

**Rapport d'enquête technique
sur l'accident de navigation fluviale
survenu le 28 juillet 2004 sur la Moselle
à Blénod-lès-Pont-à-Mousson**

Juillet 2005



Conseil Général des Ponts et Chaussées

27 juillet 2005

**Bureau d'Enquêtes sur les Accidents
de Transport Terrestre**

Rapport n°BEATT-2004-005

**Rapport d'enquête technique
sur l'accident de navigation fluviale
survenu le 28 juillet 2004 sur la Moselle
à Blénod-lès-Pont-à-Mousson**

Bordereau documentaire

Organisme(s) commanditaire(s) : Ministère des Transports, de l'Équipement, du Tourisme et de la Mer ; MTETM

Organisme(s) auteur(s) : Bureau d'Enquêtes sur les Accidents de Transport Terrestre ; BEA-TT

Titre et sous-titre du document : Rapport d'enquête technique sur l'accident de navigation fluviale survenu le 28 juillet 2004 à Blénod-lès-Pont-à-Mousson

N°ISRN : EQ-BEATT--05-3--FR

Proposition de mots-clés : écluse, navigation intérieure, incendie, réglementation, contrôle

Sommaire

Résumé	5
Glossaire	7
1. Rappel des faits et ouverture de l'enquête	9
2. Chronologie de l'événement	11
3. Le bateau et son équipage	13
4. Les dommages au bateau et à ses équipements	15
4.1 A la coque du bateau.....	15
4.2 Dans le compartiment machine.....	15
4.2.1 Local des groupes électrogènes	15
4.2.2 Compartiment du moteur de propulsion	15
4.3 Dans le logement.....	16
4.4 Dans la timonerie	16
5. Conséquences sur l'infrastructure et la navigation	17
5.1 La situation après l'accident	17
5.2 Les actions engagées par le Service de la Navigation du Nord-Est (SNNE).....	17
6. Analyse de l'accident et de ses causes	19
6.1 Développement de l'incendie	19
6.1.1 Origine du feu	19
6.1.2 Dispositions constructives du bateau en cas d'incendie.....	19
6.2 L'emballlement du moteur de propulsion	20
6.2.1 Description des dispositifs de commande du moteur.....	20
6.2.2 Analyse des causes de l'emballlement du moteur	22
6.2.3 L'impossibilité d'arrêter le moteur.....	24
6.3 Les facteurs humains.....	25
6.3.1 Action du marinier	25
6.3.2 Action des pompiers	26
6.3.3 Déficit de communication	26
7. Scénario probable de l'accident	27
8. Les leçons à tirer de l'accident pour la gestion de la voie d'eau	29
8.1 Risque de vidange du bief amont.....	29
8.2 Risque d'interruption prolongée du trafic.....	29
8.3 Mobilisation du réseau des services du Ministère de l'équipement	30
9. Recommandations	31
9.1 Recommandations concernant la DGMT.....	31
9.1.1 Réglementation des bateaux de commerce.....	31

9.1.2	<i>Contrôles exercés par les commissions de surveillance</i>	31
9.2	Recommandations concernant VNF : l'infrastructure et sa gestion	31
ANNEXES		33
Annexe 1 : Décision d'ouverture d'enquête		35
Annexe 2 : Ecluses de la Moselle canalisée.....		36
Annexe 3 : Schéma télécommande Kobelt		37
Annexe 4 : Photographies		38

Résumé

Le 28 juillet 2004, l'automoteur rhénan à grand gabarit SANTINA battant pavillon néerlandais, avalant à vide, vient d'entrer dans l'écluse de Blénod-lès- Pont à Mousson (Moselle) lorsqu'un feu se déclare dans la salle des machines.

Aussitôt, le marinier évacue le bateau avec toute sa famille et les autres personnes se trouvant à bord soit huit au total dont une à mobilité réduite et renforce l'amarrage.

Alertés par l'éclusier, les pompiers arrivent sur les lieux à 15h30.

Peu de temps après leur arrivée et alors qu'ils se trouvent à l'entrée du compartiment machine pour tenter d'éteindre le feu, le moteur du bateau s'emballe. Ce dernier rompt ses amarres et vient percuter la porte aval de l'écluse.

Malgré plusieurs actions engagées pour arrêter le moteur et lutter contre le feu, le moteur ne s'arrêtera que deux heures plus tard et l'incendie ne sera complètement maîtrisé que vers 20h00.

D'importants dommages ont été causés au bateau ainsi qu'à la porte de l'écluse, rendant indisponible cet ouvrage pendant plusieurs jours.

Il ressort de l'analyse de l'accident et de ses causes qu'une défaillance du groupe électrogène en service serait à l'origine du feu.

La montée du moteur embrayé à plein régime est la cause principale du sinistre, cette accélération étant la conséquence du feu.

Par ailleurs, le non-confinement du compartiment machine, l'absence ou les défaillances matérielles des dispositifs de sécurité des équipements de contrôle/commande du moteur ainsi que les déficits de comportement et de communication ont contribué à l'aggravation de l'accident.

Des recommandations ont été émises concernant d'une part, le renforcement de la réglementation et des contrôles des dispositifs de sécurité à bord des bateaux fluviaux en matière de prévention et de lutte contre le feu, d'autre part les dispositions permettant de réduire les risques et de limiter les conséquences d'un heurt de bateau contre une porte d'écluse.

Glossaire

- **ARI** : Appareil Respiratoire Isolant
- **Bief** : portion de canal ou de rivière située entre deux ouvrages (barrages ou écluses)
- **CETMEF** : Centre d'Etudes Techniques Maritimes et Fluviales
- **CTA** : Centre de Traitement d'Alertes
- **CPU** : Un système de contrôle /commande à gestion électronique ou Unité Centrale de Traitement
- **DTT** : Direction des Transports Terrestres
- **DGMT** : Direction Générale de la Mer et des Transports
- **FPTGP** : Fourgon Pompe Tonne Grande Puissance
- **FPTSR** : Fourgon Pompe Tonne Secours Routier
- **Peak** : Capacité à l'extrémité avant ou arrière d'un bateau utilisée pour le ballastage
- **SNNE** : Service de la Navigation du Nord-Est
- **VNF** : Voies Navigables de France

1. Rappel des faits et ouverture de l'enquête

Le 28 juillet 2004 vers 15h00, un incendie se déclare dans la salle des machines de l'automoteur à grand gabarit SANTINA alors qu'il vient d'entrer dans l'écluse de Blénod-lès Pont-à-Mousson. Aussitôt, le marinier évacue le bateau avec toute sa famille et les autres personnes se trouvant à bord, et renforce l'amarrage.

Alertés à 15h22 par l'éclusier, les sapeurs pompiers arrivent sur les lieux à 15h30.

Ils tentent d'éteindre le feu avec une lance à jet diffusé, mais en raison de la chaleur, ils ne peuvent pas pénétrer à l'intérieur du compartiment pour atteindre le foyer.

Le moteur du bateau ensuite s'emballé, le Santina rompt ses amarres et vient percuter violemment la porte de l'écluse.

A 16h40, les pompiers tentent de noyer la salle des machines avec de la mousse.

Après avoir noyé les aspirations d'air du moteur, celui-ci finalement s'arrête à 17h24 et l'incendie sera complètement maîtrisé à 20h04.

Informé par la Direction des Transports Terrestres de cet accident interrompant la navigation fluviale sur la Moselle, le Cabinet du Ministre de l'Équipement, des Transports, de l'Aménagement du Territoire, du Tourisme et de la Mer demandait, le 29 juillet 2004, au BEA-TT d'ouvrir une enquête technique dans le cadre de la loi n°2002-3 du 3 janvier 2002, ce qui était fait le jour même.

2. Chronologie de l'événement

Le 28 juillet 2004 vers 15h10 l'automoteur rhéan SANTINA, avalant à vide et cales ouvertes vers le silo de Pont-à-Mousson, se présente en approche de l'écluse de Blénod-lès-Pont-à-Mousson. Le toit de la timonerie est en position basse pour permettre le passage sous un pont situé en amont de l'écluse.

A environ un kilomètre de l'écluse, le capitaine marinier prend contact en phonie avec l'éclusier qui confirme la disponibilité du passage.

Le bateau s'engage alors complètement dans l'écluse et s'y amarre.

Selon le capitaine, le moteur de propulsion a été mis au point mort et stoppé.

C'est alors que le capitaine, en ouvrant le panneau d'échappée du compartiment machine à l'arrière du bateau, découvre un dégagement de fumée. L'odeur lui fait penser à un feu d'origine électrique.

Il demande à l'éclusier de prévenir les pompiers.

Toutes les personnes présentes à bord (8 au total), y compris le marinier, évacuent le bateau.

Le capitaine renforce l'amarrage par deux amarres supplémentaires, soit au total trois amarres : deux à l'arrière, une à l'avant.

A 15h22, le Centre de Traitement d'Alertes (CTA* 54) des pompiers de Pont-à-Mousson reçoit l'appel de l'éclusier demandant des secours pour un feu dans une péniche au niveau de l'écluse grand gabarit de Blénod-lès-Pont-à-Mousson.

