



Rapport d'enquête Investigation report

**Incendie du compartiment machine à bord du navire CMA CGM TITUS
le 29 mars 2022, en mer d'Arabie**

**Fire in the engine room on board CMA CGM TITUS
on 29 March 2022, in the Arabian Sea**

Bureau d'enquêtes sur les événements de mer

Rapport publié : septembre 2023

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.

1	Résumé	Page	4
2	Informations factuelles		
2.1	Contexte	Page	5
2.2	Navire	Page	5
2.3	Équipage	Page	6
2.4	Accident	Page	6
2.5	Intervention	Page	6
3	Exposé	Page	8
4	Analyse	Page	12
4.1	Origine de l'incendie	Page	12
4.2	Propagation de l'incendie	Page	16
5	Conclusions	Page	19
6	Enseignements	Page	20
7	Recommandation	Page	21
	Annexes		
A.	Liste des abréviations	Page	41
B.	Décision d'enquête	Page	42
C.	Vue éclatée turbosoufflante	Page	43
D.	Vue en coupe	Page	44

1 Résumé

Le 26 mars 2022 dans la soirée, le porte-conteneurs CMA CGM TITUS appareille du port de Jeddah en Arabie Saoudite à destination de Jebel Ali aux Emirats Arabes Unis.

Le 29 mars à 23h46, l'alarme incendie retentit et toutes les cellules de détection des ponts 2 et 3 sont déclenchées. Le feu est parti du groupe électrogène n°4 et s'est propagé dans tout le local des diesels-alternateurs 3 et 4 ainsi que dans les compartiments adjacents.

Le moteur principal est stoppé à 23h55 (heure VDR), à 23h59 il y a disjonction générale de tous les groupes (groupe de secours exclu).

L'équipage prend toutes les mesures pour lutter contre l'incendie et le 30 mars à 00h26 l'extinction fixe au CO2 est déclenchée dans le compartiment machine.

À 06h43, les feux au magasin machine et au local des groupes sont éteints.

À 16h38, les différents locaux machine sont vérifiés et réinvestis.

Le 1er avril à 21h00, le navire est à la dérive en mer d'Arabie, le long des côtes d'Oman et un contact VHF est établi avec le remorqueur d'assistance BOKA ALPINE.

Le 2 avril à 07h00, le remorqueur d'assistance a croché sa remorque au CMA CGM TITUS et le convoi met en route à destination de Jebel Ali (port de Dubai).

Le 7 avril à 10h24, fin de route libre du convoi, le navire est sur rade.

Le 8 avril, diverses inspections des autorités ont lieu et à 16h12, le CMA CGM TITUS est amarré tribord à quai.

Le CMA CGM TITUS est remis en ligne le 17 août après d'importants travaux de remise en état des locaux et matériels touchés par l'incendie.

Le BEAmer émet trois enseignements sur cet événement et adresse une recommandation.

2 Informations factuelles

2.1 Contexte

Le CMA CGM TITUS est un porte-conteneurs appartenant en propre à l'armement CMA SHIPS. Le navire est affecté à la ligne EPIC. C'est une ligne entre des ports d'Europe du Nord et du sous-continent Indien en passant par le canal de Suez. La rotation dure cinquante-six jours et comporte quatorze escales. Parmi ces escales on trouve les ports de Djeddah en Arabie Saoudite et Jebel Ali aux Emirats Arabes Unis. Pour assurer une continuité dans le service, huit navires sont affectés à la ligne.

2.2 Navire



Figure 1: CMA CGM TITUS

- N° OMI : 9450636
- Immatriculation : RIF 935699
- Longueur hors-tout : 334,03 m
- Jauge Brute : 90931
- Capacité en conteneurs : 8469 EVP
- Propulsion : 72 240 kW
- Année de construction : 2010

Pour fournir l'alimentation électrique du bord, le navire est équipé de quatre diesel-alternateurs (DA) de 2700 kW, de marque Daihatsu et de type 8DK32. Ces quatre générateurs sont répartis dans deux compartiments situés au pont 3. Les DA 3 et 4 sur bâbord et les DA 1 et 2 sur tribord. Sur le pont situé juste au-dessus (pont 2) du local des DA 3 et 4 se trouve le magasin machine.

2.3 Équipage

L'effectif est de 30 personnes. L'état-major est de nationalité française et roumaine et les autres membres d'équipage sont de nationalité philippine et ukrainienne.

Tous ont leurs brevets, certificats et aptitude médicale à jour.

Quelques semaines avant l'événement, l'équipage a reçu une formation incendie à bord par une société spécialisée. Les formateurs pompiers ont embarqué pendant quatre jours et ont organisé six exercices incendie.

2.4 Accident

Heure locale TU + 4

L'accident s'est produit en mer, au large dans le sud d'Oman.

Le **Mercredi 29 mars 2022, à 23h43**, une alarme incendie se déclenche dans le local diesel-alternateur.

Le feu qui a pris au niveau de la turbosoufflante du diesel-alternateur n°4 se répand dans tout le local puis aux locaux adjacents.

2.5 Intervention

Heure locale TU + 4

Mercredi 30 avril 2022, étant donné l'étendue des dégâts occasionnés à la machine par l'incendie, il est décidé de faire appel à un remorqueur.

Le **vendredi 1^{er} avril**, le navire est à la dérive et le contact est établi par VHF avec le remorqueur d'assistance BOKA ALPINE.

Le **samedi 2 avril** au lever du soleil, le BOKA ALPINE est en approche et à **06h06** la touline est à bord du remorqueur. L'équipage passe un va et vient et à **06h10**, la chaîne de remorquage est connectée à l'aussière du treuil gréé.

À **06h40**, la chaîne de remorquage prolongée de la remorque est capelée au « Smit Bracket¹ ».

À **07h00**, le convoi met en route pour Jebel Ali (port de Dubai).



Figure 2 - Chaîne de remorquage connectée au "Smit Bracket"

Le **jeudi 7 avril à 10h24**, fin de route libre, le convoi se met à la dérive à dix milles dans le nord de la station de pilotage à la demande des autorités portuaires.

