



Rapport d'enquête technique

Marine safety investigation report

**DÉMÂTAGE DU CATAMARAN DE GRANDE PLAISANCE *MOUSETRAP*,
LE 27 MARS 2013 À 660 MILLES DANS LE NORD-EST DE SAINT-MARTIN
(UNE VICTIME)**

***DISMASTING OF THE LUXURY CATAMARAN *MOUSETRAP*,
ON 27 MARCH 2013 AT 660 MILES IN THE NORTH-EAST OF SAINT-MARTIN
(ONE CASUALTY)***

Bureau d'enquêtes sur les événements de mer

Rapport publié : juin 2014

Rapport d'enquête technique

DÉMÂTAGE DU CATAMARAN DE GRANDE PLAISANCE

MOUSETRAP

**À 660 MILLES DANS LE NORD-EST DE SAINT-MARTIN
LE 27 MARS 2013
(UNE VICTIME)**

**Rapport d'enquête conjointe effectuée en collaboration
avec l'État du pavillon Îles Cayman**



Maritime Authority of the Cayman Islands

Avertissement

Le présent rapport a été établi conformément aux dispositions du code des transports, notamment ses articles L1621-1 à L1622-2 et R1621-1 à R1621-38 relatifs aux enquêtes techniques et aux enquêtes de sécurité après un événement de mer, un accident ou un incident de transport terrestre, ainsi qu'à celles du « Code pour la conduite des enquêtes sur les accidents » de l'Organisation Maritime Internationale (OMI), résolution MSC 255(84) publié par décret n° 2010-1577 du 16 décembre 2010.

Il exprime les conclusions auxquelles sont parvenus les enquêteurs du beamer sur les circonstances et les causes de l'événement analysé et propose des recommandations de sécurité.

Conformément aux dispositions susvisées, l'analyse de cet événement n'a pas été conduite de façon à établir ou attribuer des fautes à caractère pénal ou encore à évaluer des responsabilités individuelles ou collectives à caractère civil. **Son seul objectif est d'améliorer la sécurité maritime et la prévention de la pollution par les navires et d'en tirer des enseignements susceptibles de prévenir de futurs sinistres du même type.** En conséquence, l'utilisation de ce rapport à d'autres fins que la prévention pourrait conduire à des interprétations erronées.

Pour information, la version officielle du rapport est la version française. La traduction en anglais est proposée pour faciliter la lecture aux non-francophones.

PLAN DU RAPPORT

| | | |
|------------|--|----------------|
| 1 | RÉSUMÉ | Page 6 |
| 2 | INFORMATIONS FACTUELLES | Page 7 |
| 2.0 | Contexte | Page 7 |
| 2.1 | Navire | Page 7 |
| 2.2 | Équipages | Page 9 |
| 2.3 | L'accident | Page 10 |
| 2.4 | L'intervention | Page 10 |
| 3 | EXPOSÉ | Page 11 |
| 4 | ANALYSE | Page 12 |
| 4.0 | Remarque | Page 13 |
| 4.1 | Facteurs naturels | Page 13 |
| 4.2 | Facteurs matériels | Page 17 |
| 4.3 | Facteur humain | Page 24 |
| 4.4 | Autres facteurs | Page 29 |
| 5 | CONCLUSIONS | Page 30 |
| 6 | ENSEIGNEMENTS ET RECOMMANDATION DE SÉCURITÉ | Page 31 |
| 7 | ANNEXES | Page 62 |
| A. | Décision d'enquête | Page 63 |
| B. | Liste des abréviations | Page 66 |
| C. | Navire | Page 69 |
| D. | GPS/Canevas | Page 72 |
| E. | Maxsea | Page 83 |
| F. | Diagramme vent/vitesse | Page 87 |
| G. | Synthèse MÉTÉO FRANCE | Page 89 |
| H. | Organisation des quarts | Page 94 |
| I. | Arbre des causes | Page 96 |
| J. | Carte | Page 98 |

1 RÉSUMÉ

Le 24 mars 2013 le catamaran de grande plaisance *MOUSETRAP* appareille de Saint-Martin pour une traversée de l'Atlantique à destination de La Ciotat, avec escale aux Açores. L'équipage se compose de huit marins et un technicien de la société LORIMA, fabricant du mât.

L'appareillage, initialement prévu le 11 mars, a été reporté en raison d'une avarie du rail de hook de grand-voile. À l'appareillage la grand-voile est établie avec le premier ris (grand-voile haute non disponible du fait de l'avarie). Le second ris est disponible.

Le début de traversée se déroule sans incident avec des conditions météorologiques favorables. Le 27 mars le passage d'une ligne de grains peu active est prévu. Pendant le quart de 12h00 à 13h30, le temps se dégrade avec des grains. *MOUSETRAP* navigue alors à environ 13 nœuds sous grand-voile à un ris et solent, à 70° du vent apparent (rapport du capitaine).

L'équipière de quart (veilleur) descend à deux reprises au pont cabines pour prendre des cirés et prévenir le capitaine que le vent souffle à plus de 30 nœuds. Elle a à peine repris son poste que le mât se brise en trois morceaux ; elle a alors juste le temps de se coucher sur le flybridge pour se protéger. Mais le barreur est écrasé par le galhauban bâbord contre le pupitre de commande de barre. Les efforts de l'équipage pour le ranimer restent vains.

L'ensemble mât voiles gréement est abandonné à la mer et coule. Après les vérifications de sécurité et les réparations nécessaires, le navire revient au moteur à son port de départ qu'il atteindra le 30 mars.

Après enquête et analyse des facteurs naturels, matériels et humains le *BEA*mer ne dispose pas d'éléments suffisamment saillants permettant de conclure :

- à un sous-dimensionnement du mât ;
- et/ ou à un défaut de fabrication du mât ou du gréement ;
- et/ ou à une conduite du navire en dehors du domaine d'emploi spécifié.

Le présent rapport intègre donc, en les citant ou en tentant d'y répondre, l'ensemble des observations et interrogations, suscitées par le rapport provisoire, reçues à l'issue de la consultation des parties intéressées, du 11 février au 11 mars 2014.

2 INFORMATIONS FACTUELLES

2.0 Contexte

MOUSETRAP appartient à la société NEEGU Limited, basée aux Iles Cayman. Construit à Concarneau, il a appareillé après ses essais au neuvage, le 30 novembre 2012, à destination des Antilles pour une navigation avec le principal actionnaire de NEEGU Limited (désigné l'armateur dans la suite du rapport) et ses invités.

Cette première période d'activité a vu plusieurs incidents de gréement justifiant la présence à bord, pour la transat retour, d'un technicien de la société LORIMA en complément de l'équipage.

La traversée a pour but La Ciotat, où d'importants travaux de service après-vente sous garantie doivent avoir lieu. Le programme de navigation en Méditerranée est prévu à partir du 13 juin 2013 à l'issue des travaux.

2.1 Navire

MOUSETRAP est un catamaran de grande plaisance de 110 pieds. Ses caractéristiques répondent au projet de réaliser un yacht destiné aux croisières océaniques, performant, confortable et équipé d'une domotique high-tech, à l'instar d'autres yachts de même catégorie.

Principales caractéristiques du navire :

- Longueur hors-tout : 33,50 m ;
- Largeur hors-tout : 14,05 m ;
- Creux : 2,84 m ;
- Tirant d'eau : 1,39 m ;
- Tirant d'air : 43,36 m ;
- Déplacement à pleine charge : 132,32 t ;
- Propulsion : 2 moteurs 5.9 M Cummins (522 kW au total) ;
- Vitesse maxi au moteur : 10 nœuds ;
- Vitesse d'exploitation spécifiée : 15 – 17 nœuds ;
- Pas de pilote automatique ;
- Pas de capteurs de mesure des efforts dans le gréement (load pins).

Il est classé par le Bureau Veritas (hors mât et gréement). Limite de validité du certificat de classe : 1^{er} avril 2013.

Il bat pavillon des Îles Cayman et est uniquement destiné à un usage privé ; les limitations « short range yacht », soit 60 milles d'un port pouvant l'accueillir et force 4 Beaufort, concernent une éventuelle exploitation commerciale (charter).

Le flotteur :

La fabrication de la plate-forme composite a été sous-traitée par le chantier JFA à CDK Technologies. JFA intervient en tant qu'entrepreneur général, assembleur et intégrateur des équipements, après avoir effectué les études fonctionnelles en exploitant les plans de l'architecte d'intérieur.

Le mât :

La société LORIMA a agi en sous-traitant direct et de premier rang de JFA pour la fourniture du mât et du gréement. Le calcul a été sous-traité à Rivoyre Ingénierie, le gréement à Composite Rigging, du groupe North Technology qui a fourni les galhaubans et le losange en carbone et a sous-traité les étais en PBO à NAVTEC. La préparation et la mise en place du mât ont été sous-traitées à la société Iroise Gréement.

Le mât est un mât-aile en carbone, pivotant de 40 m. Outre l'étau intégré au genaker, il est tenu par deux étais (solent et trinquette), une paire de galhaubans et un losange. Le système de rotation repose sur une cloison en carbone de 120 mm. Le plan de drapage a été élaboré par Rivoyre Ingénierie.

Le mât a été calculé et optimisé (cas de charge dit de conception) pour 35 nœuds de vent apparent au près, rafales incluses, grand-voile haute et solent. Le coefficient de sécurité au flambage est de 1,26, valeur conforme aux usages.

Synthèse des calculs de dimensionnement :

| | Cas de chargement de dimensionnement | Configuration 30 nds apparent GV 1 ris/ solent | Charge de rupture |
|------------------------|--------------------------------------|--|-------------------|
| Ecoute de GV | 13,7 t | 10 t | |
| Galhauban au vent | 38,5 t | 30 t | 150 t |
| Galhauban sous le vent | 3,6 t | 11,1 t | |
| Etau de solent | 24,5 t | 18 t | 90 t |
| Compression du mât | 92 t | 85 t | |

Selon le calculateur, avec un ris et le solent, le flambage du mât est prévisible entre 40 et 45 nœuds de vent apparent. Depuis les essais en mer le mât a subi un certain nombre d'avaries (cf. § 4.2). De ce fait, le capitaine a souhaité qu'un technicien Lorima soit à bord pour la traversée de retour en France.

2.2 Équipages

L'équipage, est composé de neuf personnes, huit marins professionnels suisses ou français et un technicien de la société LORIMA, consultant, lui-même marin expérimenté. Six d'entre eux ont fait la traversée aller de Concarneau aux Antilles fin 2012.

Situation professionnelle des personnes principalement impliquées au moment de l'accident :

Capitaine, âgé de 58 ans, de nationalité franco-suisse. Il détient le brevet de capitaine de yacht, le brevet de capitaine 500, et les certificats STCW réglementaires (renouvellement pour validité non effectué auprès de l'administration française). Il a acquis depuis 1976 une grande expérience de la conduite des yachts à moteur ou à voile, et particulièrement des multicoques, dont le catamaran de 100 pieds Lady Barbareta. Il est capitaine de *MOUSETRAP* depuis sa construction.

Second, âgée de 31 ans, de nationalité française, titulaire du diplôme de capitaine 200 et des certificats STCW réglementaires. Fonction d'équipière au cours de plusieurs traversées de l'Atlantique. Chargée de la sécurité pont à bord de *MOUSETRAP*.

Chef mécanicien, décédé, de nationalité française, était âgé de 53 ans. Il détenait un diplôme universitaire d'ingénieur, le brevet français de capitaine de yacht hauturier et le certificat de chef mécanicien de yacht Y3, validé par l'administration des Iles Cayman. Depuis 2004, après vingt ans de carrière d'ingénieur, il embarquait dans la fonction de chef mécanicien – équipier de quart à bord de yachts. Il avait ainsi acquis une grande expérience de la navigation à voile. Il avait embarqué début mars pour la traversée, en remplacement du précédent chef mécanicien avec pour mission d'établir la liste des travaux à entreprendre à La Ciotat. **Il était de quart à la barre au moment de l'accident.**

Marin cuisinier, âgée de 55 ans, de nationalité française, a embarqué pour la traversée. Elle faisait partie de l'équipage lors de la traversée de Concarneau aux Antilles fin 2012. Equipière expérimentée, elle était **veilleur de quart au moment du démâtage.**

Marin, âgé de 23 ans, de nationalité française, marin expérimenté, était chef de quart lors de la traversée de Concarneau aux Antilles fin 2012. **Seul témoin visuel du démâtage.**

Avant la livraison du navire : **capitaine du chantier JFA**, âgé de 48 ans, titre de patron petite navigation. Marin très expérimenté, assure les essais à la mer des navires JFA.

2.3 L'accident

Le démâtage s'est produit à la position 27°27' nord – 057°39' ouest, à environ 400 milles dans le sud-est des Bermudes.

Selon le témoin visuel de l'accident, la première cassure se situe dans la partie supérieure du mât, en-dessous du capelage de l'étai de solent, bien au-dessus des barres de flèche.

Le mât s'incline alors fortement sur tribord, puis se casse dans sa partie inférieure, entre le support radar et les barres de flèche.

La partie haute du mât, retenue par le galhauban bâbord, chute sur bâbord, tandis que le reste du mât chute sur tribord (cf. annexe C2).

2.4 L'intervention

Peu après l'accident le marin non de quart, témoin visuel de l'accident, va à la table à carte et remplit le journal de bord en recopiant les dernières données visibles sur Maxsea :

Journal de bord 13h20 (info vent) :

Journée du / Date Mercredi 27 Mars 2013

| heure time | vent & tendance wind & tendency | mer sea state | visib. vis. | baro. bar. | vitesse SOG | cap mag. / mag. demandé ordered | mag. / course suivi steered | courant current | route COG | loch log | allure trim |
|---------------|------------------------------------|----------------------|--|---------------|----------------|---------------------------------------|-----------------------------------|--------------------|--------------|-------------|---|
| 01h30 | W-NW / 8nds | B. Pag | Noir | 1020 | 8nds | 20° | / | / | 360° | 476 | Geax - 6V (Aris) No |
| 04h25 | W-S-W / 14 noeuds | P. Ag. / Ag. / 12 | Noir | 1018 hpa | 10,3 noeuds | 35° | 32° | / | 257° | | Geax - 6V (Aris) No Greenack Motor |
| 7h30 | SW - 15 | P. Ag. / Ag. / 12 | bonne | 1019 | 9,9 | 20° | N | | 11,10 | | Geax - 6V |
| 9h20 | Sud 12nd | " | " | 1019 | 10,9nd | 25° | 25° | | 5° | 542 | " |
| 12H00 | SW 10-14nd | " | bonne | 1017 | 12nd | 20° | 20° | | 8° | 566 | |
| 13h20 | 30Ag / S-W noeuds / Sud | Ag. / Ag. / 12 | Bonne | 1016 hpa | / | / | / | / | / | / | démâtage |
| 14h05 | N. de la TD | Ag. / Ag. / 12 | Appel MRC pour médecin Bord M. Paul Abte. Abte. Daurat de l'ATEU. et situation | | | | | | | | |

Le téléphone Iridium est mis en service pour contacter l'hôpital Purpan de Toulouse. La balise COSPAS/SARSAT est déclenchée, ainsi que la fonction SOS du second téléphone Iridium. Le contact est ensuite établi avec les Coast Guards de Norfolk puis avec le CROSS Gris-Nez.

Une partie de l'équipage essaie de ranimer le barreur au moyen du défibrillateur cardiaque et d'un masque à oxygène, tout en pratiquant des massages cardiaques et le bouche à bouche, mais en vain.

Les autres équipiers libèrent le gréement, en sciant les câbles, l'espar risquant de percer la coque tribord sous l'effet de la houle. Le mât et les voiles sont abandonnés à la mer et coulent rapidement. Un conteneur contenant une balise RLS est également entraîné à la mer par la chute du mât.

En fin d'après-midi, après vérification de l'étanchéité des coques, de la disponibilité du système propulsif et des commandes de barre, *MOUSETRAP* fait route vers Saint-Martin à 7 nœuds, cap au 225°. Les Coast Guards confirmeront plus tard le déclenchement de la balise RLS.

3 Exposé

(Heures UTC – 4)

Le **24 mars 2013** à **09h00**, appareillage de Marigot – Saint-Martin. La traversée commence avec des conditions relativement favorables nécessitant cependant d'utiliser fréquemment les moteurs lorsque le vent est trop faible.

Le **27 mars 2013** vers **06h30**, vent de sud-ouest 18 nœuds genaker roulé, solent établi en prévision d'un renforcement du vent annoncé au passage d'un front.

Vers **07h30**, vent de sud-ouest 18-20 nœuds stable, solent roulé, genaker établi.

Vers **12h10**, l'équipage est appelé d'urgence à la manœuvre (corne de brume actionnée) pour rouler le genaker et établir le solent. Selon le capitaine, le vent est alors de 16 nœuds et la manœuvre est effectuée pour anticiper l'approche des grains.

Peu avant **13h00**, le front annoncé arrive sur la position de *MOUSETRAP* avec des grains et un renforcement du vent. Le barreur envoie le veilleur chercher les cirés et prévenir le capitaine que le vent dépasse 30 nœuds. Le capitaine monte jusqu'au carré pour évaluer la situation.

Vers **13h15**, le barreur envoie de nouveau son équipière informer le capitaine de la situation. Lorsque celle-ci remonte sur le flybridge, la tendance du navire à lofer s'est accentuée (cf. report des derniers points GPS sur canevas en Annexe D). Le capitaine est alors à la table à carte (située sur l'arrière du carré) et relève une valeur maxi du vent à 26 nœuds ; il ne perçoit pas de départ au lof. Le marin non de quart, témoin visuel de l'accident, monte sur le flybridge lorsqu'il entend faseiller le solent (dans sa partie haute, selon le capitaine) et demande au barreur, qui a déjà abattu d'une dizaine de degrés, d'abattre encore (selon le témoignage du marin non de quart, contesté par le capitaine).

Vers **13h19**, le solent se regonfle (selon le témoignage du marin non de quart, contesté par le capitaine) et le bateau accélère. Au même moment le mât se brise en trois morceaux, tombe sur l'avant et sous le vent. Le veilleur se met à l'abri ainsi que le marin non de quart. Le barreur, écrasé par le galhauban bâbord, est mortellement blessé.

Vers **17h30**, le navire remet en route et rejoint, au moteur sans autre assistance, Saint-Martin le **30 mars**.

4 ANALYSE

La méthode retenue pour cette analyse est celle utilisée par le *BEA*mer pour l'ensemble de ses enquêtes, conformément au Code pour la conduite des enquêtes sur les accidents de l'Organisation Maritime Internationale (OMI), résolution MSC 255 (84).

Les facteurs en cause ont été classés dans les catégories suivantes :

facteurs naturels ;

facteurs matériels ;

facteurs humains ;

autres facteurs.

Dans chacune de ces catégories, les enquêteurs du *BEA*mer ont répertorié les facteurs possibles et tenté de les qualifier par rapport à leur caractère :

certain ou hypothétique ;

déterminant ou sous-jacent ;

conjoncturel ou structurel ;

aggravant ;

avec pour objectif d'écartier, après examen, les facteurs sans influence sur le cours des événements et de ne retenir que ceux qui pourraient, avec un degré de probabilité appréciable, avoir pesé sur le déroulement des faits. Ils sont conscients, ce faisant, de ne pas répondre à toutes les questions suscitées par l'évènement.

4.0 Remarque

Le *BEA*mer remarque que l'absence d'enregistreur des données élémentaires du voyage (vitesse navire, direction et force du vent), à bord des yachts de grande plaisance, pénalise lourdement les analyses des bureaux d'enquête en cas d'accident grave ou très grave, au sens des définitions du Code de l'OMI.

Cette carence de données factuelles génère de plus des conflits entre :

- les entreprises de haute technologie, généralement fortement impliquées dans la course au large et la réalisation d'unités de prestige ;
- les marins expérimentés, aux parcours professionnels et sportifs variés ;
- les armateurs et assureurs des yachts de grande plaisance.

4.1 Facteurs naturels

Les prévisions du 27 mars :

GRIB US / vent ouest-sud-ouest 21 nœuds.

Rapport de mer : « Interprétation des Grib : sud-ouest 3 à 4 virant ouest à nord-ouest, mollissant après le passage d'un front peu actif ».

Les observations à bord :

Effectuée à la demande du *BEA*mer, l'expertise du disque dur supportant l'application Maxsea laisse apparaître un fichier route du navire s'achevant le 27 mars à 13h11 (heure bord), mais daté du 26 mars ce qui, accessoirement, pourrait donner à penser que l'horloge de l'ordinateur n'était pas à l'heure (cf. Annexe E).

Le *BEA*mer dispose également d'un fichier des positions/ vitesses GPS des dernières minutes précédant l'accident (transmis par le bureau d'enquête de l'autorité du pavillon, cf. Annexe D). Mais il n'y a pas de trace d'un fichier « journal de bord », donc des données météo enregistrées par les capteurs du navire, postérieur au 1^{er} mars, l'équipage n'ayant semble-t-il pas jugé nécessaire de le créer alors que le précédent était « plein ».

L'évaluation de la situation météorologique réelle au moment de l'accident repose donc sur les différents témoignages de l'équipage. Ces éléments sont assez évolutifs dans le temps et selon les personnes :

Journal de bord : Le marin non de quart, témoin visuel de l'accident, a noté au moment de l'accident : vent de sud sud-ouest 30 nœuds Ap (apparent), mer agitée, visibilité bonne, pression atmosphérique 1016 hPa.

Remarques *BEA*mer : d'après ceci le navire aurait été pratiquement vent arrière, ce qui ne semble pas correspondre à la réalité. Les voiles étaient réglées pour naviguer à 70° du vent apparent. La mention Ap (apparent) liée au vent est inscrite sur la ligne correspondant à l'heure de l'accident, ce qui n'est pas le cas sur les autres pages du journal de bord.

Rapport de mer du capitaine : Vent apparent Bd 70° de 28 à 30 nœuds, vitesse 13 nœuds, houle de nord 1,5 m à 2 m croisée avec la mer du vent de sud-ouest à ouest.

Remarque *BEA*mer : soit un vent vrai Bd 97° à 28,5 nœuds.

Le calcul montre que les données du rapport de mer du capitaine sont cohérentes, mais sans preuve matérielle de leur réalité (cf. V1 schéma en annexe F).

Comptes rendus d'audition du 31 mars, par la gendarmerie à Saint-Martin :

Selon le capitaine : 15 nœuds de vent réel montant à 20-25 nœuds dans le grain. Vent apparent Bd 110°, vitesse du navire 13 nœuds.

Remarque *BEA*mer : avec une vitesse de 13 nœuds et un vent réel de 25 nœuds donnant un vent apparent bâbord 110°, la vitesse du vent apparent serait de 17 nœuds, ce qui ne correspond pas aux témoignages des témoins visuels.

Selon l'équipière de quart à la veille : « Nous venions de sortir d'un grain...le vent est monté à 28-30 nœuds apparent, il y avait 2 mètres de houle. ».

Remarque *BEA*mer : si le vent apparent est Bd 110° pour 28 nœuds, la vitesse 13 nœuds, le vent vrai est Bd 131° pour 35 nœuds (cf. V2 schéma en annexe D).

Selon le marin non de quart, témoin visuel de l'accident : « Le vent n'était pas violent..., la mer était un peu croisée (creux 1,80m) ... ».

Compte rendu initial du bureau d'enquête de l'État du pavillon : 35 nœuds pendant le grain puis stable à 28-30 nœuds. Puis plus loin : vitesse 13-14 nœuds, vent nord nord-ouest ; vent apparent 30 nœuds à 90-110°.

Remarque *BEA*mer : si le vent vrai est nord nord-ouest, le vent apparent est Bd 30°.

Compte rendu (sous timbre LORIMA) du technicien embarqué : il estime le vent vrai en gisement 140° pour plus de 30 nœuds. Il écrit d'autre part qu'il n'a pas signé le rapport de mer car les données consignées sont minimisées et incohérentes : d'après lui, si le vent apparent est en gisement 70°, le vent réel ne peut pas être au 100° (le capitaine fait remarquer qu'avant l'accident, celui-ci n'était ni sur le pont, ni à proximité de la table à cartes).

Déposition pour l'expert de l'assurance du marin non de quart, témoin visuel de l'accident : Il écrit que l'équipière de quart à la veille a dit, en descendant prévenir le capitaine, « y'a plus de 30 nœuds qui rentre ... » puis une deuxième fois « il y a plus de 30 nœuds, qu'est-ce qu'on fait ? » lui-même dit que sur le flybridge il ressent « un vent fort ».

Lors de l'entretien avec le *BEA*mer, le marin non de quart, témoin visuel de l'accident a déclaré que lorsqu'il a rempli le journal de bord il avait noté les dernières valeurs de force et direction du vent apparaissant sur l'écran Maxsea. Il a d'autre part déclaré que le veilleur de quart lui avait confié que le vent apparent au moment de l'accident était de 38 nœuds (28 nœuds selon le capitaine). Lui-même considère que, la mer étant blanche d'écume avec des risées caractéristiques, le vent vrai était alors de 40 à 45 nœuds. La vitesse moyenne de *MOUSETRAP* calculée par le GPS est alors de 12,7 nœuds au cours des 6 dernières minutes (dont 1 minute à plus de 15 nœuds).

État de la mer : L'ensemble de l'équipage s'accorde pour décrire une mer du vent de sud-ouest croisée avec une houle de nord-ouest de 2 m environ.

Au moment du démâtage le capitaine et le second décrivent une vague plus importante que les autres.

Le capitaine (déposition complémentaire à la gendarmerie) : « J'ai effectivement ressenti une vague plus importante que les autres. Le bateau s'est soulevé, est monté sur la vague, c'est en redescendant sur cette vague que nous avons entendu le mât casser ». Le capitaine confirmera par la suite un mouvement de tangage dû à une vague plus grosse.

Le second (déposition complémentaire à la gendarmerie) : « Au moment de l'accident je me trouvais dans ma cabine située à l'arrière tribord. J'ai vu l'eau monter jusqu'au niveau du hublot de façon anormale. L'eau est restée à un tel niveau 4 à 5 secondes (un quart du hublot) ... et à ce moment-là, j'ai entendu une déflagration puis le mât qui tombait. »

Le marin non de quart, témoin visuel de l'accident, n'a pas ressenti ou observé de vague plus forte que les autres.

L'étude GLOBOCEAN :

Cette étude a été commandée par le cabinet d'avocats conseils de l'assurance de la société Rivoyre Ingénierie.

Elle a pour but d'établir, à partir de données mesurées par satellite, les conditions météorologiques réelles rencontrées sur le lieu de l'accident. L'activité du grain est estimée à partir de deux photos satellite très haute altitude et la force du vent dans les rafales est déduite de cette estimation. Elle n'est malheureusement pas corroborée par des observations locales.

Résultat de l'analyse :

Vent moyen du sud-ouest 20 nœuds passant avec le front au ouest nord-ouest 25 à 27 nœuds, avec des rafales pouvant atteindre 34 à 44 nœuds.

État de la mer :

Hsignificative : 4,4 m - Hmax : 8,4 m.

Selon le capitaine, ces données sont erronées.

L'étude MÉTÉO FRANCE :

Cette étude a été commandée par l'assureur du navire ; elle fait état de rafales estimées de 31 à 40 nœuds et d'une possibilité de violents grains (présence de cumulonimbus) dans les deux heures qui ont précédé l'accident (cf. avis de l'expert Météo France en Annexe G).

État de la mer :

Hsignificative : 4,1 m – Hmax : 7,60 m

Synthèse :

Il est donc difficile de se faire une idée précise des conditions météorologiques au moment de l'accident, d'autant que le *BEAMER* ne dispose pas des polaires de *MOUSETRAP* pour corréler les informations de météo et de cinématique (cf. relevés GPS).