A 15h30, les pompiers arrivent avec un premier Fourgon Pompe Tonne Secours Routier (FPTSR*) et formulent immédiatement une demande de renfort.

A l'arrivée des premiers secours, une fumée abondante s'échappe de la porte donnant accès au compartiment machine.

Le marinier confirme qu'il n'y a plus personne à bord et que le feu proviendrait d'un générateur électrique situé en salle des machines.

Un premier binôme sous Appareil Respiratoire Isolant (ARI*) est engagé en reconnaissance.

A 15h46, le binôme d'attaque entre dans la salle des machines mais il est contraint de s'arrêter en bas de l'échelle compte tenu de la chaleur et de la fumée intenses qui y règnent. Il envoie un peu d'eau au plafond à l'aide de la lance à jet diffusé pour essayer de refroidir. Celle-ci se vaporise immédiatement et contraint le binôme à remonter. Il s'ensuit deux explosions, suivies d'une montée du moteur à plein régime.

Face à cette situation, l'ordre est donné d'évacuer le bateau qui rompt ses amarres et va heurter violemment les portes aval de l'écluse encore fermées.

A 15h46, un second FPTSR de Pont-à-Mousson arrive sur les lieux suivi à 15h49 du Fourgon Pompe Tonne Grande Puissance (FPTGP*) Dieulouard et à 16h01 du fourgon de plongeurs de Nancy Gentilly.

A 16h13, la situation est la suivante : le moteur de propulsion tourne à plein régime et l'automoteur est en appui sur la porte aval de l'écluse. Après contact avec les services de VNF*,

* terme figurant dans le glossaire

il est demandé de fermer la porte amont au cas où la porte aval céderait afin d'éviter une vidange du bief* .

Compte tenu de l'évolution de la situation, l'objectif prioritaire est d'arrêter le moteur.

Plusieurs actions vont être engagées pour atteindre cet objectif :

- Par coupure de l'arrivée de carburant au moteur, en tirant selon les indications du marinier sur les câbles de commande de fermeture à distance des vannes des caisses à combustible placés à l'intérieur de l'écouille de l'échappée machine; cette action n'a pas produit l'effet escompté.
La commande locale de fermeture de ces vannes qui se trouve dans le compartiment moteur, indiquée aussi par le marinier, est par ailleurs inaccessible en raison de la fumée et de la chaleur.
- Par étouffement du moteur :
 - en obstruant à l'aide de sacs plastique, selon les indications du marinier, des prises d'air extérieur qui pouvaient être les arrivées d'air au moteur mais sans résultat (ces prises d'air étant en fait celles de la ventilation du logement)
 - en essayant de noyer le compartiment moteur avec de la mousse à haut foisonnement à partir de la porte d'accès avec en parallèle une lance disposée pour envoyer de l'eau par le panneau de l'échappée. Ce qui, dans un premier temps, réduit le régime du moteur.

A 16h40, le moteur de propulsion est toujours en route et le noyage du compartiment avec de l'eau et de la mousse est en cours. Il devra être interrompu car le bateau commence à s'enfoncer.

A 17h24, le moteur s'arrête, probablement par étouffement sous l'effet conjugué de l'eau et de la mousse introduite dans les aspirations d'air des cylindres puis de la fermeture du volet de la sortie d'air du compartiment machine.

Les opérations d'extinction se poursuivent. Il est décidé de pratiquer une ouverture dans le local à l'origine du feu afin d'y passer une lance à eau. Cette opération sera décisive et le feu sera rapidement maîtrisé.

A 20h04, le feu est déclaré éteint. Les opérations de déblai sont entreprises.

Elles seront complètement achevées le 29 juillet à 02h18.

Des rondes de surveillance effectuées au cours de la journée du 29 ne révéleront rien d'anormal.

* terme figurant dans le glossaire

3. Le bateau et son équipage

Le SANTINA ex FAIAL, ex ADRIAAN J, ex KEMPENLAND est un automoteur rhénan à grand gabarit construit en 1973 au chantier Pocka Stocznia Rzeczna à Plock en Pologne, rallongé de 25 m en 1986 aux chantiers navals t' Ambacht à HI Ambacht (Hollande).

Principales caractéristiques :

Construction : acier soudé comprenant 5 cloisons transversales étanches.

Longueur : 104,71 m,

Largeur : 9,51 m,

Creux : 3,33 m,

Tirant d'eau maxi : 3,27 m,

Franc bord : 0,06 m,

Port en lourd maxi : 2306 tonnes,

Deux cales de chargement de volume 2800 m³ : cale 1 longueur 28 m, cale 2 longueur 48 m,

Deux caisses à combustible chacune de 13.741 l situées à l'arrière du compartiment machine à bâbord et à tribord.

Vitesse en eau calme : 18 km/h.

La propulsion est assurée par un moteur diesel General Motors type 16 V149 TI de 1074 kW à 1800 t/min entraînant une hélice Lips à 5 pales fixes par l'intermédiaire d'un réducteur-inverseur Masson type RSD 701 de rapport de réduction 5,299/1.

L'ensemble propulsif est commandé de la timonerie par une télécommande électronique Kobelt.

Pour les manœuvres, le bateau dispose d'un propulseur de proue entraîné par un moteur diesel.

La timonerie est réglable en hauteur par un système monte et baisse pour le passage des ponts.

L'électricité est produite par 4 diesels alternateurs 220 / 380 V de puissances unitaires 12, 5 KVA, 30 KVA, 42 KVA à 1500 t/min : deux dans un local à l'avant du compartiment machine à bâbord et à tribord, un dans le compartiment machine à tribord, le 4^{ème} dans le compartiment situé à l'avant du bateau où se trouve le propulseur d'étrave.

La distribution électrique est répartie en :

- courant continu 24V avec deux jeux de batteries au plomb, l'un pour le démarrage du moteur de propulsion, l'autre pour l'alimentation des appareils de navigation.

- courant alternatif 220V et 380V triphasé 50 Hz

Deux logements sont aménagés, l'un à l'arrière (logement principal), l'autre à l'avant (logement annexe). Leur chauffage est assuré par deux chaudières à brûleur fonctionnant au fioul domestique, l'une à l'avant, l'autre à l'arrière dans le compartiment machine.

Du point de vue équipement de protection et lutte contre l'incendie, il y a 8 extincteurs. Il n'y a pas d'installation d'extinction fixe ni de détection incendie dans le compartiment machine.

Les arrêts et fermetures à distance sont limités à l'arrêt de la ventilation et de la chaudière arrière à l'entrée du compartiment machine ; les câbles de commande de fermeture des caisses à combustible sont placés sur le pont, dans le surbau de l'échappée machine.

Le bateau est autorisé à naviguer dans les zones 2, 3, 4 (directive européenne 82/174 du 4 octobre 1982).

Il est titulaire d'un certificat de visite des bateaux du Rhin, délivré par la Commission de visite de Rotterdam, valable jusqu'au 13 décembre 2008.

La société VOF SANTINA est la propriétaire du bateau.

L'équipage est composé du marinier et de son épouse plus un matelot.

En 1989, le bateau a été re-motorisé avec un moteur diesel neuf General Motors de 1074 kW qui a été complètement révisé en 2000 par Roodenburg BV à Dordrecht.

Il a subi une visite sur dock flottant le 13 décembre 2001 à Sluiskil aux chantiers navals de Schroef B.V.

4. Les dommages au bateau et à ses équipements

Les enquêteurs du BEA-TT se sont rendus à bord du bateau le 2 août, le 25 août et le 15 septembre 2004. Ils ont pu constater les dommages suivants :

4.1 A la coque du bateau

Ce sont les dommages occasionnés à l'étrave à la suite de la collision avec la porte de l'écluse, dont un enfoncement de la partie inférieure du peak* avant, avec une déchirure de la tôle à tribord. Cette déchirure se trouve à environ une dizaine de centimètres au-dessus de la ligne de flottaison à vide.

La cloison d'abordage ne paraît pas avoir subi de dommages. Aucune présence d'eau n'a été constatée.

4.2 Dans le compartiment machine

Les dommages constatés sont ceux occasionnés par l'incendie lui-même et l'eau utilisée pour son extinction.

4.2.1 Local des groupes électrogènes

C'est à l'intérieur du local des groupes électrogènes situé à l'avant du compartiment machine que les dégâts sont les plus importants. Le groupe électrogène installé à tribord est complètement détruit par le feu. Tout le câblage électrique est détruit.

Les armoires électriques sont fortement endommagées, la plupart des composants ont fondu.

On note des traces de feu sur la cloison avant de séparation avec la cale, plus importantes à tribord qu'à bâbord, ainsi qu'à tribord sur la cloison arrière séparant le local du compartiment du moteur de propulsion.

On observe aussi des traces d'échauffement sur le groupe électrogène situé à bâbord.

4.2.2 Compartiment du moteur de propulsion

Les dommages dus à l'incendie dans le compartiment du moteur de propulsion sont limités à l'entourage de l'entrée du local des groupes électrogènes, aux câbles électriques disposés au plafond qui ont fondu sous l'effet de la chaleur.

On ne relève pas de dégâts apparents provoqués par le feu, ni sur le moteur de propulsion et son réducteur, ni sur la chaudière, ni sur le groupe électrogène qui se trouve près de la descente.