Le **vendredi 8 avril**, inspection des autorités. Après leur accord, l'embarquement de deux pilotes est effectué puis les remorqueurs portuaires sont capelés et le navire peut rentrer au port de Jebel Ali.

¹ Dispositif de remorquage d'urgence pour navire.

À **16h12**, le CMA CGM TITUS est amarré tribord à quai, remorqueur largué, terminé pour la manœuvre.

Le **samedi 9 avril**, deux enquêteurs du BEAmer se rendent à bord.

3 Exposé

Heure locale TU + 4

Du 2 octobre au 1^{er} décembre 2019, maintenance générale de la turbosoufflante du diesel-alternateur n°4 à Savannah et remplacement de diverses pièces.

La roue de distribution, l'arbre et les ailettes coté turbine ont été changés ainsi que le palier côté gaz. Le palier côté compresseur n'a pas été remplacé.

Fin janvier 2020, maintenance générale du diesel-alternateur côté moteur ; pas de contrôle turbosoufflante prévu.

Le 12 mars 2022, lessivage de la turbosoufflante à l'échéance des 200 heures (conformément aux préconisations du constructeur, le lessivage se fait à l'eau).

Le 13 mars 2022, soutage à Anvers. D'après le compte rendu du laboratoire d'analyses, les HFO (Heavy Fuel Oil) souté et résiduel à bord ne sont pas compatibles (Ce qui pourrait contribuer à augmenter la température de combustion et d'échappement).

Un exercice abandon et un exercice incendie sont organisés dans les vingt-quatre heures suivant le départ.

Le 26 mars 2022 à 19h16 (TU+3), appareillé du port de Jeddah en Arabie Saoudite à destination de Jebel Ali aux Emirats Arabes Unis.

Le 29 mars 2022, les montres sont avancées d'une heure pour passer en heure bord **TU+4**.

Vers 10 heures, le diesel-alternateur n°4 est mis en service.

En fin de soirée le vent est de secteur nord-ouest 2 beaufort, mer 1.

À **23h35**, le second mécanicien qui a les alarmes pour la nuit, appelle la passerelle de sa cabine pour signaler qu'il a terminé sa ronde à la machine et qu'il n'y a rien à signaler.

À **23h43**, l'alarme incendie du pont 3 (cellule sur l'avant du diesel-alternateur n°4) se déclenche. Le timonier est immédiatement envoyé sur place par l'officier de quart pour vérification. Dans le même temps, la préalarme incendie s'active sur le logiciel de surveillance d'alarmes.

À **23h44**, arrêt du diesel-alternateur n°4.

À **23h47**, le commandant est en passerelle. Les cellules de détection incendie des ponts 2 et 3 sont toutes en alarme. De la fumée sort du compartiment machine. L'alarme « watermist² » de la zone des diesel-alternateurs 3 et 4 s'active. Le commandant déclenche l'alarme générale avec diffusion générale d'appel aux postes d'incendie.

À **23h53**, l'équipage est au complet chacun suivant son rôle incendie. Les équipes pompiers sont en préparation et l'équipe en charge du matériel dispose les manches en prévision de l'investigation par les coursives bâbord et tribord.

À **23h56**, deux équipes de pompiers sont prêtes et en attente sur la plage arrière.

À **23h57 (VDR)** le commandant stoppe la ventilation machine et le chef mécanicien les vannes à fermeture rapide sauf celles des groupes qui sont situées à l'entrée du local.

À **23h59**, l'alarme « watermist » zone 1 (moteur principal) se déclenche automatiquement et l'arrêt du moteur principal est activé par la télécommande de la passerelle.

Le 30 mars 2022, à 00h01 il y a une disjonction générale automatique, le groupe de secours démarre et se couple sur le tableau de secours. L'alarme « watermist » zone 4 (chaudière) se déclenche automatiquement et le commandant demande à une troisième équipe de pompiers de se préparer.

À **00h08**, il n'a pas été possible de démarrer la pompe incendie de secours depuis la passerelle, ni de l'armoire incendie principale, ni du tableau de secours. C'est à **00h15** que le chef mécanicien parvient à démarrer cette pompe en forçant un relais dans le tableau de secours.

À **00h17**, l'équipe pompier n°1 entre dans l'atelier machine par bâbord et rapporte qu'il y a énormément de fumée dans ce local.

² Dispositif d'extinction par projection d'eau diffusée.

À **00h18**, l'équipe pompier n°2 tente d'investir le compartiment machine par la coursive tribord mais n'y parvient pas en raison d'une température trop élevée.

À **00h21**, l'équipe pompier n°1 informe qu'il y a des flammes à l'intérieur de l'atelier machine.

À **00h22**, devant l'impossibilité d'investir les locaux, le commandant demande à l'équipage de se rassembler sur la plage de manœuvre arrière.

À **00h26**, après avoir vérifié que l'équipage est au complet hors du compartiment machine, le commandant donne l'ordre au chef mécanicien de déclencher le dispositif d'extinction fixe au CO2 dans le compartiment machine.

Le chef mécanicien percute une charge complète de bouteille de CO2 (353 bouteilles) depuis l'armoire incendie principale.

À **00h36**, une communication téléphonique par satellite est établie entre la passerelle et l'armement.

À **00h52**, les trois équipes de pompiers sont prêtes et en attente sur la plage de manœuvre arrière.

À **00h53**, l'équipe de pompiers n°1 pénètre dans le compartiment machine par tribord alors que l'équipe n°2 est en soutien et passe les manches incendie. L'équipe n°3 s'introduit par bâbord pour protéger l'atelier machine.

À **01h31**, les équipes de pompiers 1 et 2 ressortent sur la plage arrière, ne pouvant rester dans le compartiment machine à cause de la chaleur.

Le chef mécanicien démarre la pompe « watermist DA 3 et 4 » sur l'ordre du commandant.

À **01h39**, pas de signe de propagation du feu au pont principal et à **01h59** les aménagements sont vérifiés, il n'y a ni feu ni fumée.

À **02h18**, la 3^{ème} équipe de pompiers évacue l'atelier qu'elle ne peut tenir à cause de la température trop élevée qui y règne.