Le *BEAMER* émet toutefois l'hypothèse que le vent aurait atteint 30 nœuds peu après 12h00, il aurait légèrement refusé au passage du front de 20 à 30°, et aurait alors augmenté progressivement pour atteindre environ 40 nœuds (mais le capitaine fait observer que *MOUSETRAP* est passé dans la zone très peu active du front, sans que le vent passe au nord-ouest).

Pression atmosphérique : La pression est passée de 1020 hPa à 1016 hPa (journal de bord) en une douzaine d'heures. Le gradient est faible et une augmentation brutale et importante du vent n'était pas prévisible par le bord.

L'état de la mer observé, mer du vent sud-ouest 2 mètres croisée, avec une houle de nord-ouest est beaucoup moins fort que ce qui est estimé par GLOBOCEAN et MÉTÉO FRANCE.

Les conditions météorologiques sont le **facteur conjoncturel** de l'accident.

4.2 Facteurs matériels

Note liminaire :

Au cours de la dizaine de sorties d'essais à la mer effectuées par le capitaine du chantier JFA (avec le fournisseur du gréement, un tuyauteur, un électricien, le capitaine et le chef mécanicien en titre), aucun problème particulier n'a été identifié (mais avec des vents de 5 à 25 nœuds et la mer généralement peu agitée). À chaque sortie un journal de bord est rédigé, mais il est moins formel que pour les essais des motor-yachts.

Après l'accident, le mât et le gréement ont été abandonnés à la mer et ont coulé. Aucune photo n'a été prise. Il n'a donc pas été possible d'analyser les cassures ni d'évaluer un état de dégradation ou un éventuel vieillissement prématuré du mât qui aurait échappé au technicien LORIMA présent à bord.

État des lieux :

Le mât et le gréement ont été construits selon les règles de l'art, conformément au cahier des charges établi par l'architecte en fonction du programme de navigation envisagé par l'armateur.

Le cahier des charges a évolué à plusieurs reprises au cours de la construction. L'augmentation du déplacement a cependant été identifiée au début des études par le cabinet d'architecture et signalée à l'ingénieur chargé des calculs du mât : l'allongement du mât (porté à 40 m) a été décidé pour assurer le maintien des performances spécifiées.

La version finale ayant été validée, un plan de réduction de voilure a été élaboré par l'architecte, en collaboration avec le maître voilier, et communiqué au capitaine du navire avec le livret de stabilité.

L'ingénieur chargé des calculs du mât a également élaboré un plan de réduction de voilure, complémentaire du premier, qui a été remis en main propre au capitaine avec un guide d'emploi du mât et du gréement.

L'ensemble girouette - anémomètre n'est pas satisfaisant :

- d'une part lorsque le mât n'est pas dans l'axe, le gisement du vent apparent est biaisé car le répéteur d'angle du mât n'a jamais fonctionné ;
- d'autre part l'équipage considère que la mesure de la vitesse du vent apparent transmise à la centrale de navigation n'est pas suffisamment fiable si le gisement dépasse 60°.

Le mât et le gréement ont été recettés par l'armateur, sans que des réserves aient été écrites. Le mât a subi depuis la livraison du navire plusieurs avaries (Référence : comptes rendus d'intervention LORIMA) :

| Date | Incident ou observation de LORIMA |
|---------------|---|
| Décembre 2012 | Moteur hydraulique désolidarisé de l'enrouleur de solent |
| | Chute d'une vis du cache axe de réa de GV |
| | Garcette de commande du hook de GV désolidarisée du levier de commande |
| | Cadène de solent : apparition des trous de logement des vis pointeau |
| | Chute de l'étau de solent |
| | Problème sur l'axe de galhauban. L'axe bâbord a cisailé la vis d'antirotation et a tourné de 180°. |
| | Nécessité de mettre en place des ratrape-mou de galhauban |
| | Retenue de bôme cassée (preventer) |
| | Tension du gréement à valider après un mois de navigation |
| | Lashing de têtère à changer absolument |
| Mars 2013 | Commandes hook : blocages, points durs |
| | Reprise tension galhaubans |
| | Rupture du rail de hook en tête de mât |

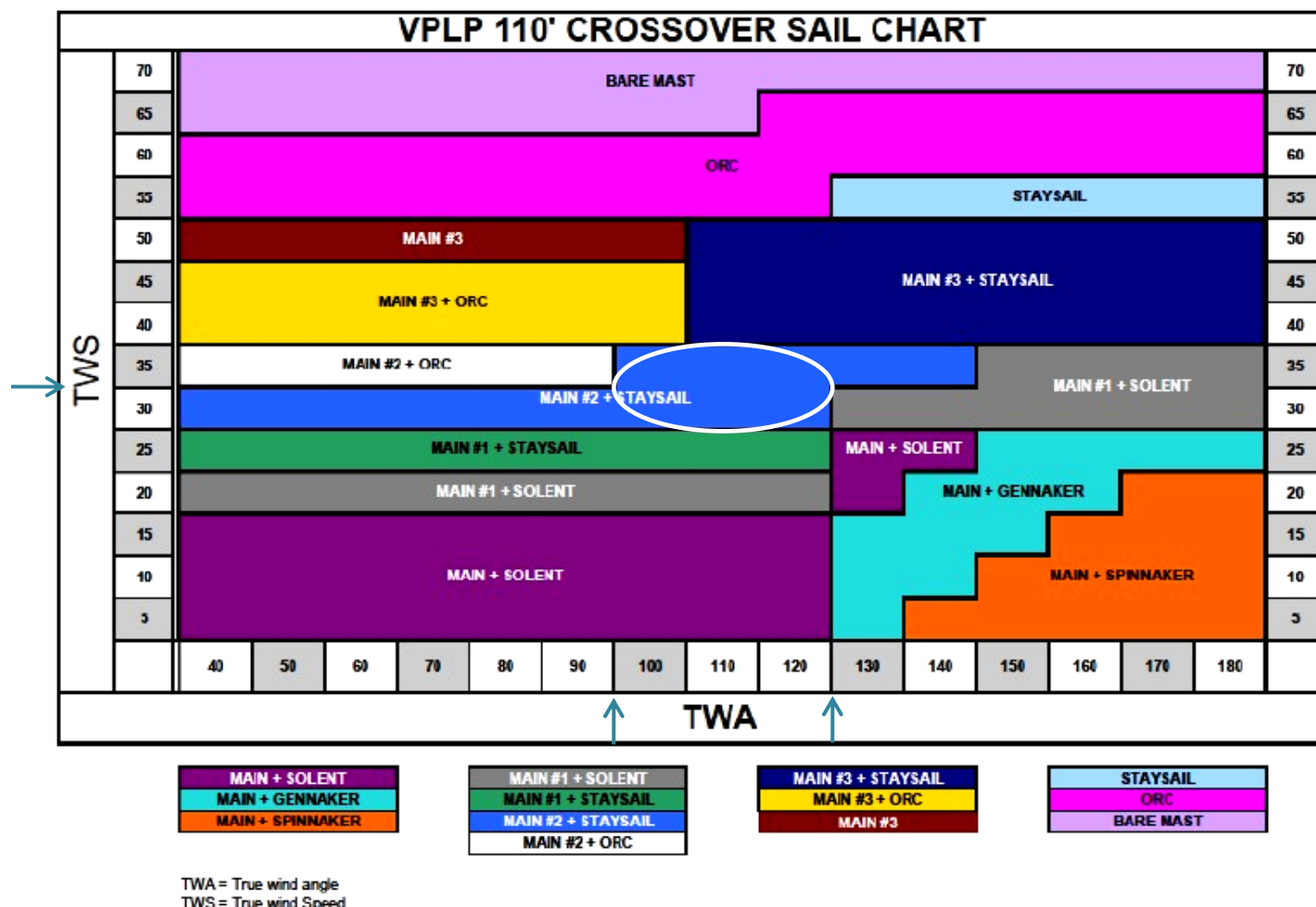
4.2.1 Le plan de réduction de voilure

Sur ce type de navire, le couple de redressement est très élevé, environ 700 t.m ; le « décollage » de la coque au vent ne peut donc pas être un critère d'alerte pour réduire la toile. Le mât est calculé en fonction du programme de navigation défini par l'armateur, en accord avec l'architecte. En l'absence de load pins, le seul moyen de naviguer en sécurité sans risquer de casser le mât est de respecter strictement le plan de réduction de voilure.

Il y avait à bord deux plans de réduction de voile :

Plan de réduction de voile élaboré par l'architecte en collaboration avec le maître-voilier.

Ce plan se présente sous la forme d'un graphique : gisement du vent vrai (TWA) / vitesse du vent vrai (TWS) et donne la configuration de voile avec un pas de 10° en gisement et de 5 nœuds en vitesse du vent.



Selon ce plan, avec un vent vrai de plus de 30 nœuds entre Bd 90° et Bd 130°, la voile adaptée est GV avec 2 ris et trinquette (voir le cercle blanc ci-dessus). Avec un vent vrai de 45 nœuds en gisement 140° la configuration serait GV avec 3 ris et trinquette.

On notera que la GV utilisée ne comporte que 2 bandes de ris et que le document fourni prévoit de naviguer avec 3 ris. Ce plan de réduction de voile, non conforme à la réalité, figure dans le «*stability booklet*» validé par le Bureau Veritas.

Plan de réduction de voilure élaboré par le calculateur du mât. Ce plan se présente sous forme d'un tableau à simple entrée donnant la configuration de voilure en fonction de la vitesse du vent apparent avec rafales.

Selon ce plan, avec un vent apparent avec rafales de plus de 30 nœuds, la voilure adaptée est GV avec 1 ris et trinquette si le vent apparent ne dépasse pas 33 nœuds et GV avec 2 ris et trinquette si le vent apparent avec rafales dépasse 33 nœuds.

TABLEAU DE REDUCTION DE VOILURE :

| GV (hookée) | Voile d'avant | Surface | Vitesse de vent apparent | Vent apparent au près |
|-----------------|---------------|---------|--------------------------|-----------------------|
| GV haute | Genaker | 784 m2 | 20 nœuds | |
| GV haute | Solent | 582 m2 | 28 nœuds | 29,5 nœuds |
| GV 1 Ris | Solent | 517 m2 | 30 nœuds | 31,5 nœuds |
| GV 1 Ris | Trinquette | 409 m2 | 33 nœuds | |
| GV 2 Ris | Trinquette | 350 m2 | 36 nœuds | 37 nœuds |
| GV 2 Ris | ORC | 268 m2 | 39 nœuds | 41 nœuds |
| Mât | ORC | 58 m2 | 45 nœuds | |

Le *BEA*mer observe que les écarts de vitesse de vent apparent avec rafales nécessitant un changement d'allure (ou de voile d'avant et de prise de ris si la situation sur le plan d'eau ne permet pas d'abattre) sont de l'ordre de 3 nœuds.

4.2.2 Le pompage du mât

Il a été constaté, au cours d'une sortie qui a suivi la livraison du navire, que le mât pompait (phénomène vibratoire générant une ondulation du profil en partie centrale du mât). Le pompage se produit notamment dans les conditions suivantes :

- GV à 2 ris,
- Trinquette,
- 20 nœuds de vent réel,
- Allure de près.

Une vidéo réalisée par l'équipage, où l'on voit fouetter les câbles du losange, atteste de ce phénomène, a priori dû à une tension excessive du bas étai. Le capitaine fait observer que le pompage était plus important après que l'étai de solent a été remplacé aux Antilles par LORIMA et Caraïbes Gréement.

Le guide d'emploi LORIMA précise :

« Le vérin d'étai de trinquette doit être considéré impérativement comme un réglage permettant d'ajuster la longueur de l'étai à l'exclusion de toute autre fonction. Il ne doit pas être utilisé pour réduire la flèche de l'étai puisque, le mât étant dépourvu de bastaques, cette action n'aura pour effet que de faire fléchir le mât vers l'avant et de mollir les losanges.

La charge maximale de l'étai de trinquette est fixée à 15 tonnes, soit 138 bars. Le vérin doit être équipé d'un système de relâchement automatique dès que la pression de 138 bars est dépassée ».*

* (Le vérin est équipé d'un capteur de pression d'huile).

Le « mollissement » du losange produit l'instabilité du mât, à l'origine du pompage.

Pour éviter ce phénomène, le capitaine avait demandé à LORIMA d'installer des bastaques pour la navigation au près : des « fausses bastaques », c'est à dire capelées sous les barres de flèche du losange, ont donc été installées par LORIMA.

Il y a dans le cas présent incompatibilité entre un gréement « épuré », donc sans bastaques, et performances au près sous trinquette.

Le jour de l'accident le comportement du mât était sain. Le technicien LORIMA atteste qu'il n'y avait pas de pompage et que les bastaques n'étaient pas en service.

On ignore toutefois le nombre d'heures de navigation pendant lesquelles le mât a pompé, mais il est probable que ce phénomène ait entraîné une fatigue du mât. Le carbone a la faculté de résister mieux que les autres matériaux à la fatigue, dans la mesure où il est utilisé dans le domaine d'emploi prévu par la spécification, ce qui n'était pas le cas lorsque le mât pompait.

4.2.3 Les avaries et dysfonctionnements

Les avaries et dysfonctionnements peuvent être classés en trois catégories :

- a- **les avaries mineures** sont soit des effets secondaires des problèmes rencontrés, soit sont dues à un manque d'entretien. Elles n'ont pas, a priori, de lien direct avec l'accident et n'ont pas eu de conséquence sur la sécurité, mais cela aurait pu être le cas (problèmes de commande de hook empêchant de réduire la GV rapidement).
- b- **les avaries majeures dues à un problème technique** : les avaries de l'enrouleur de solent ayant conduit à la chute de l'étai et à son remplacement par un étai en Kevlar. Ces avaries successives ont pu conduire le capitaine à naviguer avec des configurations de voile non prévues ayant pu générer des contraintes excessives sur le mât. Cette hypothèse est contestée par le capitaine qui indique avoir fait le choix d'une navigation sous-toilée, ce que confirme l'armateur (qui a par ailleurs constaté que de nombreux milles sont effectués au moteur, comme en témoignent les factures de gasoil).
- c- **les avaries majeures dues au dépassement des charges maximales admissibles** : la rupture du rail de hook de GV et dans une moindre mesure les ruptures de retenue de bôme. Selon le capitaine la rupture des vis de fixation du hook de tête serait due à la chute de l'étai de solent. Le BEA mer observe qu'il y a plus de 5 mètres entre le capelage de cet étai et le hook de GV et que le solent n'était pas en service au moment de la chute.

Rail de hook de GV : il est dimensionné pour résister à une tension de chute de GV de 19 tonnes.

Le guide d'emploi LORIMA précise :

« *Écoute de grand-voile : L'écoute de GV agit sur la chute de GV avec laquelle elle forme un véritable pataras. Il faut être vigilant avec la traction sur l'écoute de GV au même titre qu'on le serait avec celle d'un pataras. En effet les winchs hydrauliques présentent le danger de déployer des efforts non ressentis et qui pourraient être inutilement surabondants. La traction d'écoute (charge correspondante au tableau de réduction de voile) ne doit pas dépasser 9,5* tonnes pour l'écoute arrière.* ».

* 13,7 tonnes pour dimensionnement maxi théorique.

Mais il n'y a pas, a priori, de lien direct entre l'avarie de rail de hook et l'accident.

Retenue de bôme : le *BEAMER* a noté deux versions de la cause probable de la rupture de la manille textile de la retenue de bôme :

- tension excessive due à l'utilisation de la retenue comme hale-bas (selon le technicien LORIMA),
- ragage intempestif dû à un mauvais centrage de la manœuvre (selon le capitaine).

Rattrape-mou de galhauban : LORIMA préconise leur emploi, bien qu'il ne soit pas spécifié par le calculateur du mât. Les rattrape-mou n'ont cependant pas été installés à la construction ou par l'équipage. Leur absence n'a pas d'influence à court terme sur la pérennité du gréement.

Réglage du gréement : le réglage initial a été fait sous la responsabilité de LORIMA à la construction. La reprise du mou des galhaubans a été faite en mars 2013 par le technicien de LORIMA. Mais la reprise du réglage du losange n'a pas pu être réalisée le même jour car le vent était insuffisant. Si le réglage un peu mou des galhaubans n'a pas d'influence sur la stabilité du mât, un meilleur réglage du losange aurait été bénéfique.

4.2.4 Le plan de pont

Les accidents d'*ALLURES* (cf. rapport conjoint du *BEAMER* et de l'Administration des enquêtes techniques du Grand-Duché du Luxembourg, publié en décembre 2011) et de *MOUSETRAP* montrent que l'équipage est très exposé en cas de démâtage (chute de la bôme dont le poids est de 850 kg, fouettement d'un câble de gréement).

Synthèse :

Les avaries ou dysfonctionnements antérieurs à l'accident, bien qu'ils aient pu engendrer une fatigue du mât, ne sont pas retenus comme facteur ayant contribué directement à l'accident.

4.3 Facteur humain

Le facteur humain est examiné pour les phases de conduite et d'entretien du navire, depuis la construction et les essais, puis au moment de l'accident.

4.3.1 Au cours de la construction

Les évolutions voulues par l'armateur ont concerné les aménagements intérieurs, sans modification du cahier des charges initial. L'allongement du mât a été validé par les architectes, l'ingénieur chargé des calculs et le fabricant.

Concernant « l'alourdissement » de *MOUSETRAP*, l'ingénieur chargé des calculs rappelle que le déplacement d'un catamaran de croisière ne conditionne pas le dimensionnement du mât et le plan de réduction de voilure (si le déplacement atteint 140 tonnes, le moment de redressement est de 700 t.m, ce qui correspond à 60 nœuds de vent sous GV haute et genaker, configuration largement hors du domaine de fonctionnement prescrit).

La construction de *MOUSETRAP* a cependant été longue et difficile. Le capitaine représentait l'armateur et avait délégation pour prendre des décisions concernant le gréement, l'accastillage et le matériel de navigation.

Lors de la construction, l'installation de load pins de mesure des efforts dans le gréement n'a pas été retenue. Le *BEA*mer observe que cette option aurait été acceptée par l'armateur si elle avait été présentée, tant par le capitaine que par les concepteurs de *MOUSETRAP*, comme étant indispensable à la sécurité. Or cette aide à la conduite, correctement paramétrée, même si elle ne se substitue pas au sens marin, permet aux équipes de quart de s'assurer que le gréement ne subit pas des contraintes aux limites du domaine d'emploi spécifié. Les grands catamarans sont de plus réputés, de par leur confort, transmettre moins de « sensations » de fatigue du gréement et du flotteur que les monocoques.

De ce fait, l'absence de load pins constitue un **facteur sous-jacent** d'accident.

4.3.2 Conduite du navire

Le *BEA*mer émet l'hypothèse que la conduite, même occasionnelle, du navire en dehors du domaine d'emploi pour lequel il est conçu et calculé, a pu entraîner des fatigues du mât et du gréement qui constitueraient alors un **facteur sous-jacent** d'accident. Cette hypothèse est cependant récusée par le capitaine qui indique que la marge de sécurité de dimensionnement du mât doit autoriser des éventuels dépassements (par exemple en cas d'erreur d'appréciation d'une donnée météo).

Un départ au lof est peu probable sur un navire de ce type, même en cas de survente, si la voilure est adaptée. La tendance à l'auloffée est cependant visible peu avant le démâtage, ce qui indique que le navire était difficile à maîtriser au moment du grain, et pourrait expliquer l'augmentation de l'enfoncement de la coque tribord, jusqu'à faire monter le niveau de l'eau au tiers du hublot de la cabine du capitaine.

Le marin non de quart témoin visuel de l'accident décrit le sillage du navire comme étant dissymétrique, très prononcé à tribord et beaucoup plus léger à bâbord montrant que la coque sous le vent, très sollicitée, était enfoncée et la coque au vent allégée, signe que le navire était surtoilé (au moment du grain). Lors de la rupture du mât, la coque sous le vent s'est brusquement « allégée », le navire partant à l'abattée car la barre était à droite pour contrer la tendance à lofer, donnant ainsi l'impression qu'une vague importante avait « chahuté » le navire.

La configuration de voilure, inadaptée aux conditions météorologiques rencontrées peu avant l'accident, serait le **facteur déterminant** de l'accident. Cette hypothèse est contestée par le capitaine qui indique que la GV avait été choquée avant l'arrivée du grain. Cette information n'est toutefois pas corroborée par le constat de l'autorité maritime des Iles Caïman qui indique que la bôme étant tombée sur le winch d'écoute de GV, celle-ci était à environ 40° de l'axe du navire.

4.3.3 L'équipage

Les compétences de l'équipage étaient en accord avec le programme de navigation. Cependant, la majorité des équipiers n'était pas suffisamment expérimentés pour assurer la fonction de chef de quart et effectuer les manœuvres en toute sécurité sans appeler de renfort. D'autre part, la formation spécifique à *MOUSETRAP* a été insuffisante pour les nouveaux embarqués (déclaration de certains membres d'équipage contestée par le capitaine).

Le technicien de LORIMA, embarqué à la demande de l'armateur en tant que consultant pour régler les problèmes de gréement et de mât, a été intégré au tour de quart, sans formation préalable. Sa position à bord était, de ce fait, particulièrement délicate et son intégration au tour de quart l'a pratiquement empêché de jouer son rôle de consultant. S'il avait été hors quart, peut-être aurait-il sensibilisé l'équipage à la nécessité de respecter le plan de réduction de voilure dont tous, sauf le capitaine, ignoraient l'existence. Cette analyse du *BEA*mer est contestée par l'armateur qui indique que le quart, dans ce contexte d'observation du comportement du mât et du gréement, ne constitue pas un empêchement.

4.3.4 Le capitaine

Le capitaine est hors quart pour être paré à intervenir à tout moment. L'équipe de quart avait pour consigne permanente de le prévenir lorsque le vent atteint 25 nœuds et, en cas d'urgence, d'appeler tout l'équipage à la manœuvre en actionnant la corne de brume.

Il a une grande expérience de la conduite des grands multicoques et, tout en ayant conscience que *MOUSETRAP* n'est pas un navire de course, il aimait en tirer le maximum. L'armateur indique qu'il est légitime de tester un navire en restant dans son domaine d'emploi ; il précise également que les avaries subies à l'aller ont empêché d'exploiter tout le potentiel de *MOUSETRAP*. De même, au cours des 7 semaines qui ont suivi l'arrivée de *MOUSETRAP* aux Antilles, la navigation en présence de la famille et des invités de l'armateur étaient confortables, sans recherche de performances maximales.

4.3.5 L'organisation du quart

L'organisation du quart était la suivante : un équipier de cuisine ne participant pas au quart, le reste de l'équipage faisait un quart de trois heures en changeant de fonction après une heure trente à la veille. Le veilleur devenait barreur et un équipier frais venait prendre la veille (cf. tour de quart en annexe H).

On notera d'une part que deux équipiers n'ayant pas l'expérience d'un chef de quart pouvaient occasionnellement être de quart ensemble, même de nuit. D'autre part, d'après le tour de quart, le barreur en fonction au moment de l'accident aurait dû être veilleur et ne prendre la barre qu'à 13h30.

Ces remarques amènent les observations suivantes :

- alors que lors de la traversée aller le quart était effectué par deux bordées de quatre personnes dirigées par un marin confirmé, au retour le quart est effectué par une équipe de deux personnes.
- Il n'y a pas de chef de quart « en titre »,
- Certaines équipes sont constituées de deux marins ne pouvant occuper la fonction de chef de quart ;
- Certains équipiers n'ont pas les compétences nécessaires pour barrer un grand catamaran dans les conditions rencontrées le jour de l'accident.

L'organisation en place pour le retour des Antilles ne permettait donc pas de conduire le navire en toute sécurité et constitue un **facteur sous-jacent** de l'accident. Cette analyse du *BEAmer* est contestée par l'armateur qui précise que le chef mécanicien et le marin non de quart témoin visuel de l'accident, donc présents sur le flybridge, étaient les plus expérimentés du bord après le capitaine.

4.3.6 Réactions de l'équipage avant l'accident

Le chef mécanicien a pris son quart à midi ; peu après il a actionné la corne de brume pour que tout l'équipage monte sur le flybridge rouler le genaker et envoyer le solent. Selon le capitaine la corne de brume a été actionnée pour un problème de barre, vite résolu.

Lorsque le grain est arrivé, en l'absence d'un chef de quart ayant délégation pour prendre une décision de réduction de voilure, le barreur a envoyé le veilleur prévenir le capitaine que le vent montait. Selon le capitaine le barreur était suffisamment qualifié pour juger de la situation.

Il y a deux versions de cette séquence :

L'une relatée par l'équipière de quart, confirmée par le capitaine, qui serait descendue une première fois pour prendre son ciré et celui du barreur, puis une seconde fois pour prévenir le capitaine (qui était occupé par une fuite d'eau dans sa cabine) de l'augmentation de la force du vent.

L'autre, relatée par l'équipier témoin visuel de l'accident, qui a vu le veilleur descendre une première fois et l'a entendue dire « il y a 30 nœuds qui rentrent, qu'est-ce qu'on fait ? » puis de nouveau, quelques minutes plus tard. D'après ce témoin, le capitaine serait monté dans le carré pour se rendre compte de la situation puis serait redescendu. Il est monté à la table à carte après la seconde intervention du veilleur puis sur le flybridge juste après le démâtage. Le capitaine conteste cette version.

Au moment où le veilleur remontait pour la seconde fois, le solent s'est mis à faseiller (uniquement dans le haut selon le capitaine). Le marin témoin visuel de l'accident est alors monté sur le flybridge pour voir ce qui se passait. Il a conseillé au barreur d'abattre davantage. Le capitaine conteste également cette déclaration.

D'après les témoignages recueillis, le barreur était expérimenté, sachant garder sa concentration. Il n'a cependant pas pu maîtriser la tendance à lofer du navire, celui-ci étant devenu difficile à contrôler.

4.4 Autres facteurs

La maîtrise d'ouvrage du projet a été assurée par l'armateur. Un conseiller, spécialiste des coques et gréements en carbone a suivi le projet. Dès qu'il a pris ses fonctions, le capitaine a assuré son rôle de représentant de l'armement, sans pour autant devenir maître d'œuvre ou « préconisateur ».

Dans le cadre du contrat avec JFA, l'armateur avait défini ses attentes pour la gestion du projet, basée sur un « project manager » JFA et un représentant de l'armement s'appuyant sur le cahier des charges de définition de *MOUSETRAP*.

Le chantier JFA s'il a réalisé « l'intégration » du flotteur, construit par un autre chantier, et coordonné les essais à la mer, n'avait aucune responsabilité pour le mât et le gréement dont la maîtrise d'œuvre particulière était assurée par le fabricant du mât LORIMA, ni pour l'électronique embarquée, dont la maîtrise d'œuvre particulière était assurée par la société EBACO, ni pour les voiles dont la maîtrise d'œuvre particulière était assurée par le maître voilier.

Selon le capitaine toutes les décisions étaient collégiales, le représentant du chantier JFA participant à toutes les réunions et rendant compte.

Le navire a été défini comme un yacht de très haut de gamme, alliant confort et performance. Si le coût du navire est proportionnel à la technicité et à la qualité attendue, il est néanmoins apparu que les coûts et délais du projet n'ont pas été parfaitement maîtrisés.

Ce constat est conforté par la difficulté rencontrée par le *BEA*mer pour identifier un « directeur de projet », tels ceux désignés dans l'industrie navale. Le *BEA*mer ne fait cependant pas de lien entre ce constat et l'accident.