Les câbles « Morse » de commande du moteur et de l'embrayage ne paraissent pas endommagés.

Les hauteurs d'eau relevées sur les cloisons montrent que celle-ci a atteint les aspirations d'air du moteur.

Au cours de leur visite, les enquêteurs ont constaté que le moteur était mal entretenu.

* terme figurant dans le glossaire

4.3 Dans le logement

Ce sont les pièces situées au-dessus du local des groupes électrogènes à tribord qui ont le plus souffert du feu (chambre, salle de bains, local réserve).

4.4 Dans la timonerie

La timonerie est intacte mais les commandes et leurs circuits électroniques ont probablement souffert du feu.

Le levier de la télécommande du moteur est au point neutre.

5. Conséquences sur l'infrastructure et la navigation

5.1 La situation après l'accident

Les dégâts causés à la porte aval de l'écluse de Blénod-lès-Pont-à-Mousson ont rendu indisponible cet ouvrage et bloqué l'accès à la partie de la Moselle navigable se trouvant en amont.

17 navires se trouvent prisonniers, le trafic est interrompu jusqu'à la remise en service de l'écluse. Cela cause un préjudice important à de nombreuses entreprises dépendant de la voie d'eau pour leurs approvisionnements ou l'évacuation de leur production.

Pour certaines de ces entreprises, dont l'activité est réduite au mois d'août, c'est la perspective de voir l'interruption du trafic se poursuivre au-delà de l'été qui est la plus inquiétante.

D'autres entreprises ont maintenu leur activité et la campagne céréalière, en cours, est très perturbée. Les silos à grains établis sur la partie de la Moselle qui n'est plus accessible se trouvent rapidement saturés.

Des stockages temporaires de céréales sur toutes les plates-formes intérieures disponibles doivent être organisés, entraînant un trafic routier supplémentaire et imposant des surcoûts importants.

Il est donc important que le trafic puisse reprendre rapidement.

5.2 Les actions engagées par le Service de la Navigation du Nord-Est (SNNE*)

Après des investigations approfondies sur l'étendue du dommage, engagées dès le 29 juillet par le personnel du SNNE, qui a fait appel également à un bureau d'étude privé, une remise en service en deux temps est programmée :

Une première remise en service provisoire doit permettre de libérer les unités prisonnières en amont de l'écluse et d'assurer les trafics les plus urgents.

L'écluse devra ensuite de nouveau être fermée pour permettre une réparation complète des équipements endommagés et une remise en état définitive.

L'opération de réparation provisoire donne lieu au lancement, le 30 juillet, d'une procédure d'urgence avec consultation d'entreprises. Les offres sont remises le 2 août. Le même jour, l'entreprise Munch est retenue. Le 3 août, les agents du service assistés d'un scaphandrier procèdent au batardage des portes et effectuent la mise hors d'eau. Le 4 août, la commande est signée et notifiée et les travaux commencent.

Ces travaux, qui consistent à renforcer les portes endommagées, permettent la réouverture à la navigation le 11 août. Cette première remise en service assurera le trafic jusqu'au 27 août, permettant la libération des unités prisonnières et rendant possible notamment le désengorgement des silos à céréales de Frouard et de Belleville.

En parallèle, une autre consultation, suivant la procédure de l'urgence impérieuse, a porté sur la réparation définitive de la porte. Les travaux sont confiés à l'entreprise SDEM et débutent le 14 août. Ils consistent, dans une première phase, en l'assemblage et la mise en

* terme figurant dans le glossaire

peinture des vantaux de rechange conservés pour la porte amont de l'écluse de Blénod-lès-Pont-à-Mousson, puis dans une seconde phase, engagée le 27 août, après fermeture de l'écluse à la navigation, en la dépose des portes accidentées et en la mise en place des nouvelles portes.

Le 5 septembre, la navigation reprend.

La dépense engagée pour cette réparation a été de 400 000€, somme à laquelle il faut ajouter 900 000€ pour la reconstitution des vantaux de rechange et pour des dépenses diverses, ce qui conduit à évaluer à 1,3 M€ le préjudice subi par VNF.

6. Analyse de l'accident et de ses causes

Sur la base des informations recueillies et des investigations réalisées, les enquêteurs du BEA-TT ont tenté de déterminer les facteurs ayant pu avoir ou ayant eu une influence sur le déclenchement et le développement du sinistre.

L'absence de plans et de documents relatifs aux installations du bateau a été un handicap dans la recherche et l'analyse des causes de l'accident.

Il n'a pas été non plus possible d'obtenir un descriptif des derniers travaux effectués sur le groupe électrogène et sur l'embrayeur.

6.1 Développement de l'incendie

6.1.1 Origine du feu

Des observations faites à bord, des auditions des pompiers, du marinier et de son matelot, il ressort que l'incendie aurait trouvé son origine dans le local des groupes électrogènes au niveau du groupe en service à tribord ; la cause initiale pouvant être un court-circuit ou une fuite de combustible en contact avec une surface chaude.

Il s'est ensuite propagé à la faveur des matériels et matières combustibles présents dans le local.

C'est le matelot qui, en constatant des variations de débit et de pression de la pompe de lavage s'est aperçu d'un dysfonctionnement du groupe électrogène et a prévenu le capitaine.

Une intervention sur le régulateur tension/ fréquence du générateur avait eu lieu quelques semaines auparavant. Mais il n'est pas prouvé que cet équipement puisse être la cause du sinistre.

Bien que la cause exacte n'ait pu être déterminée, il en ressort qu'un défaut de fonctionnement du groupe électrogène peut être considéré comme le **facteur déclenchant** du sinistre.

La mise en route et l'arrêt de ce groupe se font à partir d'un tableau se trouvant à l'intérieur du local, et donc inaccessible en cas d'incendie. Il n'y a pas de commande en timonerie.

6.1.2 Dispositions constructives du bateau en cas d'incendie

Du point de vue des moyens de détection et de lutte contre le feu dans le compartiment machine, le bateau ne disposait ni d'équipement de détection, ni d'installation d'extinction fixe commandée à distance, il était équipé uniquement d'extincteurs.

En ce qui concerne le compartimentage, le local des groupes électrogènes est séparé du compartiment machine par une cloison avec une porte de communication qui n'existe plus. Cette porte a été probablement enlevée pour des raisons de ventilation.

Le ventilateur, qui alimente en air frais la machine, est placé dans le local des groupes avec des prises d'air extérieur non obturables à bâbord et à tribord.

Le ventilateur d'extraction est quant à lui au-dessus du moteur de propulsion et la sortie d'air avec volet de fermeture derrière la timonerie juste devant la cheminée.

Le coffret marche / arrêt de ces ventilateurs se trouve juste à l'entrée du compartiment moteur en haut de l'escalier. Il est accessible. Cependant, cette disposition n'est pas conforme au chapitre 8 - article 8.02 *Dispositifs de sécurité* du règlement de visite des bateaux du Rhin qui stipule que « *les moteurs qui actionnent les ventilateurs soufflants et aspirants doivent pouvoir être arrêtés en cas de besoin également de l'extérieur des locaux où ils sont montés et de l'extérieur de la salle des machines* ». Cette spécification est reprise à l'article 9.13 *Dispositifs de coupure de secours*.

Le chapitre 3, article 3.04 *Salle des machines et des chaudières* §3 du règlement de visite des bateaux du Rhin mentionne que « *Toutes les ouvertures dans les cloisons, plafonds et portes des salles des machines, de chaudières... doivent pouvoir être fermées de l'extérieur.* » . Cette disposition semble s'appliquer aussi aux entrées et sorties d'air de ces compartiments et n'était pas respectée.

A aucun moment, il n'y a eu confinement du compartiment.

Pendant toute la durée du sinistre, la porte d'accès est restée ouverte, les ventilateurs sont restés en route (jusqu'à ce que leurs fils d'alimentation soient brûlés), les entrées et sorties d'air, le panneau d'échappée restés ouverts ont contribué ainsi à entretenir le feu et le fonctionnement du moteur. Ce qui explique que dans le compartiment moteur tous les câbles électriques se trouvant au plafond aient brûlé par le balayage des gaz chauds engendré par la ventilation.

6.2 L'emballage du moteur de propulsion

6.2.1 Description des dispositifs de commande du moteur

(cf. annexe 3)

a) *Démarrage et arrêt*

- Le démarrage et l'arrêt du moteur sont commandés du pupitre de la timonerie au moyen de boutons poussoirs ou localement à partir d'un coffret installé sur le moteur. Le démarrage du moteur est assuré par deux démarreurs électriques (un sur chaque ligne de cylindres) alimentés en courant continu 24V par un jeu de batteries. L'arrêt du moteur s'effectue par action sur une électrovanne qui, en purgeant le circuit du régulateur hydraulique, ramène la commande de l'injection à zéro et coupe l'injection de combustible.
- Le moteur est aussi équipé d'un autre dispositif d'arrêt qui coupe l'arrivée d'air aux cylindres au moyen de clapets obturateurs placés dans les collecteurs d'air de suralimentation et commandés électriquement. Le déclenchement de ce dispositif interdit tout redémarrage accidentel du moteur car il est nécessaire de ré-ouvrir manuellement les volets d'air au moyen de leurs tringles de commande installées sur le moteur.

