



Rapport d'enquête Investigation report

**Incendie au PC machine à bord du navire roulier à passagers
ISLE OF INNISFREE
le 3 mars 2023, au large de Douvres**

**Fire in the Engine Control Room on board the Roll-on Roll-off passenger ship
ISLE OF INNISFREE
on 3rd March 2023, off Dover**

Bureau d'enquêtes sur les événements de mer

Rapport publié : février 2024

Avertissement

Le présent rapport a été établi conformément aux dispositions du Code des transports, notamment ses articles L.1621-1 à L.1622-2 et R.1621-1 à R.1621-38 relatifs aux enquêtes techniques et aux enquêtes de sécurité après un événement de mer, un accident ou un incident de transport terrestre et portant les mesures de transposition de la directive 2009/18/CE établissant les principes fondamentaux régissant les enquêtes sur les accidents dans le secteur des transports maritimes ainsi qu'à celles du « Code pour la conduite des enquêtes sur les accidents » de l'Organisation Maritime Internationale (OMI), et du décret n° 2010-1577 du 16 décembre 2010 portant publication de la résolution MSC 255(84) adoptée le 16 mai 2008.

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

Ce rapport n'a pas été rédigé, en ce qui concerne son contenu et son style, en vue d'être utilisé dans le cadre d'actions en justice.

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 lorsqu'elle est proposée se veut faciliter la lecture aux non-francophones.

| | | | |
|----------------|---|-------------|-----------|
| 1 | Résumé | Page | 4 |
| 2 | Informations factuelles | Page | 5 |
| 2.1 | Contexte | Page | 5 |
| 2.2 | Navire | Page | 5 |
| 2.3 | Équipage | Page | 9 |
| 2.4 | Accident | Page | 9 |
| 2.5 | Intervention | Page | 10 |
| 3 | Exposé | Page | 12 |
| 3.1 | Chronologie | Page | 12 |
| 3.2 | Contrôles effectués, principales avaries et anomalies constatées | Page | 16 |
| 3.3 | Remorquage | Page | 18 |
| 4 | Analyse | Page | 20 |
| 4.1 | Connexion et paramétrage du régulateur de vitesse 2301D du Diesel Générateur n°1 | Page | 20 |
| 4.2 | Délai d'intervention des sociétés de services | Page | 22 |
| 4.3 | Procédure de recherche de panne par le bord | Page | 22 |
| 4.4 | Désactivation des unités de protection des DG | Page | 22 |
| 5 | Conclusions | Page | 23 |
| 6 | Mesures prises par l'armement | Page | 24 |
| 7 | Enseignements | Page | 24 |
| 8 | Recommandations | Page | 25 |
| Annexes | | | |
| A. | Liste des abréviations | Page | 50 |
| B. | Décision d'enquête | Page | 51 |
| C. | Synoptique de la production électrique du navire | Page | 53 |
| D. | Tableaux électriques des DG au PC machine après l'incendie | Page | 54 |

1 Résumé

Depuis la mi-février 2023, des investigations sont menées à bord du navire roulier à passagers ISLE OF INNISFREE afin d'identifier les causes d'un dysfonctionnement récurrent du Diesel générateur n°1 (DG1).

Le dysfonctionnement en cause est notamment caractérisé par l'arrêt du DG1 « en survitesse », dans les minutes qui suivent le démarrage, alors que la vitesse nominale de fonctionnement (750 tr/mn) n'est pas atteinte.

Le 3 mars vers 17h00 TU, le navire étant en route libre après l'appareillage de Douvres, le DG1 est démarré mais stoppe à nouveau sur une alarme de survitesse. Après plusieurs vérifications et tentatives aboutissant au même résultat, le DG1 est redémarré mais atteint cette fois un nombre de tours moteur nettement supérieur à la vitesse nominale de fonctionnement, sans déclenchement de l'alarme de survitesse et de l'arrêt par sécurité.

Au même instant, une surtension et un arc électrique se produisent au tableau principal, dans le PC machine, au niveau du disjoncteur du DG1. Un incendie se déclare immédiatement et le PC machine est envahi par une épaisse fumée noire.

Les nombreux défauts électriques dus à la surtension provoquent un black-out général à 17h25. Le PC machine est rapidement évacué par le personnel présent et les équipes de pompiers sont mobilisées. Le navire étant privé de propulsion, il mouille à 17h57 à 8,8 milles dans le sud-est de Douvres, avec l'accord des garde-côtes du MRCC (Maritime Rescue Coordination Center) de Douvres.

A 18h47 l'incendie est éteint. Il n'y a aucun blessé parmi les membres d'équipage et les passagers ont été pris en charge par le personnel de bord, dès la diffusion de la première annonce.

Dans la nuit du 3 au 4 mars le navire sera remorqué jusqu'en rade de Calais par l'ABEILLE NORMANDIE, puis pris en charge par trois remorqueurs portuaires, avec un pilote à bord.

Le BEAmer émet trois enseignements et adresse deux recommandations destinées à l'armement du navire, Matrix Ship Management Ltd.

2 Informations factuelles

2.1 Contexte

Construit en 1991 pour l'armement Regie Voor Maritiem Transport, l'ISLE OF INNISFREE est exploité sous le nom de PRINS FILIP jusqu'en 1997, puis acquis en 1998 par Stena Lines.

Rénové en 1999, il change à plusieurs reprises d'armement, de nom et de ligne dans les années qui suivent.

En février 2013, il est rebaptisé CALAIS SEAWAYS après la fusion de DFDS Seaways et de LD Lines.

En 2017, il fait l'objet d'une rénovation (principalement des systèmes de gestion de la propulsion et des Diesel Générateurs).

En 2020, au moment de la crise Covid, il est mis en arrêt technique d'avril à juillet.

Le navire est acquis par Irish Ferries le 3 novembre 2021 et devient ISLE OF INNISFREE, sous pavillon chypriote (Limassol). Il est exploité par l'opérateur Matrix Ship Management Ltd sur la ligne Calais – Douvres. Le navire effectue 10 traversées d'une heure trente minutes (de quai à quai) par 24 heures.

Une visite *Directive*¹ par les autorités maritimes françaises était prévue en mars 2023.

2.2 Navire

- N° OMI : 8908466
- Longueur hors-tout : 163 m
- Largeur : 27 m
- Jauge (UMS) : 28833
- Port en lourd : 3832 t
- Propulsion : 4 Sulzer 8ZAL 40S de 5280 kW
- Société de classe : Bureau Veritas

Energie: 4 Diesel générateurs ABC (Anglo Belgian Corp.) C8BDZC de 1260 KW à 750 tr/mn. 2 alternateurs attelés, principalement utilisés pour l'alimentation des 2 propulseurs d'étrave. 1 groupe électrogène de secours.

2.2.1 Compartiments des Diesel générateurs (DG)

Les quatre Diesel générateurs sont situés dans deux compartiments indépendants : les DG1 et 3 sont dans le compartiment tribord, les DG2 et 4 dans le compartiment bâbord. En manœuvre ou

¹ La directive européenne 2009/45/CE prévoit deux visites par an.

au port, et dans la plupart des conditions de navigation, seuls deux DG sont nécessaires à la production d'énergie.

Le DG1 totalise 146 525 heures de fonctionnement, dont 548 heures depuis novembre 2021.

2.2.2 Régulation de vitesse des Diesel générateurs

La répartition de charge et le contrôle de la vitesse de fonctionnement de chacun des DG sont gérés par un module électronique Woodward 2301D (Digital Load Sharing and Speed Control for Engines), placé dans une armoire dédiée, proche du Diesel générateur.

L'information de vitesse est calculée par comptage du nombre de dents du volant moteur défilant devant un capteur (n°1 sur figure 1). Le régulateur 2301D compare l'information reçue du capteur aux valeurs de fonctionnement nominales sauvegardées (750 tr/mn - 258 dents pour une fréquence de 50 Hz - n°3 sur figure 1).

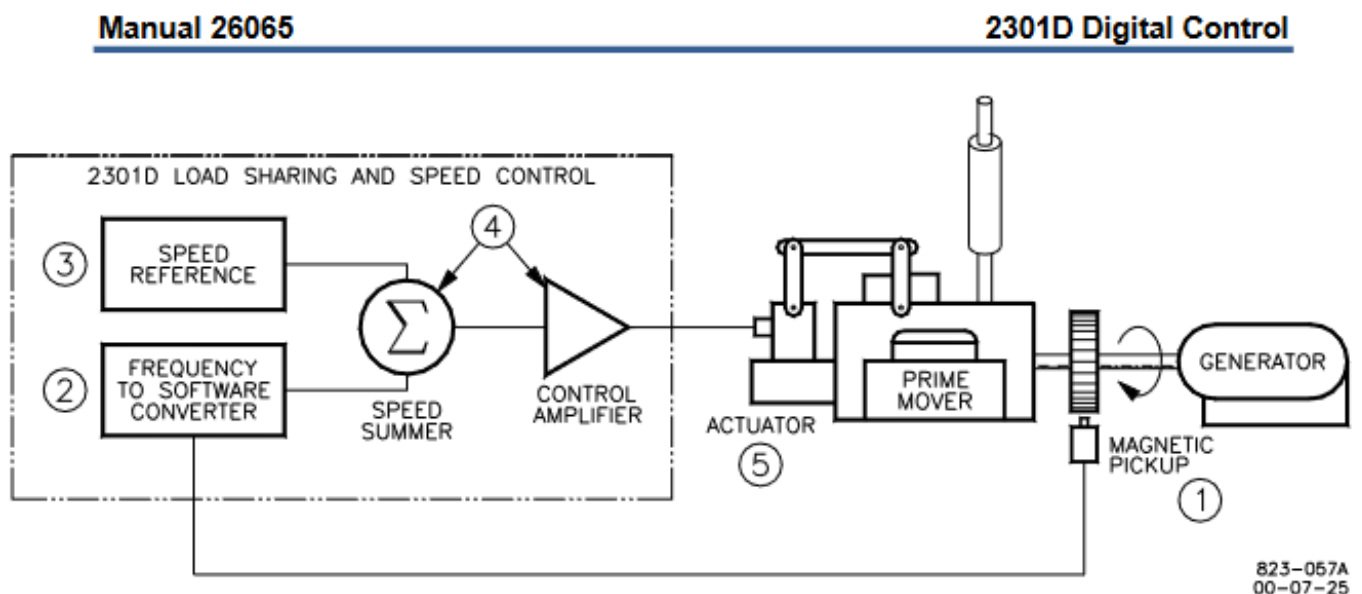


Figure 1 - Module électronique de partage de charge et de régulation de vitesse

L'équipement (n°5 sur figure 1), également de marque Woodward, disposé sur le DG, est un actionneur. Piloté par le régulateur électronique 2301D, il agit sur le cran de pétrole via les pompes à combustible ; il n'y a donc pas de régulateur de vitesse de type hydromécanique sur cette installation.

Le paramétrage des valeurs nominales de fonctionnement doit être effectué selon les instructions du manuel d'installation et de conduite Woodward 26065 (indice K).

2.2.3 Prévention du risque de survitesse

Le manuel Woodward 26065 précise qu'un moyen d'arrêt, en cas de survitesse, doit équiper le moteur (du Diesel générateur). Sans autre précision, il est indiqué que le moyen d'arrêt doit être

totalemment indépendant du « système de contrôle du moteur ». Dans le cas contraire, l'emballement ou une avarie du moteur peut exposer l'utilisateur à un risque de blessure ou d'accident mortel.

Pour les quatre DG, la survitesse est détectée par chaque régulateur électronique Woodward puis transmise au module Safety PLC (Programmable Logic Controller) de gestion des alarmes.

2.2.4 Particularité du câblage du régulateur Woodward 2301D du DG1

Alors que le câblage des entrées-sorties des régulateurs des DG2, 3 et 4 est identique (en conformité avec le schéma de câblage « DDGG Safety » réalisé par ABB en mai 2017 pour le CALAIS SEAWAYS, cf. figure 2), seul le régulateur du DG1 est câblé sur la borne d'entrée « discrète² » n°32 à une ligne en provenance de l'armoire principale du DG1 (via une boîte de jonction).