5 CONCLUSIONS

La volonté de réarmer *MOUSETRAP*, malgré les difficultés rencontrées pour déterminer avec certitude les causes de l'accident (cf. arbres des causes des scénarios possibles, Annexe I), a conduit l'armateur à prendre les mesures suivantes :

- échantillonnage plus fort du mât avec un nouveau plan de drapage (calculs GSea Design) ;
- échantillonnage du mât validé par une société de classification (Germanischer Lloyd) ;
- fabrication du nouveau mât confiée à LORIMA, ce qui témoigne de la confiance de l'armateur pour le chantier ;
- installation d'un gréement en Kevlar (gréement en carbone non approuvé par le Germanischer Lloyd) ;
- 1 câble de losange en plus ;
- voiles identiques ;
- installation d'un pilote automatique (lorsque le navire fait route au moteur) ;
- installation d'un S-VDR (étude de faisabilité lancée par le nouveau capitaine) ;
- A la mer et sous voiles, le capitaine contrôlera à chaque quart (de jour comme de nuit) que la situation est maîtrisée.

Cet ensemble de mesures s'apparente à un « principe de précaution » que le *BEA*mer encourage pour un yacht de croisières océaniques.

6 ENSEIGNEMENTS ET RECOMMANDATION DE SÉCURITÉ

6.1 Enseignements

Le *BEA*mer retient de cet accident les trois enseignements suivants :

- 1** 2014-E-045 : qu'un chef de projet responsable de la coordination est nécessaire à toutes les étapes de la réalisation d'un yacht de grande plaisance ;
- 2** 2014-E-046 : que l'intégration d'un arceau de sécurité sur le flybridge des yachts de grande plaisance permettrait de protéger l'équipe de quart en cas de démâtage ;
- 3** 2014-E-047 : qu'il appartient aux capitaines de yachts de grande plaisance de s'assurer que leurs équipiers respectent impérativement le domaine d'emploi spécifié ;

6.2 Recommandation

Le *BEA*mer recommande :

à la MCA et à l'administration maritime française chargée de la sécurité des navires :

- 1** 2014-R-020 : dans le cadre d'une évolution du LY3 (The Large Commercial Yacht Code élaboré sous l'autorité de la MCA) et de la division 242 (élaborée par l'administration maritime française) de prévoir l'obligation d'emport d'enregistreurs simplifiés de données du voyage aux yachts de grande plaisance.

Marine safety investigation report

DISMASTING OF THE LUXURY CATAMARAN

MOUSETRAP

AT 660 MILES IN THE NORTH-EAST OF SAINT-MARTIN

ON 27 MARCH 2013

(ONE CASUALTY)

**JOINT ENQUIRY REPORT DONE IN COLLABORATION
WITH THE FLAGSTATE CAYMAN ISLANDS**



Maritime Authority of the Cayman Islands

Warning

This report has been drawn up according to the provisions of Transportation Code, specially clauses L1621-1 to L1622-2 and R1621-1 to 1621-38 relating to technical and safety investigations after marine casualties and terrestrial accidents or incidents and in compliance with the « Code for the Investigation of Marine Casualties and Accidents » laid out in Resolution MSC 255 (84) adopted by the International Maritime Organization (IMO) on 16 May 2008 and published by decree n° 2010-1577 on 16 December 2010.

It sets out the conclusions reached by the investigators of the *BEA*mer on the circumstances and causes of the accident under investigation and proposes safety recommendations.

In compliance with the above mentioned provisions, the analysis of this incident has not been carried out in order to determine or apportion criminal responsibility nor to assess individual or collective liability. **Its sole purpose is to improve maritime safety and the prevention of maritime pollution by ships.** The use of this report for other purposes could therefore lead to erroneous interpretations.

For your information, the official version of the report is written in French language. The translation in English language is proposed to facilitate the reading of this report to those who are not French speakers.

CONTENT

| | | |
|------------|---|----------------|
| 1 | SUMMARY | Page 37 |
| 2 | FACTUAL INFORMATION | Page 38 |
| 2.0 | Background | Page 38 |
| 2.1 | Vessel | Page 38 |
| 2.2 | Crew | Page 40 |
| 2.3 | The accident | Page 41 |
| 2.4 | The intervention | Page 41 |
| 3 | NARRATIVE | Page 42 |
| 4 | ANALYSIS | Page 43 |
| 4.0 | Remark | Page 44 |
| 4.1 | Natural factors | Page 44 |
| 4.2 | Material factors | Page 48 |
| 4.3 | Human factor | Page 55 |
| 4.4 | Other factors | Page 59 |
| 5 | CONCLUSIONS | Page 60 |
| 6 | LEARNINGS AND SAFETY RECOMMENDATIONS | Page 61 |
| 7 | APPENDICES | Page 62 |
| A. | Enquiry decision | Page 63 |
| B. | Technical terms and abbreviations used | Page 66 |
| C. | Vessel | Page 69 |
| D. | GPS/Canvas | Page 72 |
| E. | Maxsea | Page 83 |
| F. | True wind – apparent wind diagram | Page 87 |
| G. | MÉTÉO FRANCE analysis summary | Page 89 |
| H. | Watch rota | Page 94 |
| I. | Causal tree analysis | Page 96 |
| J. | Chart | Page 98 |

1 SUMMARY

On 24 March 2013 the luxury catamaran *MOUSETRAP* sailed from *Saint-Martin* to cross the Atlantic Ocean bound to *La Ciotat*, with a stop in the Azores. The crew was made of eight sailors and one engineer from the LORIMA Company, which built the mast.

Getting underway, was initially planned on 11 March, but it had been postponed due to a failure on the mainsail hook rail. She sailed with one reef in the mainsail (full mainsail not available because of the failure). The second reef was available.

The beginning of the crossing went on without incident with fair weather conditions. On 27 March the passage of a weak squall line was forecast. During the watch from noon to 1.30 pm, the weather worsened with showers and squalls. *MOUSETRAP* was sailing then at about 13 knots with one reef in the mainsail and solent, at 70° from the apparent wind (captain's protest).

The female lookout on watch went down twice to the accommodation deck to fetch skin oils and to inform the captain that the wind was blowing at more than 30 knots. She had just resumed her task when the mast broke out in three parts. She had barely had time to lay down on the flybridge to protect herself. But the helmsman had been crushed by the main shroud against the steering console. All the efforts of the crew to revive him had been in vain.

The complete rigging comprising the mast, the cables and the sails had been abandoned to sea and sank. After safety inspection and repairs, she sailed back under power to her port of departure where she arrived on 30 March.

After enquiry as well as natural, material and human factors analysis *BEAMer* has got insufficient salient evidence permitting to conclude :

- to an undersizing of the mast;
- and/ or to a fault of construction of the mast or of the rigging;
- and/ or to a vessel operation out of the specified operation limitations.

Thus the actual report quotes or answers the whole set of observations and questions, raised by the draft report, received after the consultation of the concerned parties, from 11 February to 11 March 2014.

2 FACTUAL INFORMATION

2.0 Background

MOUSETRAP belongs to the NEEGU Limited Company, based in Cayman Islands. Built in Concarneau, she sailed after her sea-trial, in October 2012, bound to the West-Indies for a navigation period with the NEEGU Limited main shareholder (named the ship-owner thereafter) and his guests.

During this first period of activity several incidents involving the rigging occurred, justifying that an engineer from the LORIMA Company, which built the mast, took part in the return Atlantic Ocean crossing, supplementing the crew.

The crossing had La Ciotat for destination, where important warranty and after-sale works would be undertaken. A new navigation period was scheduled in the Mediterranean Sea starting from 13 June 2013 at the end of the work period.

2.1 Vessel

MOUSETRAP is a 110 foot luxury catamaran. Her characteristics respond to the project to achieve a high performance, very comfortable, high-tech automation fitted ocean cruising yacht, in the manner of same category yachts.

Main characteristics of the vessel:

- Length overall : 33.50 m;
- Breadth overall : 14.05 m;
- Depth : 2.84 m;
- Draught : 1.39 m;
- Air space : 43.36 m;
- Full load displacement : 132.32 t;
- Propulsion : 2 engines 5.9 M Cummins (a total of 522 kW);
- Max motoring speed : 10 knots ;
- Specified operating speed : 15-17 knots;
- No autopilot;
- No strain sensors (load pins) for the rigging.

She is classed by Bureau Veritas (except for mast and rigging). Class certificate valid until: 1st April 2013.

She flies the Cayman Islands flag and is exclusively dedicated to private use; the « short range yacht » limitations, i.e. 60 miles from a port of refuge and Beaufort 4 wind force, apply only in case of a potential commercial use (charter).

The hull:

The construction of the hulls made of composite material had been sub-contracted by JFA shipyard to CDK Technologies shipyard. JFA acted as general contractor, assembler and equipment integrator, after it had produced the functional specifications, exploiting the plans issued by the interior designer.

The mast:

The LORIMA Company acted as direct first-rank subcontractor of JFA to provide the mast and the rigging. The calculation was subcontracted to *Rivoyre Ingénierie*, the rigging to Composite Rigging, from North Technology Group which provided the main shrouds and the jumper stays made of carbon and which subcontracted the PBO stays to NAVTEC. The preparation and the fitting of the mast were subcontracted to *Iroise Rigging*.

The mast is a 40 m rotating carbon wing mast. Aside from the stay encompassed in the genaker, it is held by two stays (solent and staysail), a pair of main shrouds and jumper stays. The rotation system is laid on a 120 mm thick transverse bulkhead. The draping scheme was produced by *Rivoyre Ingénierie*.

The mast had been designed and optimized (so called design load case) for a 35 knot AWS close hauled, gusts included, with full main sail and solent. The buckling safety coefficient is 1.26, which is in accordance with good practice.

Summary of sizing calculations:

| | Sizing loading case | Configuration : AWS 30 kts Main 1 reef / solent | Breaking load |
|----------------------|---------------------|--|---------------|
| Main sheet | 13,7 t | 10 t | |
| Windward main shroud | 38,5 t | 30 t | 150 t |
| Leeward main shroud | 3,6 t | 11,1 t | |
| Solent stay | 24,5 t | 18 t | 90 t |
| Mast strain | 92 t | 85 t | |

According to the mast designer, with one reef and the solent, the buckling of the mast was foreseeable with a 40 to 45 knot AWS.

This mast had been subjected, since the start-up sea trials, to a number of failures (cf. § 4.2). It is why the captain wished an engineer from the LORIMA Company to be aboard during the crossing back to France

2.2 Crew

The crew, was made of nine persons, eight Swiss or French professional sailors and one engineer from the LORIMA Company, consultant, himself an experienced sailor. Six of them were on board during the crossing of the Atlantic Ocean from *Concarneau* to the West-Indies at the end of 2012.

Professional situation of persons mainly involved in the accident:

Captain, 58 year old, Franco-Swiss. He holds the yacht captain certificate, the Captain 500 certificate, and the certificates required by the STCW convention (formalities for renewal not done to the French administration). He had got since 1976 a wide experience to operate motor or sailing yachts, and particularly multihull yachts, among those the 100 foot catamaran *LADY BARBARETA*. He has been *MOUSETRAP*'s captain since her construction.

First mate, 31 year old, French, she holds the Captain 200 certificate and the certificates required by the STCW convention. She had embarked as a crew member for several crossings of the Atlantic Ocean. She was in charge of the safety on the deck on board *MOUSETRAP*.

Chief engineer, deceased, French, was 53 year old. He was holding a university diploma in engineering, the French offshore yacht captain certificate and the Y3 chief engineer certificate, endorsed by the Cayman Islands administration. Since 2004, after a twenty year career in engineering, he had been embarked as a chief engineer – helmsman on board yachts. He had thus got a great experience of sailing. He joined the ship in early March for the crossing, to relieve the previous chief engineer with the task of producing a list of work to be done at *La Ciotat*. **He was the helmsman on watch at the time of the accident.**

Sailor cook, 55 year old, French, she joined for the crossing. She was part of the crew during the crossing from *Concarneau* to the West-Indies at the end of 2012. Experienced crewmember, she was **the lookout on watch at the time of the dismasting.**

Sailor, 23 year old, French, experienced sailor, he had been in charge of the watch during the crossing from *Concarneau* to the West-Indies at the end of 2012. **Only eyewitness of the dismasting.**

Before the delivery of the vessel: **JFA shipyard captain**, 48 year old, coastal navigation captain certificate. Very experienced sailor, in charge of the sea trials of the JFA yachts.

2.3 The accident

The dismasting occurred in position 27°27' north – 057°39' west, at about 400 miles in the south-east of Bermuda.

According to the eyewitness of the accident, the first break was located at the upper part of the mast, below the solent stay hound, well over the cross trees. The mast leaned over frankly on starboard, then broke in its lower part, between the radar socket and the cross trees.

The higher part of the mast, held back by the port main shroud, felt on port, while the other part of the mast felt on starboard (cf. Appendix C2).

2.4 The intervention

Soon after the accident the sailor off watch, eyewitness of the accident, went to the chart table and filled the log book, transcribing the last data displayed by Maxsea:

Log book 1.20 pm (wind info) :

Journée du / Date..... Mercredi..... 27..... Mars..... 2 013.....

| heure time | vent & tendance wind & tendency | mer sea state | visib. vis. | baro. bar. | vitesse SOG | cap mag. / mag. course | | courant current | route COG | loch log | allure trim |
|------------|---------------------------------|---------------|-------------|------------|-------------|------------------------|---------------|-----------------|-----------|----------|---|
| | | | | | | demandé ordered | suiwi steered | | | | |
| 01h30 | W.W. / 8nds | B. Pag | Noir | 1020 | 8nds | 20° | / | / | 360° | 476 | Geusk. 6V (Aris) No! |
| 04H25 | W.S.W / 14 | Pou Agité | Noir | 1028 hpa | 10,3 nœuds | 35° | 38° | / | 257° | | Greenacke Motocoupe |
| 7h30 | SW. K | P. Agité | bonne | 1019 | 9 nœuds | 20° | N. | | 11,10 | | Geusk. 6V |
| 9h20 | Sud 12nd | " | " | 1019 | 10,9nd | 25° | 25° | | 5° | 542 | " |
| 12H00 | SW 10-14nd | " | bonne | 1017 | 12nd | 20° | 20° | | 8° | 566 | |
| 13H20 | 30nds / Sud | Agité | Bonne | 1016 hpa | | | | | | | démontage |
| 14h05 | 14nds TW | Agité | Appel | | | | | | | | Appel MRC pour médecin pour patient pour alerte cabelite. Demande position du bateau. et situation. |

The Iridium satellite phone had been operated to contact Purpan Hospital in Toulouse. The COSPAS/SARSAT beacon had been triggered, as well as the SOS function of the second Iridium phone. The contact was then established with Norfolk Coast Guard station then with Gris-Nez MRCC.

A part of the crew tried to revive the helmsman with a cardiac defibrillator and an oxygen mask, while providing heart massage and mouth-to-mouth resuscitation, but in vain.

The other crewmembers sawed the cables to free the rigging, as the spar could puncture the starboard hull under the swell effect. The mast and the sails were abandoned to the sea and sank rapidly. A container with an EPIRB had also been brought down to sea by the fall of the mast.

At the end of the afternoon, after the watertightness of the hull, the engine and the steering system availability had been checked, *MOUSETRAP* got underway bound to Saint-Martin at 7 knots, heading 225°. The Coast Guards would confirm later that the EPIRB was transmitting.

3 Narrative

(Hours UTC – 4)

On **24 March 2013** at **9.00 am**, sailing from Marigot – Sain-Martin. The crossing began with relatively good conditions, however it was necessary to be often under power when the wind was too light.

On **27 March 2013** at **6.30 am** south-westerly wind 18 knots genaker furled, solent unfurled in anticipation of the forecast strengthening of the wind when the front would pass.

Around **7.30 am** south-westerly wind 18-20 knots, stable, solent furled, genaker unfurled.

Around **0.10 pm** emergency call to manoeuvring stations (fog horn actuated) in order to furl the genaker and unfurl the solent. According to the captain, the wind was then of 16 knots and the manoeuvre was done to anticipate the arrival of the squalls.

Soon before **1.00 pm** the forecast front arrived on *MOUSETRAP*'s position with squalls and wind freshening. The helmsman sent the lookout to fetch the oilskins and to inform the captain that the wind speed was over 30 knots. The captain came up to the saloon to assess the situation.

Around **1.15 pm** the helmsman sent again his crewmate to inform the captain of the situation. When she came back on the flybridge, the vessel weather-helm tendency had increased (cf. the plot of the last GPS positions on the navigational grid in Appendix D). The captain was then at the chart table (located at the aft of the saloon) and measured a 26 knot TWS; he did not perceive any uncontrolled luffing. The sailor off watch, eyewitness of the accident, went up to the flybridge when he heard the solent shaking (its upper part according to the captain) and asked to the helmsman, who had already felt off by a dozen of degrees, to pay off more (according to the testimony of the sailor off watch, disputed by the captain).

Around **1.19 pm** the solent refilled (according to the testimony of the sailor off watch, disputed by the captain) and the vessel accelerated. At the same moment the mast broke out in three parts, felt forward and leeward. The lookout protected herself as well as the sailor off watch. But the helmsman was crushed by the port main shroud and was fatally injured.

Around **5.30 pm** the vessel got underway and sailed back, under power without any assistance, to reach Saint-Martin on **30 March**.

4 ANALYSIS

The method selected for this analysis is the method usually employed by *BEA*mer for all its investigations, in compliance with the “Code for the Investigation of Marine Casualties and Accidents” laid out in Resolution MSC 255(84) adopted by the International Maritime Organization (IMO).

The factors involved have been classed in the following categories:

- **natural factors ;**
- **material factors ;**
- **human factor ;**
- **other factors.**

In each of these categories, *BEA*mer investigators have listed the possible factors and tried to qualify them relatively to their characters:

- **certain, probable, hypothetical ;**
- **causal or underlying ;**
- **circumstantial, inherent ;**
- **aggravating ;**

with the aim to reject, after examination, factors with no influence on the course of events and to retain only those that could, with a good probability, have a real influence on the course of facts. The investigators are aware that maybe they have not given an answer to all the issues raised by this accident. Their aim remains to avoid other accident of the same type; they have privileged with no *a priori* an inductive analysis of the factors which have a significant risk of recurrence due to their inherent character.

4.0 Remark

*BEA*mer remarks that the absence of a simplified voyage data recorder (vessel's speed, wind direction and speed), on board luxury yachts, impairs significantly the capacity of the investigation bureaus to analyse the marine casualty or very serious marine casualty, according to the definitions of the IMO Code.

In addition this lack of factual data leads to disagreement between:

- advanced-technology companies, generally strongly involved in offshore racing and in the construction of prestige yachts;
- experienced sailors, with various sports and professional backgrounds;
- owners and insurers of luxury yachts.

4.1 Natural factors

Weather forecast on 27 March:

GRIB US / West-south-westerly 21 knots.

Sea protest: « Interpretation of Gribs: south-westerly 3 to 4 veering westerly to north-westerly, decreasing after the passage of a weak front ».

On board observations:

Done at the request of *BEA*mer, the survey of the hard drive on which the Maxsea application was embedded, revealed a vessel course data file ending on 27 March at 1.11 pm (vessel time), but dated 26 March which, secondarily, could lead to think that the computer clock was not accurate (Cf. Appendix E).

BEAmer has also a GPS position and speed data file (transmitted by the flag state enquiry board, cf. Appendix D). But there is no evidence of any “logbook” file, and thus of weather data recorded by the ship sensors, after 1st March, as it seems that the crew did not assess as a requirement to create this file as the previous was “filled-up”

The assessment of the real weather conditions at the time of the accident is based on the data and the various testimonies of the crewmembers. These pieces of information have been changing over time and from person to person:

Logbook: the sailor off watch, eyewitness of the accident, wrote at the time of the accident: wind: south-south-west 30 knots Ap (apparent), sea state: moderate, visibility: good, atmospheric pressure: 1016 hPa.

BEAmer remark: according to this statement the vessel would have been sailing wind aft, which does not seem to reflect the reality. The sails were set to sail at 70° from the apparent wind. The mention Ap (apparent) linked to the wind value is written on the line matching the time of the accident, which is not the use on the other pages of the logbook.

Captain’s sea protest: apparent wind on port 70° from 28 to 30 knots, speed 13 knots, northerly swell 1.5 m to 2 m crossed with the south-westerly to westerly wind sea.

BEAmer remark: i.e. a true wind on port 97° at 28.5 knots.

The calculation shows that the captain’s sea protest data are consistent, but there is no material evidence of their reality (Cf. V1 diagram in Appendix F).

31 March hearing minutes, from *gendarmerie* at *Saint-Martin*:

According to the captain: true wind 15 knots freshening to 20-25 knots during the squall. Apparent wind on port 110°, vessel’s speed 13 knots.

BEAmer remark: with a 13 knot vessel’s speed and a 25 knot true wind speed resulting in an apparent wind on port 110°, the apparent wind speed would be of 17 knots, which is not consistent with the testimonies of the eyewitnesses.

According to the lookout on watch: « We were just out of a squall...the apparent wind speed had increased to 28-30 knots, there was a 2 meter swell. »

BEAmer remark: if the apparent wind is on port 110° at 28 knots, the vessel’s speed 13 knots, the true wind is port 131° at 35 knots (cf. V2 diagram in appendix D).

According to the sailor off watch, eyewitness of the accident: « The wind was not strong ..., the sea was a little crossed (trough 1.80m) ... ».

Initial report from the Flag state investigation bureau: 35 knots during the squall then stable at 28-30 knots. Further on: vessel's speed 13-14 knots, north-north-westerly wind; apparent wind speed 30 knots on port 90-110°.

*BEA*mer remark: if the true wind is north-north-westerly, the apparent wind is on port 30°.

LORIMA engineer's report: he assessed the true wind on port 140° at more than 30 knots. On the other hand he wrote that he did not sign the sea protest because the data written down were minimized and inconsistent: according to him, if the apparent wind is on port 70°, the true wind cannot be on port 100° (The captain points out that before the accident, the latter was neither on the deck, nor in the vicinity of the chart table).

Testimony for the insurance surveyor of the sailor off watch, eyewitness of the accident : He wrote that the lookout on watch said, when she went down to inform the captain, « there's more than 30 knots blowing ... » then again « there is more than 30 knots, what do we do ? » himself said that on the flybridge he felt « a strong wind ».

During the interview with *BEA*mer, the sailor off watch, eyewitness of the accident declared that when he filled the logbook he wrote down the last wind speed and direction displayed by Maxsea. He had also reported that the lookout on watch confided to him that the apparent wind speed at the time of the accident was 38 knots (28 knots according to the captain). Himself considers that as the sea was white with streaks of foam and typical gusts, the true wind speed was then of 40 to 45 knots. The average speed of *MOUSETRAP* worked out by the GPS was then 12.7 knots during the 6 last minutes (one of which at more than 15 knots).

Sea state: all the crewmembers agree to describe a wind sea from the south-west crossed with a 2 meter north-westerly swell.

At the time of the dismasting the mate and the captain described a wave stronger than the others.

The captain (supplementary testimony to the *gendarmerie*): « I felt actually a wave stronger than the others. The yacht nosed up, rode up the wave, and when she rode down this wave, we heard the breaking of the mast. ». Later on the captain confirmed the nose-up motion due to a bigger wave.

The first mate (supplementary testimony to the *gendarmerie*): « At the time of the accident I was in my cabin. I saw the water getting up, reaching the porthole in an abnormal way. The water remained at such a level during 4 to 5 seconds (one quarter of the porthole) And at this very moment I heard a deflagration then the mast which was falling. »

The sailor off watch, eyewitness of the accident, did not feel or observe any wave stronger than the others.

The GLOBOCEAN study:

This study had been commissioned by the law firm, legal counsel of the insurance of the *Rivoyre Ingénierie* Company.

Its aim was to draw up, from data measured by satellites, the real weather conditions encountered where the accident occurred. The activity of the squall was estimated using two very high altitude satellite snapshots and the wind speed in the gusts was deduced from this assessment. Unfortunately it has not been corroborated by on site observations.

The result of this study is the following:

Average wind from the south-west at 20 knots veering with the front to west-north-west 25 to 27 knots, with gusts which could reach 34 to 44 knots.

Sea state:

Hs: 4.4 m - Hmax: 8.4 m.

According to the captain this data is inaccurate.

The MÉTÉO FRANCE analysis:

This analysis had been ordered by the insurer of the vessel; it reports 31 to 40 knot estimated gusts and potential violent squalls (presence of cumulonimbus) in the two hours before the accident (cf. Météo France expert statement in Appendix G).

Sea state:

Hs: 4.1 m - Hmax: 7.6 m.

Overview:

It is thus difficult to get a precise idea of the weather conditions at the time of the accident, especially as *BEAmer* has not yet got the polar curves of *MOUSETRAP* in order to correlate weather information and motion analysis (cf. GPS recordings).

*BEA*mer assumes anyway that it is probable that the wind would have reached 30 knots soon after noon, it would have lightly veered forward during the passage of the front from 20 to 30°, and would have freshened progressively to reach about 40 knots (but the captain points out that *MOUSETRAP* crossed a very low activity area of the front, without the wind veering to north-westerly).

Atmospheric pressure: the pressure evolved from 1020 hPa to 1016 hPa in a dozen of hours. The gradient was low and thus a sudden and strong wind freshening was not foreseeable by the crew.

The observed sea state, wind sea from south-west 2 meters, crossed with a north-westerly swell was much less strong than the estimation of GLOBOCEAN and MÉTÉO FRANCE.

The weather conditions are **the circumstantial factor** of the accident.

4.2 Material factor

Introductory note:

During the dozen of sea trial periods done by the captain of the JFA shipyard (with the rigging provider, a marine pipe fitter, a ship's electrician, the appointed captain and chief engineer), no particular problem had been identified (but with winds from 5 to 25 knots and a generally slight sea state). At each period the logbook was filled, but less formally than during sea trial on board motor-yachts.

After the accident, the mast and the rigging had been abandoned to sea and had sunk. No picture had been taken. Thus it has not been possible to analyse the breaks or to assess the state of degradation or a possible premature ageing of the mast which the LORIMA engineer, present aboard, could have missed.

Situation assessment:

The mast and the rigging had been built according to good practice, in accordance with the specifications drawn up by the architect based on the navigation program foreseen by the owner.

The specification had evolved several times during the construction. The load sheet increase had yet been identified at the beginning of the design process by the architect and the mast designer had been informed: lengthening of the mast (increased to 40 m) had been decided to achieve the specified performance level.

When the final version had been validated, a sail crossover chart had been drawn up by the architect, with the cooperation of the sailmaker, and transmitted to the captain with the stability booklet.

The calculator of the mast had also drawn up a sail crossover chart, complementary with the other one, which had been delivered by hand to the captain with a mast and rigging user's manual.

The set made of the wind vane and the anemometer was not satisfactory:

- on one hand when the mast was not in line with the boat axis, the apparent wind angle was distorted because the mast angle repeater had never worked;
- on the other hand the crew considered that the apparent wind speed transmitted to the navigation system was not reliable enough when the apparent wind angle was more than 60°.