À **02h28**, les équipes de pompiers 1 et 2 entrent dans le compartiment machine par l'échappée arrière.

À **02h36**, le local, où sont stockés l'oxygène et l'acétylène, situé sur l'arrière du château est réfrigéré par l'équipage.

À partir de **04h01** les équipes de pompiers 1 et 2 se relaient pour progresser par la coursive tribord puis l'escalier jusqu'au pont 3 tribord et au local diesel-alternateurs 3 et 4. Ils ne repèrent pas de signe de feu.

À **04h57**, le chef mécanicien équipé d'un appareil respiratoire autonome entre dans le compartiment machine pour l'inspecter et signale un feu au magasin machine qui est situé en avant de l'atelier.

Les équipes incendie attaquent le feu du magasin machine à la lance à incendie et à **06h23**, le feu étant maîtrisé, une équipe de pompiers progresse jusqu'au local diesel-alternateurs 3 et 4.

À **06h43**, les feux magasin machine et local diesel-alternateurs sont éteints. Une surveillance du compartiment machine est mise en place pour parer une éventuelle reprise des foyers d'incendie.

À **16h38**, l'atmosphère à l'intérieur du compartiment machine est contrôlé au détecteur de gaz et aucun gaz mortel n'est détecté.

Des inspections des différents compartiments sont réalisées pour inventorier les équipements disponibles.

La propulsion est perdue ainsi que la moitié de la production électrique et le système d'extinction fixe au CO2 a été totalement utilisé.

Le navire est remorqué au port de Jebel Ali pour y effectuer contrôles et réparations.

Il a été remis en ligne le **17 août 2022** sans le diesel-alternateur 4 à cause des délais importants dans l'approvisionnement des pièces détachées.

Les travaux suivants ont été effectués:

- Visite complète du diesel-alternateur 4 et remplacement de la turbosoufflante.
- Remplacement des câbles endommagés par l'incendie.
- Nettoyage des suies dans le compartiment machine.
- Rénovation du plafond du compartiment diesel-alternateurs 3 et 4 (21 tonnes d'acier ont été nécessaires).

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 BEAMer a établi la séquence des événements ayant entraîné l'accident, à savoir :

1. Origine de l'incendie
2. Propagation de l'incendie

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 Origine de l'incendie

4.1.1 Théorie de l'incendie

Pour théoriser un incendie, on représente un feu potentiel sous la forme d'un triangle. Chacun des trois côtés du triangle étant un élément nécessaire pour que l'incendie se déclare. Ils doivent être tous les trois présents au même moment et la combinaison de ces trois côtés représente un feu se déclarant.

Le premier des trois côtés est l'oxygène de l'air, présent à 21% dans l'atmosphère, il est essentiel au bon fonctionnement des moteurs à combustion interne. Il est donc présent en grande quantité dans les locaux machines puisqu'une ventilation énergique est mise en place pour assurer l'alimentation des moteurs en air.

Le deuxième élément, le carburant est aussi présent en grande quantité dans les compartiments machine. On trouve du combustible liquide alimentant la combustion des moteurs, de l'huile de graissage et de lubrification et éventuellement des imbrûlés provenant de combustion incomplète.

Enfin, le troisième élément, l'énergie d'activation est présente sur les moteurs en général ou tous les éléments susceptibles de générer une température élevée (point chauds liés à des frottements ou une lubrification peu efficace, flamme nue, collecteur où circule des gaz chauds, etc.) et en particulier les turbosoufflantes côté échappement ou les températures sont élevées.

Les trois côtés du triangle réunis sont l'image d'un feu se déclarant. Feu qui pourra ensuite être représenté sous la forme d'un tétraèdre, le quatrième côté étant la réaction de combustion (correspondant à l'émission de radicaux libres générant une réaction exothermique).

4.1.2 Déclaration de l'incendie

La turbosoufflante du diesel-alternateur n°4 a été démontée puis emmenée dans un atelier pour y être inspectée.



Figure 3 - Turbosoufflante n°4 après démontage

Il a été constaté in situ que le côté compresseur a entièrement brûlé et a disparu.

Il est possible que des imbrûlés côté turbine provoquent une inflammation. Une avarie sur les paliers peut également être à l'origine d'une énergie d'activation.

Après démontage de la turbosoufflante côté turbine, on s'aperçoit que l'arbre et le palier sont en bon état. L'arbre tourne librement dans le palier, aucun des deux ne porte de traces de combustion, il n'y a donc pas eu de passage de gaz chauds.



Figure 4 - Palier



Figure 5 - Arbre

Suite au démontage, l'ensemble côté gaz a été inspecté et la roue de distribution ainsi que la turbine sont en bon état également. On remarque cependant que les deux éléments sont très encrassés et que même si le passage des gaz est réduit, il reste libre.



Figure 6 - Roue de distribution



Figure 7 - Turbine

Malgré l'élévation de température côté gaz, la cause de l'incendie n'est pas à considérer de ce côté.

Tout a brûlé côté air, le compresseur a été totalement consumé. Il y a à proximité des filtres d'aspiration de la turbosoufflante du comburant et une énergie d'activation, il ne manquerait que le carburant pour générer une combustion. (Voir schéma en annexe C)

Lors de la visite à bord, il n'a pas été remarqué de fuites sur la rampe d'alimentation des injecteurs, ni de fuites venant de la plateforme au-dessus de la turbosoufflante.

Il n'a pas été constaté de dommages dus à l'incendie sur le collecteur d'échappement du diesel-alternateur n°4.

Par contre, il a été constaté que la pompe de réfrigération des injecteurs en tête du moteur et sous l'aspiration air de la turbosoufflante était imprégnée de gasoil ainsi qu'une bride du tuyau d'arrivée.



Figure 8 - Pompe de réfrigération des injecteurs.

Toutes les traces de l'incendie se situent au-dessus de cette pompe.

La fuite de la pompe aurait pu alimenter l'incendie par l'aspiration par le côté turbine du combustible et expliquer la température plus élevée des gaz d'échappement par un excès de combustible et imbrûlés.