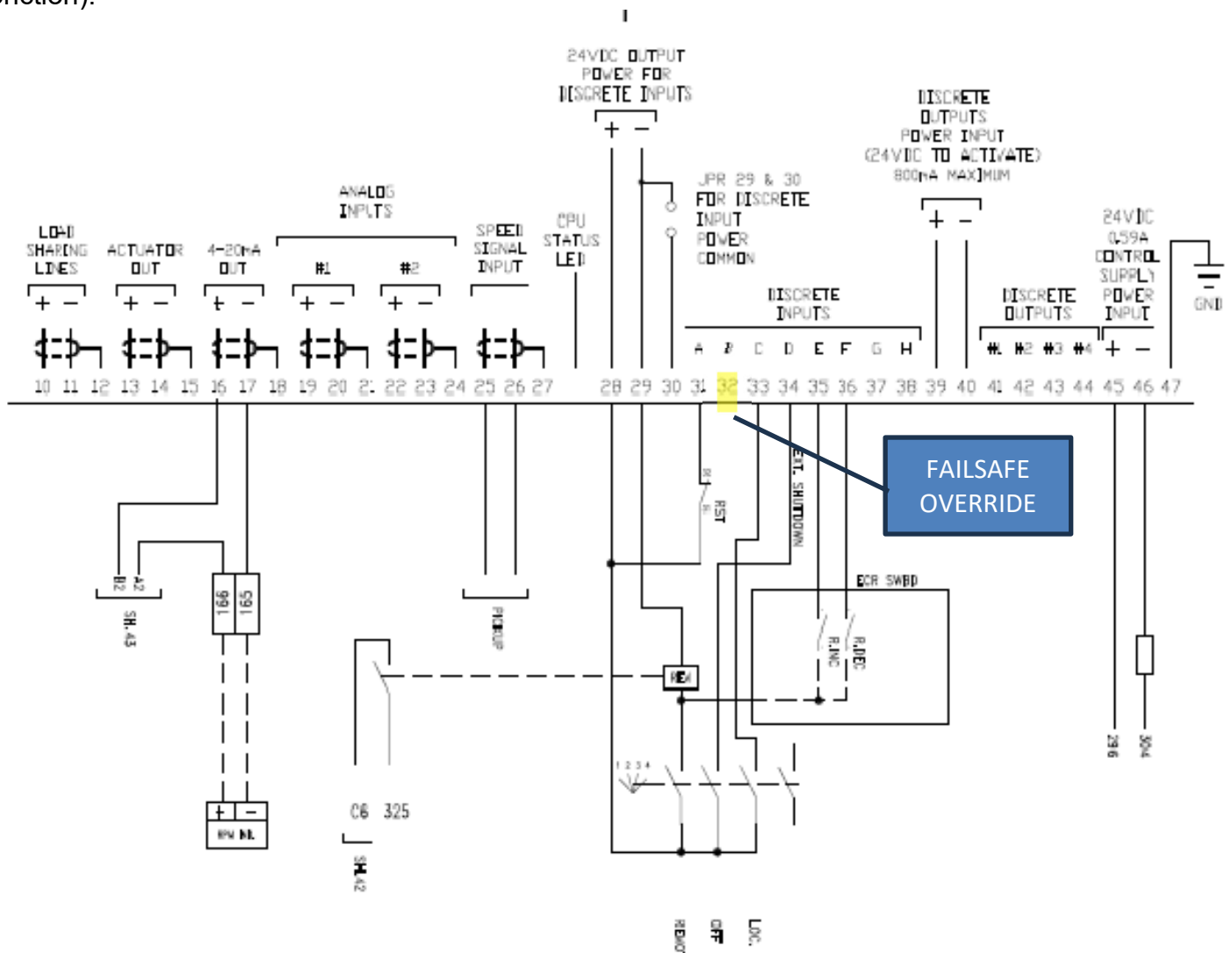


Figure 2 - Source : Calais Seaways. DDGG Safety. Doc. ABB n°3BJT12657LMA206 du 02 Mai 2017

² Entrée discrète : entrée recevant un signal sous forme d'impulsion électrique positive ou négative (cf. manuel 26065 page 13).

Le manuel Woodward précise que l'entrée n°32 peut être raccordée à un contact en série « inhibant » l'information de perte du signal normalement transmis par la boucle de contrôle de vitesse. Lorsque le contact est ouvert, le contrôle fonctionne normalement et le démarrage n'est pas autorisé. A l'inverse, la fermeture (transitoire) du contact permet à l'actionneur de « mettre du cran de pétrole » en l'absence de signal, quelle que soit la vitesse atteinte par le moteur.

Le manuel indique cependant que la vitesse de lancement du moteur est habituellement suffisante pour l'envoi d'un signal, permettant à l'actionneur d'agir sur le cran de pétrole. Dans ce cas, le contact « d'inhibition » n'est pas nécessaire.

2.2.5 PMS

Entre autres informations, la vitesse calculée par le régulateur est transmise au système de gestion de la puissance, nommé PMS (Power Management System), intégré au tableau principal du PC machine. Le PMS central gère :

- les 4 PMS individuels (1 par DG),
- les quatre disjoncteurs principaux (660 volts),
- l'alimentation du réseau de distribution du navire, via les deux transformateurs principaux (660 volts / 380 volts),
- les séquences Marche/Arrêt des DG,
- la synchronisation des DG,
- les interfaces et indications nécessaires à la conduite (modes auto/manuel, détection de défauts, etc.).

Le PMS ne gère pas la puissance des alternateurs attelés.

L'installation a été modernisée en 2017 par la société ABB.

2.2.6 GPU (Generator Protection Unit)

L'unité de protection (de fabrication DEIF), en interface avec le PMS, assure la synchronisation du DG pour le couplage sur les barres dans les conditions de sécurité requises. En mode automatique (ou semi-automatique), la fermeture du disjoncteur est autorisée par l'unité de protection DEIF lorsque les écarts en tension, phase et fréquence ne dépassent pas les valeurs limites préétablies. En mode manuel, les protections sont désactivées ; le risque est alors de fermer le disjoncteur sur les barres avant que le DG ne soit synchronisé.

La sélection du mode de fonctionnement (automatique, semi-automatique ou manuel) est effectuée à l'aide de deux commutateurs du tableau principal propres à chacun des DG.

2.3 Équipage

Le jour de l'accident il y a 89 membres d'équipage de douze nationalités différentes (un équipage de jour et un équipage de nuit), dont un capitaine en supplément d'effectif.

Personnel interviewé :

Le **capitaine** est de nationalité britannique. Âgé de 35 ans, il commande depuis près de 4 ans, dont 18 mois chez Matrix Ship Management Ltd. Il est titulaire de la licence de capitaine – pilote pour les ports fréquentés.

Le **chef mécanicien** de l'équipe de jour et l'**officier électrotechnicien** (ETO2), également de l'équipe de jour, sont de nationalité polonaise. L'ETO2 a plus de 20 ans d'expérience à bord de navires à passagers du même type.

Pour les officiers, le rythme des embarquements est de 2 semaines à bord pour 2 semaines en congés. Certains officiers mécaniciens choisissent un rythme à 3 semaines.

2.4 Accident

Météorologie

Vent NNE force 5 (17 à 21 nœuds), mer peu agitée (0,5 à 1,25m). Source Météo France.

Heures : TU

Vendredi 3 mars,

À **16h55**, appareillage de Douvres avec 94 passagers, essentiellement des chauffeurs routiers.

Dès que le navire est en route libre, les DG2 et 4 sont en service, les DG1 et 3 sont stoppés. Le chef mécanicien de l'équipe de jour et les deux officiers électrotechniciens (ETO1 et ETO2) reprennent leurs investigations sur le DG1, interrompues pour l'appareillage.

Démarrage du DG1 qui stoppe immédiatement par déclenchement de l'alarme de survitesse, alors que la vitesse de fonctionnement nominale n'est pas atteinte. À ce moment, un dysfonctionnement qu'il qualifie « d'étrange », similaire à un retour de puissance, est constaté par le chef mécanicien.

Par la suite, après une nouvelle tentative de démarrage, le chef mécanicien décide de surveiller en personne les paramètres de fonctionnement sur le tableau de contrôle local du DG1.

En se tenant à proximité du DG1, il demande par radio portative aux ETOs de lancer à nouveau le DG depuis le PC machine. Le chef observe alors que :

- la vitesse du moteur au compte-tours est comprise entre 200 et 300 tr/mn,
- le volant moteur n'a pas atteint sa vitesse nominale.

Au même moment il est constaté au PC machine que la fréquence de 50 Hz n'est pas atteinte. Pour confirmer ces observations, le chef décide de mesurer, au PC machine, la tension aux bornes du disjoncteur et la fréquence au moyen d'un multimètre portable.

Nouveau démarrage du DG1 : les valeurs mesurées sont d'environ 200 volts et 20 Hz.

Après une autre tentative de démarrage, les connexions électriques sont vérifiées ; aucune anomalie n'est constatée.

À **17h19**, le chef mécanicien et l'ETO2 sont au PC machine pour une dernière tentative de démarrage du DG1. L'ETO1 se tient à proximité du DG1.

Dès le lancement, le moteur atteint une vitesse de rotation très supérieure à la normale, sans déclenchement d'alarme de survitesse.

Au PC machine, l'ETO2 ne parvient pas à stopper le DG1 au tableau principal, alors qu'un arc électrique de grande longueur manque de l'atteindre. Le disjoncteur du tableau principal du DG1 prend feu et le PC machine est envahi par une épaisse fumée noire.

À **17h25**, perte totale d'énergie et de propulsion et démarrage automatique du groupe électrogène de secours. Le chef mécanicien se précipite à l'atelier machine pour informer la passerelle que le PC machine est envahi par la fumée. En accord avec le capitaine, il déclenche la fermeture des vannes VFR (Vannes à Fermeture Rapide) du combustible.

À **17h27**, le personnel machine présent évacue le PC machine. Dans la minute qui suit, fermeture automatique des portes étanches. Le chef mécanicien se poste alors devant l'atelier et attend le retour des autres membres de l'équipe machine. Lorsque l'équipe travaillant à cette heure est au complet, elle se rend au point de rassemblement situé au pont 5, à proximité du PC machine.

2.5 Intervention (lutte contre l'incendie)

À **17h34**, arrêt de la ventilation.

À **17h36**, le capitaine ordonne à l'ensemble de l'équipage et des passagers de se rendre aux points de rassemblement. Les communications entre le chef mécanicien et la passerelle se font depuis le PC cargaison.

À **17h44 - 45**, un membre d'équipage et un passager manquent à l'appel à leurs points de rassemblement respectifs.

À **17h47**, entrée de la première équipe de pompiers au PC machine. Deux membres d'équipage manquent à l'appel. Nouvelle annonce générale.

À **17h49**, la première équipe de pompiers qui est intervenue rapporte qu'il n'y a pas de feu visible dans le PC machine, bien qu'il y ait une fumée épaisse.

À **17h51**, équipage au complet aux postes de rassemblement.

À **17h52**, le PC machine est toujours envahi de fumée.

À **17h53**, le capitaine ordonne le déplacement de tous les passagers vers le poste de rassemblement F pour recomptage.

À **17h56**, les deux équipes de pompiers rapportent la présence de flammes au PC machine.

À **17h58**, feu confirmé au PC machine. Le capitaine ordonne aux équipes de pompiers de se replier vers les points de rassemblement, en prévision de l'utilisation du CO₂. Alarme générale et information au MRCC Douvres.

À **18h09**, du fait de l'absence de CO₂ fixe au PC machine, ordre est donné de rassembler les extincteurs CO₂ portatifs sur la zone de l'incendie.

De **18h12** à **18h21**, le MRCC est informé des moyens de lutte incendie déployés et de l'absence d'un chauffeur routier à l'appel.

À **18h39**, les équipes de pompiers rapportent que le gros de l'incendie est éteint ; il reste à combattre un feu de moindre importance. Un début d'incendie est signalé dans le compartiment des DG, sans plus de précision. Le déclenchement du CO₂ est envisagé.

À **18h41**, annonce à l'équipage de se préparer au déclenchement du CO₂.

À **18h44**, le chef des opérations de lutte incendie rapporte que la situation est « gérable ».

À **18h47**, l'incendie au PC machine est éteint.

À **19h05**, le capitaine ordonne d'utiliser les extincteurs à poudre sur la zone affectée par l'incendie.

À **19h17**, fumées résiduelles au PC machine.

À **19h50**, la température au niveau du disjoncteur DG1 est de 100°C. Les équipes de pompiers identifient les points chauds et les risques de reprise du feu.

De **19h55** à **20h49**, la température au niveau du disjoncteur DG1 baisse progressivement jusqu'à 40-50°C.

À **21h21**, le capitaine autorise l'ouverture des ventelles pour renouvellement de l'air dans le compartiment machine (ventilation naturelle).

3 Exposé

3.1 Chronologie

Heures TU

Le 17 février 2023,

À **05h39** l'officier électricien (ETO1) informe la société Turner ECS par e-mail des problèmes rencontrés sur le DG1 : arrêt du DG1 sans alarme, et prise de toute la charge (lorsque l'appel de charge est important) par l'autre DG en service, jusqu'au démarrage d'un DG disponible.

À **17h58** Turner ECS (support industriel Woodward) répond que les causes du problème peuvent être multiples :

- incapacité du moteur à fournir la charge demandée,
- problème d'actionneur,
- limiteur de débit sur le circuit combustible,
- possibilité d'un ordre d'arrêt externe.

Turner ECS précise également que le mieux est de connecter l'outil de diagnostic au régulateur. En cas de difficulté un service d'assistance peut être contacté.

En attendant, le bord fait une tentative de résolution du problème en connectant le régulateur du DG1 en lieu et place de celui du DG3. L'essai s'avère non concluant et les deux régulateurs sont reconnectés tels que câblés initialement, à savoir câblage de l'entrée n°32 uniquement sur le régulateur du DG1.