The mast and the rigging had been tested and delivered to the owner, without written reservation. This mast had sustained several damages since the vessel's delivery (Reference: intervention reports from LORIMA):

| Date | Incident or observation from LORIMA |
|---------------|---|
| December 2012 | Hydraulic motor disconnected from the furler |
| | Fall of a screw from the pin cover of the main halyard sheave |
| | Control rope of the mainsail hook disconnected from the control handle |
| | Solent chain plate: locating holes of the cone-point set screws visible |
| | Fall of the solent stay |
| | Problem with the main shroud pin. The port pin sheared the anti-rotation bolt and turned 180° |
| | Need to fit slack-take-up devices for the main shrouds |
| | Preventer broken |
| | Tension of the rigging to be checked after one month of navigation |
| | Headboard lashing to be renewed absolutely |
| March 2013 | Hook controls: blockings |
| | Tuning of the main shroud tension |
| | Failure of the mainsail hook rail at the top of the mast |

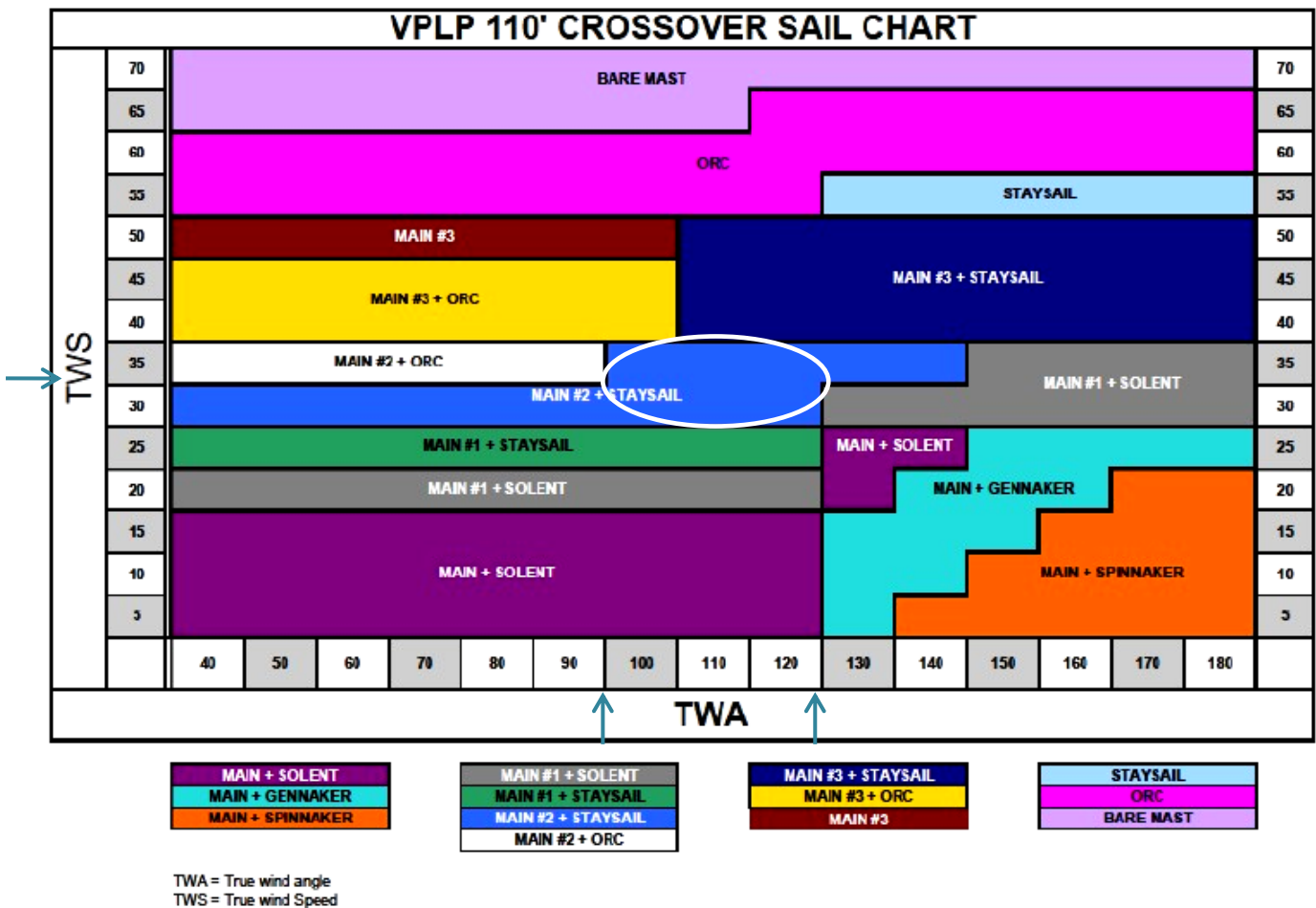
4.2.1 The sail crossover charts

On this type of boat, as the righting moment is very important, about 700 t.m, rising the windward hull out of the water cannot be an alert criteria to reduce sail. The mast had been calculated according to the navigation program described by the owner, in agreement with the architect. In the absence of load pins, the only way to sail safely without a risk of dismasting is to respect strictly the sail crossover chart.

There were aboard two different sail crossover charts:

Sail crossover chart drawn up by the architect with the cooperation of the sailmaker.

This chart is presented as a matrix: true wind angle (TWA) / true wind speed (TWS) and gives the sail configuration with steps of 10° for the angle and of 5 knots for the wind speed.



According to this chart, with a true wind speed over 30 knots between port 90° and port 130°, the right sail configuration would be two reefs in the mainsail and staysail (see white circle above). With a true wind speed of 45 knots port 140°, the right sail configuration would be three reefs in the mainsail and staysail.

Notice that the current mainsail was fitted with only two reefs and that the document provided includes three reefs. This sail crossover chart, not consistent with the reality, is part of the « *stability booklet* » validated by *Bureau Veritas*.

Sail crossover chart drawn up by the calculator of the mast. This chart is presented as a simple entry matrix giving the sail configuration in accordance with the apparent wind speed including gusts.

According to this chart, with an apparent wind speed over 30 knots including gusts, the adapted sail configuration would be one reef in the mainsail and staysail if the apparent wind speed including gusts does not exceed 33 knots.

SAIL CROSSOVER CHART:

| Mainsail (hooked) | Headsail | Surface | AWS | AWS Close hauled |
|-------------------------|----------|---------|----------|------------------|
| Full mainsail | Genaker | 784 m2 | 20 knots | |
| Full mainsail | Solent | 582 m2 | 28 knots | 29,5 knots |
| 1 reef in the mainsail | Solent | 517 m2 | 30 knots | 31,5 knots |
| 1 reef in the mainsail | staysail | 409 m2 | 33 knots | |
| 2 reefs in the mainsail | staysail | 350 m2 | 36 knots | 37 knots |
| 2 reefs in the mainsail | ORC | 268 m2 | 39 knots | 41 knots |
| Mast | ORC | 58 m2 | 45 knots | |

BEAmer observes that the AWS including gusts variation requiring to change sailing trim (or to modify the sail configuration: headsail change or reefing the mainsail if the situation on the water does not allow to pay off) is around 3 knots.

4.2.2 « Pumping » of the mast

The pumping of the mast (vibratory phenomenon generating oscillations in the central part of the mast) had been observed at sea after the delivery of the boat. The phenomenon occurred in the following conditions:

- 2 reefs in the mainsail,
- staysail,
- 20 knot TWS,
- close hauled

A video footage produced by the crew, where the jumper stays can be seen lashing, provides evidence of the phenomenon, a priori due to an excess of strain on the cutter stay. The captain points out that the pumping had been more important after the change of the solent stay in the West-Indies by LORIMA and Caraïbes Grément.

The user's manual issued by LORIMA specified:

« The jack of the cutter stay really must be considered as a device fitted to adjust the length of the stay to the exclusion of any other function. It must not be used to reduce the deflection of the stay because, as the mast is not fitted with running backstays, this action would have for only effect to bend the mast forward and to slacken the jumper stays.

The maximum load of the cutter stay is fixed at 15 metric tons, i.e. 138 bars. The jack has to be fitted with an automatic release system as soon as the pressure is more than 138 bars».*

*(The jack is fitted with an oil pressure sensor)

The « slackening » of the jumper stays produces an instability of the mast which causes the “pumping” of the mast.

To avoid this phenomenon, the captain required from LORIMA to fit running backstays for close hauled navigation: pseudo-running backstays, which means rigged below the spreaders of the jumper stays, had been fitted by LORIMA.

In the present case there is an incompatibility between the desire for aesthetics giving a « pure rigging », therefore without running backstays, and the desire of performance when close-hauled under staysail.

On the day of the accident the performance of the mast was correct. The engineer of LORIMA testified that there was no “pumping” and the running backstays were not in use.

However the number of navigation hours during which the mast had been “pumping” is not known. It is likely that this phenomenon had induced a strain of the mast. Carbon fiber has the capacity to better withstand strain than other materials, to the extent that it is used in the stipulated area of employment, which was not the case when the mast was “pumping”.

4.2.3 Failures and dysfunctions

Failures and dysfunctions can be classed in three categories:

- a- **Minor failures** were either side-effects of the problems experienced, or were due to a lack of maintenance. They did not have, a priori, any direct link with the accident and did not have any consequence on the safety, but it could have been the case (problems with the hook control preventing to reduce the mainsail fast).
- b- **Major failures due to a technical problem:** the failures of the solent furler leading to the fall of the solent stay and to its replacement by a stay made of Kevlar. These successive failures could have lead the captain to sail with non-allowed sail configurations which could have induce excessive strains on the mast. This hypothesis is disputed by the captain who states that he made the choice of an under canvassed navigation, which is confirmed by the ship-owner (who has noted otherwise that numerous miles had been done under power, as reflected by the fuel bills)
- c- **Major failures due to exceeding the maximum loads:** the failure of the mainsail hook rail and, to a lesser extent the ruptures of the preventer. According to the captain the failure of the mainsail hook rail would be due to the solent stay fall. *BEA*mer observes that there are more than 5 meters between the fitting of this stay and the mainsail hook and that the solent was not in use at the time of the fall.

The mainsail hook rail: it had been sized to sustain a maximum mainsail leech of 19 metric tons.

The LORIMA user's manual specifies:

« **Mainsheet:** *The mainsail sheet acts on the mainsail leech with which it forms a real backstay. Be vigilant with the mainsheet pull as with a backstay. Indeed hydraulic winches presents the danger to deploy unfelt pulling forces which could be uselessly overabundant. **The pulling force** (load corresponding with the sail crossover chart) **must not be over 9.5* metric tons on the aft sheet.** ».*

**13.7 metric tons for the maximum theoretical sizing*

But there was not, a priori, any direct link between this failure and the accident.

Preventer: BEAmer had noticed two versions of the more likely cause of the failure of the soft shackle of the preventer:

- excessive strain due to its use as a boom vang (according to the LORIMA engineer's observations)
- uncontrolled chafing due to an improper centring of the soft shackle (according to the captain)

Slack-take-up devices for the main shrouds: LORIMA recommends to fit such devices, although it was not specified by the calculator of the mast. However the slack-take-up devices had not been fitted either during the construction or by the crew. Their absence has no short term influence on the rigging longevity.

Tuning of the rigging: the initial setting had been done under the responsibility of LORIMA during the construction. The slack of the main shroud had been taken out in March 2013 by the engineer of LORIMA. But the tuning of the jumper stays could not be completed on the same day because the wind was too light. If the slack in the main shrouds has no influence on the stability of the mast, a better tuning of the jumper stays would have been beneficial.

4.2.4 Deck design

The accidents of *ALLURES* (cf. joint report from BEAmer and the technical enquiry Administration of the Grand-Duchy of Luxembourg, published in Dec. 2011) and of *MOUSETRAP* demonstrate that the crew is very much exposed in case of dismasting (fall of the boom which weights 850 kg, whipping of rig cable).

Overview

The failures and dysfunctions predating the accident, although they could have induced a strain of the mast, are not retained as a factor directly contributing to the accident.

4.3 Human factor

The human factor is studied for the operation and maintenance periods, since the construction and the sea trials, then at the time of the accident.

4.3.1 During the construction

The evolutions requested by the ship-owner concerned the accommodations, without altering the initial technical specifications. The lengthening of the mast had been approved by the architects, the mast designer and the mast builder.

About the heaviness of *MOUSETRAP*, the mast designer reminds that the displacement of a cruising catamaran does not determine the sizing of the mast or the crossover sail chart (as if the righting moment is 700 t.m., it is commensurate to a 60 knot wind with full mainsail and genaker, which is far out of the prescribed operation limitations).

The construction of this boat had been however long and difficult. The captain was the owner's representative and was authorized to make decisions concerning the rigging, the fittings and the navigational equipment.

During the construction, the fitting of load pins to measure the strain in the rigging was not opted for. *BEAmer* observes that this option would have been accepted by the ship-owner if it would have been presented by both the captain and the designer as paramount for safety. Yet this operating aid, correctly setup, even if it does not replace the seamanship, allows the shift team to ensuring that the rigging is not submitted to strains at the edge of the specified operation limitations. Additionally large catamarans are renowned, due to their comfort, for transmitting less « feeling » of strain of the rigging or the hulls than monohulls.

Therefore, the absence of load pins constitutes an **underlying factor** of the accident.

4.3.2 Boat operation

BEAmer assumes that the operation, even occasionally, of the vessel out of the specified limitations for which she has been designed and calculated, could have induced strain

of the mast and the rigging which could be an **underlying factor** of the accident. This hypothesis is however disputed by the captain who points out that the safety margin for the sizing of the mast should cover potential excess (for example in case of wrong assessment of weather data).

Uncontrolled luffing is unlikely with this type of boat even in case of gust if the sail area is adapted. The weather-helm tendency is however visible soon before the dismasting, which gives evidence that the boat was difficult to control during the squall, and could explain the increase of the sinkage of the starboard hull already very sunk, until the level of water reached the third of the captain's cabin porthole.

The sailor eyewitness of the accident describes the asymmetry of the wake, very pronounced on starboard and much lighter on port demonstrating that, as the leeward hull, very loaded, was sunk while the windward hull was lightened, the boat was overcanvassed (during the squall). At the moment of the mast rupture, the leeward hull was suddenly « lightened », the boat weared away as the wheel was hard-a-starboard in order to block the luffing, giving thus the impression that an important wave had “disrupted” the catamaran.

The sail configuration inconsistent with the current weather conditions just before the accident would be the **causal factor** of the accident. This hypothesis is disputed by the captain who states that the mainsheet had been eased before the arrival of the squall. This information is however not corroborated by the Caiman Island maritime authority which states that as the boom felt on the mainsheet winch, this one was at about 40° from the axis of the vessel.

4.3.3 The crew

The crew's skills were in accordance with the navigation program. However, the majority of the crewmembers was not experienced enough to act as a watchkeeper and to manoeuvre safely without calling for backup. Moreover, the specific training aboard *MOUSETRAP* had been insufficient for the newcomers (testimony of some crewmembers disputed by the captain).

The engineer from LORIMA, on board on the owner's request as a consultant to sort out rigging and mast problems, had been immediately put in the watch rota, without preliminary training. His position aboard was, therefore, particularly difficult and his integration to the watch rota virtually prevented him to play his consultant role. If he would remain off watch, perhaps could he draw the crew's attention on the necessity to enforce the sail crossover chart, which existence was ignored by all the crewmembers but the captain. This *BEA*mer analysis is disputed

by the ship-owner who states that watchkeeping, in a mast attitude observation background, was not inadvisable.

4.3.4 The captain

The captain was off watch in order to be ready to intervene at any time. The watch team had the permanent instructions to inform him when the wind reached 25 knots and, in case of emergency, to actuate the fog horn to call for manoeuvring stations.

He has a great experience of large multihull operation and, although he was fully aware that *MOUSETRAP* was not a racing boat, he enjoyed getting the best of her. The ship-owner states that it is legitimate to test a vessel inside her operation limitation field; he specifies also that the failures sustained during the westward crossing had prevented to exploit *MOUSETRAP* full potential. Likewise, during the seven weeks following *MOUSETRAP* arrival in the West-Indies, the navigation in presence of the ship-owner's family and guests was comfortable, without high performance searching.

4.3.5 The watch organisation

The watch organisation was the following: each day one crewmember acting as a cook was off watch, the rest of the crew had three hour watch periods during which they changed function after one and a half hour in the lookout position. The lookout was taking the helmsman position while a fresh crewmember was taking over the lookout (cf. watch rota in appendix H).

On one hand it is observed that two crewmembers without a watchkeeper experience could be occasionally on watch together, even at night. On the other hand, according to the watch rota, the helmsman in position at the time of the accident should have been in the lookout position and take over the helm not before 1.30 pm.

These remarks lead to the following observations:

- while during the westward crossing the watch was kept by two shifts of four persons headed by an experienced seaman, during the return crossing the watch was kept by a two person team.
- there was no « official » watchkeeper;
- some of the teams were made of two sailors not qualified to be a watchkeeper;
- some of the crewmembers were not qualified enough to steer a large catamaran in the current weather conditions on the day of the accident.

Then the organisation put in place for the return crossing from the West-Indies did not allow to operate the boat in fully safe conditions and constitutes an **underlying factor** of the accident. This *BEA*mer analysis is disputed by the ship-owner who specifies that the chief engineer and the sailor off watch, eyewitness of the accident, and thus present on the flybridge, were the two most qualified crewmembers apart from the captain.

4.3.6 Crew reactions before the accident

The chief engineer took over the watch at noon; soon after, he actuated the fog horn to call all the crewmembers on the flybridge to furl the genaker and set the solent. According to the captain the foghorn had been blown for a steering failure, rapidly solved.

When the squall arrived, in the absence of a watchkeeper authorized to make a decision to reduce the sail area, the helmsman sent the lookout to inform the captain that the wind was freshening. According to the captain the helmsman was qualified enough to assess the situation.

There are two versions of this sequence:

The first one reported by the lookout on watch, confirmed by the captain, who would have come down a first time to fetch her oilskin and the helmsman's, then a second time to inform the captain (who was busy with a water leak in his cabin) of the increase of the wind speed.

The other one, reported by the crewmember eyewitness of the accident, who saw the lookout going down a first time and heard her saying « there is 30 knots blowing, what do we do ? » then again, a couple of minutes later. According to this witness, the captain would have come in the saloon to assess the situation then went back downstairs. He went up to the chart table after the second intervention of the lookout then to the flybridge just after the dismasting. The captain disputes this version.

At the moment when the lookout was coming back for the second time, the solent began to shake (only in its upper part, according to the captain). The sailor eyewitness of the accident came then up to the flybridge to see what was going on. He advised the helmsman to pay off more. The captain disputes also this statement.

According to the collected testimonies, the helmsman was an experienced helmsman, and able to keep focused. However he had not been able to control the weather-helm tendency of the boat because she had become hard to control.

4.4 Other factors

The project management had been led by the ship-owner. An adviser, a carbon-fiber hull and rigging specialist, had been involved throughout the project. As soon as he took up his functions, the captain assumed the ship-owner's representative role, without becoming project supervisor or « endorser ».

In the frame of the contract with JFA, the ship-owner had defined his expectations for the project management, based on a JFA « project manager » and a ship-owner's representative referring to the *MOUSETRAP* specification document.

The JFA shipyard even if it achieved the floater integration, built by another shipyard, and coordinated the sea trials, it had neither responsibility for the mast and the rigging for which the particular contractor was LORIMA, the builder of the mast, neither for the on board electronics, for which the particular contractor was the EBACO Company, nor for the sails for which the particular contractor was the sailmaker.

According to the captain all the decision making process was collegial, the JFA shipyard representative took part to all the meetings and wrote reports.

The vessel had been defined as a very high standard luxury yacht, combining comfort and performance. If the cost of the vessel is proportional to the highly technical nature and the expected quality of the project, it appears nevertheless that the costs and timelines were not perfectly brought under control.

This assessment is strengthened by the difficulty met by *BEA*mer to identify a « project manager », as those in charge in the naval industry. However *BEA*mer does not establish a link between this assessment and the accident.

5 CONCLUSIONS

The will to re-fit out *MOUSETRAP*, despite difficulties met to determine with certainty the causes of the accident (cf. causal tree analysis of the likely scenarios, Appendix I), has led the ship-owner to take the following measures:

- stronger sampling of the mast with a new mapping of carbon-fiber draping (GSea Design calculations);
- mast sampling approved by a classification society (Germanischer Lloyd);
- building of the new mast contracted with LORIMA, showing thus the confidence of the ship-owner to the yard;
- fitting of a Kevlar rigging (carbon rigging not approved by the Germanischer Lloyd);
- 1 additional jumper stay;
- Identical sails;
- fitting of an autopilot (when the vessel is motoring);
- fitting of a S-VDR (feasibility study launched by the new captain);
- at sea and under sail, the captain will check at each shift (day and night) that the situation is under control.

This package of measures is similar to a « precautionary principle » that *BEA*mer supports for ocean-going cruising yachts.

6 LEARNINGS AND SAFETY RECOMMENDATION

6.1 Learnings

*BEA*mer retains from this accident the three following learnings:

- 1** **2014-E-045:** the need of a project manager in charge of the coordination at all steps of the building of a luxury yacht;

- 2** **2014-E-046:** the fitting of a safety “canopy or loop” on the flybridge would protect the watch team in case of dismasting;

- 3** **2014-E-047:** It is up to the captains of luxury yachts to make sure that their mates absolutely enforce the specified limitations of the vessel’s scope of use.

6.2 Recommendation

*BEA*mer recommends:

to MCA and to the French maritime administration in charge of the vessel’s safety:

- 1** **2014-R-020:** in the frame of the changing of LY3 (The Large Commercial Yacht Code drawn up under the MCA authority) and of division 242 (drawn up by the French maritime administration) to include the requirement to fit the luxury yachts with a S-VDR.

LISTE DES ANNEXES

APPENDICES LIST

- A. Décision d'enquête**
Enquiry decision
- B. Liste des abréviations**
Technical terms and abbreviations used
- C. Navire**
Vessel
- D. Relevés GPS - Canevas**
GPS - Canvas
- E. Maxsea**
- F. Diagramme vent/ vitesse**
True wind – apparent wind diagram
- G. Synthèse MÉTÉO FRANCE**
MÉTÉO FRANCE analysis summary
- H. Organisation des quarts**
Watch rota
- I. Arbre des causes**
Causal tree analysis
- J. Carte**
Chart

Décision d'enquête
Enquiry decision



D é c i s i o n

Le Directeur du Bureau d'enquêtes sur les événements de mer (BEAmer) ;

- Vu le code des transports, notamment ses articles L1621-1 à L1622-2 ;
- Vu le décret n° 2004-85 du 26 janvier 2004 modifié relatif aux enquêtes techniques après événement de mer, accident ou incident de transport terrestre ;
- Vu le décret du 2 août 2012 portant nomination du Directeur du Bureau d'enquêtes sur les événements de mer ;
- Vu le SITREP SAR 242 établi le 28 mars 2013 par le CROSS Gris-Nez ;

D É C I D E

Article 1 : En application de l'article L1621-1 du code des transports, une enquête technique est ouverte concernant le décès d'un marin de nationalité française suite à un démâtage survenu le 27 mars 2013 à bord du catamaran *MOUSETRAP*, immatriculé aux Îles Caïman.

Article 2 : Elle aura pour but de rechercher les causes et de tirer les enseignements que cet événement comporte pour la sécurité maritime, et sera menée dans le respect des textes applicables, notamment les articles du code des transports susvisés et la résolution MSC 255 (84) de l'Organisation Maritime Internationale.

Ministère de l'Écologie,
du Développement durable
et de l'Énergie

BEAmer

Tour Pascal B
92055 LA DEFENSE CEDEX
téléphone : 33 (0) 1 40 81 38 24
télécopie : 33 (0) 1 40 81 38 42
Bea-Mer@developpement-durable.gouv.fr

L'administrateur en chef de 1^{ère} classe des Affaires maritimes
Philippe LAINÉ
Directeur-adjoint du BEAmer





Decision

The Director of the Bureau d'enquêtes sur les événements de mer (BEAmer) ;
(French Marine Casualties Investigation Office, of the Ministry of Transports)

- Having regard** to the Transport Code, articles L1621-1 to L1622-2, relating to safety investigations into marine casualties ;
- Having regard** to the decree n° 2004-85 dated 26th January 2004, relating to safety investigations into marine casualties ;
- Having regard** to the decree dated 2nd August 2012, nominating the Director of French Marine Casualties Investigation Office (BEAmer) ;
- Having regard** SITREP SAR 242 established 28th march 2013 by CROSS Gris-Nez ;

DECIDE

Article 1 : By application of article L1621-1 of the above-mentioned Code, a safety investigation will be carried out following the decease of a French seaman on board the sailing vessel *MOUSETRAP*, flag Cayman Islands, on the 27th March 2013.

Article 2 : The purpose of this investigation is to establish the causes and to draw the conclusions which could improve the safety at sea, and will be conducted under the terms of the relevant regulations, especially the above-mentioned Transport Code, and the International Maritime Organization Code (Resolution MSC 255(84)).