A bord du SANTINA ce dispositif est complètement hors d'usage.

b) *Embrayage et accélération*

La télécommande de marque Kobelt agit à la fois sur la vitesse du moteur, l'embrayage et l'inversion du sens de marche (cf. annexe 3)

En service normal, elle s'effectue de la timonerie et, en secours, par une commande locale directe à proximité du moteur.

Elle est à gestion électronique du type à microprocesseurs (Motorola 6800) et à commande électromécanique.

Elle est composée de trois éléments :

- un poste de commande sous la forme d'un levier sur le pupitre de la timonerie comportant les positions suivantes :

neutre - embrayé – marche avant

neutre – embrayé – marche arrière

Ce levier se déplace selon un arc de cercle situé dans un plan vertical sensiblement parallèle à l'axe longitudinal du bateau. Le déplacement de ce levier vers la proue provoque la marche avant, alors que le déplacement vers la poupe provoque la marche arrière.

L'embrayage et l'inversion du sens de marche s'effectuent autour de la position neutre de ce levier.

- un système de contrôle /commande à gestion électronique ou Unité Centrale de Traitement (CPU*), qui traite les ordres de la timonerie et les transmet sous la forme de signaux électriques aux moteurs de l'actionneur. L'ensemble est placé à l'intérieur d'un coffret, installé dans le compartiment machine contre la cloison avec le local des groupes électrogènes, près de la descente.

Ce coffret conçu pour protéger les composants de la poussière et de l'humidité n'est pas garanti étanche à l'eau par le constructeur.

Il comprend : une entrée « commande levier », et deux sorties « vitesse moteur » et « embrayage / renversement de marche ».

- un actionneur électromécanique qui reçoit les ordres de vitesse et d'embrayage de l'unité centrale de traitement et les transmet au moteur et au réducteur par l'intermédiaire de deux câbles « Morse » du type « pousser – tirer ».

Ces câbles sont actionnés chacun par un petit moteur électrique piloté en tension avec potentiomètre de copie de position placé à l'intérieur du boîtier de l'actionneur.

Les câbles « Morse » sont reliés l'un au régulateur de vitesse du moteur, l'autre au distributeur d'huile de l'embrayeur.

Le circuit de démarrage et l'arrêt du moteur sont indépendants de la télécommande.

Par ailleurs, il n'est pas nécessaire que le levier de télécommande soit en position neutre pour l'arrêt du moteur. Celui ci peut être arrêté en restant embrayé (ce qui est normal du point de vue de la sécurité).

Lors du passage aux positions Avant – Stop – Arrière, le moteur passe obligatoirement au ralenti.

c) Dispositifs de contrôle et de sécurité

Il existe une protection thermique des circuits intégrés qui, en cas d'élévation anormale de la température, coupe l'alimentation de l'actionneur. Cette protection intervient dès que la température atteint 55 – 60C°. En cas de défaut d'alimentation électrique ou de déclenchement de la protection thermique, la position de l'actionneur reste en l'état.

* terme figurant dans le glossaire

Normalement, la télécommande doit être alimentée en courant continu 24V –10A à travers un coupe-circuit.

Le constructeur recommande de disposer de deux sources d'alimentation (normale – secours) avec un commutateur permettant de passer de l'une à l'autre et servant aussi de coupe-circuit.

Ce commutateur n'existe pas à bord du SANTINA, le coupe-circuit non plus.

En cas de panne de la télécommande principale ou d'alimentation électrique, il existe une commande de secours par action directe sur les câbles « Morse » au moyen de deux leviers montés sur l'actionneur.

En option, il existe une signalisation indiquant à l'opérateur si la commande est au point mort ainsi qu'une sécurité de verrouillage du point mort « neutral safety ». Cette sécurité interdit le démarrage du moteur si le levier timonerie n'est pas en position neutre.

Mais sur le SANTINA cette option n'est pas branchée.

Il n'y a pas non plus de dispositif sur le réducteur interdisant le démarrage du moteur si le réducteur est embrayé.

En fonctionnement normal, à l'arrêt et avant la mise en marche du moteur, le levier de commande doit être à la position stop qui correspond au point mort.

Le régime maximum du moteur est de 2000 t/min. Il n'y a pas de protection en cas de survitesse (non obligatoire).

6.2.2 Analyse des causes de l'emballlement du moteur

Au moment du déclenchement du feu, la situation du bateau est la suivante :

- Il vient d'entrer dans l'écluse où il est amarré avec une seule amarre,
- Seul le groupe électrogène tribord est en service,
- La ventilation du compartiment machine est en route à savoir :
 - un ventilateur de soufflage d'air frais dans le local des groupes électrogènes aspirant à l'extérieur près de la cale à travers des prises d'air à bâbord et à tribord,
 - un ventilateur d'extraction d'air vicié au-dessus du moteur de propulsion refoulant à l'extérieur derrière la timonerie.
- Le moteur de propulsion est à l'arrêt ou tourne au ralenti.

a) Hypothèse 1 : le moteur était en route au ralenti, embrayé en marche avant ou débrayé

Le moteur principal n'a pas été arrêté au moment de l'incendie. Il a pu continuer à tourner au ralenti embrayé ou débrayé.

Dans sa précipitation à quitter le bateau, le marinier n'aurait pas appuyé sur le bouton de stop dont l'accès est moins commode lorsque le toit de la timonerie est abaissé. En position basse, le toit de la timonerie s'arrête à environ 30cm au-dessus du levier de télécommande.

Par ailleurs, il est de pratique courante dans la profession de maintenir le fonctionnement du moteur dans les écluses, même embrayé, pour pouvoir corriger très rapidement si nécessaire la position du bateau.

Le moteur a pu ainsi continuer à tourner au ralenti en étant débrayé ou embrayé ; son régime de ralenti est de 550 à 600 t/min.

L'absence de fumée visible à l'échappement n'est pas un critère déterminant. Un moteur au ralenti est peu bruyant, la fumée de l'échappement est peu visible.

Embrayé, au ralenti, la poussée de l'hélice est faible et dans la plupart des cas une amarre suffit pour maintenir le bateau.

Par conséquent, en l'absence de toute intervention humaine, il faudrait qu'un dysfonctionnement de la carte électronique de la télécommande du à un court-circuit ou à une surtension par exemple puisse envoyer un ordre d'accélération du moteur ou un ordre d'accélération et d'embrayage.

b) Hypothèse 2 : le moteur était à l'arrêt

Deux cas possibles :

- le moteur est resté embrayé en marche avant,
- le moteur est débrayé.

Le moteur ayant fonctionné auparavant, toutes les conditions de température étaient réunies pour qu'il redémarre à la moindre sollicitation des démarreurs.

Aucune sécurité ne s'opposait au redémarrage du moteur (clapets d'air ouverts, circuit combustible ouvert), qu'il soit débrayé ou embrayé (pas de sécurité de point neutre sur la télécommande ou le réducteur, pas de coupe-circuit des batteries).

On peut donc supposer qu'un court-circuit dans le faisceau de fils d'alimentation des relais des démarreurs ait pu provoquer leur enclenchement et le démarrage du moteur.

Un court-circuit peut résulter de fils sous tension dont l'isolant est endommagé par le feu ou mis en contact par de l'eau.

Cette hypothèse n'aurait pu être confirmée ou infirmée que par un démontage des démarreurs et l'examen de leurs pièces internes car, en cas de démarrage, ceux ci seraient sans doute restés enclenchés moteur en route, occasionnant des dommages aux collecteurs, pignons...

Une fois le moteur démarré, il faut ensuite :

- si le moteur est débrayé que les ordres d'embrayage et d'accélération soient donnés à l'actionneur par le contrôle/commande Kobelt,
- si le moteur est embrayé, l'ordre d'accélération seul.

La dégradation par l'incendie de l'unité centrale de traitement Kobelt et des circuits de liaison avec la timonerie et l'actionneur pourrait être la cause de l'accélération intempestive du moteur et de l'embrayage inopiné.

L'examen de la platine électronique du système de contrôle/commande (CPU) a montré des destructions de composants de la carte électronique. Des composants sont brûlés, en particulier les circuits d'alimentation et du convertisseur analogique –digital, les borniers où sont branchés les fils de commande d'embrayage et d'accélération du moteur et les composants électroniques de puissance associés

Le fusible de protection de 10A est grillé. La rupture de ce fusible supprime tout fonctionnement de la télécommande.

On a pu aussi remarquer la présence de gouttelettes d'eau sur la platine et à l'intérieur du coffret.

Par ailleurs, la présence de câbles coupés au niveau du presse-étoupe montre qu'il s'agit d'un matériel d'occasion ayant servi à la gestion de plusieurs moteurs.

Les câbles « Morse » de commande du moteur et de l'embrayage ne paraissent pas endommagés.

Un allongement de ces câbles par dilatation provoquée par le feu ainsi qu'un mauvais réglage de l'embrayeur n'ont pas été retenus.

La vérification des liaisons entre le boîtier de commande timonerie et l'unité centrale de traitement d'une part, entre l'unité centrale de traitement et l'actionneur d'autre part, a montré des états de coupure et de court-circuit des conducteurs.