Le 23 février,

À **16h55** le chef mécanicien fait une demande d'intervention à bord auprès de l'antenne britannique de Turner ECS. Il précise que le régulateur envoie vraisemblablement un signal de « Retour de puissance » vers le PMS, ce qui provoque l'ouverture du disjoncteur.

Le chef mécanicien précise les caractéristiques détaillées de l'installation.

Le 24 février,

À **09h12** le chef mécanicien réitère sa demande.

À **12h34** Turner ECS répond qu'ils étudient la possibilité de mobiliser un ingénieur à Calais ou à Douvres.

Turner ECS demande si des rechanges sont disponibles à bord, ainsi que le planning des rotations du navire.

À **12h50** le chef mécanicien transmet l'horaire du navire et l'état des rechanges à bord :

- 1 actionneur révisé,
- 1 régulateur électronique dont l'état est inconnu.

À **13h11** Turner ECS accuse réception.

Le 27 février,

À **09h36** le chef mécanicien interroge à nouveau Turner ECS sur la disponibilité d'un ingénieur.

Le 28 février,

À **10h22** nouvelle demande du chef mécanicien à Turner ECS, plus pressante.

À **17h16** Turner ECS répond qu'ils ne pourront pas mobiliser un ingénieur avant au moins deux semaines.

Le 1er mars,

À **08h31** compte tenu de l'indisponibilité des ingénieurs Tuner ECS, le responsable de la flotte de l'armement Matrix sollicite la société Powerdrive Governor Services. Le chef mécanicien est en copie du message.

À **10h02** le directeur de Powerdrive (*Managing Director*) répond qu'un ingénieur est disponible pour intervenir dans un court délai. Il demande quelques précisions techniques.

Peu après le chef mécanicien fournit les caractéristiques techniques demandées.

À **10h12** Powerdrive répond que le système requiert un logiciel adapté pour dialoguer avec le régulateur 2301D.

Powerdrive demande au chef mécanicien si le logiciel requis est à bord. Powerdrive précise qu'ils pourront vérifier le mécanisme de l'actionneur et l'électronique du régulateur.

De plus, un partenaire de Powerdrive aux Pays-Bas pourrait apporter son assistance.

À **10h19** le chef mécanicien répond que le logiciel requis n'est pas à bord. Il précise qu'une permutation avec le régulateur de rechange a été effectuée, sans amélioration de la situation.

Le régulateur d'origine a donc été réinstallé.

À **11h23** Powerdrive transmet au bord l'analyse faite par leur partenaire :

Un « retour de puissance » ne devrait pas provenir du régulateur 2301D, mais plutôt d'un autre composant (le disjoncteur, l'alternateur ou l'AVR, régulateur automatique de tension) ou d'un signal externe, voire d'un « refus » du DG de prendre la charge.

Le partenaire de Powerdrive indique qu'aucun ingénieur n'est disponible avant deux ou trois semaines.

Compte tenu des difficultés rencontrées pour obtenir une assistance externe à bord, le chef mécanicien et les deux ETOs reprennent leurs investigations.

Le 3 mars,

Vers **17h20**, le chef mécanicien et l'ETO2 sont au PC machine pour une dernière tentative de démarrage du DG1. L'ETO1 est devant le DG1 ; suivant les instructions (du chef mécanicien) relayées par son collègue, il débranche le capteur de vitesse du volant moteur.

Lorsque le DG1 est démarré depuis le PC machine, le moteur atteint presque instantanément une vitesse de rotation très supérieure à la normale, sans déclenchement de l'alarme de survitesse. Prenant conscience du danger, l'ETO1 se précipite vers le PC machine.

À **17h25**, black-out et démarrage du groupe de secours.

À **17h27**, l'équipe passerelle évalue la situation du trafic à proximité, déclenche l'alarme dans les locaux équipage et fait une annonce aux passagers.

À **17h29**, appel du MRCC Douvres par VHF.

À **17h30**, les feux de navire non maître de sa manœuvre sont allumés. Point de situation avec le MRCC.

À **17h33**, annonce bilingue aux passagers.

À **17h38**, accord du MRCC pour mouiller ; le navire est à l'intérieur de la voie nord-est du DST (Dispositif de Séparation de Trafic) du Pas-de-Calais.

À **17h40**, ordre est donné au maître d'équipage de déviner l'ancre jusqu'au niveau de l'eau. Celui-ci répond qu'il n'y a plus de courant au guindeau.

À **17h41**, le MRCC est informé de la situation. Autorisation de rester à la dérive (fonds de 45 à 50 mètres).

À **17h42**, le responsable de la gestion de la sécurité de la compagnie (DPA) est informé de la situation. Premier message de sécurité diffusé trois fois toutes les 20 à 30 minutes.

À **17h57**, ordre de mouiller l'ancre bâbord.

À **18h02**, l'assistance d'un remorqueur est demandée.

À **18h08**, six maillons à l'eau.

À **18h27**, recomptage des passagers avant de relancer une nouvelle recherche dans tout le navire. Le passager manquant est retrouvé endormi. Le MRCC est informé.

À **18h33**, le capitaine vérifie auprès du commissaire le bien-être des passagers.

À **18h34**, les passagers sont informés qu'ils peuvent retirer leurs gilets de sauvetage, mais en les gardant avec eux. Distribution de repas et de bouteilles d'eau.

À **18h43**, les trois canots de sauvetage RNLI de Ramsgate, Douvres et Dungeness font route vers l'ISLE OF INNISFREE.

À **18h46**, l'équipage des embarcations de sauvetage tribord annonce qu'il se prépare pour une évacuation, à titre de précaution.

À **18h52**, mise en œuvre de l'ABEILLE NORMANDIE (à Boulogne-sur-Mer).

À **19h04**, communication entre le MRCC Douvres et le contrôle des opérations RNLI pour désigner l'équipe d'intervention.

À **19h24**, le navire chassant sur son ancre, un maillon supplémentaire est déviré.

À **19h26**, annonce aux passagers que la situation est sous contrôle.

À **21h05**, les dispositions pour le remorquage sont prises en accord avec l'ABEILLE NORMANDIE. Compte tenu de la configuration de la plage avant, il s'avère risqué de capeler la remorque de l'ABEILLE NORMANDIE sans un gréement adapté. Les commandes hydrauliques des portelones d'accès du ferry ne fonctionnant pas, l'équipe d'intervention de l'ABEILLE NORMANDIE ne peut pas être transférée à bord.

À **22h10**, le capitaine informe le port de Calais du besoin de remorqueurs portuaires pour l'accostage.

À **23h42**, remorque de l'ABEILLE NORMANDIE capelée sur la plage arrière de l'ISLE OF INNISFREE.

À **23h48**, la ligne de mouillage est larguée à l'étalingure. Position : 50°59,9' nord – 001°29,6' est. Début du remorquage par tribord arrière (200 mètres de remorque) : le remorquage est stable à 4 nœuds.

Le 4 mars,

À **02h38**, pilote Calais à bord, après déblocage de la commande hydraulique d'un des deux portelones.

À **02h55**, réduction de la remorque à 100 mètres.

De **02h38 à 03h10**, remorqueurs NOROIT et SUROIT en assistance (rupture à trois reprises des remorques capelées sur la plage avant). L'absence d'énergie sur les treuils complique les opérations.

À **03h13**, remorque de l'ABEILLE NORMANDIE larguée.

À **07h38**, remorqueur BORA en assistance.

À **08h01**, franchi les jetées à 2 nœuds, assisté des remorqueurs.

À **08h28**, le navire est accosté tribord à quai.

À partir de **11h46**, par précaution, assistance des remorqueurs SUROIT et NOROIT qui se relaient toutes les six heures.

Le 6 mars,

À **16h15**, reprise de l'amarrage du navire en utilisant ses propres treuils.

Les 9 - 10 mars,

Intervention ABB

Après un premier état des lieux et une série de contrôles et de réinitialisations des automatismes, le technicien ABB effectue la remise en route :

- du PMS1 DG1. Il constate alors que la licence des équipements informatiques ABB (qui était temporaire) a expiré (sans toutefois affecter leur fonctionnement). Il constate également que les disjoncteurs des DG1 et 3 ont été permutés (les adresses IP sont inversées au tableau de commande).
- de l'automate (Process Automation System ABB 800xA).
- de l'ordinateur d'enregistrement des alarmes et événements qui n'était plus dans « la boucle » depuis le 21 février (Prilog, Alarms and event logging computer).

Avant de quitter le bord, il effectue une sauvegarde du fichier des événements survenus entre le 1^{er} février et le 4 mars pour analyse ABB.

Son rapport fait état d'un certain nombre de recommandations et d'actions qui ont par la suite été effectuées par le bord.

Le 16 mars,

Intervention Turner ECS

Après vérification du paramétrage du régulateur du DG1, le technicien Turner ECS constate que les valeurs en mémoire sont incorrectes, notamment :

- la vitesse nominale de fonctionnement (900 tr/mn au lieu de 750tr/mn pour les DG2, 3 et 4),
- la survitesse (2000 tr/mn au lieu de 840 tr/mn pour les DG2, 3 et 4),
- le comptage du nombre de dents du volant moteur (60 dents au lieu de 258 pour les DG2, 3 et 4).

À l'issue des différents contrôles, le paramétrage du régulateur est sauvegardé avec les valeurs correctes par l'intervenant.

3.2 Contrôles effectués, principales avaries et anomalies constatées

3.2.1 Principales avaries au PC machine

Les avaries au PC machine ont été provoquées par le puissant arc électrique, au niveau du disjoncteur du DG1, et l'incendie du tableau principal qui en a résulté. Les appareils et nappes de câbles du PC machine ont été partiellement recouverts de suie.

Il a été constaté des dégâts de moindre importance sur des éléments pourtant situés à proximité d'équipements détruits ou fortement endommagés.

Arc électrique :

Sur les disjoncteurs analogues à ceux installés à bord, la tension d'isolement (index U_i) est de 1000 volts. En usine, les tests effectués jusqu'à $2U_i$ (2000 volts) ne provoquent pas d'arc.

Il y a donc eu une différence de potentiel supérieure à 2000 volts entre les bornes de l'alternateur non couplé (DG1) et les barres du réseau.

Une fois l'arc amorcé, bien que non couplé mécaniquement (disjoncteur ouvert), l'alternateur du DG1, en survitesse, a été couplé électriquement au réseau de distribution. La différence et le déphasage entre les tensions aux bornes du DG1 et celle du réseau a provoqué des circulations d'intensités très élevées entraînant des échauffements localisés puis le déclenchement en retour de puissance des DG2 et 4 (qui étaient en service et couplés).

Principaux équipements détruits ou endommagés :

- le disjoncteur du DG1,
- les transformateurs d'isolement (*isolator*),
- les barres du tableau principal,
- une partie des nappes de câbles.

3.2.2 Sélection du mode manuel

Au cours du troisième trimestre 2023, une investigation complémentaire effectuée à la demande de l'armement, a mis en évidence la sélection du mode manuel sur les commutateurs des DG2, 3 et 4, désactivant ainsi les unités de protection DEIF 2, 3 et 4. Malgré la destruction des équipements du DG1 au tableau principal, l'investigation conclue qu'il est fortement probable que le mode manuel était également sélectionné sur les commutateurs du DG1.

3.2.3 Contrôles du Diesel générateur n°1

Alternateur :

Les contrôles visuels de l'ensemble des composants et les mesures de résistance (rotor et stator), effectués les 29 et 30 mars par la société EMRI, n'appellent pas de remarques particulières.

Les diodes et varistances ont été remplacées.

Turbosoufflante :

Les principaux éléments ont été contrôlés et nettoyés par la société TSI (Turbo Service International) le 3 avril.

TSI recommande le remplacement :

- des ailettes de la turbine,
- de l'impulseur (roue aval),
- de certains roulements,
- des paliers et garnitures des parties turbine et compresseur.

Le microbillage (*micro blasting*) des paliers de l'impulseur et de l'inducteur (roue amont) est également recommandé.

Moteur Diesel :

Démontage, mesure des jeux et contrôles de l'état des parties mobiles et fixes du moteur par la société OMTD Dunkerque du 20 au 25 avril.

A l'issue de la visite, OMTD recommande le reconditionnement ou le remplacement de pièces majeures (notamment les culasses et le corps des pompes d'injection).

3.3 Remorquage

La plage avant de l'ISLE OF INNISFREE est constituée d'une plate-forme sans chaumards reposant, à son extrême avant, sur deux épontilles (cf. figure 3).



Figure 3 - Source : website VesselFinder

Cette configuration présente un fort risque d'avaries, qui pourraient être provoquées par la pantoire du remorqueur, en cas d'embardees au cours d'un remorquage en haute mer.

De même, l'utilisation des chaumards situés de chaque bord n'est pas adaptée à un remorquage en haute mer.

Seul un gréement adapté avec une patte d'oie permettrait un remorquage sécurisé dans l'axe du navire.