Ministère de l'Écologie,
du Développement durable
et de l'Énergie

BEAmer

Tour Pascal B
92055 LA DEFENSE CEDEX
téléphone : 33 (0) 1 40 81 38 24
télécopie : 33 (0) 1 40 81 38 42
Bea-Mer@developpement-durable.gouv.fr

L'administrateur en chef de 1^{ère} classe des Affaires maritimes
Philippe LAINÉ
Directeur-adjoint du BEAmer



Liste des abréviations
Technical terms and abbreviations used

Liste des abréviations

| | |
|----------------------|---|
| AWA | : <i>Apparent Wind Angle</i> – Gisement du vent apparent |
| AWS | : <i>Apparent Wind Speed</i> – Vitesse du vent apparent |
| BEAmer | : Bureau d'enquêtes sur les événements de mer |
| COSPAS/SARSAT | : Système mondial d'alerte et de localisation de radiobalise de localisation des sinistres |
| CROSS | : Centre Régional Opérationnel de Surveillance et de Sauvetage |
| GRIB.US | : Société américaine fournissant des prévisions météo |
| GV | : Grand-Voile |
| Hmax | : Hauteur maximum des vagues |
| Hook | : Croc de maintien de la grand-voile et de blocage de la drisse |
| hPa | : hecto Pascal |
| Hs | : Hauteur significative des vagues |
| kW | : Kilowatt |
| LYC | : <i>Large Yacht Code</i> |
| MCA | : <i>Maritime and Coastguard Agency</i> |
| PBO | : Fibre synthétique haute résistance |
| STCW | : <i>Standards of Training, Certification and Watchkeeping</i> Convention sur la formation, les diplômes et la tenue du quart à la mer |
| UTC | : <i>Universal Coordinated Time</i> – Temps universel coordonné |
| TWA | : <i>True Wind Angle</i> - Gisement du vent vrai |
| TWS | : <i>True Wind Speed</i> - Vitesse du vent vrai |
| S-VDR | : <i>Simplified voyage data recorder</i> Enregistreur simplifié des données du voyage |
| VS | : <i>Vessel's Speed</i> – Vitesse du navire |

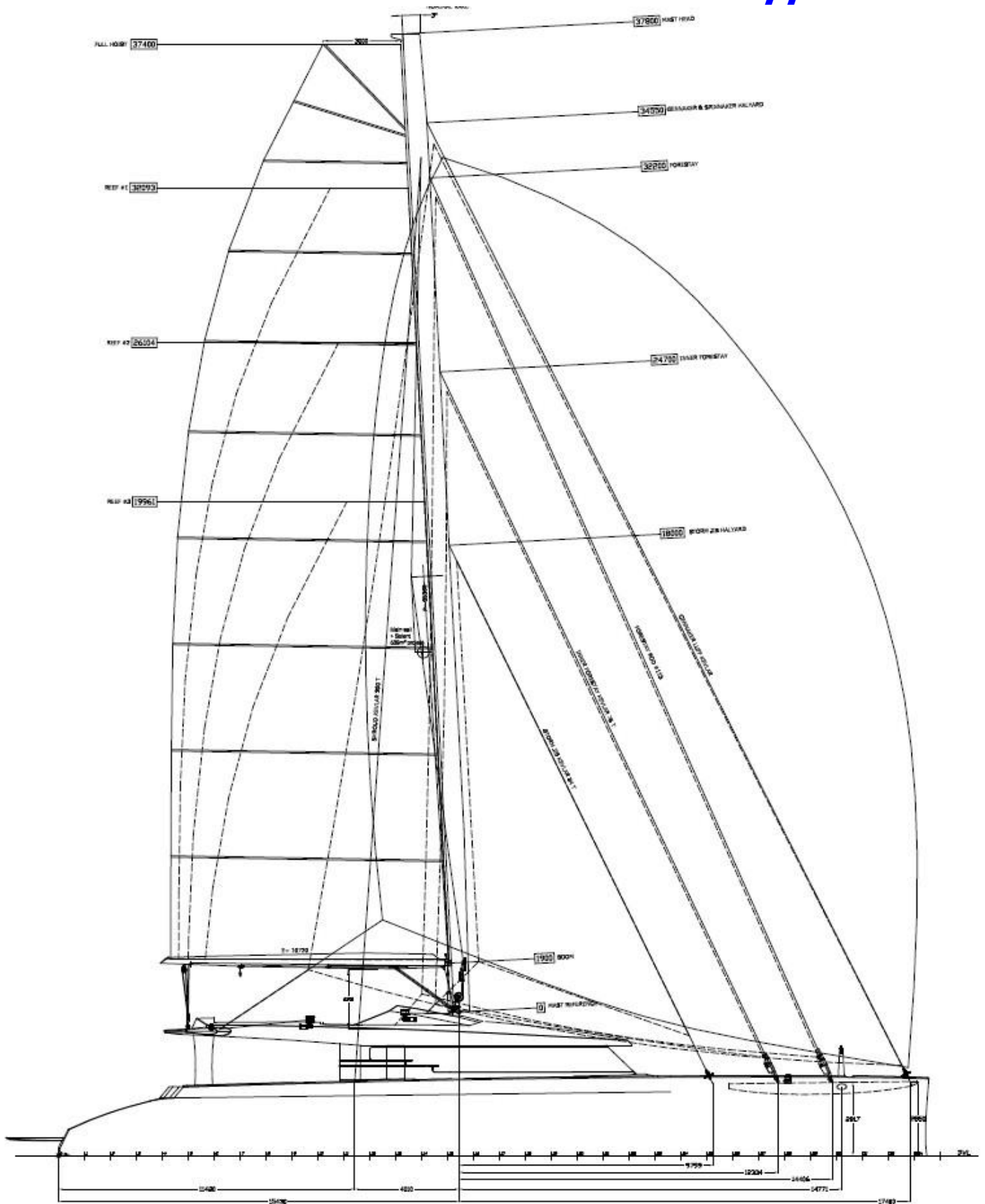
Technical terms and abbreviations used

| | | |
|-----------------------------|---|---|
| AWA | : | Apparent Wind Angle |
| AWS | : | Apparent Wind Speed |
| BEAmer | : | <i>Bureau d'enquêtes sur les événements de mer</i> (MAIB French counterpart) |
| COSPAS/SARSAT | : | The International COSPAS-SARSAT Programme provides distress alert and location data to help search and rescue authorities assist persons in distress. |
| EPIRB | : | Emergency Position Indicating Radio Beacon |
| Gendarmerie | : | French police force |
| GRIB.US | : | US based company providing weather forecast |
| GV | : | Mainsail |
| Hmax | : | Highest wave height |
| Hook | : | Device to lock the mainsail in its hoisted or reefed position |
| hPa | : | hectopascals |
| Hs | : | Significant wave height |
| kW | : | Kilowatt |
| LYC | : | Large Yacht Code |
| MCA | : | Maritime and Coastguard Agency |
| MRCC | : | Maritime Rescue Coordination Centre |
| PBO | : | High performance fiber |
| Sail crossover chart | : | a matrix indicating the sail configuration according to the wind speed and the wind angle |
| STCW | : | Standards of Training, Certification and Watchkeeping |
| S-VDR | : | Simplified voyage data recorder |
| UTC | : | Universal Coordinated Time |
| TWA | : | True Wind Angle |
| TWS | : | True Wind Speed |
| VS | : | Vessel's Speed |

Navire
Vessel

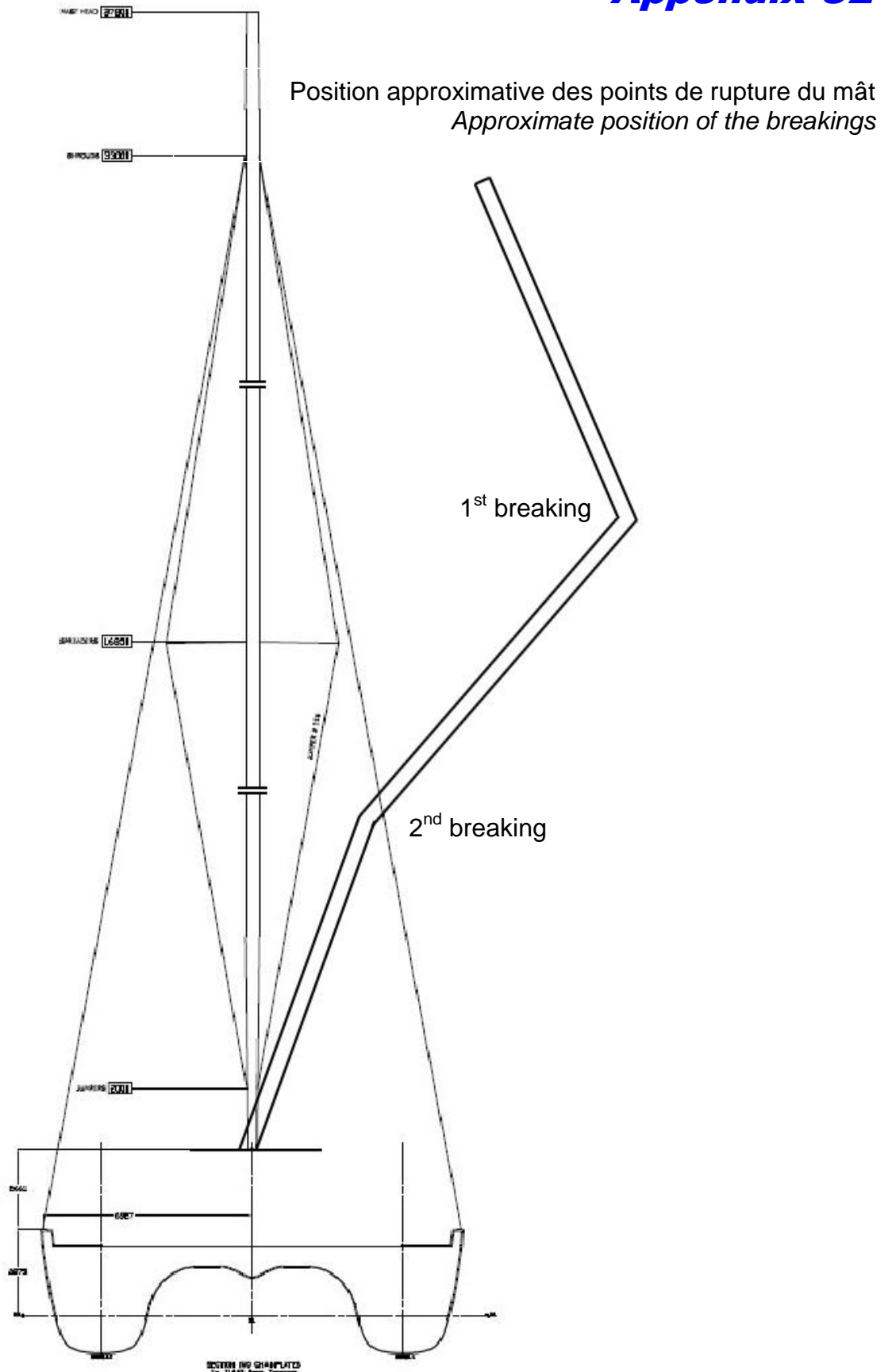
Annexe C1

Appendix C1

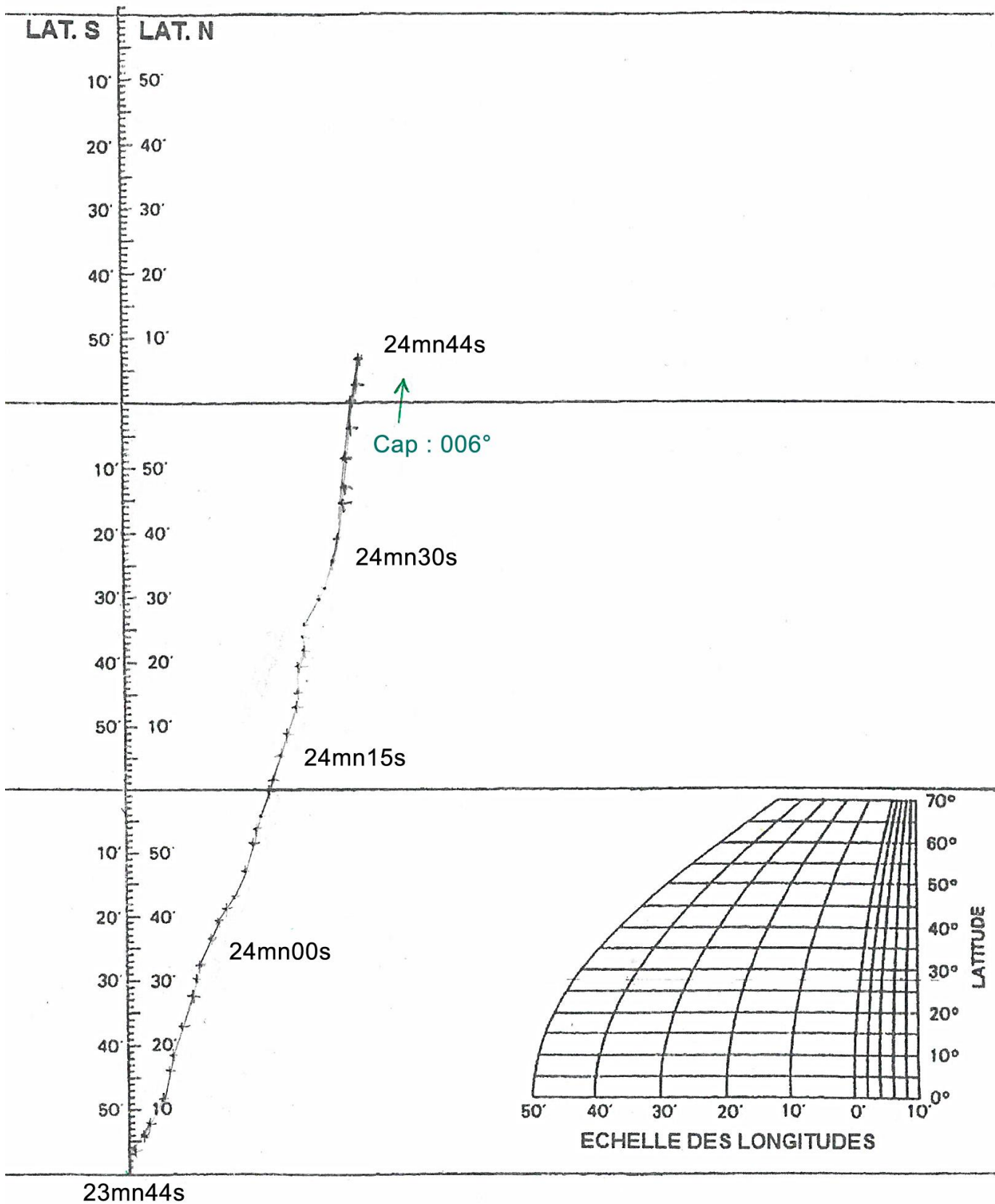


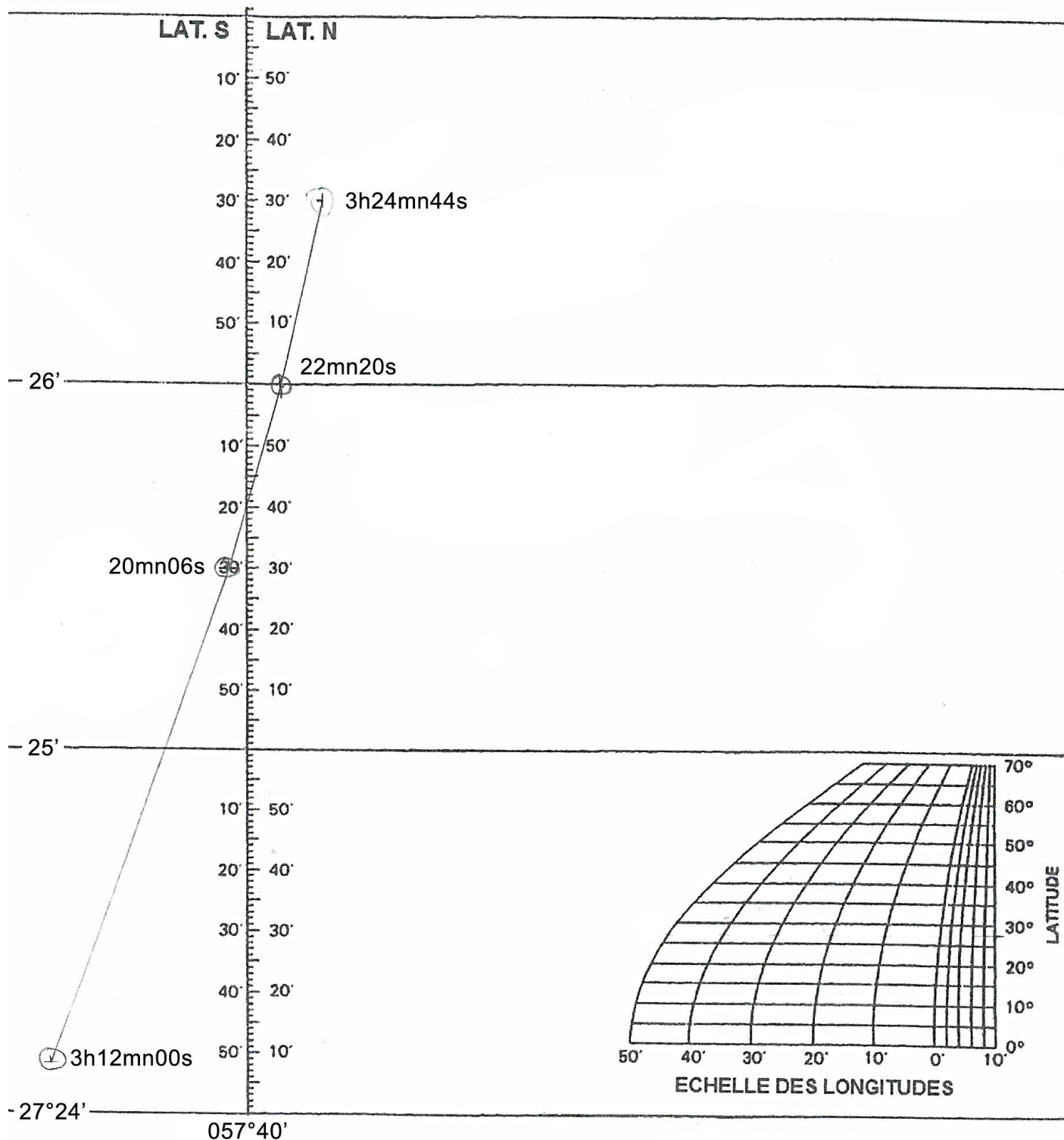
Annexe C2

Appendix C2



GPS/Canevas
GPS/Canvas





| Latitude | Longitude | Date | Temps | Distance | vitesse |
|--------------|--------------|----------|----------|----------|---------|
| N27°24,1305' | W057°40,605E | 27/03/13 | 03:12:00 | 718,45 | 10,7 |
| N27°24,1375' | W057°40,6064 | 27/03/13 | 03:12:02 | 718,46 | 12,8 |
| N27°24,1448' | W057°40,601E | 27/03/13 | 03:12:05 | 718,47 | 9,8 |
| N27°24,1499' | W057°40,598E | 27/03/13 | 03:12:07 | 718,47 | 10,7 |
| N27°24,1527' | W057°40,597C | 27/03/13 | 03:12:08 | 718,48 | 10,8 |
| N27°24,1582' | W057°40,594C | 27/03/13 | 03:12:10 | 718,48 | 11,2 |
| N27°24,1636' | W057°40,590E | 27/03/13 | 03:12:12 | 718,49 | 10,9 |
| N27°24,1709' | W057°40,586E | 27/03/13 | 03:12:15 | 718,5 | 9,8 |
| N27°24,1731' | W057°40,5854 | 27/03/13 | 03:12:16 | 718,5 | 9,3 |
| N27°24,1783' | W057°40,583C | 27/03/13 | 03:12:18 | 718,5 | 10,1 |
| N27°24,1810' | W057°40,5824 | 27/03/13 | 03:12:19 | 718,51 | 9,8 |
| N27°24,1861' | W057°40,580C | 27/03/13 | 03:12:21 | 718,51 | 10,0 |
| N27°24,1893' | W057°40,5797 | 27/03/13 | 03:12:22 | 718,52 | 11,3 |
| N27°24,1922' | W057°40,578E | 27/03/13 | 03:12:23 | 718,52 | 10,3 |
| N27°24,1954' | W057°40,5784 | 27/03/13 | 03:12:24 | 718,52 | 11,6 |
| N27°24,2006' | W057°40,5757 | 27/03/13 | 03:12:26 | 718,53 | 10,4 |
| N27°24,2029' | W057°40,574E | 27/03/13 | 03:12:27 | 718,53 | 8,9 |
| N27°24,2077' | W057°40,573C | 27/03/13 | 03:12:29 | 718,53 | 8,9 |
| N27°24,2127' | W057°40,570C | 27/03/13 | 03:12:31 | 718,54 | 10,4 |
| N27°24,2175' | W057°40,5684 | 27/03/13 | 03:12:33 | 718,55 | 9,0 |
| N27°24,2228' | W057°40,566C | 27/03/13 | 03:12:35 | 718,55 | 10,2 |
| N27°24,2286' | W057°40,5644 | 27/03/13 | 03:12:37 | 718,56 | 10,8 |
| N27°24,2312' | W057°40,563E | 27/03/13 | 03:12:38 | 718,56 | 9,9 |
| N27°24,2341' | W057°40,562E | 27/03/13 | 03:12:39 | 718,56 | 10,7 |
| N27°24,2368' | W057°40,5617 | 27/03/13 | 03:12:40 | 718,57 | 9,9 |
| N27°24,2419' | W057°40,560C | 27/03/13 | 03:12:42 | 718,57 | 9,7 |
| N27°24,2471' | W057°40,557E | 27/03/13 | 03:12:44 | 718,58 | 9,9 |
| N27°24,2525' | W057°40,555E | 27/03/13 | 03:12:46 | 718,58 | 10,5 |
| N27°24,2553' | W057°40,5541 | 27/03/13 | 03:12:47 | 718,59 | 10,8 |
| N27°24,2617' | W057°40,553C | 27/03/13 | 03:12:49 | 718,59 | 11,8 |
| N27°24,2673' | W057°40,5512 | 27/03/13 | 03:12:51 | 718,6 | 10,8 |
| N27°24,2700' | W057°40,5504 | 27/03/13 | 03:12:52 | 718,6 | 9,8 |
| N27°24,2755' | W057°40,5482 | 27/03/13 | 03:12:54 | 718,61 | 10,7 |
| N27°24,2783' | W057°40,5474 | 27/03/13 | 03:12:55 | 718,61 | 10,0 |
| N27°24,2807' | W057°40,546C | 27/03/13 | 03:12:56 | 718,61 | 9,3 |
| N27°24,2895' | W057°40,542E | 27/03/13 | 03:12:59 | 718,62 | 11,3 |
| N27°24,2957' | W057°40,5404 | 27/03/13 | 03:13:01 | 718,63 | 11,8 |
| N27°24,2992' | W057°40,5401 | 27/03/13 | 03:13:02 | 718,63 | 12,6 |
| N27°24,3053' | W057°40,5377 | 27/03/13 | 03:13:04 | 718,64 | 11,7 |
| N27°24,3115' | W057°40,535E | 27/03/13 | 03:13:06 | 718,64 | 11,5 |
| N27°24,3140' | W057°40,5347 | 27/03/13 | 03:13:07 | 718,65 | 9,5 |
| N27°24,3200' | W057°40,532E | 27/03/13 | 03:13:09 | 718,65 | 11,6 |
| N27°24,3226' | W057°40,531E | 27/03/13 | 03:13:10 | 718,66 | 10,1 |
| N27°24,3252' | W057°40,529E | 27/03/13 | 03:13:11 | 718,66 | 9,9 |
| N27°24,3317' | W057°40,528E | 27/03/13 | 03:13:13 | 718,67 | 11,8 |
| N27°24,3347' | W057°40,5277 | 27/03/13 | 03:13:14 | 718,67 | 10,6 |
| N27°24,3406' | W057°40,5242 | 27/03/13 | 03:13:16 | 718,68 | 12,9 |
| N27°24,3436' | W057°40,522E | 27/03/13 | 03:13:17 | 718,68 | 11,3 |
| N27°24,3469' | W057°40,521E | 27/03/13 | 03:13:18 | 718,68 | 12,8 |
| N27°24,3499' | W057°40,5202 | 27/03/13 | 03:13:19 | 718,69 | 11,6 |
| N27°24,3616' | W057°40,515C | 27/03/13 | 03:13:23 | 718,7 | 11,3 |
| N27°24,3644' | W057°40,514C | 27/03/13 | 03:13:24 | 718,7 | 10,3 |
| N27°24,3698' | W057°40,5102 | 27/03/13 | 03:13:26 | 718,71 | 11,7 |
| N27°24,3762' | W057°40,5094 | 27/03/13 | 03:13:28 | 718,71 | 11,6 |
| N27°24,3822' | W057°40,5081 | 27/03/13 | 03:13:30 | 718,72 | 11,0 |
| N27°24,3853' | W057°40,507E | 27/03/13 | 03:13:31 | 718,72 | 10,6 |

| | | | | | |
|--------------|--------------|----------|----------|--------|------|
| N27°24,3916' | W057°40,505E | 27/03/13 | 03:13:33 | 718,73 | 11,9 |
| N27°24,3975' | W057°40,502E | 27/03/13 | 03:13:35 | 718,74 | 10,8 |
| N27°24,4036' | W057°40,501E | 27/03/13 | 03:13:37 | 718,74 | 12,1 |
| N27°24,4089' | W057°40,4997 | 27/03/13 | 03:13:39 | 718,75 | 10,2 |
| N27°24,4148' | W057°40,497C | 27/03/13 | 03:13:41 | 718,75 | 11,2 |
| N27°24,4205' | W057°40,494E | 27/03/13 | 03:13:43 | 718,76 | 11,4 |
| N27°24,4263' | W057°40,4927 | 27/03/13 | 03:13:45 | 718,77 | 10,5 |
| N27°24,4323' | W057°40,490E | 27/03/13 | 03:13:47 | 718,77 | 11,4 |
| N27°24,4346' | W057°40,488E | 27/03/13 | 03:13:48 | 718,78 | 10,1 |
| N27°24,4400' | W057°40,486E | 27/03/13 | 03:13:50 | 718,78 | 10,5 |
| N27°24,4426' | W057°40,484E | 27/03/13 | 03:13:51 | 718,78 | 9,3 |
| N27°24,4481' | W057°40,483E | 27/03/13 | 03:13:53 | 718,79 | 11,2 |
| N27°24,4534' | W057°40,4811 | 27/03/13 | 03:13:55 | 718,8 | 10,1 |
| N27°24,4593' | W057°40,4781 | 27/03/13 | 03:13:57 | 718,8 | 11,4 |
| N27°24,4622' | W057°40,4771 | 27/03/13 | 03:13:58 | 718,8 | 10,8 |
| N27°24,4678' | W057°40,4757 | 27/03/13 | 03:14:00 | 718,81 | 10,3 |
| N27°24,4733' | W057°40,473E | 27/03/13 | 03:14:02 | 718,82 | 10,8 |
| N27°24,4786' | W057°40,471E | 27/03/13 | 03:14:04 | 718,82 | 9,9 |
| N27°24,4838' | W057°40,469C | 27/03/13 | 03:14:06 | 718,83 | 10,0 |
| N27°24,4896' | W057°40,4674 | 27/03/13 | 03:14:08 | 718,83 | 11,1 |
| N27°24,4954' | W057°40,4657 | 27/03/13 | 03:14:10 | 718,84 | 11,0 |
| N27°24,4982' | W057°40,465E | 27/03/13 | 03:14:11 | 718,84 | 9,7 |
| N27°24,5032' | W057°40,463E | 27/03/13 | 03:14:13 | 718,85 | 9,7 |
| N27°24,5058' | W057°40,462E | 27/03/13 | 03:14:14 | 718,85 | 9,6 |
| N27°24,5087' | W057°40,462C | 27/03/13 | 03:14:15 | 718,85 | 10,7 |
| N27°24,5141' | W057°40,4604 | 27/03/13 | 03:14:17 | 718,86 | 10,1 |
| N27°24,5195' | W057°40,457E | 27/03/13 | 03:14:19 | 718,87 | 10,6 |
| N27°24,5251' | W057°40,455E | 27/03/13 | 03:14:21 | 718,87 | 10,6 |
| N27°24,5278' | W057°40,455C | 27/03/13 | 03:14:22 | 718,87 | 9,4 |
| N27°24,5334' | W057°40,453E | 27/03/13 | 03:14:24 | 718,88 | 10,7 |
| N27°24,5361' | W057°40,452E | 27/03/13 | 03:14:25 | 718,88 | 10,3 |
| N27°24,5417' | W057°40,450E | 27/03/13 | 03:14:27 | 718,89 | 10,2 |
| N27°24,5471' | W057°40,448E | 27/03/13 | 03:14:29 | 718,89 | 10,3 |
| N27°24,5532' | W057°40,446E | 27/03/13 | 03:14:31 | 718,9 | 11,7 |
| N27°24,5561' | W057°40,445E | 27/03/13 | 03:14:32 | 718,9 | 9,9 |
| N27°24,5617' | W057°40,4431 | 27/03/13 | 03:14:34 | 718,91 | 11,8 |
| N27°24,5644' | W057°40,441E | 27/03/13 | 03:14:35 | 718,91 | 9,3 |
| N27°24,5702' | W057°40,439E | 27/03/13 | 03:14:37 | 718,92 | 10,8 |
| N27°24,5762' | W057°40,4377 | 27/03/13 | 03:14:39 | 718,92 | 11,8 |
| N27°24,5788' | W057°40,437E | 27/03/13 | 03:14:40 | 718,93 | 9,0 |
| N27°24,5817' | W057°40,4364 | 27/03/13 | 03:14:41 | 718,93 | 10,5 |
| N27°24,5877' | W057°40,434E | 27/03/13 | 03:14:43 | 718,94 | 11,9 |
| N27°24,5935' | W057°40,431E | 27/03/13 | 03:14:45 | 718,94 | 11,2 |
| N27°24,5994' | W057°40,4294 | 27/03/13 | 03:14:47 | 718,95 | 11,6 |
| N27°24,6019' | W057°40,428E | 27/03/13 | 03:14:48 | 718,95 | 8,6 |
| N27°24,6070' | W057°40,4251 | 27/03/13 | 03:14:50 | 718,96 | 11,3 |
| N27°24,6098' | W057°40,424E | 27/03/13 | 03:14:51 | 718,96 | 10,7 |
| N27°24,6154' | W057°40,4221 | 27/03/13 | 03:14:53 | 718,97 | 10,5 |
| N27°24,6214' | W057°40,420E | 27/03/13 | 03:14:55 | 718,97 | 11,1 |
| N27°24,6274' | W057°40,417E | 27/03/13 | 03:14:57 | 718,98 | 12,0 |
| N27°24,6333' | W057°40,414E | 27/03/13 | 03:14:59 | 718,99 | 11,7 |
| N27°24,6392' | W057°40,4124 | 27/03/13 | 03:15:01 | 718,99 | 11,0 |
| N27°24,6420' | W057°40,4113 | 27/03/13 | 03:15:02 | 718,99 | 10,5 |
| N27°24,6448' | W057°40,410E | 27/03/13 | 03:15:03 | 719 | 9,9 |
| N27°24,6503' | W057°40,408E | 27/03/13 | 03:15:05 | 719 | 10,6 |
| N27°24,6533' | W057°40,407E | 27/03/13 | 03:15:06 | 719,01 | 11,0 |
| N27°24,6590' | W057°40,405E | 27/03/13 | 03:15:08 | 719,01 | 10,9 |