On peut donc envisager qu'un ordre d'embrayage et / ou d'accélération ait pu être donné par un court-circuit au niveau de la carte électronique, la rupture simultanée du fusible entraînant le maintien des commandes en l'état.

Seul un contrôle complet de tout l'ensemble endommagé par le feu aurait permis de savoir si ces dommages étaient dus à l'effet du feu sur le coffret ou résultent d'une tension anormale appliquée qui aurait pu « forcer » des signaux de sortie.

La position des leviers de l'actionneur semble montrer qu'il y a eu ordre d'embrayage et d'accélération mais il eut été nécessaire de vérifier la position exacte des équipements récepteurs (régulateur de vitesse moteur, distributeur d'huile d'embrayage), ce qui n'a pas été possible.

Dans le contexte d'un incendie, la cause exacte d'un court circuit est toujours très difficile à déterminer.

Par ailleurs, il convient de signaler que le développement du feu a pu rendre inopérantes certaines actions que le marinier déclare avoir effectué :

- le marinier a ramené le levier à zéro mais, compte tenu de la température, il y a eu déclenchement de la protection thermique des circuits intégrés et l'ordre n'a pas été exécuté par l'unité centrale de traitement,
- le marinier a appuyé sur le bouton stop, mais dans le cas où l'arrêt du moteur se fait par émission de courant au lieu par manque de tension l'action a été inopérante si les circuits électriques étaient déjà endommagés.

L'emballement du moteur peut être retenu comme **facteur déterminant** du sinistre.

La montée du moteur embrayé à plein régime est la cause principale du sinistre, cette accélération étant la conséquence du feu.

De l'analyse de ces deux hypothèses il convient de souligner :

- que la séquence : remise en route du moteur, embrayage et accélération est la plus complexe et donc la moins probable, car cela fait trois conditions successives à réaliser ;
- que la séquence : embrayage et montée en régime du moteur est plus plausible que la précédente (deux conditions sont nécessaires) ;
- que la séquence où le moteur s'emballé en étant embrayé (une seule condition suffit) paraît la plus probable.

Le moteur de propulsion n'était probablement pas à l'arrêt lorsque le marinier a quitté le bateau et lorsque les pompiers sont montés à bord.

6.2.3 L'impossibilité d'arrêter le moteur

Il existe deux moyens pour arrêter le moteur :

- par coupure de l'injection de carburant,
- par coupure de l'arrivée d'air aux cylindres.

a) en coupant l'injection de carburant

L'arrêt du moteur par le dispositif normal de la timonerie était inopérant compte tenu de l'endommagement des circuits électriques par le feu.

Aussi, autant les leviers de commande locale de l'actionneur qui auraient permis de débrayer le moteur et de le mettre au ralenti, que le boîtier d'arrêt sur le moteur, n'étaient pas accessibles en raison de la fumée et de la chaleur régnant à l'intérieur du compartiment rendant l'action impossible.

La tentative néanmoins tardive de fermer les vannes des caisses à combustible par action sur les câbles de commande de fermeture à distance ne semble pas avoir donné de résultat, ce qui jette un doute sur l'efficacité de ce dispositif et mériterait d'en éprouver le bon fonctionnement lors des contrôles périodiques.

On peut observer que cette commande doit se faire au moyen de poignées ou autres systèmes placés à l'extérieur du compartiment machine, parfaitement accessibles et non par action sur des câbles placés dans l'écouille de l'échappée, exposant les intervenants à la fumée et aux gaz chauds.

L'arrêt du moteur n'est cependant pas immédiat, il faut le temps de vider suffisamment le circuit pour désamorcer les injecteurs pompes.

Les enquêteurs du BEA-TT ont d'ailleurs constaté lors d'essais que ce système était inopérant. L'accès aux vannes pour les fermer en commande directe n'était pas possible pour les raisons évoquées précédemment.

b) par coupure de l'arrivée d'air aux cylindres

Le dispositif d'arrêt par fermeture des clapets d'air était hors d'usage.

A aucun moment l'arrivée d'air dans le compartiment n'a été fermée, la ventilation est restée en service et les entrées et sorties d'air ouvertes.

Ce n'est qu'au bout de près de 2 heures que le moteur s'est enfin arrêté, probablement par l'action conjuguée d'aspiration d'eau et de mousse, la fermeture de la sortie d'air et la fermeture possible des vannes des caisses à combustible.

L'impossibilité d'arrêter le moteur constitue le **facteur aggravant** du sinistre

6.3 Les facteurs humains

6.3.1 Action du marinier

Le marinier a quitté précipitamment le bateau avec sa famille et le matelot (8 personnes dont une à mobilité réduite) avant que les pompiers arrivent sur les lieux.

Prévenu par son matelot du début d'incendie, le marinier préoccupé par l'évacuation de sa famille, n'a pas pris le temps de couper le moteur avant de quitter le bateau d'autant que l'accès à la timonerie en position basse était moins commode.

A-t-il mis le levier de la télécommande au point mort ?

Le fait que les enquêteurs du BEA-TT aient constaté lors de leur première visite que le levier était à la position neutre ne constitue pas pour autant une certitude qu'il ait été effectivement ramené à zéro. Des scellés n'ayant pas été posés, l'accès à la timonerie est resté libre et le levier a pu être déplacé entre temps.

Ou bien, il a effectivement appuyé sur le bouton stop et ramené le levier à zéro, mais les circuits électriques étant déjà endommagés, les commandes sont restées inopérantes.

S'il n'est pas démontré qu'il ait effectivement arrêté le moteur avant de quitter le bord, il est certain qu'il n'a pris aucune mesure de sécurité élémentaire pour limiter le sinistre comme : arrêt de la ventilation, fermeture des entrées d'air et de la porte d'accès au compartiment, fermeture à distance des vannes des caisses à combustible (ce qui aurait coupé l'alimentation en combustible du moteur de propulsion et du groupe électrogène), coupure de toute l'alimentation électrique.

Ces mesures auraient évité l'extension du feu, la mise en route et l'emballement intempestifs du moteur.

Cette attitude révèle une méconnaissance totale des actions essentielles à conduire en cas d'incendie.

Par ailleurs, les documents relatifs aux installations électriques n'étaient pas à bord lors de l'accident, ce qui constitue une non-conformité vis à vis du règlement des bateaux du Rhin.

6.3.2 Action des pompiers

L'intervention des pompiers, notamment l'eau envoyée pourrait-elle être à l'origine de l'accélération et éventuellement de la remise en route intempestive du moteur par défaut d'isolement dans le coffret de commande locale fixé sur le bâti moteur ou sur les câbles d'alimentation des relais de démarrage ?

Cette hypothèse ne pourrait être prise en compte que s'il était confirmé que le démarrage, l'embrayage et l'accélération du moteur résultent d'un court-circuit.

Le coffret de commande locale n'est pas étanche mais néanmoins protégé contre les projections d'eau. En outre, il est peu probable que les moyens d'extinction mis en œuvre par les pompiers restés à l'entrée de la salle des machines aient pu atteindre ce coffret, compte tenu de sa position.

Quant à la mise en route du moteur provoquée par une manœuvre involontaire des pompiers, cette hypothèse n'est pas retenue dans la mesure où le démarrage du moteur nécessite d'appuyer sur le bouton marche en timonerie (où les pompiers ne sont pas intervenus avant l'accident) ou sur celui du coffret de commande locale (au fond du compartiment moteur) où les pompiers ne pouvaient se rendre.

Il n'est pas non plus démontré que les traces de court-circuits sur la carte électronique de l'unité centrale de traitement résultent de projections d'eau sur le coffret.

6.3.3 Déficit de communication

Les pompiers ne connaissaient pas les lieux et n'étaient pas habitués à ce type d'intervention.

Les communications se faisant dans une autre langue, n'ont pas favorisé les échanges, et une certaine incompréhension de part et d'autre a été préjudiciable à une maîtrise rapide du sinistre.

Pour les pompiers, les indications fournies par le marinier sont restées assez floues.

Si rien ne permet d'affirmer que les pompiers ont tenu le marinier complètement à l'écart, une coopération plus étroite entre eux aurait sans doute permis une meilleure efficacité et évité des erreurs.

7. Scénario probable de l'accident

De l'analyse des différentes hypothèses, il ressort qu'une défaillance matérielle est certainement à l'origine du feu sur le groupe électrogène en service.

Après être entré dans l'écluse et avoir amarré son bateau, le marinier a laissé tourner le moteur au ralenti, vraisemblablement embrayé, comme c'est la pratique habituelle dans la profession.

Lorsque le feu s'est déclaré, préoccupé d'abord par l'évacuation de sa famille, il n'a pas pensé à arrêter le moteur. Il n'a pas non plus pris de mesure de sécurité pour limiter le sinistre comme l'arrêt de la ventilation, la fermeture des vannes des caisses à combustible et de toutes les entrées d'air dans le compartiment machine, la coupure de l'alimentation électrique

Par conséquent, tout est resté en route et le moteur tournait quand les pompiers sont intervenus à bord.

Il est possible que l'endommagement par le feu des circuits électroniques de l'unité centrale de traitement de la télécommande ait engendré un ordre d'accélération du moteur voire aussi d'embrayage (mais moins probable).