Le plan de remorquage d'urgence de l'ISLE OF INNISFREE s'est avéré incomplet pour être exploité par l'équipage de l'ABEILLE NORMANDIE (notamment du fait de l'absence des valeurs de résistance des équipements dédiés au remorquage).

Ces constats s'appliquent également au remorquage portuaire et mettent en lumière la question du remorquage des futurs navires rouliers amphidromes (dont les plages avant et arrière sont semblables à la plage avant de l'ISLE OF INNISFREE), en cas d'avarie majeure de la propulsion.

4 Analyse

La méthode retenue pour cette analyse est celle qui est préconisée par la Résolution A28 / Res 1075 de l'OMI « directives destinées à aider les enquêteurs à appliquer le code pour les enquêtes sur les accidents (Résolution MSC 255 (84)) ».

Le *BEA*mer a établi la séquence des événements ayant entraîné l'accident, à savoir, chronologiquement :

1. **Connexion et paramétrage du régulateur de vitesse 2301D du Diesel générateur n°1**
2. **Délai d'intervention des sociétés de services**
3. **Procédure de recherche de panne par le bord**
4. **Désactivation des unités de protection des DG**

Dans cette séquence, les événements dits perturbateurs (événements déterminants ayant entraîné les accidents et jugés significatifs) ont été identifiés.

Ceux-ci ont été analysés en considérant les éléments naturels, matériels, humains et procéduraux afin d'identifier les facteurs ayant contribué à leur apparition ou ayant contribué à aggraver leurs conséquences (**facteurs contributifs**). Parmi ces facteurs, ceux qui faisaient apparaître des problèmes de sécurité présentant des risques pour lesquels les défenses existantes étaient jugées inadéquates ou manquantes ont été mis en évidence (**lacunes de sécurité**).

Les facteurs sans influence sur le cours des événements ont été écartés, et seuls ceux qui pourraient, avec un degré appréciable, avoir pesé sur le déroulement des faits ont été retenus.

4.1 Connexion et paramétrage du régulateur de vitesse 2301D du Diesel générateur n°1

4.1.1 Connexion du régulateur

Seule la borne d'entrée n°32 du régulateur de répartition de charge et de contrôle de vitesse 2301D du DG1 est câblée. L'aspect de ce câble est identique à celui des câbles des autres bornes d'entrée et de sortie du régulateur (cf. figure 4). Il est donc très probable que ce câblage particulier soit « d'origine », en tout cas antérieur à l'acquisition du navire par l'armement Matrix Ship Management Ltd.

Les schémas de câblage du navire et les investigations menées par l'armement ne permettent pas de visualiser le raccordement alors effectué au départ de l'armoire principale du DG1 (pratiquement totalement détruite) vers le régulateur.

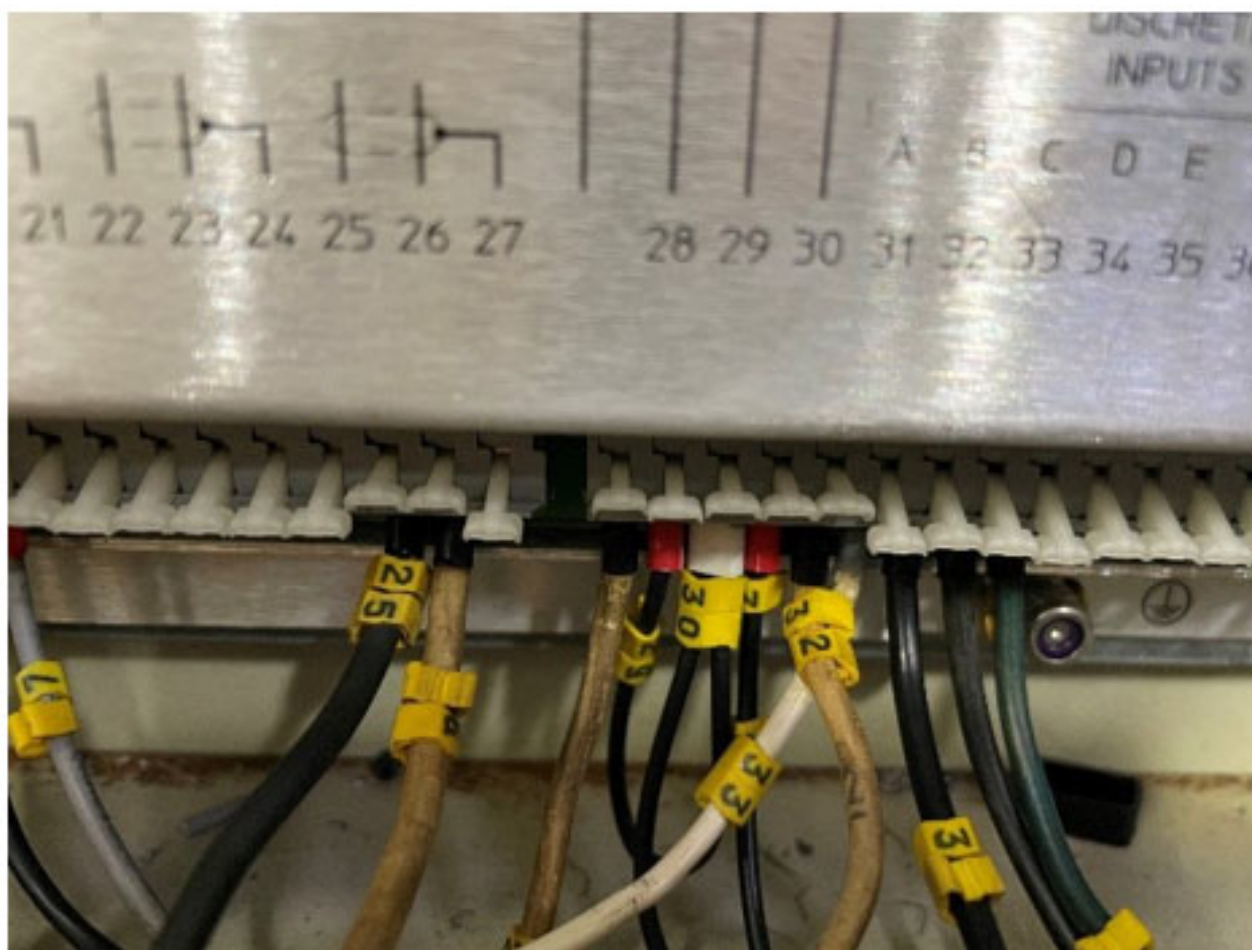


Figure 4 : câblage du régulateur 2301D du DG1

4.1.2 Paramétrage du régulateur

Le technicien Turner ECS a constaté que les paramètres de contrôle de la vitesse en mémoire dans le régulateur 2301D du DG1 étaient erronés. De ce fait, il émet l'hypothèse que les valeurs nécessaires au bon fonctionnement ont vraisemblablement été sauvegardées en mémoire vive (donc « volatile »), lors de la dernière intervention effectuée à l'aide du logiciel de paramétrage, et non pas sur le disque dur de l'équipement. Cette intervention est a priori antérieure à l'acquisition du navire par Matrix Ship Management Ltd.

Dans ces conditions, en cas d'interruption de l'alimentation électrique, les valeurs nécessaires au bon fonctionnement du moteur sont perdues. Le risque que le régulateur conserve en mémoire vive des données erronées est alors plus important si l'interruption de l'alimentation électrique est due à un dysfonctionnement.

Le *BEAMER* remarque que les particularités ci-dessus n'ont pas affecté le fonctionnement du DG1 avant la mi-février 2023.

4.2 Délai d'intervention des sociétés de services

Malgré les demandes insistantes du bord, les sociétés Turner ECS et Powerdrive Governor Services (PGS) ne pouvaient pas libérer un de leurs techniciens pour un dépannage dans un délai inférieur à plusieurs semaines.

Cette situation a été aggravée par l'absence à bord d'un logiciel permettant la calibration et le paramétrage du régulateur 2301D, tel que requis dans le manuel Woodward 26055.

Le manuel précise toutefois que ce logiciel n'est pas nécessaire pour le fonctionnement courant de l'installation.

Les délais annoncés par les entreprises spécialisées pour une intervention à bord, constituent un premier **facteur ayant contribué** à l'accident.

Le paramétrage du régulateur aurait cependant pu être contrôlé par le bord, s'il avait disposé du logiciel adapté, en ayant recours à l'assistance d'une « hotline » avec un technicien spécialisé.

4.3 Procédure de recherche de panne par le bord

À la fin février, le bord s'est résolu à résoudre le problème sans l'assistance externe souhaitée. De ce fait, les investigations commencées mi-février ont été poursuivies.

Les actions entreprises, notamment le débranchement et la permutation des régulateurs et des disjoncteurs des DG1 et 3, ont cependant été effectuées sans envisager le risque de perte de données préalablement enregistrées.

De même, le débranchement du capteur de vitesse du volant moteur, quelques instants avant le lancement du DG1, a été effectué sans tenir compte des indications du manuel Woodward 26055 concernant la fonction du contact en série câblé sur la borne n°32 du régulateur.

Ces actions résultent d'un défaut d'évaluation des risques dans la procédure de recherche de panne. Ce défaut d'évaluation est le second **facteur contributif** de l'accident.

Il semblerait, au vu des actions entreprises, que le bord ne disposait pas du manuel Woodward 26065.

Le BEAmer remarque que la documentation fournie par ABB est peu détaillée, en comparaison de celle qui était en vigueur avant la modernisation du PMS.

4.4 Désactivation des unités de protection des DG

Le couplage d'un DG en toute sécurité est autorisé lorsque les valeurs de tension, de phase et de fréquence sont optimales. La désactivation de l'unité de protection du DG1 (hypothèse la plus probable compte tenu du constat effectué sur les DG2, 3 et 4) a très certainement ajouté au dysfonctionnement provoqué par le débranchement du capteur de vitesse. Dans ces conditions,

la fermeture du disjoncteur du DG1 sur les barres a été possible, alors que les conditions de couplage n'étaient pas atteintes.

Matrix Ship Management Ltd affirme toutefois que la sélection, en mode manuel, des commutateurs d'activation des unités de protection des DG est antérieure à l'acquisition du navire.

5 Conclusions

- Les investigations, menées par les deux officiers électrotechniciens (supervisés par le chef mécanicien de l'équipage de jour) de la mi-février 2023 à la date de l'accident, visaient à remédier aux dysfonctionnements de la régulation de charge et de vitesse du DG1.
- L'échéance de la visite Directive par les autorités maritimes françaises approchant, la demande d'assistance par le bord auprès d'entreprises spécialistes du domaine (Turner ECS, PGS et une entreprise partenaire de PGS) était pressante.
- Ces entreprises n'étaient cependant pas en mesure de libérer une ressource dans un délai inférieur à 2-3 semaines.
- Le bord ne disposant pas du logiciel adapté pour contrôler (et réinitialiser) le paramétrage du régulateur, les lancements successifs du DG1 ont été effectués sans que les données nominales de fonctionnement aient pu être vérifiées.
- La dernière tentative de démarrage du DG1, capteur de vitesse débranché, a entraîné une survitesse du moteur et une tension supérieure à 2000 volts sur les barres et sur le disjoncteur DG1 au tableau principal, provoquant un incendie.
- Les investigations conduites par le bord ont donc manqué de rigueur, au regard des mises en garde figurant dans le manuel d'installation et de conduite du régulateur Woodward 2301D.
- La sélection, en mode manuel, de la gestion du couplage des DG2, 3 et 4, et vraisemblablement du DG1, n'a pas été perçue par les officiers électrotechniciens.
- L'incendie au PC machine a été éteint par l'équipage en 1 heure et 20 minutes, sans faire de blessés.
- Le navire a été remorqué par l'arrière par l'ABEILLE NORMANDIE, la configuration de la plage avant présentant des risques d'avarie en cas d'embarquées du navire remorqué.
- L'ISLE OF INNISFREE a été remis en service le 11 mars 2023.

6 Mesures prises par l'armement

1. Opération de nettoyage du PC machine (notamment la suie qui s'est déposée et infiltrée sur la quasi-totalité des appareils et des nappes de câbles).
2. Réalisation des opérations recommandées par ABB :
 - Remplacement des gaines de ventilation et des carters de ventilateurs endommagés.
 - Remplacement du moniteur de l'enregistreur Prilog.
 - Enregistrement de l'adressage des disjoncteurs des DG1 et 3.
 - Enregistrement d'une nouvelle licence avec l'unité de communication mise en service (CI853).
 - Remplacement des alimentations des contacts Phoenix QUINT.
 - Remplacement ou nettoyage des connexions d'entrées-sorties (I/O) du tableau ABB endommagées par la fumée.
 - Elimination des défauts d'isolement.
 - Poursuite des investigations.