Tout vient de la partie air détruite de la turbosoufflante qui a alimenté l'incendie, c'est donc une hypothèse probable de déclaration de l'incendie.

Par ailleurs, la compagnie observe que la réglementation pourrait être améliorée :

« Le compartimentage du CMA CGM TITUS conforme à la réglementation pour navires de charge a provoqué la propagation des fumées au reste de la machine et notamment sous le PC machine (cofferdam ouvert, brûlage du câble de commande de stop de la pompe incendie de secours), local chaudière, moteur principal, atelier, magasin.

Tous les câbles passant au-dessus du GE3/ 4 ont été brûlés (6600V – 440V – 24V).

Une bride de tuyau d'air d'alimentation générale 7 bar se trouvant au plafond du local GE3/ 4 a été endommagée pendant l'explosion provoquant une fuite d'air et suralimentant le feu. »

4.2 Propagation de l'incendie

4.2.1 Lutte contre l'incendie

Dans la chronologie de la lutte contre l'incendie, on peut discerner plusieurs actions et étapes.

Alarme et eau pulvérisée :

La première cellule de détection incendie qui a déclenché est celle située sur l'avant du diesel-alternateur n°4, puis très rapidement les cellules de détection déclenchent les unes après les autres ainsi que l'eau pulvérisée du local diesel-alternateur 3 et 4.

Le système d'extinction fixe à eau pulvérisée est conforme à la réglementation au moment des faits et a fonctionné normalement, cependant, il ne suffira pas à contenir et éteindre l'incendie.

Le BEAmer observe que lors d'autres cas d'incendie machine qui ont fait l'objet d'une enquête, le système d'extinction fixe à eau pulvérisée haute pression dit « hi-fog », a été plus efficace. Ce système n'était pas obligatoire sur ce type de navire au moment de l'accident. La dernière série de navire de CMA SHIPS est équipé de système hi-fog à titre volontaire.

L'effet conjugué refroidissement-étouffement des particules d'eau en suspension dans l'atmosphère est particulièrement efficace.

Tentatives d'investigation et protection des compartiments adjacents par les équipes de pompiers :

L'équipage a répondu rapidement à l'alarme générale et à l'appel au poste d'incendie.

Les équipes pompier se sont équipées et mises en attente à disposition du responsable de la lutte avec célérité tandis qu'une autre équipe a préparé le matériel.

Puis les équipes pompier ont tenté des investigations dans les locaux où régnait l'incendie en utilisant divers accès et échappées machine.

La protection des différents compartiments a permis d'éviter que le feu ne se propage à l'ensemble du navire.

Le local groupe de secours dont la caisse à combustible est située au-dessus de l'atelier machine (espace où le feu s'est propagé) a été fort heureusement épargné probablement grâce au refroidissement par arrosage de l'équipage.

La caisse à combustible d'alimentation du groupe de secours se trouve dans un local non complètement séparé du compartiment machine par un cofferdam. Cette conception n'a pas permis d'éviter la totalité de la transmission de chaleur consécutive à l'incendie. Si ce local avait été touché, cela aurait pu priver le navire d'énergie de secours et propager l'incendie dans la totalité des emménagements (Cf annexe D).

La convention SOLAS précise à l'article II-I/43 :

« Il convient d'éviter, pour autant que ce soit possible dans la pratique, que le local contenant la source d'énergie électrique de secours, le matériel de transformation associé, s'il en existe, la source transitoire d'énergie électrique de secours et le tableau de secours soit contigu aux cloisonnements qui constituent les limites des locaux de machines (...) ou des locaux contenant la source principale d'énergie électrique, le matériel de transformation associé, s'il en existe, et le tableau principal. »

L'équipage a été formé in situ par une équipe de formation professionnelle lors d'un stage feu dédié au navire. Ils ont pu lors de ce stage répéter des exercices sur plusieurs jours dans différents locaux du navire et en utilisant les matériels disponibles à bord. Cet entraînement à bord a grandement facilité les opérations liées aux actions et investigations humaines grâce à une parfaite maîtrise de l'environnement et de l'utilisation du matériel disponible.



Figure 9 - Local diesel-alternateurs 3 et 4 après incendie



Figure 10 - Magasin machine après incendie

Mesures conservatoires prises par le commandant :

Dès qu'il a été prévenu, le commandant est arrivé rapidement en passerelle. Il a immédiatement déclenché l'alarme générale et fait une diffusion générale appelant au poste d'incendie.

Le commandant a stoppé la ventilation et le chef mécanicien a actionné les vannes à fermeture rapide des caisses une quinzaine de minutes après que le feu ait été détecté.

Il est recommandé en général de stopper la ventilation le plus rapidement possible pour éviter que l'incendie ne soit toujours alimenté en oxygène de l'air.

Les vannes à fermeture rapide ont été fermées par le chef mécanicien mais pas les vannes des groupes qui sont situées dans le local concerné en feu.

Le délai pour effectuer les actions essentielles qui doivent être immédiates est un facteur contributif au développement de l'incendie.

4.2.2 Extinction de l'incendie

Devant l'impossibilité pour les équipes pompier d'investir les locaux pour combattre le feu au plus près, essentiellement à cause des températures trop élevées dans les espaces en feu, le capitaine décide à 00h22 de rassembler l'équipage sur la plage arrière.

Après s'être assuré de la présence de tout l'équipage et de l'isolement de la tranche concernée, le commandant ordonne le déclenchement du système d'extinction fixe au CO₂.

La décision de déclencher le dispositif a été prise 39 minutes après le début de l'incendie.

L'expérience prouve qu'à défaut du système « hi-fog », le système d'extinction fixe au CO₂ est le plus efficace pour lutter contre l'incendie dans un espace clos. Il doit être déclenché rapidement et a pour avantage certain de ne pas endommager le matériel.

Le capitaine a pris le temps de la réflexion avant de prendre la décision d'utiliser le système d'extinction fixe au CO₂ car il était conscient de devoir utiliser toute la charge disponible à bord et de n'avoir plus de solution de lutte une fois celle-ci utilisée. Néanmoins, il semble à posteriori que ce délai de 43 minutes à partir de la première alarme semble long et a permis à l'incendie de se propager.