Sheet I

| | | | | | |
|--------------|--------------|----------|----------|--------|------|
| N27°24,6619' | W057°40,404E | 27/03/13 | 03:15:09 | 719,02 | 10,0 |
| N27°24,6679' | W057°40,403E | 27/03/13 | 03:15:11 | 719,02 | 11,4 |
| N27°24,6738' | W057°40,4011 | 27/03/13 | 03:15:13 | 719,03 | 11,5 |
| N27°24,6766' | W057°40,400E | 27/03/13 | 03:15:14 | 719,03 | 9,7 |
| N27°24,6791' | W057°40,399E | 27/03/13 | 03:15:15 | 719,03 | 9,6 |
| N27°24,6818' | W057°40,3984 | 27/03/13 | 03:15:16 | 719,04 | 9,4 |
| N27°24,6872' | W057°40,396E | 27/03/13 | 03:15:18 | 719,04 | 11,2 |
| N27°24,6896' | W057°40,3941 | 27/03/13 | 03:15:19 | 719,05 | 11,1 |
| N27°24,6922' | W057°40,3927 | 27/03/13 | 03:15:20 | 719,05 | 10,2 |
| N27°24,6953' | W057°40,3914 | 27/03/13 | 03:15:21 | 719,05 | 11,7 |
| N27°24,7009' | W057°40,3884 | 27/03/13 | 03:15:23 | 719,06 | 10,6 |
| N27°24,7068' | W057°40,386E | 27/03/13 | 03:15:25 | 719,06 | 11,9 |
| N27°24,7097' | W057°40,385E | 27/03/13 | 03:15:26 | 719,07 | 9,6 |
| N27°24,7152' | W057°40,382E | 27/03/13 | 03:15:28 | 719,07 | 11,6 |
| N27°24,7213' | W057°40,380E | 27/03/13 | 03:15:30 | 719,08 | 11,3 |
| N27°24,7269' | W057°40,3787 | 27/03/13 | 03:15:32 | 719,09 | 10,4 |
| N27°24,7330' | W057°40,3771 | 27/03/13 | 03:15:34 | 719,09 | 11,5 |
| N27°24,7361' | W057°40,376E | 27/03/13 | 03:15:35 | 719,09 | 11,5 |
| N27°24,7392' | W057°40,375E | 27/03/13 | 03:15:36 | 719,1 | 11,3 |
| N27°24,7424' | W057°40,373E | 27/03/13 | 03:15:37 | 719,1 | 11,0 |
| N27°24,7486' | W057°40,372E | 27/03/13 | 03:15:39 | 719,11 | 12,0 |
| N27°24,7551' | W057°40,3701 | 27/03/13 | 03:15:41 | 719,11 | 12,5 |
| N27°24,7608' | W057°40,368E | 27/03/13 | 03:15:43 | 719,12 | 10,7 |
| N27°24,7638' | W057°40,366E | 27/03/13 | 03:15:44 | 719,12 | 10,4 |
| N27°24,7693' | W057°40,365E | 27/03/13 | 03:15:46 | 719,13 | 10,9 |
| N27°24,7742' | W057°40,361E | 27/03/13 | 03:15:48 | 719,14 | 10,1 |
| N27°24,7803' | W057°40,359E | 27/03/13 | 03:15:50 | 719,14 | 12,2 |
| N27°24,7854' | W057°40,356E | 27/03/13 | 03:15:52 | 719,15 | 10,1 |
| N27°24,7887' | W057°40,355E | 27/03/13 | 03:15:53 | 719,15 | 11,5 |
| N27°24,7942' | W057°40,3534 | 27/03/13 | 03:15:55 | 719,16 | 11,3 |
| N27°24,7970' | W057°40,352E | 27/03/13 | 03:15:56 | 719,16 | 9,7 |
| N27°24,8000' | W057°40,351E | 27/03/13 | 03:15:57 | 719,16 | 10,1 |
| N27°24,8026' | W057°40,3507 | 27/03/13 | 03:15:58 | 719,17 | 8,2 |
| N27°24,8085' | W057°40,348E | 27/03/13 | 03:16:00 | 719,17 | 14,3 |
| N27°24,8114' | W057°40,347E | 27/03/13 | 03:16:01 | 719,17 | 10,4 |
| N27°24,8143' | W057°40,345E | 27/03/13 | 03:16:02 | 719,18 | 11,2 |
| N27°24,8228' | W057°40,3437 | 27/03/13 | 03:16:05 | 719,19 | 10,5 |
| N27°24,8256' | W057°40,342E | 27/03/13 | 03:16:06 | 719,19 | 10,8 |
| N27°24,8284' | W057°40,341E | 27/03/13 | 03:16:07 | 719,19 | 10,4 |
| N27°24,8314' | W057°40,3404 | 27/03/13 | 03:16:08 | 719,2 | 10,9 |
| N27°24,8367' | W057°40,338E | 27/03/13 | 03:16:10 | 719,2 | 10,5 |
| N27°24,8393' | W057°40,337E | 27/03/13 | 03:16:11 | 719,2 | 10,1 |
| N27°24,8423' | W057°40,3361 | 27/03/13 | 03:16:12 | 719,21 | 10,5 |
| N27°24,8451' | W057°40,335E | 27/03/13 | 03:16:13 | 719,21 | 10,1 |
| N27°24,8507' | W057°40,332E | 27/03/13 | 03:16:15 | 719,22 | 11,9 |
| N27°24,8534' | W057°40,3307 | 27/03/13 | 03:16:16 | 719,22 | 10,1 |
| N27°24,8589' | W057°40,329E | 27/03/13 | 03:16:18 | 719,22 | 10,6 |
| N27°24,8617' | W057°40,3291 | 27/03/13 | 03:16:19 | 719,23 | 9,9 |
| N27°24,8642' | W057°40,327E | 27/03/13 | 03:16:20 | 719,23 | 9,2 |
| N27°24,8696' | W057°40,325E | 27/03/13 | 03:16:22 | 719,24 | 10,9 |
| N27°24,8750' | W057°40,323E | 27/03/13 | 03:16:24 | 719,24 | 10,3 |
| N27°24,8809' | W057°40,320E | 27/03/13 | 03:16:26 | 719,25 | 11,8 |
| N27°24,8838' | W057°40,318E | 27/03/13 | 03:16:27 | 719,25 | 11,5 |
| N27°24,8864' | W057°40,318E | 27/03/13 | 03:16:28 | 719,25 | 9,7 |
| N27°24,8896' | W057°40,318E | 27/03/13 | 03:16:29 | 719,26 | 11,1 |
| N27°24,8925' | W057°40,317E | 27/03/13 | 03:16:30 | 719,26 | 9,6 |
| N27°24,8979' | W057°40,314E | 27/03/13 | 03:16:32 | 719,27 | 10,7 |

| | | | | | |
|--------------|--------------|----------|----------|--------|------|
| N27°24,9035' | W057°40,3116 | 27/03/13 | 03:16:34 | 719,27 | 11,4 |
| N27°24,9094' | W057°40,3097 | 27/03/13 | 03:16:36 | 719,28 | 11,8 |
| N27°24,9125' | W057°40,3092 | 27/03/13 | 03:16:37 | 719,28 | 10,6 |
| N27°24,9154' | W057°40,3078 | 27/03/13 | 03:16:38 | 719,29 | 10,9 |
| N27°24,9210' | W057°40,3051 | 27/03/13 | 03:16:40 | 719,29 | 11,3 |
| N27°24,9238' | W057°40,3040 | 27/03/13 | 03:16:41 | 719,29 | 10,9 |
| N27°24,9264' | W057°40,3024 | 27/03/13 | 03:16:42 | 719,3 | 10,0 |
| N27°24,9327' | W057°40,3003 | 27/03/13 | 03:16:44 | 719,3 | 12,1 |
| N27°24,9355' | W057°40,2988 | 27/03/13 | 03:16:45 | 719,31 | 10,2 |
| N27°24,9415' | W057°40,2968 | 27/03/13 | 03:16:47 | 719,31 | 12,1 |
| N27°24,9444' | W057°40,2954 | 27/03/13 | 03:16:48 | 719,32 | 10,7 |
| N27°24,9472' | W057°40,2941 | 27/03/13 | 03:16:49 | 719,32 | 10,5 |
| N27°24,9521' | W057°40,2908 | 27/03/13 | 03:16:51 | 719,33 | 10,9 |
| N27°24,9548' | W057°40,2898 | 27/03/13 | 03:16:52 | 719,33 | 9,3 |
| N27°24,9633' | W057°40,2848 | 27/03/13 | 03:16:55 | 719,34 | 11,5 |
| N27°24,9750' | W057°40,2801 | 27/03/13 | 03:16:59 | 719,35 | 11,3 |
| N27°24,9810' | W057°40,2787 | 27/03/13 | 03:17:01 | 719,36 | 10,6 |
| N27°24,9860' | W057°40,2747 | 27/03/13 | 03:17:03 | 719,36 | 11,6 |
| N27°24,9888' | W057°40,2733 | 27/03/13 | 03:17:04 | 719,37 | 10,6 |
| N27°24,9920' | W057°40,2728 | 27/03/13 | 03:17:05 | 719,37 | 11,7 |
| N27°24,9982' | W057°40,2712 | 27/03/13 | 03:17:07 | 719,37 | 11,5 |
| N27°25,0044' | W057°40,2682 | 27/03/13 | 03:17:09 | 719,38 | 12,1 |
| N27°25,0110' | W057°40,2660 | 27/03/13 | 03:17:11 | 719,39 | 12,5 |
| N27°25,0138' | W057°40,2650 | 27/03/13 | 03:17:12 | 719,39 | 10,2 |
| N27°25,0167' | W057°40,2638 | 27/03/13 | 03:17:13 | 719,39 | 10,7 |
| N27°25,0222' | W057°40,2628 | 27/03/13 | 03:17:15 | 719,4 | 10,6 |
| N27°25,0250' | W057°40,2612 | 27/03/13 | 03:17:16 | 719,4 | 11,1 |
| N27°25,0303' | W057°40,2590 | 27/03/13 | 03:17:18 | 719,41 | 10,0 |
| N27°25,0334' | W057°40,2582 | 27/03/13 | 03:17:19 | 719,41 | 11,6 |
| N27°25,0368' | W057°40,2574 | 27/03/13 | 03:17:20 | 719,42 | 12,1 |
| N27°25,0434' | W057°40,2553 | 27/03/13 | 03:17:22 | 719,42 | 12,4 |
| N27°25,0502' | W057°40,2523 | 27/03/13 | 03:17:24 | 719,43 | 13,6 |
| N27°25,0537' | W057°40,2510 | 27/03/13 | 03:17:25 | 719,43 | 13,1 |
| N27°25,0605' | W057°40,2488 | 27/03/13 | 03:17:27 | 719,44 | 12,6 |
| N27°25,0670' | W057°40,2458 | 27/03/13 | 03:17:29 | 719,45 | 12,5 |
| N27°25,0734' | W057°40,2437 | 27/03/13 | 03:17:31 | 719,45 | 12,0 |
| N27°25,0807' | W057°40,2428 | 27/03/13 | 03:17:33 | 719,46 | 12,8 |
| N27°25,0870' | W057°40,2402 | 27/03/13 | 03:17:35 | 719,47 | 12,7 |
| N27°25,0900' | W057°40,2391 | 27/03/13 | 03:17:36 | 719,47 | 10,6 |
| N27°25,0958' | W057°40,2358 | 27/03/13 | 03:17:38 | 719,48 | 11,9 |
| N27°25,1012' | W057°40,2324 | 27/03/13 | 03:17:40 | 719,48 | 11,3 |
| N27°25,1072' | W057°40,2297 | 27/03/13 | 03:17:42 | 719,49 | 11,6 |
| N27°25,1128' | W057°40,2272 | 27/03/13 | 03:17:44 | 719,5 | 10,6 |
| N27°25,1185' | W057°40,2251 | 27/03/13 | 03:17:46 | 719,5 | 11,1 |
| N27°25,1240' | W057°40,2224 | 27/03/13 | 03:17:48 | 719,51 | 10,6 |
| N27°25,1294' | W057°40,2197 | 27/03/13 | 03:17:50 | 719,51 | 10,6 |
| N27°25,1354' | W057°40,2178 | 27/03/13 | 03:17:52 | 719,52 | 11,5 |
| N27°25,1381' | W057°40,2173 | 27/03/13 | 03:17:53 | 719,52 | 9,9 |
| N27°25,1407' | W057°40,2162 | 27/03/13 | 03:17:54 | 719,53 | 9,5 |
| N27°25,1467' | W057°40,2138 | 27/03/13 | 03:17:56 | 719,53 | 11,6 |
| N27°25,1497' | W057°40,2116 | 27/03/13 | 03:17:57 | 719,54 | 12,7 |
| N27°25,1561' | W057°40,2100 | 27/03/13 | 03:17:59 | 719,54 | 11,8 |
| N27°25,1618' | W057°40,2081 | 27/03/13 | 03:18:01 | 719,55 | 11,0 |
| N27°25,1648' | W057°40,2073 | 27/03/13 | 03:18:02 | 719,55 | 10,4 |
| N27°25,1702' | W057°40,2048 | 27/03/13 | 03:18:04 | 719,56 | 11,1 |
| N27°25,1734' | W057°40,2048 | 27/03/13 | 03:18:05 | 719,56 | 11,3 |
| N27°25,1761' | W057°40,2030 | 27/03/13 | 03:18:06 | 719,56 | 10,5 |

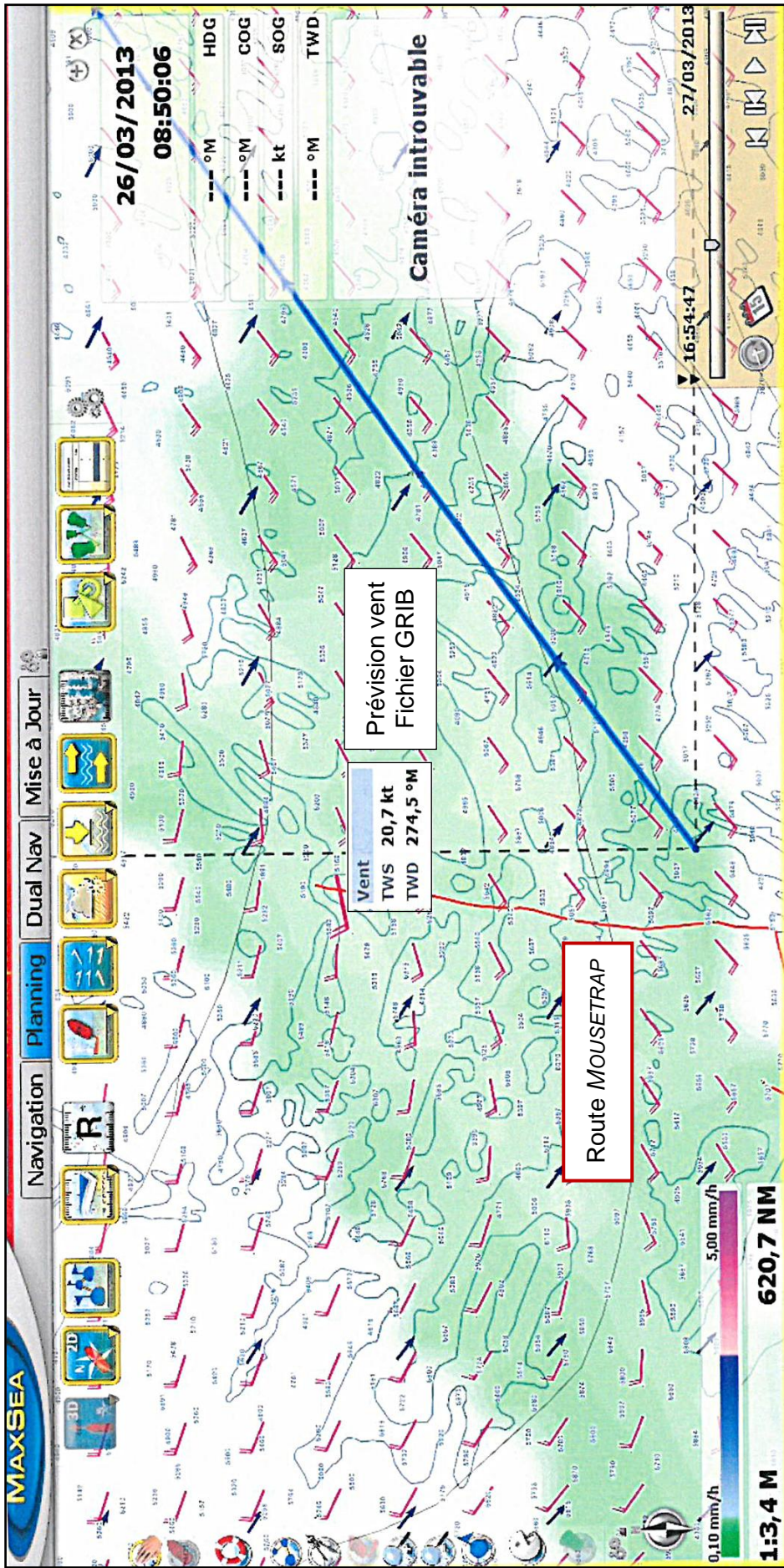
| | | | | | |
|--------------|---------------|----------|----------|--------|------|
| N27°25,1817' | W057°40,2000' | 27/03/13 | 03:18:08 | 719,57 | 11,4 |
| N27°25,1846' | W057°40,1989' | 27/03/13 | 03:18:09 | 719,57 | 11,0 |
| N27°25,1876' | W057°40,1984' | 27/03/13 | 03:18:10 | 719,58 | 11,0 |
| N27°25,1903' | W057°40,1976' | 27/03/13 | 03:18:11 | 719,58 | 10,3 |
| N27°25,1932' | W057°40,1965' | 27/03/13 | 03:18:12 | 719,58 | 10,6 |
| N27°25,1990' | W057°40,1925' | 27/03/13 | 03:18:14 | 719,59 | 12,5 |
| N27°25,2086' | W057°40,1896' | 27/03/13 | 03:18:17 | 719,6 | 11,5 |
| N27°25,2140' | W057°40,1874' | 27/03/13 | 03:18:19 | 719,6 | 11,0 |
| N27°25,2169' | W057°40,1863' | 27/03/13 | 03:18:20 | 719,61 | 10,2 |
| N27°25,2232' | W057°40,1852' | 27/03/13 | 03:18:22 | 719,61 | 11,8 |
| N27°25,2258' | W057°40,1836' | 27/03/13 | 03:18:23 | 719,62 | 10,2 |
| N27°25,2317' | W057°40,1817' | 27/03/13 | 03:18:25 | 719,62 | 10,9 |
| N27°25,2438' | W057°40,1774' | 27/03/13 | 03:18:29 | 719,64 | 11,3 |
| N27°25,2503' | W057°40,1750' | 27/03/13 | 03:18:31 | 719,64 | 13,0 |
| N27°25,2566' | W057°40,1720' | 27/03/13 | 03:18:33 | 719,65 | 12,6 |
| N27°25,2595' | W057°40,1704' | 27/03/13 | 03:18:34 | 719,65 | 10,9 |
| N27°25,2656' | W057°40,1682' | 27/03/13 | 03:18:36 | 719,66 | 11,9 |
| N27°25,2681' | W057°40,1663' | 27/03/13 | 03:18:37 | 719,66 | 10,7 |
| N27°25,2735' | W057°40,1642' | 27/03/13 | 03:18:39 | 719,67 | 10,3 |
| N27°25,2786' | W057°40,1609' | 27/03/13 | 03:18:41 | 719,67 | 10,6 |
| N27°25,2812' | W057°40,1599' | 27/03/13 | 03:18:42 | 719,68 | 9,5 |
| N27°25,2841' | W057°40,1588' | 27/03/13 | 03:18:43 | 719,68 | 10,2 |
| N27°25,2894' | W057°40,1564' | 27/03/13 | 03:18:45 | 719,69 | 10,4 |
| N27°25,2953' | W057°40,1547' | 27/03/13 | 03:18:47 | 719,69 | 11,2 |
| N27°25,3007' | W057°40,1515' | 27/03/13 | 03:18:49 | 719,7 | 11,4 |
| N27°25,3036' | W057°40,1502' | 27/03/13 | 03:18:50 | 719,7 | 10,5 |
| N27°25,3063' | W057°40,1488' | 27/03/13 | 03:18:51 | 719,7 | 9,9 |
| N27°25,3121' | W057°40,1475' | 27/03/13 | 03:18:53 | 719,71 | 11,6 |
| N27°25,3147' | W057°40,1461' | 27/03/13 | 03:18:54 | 719,71 | 9,7 |
| N27°25,3197' | W057°40,1418' | 27/03/13 | 03:18:56 | 719,72 | 11,0 |
| N27°25,3259' | W057°40,1407' | 27/03/13 | 03:18:58 | 719,72 | 11,0 |
| N27°25,3317' | W057°40,1383' | 27/03/13 | 03:19:00 | 719,73 | 12,4 |
| N27°25,3348' | W057°40,1376' | 27/03/13 | 03:19:01 | 719,73 | 10,1 |
| N27°25,3375' | W057°40,1367' | 27/03/13 | 03:19:02 | 719,74 | 10,2 |
| N27°25,3400' | W057°40,1348' | 27/03/13 | 03:19:03 | 719,74 | 10,1 |
| N27°25,3457' | W057°40,1332' | 27/03/13 | 03:19:05 | 719,75 | 11,4 |
| N27°25,3483' | W057°40,1324' | 27/03/13 | 03:19:06 | 719,75 | 9,8 |
| N27°25,3505' | W057°40,1302' | 27/03/13 | 03:19:07 | 719,75 | 10,1 |
| N27°25,3530' | W057°40,1286' | 27/03/13 | 03:19:08 | 719,75 | 10,4 |
| N27°25,3594' | W057°40,1275' | 27/03/13 | 03:19:10 | 719,76 | 11,2 |
| N27°25,3653' | W057°40,1246' | 27/03/13 | 03:19:12 | 719,77 | 11,4 |
| N27°25,3716' | W057°40,1221' | 27/03/13 | 03:19:14 | 719,77 | 12,1 |
| N27°25,3774' | W057°40,1200' | 27/03/13 | 03:19:16 | 719,78 | 11,9 |
| N27°25,3798' | W057°40,1186' | 27/03/13 | 03:19:17 | 719,78 | 9,0 |
| N27°25,3844' | W057°40,1157' | 27/03/13 | 03:19:19 | 719,79 | 9,7 |
| N27°25,3869' | W057°40,1149' | 27/03/13 | 03:19:20 | 719,79 | 9,3 |
| N27°25,3914' | W057°40,1114' | 27/03/13 | 03:19:22 | 719,8 | 9,8 |
| N27°25,3966' | W057°40,1076' | 27/03/13 | 03:19:24 | 719,8 | 11,0 |
| N27°25,4026' | W057°40,1062' | 27/03/13 | 03:19:26 | 719,81 | 11,2 |
| N27°25,4087' | W057°40,1033' | 27/03/13 | 03:19:28 | 719,82 | 12,1 |
| N27°25,4138' | W057°40,1008' | 27/03/13 | 03:19:30 | 719,82 | 10,4 |
| N27°25,4162' | W057°40,0995' | 27/03/13 | 03:19:31 | 719,82 | 8,9 |
| N27°25,4183' | W057°40,0984' | 27/03/13 | 03:19:32 | 719,83 | 8,1 |
| N27°25,4234' | W057°40,0963' | 27/03/13 | 03:19:34 | 719,83 | 9,8 |
| N27°25,4284' | W057°40,0936' | 27/03/13 | 03:19:36 | 719,84 | 10,3 |
| N27°25,4310' | W057°40,0914' | 27/03/13 | 03:19:37 | 719,84 | 11,4 |
| N27°25,4368' | W057°40,0890' | 27/03/13 | 03:19:39 | 719,85 | 11,1 |

| | | | | | |
|--------------|--------------|----------|----------|--------|------|
| N27°25,4397' | W057°40,087E | 27/03/13 | 03:19:40 | 719,85 | 9,5 |
| N27°25,4455' | W057°40,086E | 27/03/13 | 03:19:42 | 719,86 | 11,9 |
| N27°25,4481' | W057°40,084E | 27/03/13 | 03:19:43 | 719,86 | 10,3 |
| N27°25,4506' | W057°40,083E | 27/03/13 | 03:19:44 | 719,86 | 8,7 |
| N27°25,4560' | W057°40,081E | 27/03/13 | 03:19:46 | 719,87 | 11,0 |
| N27°25,4622' | W057°40,079E | 27/03/13 | 03:19:48 | 719,87 | 11,7 |
| N27°25,5037' | W057°40,064E | 27/03/13 | 03:20:02 | 719,92 | 11,1 |
| N27°25,5097' | W057°40,062E | 27/03/13 | 03:20:04 | 719,92 | 11,8 |
| N27°25,5161' | W057°40,060E | 27/03/13 | 03:20:06 | 719,93 | 11,9 |
| N27°25,5225' | W057°40,057E | 27/03/13 | 03:20:08 | 719,94 | 12,5 |
| N27°25,5296' | W057°40,056E | 27/03/13 | 03:20:10 | 719,94 | 12,9 |
| N27°25,5368' | W057°40,055E | 27/03/13 | 03:20:12 | 719,95 | 13,4 |
| N27°25,5441' | W057°40,052E | 27/03/13 | 03:20:14 | 719,96 | 13,7 |
| N27°25,5514' | W057°40,052E | 27/03/13 | 03:20:16 | 719,97 | 13,4 |
| N27°25,5550' | W057°40,051E | 27/03/13 | 03:20:17 | 719,97 | 12,6 |
| N27°25,5621' | W057°40,049E | 27/03/13 | 03:20:19 | 719,98 | 13,3 |
| N27°25,5654' | W057°40,048E | 27/03/13 | 03:20:20 | 719,98 | 12,1 |
| N27°25,5690' | W057°40,047E | 27/03/13 | 03:20:21 | 719,98 | 12,6 |
| N27°25,5766' | W057°40,046E | 27/03/13 | 03:20:23 | 719,99 | 14,2 |
| N27°25,5801' | W057°40,046E | 27/03/13 | 03:20:24 | 720 | 12,6 |
| N27°25,5869' | W057°40,044E | 27/03/13 | 03:20:26 | 720 | 12,3 |
| N27°25,5929' | W057°40,042E | 27/03/13 | 03:20:28 | 720,01 | 12,0 |
| N27°25,5959' | W057°40,041E | 27/03/13 | 03:20:29 | 720,01 | 10,7 |
| N27°25,5991' | W057°40,040E | 27/03/13 | 03:20:30 | 720,02 | 11,5 |
| N27°25,6066' | W057°40,040E | 27/03/13 | 03:20:32 | 720,02 | 14,0 |
| N27°25,6094' | W057°40,039E | 27/03/13 | 03:20:33 | 720,03 | 10,5 |
| N27°25,6157' | W057°40,037E | 27/03/13 | 03:20:35 | 720,03 | 11,9 |
| N27°25,6188' | W057°40,035E | 27/03/13 | 03:20:36 | 720,04 | 11,2 |
| N27°25,6248' | W057°40,032E | 27/03/13 | 03:20:38 | 720,04 | 12,5 |
| N27°25,6277' | W057°40,030E | 27/03/13 | 03:20:39 | 720,05 | 11,7 |
| N27°25,7037' | W057°39,999E | 27/03/13 | 03:21:02 | 720,13 | 12,7 |
| N27°25,7102' | W057°39,995E | 27/03/13 | 03:21:04 | 720,13 | 13,5 |
| N27°25,7135' | W057°39,993E | 27/03/13 | 03:21:05 | 720,14 | 13,1 |
| N27°25,7205' | W057°39,993E | 27/03/13 | 03:21:07 | 720,14 | 12,5 |
| N27°25,7265' | W057°39,990E | 27/03/13 | 03:21:09 | 720,15 | 11,9 |
| N27°25,7298' | W057°39,988E | 27/03/13 | 03:21:10 | 720,15 | 12,2 |
| N27°25,7364' | W057°39,986E | 27/03/13 | 03:21:12 | 720,16 | 12,0 |
| N27°25,7424' | W057°39,983E | 27/03/13 | 03:21:14 | 720,17 | 12,5 |
| N27°25,7459' | W057°39,981E | 27/03/13 | 03:21:15 | 720,17 | 13,5 |
| N27°25,7529' | W057°39,979E | 27/03/13 | 03:21:17 | 720,18 | 12,5 |
| N27°25,7596' | W057°39,977E | 27/03/13 | 03:21:19 | 720,19 | 13,3 |
| N27°25,7631' | W057°39,976E | 27/03/13 | 03:21:20 | 720,19 | 12,4 |
| N27°25,7700' | W057°39,974E | 27/03/13 | 03:21:22 | 720,2 | 13,0 |
| N27°25,7763' | W057°39,973E | 27/03/13 | 03:21:24 | 720,2 | 11,6 |
| N27°25,7826' | W057°39,971E | 27/03/13 | 03:21:26 | 720,21 | 11,7 |
| N27°25,7889' | W057°39,969E | 27/03/13 | 03:21:28 | 720,22 | 11,9 |
| N27°25,7955' | W057°39,966E | 27/03/13 | 03:21:30 | 720,22 | 13,1 |
| N27°25,7994' | W057°39,965E | 27/03/13 | 03:21:31 | 720,23 | 14,0 |
| N27°25,8056' | W057°39,966E | 27/03/13 | 03:21:32 | 720,23 | 22,7 |
| N27°25,8142' | W057°39,963E | 27/03/13 | 03:21:34 | 720,24 | 15,7 |
| N27°25,8236' | W057°39,963E | 27/03/13 | 03:21:36 | 720,25 | 17,0 |
| N27°25,8273' | W057°39,962E | 27/03/13 | 03:21:37 | 720,26 | 14,0 |
| N27°25,8350' | W057°39,959E | 27/03/13 | 03:21:39 | 720,26 | 14,3 |
| N27°25,8427' | W057°39,958E | 27/03/13 | 03:21:41 | 720,27 | 14,4 |
| N27°25,8463' | W057°39,957E | 27/03/13 | 03:21:42 | 720,28 | 12,6 |
| N27°25,8565' | W057°39,952E | 27/03/13 | 03:21:45 | 720,29 | 13,3 |
| N27°25,8599' | W057°39,951E | 27/03/13 | 03:21:46 | 720,29 | 12,5 |