7 Enseignements

1. **2024-E-08** : en conformité avec le paragraphe 10 « Maintien en état du navire et de son armement » du code ISM, alinéa 10.3, l'administration du pavillon devrait être systématiquement informée des mesures prises par l'armement lorsque le navire est exploité dans des conditions particulières, dues à l'indisponibilité de certains équipements (en l'occurrence trois DG disponibles sur quatre).
2. **2024-E-09** : les manuels opérateur, disponibles à bord ou téléchargeables, doivent impérativement être étudiés en détail avant d'entreprendre des recherches de pannes, notamment sur les appareils peu fréquemment manipulés.
3. **2024-E-10** : un régulateur hydromécanique, intégré à la chaîne de régulation, aurait assuré la sauvegarde mécanique du Diesel Générateur n°1.

8 Recommandations

Le BEA mer recommande :

À l'armement Matrix Ship Management Ltd :

1. **2024-R-03** : de négocier des contrats d'assistance externe avec, si nécessaire, des délais d'intervention courts dans les domaines où les bords peuvent être confrontés à des pannes complexes.
2. **2024-R-04** : de s'assurer de la bonne application du paragraphe 7 du code ISM « Etablissement de plans pour les opérations à bord », lorsque les travaux à entreprendre nécessitent une étude préalable.

Une recommandation de sécurité ne doit en aucun cas faire naître une présomption de responsabilité ou de faute.

Investigation report

**Fire in the Engine Control Room on board the Roll-on Roll-off passenger ship
ISLE OF INNISFREE
On the 3rd of March 2023, off Dover**

Note

This report has been drawn up according to the provisions of Transportation Code, especially clauses L.1621-1 to L.1622-2 and R.1621-1 to R.1621-38 relating to technical and safety investigations after marine casualties and terrestrial accidents or incidents and concerning the implementation of directive 2009/18/CE on the investigation of accidents in the maritime transport sector 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.

The report has not been written, in terms of content and style, with the intention of it being used in legal proceedings.

In compliance with the above-mentioned provisions, the analysis of this incident has not been carried out 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 vessels and to draw safety lessons that could prevent future incidents of the same type. 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 the French language. The translation in the English language is to facilitate the reading of this report to those who are not French speakers.

| | | | |
|----------------|--|-------------|-----------|
| 1 | Summary | Page | 29 |
| 2 | Factual information | Page | 29 |
| | 2.1 Background | Page | 29 |
| | 2.2 Vessel | Page | 30 |
| | 2.3 Crew | Page | 33 |
| | 2.4 Marine casualty | Page | 34 |
| | 2.5 Emergency response (fire fighting) | Page | 35 |
| 3 | Narrative | Page | 37 |
| | 3.1 Time sequence | Page | 37 |
| | 3.2 Inspections carried out and main damage and anomalies observed | Page | 41 |
| | 3.3 Towing operation | Page | 43 |
| 4 | Analysis | Page | 44 |
| | 4.1 Connections and settings of the 2301D speed regulator on Diesel generator no. 1 | Page | 44 |
| | 4.2 Delayed interventions of servicing companies | Page | 45 |
| | 4.3 On-board troubleshooting procedure | Page | 46 |
| | 4.4 DG protection units disabled | Page | 46 |
| 5 | Conclusions | Page | 47 |
| 6 | Measures to be taken by the shipowner | Page | 48 |
| 7 | Learnings | Page | 48 |
| 8 | Safety recommendations | Page | 49 |
| Annexes | | | |
| A. | Abbreviation list | Page | 50 |
| B. | Investigation decision | Page | 52 |
| C. | Synoptic view of the ship's electrical production | Page | 53 |
| D. | DG's switchboard in the engine control room after the fire | Page | 54 |

1 Summary

Since mid-February 2023, investigations have been carried out on board the ro-ro passenger ship ISLE OF INNISFREE to identify causes of a recurring malfunction on Diesel generator n°1 (DG1).

This malfunction was characterized in particular by the DG1 stopping by "overspeed", just a few minutes after starting up, even though the rated operating speed (750 rpm) had not been reached.

On March 3 at around 17:00 UTC, with the ship under way after leaving Dover, the DG1 was started, but stopped again due to an overspeed alarm. After several checks and attempts with the same result, the DG1 was restarted, but this time the engine reached rotations per minute well above the rated operating speed, however it did not trigger the overspeed alarm and safety shutdown.

At the same time, a power surge and an electrical arc occurred at the main switchboard, in the engine control room (ECR), by the DG1 circuit breaker. A fire broke out immediately and the engine control room was filled with thick black smoke.

The many electrical faults caused by the power surge led to a general blackout at 17:25. The ECR was quickly evacuated by the staff present, and fire-fighting teams were mobilized. Left without propulsion, at 17:57 the vessel anchored, 8.8 miles south-east of Dover, with the agreement of the coastguard from the Maritime Rescue Coordination Center (MRCC) in Dover.

Fire was extinguished at 18:47. There were no injuries among the crew, and passengers were cared for by the ship personnel as soon as the first announcement was made.

On the night of March 3 to 4, the ship was towed into Calais harbour by ABEILLE NORMANDIE, and then managed by three harbour tugs, with a pilot on board.

BEAmer has established three learnings and two safety recommendations for the ship operator Matrix Ship Management Ltd.

2 Factual information

2.1 Background

Built in 1991 for shipowner Regie Voor Maritiem Transport, the ISLE OF INNISFREE operated under the name PRINS FILIP until 1997 and was then bought by Stena Lines in 1998.

Renovated in 1999, over the following years the vessel had different shipowners, names and operating lines.

In February 2013, it was renamed CALAIS SEAWAYS following the merger of DFDS Seaways and LD Lines.

In 2017, it was refurbished (mainly propulsion management systems and diesel generators).

In 2020, during the Covid pandemic, it was stopped for technical maintenance from April to July. The ship was bought by Irish Ferries on 3 November 2021 and became ISLE OF INNISFREE, under the Cypriot flag (Limassol). It is operated by Matrix Ship Management Ltd on the Calais - Dover route. The ship makes 10 crossings of one-hour-and-thirty-minute (berth to berth) every 24 hour. An inspection under the Directive³, by the French maritime authorities, was scheduled for March 2023.

2.2 Vessel

- IMO Number : 8908466
- Length overall : 163 m
- Breadth : 27 m
- Tonnage UMS : 28 833
- Deadweight : 3 832 t
- Propulsion : 4 Sulzer 8ZAL 40S, of 5280 kW
- Classification society : Bureau Veritas

Power generation: 4 Diesel Generators ABC (Anglo Belgian Corp.) C8BDZC of 1260 KW at 750 rpm. 2 shaft alternators, used mainly to supply the 2 bow thrusters. 1 emergency generator.

2.2.1 Diesel generator (DG) compartments

The four Diesel generators were located in two independent compartments: DG1 and 3 in the starboard compartment, DG2 and 4 in the port compartment. When manoeuvring or in port, and under most sailing conditions, only two DGs were needed for power.

The DG1 had a total of 146,525 operating hours, with 548 hours since November 2021.

2.2.2 Diesel generator speed control

Load sharing and speed control for each DG is managed by an electronic module Woodward 2301D (Digital Load Sharing and Speed Control for Engines), located in a dedicated cabinet close to the Diesel generator.

Speed information is calculated by counting the number of flywheel teeth passing in front of a sensor (n°1 on figure 1). The 2301D regulator compares the information received from the sensor with the stored nominal operating values (750 rpm - 258 teeth at 50 Hz frequency - n°3 on figure 1).

³ European directive 2009/45/EC provides for two inspections per year

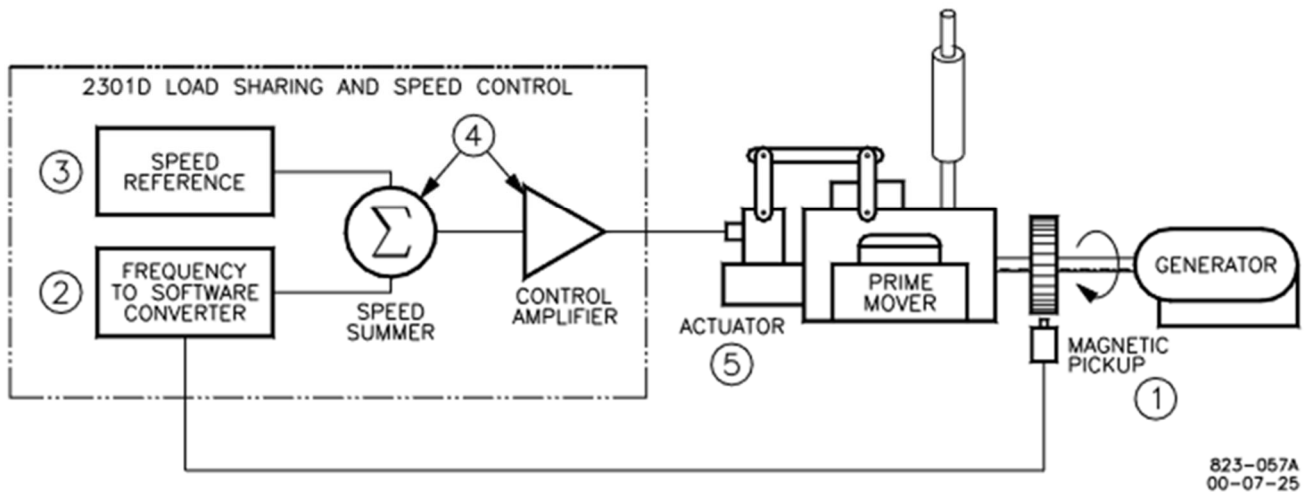


Figure 1 - Electronic load sharing and speed control module

The equipment (n°5 on figure 1), also from Woodward, is an actuator placed on the DG. Controlled by the 2301D electronic regulator, it acts on the fuel-oil settings via the fuel pumps; there is no hydromechanical speed regulator on this installation.

The nominal operating values have to be set in accordance with the instructions in the Woodward installation and operating manual 26065 (index K).

2.2.3 Preventing the overspeed risk

The Woodward manual 26065 specifies that the engine (diesel generator) shall be equipped with a shutdown device in case of overspeed. Without further clarification, it is stated that the shutdown device shall be totally independent of the "engine control system".

Otherwise, overspeed or breakdown on the engine may expose the user to an injury or death risk.

For all four DGs, overspeed is measured by each Woodward electronic regulator and transmitted to the Safety PLC (Programmable Logic Controller) module for alarm management.

2.2.4 Special features on the Woodward 2301D DG1 regulator wiring

While the input-output wiring for DG 2, 3 and 4 regulators were identical (compliant with the "DDGG Safety" wiring diagram produced by ABB in May 2017 for the CALAIS SEAWAYS, see figure 2), only the DG1 regulator was wired on the "discrete"⁴ input terminal no. 32 to a line from the DG1 main cabinet (via a junction box).

⁴ Discrete input : input receiving a signal as an electrical impulsion, positive or negative (see manual 26065 page 13).

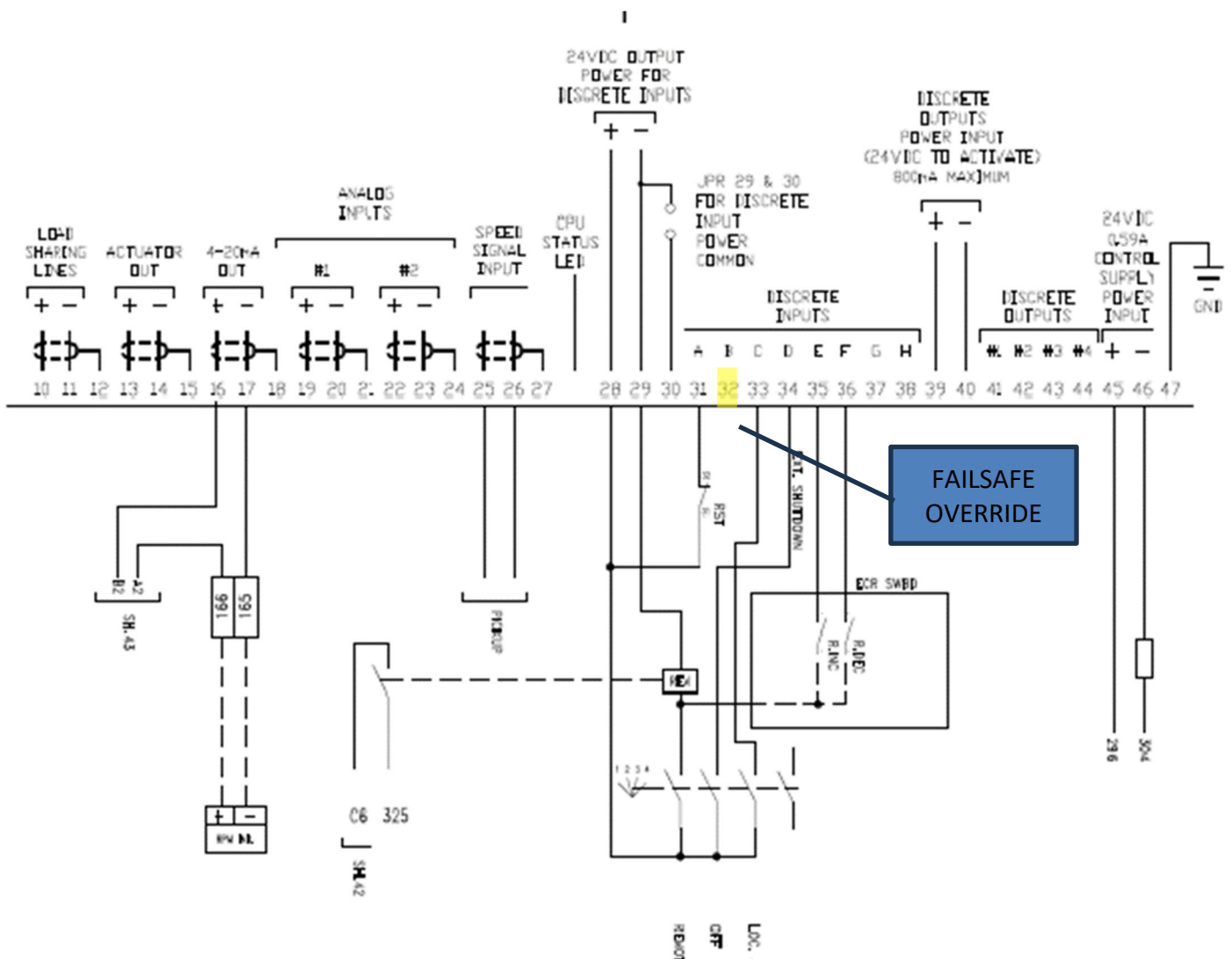


Figure 2 - Source: Calais Seaways. DDGG Safety. ABB doc. no. 3BJT12657LMA206 dated 2 May 2017