La mise en œuvre relativement tardive du dispositif d'extinction fixe au CO₂ est un facteur contributif à l'extension de l'incendie.

5 Conclusions

Le 29 mars 2022, le porte-conteneurs CMA CGM TITUS navigue au large d'Oman à destination de Jebel Ali aux Emirats Arabes Unis.

Dans la nuit, le feu se déclenche dans le local des diesels-alternateurs 3 et 4.

La cause probable de départ du feu est une fuite au niveau de la pompe de réfrigération des injecteurs du diesel-alternateur n°4.

Malgré la mise en action rapide de l'équipage, le feu se propage dans différents locaux machine.

Compte tenu de la nécessité de réactions très rapides pour contenir le feu, le temps pris pour effectuer les actions essentielles a contribué au développement de l'incendie.

Le déclenchement du système d'extinction fixe au CO2 permettra de contenir l'incendie, de le maîtriser puis de l'éteindre.

Le navire privé de propulsion dérive ensuite en mer d'Arabie.

Un remorqueur d'assistance, capelé de façon sûre grâce au système « Smit Bracket » installé par l'armateur a permis le remorquage jusqu'au port de Jebel Ali sans difficulté.

6 Enseignements

1. **2023-E-22** : en comparaison avec d'autres incendies analysés par le *BEA*mer récemment, il semble que les dispositifs d'extinctions fixes par projection d'eau diffusée sous haute pression soient plus efficaces que les systèmes classiques (watermist et CO2).
2. **2023-E-23** : la formation des marins à la lutte contre l'incendie par des formateurs pompiers in situ permet de maîtriser les espaces et techniques de lutte à bord.
3. **2023-E-24** : l'équipage a eu le bon réflexe de refroidir la caisse à combustible du groupe de secours qui était contiguë à un local en feu. Sans cette initiative, les conséquences de l'incendie auraient pu être bien plus graves. La procédure bord ne tenait pas compte de cette disposition particulière.

7 Recommandation

Le BEA mer recommande :

À l'armement CMA SHIPS :

1. **2023-R-06** : de s'assurer, à la lumière de cet accident de la pertinence et de la chronologie des actions immédiates à entreprendre et de compléter les fiches reflexes incendie en conséquence.

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

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 Organisation (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. Therefore, using this report for other purposes could lead to erroneous interpretations.

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

1	Summary	Page	24
2	Factual information		
2.1	Background	Page	25
2.2	Vessel	Page	25
2.3	Crew	Page	26
2.4	Marine casualty information	Page	26
2.5	Emergency response	Page	26
3	Narrative	Page	28
4	Analysis	Page	32
4.1	Origin of the fire	Page	32
4.2	Spread of the fire	Page	36
5	Conclusions	Page	39
6	Safety lessons	Page	40
7	Safety recommendation	Page	40
	Annexes		
A.	Abbreviation list	Page	41
B.	Investigation decision	Page	42
C.	Exploded view of turbocharger	Page	43
D.	Sectional view	Page	44

1 Summary

On the evening of 26 March 2022, the container ship CMA CGM TITUS sailed from the port of Jeddah in Saudi Arabia to Jebel Ali in the United Arab Emirates.

At 11:46 pm on 29 March, the fire alarm sounded and all detection cells on decks 2 and 3 were triggered. The fire started in generator no. 4 and spread throughout diesel generators 3 and 4 room, as well as to adjacent compartments.

The main engine was stopped at 11:55 pm (VDR time), and at 11:59 pm there was a general shutdown of all units (excluding the emergency unit).

The crew took all necessary measures to fight the fire, and at 12:26 am on 30 March, fixed CO2 extinguishing was triggered in the engine compartment. At 06:43 am, the fires in the engine store and generator room were extinguished. At 4:38 pm, the various engine rooms were checked and reoccupied.

On 1 April at 9:00 pm, the vessel was adrift in the Arabian Sea, off the coast of Oman, and VHF contact was established with the BOKA ALPINE assistance tug.

At 07:00 am on 2 April, the assistance tug made fast its tow to CMA CGM TITUS, and the convoy set sail for Jebel Ali (port of Dubai).

At 10:24 am on 7 April, at the end of the convoy's full sea passage, the vessel was moored on roads.

On 8 April, various inspections by the authorities took place, and at 4:12 pm, CMA CGM TITUS was moored starboard alongside.

CMA CGM TITUS went back into service on 17 August, after extensive repairs to the spaces and equipment affected by the fire.

The *BEA*mer has issued three safety lessons on this event and one recommendation.

2 Factual information

2.1 Background

CMA CGM TITUS is a container ship wholly-owned by CMA SHIPS. The vessel is assigned to the EPIC line. This route connects ports in Northern Europe with the Indian subcontinent, via the Suez Canal. The turnround lasts fifty-six days and includes fourteen port calls. These include the ports of Jeddah in Saudi Arabia and Jebel Ali in the United Arab Emirates. To ensure continuity of service, eight vessels are assigned to the line.

2.2 Vessel



Figure 1: CMA CGM TITUS

- IMO number : 9450636
- Registration : FIR 935699
- Length overall : 334.03 m
- Gross tonnage : 90,931
- Container carrying capacity : 8,469 TEU
- Propulsion : 72,240 kW
- Year of construction : 2010

To provide the on-board power supply, the vessel is equipped with four 2700 kW Daihatsu type 8DK32 diesel alternators (DA). These four generators are located in two compartments on deck 3. DAs 3 and 4 on port and DAs 1 and 2 on starboard. On the deck just above (deck 2) the DA 3 and 4 room is the engine store.

2.3 Crew

The complement consists of 30 people. Staff members are of French and Romanian nationality, while other crew members are of Filipino and Ukrainian nationality.

All have their certificates and medical fitness up to date.

A few weeks before the event, the crew received on-board fire training from a specialist company. The fire department trainers spent four days on board and organised six firefighting drills.

2.4 Marine casualty information

Local time GMT + 4

The accident occurred at sea, off the south coast of Oman.