| | | | | | |
|--------------|--------------|----------|----------|--------|------|
| N27°25,8664' | W057°39,9494 | 27/03/13 | 03:21:48 | 720,3 | 12,1 |
| N27°25,8729' | W057°39,9467 | 27/03/13 | 03:21:50 | 720,3 | 12,7 |
| N27°25,8784' | W057°39,9437 | 27/03/13 | 03:21:52 | 720,31 | 10,9 |
| N27°25,8849' | W057°39,941C | 27/03/13 | 03:21:54 | 720,32 | 12,5 |
| N27°25,8881' | W057°39,939E | 27/03/13 | 03:21:55 | 720,32 | 12,0 |
| N27°25,8914' | W057°39,938E | 27/03/13 | 03:21:56 | 720,32 | 12,2 |
| N27°25,8986' | W057°39,935E | 27/03/13 | 03:21:58 | 720,33 | 13,9 |
| N27°25,9024' | W057°39,934E | 27/03/13 | 03:21:59 | 720,34 | 12,4 |
| N27°25,9094' | W057°39,9327 | 27/03/13 | 03:22:01 | 720,34 | 14,0 |
| N27°25,9130' | W057°39,931E | 27/03/13 | 03:22:02 | 720,35 | 11,1 |
| N27°25,9195' | W057°39,928E | 27/03/13 | 03:22:04 | 720,35 | 13,9 |
| N27°25,9264' | W057°39,9267 | 27/03/13 | 03:22:06 | 720,36 | 11,8 |
| N27°25,9329' | W057°39,924E | 27/03/13 | 03:22:08 | 720,37 | 13,7 |
| N27°25,9395' | W057°39,923C | 27/03/13 | 03:22:10 | 720,37 | 10,5 |
| N27°25,9467' | W057°39,921E | 27/03/13 | 03:22:12 | 720,38 | 15,4 |
| N27°25,9575' | W057°39,919E | 27/03/13 | 03:22:15 | 720,39 | 13,5 |
| N27°25,9611' | W057°39,917E | 27/03/13 | 03:22:16 | 720,4 | 13,7 |
| N27°25,9651' | W057°39,917E | 27/03/13 | 03:22:17 | 720,4 | 14,4 |
| N27°25,9692' | W057°39,917E | 27/03/13 | 03:22:18 | 720,4 | 14,5 |
| N27°25,9759' | W057°39,913E | 27/03/13 | 03:22:20 | 720,41 | 13,4 |
| N27°25,9835' | W057°39,9119 | 27/03/13 | 03:22:22 | 720,42 | 13,7 |
| N27°25,9904' | W057°39,910E | 27/03/13 | 03:22:24 | 720,43 | 12,8 |
| N27°25,9938' | W057°39,909E | 27/03/13 | 03:22:25 | 720,43 | 12,8 |
| N27°26,0004' | W057°39,9084 | 27/03/13 | 03:22:27 | 720,44 | 11,9 |
| N27°26,0039' | W057°39,906E | 27/03/13 | 03:22:28 | 720,44 | 13,4 |
| N27°26,0078' | W057°39,906C | 27/03/13 | 03:22:29 | 720,44 | 13,9 |
| N27°26,0157' | W057°39,9044 | 27/03/13 | 03:22:31 | 720,45 | 14,8 |
| N27°26,0229' | W057°39,900E | 27/03/13 | 03:22:33 | 720,46 | 14,4 |
| N27°26,0311' | W057°39,8982 | 27/03/13 | 03:22:35 | 720,47 | 15,4 |
| N27°26,0348' | W057°39,896E | 27/03/13 | 03:22:36 | 720,47 | 14,2 |
| N27°26,0388' | W057°39,894E | 27/03/13 | 03:22:37 | 720,48 | 13,8 |
| N27°26,0466' | W057°39,892E | 27/03/13 | 03:22:39 | 720,49 | 15,0 |
| N27°26,0539' | W057°39,889E | 27/03/13 | 03:22:41 | 720,49 | 14,6 |
| N27°26,0575' | W057°39,887E | 27/03/13 | 03:22:42 | 720,5 | 13,5 |
| N27°26,0613' | W057°39,886E | 27/03/13 | 03:22:43 | 720,5 | 13,7 |
| N27°26,0651' | W057°39,885E | 27/03/13 | 03:22:44 | 720,5 | 14,0 |
| N27°26,0717' | W057°39,882E | 27/03/13 | 03:22:46 | 720,51 | 13,1 |
| N27°26,0782' | W057°39,878E | 27/03/13 | 03:22:48 | 720,52 | 12,4 |
| N27°26,0847' | W057°39,8747 | 27/03/13 | 03:22:50 | 720,53 | 14,3 |
| N27°26,0889' | W057°39,873E | 27/03/13 | 03:22:51 | 720,53 | 15,3 |
| N27°26,0958' | W057°39,869E | 27/03/13 | 03:22:53 | 720,54 | 13,9 |
| N27°26,0997' | W057°39,867E | 27/03/13 | 03:22:54 | 720,54 | 15,7 |
| N27°26,1089' | W057°39,864E | 27/03/13 | 03:22:56 | 720,55 | 17,2 |
| N27°26,1135' | W057°39,862E | 27/03/13 | 03:22:57 | 720,56 | 16,9 |
| N27°26,1230' | W057°39,861E | 27/03/13 | 03:22:59 | 720,57 | 17,4 |
| N27°26,1323' | W057°39,8604 | 27/03/13 | 03:23:01 | 720,58 | 17,1 |
| N27°26,1368' | W057°39,8591 | 27/03/13 | 03:23:02 | 720,58 | 16,5 |
| N27°26,1415' | W057°39,858E | 27/03/13 | 03:23:03 | 720,59 | 16,6 |
| N27°26,1453' | W057°39,8577 | 27/03/13 | 03:23:04 | 720,59 | 13,1 |
| N27°26,1541' | W057°39,8561 | 27/03/13 | 03:23:06 | 720,6 | 16,9 |
| N27°26,1617' | W057°39,8542 | 27/03/13 | 03:23:08 | 720,61 | 13,2 |
| N27°26,1685' | W057°39,851E | 27/03/13 | 03:23:10 | 720,61 | 13,9 |
| N27°26,1720' | W057°39,8502 | 27/03/13 | 03:23:11 | 720,62 | 12,8 |
| N27°26,1791' | W057°39,847E | 27/03/13 | 03:23:13 | 720,62 | 13,6 |
| N27°26,1861' | W057°39,844E | 27/03/13 | 03:23:15 | 720,63 | 13,1 |
| N27°26,1933' | W057°39,8421 | 27/03/13 | 03:23:17 | 720,64 | 12,9 |
| N27°26,2003' | W057°39,8394 | 27/03/13 | 03:23:19 | 720,65 | 14,2 |

| | | | | | |
|--------------|--------------|----------|----------|--------|------|
| N27°26,2071' | W057°39,8367 | 27/03/13 | 03:23:21 | 720,65 | 13,2 |
| N27°26,2107' | W057°39,8346 | 27/03/13 | 03:23:22 | 720,66 | 14,3 |
| N27°26,2142' | W057°39,8330 | 27/03/13 | 03:23:23 | 720,66 | 13,5 |
| N27°26,2213' | W057°39,8300 | 27/03/13 | 03:23:25 | 720,67 | 13,1 |
| N27°26,2280' | W057°39,8265 | 27/03/13 | 03:23:27 | 720,68 | 14,1 |
| N27°26,2318' | W057°39,8257 | 27/03/13 | 03:23:28 | 720,68 | 13,5 |
| N27°26,2346' | W057°39,8241 | 27/03/13 | 03:23:29 | 720,68 | 11,6 |
| N27°26,2375' | W057°39,8215 | 27/03/13 | 03:23:30 | 720,69 | 11,3 |
| N27°26,2440' | W057°39,8192 | 27/03/13 | 03:23:32 | 720,69 | 13,3 |
| N27°26,2472' | W057°39,8175 | 27/03/13 | 03:23:33 | 720,7 | 11,8 |
| N27°26,2538' | W057°39,8145 | 27/03/13 | 03:23:35 | 720,71 | 12,9 |
| N27°26,2574' | W057°39,8144 | 27/03/13 | 03:23:36 | 720,71 | 12,9 |
| N27°26,2645' | W057°39,8122 | 27/03/13 | 03:23:38 | 720,72 | 13,3 |
| N27°26,2719' | W057°39,8100 | 27/03/13 | 03:23:40 | 720,72 | 13,8 |
| N27°26,2795' | W057°39,8087 | 27/03/13 | 03:23:42 | 720,73 | 13,5 |
| N27°26,2862' | W057°39,8073 | 27/03/13 | 03:23:44 | 720,74 | 12,0 |
| N27°26,2925' | W057°39,8047 | 27/03/13 | 03:23:46 | 720,75 | 12,8 |
| N27°26,2957' | W057°39,8025 | 27/03/13 | 03:23:47 | 720,75 | 13,1 |
| N27°26,2986' | W057°39,8005 | 27/03/13 | 03:23:48 | 720,75 | 11,7 |
| N27°26,3055' | W057°39,7975 | 27/03/13 | 03:23:50 | 720,76 | 12,9 |
| N27°26,3127' | W057°39,7952 | 27/03/13 | 03:23:52 | 720,77 | 14,1 |
| N27°26,3166' | W057°39,7944 | 27/03/13 | 03:23:53 | 720,77 | 14,4 |
| N27°26,3242' | W057°39,7914 | 27/03/13 | 03:23:55 | 720,78 | 14,2 |
| N27°26,3320' | W057°39,7885 | 27/03/13 | 03:23:57 | 720,79 | 15,4 |
| N27°26,3359' | W057°39,7871 | 27/03/13 | 03:23:58 | 720,79 | 14,4 |
| N27°26,3397' | W057°39,7855 | 27/03/13 | 03:23:59 | 720,8 | 14,3 |
| N27°26,3469' | W057°39,7823 | 27/03/13 | 03:24:01 | 720,8 | 14,3 |
| N27°26,3510' | W057°39,7805 | 27/03/13 | 03:24:02 | 720,81 | 15,2 |
| N27°26,3543' | W057°39,7785 | 27/03/13 | 03:24:03 | 720,81 | 13,6 |
| N27°26,3579' | W057°39,7765 | 27/03/13 | 03:24:04 | 720,82 | 14,2 |
| N27°26,3650' | W057°39,7725 | 27/03/13 | 03:24:06 | 720,82 | 14,4 |
| N27°26,3723' | W057°39,7710 | 27/03/13 | 03:24:08 | 720,83 | 13,7 |
| N27°26,3758' | W057°39,7695 | 27/03/13 | 03:24:09 | 720,83 | 13,1 |
| N27°26,3792' | W057°39,7680 | 27/03/13 | 03:24:10 | 720,84 | 13,1 |
| N27°26,3854' | W057°39,7653 | 27/03/13 | 03:24:12 | 720,84 | 12,3 |
| N27°26,3885' | W057°39,7640 | 27/03/13 | 03:24:13 | 720,85 | 11,2 |
| N27°26,3949' | W057°39,7623 | 27/03/13 | 03:24:15 | 720,85 | 11,9 |
| N27°26,4009' | W057°39,7607 | 27/03/13 | 03:24:17 | 720,86 | 11,3 |
| N27°26,4080' | W057°39,7583 | 27/03/13 | 03:24:19 | 720,87 | 13,3 |
| N27°26,4116' | W057°39,7575 | 27/03/13 | 03:24:20 | 720,87 | 13,1 |
| N27°26,4188' | W057°39,7564 | 27/03/13 | 03:24:22 | 720,88 | 13,2 |
| N27°26,4225' | W057°39,7551 | 27/03/13 | 03:24:23 | 720,88 | 13,6 |
| N27°26,4265' | W057°39,7551 | 27/03/13 | 03:24:24 | 720,89 | 14,7 |
| N27°26,4298' | W057°39,7543 | 27/03/13 | 03:24:25 | 720,89 | 11,8 |
| N27°26,4358' | W057°39,7495 | 27/03/13 | 03:24:27 | 720,9 | 12,9 |
| N27°26,4389' | W057°39,7485 | 27/03/13 | 03:24:28 | 720,9 | 11,2 |
| N27°26,4460' | W057°39,7462 | 27/03/13 | 03:24:30 | 720,91 | 13,0 |
| N27°26,4529' | W057°39,7455 | 27/03/13 | 03:24:32 | 720,92 | 12,8 |
| N27°26,4610' | W057°39,7432 | 27/03/13 | 03:24:34 | 720,92 | 15,8 |
| N27°26,4651' | W057°39,7425 | 27/03/13 | 03:24:35 | 720,93 | 14,1 |
| N27°26,4733' | W057°39,7427 | 27/03/13 | 03:24:37 | 720,94 | 14,9 |
| N27°26,4806' | W057°39,7413 | 27/03/13 | 03:24:39 | 720,94 | 13,4 |
| N27°26,4869' | W057°39,7397 | 27/03/13 | 03:24:41 | 720,95 | 11,8 |
| N27°26,4903' | W057°39,7385 | 27/03/13 | 03:24:42 | 720,95 | 12,1 |
| N27°26,4963' | W057°39,7373 | 27/03/13 | 03:24:44 | 720,96 | 10,9 |

Maxsea



Traces : 27 Éléments

- Marques
- Traces
- Surfaces
- (T) Textes
- AIS
- Alarmes
- Routes
- Livres de bord

| Nom | Visibilité | Vers... | Depuis... | Heure de départ | Heure de fin | Heure | Longueur | # Points |
|---------|------------|---------|-----------|---------------------|---------------------|--------|----------|----------|
| Ownship | Visible | | | 15:46:57 23/03/2013 | 13:11:42 27/03/2013 | 3h21m | 719,6 NM | 162 113 |
| Ownship | Visible | | | 14:30:34 28/03/2013 | 14:31:39 28/03/2013 | 105s | 251 m | 43 |
| Ownship | Visible | | | 14:36:48 28/03/2013 | 21:32:47 10/04/2013 | 1307h | 454,9 NM | 131 458 |
| Ownship | Visible | | | 21:32:47 10/04/2013 | 09:42:43 17/04/2013 | 6h12m | 4,023 NM | 6 855 |
| Ownship | Visible | | | 21:50:28 17/04/2013 | 07:58:24 30/04/2013 | 12h10m | 131,0 NM | 48 277 |
| Ownship | Visible | | | 10:08:10 21/05/2013 | 06:40:32 23/05/2013 | 1h21m | 7,271 NM | 6 990 |
| Ownship | Visible | | | 07:46:32 23/05/2013 | 16:41:40 26/05/2013 | 3h09m | 7,974 NM | 11 772 |
| Ownship | Visible | | | 08:07:27 04/06/2013 | 09:48:59 04/06/2013 | 1h42m | 0,880 NM | 575 |
| Ownship | Visible | | | 09:56:50 04/06/2013 | 10:00:31 04/06/2013 | 341s | 1 m | 2 |

Filter Actions

Rechercher dans : DATA

Organiser > Inclure dans la bibliothèque > Partager avec > Nouveau dossier

| Nom | Modifié le | Type | Taille |
|------------------------|------------------|---------------------|------------|
| Bureau | | | |
| Favoris | | | |
| Bureau | | | |
| Téléchargements | | | |
| travail (serveur) | | | |
| Emplacements récép | | | |
| Current | 02/10/2012 15:50 | Dossier de fichiers | |
| FishingCharts | 02/10/2012 15:50 | Dossier de fichiers | |
| ImportExport | 02/10/2012 17:24 | Dossier de fichiers | |
| MetaCatalog | 26/02/2014 15:59 | Dossier de fichiers | |
| Ortho | 07/11/2012 14:04 | Dossier de fichiers | |
| Photo | 18/11/2012 17:59 | Dossier de fichiers | |
| Raster | 02/10/2012 15:50 | Dossier de fichiers | |
| Recorder | 02/10/2012 15:50 | Dossier de fichiers | |
| Musique | 07/11/2012 12:33 | Dossier de fichiers | |
| Vidéos | 07/11/2012 14:04 | Dossier de fichiers | |
| Temp | 07/11/2012 12:55 | Dossier de fichiers | |
| Terrain | 18/02/2014 13:20 | Dossier de fichiers | |
| POI.mdf | 18/02/2014 13:20 | Fichier MDF | 112 640 Ko |
| PO_log.LDF | 18/02/2014 13:20 | Fichier LDF | 504 Ko |
| Tracks2.mdf | 26/03/2013 12:32 | Fichier MDF | 17 408 Ko |
| Tracks_log.ldf | 26/03/2013 12:32 | Fichier LDF | 1 024 Ko |
| Waypoints.mdf | 26/03/2013 13:10 | Fichier MDF | 3 072 Ko |
| Waypoints_log.ldf | 26/03/2013 13:10 | Fichier LDF | 1 024 Ko |
| Disque local (C:) | | | |
| BOOTCAMP (D:) | | | |
| travail (\192.168.0.1) | | | |
| Réseau | | | |

17 élément(s)

FR 11:11 21/02/2014



Centre Informatique Polyvalent

Expertise : Recherche de données météo (hors fichier Grib) sur HDD MOUSE TRAP

Le journal de bord n'a pas été effacé, du moins le logiciel a été utilisé jusqu'au 26 Mars 2013 vers 12h/13h selon les fichiers : "Tracks2.mdf/Tracks2_log.ldf/Waypoints.mdf/Waypoints_logs.ldf" situés dans le dossier "C:\ProgramData\MaxSea Int\DATA" de la partition Bootcamp.

Le logiciel MaxSea n'a pas été modifié ou utilisé après la date du 26 Mars 2013. Donc il n'a pas existé de journal de bord le 27 Mars 2013.

Centre Informatique Polyvalent SARL
78 Rue Jules Ferry - 76400 FECAMP
Tél. 02 35 29 33 99 - Fax 09 58 30 86 79
contact@cip76.com - www.cip76.com
Siret 523 242 998 00012

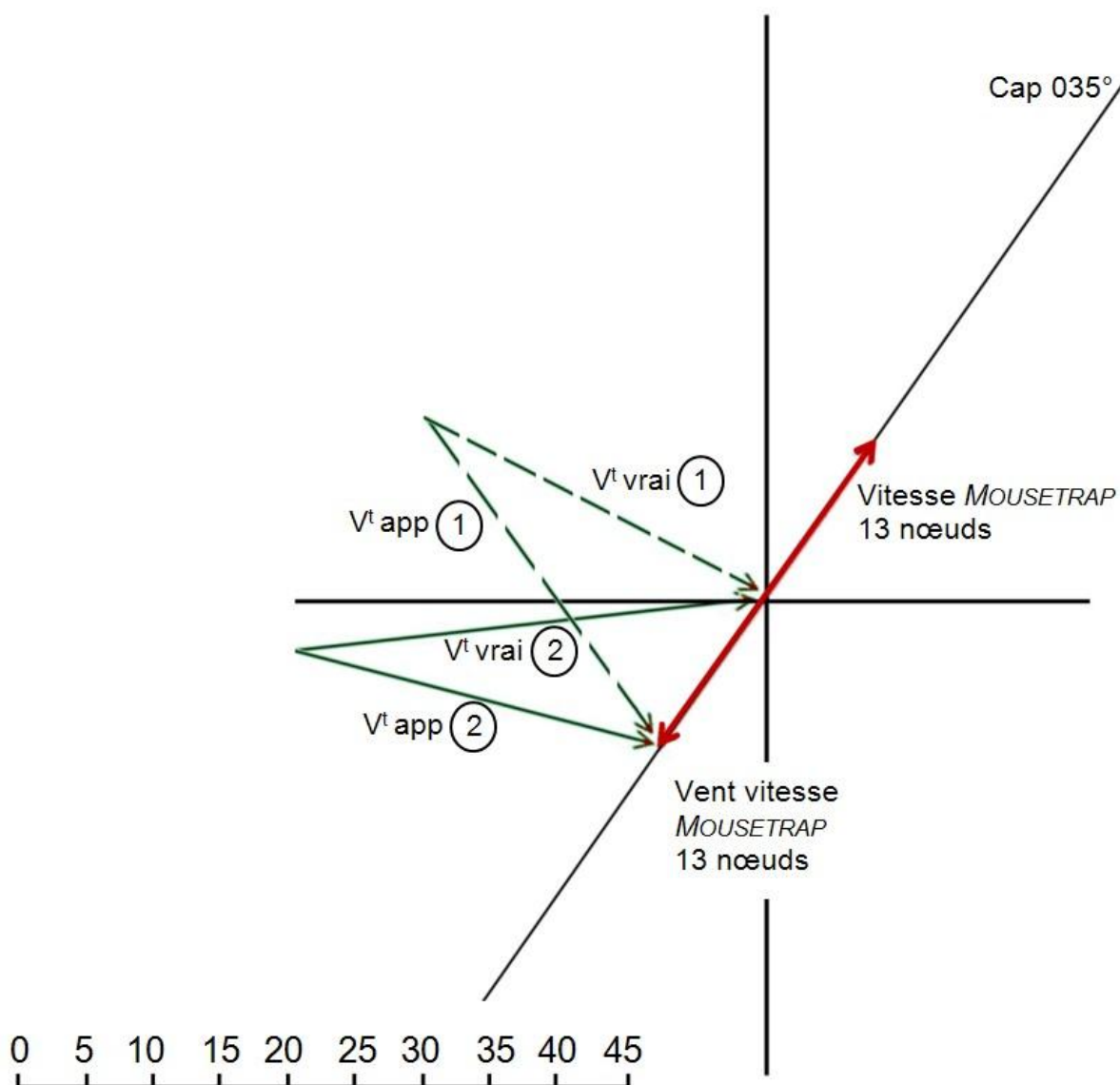


Diagramme vent/vitesse
True wind – apparent wind diagram

Cap compris entre 010° et 035°
Course between 010° to 035°

$V_N = 13\text{nds}$
Speed = 13 kts

- | | | | |
|---|----------------------|---------------|-------------|
| ① | V^t app : Bd 70° | 28 - 30 nds | (AWA – AWS) |
| | V^t vrai : Bd 97° | 27 - 28,5 nds | (TWA – TWS) |
| ② | V^t app : Bd 110° | 28 nds | (AWA – AWS) |
| | V^t vrai : Bd 131° | 35 - 36 nds | (TWA – TWS) |



Synthèse MÉTÉO FRANCE
MÉTÉO FRANCE analysis summary

CERTIFICAT D'INTEMPERIE EN MER – Page 1 sur 2

**PERIODE : Du mardi 26 mars à 19h UTC (15h locales)
au mercredi 27 mars 2013 à 19h UTC (15h locales)**

ANALYSE : A la position du démâtage (27°27' N / 057°39' W)

Attention ! En raison de la variabilité des éléments météorologiques dans l'espace et dans le temps et des limites des techniques d'observation et d'analyse, l'analyse fournie n'est que la plus probable.

SITUATION GENERALE :

La situation est caractérisée par le déplacement d'ouest en est d'une dépression très creuse (960 hPa) le long du 42°N et par un anticyclone 1022 hPa quasi-stationnaire le long du 25°N. Entre ces deux puissants centres d'action, circule un front froid ondulant qui s'étire le 26 mars à 18h UTC de Cuba à 29°30'N/060°W et 37°50'N/050°W. Ce front froid se déplace lentement vers l'est et on le retrouve le 27 mars à 12h UTC sur une ligne s'étirant de Cuba à 28°45'N/060°W, 31°23' N/050°W et 34°30'N/040°W puis s'enroulant autour de la dépression plus au nord. Le flux est de Sud-ouest à l'avant du front. Ce dernier se trouve le 27 mars à 15h UTC (11h locales) à 115 milles nautiques dans le nord-est de la position de démâtage. A 18h UTC (14h locales), le front ondulant est positionné à 95 milles nautiques de cette position.

VENT : (Observations maritimes de vent et modèles numériques)

Le 26 mars à 12h UTC, le vent moyen sur 10 minutes est au Sud-ouest, force 5 Beaufort (soit aux alentours de 20 nœuds), sans rafales caractéristiques. Il se renforce 24 heures plus tard pour souffler à force 6 Beaufort (soit entre 21 et 25 nœuds). Il s'accompagne de rafales comprises entre 31 et 40 nœuds (estimation faite d'après les vents moyens à 700 hPa. Cf. page 12 Documents annexes). Le 27 mars vers 18h UTC à l'approche du front, le vent de Sud-ouest vire à l'Ouest-nord-ouest force 5 Beaufort, mais au vu des images satellites le vent a pu être perturbé par le passage de cellules orageuses (autour de 15h UTC) voire une ligne de grains (autour de 18h UTC). Les directions du vent deviennent alors aléatoires. Par manque de relevés de vents (bateaux et bouées) à proximité, nous atteignons ici les limites de l'interprétation.

MER : (Observations maritimes de mer et modèles numériques)

La hauteur significative (H1/3) de la mer totale est forte le 26 mars (2,60 à 2,70 m). Elle s'amplifie à 3,80 m (limite très forte) pour le 27 mars à 12h UTC, passagèrement 4,10 m entre 15 et 18h UTC soit une mer très forte. La mer totale se décompose en : (Cf. page 16 Documents annexes).

