPa. Nous observons des erreurs dans le tracé des courbes de cinématique à partir des mesures des capteurs SPTH. Certains éléments mériteraient d'être vérifiés : étalonnage des capteurs, calcul de la géométrie et des chaînes de côtes. Yvan Reaud préconise de synchroniser les capteurs avec le moment où le piston vient en contact avec le porte lest en fin de carottage. Cette modification nécessite de reprendre le logiciel.

## Demandes du GT carottage :

1. Les bers de carottage ne sont pas adaptés pour un fonctionnement **opérationnel** avec des tubes de **30 mètres quelles que soient les conditions météorologiques. La récupération de tubes flambés avec des conditions météo moins clémentes va rendre les opérations dangereuses voire impossibles pour les opérateurs et le matériel.** Les problèmes de fragilité des bers pourront être solutionnés mais la position du ber N°4 ne permettra pas de faire du 30 mètres en routine du fait qu'il faudra impérativement utiliser un palan à chaîne pour mettre le tube à l'horizontale (solution ne fonctionnant que par beau temps et rajoutant du temps d'opération). La fiabilité des moteurs et des vérins électriques se posera dans la durée. **Nous demandons donc de remplacer les bers par 4 voire 5 tangons.** Le reste de l'installation avec les améliorations apportées est satisfaisante et répond aux attentes. Les temps d'opérations sont cohérents. Nous insistons toutefois sur l'aménagement du

passage des chemises au niveau de l'extraction de ventilation du local tube qui permettrait d'introduire plus facilement des chemises plus longues. **Nous demandons également de ne pas programmer de missions de carottage sur l'Atalante tant que ce problème ne sera pas résolu.**

2. La position trop haute du tube des Calypso de plus de 20m sur les diabolos empêche le passage d'une CTD ou d'un carottier multitube au niveau du treuil hydro, ce qui nécessite le démontage du tube. Il est fréquent d'avoir sur les missions des opérations de CTD, multitube et carottage Calypso successives sur un même site. Devoir dégrader le Calypso sur chaque site va engendrer une perte de temps importante (~2h) et un travail supplémentaire pour le pont. Ce problème est d'autant plus grave que la conception du portique carottier ne permet pas la mise à l'eau d'une CTD ou d'un multitube quand la plateforme carottage est en place. Nous demandons à ce que ce problème soit sérieusement pris en compte. Il serait là aussi résolu avec le remplacement des bers par des tangons.

3. La plateforme de carottage nous est apparue plus dangereuse que sur les autres navires de la flotte (PP ? et MD). Nous proposons de rajouter un petit treuil au niveau du bordé pour le câble pilote afin d'éviter les chutes à la mer lors de la récupération du câble pilote.

4. L'espace disponible à bord de l'Atalante est plus limitée que sur le PP ? ou le MD. La DFO devrait étudier les possibilités de coactivité en fonction de l'espace disponible, notamment le stockage de chemises et de consommables.