Ce dernier s'est emballé et la puissance délivrée à l'hélice a été suffisante pour rompre les amarres du bateau et qu'il vienne percuter les portes de l'écluse.

L'absence de confinement du compartiment machine a permis au feu de s'étendre et au moteur de continuer à tourner.

L'arrêt du moteur s'est ensuite avéré impossible par chacun des trois systèmes installés :

- arrêt normal de la timonerie (circuits endommagés par le feu),
- arrêt à partir du boîtier de commande locale (inaccessible à cause du feu)
- arrêt par fermeture des clapets d'air (système hors d'usage)

L'action tardive sur la commande de fermeture à distance des vannes des caisses à combustible ne semble pas avoir donné de résultat probant

Enfin, le déficit de communication entre le marinier et les pompiers n'a pas favorisé une maîtrise rapide et efficace du sinistre.

8. Les leçons à tirer de l'accident pour la gestion de la voie d'eau

Deux raisons permettent d'expliquer pourquoi l'accident du « Santana » a eu des conséquences relativement limitées sur l'exploitation de la voie d'eau : la porte aval de l'écluse, endommagée par le choc, n'a pas cédé et le Service de navigation du Nord-Est, grâce notamment au fait qu'il disposait de vantaux de rechange, a pu rapidement réparer l'ouvrage endommagé et remettre en service l'écluse.

On doit s'interroger sur le fait de savoir si les conditions sont réunies pour que l'on puisse de la même manière, si un accident de même nature survenait, en limiter les conséquences.

8.1 Risque de vidange du bief amont

Si la porte aval de l'écluse avait cédé sous le choc du « Santana », la porte amont étant restée ouverte pendant que les pompiers luttèrent contre l'incendie, le bief supérieur se serait vidé dans le bief inférieur, une vague se serait propagée vers l'aval, avec de très importants dommages sur les zones riveraines de la Moselle et une indisponibilité prolongée de la voie d'eau.

On peut se poser la question de savoir s'il était opportun de maintenir la porte amont ouverte.

Remarquons d'abord que les pompiers avaient de bonnes raisons de demander que la porte amont de l'écluse soit maintenue ouverte : il s'agissait de conserver la possibilité d'évacuer le navire si les circonstances rendaient cette opération nécessaire. Le risque de voir le bateau, amarré sur le bajoyer de l'écluse et dont on considérait que les moteurs étaient arrêtés, démarrer soudainement, se mettre au régime maximum, rompre ses amarres et venir percuter la porte d'écluse ne pouvait pas être envisagé. Il est normal qu'il n'ait pas été pris en compte.

Ce risque pouvait être considéré comme moins grand que celui de voir, pendant une écluse normale, le bateau avalant pénétrant dans le sas venir percuter la porte aval à pleine vitesse.

Il reste que se trouve posée la question de la fragilité de la protection de l'aval, pendant une manœuvre d'écluse, quand une seule porte est fermée. Une évaluation de ce type de menace devrait être engagée.

Un système de protection des portes avales existe dans certains cas. Ne se justifie-t-il pas dans d'autres cas ?

8.2 Risque d'interruption prolongée du trafic

Quand le trafic le justifie, un doublement des écluses permet d'assurer la continuité du trafic en cas d'indisponibilité d'une écluse. On considère en général qu'une écluse permet d'écouler un trafic annuel de 20 Mt. Le trafic annuel de la Moselle amont, de l'ordre de 10 Mt ne justifie pas un tel doublement d'écluse et on doit se poser la question des dispositions à prendre pour faire face à un accident rendant indisponible une écluse.

Le fait que des vantaux de secours aient été prévus sur la Moselle, la grande rapidité de réaction du service, sa maîtrise des procédures prévues pour les cas d'urgence par le code des marchés publics, la possibilité de mobiliser aussi bien le personnel du SNNE que celui des entreprises locales ont permis de limiter la durée de l'interruption du trafic.

Il conviendrait de vérifier, pour les voies se trouvant placées devant le même type de risque, si des dispositions sont prises pour rétablir le plus rapidement possible le trafic en cas d'interruption.

Les questions suivantes doivent être posées :

- Dans les cas où des portes de rechanges sont disponibles, vérifie-t-on régulièrement leur état ?
- Qu'en est-il pour les autres dispositifs de rechange éventuels (vérins, vannes...) ?
- Quand ces moyens de rechange n'existent pas, est-il judicieux d'en prévoir ?
- Quel délai serait nécessaire pour construire les pièces détruites par un accident ?
- Dispose-t-on des éléments techniques nécessaires pour engager les travaux rapidement ?
- Les procédures d'urgence sont-elles bien maîtrisées par les services ?
- A-t-on une connaissance suffisante des entreprises auxquelles on peut être amené à faire appel ?
- De quelle manière est assurée la continuité de la disponibilité des compétences techniques nécessaires (cas où accident survient pendant une période de vacances, comme pour l'accident qui nous intéresse) ?

8.3 Mobilisation du réseau des services du Ministère de l'équipement

On peut en outre remarquer que le Service de la Navigation du Nord-Est n'a pas mobilisé le réseau « navigation intérieure » des services de l'équipement :

Il n'a consulté ni le CETMEF*, ni d'autres services de navigation, ce qui se justifiait par le fait qu'il disposait des moyens nécessaires, comme la suite des événements l'a montré, et qu'un support effectif du réseau « navigation intérieure » aurait été rendu difficile et aléatoire par l'absence de nombreuses personnes en période de vacances d'été.

On peut cependant penser que l'évolution prévisible des moyens des services ne permettra pas de disposer partout des moyens de faire face à un tel accident. Un fonctionnement en réseau permettrait de garantir une meilleure continuité de la disponibilité des moyens nécessaires. Il est par ailleurs nécessaire qu'un tel réseau bénéficie du retour d'expérience de ce qui s'est passé à l'écluse de Blénod-lès-Pont-à-Mousson.

* terme figurant dans le glossaire

9. Recommandations

Compte tenu des analyses développées ci-dessus, il serait souhaitable que la DGMT et VNF s'emploient à obtenir la mise en œuvre et/ou la généralisation des dispositions ci-après.

9.1 Recommandations concernant la DGMT*

9.1.1 Réglementation des bateaux de commerce

Recommandation R1 : Renforcer la réglementation sur les dispositifs de sécurité à bord des bateaux en matière de prévention et de lutte contre le feu :

a) à court terme :

- **Mise à disposition d'un plan sécurité incendie utilisable par les secours où figureront l'implantation des appareils, des caisses combustible et huile, les différents accès, l'identification et la position des matériels de protection et de lutte contre le feu, les moyens d'assèchement, les arrêts d'urgence et fermetures à distance.**
- **Installation de coupe-circuits à l'extérieur du compartiment moteur**
- **Installation d'un dispositif d'arrêt d'urgence du moteur à l'extérieur du compartiment.**
- **Mise en place de dispositifs permettant de fermer rapidement les entrées et sorties d'air du compartiment machine, commandés de l'extérieur.**

b) à long terme :

- **Mise en place de détecteurs incendie dans les locaux machine.**
- **Etudier la généralisation d'installation d'un équipement d'extinction fixe pour les locaux machine, commandé de l'extérieur des locaux avec système d'arrêt automatique de la ventilation des locaux concernés dès le déclenchement de l'extinction.**

9.1.2 Contrôles exercés par les commissions de surveillance

Recommandation R2 : Renforcer les contrôles relatifs à la bonne application des règlements concernant les dispositifs de sécurité :

- **Contrôle lors des visites périodiques de la présence à bord du bateau des documents relatifs aux installations électriques, revêtus du visa de la Commission de visite, conformément au chapitre 9 – article 9-01 paragraphe 2 du Règlement des bateaux du Rhin.**
- **Contrôle de l'implantation de la commande de la fermeture à distance des caisses à combustible. (l'article 8.05 Citernes à combustible, tuyauteries et accessoires du règlement de visite des bateaux du Rhin stipule que le dispositif de fermeture doit être manœuvrable depuis le pont)**
- **Contrôle que les dispositifs d'arrêt de secours des ventilateurs des salles de machines sont installés à l'extérieur du compartiment**

9.2 Recommandations concernant VNF : l'infrastructure et sa gestion

Les circonstances de l'accident, le fait que des ventaux de remplacement étaient disponibles et l'action rapide et judicieuse du service de Navigation Nord-Est, ont permis de limiter la durée d'indisponibilité de la voie d'eau, conséquence d'un type d'accident (heurte d'un

* terme figurant dans le glossaire

bateau contre une porte d'écluse) dont on voit mal de quelle manière on pourrait garantir qu'il ne se produira plus.

Recommandation R3 : VNF, avec les services mis à sa disposition et l'assistance du CETMEF, devrait vérifier ou s'assurer sur l'ensemble de son réseau que les dispositions sont prises permettant de réduire les risques et de limiter les conséquences d'un heurt de bateau contre une porte d'écluse.