The Woodward manual specifies that input n°32 can be connected to a series contact overriding the information on a signal loss, which would normally be transmitted by the speed control loop. When the contact is open, control is effective and starting is not permitted. Conversely, closing the contact (transiently) allows the actuator to "supply more fuel-oil" while there is no signal, and whatever speed had been reached by the engine.

However, the manual indicates that the engine starting speed is usually sufficient to send a signal, enabling the actuator to act on the fuel-oil setting. In this case, the override contact is not necessary.

2.2.5 PMS

Among other information, the speed calculated by the regulator is transmitted to the PMS (Power Management System), integrated into the main switchboard of the engine control room. The central PMS manages:

- 4 individual PMS (1 per DG),

- the four main circuit breakers (660 volts),
- power supply to the ship's distribution system, via the two main transformers (660 volts / 380 volts),
- DG start/stop sequences,
- synchronization for the DG's
- load sharing and synchronization between DG's,
- interfaces and indications required for operation (auto/manual modes, fault detection, etc.).

The PMS does not manage power from the shaft alternators.

The full system was modernized in 2017 by ABB.

2.2.6 GPU (Generator Protection Unit)

The protection unit (manufactured by DEIF), interfacing with the PMS, guarantees the correct synchronization of the DG for its coupling on the busbar, in compliance with defined safety criteria. In automatic (or semi automatic) mode, the bus tie breaker is allowed to close by to the protection unit DEIF only if the differences between values for voltage, phase and frequency do not exceed preset threshold limits. In manual mode, protections are disabled, so there is a risk for the bus tie breaker to close onto the busbar before the DG synchronization.

The selection of the operation mode (automatic, semi-automatic or manual) is done by means of two switches on the main switchboard for each DG.

2.3 Crew

On the day of the accident, there were 89 crew members, of twelve different nationalities (organised in shifts with 1 day team and 1 night team), including one Master as an additional crewmember.

Crewmembers interviewed :

The **Master** was a 35 year old British national. He had been working as Master for nearly 4 years, including 18 months with Matrix Ship Management Ltd. He held a Master/Pilot license for relevant ports.

The **Chief engineer** from the day team and the **Electrotechnical officer** (ETO2), also on the day shift, were Polish nationals. The ETO2 had over 20 years' experience on board similar passenger ships.

For officers, the rotations were organised as 2 weeks on board, 2 weeks off. Some engineer officers had opted for 3-week rotations.

2.4 Marine casualty

Weather

Wind NNE, force 5 (17 to 21 knots), slight seas (0.5 to 1.25 m). Source: Météo France.

Times in UTC

Friday, 3 March

At **16:55**, leaving Dover with 94 passengers, mostly lorry drivers.

As soon as the ship was under way, DG2 and 4 were in operation, DG1 and 3 were stopped. The chief engineer of the day shift and the two electrotechnical officers (ETO1 and ETO2) resumed their investigations on DG1, as it was interrupted for the departure.

DG1 was started but it stopped immediately when the overspeed alarm was triggered, even though the rated operating speed had not been reached. At this point, a malfunction that he described as "weird", similar to reverse power, was noticed by the chief engineer.

Later on, after another starting-up attempt, the chief engineer decided to monitor the operating parameters visually on the DG1's local control panel.

Standing close to DG1, he asked the ETOs, via handheld radio, to re-start the DG from the ECR. The chief then noted that :

- the engine speed on the rev counter was between 200 and 300 rpm,
- the flywheel had not reached its rated speed.

At the same time, in the ECR, it was noted that the 50 Hz frequency had not been reached. To confirm these observations, the chief decided to measure, in the ECR, the voltage at the circuit-breaker terminals and the frequency using a portable multimeter.

Another DG1 starting up attempt: measured values were approx. 200 volts and 20 Hz.

After another starting up attempt, the electrical connections were checked; no anomalies were detected.

At **17:19**, the chief engineer and ETO2 were in the ECR for a final attempt to start the DG1. ETO1 was standing close to the DG1.

Right from the start, the engine reached a much higher rotation speed than normal, without triggering the overspeed alarm.

In the ECR, ETO2 could not stop DG1 from the main switchboard, while a long electrical arc nearly reached him. Fire broke in the DG1 main switchboard circuit-breaker and the engine control room was engulfed in thick black smoke.

At **17:25**, total blackout and loss of propulsion, with automatic start-up of the emergency generator. The chief engineer rushed to the engine workshop to inform the bridge that the ECR was filled with smoke. In agreement with the master, he activated the fuel-oil quick closing valves.

At **17:27**, the engine-room personnel evacuated the ECR. The watertight doors closed automatically within a minute. The chief engineer was then standing in front of the workshop, waiting for the other team members to return. Once the team on duty at that time was gathered, they went to the assembly point on deck 5, near the engine control room.

2.5 Emergency response (Fire fighting)

At **17:34**, ventilation stopped.

At **17:36**, the master ordered all crew and passengers to the muster at muster stations. Communications between the chief engineer and the bridge were made from the cargo control room.

At **17:44-45**, a crew member and a passenger were noted as missing from their respective muster stations.

At **17:45**, the first firefighting team entered the engine control room. Two crew members were missing. One more general announcement was made.

At **17:49**, the first firefighter team in intervention reported that there was no visible fire in the engine control room, although there was thick smoke.

At **17:51**, the entire crew list was present at muster stations.

At **17:52**, the engine control room was still full of smoke.

At **17:53**, the master ordered all passengers to transit to muster station F for a recount.

At **17:56**, both firefighting teams reported flames in the engine control room.

At **17:58**, fire confirmed in the engine control room. The master ordered the firefighting teams to move back to the muster points, in preparation for the use of CO₂. General alarm and MRCC Dover informed.

At **18:09**, since there was no fixed CO₂ in the engine control room, the order was given to gather the portable CO₂ extinguishers in the fire area.

From **18:12 to 18:21**, MRCC was informed of the firefighting resources deployed and that a truck driver was missing during muster call.

At **18:39**, fire fighters reported that most of the fire had been extinguished; a smaller fire still required to be extinguished. Another fire was reported in the DG compartment, without further details. Activation of the CO₂ was considered.

At **18:41**, the crew members were told to prepare for the CO₂ release.

At **18:44**, the person in charge of firefighting reported that the situation was "manageable".

At **18:47**, the fire in the engine control room was extinguished.

At **19:05**, the master ordered the use of dry chemical extinguishers in the fire zone.

At **19:17**, residual smoke in the engine control room.

At **19:50**, the temperature at circuit breaker DG1 was 100°C. Fire teams identified hot spots and risks of fire flaring up again.

From **19:55 to 20:49**, the temperature at circuit-breaker DG1 gradually dropped to 40–50°C.

At **21:21**, the master authorized the opening of the dampers to renew the air in the engine compartment (natural ventilation).

3 Narrative

3.1 Time sequence

Times in UTC

17 February 2023

At **05:39**, the electrical officer (ETO1) informed the company Turner ECS by e-mail of the issues with DG1: DG1 stopped without alarm, and the entire load (when the load request was high) was taken over by the other DG in service, until another available DG would start.

At **17:58**, Turner ECS (Woodward industrial support) replied that there could be multiple causes to the problem:

- engine unable to deliver the required load,
- actuator problem,
- flow limiter on the fuel-oil circuit,
- possibility of an external stop order.

Turner ECS also specified that the best solution was to connect the diagnostic tool to the actuator. In case of difficulty, the assistance service could be contacted.

In the meantime, the crewmembers tried to solve the problem by connecting the DG1 regulator to replace the DG3 one. The test proved inconclusive, and both regulators were reconnected as initially wired, i.e. wiring input no. 32 to the DG1 regulator only.

23 February

At **16:55**, the chief engineer requested onboard assistance from Turner ECS's UK office. He explained that the actuator probably sent a "reverse power" signal to the PMS, which caused the circuit-breaker to open.

The chief engineer specified the detailed characteristics of the installation.

24 February

At **09:12** the chief engineer repeated his request.

At **12:34** Turner ECS replied that they were looking into having an engineer sent to Calais or Dover.

Turner ECS asked whether spares were available on board and the vessel's rotation schedule.

At **12:50** the chief engineer shared the ship's timetable and the status of spare parts on board:

- 1 overhauled actuator,
- 1 electronic regulator, condition unknown.

At **13:11** Turner ECS acknowledged receipt.

27 February

At **09:36** the chief engineer again asked Turner ECS about an available engineer.

28 February

At **10:22**, the chief engineer reiterated, highlighting the urgency, his request to Turner ECS.

At **17:16** Turner ECS replied that they wouldn't get an engineer for at least two weeks.

1 March

At **08:31**, since Turner ECS engineers were unavailable, the Matrix fleet manager contacted Powerdrive Governor Services. The chief engineer was copied on the message.

At **10:02** the Managing Director of Powerdrive replied that an engineer was available to intervene at short notice. He asked for a few technical details.

Shortly afterwards, the chief engineer provided the technical specifications requested.

At **10:12** Powerdrive replied that the system required an appropriate software to communicate with the 2301D regulator.

Powerdrive asked the chief engineer if the required software was on board. Powerdrive specified that they would be able to check the actuator mechanism and regulator electronics.

In addition, a Powerdrive partner in the Netherlands could provide assistance.

At **10:19** the chief engineer replied that the required software was not on board. He explained that a swap with the replacement regulator had been done, without any improvement in the situation.

The original regulator was then reinstalled.

At **11:23** Powerdrive shared their partner's analysis with the crew on board:

A "reverse power" information should not come from the 2301D regulator, but rather from another component (the circuit breaker, alternator or AVR, automatic voltage regulator) or from an external signal, or even from the DG "refusing" to take the load.

Powerdrive's partner reported that no engineer is available for another two to three weeks.

In view of the difficulties encountered to obtain external assistance on board, the chief engineer and the two ETOs resumed their investigations.

3 March

At around **17:20**, the chief engineer and ETO2 were in the ECR for a final attempt to start the DG1. The ETO1 was in front of DG1 ; following instructions (from the chief engineer) as relayed by his colleague, he disconnected the flywheel speed sensor.

When the DG1 was started from the ECR, the engine almost instantly reached a much higher speed than normal, without triggering the overspeed alarm. Aware of the danger, the ETO1 rushed to the ECR.

At **17:25**, blackout and the emergency generator unit started.

At **17:27**, the bridge team assessed the traffic situation in vicinity, activated the alarm in the crew quarters and made an announcement to the passengers.

At **17:29**, MRCC Dover was called by VHF.

At **17:30**, the lights for a ship not under command were switched on. Update with MRCC.

At **17:33**, a bilingual announcement was made to passengers.

At **17:38**, the MRCC gave its OK for dropping the anchor; the ship was within the north-east lane of the Dover Strait TSS (Traffic Separation Scheme).

At **17:40**, the bosun was ordered to drop the anchor up to water level. He replied that there was no power on the windlass.

At **17:41**, MRCC was informed of the situation. Authorization to stay adrift (45 to 50 m depth).

At **17:42**, the company's Safety Management Officer (DPA) was informed of the situation. First safety message broadcast three times every 20 to 30 minutes.

At **17:57**, order given to drop the port anchor.

At **18:02**, assistance from a tug was requested.

At **18:08**, six shackles of anchor chain to the water.