- une mer du vent de Sud-ouest entre 1,60 et 1,80 m jusqu'au 27 à 12 UTC qui s'atténue pour afficher 1,10 m à 18h UTC avec alors une direction Ouest,
- une houle de Nord-ouest avec des creux de 2,10 m le 26 mars à 12h UTC, qui s'amplifie 24 heures plus tard à 3,40 m et enfin à 3,60 m le 27 mars à 18h UTC. La période de la houle est de 10 secondes durant 24 heures (du 26 mars à 12h UTC jusqu'au 27 mars à 12h UTC), puis elle passe à 12 secondes jusqu'au 28 mars 00h UTC.

Visibilité et temps significatif :

Le ciel est clair à peu nuageux tout au long de la journée du 26 mars. Il s'ennuage partiellement à partir du 27 à 00h UTC au gré de l'ondulation du front. Par contre dès le 27 à 12h UTC le front glisse vers la position de démâtage et le ciel devient alors très nuageux. Sur les images satellites on peut remarquer la présence à 15h UTC d'amas plus conséquents (brillance plus forte ce qui laisse à penser que des Cumulonimbus sont présents) ainsi qu'à 18h UTC où une ligne plus marquée se dessine, ce qui laisse envisager une ligne de grains. (Cf. page 10 Documents annexes).

En ce qui concerne la visibilité en mer, celle-ci est bonne (supérieure à 5 milles nautiques), mais se dégrade à partir de 15h UTC sous les précipitations liées à la probabilité de Cumulonimbus sur la zone de l'étude.

COMPLEMENT D'INFORMATION & AVIS DE L'EXPERT METEOROLOGIQUE:

- Pour le vent, le modèle choisi pour cette étude est CEP 0.5, modèle atmosphérique du CEPMMT (Centre Européen de Prévision météorologiques à Moyen Terme). Il est proche des valeurs observées sur mer.
- Pour l'état de la mer, le modèle WAM 0.25 du CEPMMT est au plus proche des quelques valeurs diffusées par les bateaux transitant dans la zone.

Nb : les champs de modèles ne peuvent être représentatifs de la réalité des conditions à proximité des amas orageux, qu'ils sont incapables de représenter correctement.

Voir suite à : « Certificat d'Intempérie en Mer – Page 2/2 »

CERTIFICAT D'INTEMPERIE EN MER – Page 2 sur 2

PERIODE : Du mardi 26 mars à 19h UTC (15h locales)
au mercredi 27 mars 2013 à 19h UTC (15h locales)

ANALYSE : A la position du démâtage (27°27' N / 057°39' W)

Attention ! En raison de la variabilité des éléments météorologiques dans l'espace et dans le temps et des limites des techniques d'observation et d'analyse, l'analyse fournie n'est que la plus probable.

Suite de : « Certificat d'Intempérie en Mer – Page 1/2 »

En conséquence, mon avis d'expert météorologique, établi sur la base des éléments contenus dans ce rapport est le suivant :

Le 27 mars 2013, au point de démâtage vers 17h20 UTC (13h20 locales), le ciel est très nuageux avec la présence plus que probable de cellules orageuses et de précipitations associées réduisant localement et fortement les visibilitées.

Juste avant le démâtage, le vent souffle de Sud-ouest avec une force de force 6 Beaufort (de l'ordre de 25 nœuds) et des rafales estimées de l'ordre de 31 à 40 nœuds. Comme des Cumulonimbus sont présents sur la zone (brillance plus forte détectée sur les images satellites de 15h UTC et 18h UTC), le voilier a pu subir, autour de ces 2 heures précitées, un violent grain (brusques et violentes rafales associées à une rotation partielle ou totale de la direction du vent qui devient alors totalement irrégulière). N'ayant pas de données mesurées ou rapportées par un navire à proximité, nous restons dans ce cas aux limites de l'interprétation.

Au passage du front vers 18h UTC, le vent vire à l'Ouest-nord-ouest force 5 beaufort (de 18 à 20 nœuds).

La mer totale est passagèrement très forte (données modèles analysées : hauteur significative (H1/3) des creux de 4,10 m) entre 15 et 18h UTC. La composante principale de la mer est une houle de Nord-ouest de 3,80 m et de période 12 secondes. La mer du vent est de l'ordre de 1,10 m dans le flux de Sud-ouest ; mais sous un Cumulonimbus cette mer du vent peut s'amplifier sensiblement, sans que l'on puisse donner plus de précision, faute d'éléments fiables à notre disposition.

La période moyenne de la houle (T) étant de l'ordre de 12 secondes, la longueur d'onde (λ) avoisine les 224 mètres en « eaux profondes » ($\lambda = 1.56T^2$).

Statistiquement la hauteur maximale des vagues sur le lieu du démâtage nous indique que :

- une vague sur 100 atteint 1.56 fois la hauteur significative moyenne (H1/3), toutes les 20 minutes ; les creux ont pu atteindre alors une hauteur de 6,40 mètres.
- une vague sur 1000 atteint 1.86 fois la hauteur significative moyenne (H1/3), environ toutes les 3h40 mn ; les creux ont pu atteindre alors une hauteur maximale de 7,60 mètres.

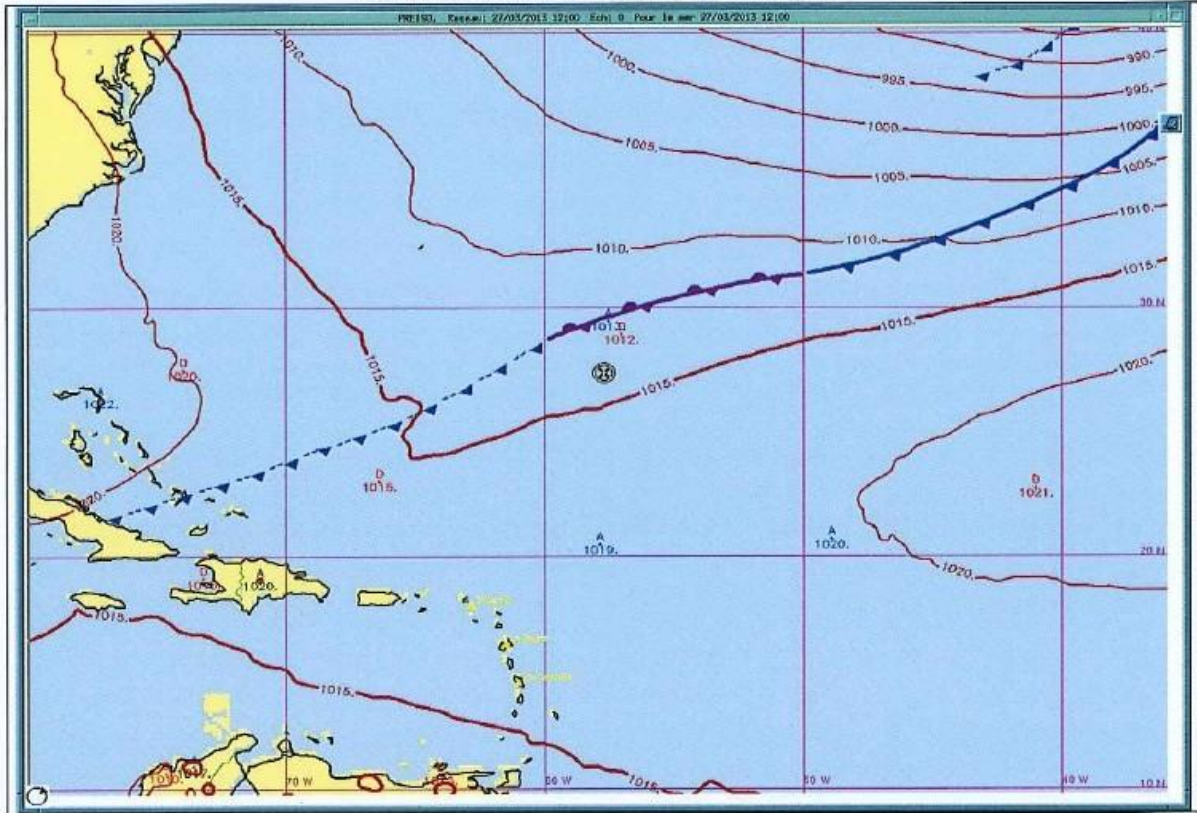
Le chargé d'expertise de Météo France



FIN

N.B. : La vente, rediffusion ou redistribution des informations reçues en l'état ou sous forme de produits dérivés, est strictement interdite sans l'accord de METEO-France

Carte Isofront du 27 mars 2013 à 12h UTC



Carte Isofront du 27 mars 2013 à 18h UTC

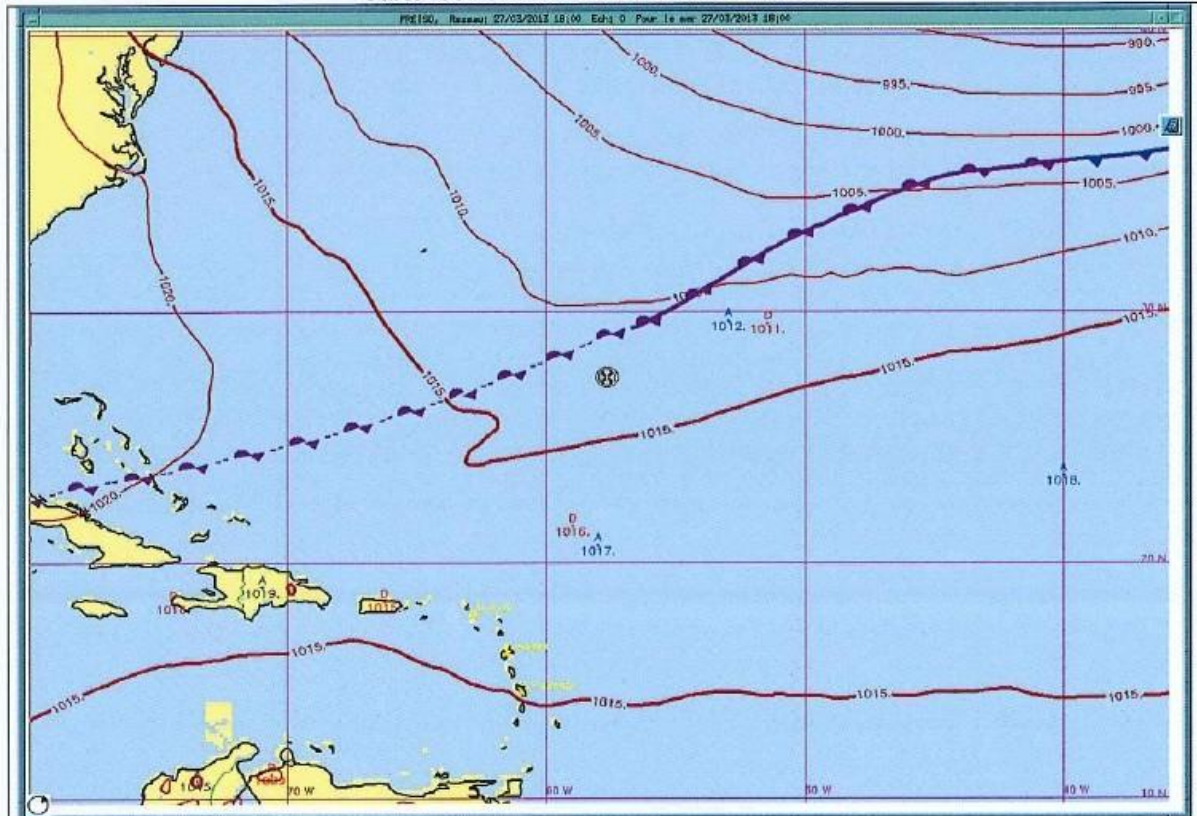


Image satellite du 27 mars 2013 à 15h UTC

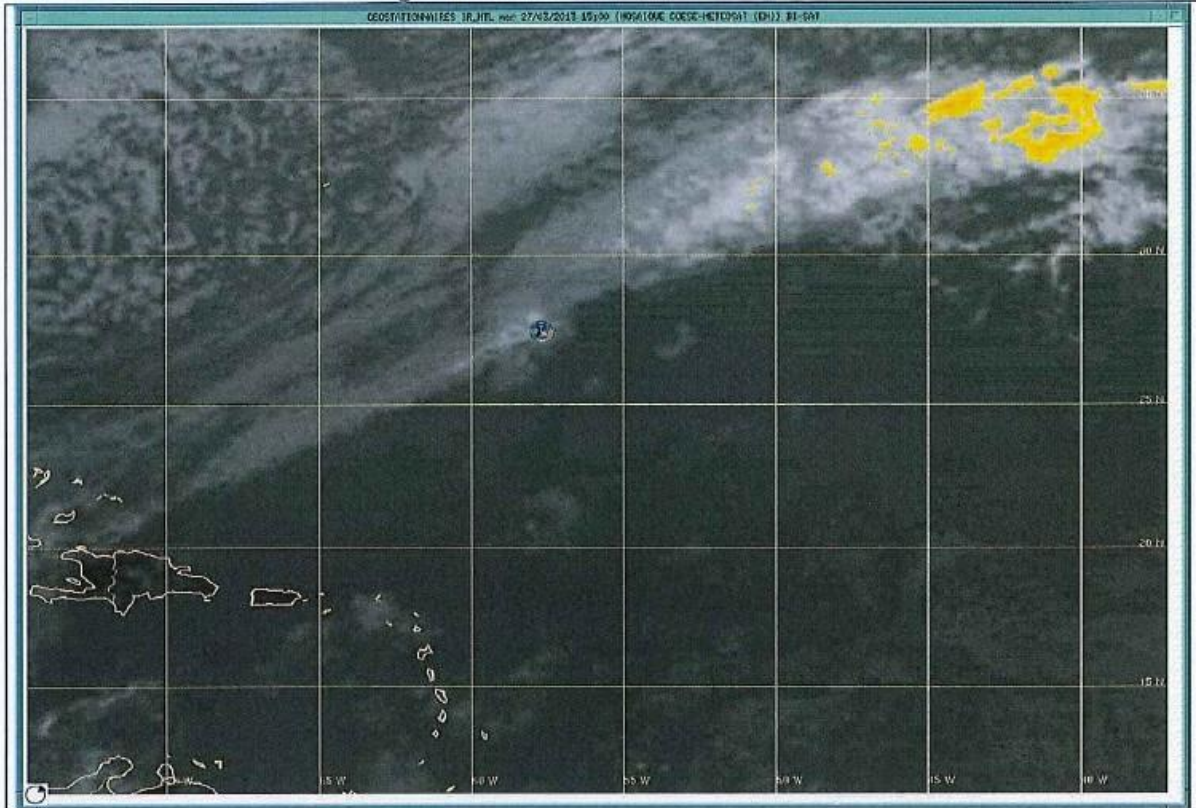
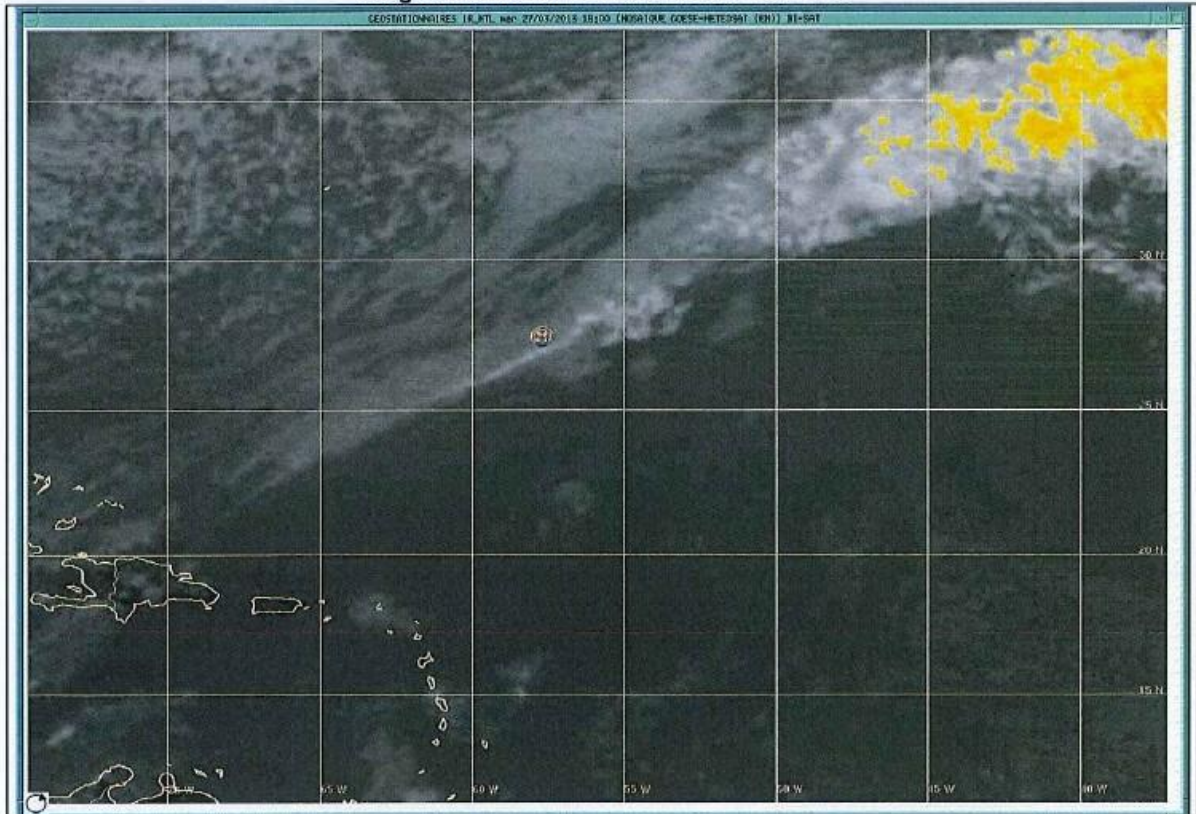


Image satellite du 27 mars 2013 à 18h UTC



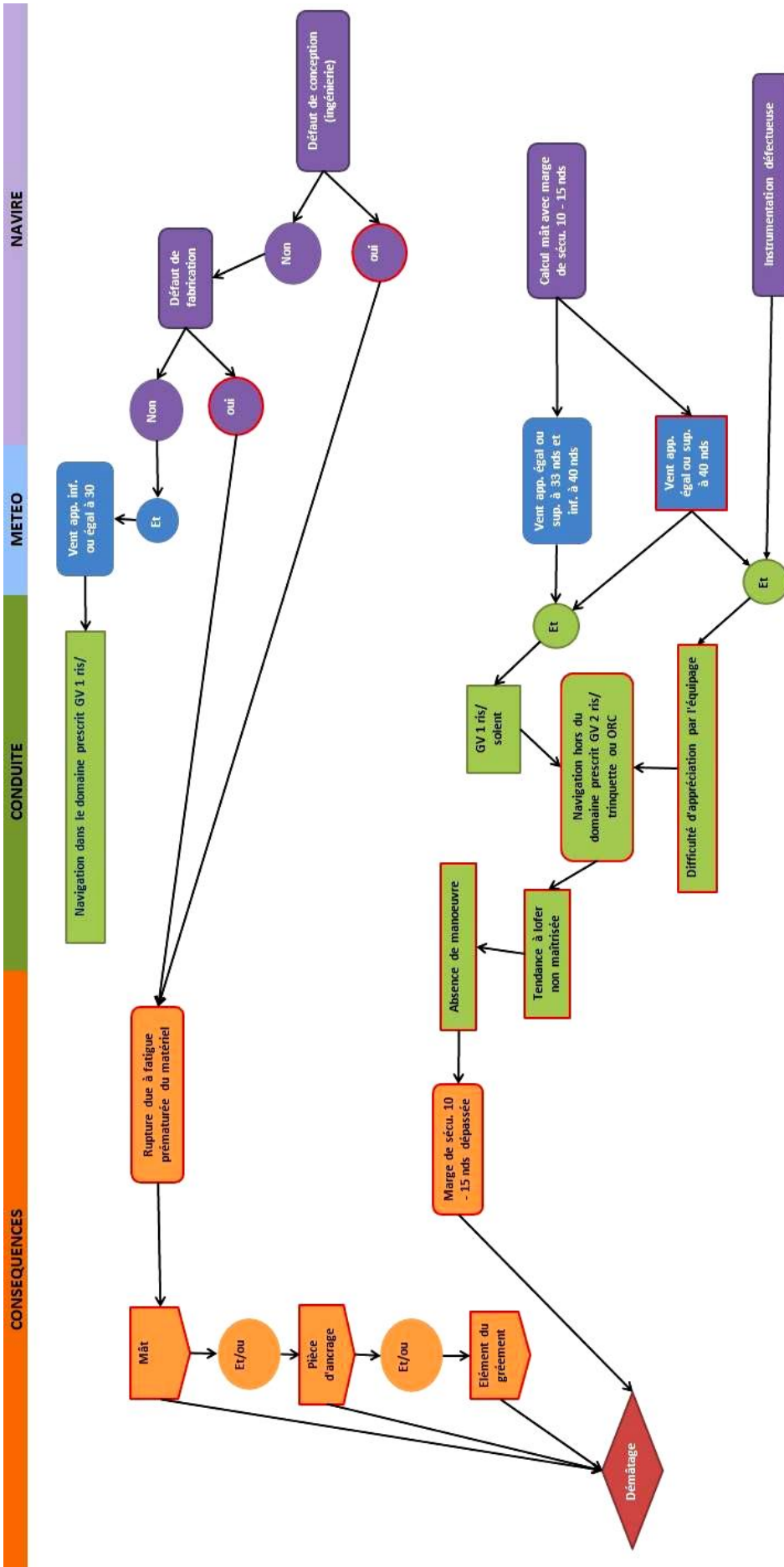
Organisation des quarts
Watch rota

| Horaires des quarts de 00h00 à 15h00 le 27 mars | | | |
|--|------------|--------------------------|--------------------------|
| Début | Fin | Veilleur | Barreur |
| 00h00 | 01h30 | Equipièrè | Second |
| 01h30 | 03h00 | Chef Mécancien | Equipièrè |
| 03h00 | 04h30 | Equipier 2 | Chef Mécancien |
| 04h30 | 06h00 | Equip. 1 (témoin visuel) | Equipier 2 |
| 06h00 | 07h30 | Technicien Lorima | Equip. (témoin visuel) |
| 07h30 | 09h00 | Equip. 4 (électronicien) | Technicien Lorima |
| 09h00 | 10h30 | Equipier 3 | Equip. 4 (électronicien) |
| 10h30 | 12h00 | Equipièrè | Equipier 3 |
| 12h00 | 13h30 | Chef Mécancien | Equipièrè |
| 13h30 | 15h00 | Equipier 2 | Chef Mécancien |

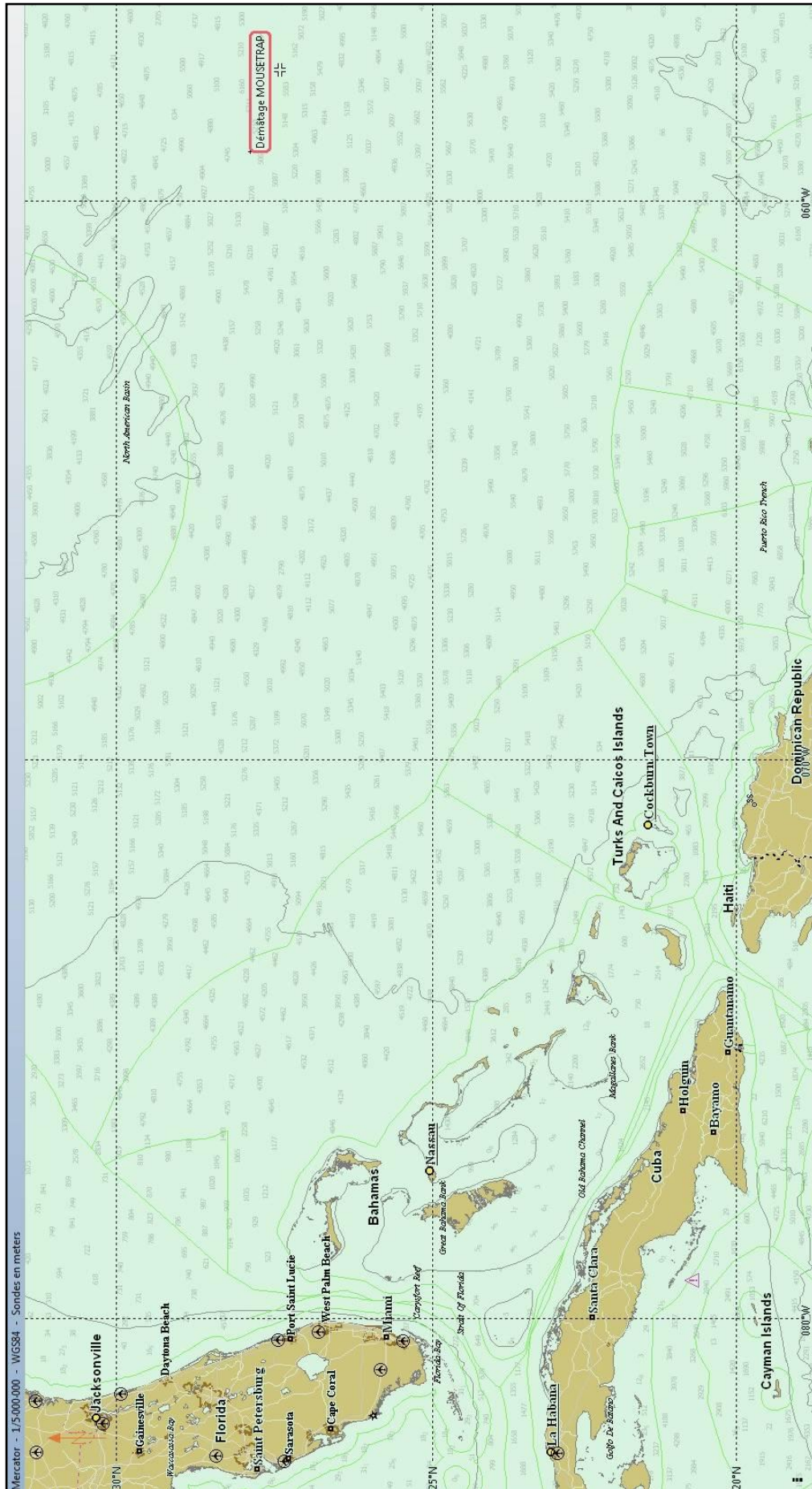
| Watch rota on March 27, 00.00 to 03.00 pm | | | |
|--|-------------|---|---|
| From | to | Look-out | Helmsman |
| 00.00 | 01.30 am | Crew member (F)* | Chief officer |
| 01.30 am | 03.00 am | Chief engineer | Crew member (F) |
| 03.00 am | 04.30 am | Crew member 2 | Chief engineer |
| 04.30 am | 06.00 am | Crew member 1 (eyewitness) | Crew member 2 |
| 06.00 am | 07.30 am | Lorima's engineer | Crew member 1 (eyewitness) |
| 07.30 am | 09.00 am | Crew member 4 (electronics engineer) | Lorima's engineer |
| 09.00 am | 10.30 am | Crew member 3 | Crew member 4 (electronics engineer) |
| 10.30 am | 00.00 pm | Crew member (F) | Crew member 3 |
| 00.00 pm | 01.30 pm | Chief engineer | Crew member (F) |
| 01.30 pm | 03.00 pm | Crew member 2 | Chief engineer |

*(F:
female)

Arbre des causes
Causal tree analysis



Carte
Chart





Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

Bureau d'enquêtes sur les évènements de mer

Tour Pascal B - 92055 La Défense cedex
téléphone : +33 (0) 1 40 81 38 24 - télécopie : +33 (0) 1 40 81 38 42
www.beamer-france.org
bea-mer@developpement-durable.gouv.fr



FRANCE
2009092411