En particulier, les points suivants devraient être examinés :

- Dispositions visant à limiter le risque de vidange du bief amont d'une rivière canalisée en cas de rupture de la porte aval d'une écluse.
- Dispositions visant à assurer la réparation la plus rapide des ouvrages de franchissement en cas de destruction ou d'endommagement grave, quand le trafic ne justifie pas le doublement de ces ouvrages et que le réseau n'est pas bouclé :
 - disponibilités de moyens de rechange (vantaux, vérins, vannes ...),
 - préparation technique et administrative des services à engager les travaux nécessaires,
 - continuité des moyens en personnels,
 - organisation en réseau permettant à un service de solliciter le soutien des autres services et du CETMEF.
- Dispositions visant à assurer les liaisons nécessaires avec les pompiers, pour préciser les scénarios d'intervention possibles et assurer les échanges d'informations et les exercices utiles à la prévention.

ANNEXES

Annexe 1 : Décision d'ouverture d'enquête

Annexe 2 : Ecluses de la Moselle canalisée

Annexe 3 : Schéma télécommande Kobelt

Annexe 4 : Photographies

Annexe 1 : Décision d'ouverture d'enquête



BEA-TT 2004-005

ministère
de l'Équipement
des Transports
de l'Aménagement
du territoire
du Tourisme et
de la Mer



conseil général
des Ponts
et Chaussées

BEA-TT
Bureau d'enquêtes
sur les accidents de
transport terrestre

Le Directeur

Paris, le 29 juillet 2004

DECISION

Le directeur du Bureau d'Enquêtes sur les Accidents de Transport Terrestre ;

Vue la loi n°2002-3 du 3 janvier 2002 relative à la sécurité des infrastructures et systèmes de transport et notamment son titre III sur les enquêtes techniques ;

Vu le décret n°2004-85 du 26 janvier 2004 relatif aux enquêtes techniques après accident ou incident de transport terrestre ;

Vu l'arrêté du 11 mai 2004 portant délégation de signature au directeur du Bureau d'Enquêtes sur les Accidents de Transport Terrestre (BEA-TT) .

DECIDE

Article unique : Une enquête technique effectuée dans le cadre du titre III de la loi 2002-3 du 3 janvier susvisée, est ouverte sur l'accident de navigation fluviale (bateau Santana) survenu le 28 juillet 2004 sur la Moselle à Blénod les Pont à Mousson (54).

Pour le Ministre et par Délégation
Pour le Directeur du BEA-TT empêché
Le Secrétaire Général

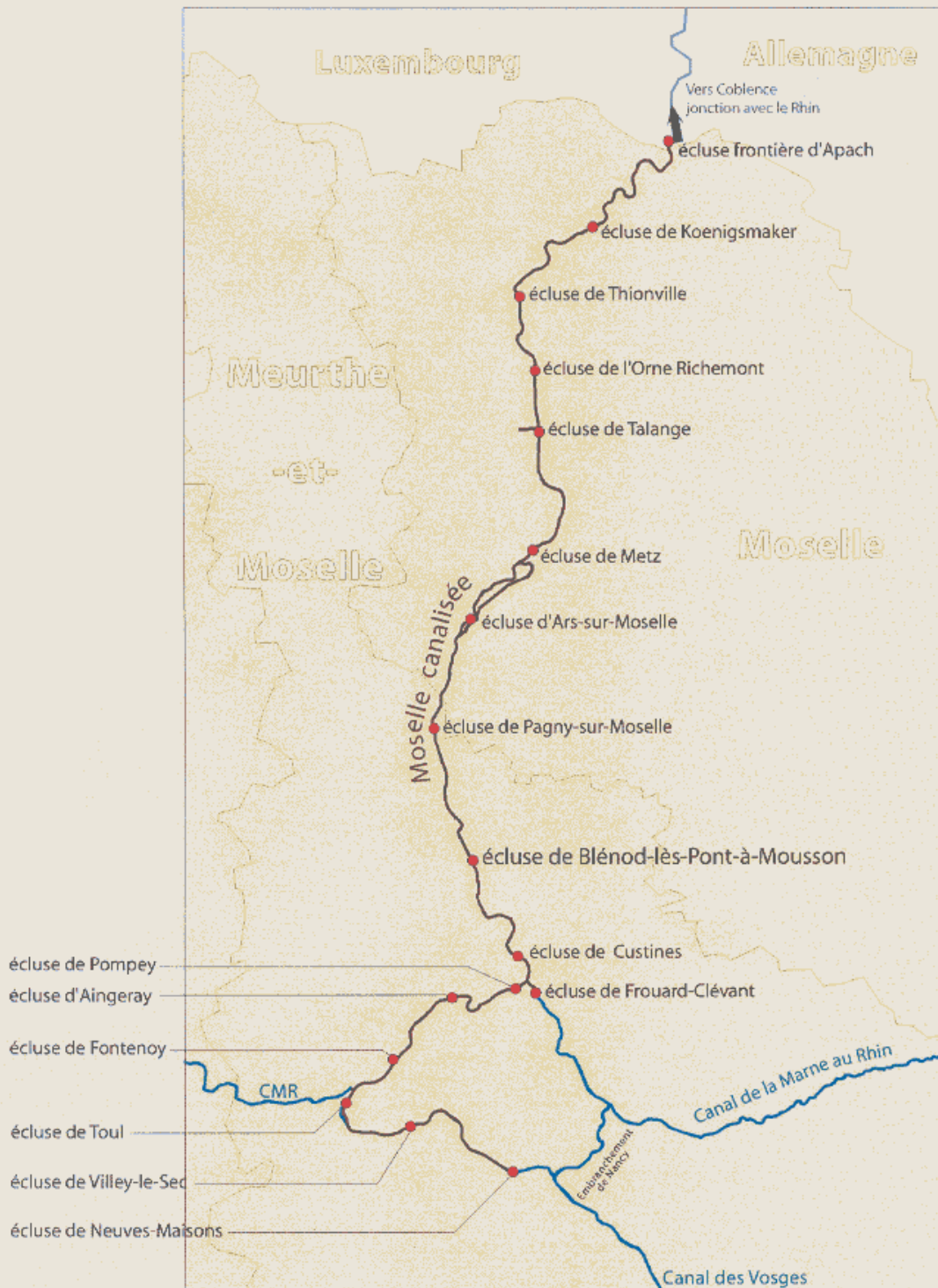
Yves Bonduelle

22, rue Monge
75005 Paris
téléphone :
01 40 81 23 27
télécopie :
01 40 81 21 50
mél : jean-gerard.koenig
@equipement.gouv.fr

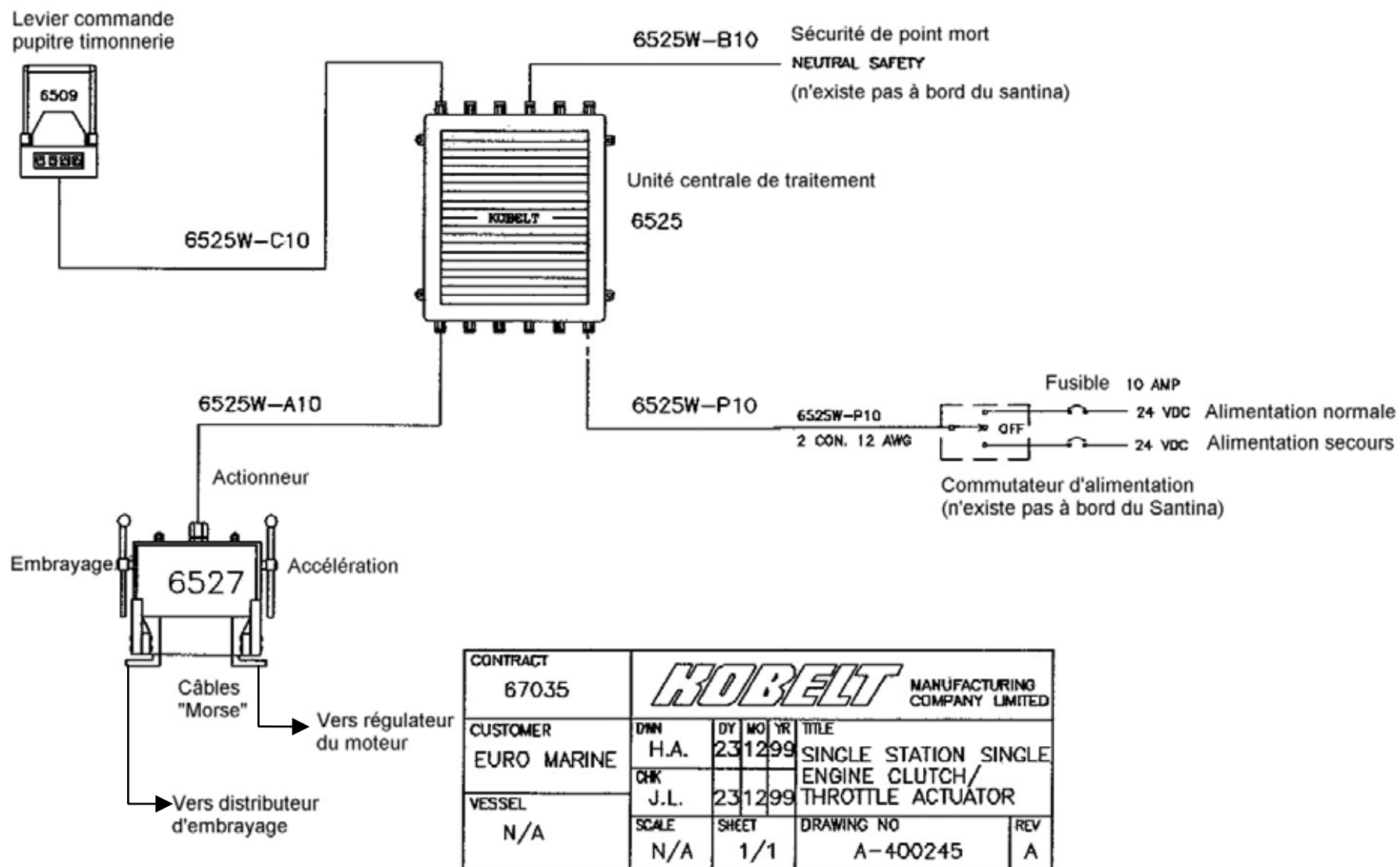
Annexe 2 : Ecluses de la Moselle canalisée