On **Wednesday, 29 March 2022, at 11:43 pm**, a fire alarm went off in the diesel alternator room.

The fire, which started in the turbocharger of diesel alternator no. 4, spread throughout the room and then to adjacent spaces.

2.5 Emergency response

Local time GMT + 4

On **Wednesday 30 April 2022**, given the extent of the fire damage to the engine spaces, it was decided to request the assistance of a tugboat.

On **Friday 1st April**, the vessel was adrift and contact was made by VHF with the BOKA ALPINE assistance tug.

At sunrise on **Saturday 2nd April**, BOKA ALPINE was on approach, and at **06:06 am** the heaving line was aboard the tug. The crew reeved a hauling line, and at **06:10 am**, the towing chain was connected to the hawser of the rigged winch.

At **06:40 am**, the towing chain linked to the towline was connected to the « Smit Bracket ³ ».

At **07:00 am**, the convoy sailed for Jebel Ali (port of Dubai).



Figure 2 – Towing chain connected to the "Smit Bracket"

At **10:24am on Thursday 7 April**, at the end of the full sea passage, the convoy was set adrift ten miles north of the pilot station, at the request of the port authorities.

On **Friday 8 April**: Inspection by the authorities. With their agreement, two pilots were taken on board, the harbour tugs were secured and the vessel was cleared to enter the port of Jebel Ali.

At **4:12 pm**, CMA CGM TITUS was moored starboard alongside, the tugboat let go, manoeuvre was completed.

On **Saturday 9 April**, two BEAmer investigators went on board.

³ Emergency towing device for vessels.

3 Narrative

Local time GMT + 4

From 2 October to 1 December 2019, general maintenance had been carried out on the turbocharger of the No. 4 diesel-alternator in Savannah, replacing various parts.

The gear wheel, shaft and blades on the turbine side have been replaced, as has the bearing on the gas side. The compressor-side bearing was not replaced.

End of January 2020, general maintenance of the diesel alternator on the engine side; no turbocharger inspection planned.

On 12 March 2022, the turbocharger was washed at the 200-hour service interval (in accordance with the manufacturer's recommendations, washing has to be carried out with water).

On 13 March 2022, bunkering in Antwerp. According to the analysis laboratory's report, the HFO (Heavy Fuel Oil) bunkered and residual on board were not compatible (which could contribute to higher combustion and exhaust temperatures).

An abandon ship drill and a fire fighting drill were organised within twenty-four hours of departure.

On 26 March 2022 at 7:16 pm (GMT+3), departed from the port of Jeddah in Saudi Arabia, bound for Jebel Ali in the United Arab Emirates.

On 29 March 2022, watches were set ahead by one hour to **GMT+4 on-board time**.

At around 10 am, diesel alternator no. 4 was launched.

At the end of the evening, the wind was north-westerly 2 Beaufort, sea state 1.

At 11:35 pm, the second engineer, who had the alarms for the night, called the bridge from his cabin to report that he had completed his engine patrol and that there was nothing to report.

At 11:43 pm, the fire alarm on deck 3 (cell forward of diesel alternator n°4) went off. The helmsman was immediately dispatched by the officer of the watch to check the situation.

At the same time, the fire pre-alarm was activated on the alarm monitoring software.

At 11:44 pm, shutdown of diesel alternator no. 4.

At 11:47 pm, the master is on the bridge. The fire detection cells on decks 2 and 3 were all in alarm. Smoke emanated from the engine room. The “watermist⁴” alarm for diesel alternators 3 and 4 was activated. The master triggers the general alarm with a general broadcast to call for fire stations.

At 11:53 pm, all the crewmembers were on station, each according to his firefighting role. The firefighting teams were getting ready, and the team in charge of equipment was laying out the hoses in preparation for the investigation via the port and starboard alleyways.

At 11:56 pm, two teams of firefighters were ready and waiting on the afterdeck.

At 11:57 pm (VDR), the master stopped the engine ventilation and the chief engineer stopped the quick-closing valves, except for those at the entrance to the room.

At 11:59 pm, the zone 1 (main engine) watermist alarm was automatically triggered and the main engine shutdown was activated by the bridge remote control.

On March 30, 2022, at 12:01 am, an automatic general shutdown occurred, the emergency unit started up and coupled to the emergency switchboard. The zone 4 (boiler) "watermist" alarm went off automatically, and the commander called for a third team of firefighters to get ready.

At 12:08 am, it was not possible to start the emergency fire pump from the bridge, either from the main fire switchboard or from the emergency switchboard. **At 12:15 am**, the chief engineer managed to start the pump by forcing a relay in the emergency switchboard.

At 12:17am, firefighting team no. 1 entered the engine workshop from the port side and reported heavy smoke in the room.

At 12:18 am, Firefighting Team No. 2 attempted to enter the engine compartment via the starboard alleyway but was unable to do so because the temperature was too high.

At 12:21 am, Firefighting Team No. 1 reported flames inside the engine workshop.

At 12:22 am, faced with the impossibility of entering the spaces, the master asked the crew to muster on the aft manoeuvring deck.

⁴ Water spray extinguishing system

At 12:26 am, after checking that the entire crew was out of the engine spaces, the master ordered the chief engineer to activate the fixed CO2 fire extinguishing system in the engine compartment. The chief engineer struck a full load of CO2 cylinders (353 cylinders) from the main fire console.

At 12:36 am, a satellite telephone call was established between the bridge and the shipowner.

At 12:52 am, the three firefighting teams were ready and waiting on the aft manoeuvring deck.

At 12:53 am, firefighting team no.1 entered the engine compartment from the starboard side, while team no.2 supported the firefighters and passed the fire hoses. Team no. 3 entered on the port side to protect the engine workshop.

At 01:31 am, Firefighting Teams 1 and 2 emerged onto the aft deck, unable to stay in the engine compartment because of the heat.

The chief engineer started the "watermist DA 3 and 4" pump on the orders of the master.

At 01:39 am, there was no sign of fire spreading to the main deck, and at **01:59 am** the accommodations were checked: there was no fire or smoke.

At 02:18 am, the 3rd firefighting team evacuated the workshop, which it was unable to hold because of the excessively high temperature.