At **18:27**, passengers were recounted before a new search was initiated throughout the ship. The missing passenger was found asleep. The MRCC was informed.

At **18:33**, the master asked the purser about passengers condition and state of mind.

At **18:34**, passengers were informed that they could take off their life jackets, but keep them at hand. Distribution of meals and bottled water.

At **18:43**, the three RNLI lifeboats from Ramsgate, Dover and Dungeness left to proceed to ISLE OF INNISFREE.

At **18:46**, the crew of the starboard lifeboats announced that they were preparing for a possible evacuation, as a precaution.

At **18:52**, ABEILLE NORMANDIE (Boulogne-sur-Mer) was getting prepared.

At **19.04**, communication between MRCC Dover and RNLI Operations Control to designate the response team.

At **19.24**, as the ship was dragging on its anchor, another shackle was paid out.

At **19:26**, passengers were told that the situation was under control.

At **21:05**, towing arrangements made with ABEILLE NORMANDIE. Given the arrangement of the forward manoeuvring station, it proved risky to make fast the towing line from ABEILLE NORMANDIE without a suitable rigging.

Since the hydraulic control for the side ports to access the ferry did not work, the intervention team from ABEILLE NORMANDIE could not be transferred onboard.

At **22:10**, the master informed the port of Calais that port tugs would be needed for berthing.

At **23:42**, the tow line from ABEILLE NORMANDIE made fast on ISLE OF INNISFREE aft station.

At **23:48**, the anchor chain was cast off at the bitter end. Position: 50°59'.9 North - 001°29'.6 East.

Towing from starboard aft was initiated (200-metre towing line). Towing operation stable at 4 knots.

4 March

At **02:38**, Calais pilot on board, after unlocking the hydraulic control on one of the two side doors.

At **02:55**, the tow line was reduced to 100 meters.

From **02:38 to 03:10**, the tugs NOROIT and SUROIT were on standby (the tow lines broke three times when made fast on the forward station). Operations were difficult due to the power outage on the winches.

At **03:13**, ABEILLE NORMANDIE tow line cast off.

At **07:38**, tug BORA on standby for assistance.

At **08:01**, passed the jetty at 2 knots, assisted by the tugs.

At **08:28**, the ship was berthed, starboard side.

At **11:46**, as a precautionary measure, the tugs SUROIT and NOROIT began providing assistance, on six-hour rotations.

6 March

At **16.15**, the ship resumed mooring using its own winches.

March 9 - 10,

ABB Actions

After an initial inventory and a series of checks and resets of the automatic systems, the ABB technician restarted the following systems:

- PMS1 DG1. He then noticed that the license for the ABB computer equipment (which was temporary) had expired (however, this had no impact its operation). He also noticed that

the DG1 and DG3 circuit breakers had been swapped (the IP addresses were reversed on the control panel).

- logic controller PLC (ABB 800xA Process Automation System).
- the alarm and event logging computer (Prilog, Alarms and event logging computer), which had been “out of the loop” since February 21.

Before leaving the ship, he backed up the file of events that occurred between February 1 and March 4 for ABB analysis.

His report indicated a number of recommendations and actions which have later been implemented by the crew.

16 March

Turner ECS actions

After checking the DG1 regulator settings, the Turner ECS technician found that the values stored in memory were incorrect, in particular :

- rated operating speed (900 rpm instead of 750 rpm for DG2, 3 and 4),
- overspeed (2000 rpm instead of 840 rpm for DG2, 3 and 4),
- flywheel tooth count (60 teeth instead of 258 for DG2, 3 and 4).

On completion of the various checks, the regulator settings were saved with the correct values by the technician.

3.2 Inspections carried out and main damage and anomalies observed

3.2.1 Main damage to the engine control room

Damage to the engine control room (ECR) was caused by a powerful arc at the DG1 circuit-breaker, and the resulting fire in the main switchboard. The devices and cable harnesses in the ECR were partially covered in soot.

Less extensive damage was noticed on elements in vicinity of the destroyed or heavily damaged equipment.

Electrical arc:

On circuit-breakers similar to those installed on board, the insulation voltage (index U_i) is 1000 volts. Factory tests performed up to $2U_i$ (2000 volts) do not cause arcing.

This means there had been a potential difference higher than 2000 volts, between the terminals of the uncoupled alternator (DG1) and the mains busbars.

Once the arc had started, although not mechanically coupled (circuit breaker open), the DG1 alternator, in overspeed, was electrically coupled to the distribution network. The difference and phase shift between the voltages at the terminals of DG1 and those of the network caused very

high currents circulating, resulting in localized overheating and the subsequent tripping by reverse power of DG2 and DG4 (which were in service and coupled).

Main equipment destroyed or damaged:

- DG1 circuit breaker,
- isolating transformers (isolator),
- bars on the main switchboard,
- parts of the cable layers.

3.2.2 Manual mode selection

During the third quarter of 2023, a complementary investigation was conducted on request of the ship operator. It highlighted the selection of the manual mode on the switches for DG2, 3 and 4, which then disabled the protection units DEIF 2, 3 and 4. While the DG1 equipment on the main switchboard had been destroyed, the investigation concluded it was very likely that the manual mode had also been selected on the DG1 switch.

3.2.3 Diesel generator n°1 commands

Alternator:

Visual checks of all components and resistance measurements (rotor and stator), carried out on March 29 and 30 by EMRI company, did not raise any particular remarks.

Diodes and varistors were replaced.

Turbocharger:

The main components were inspected and cleaned by TSI (Turbo Service International) company on April 3rd.

TSI recommended replacing :

- turbine blades,
- impeller (downstream impeller),
- certain bearings,
- turbine and compressor bearings and seals.

Microblasting of the impeller and inductor bearings was also recommended.

Diesel engine:

Dismantling, measuring clearances and checking the condition of moving and fixed engine parts performed by OMTD Dunkerque company, from April 20 to 25.

At the end of the inspection, OMTD recommended reconditioning or replacement of major parts (notably cylinder heads and injection pump casings).

3.3 Towing operation

The ISLE OF INNISFREE forward manoeuvring station consists of a platform without fairleads, resting at its foremost point on two pillars (see figure 3).

This arrangement presents a high risk of damage, which could be caused by the tug towing pennant wire, in case of yawing during towing on high seas.

Similarly, the use of fairleads on either side of the ship is unsuitable for oceanic towing.

Only an adapted rigging system with a cable bridle would provide a safe towing, in line with the ship's axis.

The emergency towing plan for ISLE OF INNISFREE was found to be inappropriate for its use by the crew onboard ABEILLE NORMANDIE (in particular, due to the strength values missing for the equipment used for towing).



Figure 3: Source: VesselFinder website

These findings also apply to towing in port, and highlight the issue of towing future amphidrome ro-ro (whose fore and aft decks are similar to the ISLE OF INNISFREE fore deck), in the event of major propulsion breakdown.

4 Analysis

The method selected for this analysis is the method recommended by IMO A.28 / Res 1075 «Guidelines to assist investigators in the implementation of the Casualty Investigation Code (Resolution MSC.255(84))».

BEAmer has at first established the sequence of events which caused the casualty, namely:

1. **Connections and settings of the 2301D speed regulator on Diesel generator no. 1**
2. **Delayed interventions of servicing companies**
3. **On-board troubleshooting procedure**
4. **DG protection units disabled**

In this sequence, the so-called disrupting events (causal events resulting in the casualty and assessed as significant) have been identified.

These events have been analysed with regard to environmental, technical, human, and organisational factors to identify factors having contributed to their occurrence or having contributed to worsening their consequences (**contributing factors**). Among these factors, those raising safety issues presenting risks for which existing defences were assessed inadequate or missing have been pointed out (**safety deficiency**).

Factors without influence on the course of events have been disregarded, and only those which could, to an appreciable extent, have had an impact on the course of events have been retained.

4.1 Connections and settings of the 2301D speed regulator on Diesel generator no. 1

4.1.1 Regulator connections

Only input terminal no. 32 of the DG1's 2301D load sharing and speed control regulator was wired. This cable looked identical to the cables for the other input and output terminals on the regulator (see figure 4). It is therefore highly likely that this particular wiring dates back to the origin, and in any case predates the vessel acquisition by Matrix Ship Management Ltd.

The ship's wiring diagrams and the investigations carried out by the ship company did not reveal how the connection was made from the DG1 main switchboard (almost completely destroyed) to the regulator.

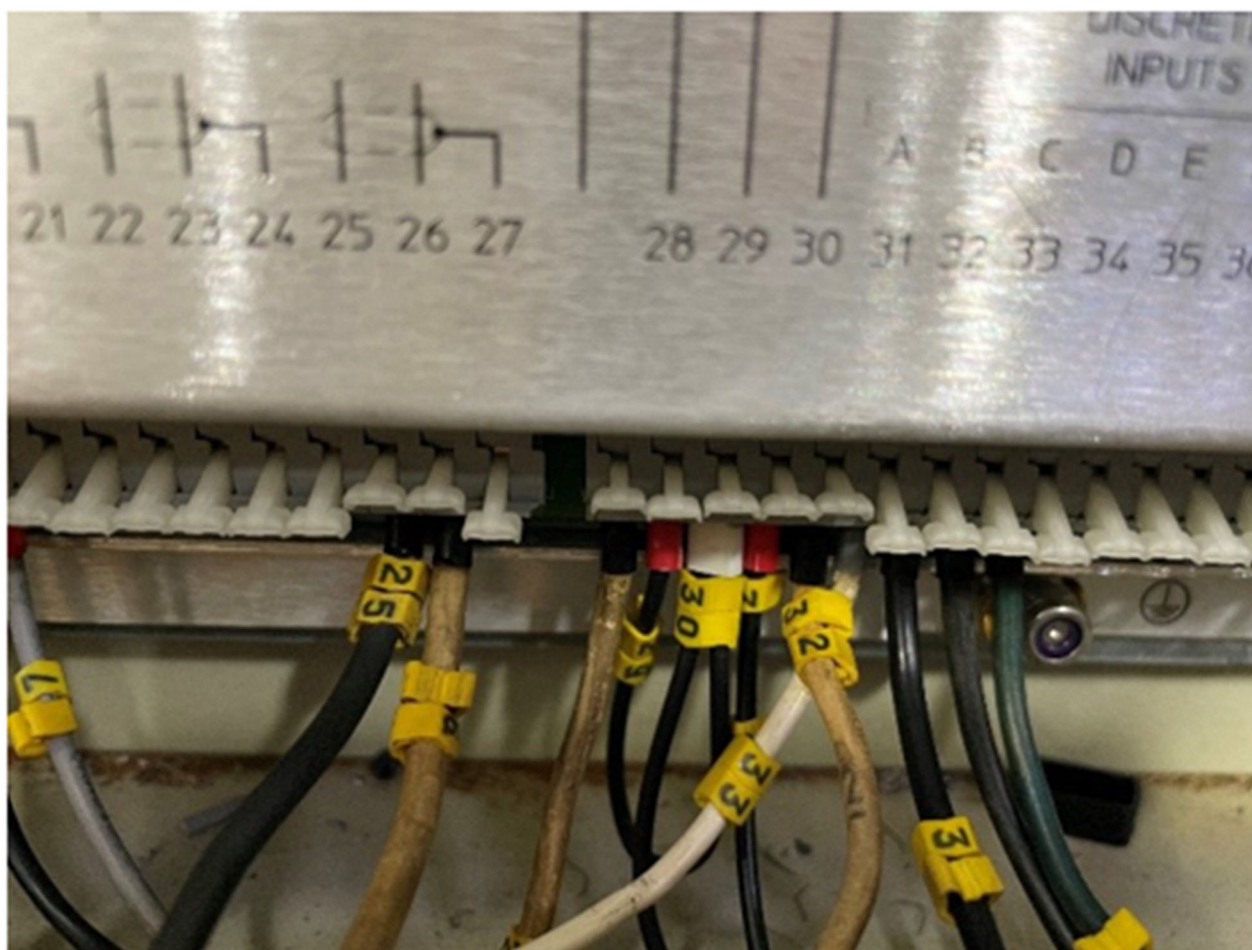


Figure 4: Special features of the wiring for the Woodward 2301D DG1 regulator

4.1.2 Regulator settings

The technician from Turner ECS found that the speed control parameters stored in the DG1's 2301D regulator were incorrect. As a result, he believed that the values required for proper operation were probably saved in the RAM (i.e. "volatile" memory), during the last intervention using the parameter-setting software, but not on the equipment's hard disk. It is believed that this intervention was before the acquisition of the vessel by Matrix Ship Management Ltd.

Under such conditions, if the power supply is interrupted, the values required for correct engine operation are lost. The risk of the regulator storing erroneous data in RAM is therefore greater if the power supply is interrupted due to a malfunction.

BEAmer notes that the above particularities did not affect the DG1's operation until mid-February 2023.

4.2 Delayed interventions of servicing companies

Despite insistent requests from the crew onboard, both companies Turner ECS and Powerdrive Governor Services (PGS) were unable to send one of their technicians for troubleshooting within several weeks.