Ecluses de la Moselle canalisée



Annexe 3 : Schéma télécommande Kobelt



Annexe 4 : Photographies



Le Santina à quai après
l'incendie

Ecluse de Blénod lès ponts à
Mousson



Domages à la porte de
l'écluse



Entrée d'air bâbord du
compartiment machine

Sortie d'air du
compartiment machine avec
son volet



Arrêt ventilation

Entrée compartiment machine

Arrêt chaudière



Descente compartiment machine

Tableau des trois groupes électrogènes



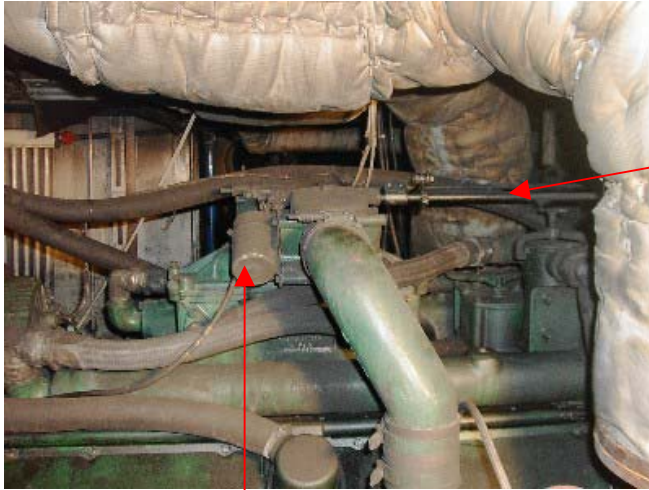
Pupitre timonerie bâbord avec le tableau de commande des trois groupes électrogènes

Tableau moteur



Pupitre timonerie tribord avec le tableau de démarrage/contrôle du moteur de propulsion et le levier de commande

Levier de commande



Tringlerie

Dispositif d'arrêt du moteur par clapets obturateurs d'arrivée d'air

Commande électrique



Echappée du compartiment machine et panneau d'accès



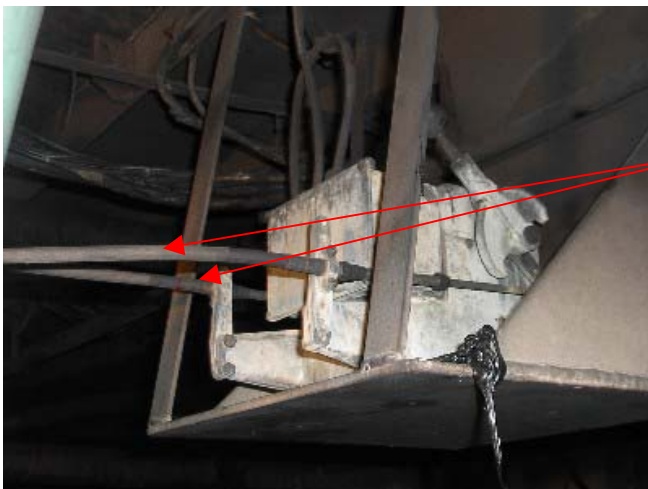
Câble de commande de fermeture à distance de vanne de caisse à combustible dans l'échappée machine



Vanne de caisse à combustible avec commande fermeture à distance

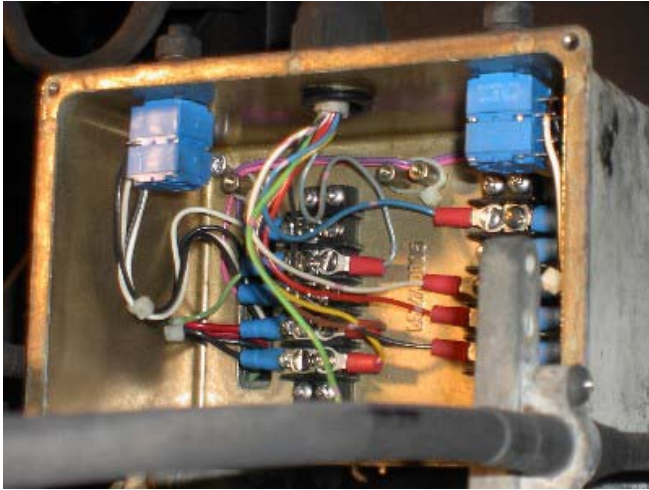


Compartiment machine
Moteur de propulsion et actionneur

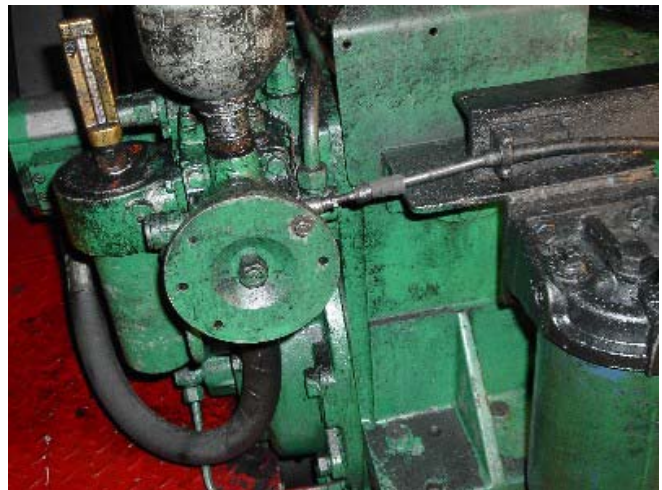


Câbles Morse

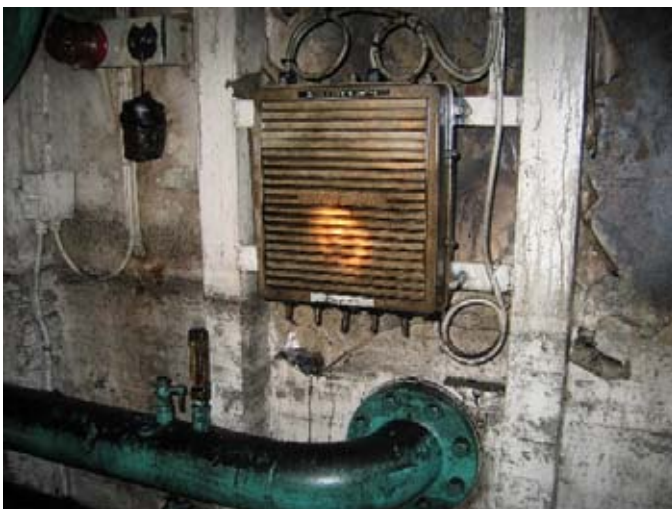
Actionneur (leviers commande secours et câbles Morse)



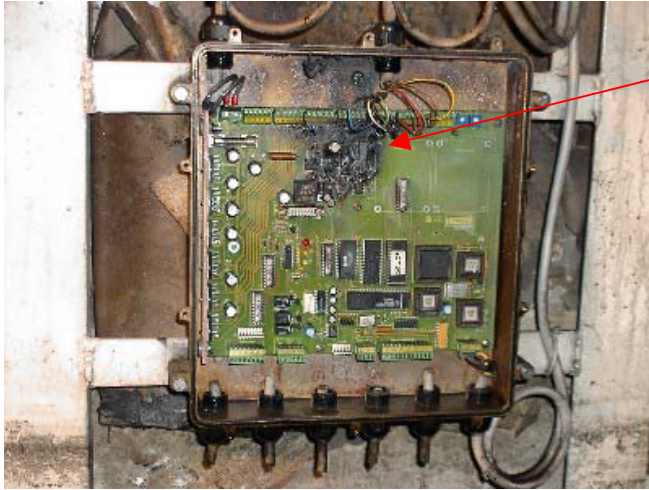
Actionneur (vue intérieure)



Distributeur d'huile d'embrayage
avec câble de commande



Télécommande du moteur de propulsion
Unité centrale de traitement



Composants détruits

Unité centrale de traitement
Carte électronique



Groupe électrogène
tribord après l'incendie



Groupe électrogène
bâbord après l'incendie

Cloison cale/local des
groupes électrogènes