At 02:28 am, Firefighting Teams 1 and 2 entered the engine compartment via the aft escape route.

At 02:36 am, the oxygen and acetylene storage room at the rear of the bridge castle was cooled by the crew.

From 04:01 am onwards, Firefighting Teams 1 and 2 took it in turns to progress via the starboard alleyway and then the staircase to deck 3 starboard and the diesel alternator rooms 3 and 4. No signs of fire were detected.

At 04:57 am, the chief engineer, wearing a self-contained breathing apparatus (SCBA), entered the engine room to inspect it, and reported a fire in the engine store at the front of the workshop. Firefighting teams tackled the fire in the engine store with a fire hose, and at **06:23 am**, with the fire under control, a team of firefighters made their way to diesel alternators 3 and 4.

At 06:43 am, the fires in the engine store and diesel alternator room were extinguished. The engine room was monitored to prevent any reignition of the fires.

At 04:38 pm, the atmosphere inside the engine room was checked with a gas detector, and no lethal gases were detected.

Inspections of the various compartments were carried out to take an inventory of the available equipment.

Propulsion was lost, along with half the electrical production and the CO2-fixed extinguishing system has been totally used.

The vessel was towed to the port of Jebel Ali for checks and repairs.

She was put back on the line on **17 August 2022** without the diesel alternator 4, due to long delivery times for spare parts.

The following work has been carried out:

- Complete overhaul of diesel alternator 4 and replacement of the turbocharger.
- Replacement of fire-damaged cables.
- Soot removal in the engine room.
- Renovation of the ceiling of diesel alternators 3 and 4 (21 metric tonnes of steel were required)

4 Analysis

The method selected for this analysis is the method recommended by IMO A28 / Res 1075 «guidelines to assist investigators in the implementation of the casualty investigation code (Resolution MSC 255(84)) ».

BEAmer has at first drawn the sequence of events that caused the casualty namely:

1. **Origin of the fire**
2. **Spread of the fire**

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 Origin of the fire

4.1.1 Fire theory

To theorise a fire, a potential fire is represented in the form of a triangle. Each of the three sides of the triangle is a necessary element for the fire to break out. All three must be present at the same time and the combination of these three sides represents a fire breaking out.

The first of the three sides is oxygen in the air, 21% of which is present in the atmosphere and is essential for the proper operation of internal combustion engines. It is therefore present in large quantities in the engine rooms, since energetic ventilation is used to supply the engines with air. The second element, fuel, is also present in large quantities in the engine rooms. There is liquid fuel for engine combustion, lubricating oil and possibly unburnt fuel from incomplete combustion.

Finally, the third element, activation energy, is present on engines in general or on all components likely to generate high temperatures (hot spots due to friction or inefficient lubrication, bare flames, manifolds where hot gases circulate, etc.) and in particular turbochargers on the exhaust side where temperatures are high.

The three sides of the triangle together represent a fire. This fire can then be represented in the form of a tetrahedron, the fourth side being the combustion reaction (corresponding to the emission of free radicals generating an exothermic reaction).

4.1.2 Outbreak of fire

The turbocharger on the No. 4 diesel alternator was dismantled and taken to a workshop for inspection.



Figure 3 - Turbocharger n°4 after disassembly

It was found in situ that the compressor side had burnt completely and had disappeared.

It is possible that unburnt particles on the turbine side caused the ignition. Damage to the bearings could also be the source of the activation energy.

After disassembling the turbocharger on the turbine side, it can be seen that the shaft and bearing are in good condition. The shaft turns freely in the bearing, and there are no traces of combustion on either of them, so no hot gases have passed through.



Figure 4 - Bearing



Figure 5 - Shaft

Following disassembly, the gas-side assembly was inspected and the gear wheel and turbine were also in good condition. However, both components were very dirty, and although the gas flow was reduced, it remained free.



Figure 6 - Gear wheel



Figure 7 - Turbine

Despite the rise in temperature on the gas side, the cause of the fire is not to be considered on this side.

Everything burned on the air side, and the compressor was totally burnt out. In the vicinity of the turbocharger intake filters, there is oxidant and activation energy; the only thing missing is the fuel to generate combustion. (See diagram in Appendix C).

During the on-board inspection, no leaks were found on the injector feed rail, nor were any leaks coming from the platform above the turbocharger.

No fire damage was found on the exhaust manifold of the No. 4 diesel alternator.

However, it was found that the injector coolant pump at the head of the engine and under the air intake of the turbocharger was impregnated with diesel oil, as was a flange on the inlet pipe.

All traces of the fire are located above this pump.



Figure 8 – Injectors cooling pump.

The leakage from the pump could have fuelled the fire by suction from the turbine side of the fuel and explained the higher temperature of the exhaust gases by an excess of fuel and unburnt particles.

It all came from the destroyed air part of the turbocharger, which fuelled the fire, so it's a likely hypothesis of the fire outbreak.

In addition, the company notes that regulations could be improved:

« The compartmentation of CMA CGM TITUS in accordance with the regulations for cargo vessels caused the smoke to spread to the rest of the vessel, particularly under the engine control room

(open cofferdam, burning of the emergency fire pump stop control cable), boiler room, main engine, workshop and shop.

All the cables running above EG 3/4 were burnt (6600V - 440V - 24V). A 7-bar general supply air pipe flange on the ceiling of room EG 3/4 was damaged during the explosion, causing an air leak and over-fuelling the fire. »

4.2 Spread of the fire

4.2.1 Firefighting

The chronology of firefighting can be broken down into several actions and steps.

Alarm and water spray:

The first fire detection cell to go off was the one located at the front of diesel alternator No. 4, then very quickly the detection cells went off one after the other, as did the water spray in diesel alternator rooms 3 and 4. The fixed water spray extinguishing system complied with regulations at the time of the incident and performed normally; however, it was not sufficient to contain and extinguish the fire. The *BEA*mer observes that in other cases of engine room fires investigated, the fixed high-pressure water spray extinguishing system known as "hi-fog" was more effective. This system was not compulsory on this type of vessel at the time of the accident. The latest series of CMA SHIPS vessels are equipped with hi-fog systems on a voluntary basis.