This situation was exacerbated by the absence of an on-board software able to calibrate and set the 2301D regulator, as required by the Woodward 26055 manual.

The manual states, however, that this software is not required for routine system operation.

The timeframe given by specialized companies for on-board intervention was a first **contributing factor** to the accident.

However, the regulator settings could have been checked by the crew onboard, if the appropriate software had been available, using the assistance of a hotline with a specialist technician.

4.3 On-board troubleshooting procedure

At the end of February, the crew onboard decided to solve the problem without the external assistance they had hoped for. As a result, the investigations, initiated in mid-February, were continued.

However, the actions taken, including disconnecting and swapping the regulators and circuit breakers between DG1 and DG3, were carried out without considering the risk of losing previously recorded data.

Similarly, the disconnection of the flywheel speed sensor, moments before the DG1 was started, was done without consideration for the instructions in the Woodward 26055 manual on the function of the series contact wired to terminal no. 32 of the regulator.

These actions were the result of a lack of risk assessment in the troubleshooting procedure. This failure to assess was the second **contributing factor** to the accident.

It would appear, from the actions taken, that Woodward 26065 manual was not available on board.

BEAmer notes that the documentation provided by ABB is not very detailed, compared with that in force before the PMS was modernized.

4.4 DG protection units disabled

The safe coupling of a DG is permitted if the voltage, phase and frequency values are optimal. The disabled protection unit for DG1 (as the best assumption, based on what was noticed on DG2, 3 and 4) has most likely reinforced the deficiency created by the speed sensor disconnection. In such conditions, it was then possible for the DG1 bus tie breaker to close onto the busbar, while the coupling criteria were not satisfied.

However Matrix Ship Management Ltd claimed that the selection, in manual mode, of the switch selectors on the protection units for the DG's predates the ship acquisition.

5 Conclusions

- The investigations, carried out by the two electrotechnical officers (supervised by the chief engineer in charge of the day team) from mid-February 2023 to the date of the accident, aimed at solving the malfunction issues with the DG1 load and speed control regulation.
- With the deadline for the Directive inspection by the French maritime authorities approaching, there was a pressing need for on-board assistance from expert servicing companies (Turner ECS, PGS and a PGS partner company).
- However, these companies were unable to find human resources in less than 2–3 weeks.
- As the on-board software was not suitable for checking (and resetting) the regulator settings, DG1 was started repeatedly without the possibility to check the nominal operating data.
- The last attempt to start the DG1, with the speed sensor disconnected, resulted in the engine overspeeding and a voltage higher than 2000 volts on the busbars and on the DG1 circuit-breaker at the main switchboard, causing a fire.
- The investigations by the crew onboard were therefore less than rigorous, in view of the warnings given in the Woodward 2301D installation and operating manual.
- The selection, in manual mode, of the coupling process for DG2, 3 and 4, and most likely for DG1, had not been detected by the electro-technical officers
- The fire in the engine control room was extinguished by the crew in 1 hour and 20 minutes, with no injuries.
- The vessel was towed by the aft by ABEILLE NORMANDIE, as the arrangement of the foredeck presented a risk of damage, should the vessel under tow start yawing.
- The ISLE OF INNISFREE returned to operation on 11 March 2023.

6 Measures taken by the shipowner

To resume service :

1. Cleaning of the engine control room (in particular soot that has settled and infiltrated almost all the devices and cable harnesses).
2. Actions recommended by ABB to be performed:
 - Replacing damaged ventilation ducts and fan housings.
 - Replacing the Prilog recorder monitor.
 - Recording of DG1 and DG3 circuit-breaker addressing.
 - Register a new license with the newly commissioned communication unit (CI853).
 - Replacing Phoenix QUINT contact power supplies.
 - Replacing or cleaning smoke-damaged ABB panel board I/O connections.
 - Removing all insulation faults.
 - Carrying on the investigations.

7 Learnings

1. **2024-E-08:** in accordance with the ISM Code section 10 "Maintenance of the ship and equipment", paragraph .3, the flag administration should be systematically informed of measures taken by the shipowner when the ship is operated under special conditions due to the unavailability of certain equipment (in this case, three DGs available out of four).
2. **2024-E-09:** operator manuals, available on board or downloadable, shall be reviewed in detail before undertaking troubleshooting, especially on equipment not frequently handled.
3. **2024-E-10:** a hydromechanical regulator, integrated into the control chain, would have ensured the mechanical backup of Diesel Generator n°1.

8 Safety recommendations

BEAmer recommends:

To the ship operator **Matrix Ship Management Ltd** :

1. **2024-R-03**: negotiate external assistance contracts with, if necessary, short response times for matters which could lead the onboard crew to handle complex breakdowns.
2. **2024-R-04**: ensure proper application of paragraph 7 of the ISM Code, "establishing procedures for shipboard operations", when the work to be undertaken requires a preliminary review.

A safety recommendation is in no case a presumption of liability or blame.

Liste des abréviations

Abbreviation list

| | |
|-------------------|---|
| BEAmer | : Bureau d'enquêtes sur les événements de mer |
| Adresse IP | : Adressage Internet Protocol |
| AVR | : Automatic Voltage Regulation |
| DG | : Diesel Generator |
| DPA | : Designated Person Ashore |
| DST | : Dispositif de Séparation du Trafic |
| ECR | : Engine Control Room |
| ETO | : Electro-Technician Officer |
| GPU | : Generator Protection Unit |
| Hz | : Hertz |
| ISM | : Code international de gestion de la sécurité (<i>International Safety Management</i>) |
| MRCC | : Maritime Rescue Coordination Center |
| OMTD | : OGEPAR Moteur Technologie Dunkerque |
| PC machine | : local de commande des machines |
| PMS | : Power Management System |
| PLC | : Programmable Logic Controller |
| PSC | : Port State Control / contrôle par l'état du port |
| RNLI | : Royal National Lifeboat Institution |
| TU/UTC | : temps universel / UT / GMT |
| TSS | : Traffic Separation Scheme |
| Ui | : tension d'isolement |
| VFR | : Vanne à Fermeture Rapide |
| VHF | : appareil de radiocommunication à très haute fréquence (Very High Frequency) |

Décision d'enquête



Bureau d'enquêtes sur
les événements de mer



Paris, le 08 Mar. 2023

N/réf. : BEAmer 003

D é c i s i o n

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

- VU le Code international pour la conduite des enquêtes sur les accidents et incidents de mer adopté par l'Organisation Maritime Internationale ;
- VU la Directive 2009/18/CE établissant les principes fondamentaux régissant les enquêtes sur les accidents dans le secteur des transports maritimes notamment le paragraphe 4 de son article 7 ;
- VU le Code des transports, notamment ses articles L1621-1 à L1622-2 et R1621-1 à R1621-38 qui concernent les dispositions communes relatives à l'enquête technique et à l'enquête de sécurité après un accident ou un incident de transport ;

D E C I D E

Article 1 : En application des articles L1621-1 à L1622-2 et R1621-1 à R1621-38 du Code des transports, une enquête technique est ouverte concernant l'incendie en machine à bord du navire roulier à passagers ISLE OF INNISFREE (pavillon chypriote - IMO : 8908466) survenu le 3 mars 2023 entre Douvres et Calais.

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 susvisés du Code des transports et de la résolution MSC 255 (84) de l'Organisation Maritime Internationale.

Secrétariat d'État chargé de la mer

BEAmer

Arche Sud
92055 LA DEFENSE CEDEX
téléphone : 33 (0) 1 40 81 38 24
bea-mer@developpement-durable.gouv.fr
www.bea-mer.developpement-durable.gouv.fr

L'Administrateur Général des Affaires Maritimes
François-Xavier RUBIN DE CERVEN
Directeur du BEAmer

Investigation decision



SECRETARIAT D'ÉTAT
CHARGÉ DE LA MER

Liberté
Égalité
Fraternité

Bureau d'enquêtes sur
les événements de mer



Paris, le 08 March 2023

N/réf. : BEAmer 03

Decision

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

- Having regard** to the Code of international standards and recommended practices for a safety investigation into a marine casualty or marine incident (Casualty Investigation Code);
- Having regard** to the directive 2009/18/CE establishing the fundamental principles governing the investigation of accidents in the maritime transport sector in particular paragraph 4 of its article 7;
- Having regard** to the Transport Code, articles L1621-1 to L1622-2 and R1621-1 to R1621-38 relating to technical and safety investigations after marine casualties ;

DECIDE

Article 1: According chapter 7 of the casualty investigation Code and articles L1621-1 to L1622-2 and R1621-1 to R1621-38 of the French transport Code, a safety investigation will be carried out following the fire in engine room of the ferry ISLE OF INNISFREE (Cyprus flag - IMO : 8908466) on March 3, 2023, between Dover and Calais.

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)).

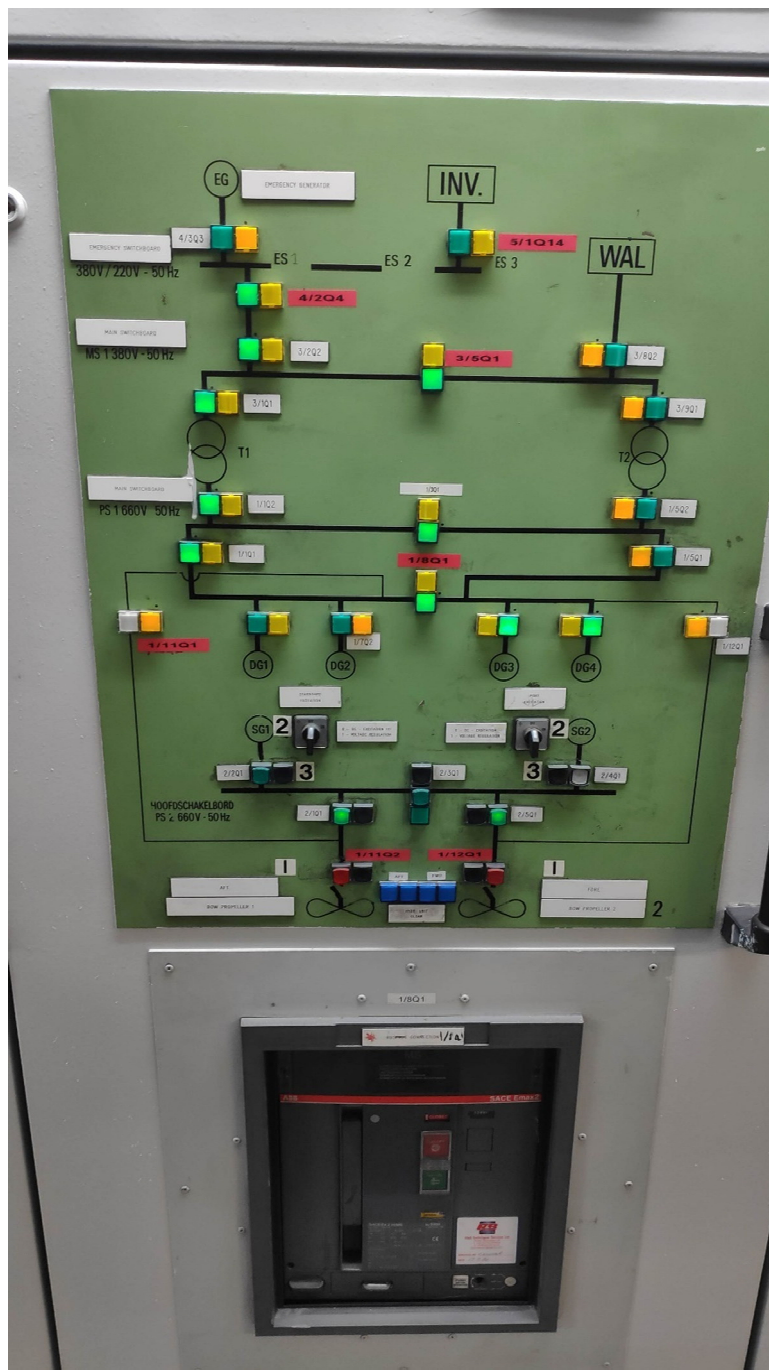
François-Xavier RUBIN DE CERVENIS
Director of the BEAMER

Secrétariat d'État chargé de la mer

BEAMER

Arche Sud
92055 LA DEFENSE CEDEX
téléphone : 33 (0) 1 40 81 38 24
bea-mer@developpement-durable.gouv.fr
www.bea-mer.developpement-durable.gouv.fr

Synoptique de la production électrique du navire
Synoptic view of the ship's electrical production



Tableaux électriques des DG au PC machine après l'incendie
DG's switchboard in the engine control room after the fire





**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Bureau d'enquêtes sur les événements de mer (BEAmer)

Arche sud

92055 LA DEFENSE CEDEX

Téléphone : **+33 (0)1 40 81 38 24**

Adresse électronique : bea-mer@developpement-durable.gouv.fr

Site web : www.bea-mer.developpement-durable.gouv.fr



Intertek