The cooling-smothering combined effect of water particles suspended in the atmosphere is particularly effective.

Attempts to investigate and protect adjacent compartments by firefighting teams:

The crew quickly responded to the general alarm and the call to the fire stations.

The firefighting teams quickly equipped themselves and placed themselves at the disposal of the officer in charge of firefighting, while another team prepared the equipment.

The firefighting teams then attempted to investigate the spaces where the fire was located, using various access points and machine escape routes.

The protection of the various compartments prevented the fire from spreading to the whole vessel. The emergency generator room, whose fuel tank is located above the engine workshop (an area where the fire spread), was fortunately spared likely thanks to the cooling by water spraying done by the crew.

The emergency generator fuel tank is located in a room not fully separated from the engine room by a cofferdam. This design did not prevent the full transmission of heat produced by the fire. If this space had been affected, it could have deprived the vessel of emergency power and spread the fire throughout the accommodation (see Appendix D).

SOLAS Convention Chapter II-1 Part D Regulation 43, article 1.3 states:

« ... As far as practicable the space containing the emergency source of electrical power, associated transforming equipment, if any, the transitional source of emergency electrical power and the emergency switchboard shall not be contiguous to the boundaries of machinery spaces of category A or those spaces containing the main source of electrical power, associated transforming equipment, if any, and the main switchboard. »

The crew was trained in situ by a professional training team during a fire training course dedicated to the vessel. During this course, they were able to rehearse exercises over several days in different areas of the vessel, using the equipment available on board. This on-board training greatly facilitated operations linked to human actions and investigations, thanks to a perfect command of the environment and the use of the available equipment.



Figure 9 - Diesel alternator 3 and 4 room after fire



Figure 10 - Engine shop after fire

Conservatory measures taken by the master:

As soon as he was informed, the master quickly joined the bridge. He immediately set off the general alarm and made a general broadcast calling to the fire stations.

The master stopped the ventilation and the chief engineer activated the quick-closing valves on the tanks about fifteen minutes after the fire was detected.

It is recommended usually that ventilation be stopped as quickly as possible to prevent the fire from continuing to be supplied with oxygen from the air.

The quick-closing valves were closed by the chief engineer, but not the valves on the generator sets, which are located in the space affected by the fire.

The time taken to carry out essential actions, which must be immediate, is a factor contributing to the development of fire.

4.2.2 Extinction of the fire

As the firefighting teams couldn't enter the spaces to fight the fire as closely as possible, mainly because the temperatures in the burning areas were too high, the master decided at 12:22 am to muster the crew on the aft deck.

After ensuring that all the crew were present and that the section concerned was isolated, the master ordered the CO₂-fixed fire extinguishing system to be triggered.

The decision to activate the system was taken 39 minutes after the start of the fire.

Experience has shown that in the absence of a hi-fog system, a fixed CO₂ extinguishing system is the most effective way of fighting a fire in a confined space. It must be triggered quickly and has the clear advantage of not damaging the equipment.

The master took time to think before deciding to use the fixed CO₂ extinguishing system, as he was aware that he would have to use all the available capacity on board and that he would no longer have a response solution once this had been used. Nevertheless, in retrospect, it seems that the 43-minute timeframe from the first alarm seems long, as it allowed the fire to spread.

The relatively late operation of the fixed CO2 extinguishing system was a contributing factor in the spread of the fire.

5 Conclusion

On 29 March 2022, the container ship CMA CGM TITUS sailed off the coast of Oman bound for Jebel Ali in the United Arab Emirates.

During the night, a fire broke out in the diesel alternators 3 and 4 room.

The probable cause of the fire was a leak in the injector coolant pump on the No. 4 diesel alternator.

Despite the crew's rapid response, the fire spread to various engine spaces.

Given the need to react very quickly to contain the fire, the time taken to carry out the essential actions contributed to the development of the fire.

Triggering the fixed CO2 extinguishing system contained the fire, brought it under control and then extinguished it.

The vessel then drifted out of propulsion into the Arabian Sea.

The towline of an assistance tug, secured by the "Smit Bracket" system installed by the shipowner, enabled the vessel to be towed to the port of Jebel Ali without difficulty.

6 Safety lessons

1. **2023-E-22:** in comparison with other fires recently analysed by the *BEA*mer, it appears that fixed extinguishing systems using high-pressure water sprays are more effective than conventional systems (watermist and CO2).
2. **2023-E-23:** firefighting training for sailors by firefighting instructors in situ, enables them to master on-board firefighting spaces and techniques.
3. **2023-E-24:** the crew had the good sense to cool down the emergency unit's fuel tank, which was adjacent to a room on fire. Without this initiative, the consequences of the fire could have been much more serious. The on-board procedure did not take this particular provision into account.

7 Safety recommendation

The *BEA*mer recommends:

To the shipowner **CMA SHIPS:**

1. **2023-R-06:** to ensure, in the light of this accident, the relevance and timing of immediate actions to be taken, and to supplement the fire reflex cards accordingly.

Under no circumstances should a safety recommendation give rise to a presumption of liability or fault.

Liste des abréviations

Abbreviation list

BEAmer	:	Bureau d'enquêtes sur les événements de mer - French marine accident investigation bureau
EPIC	:	Europe Pakistan India Consortium
EVP/TEU	:	Equivalent Vingt Pieds – Twenty-foot equivalent Unit
HFO	:	Heavy Fuel Oil
OM/IMO	:	Organisation Maritime Internationale – International Maritime Organisation
RIF/FIR	:	Registre International Français – French International Register
VHF	:	Very High Frequency

Décision d'enquête – Investigation decision



Bureau d'enquêtes sur
les événements de mer



Paris, le **04 Avr. 2022**

N/réf. : BEAmer **005**

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 relative aux investigations sur les événements de mer ;
- 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 É 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 un incendie à la machine sur un groupe électrogène entraînant la perte de propulsion du porte-conteneur CMA CGM TITUS le 29 mars 2022, au large d'Oman dans l'océan indien.

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.

Ministère de la Mer

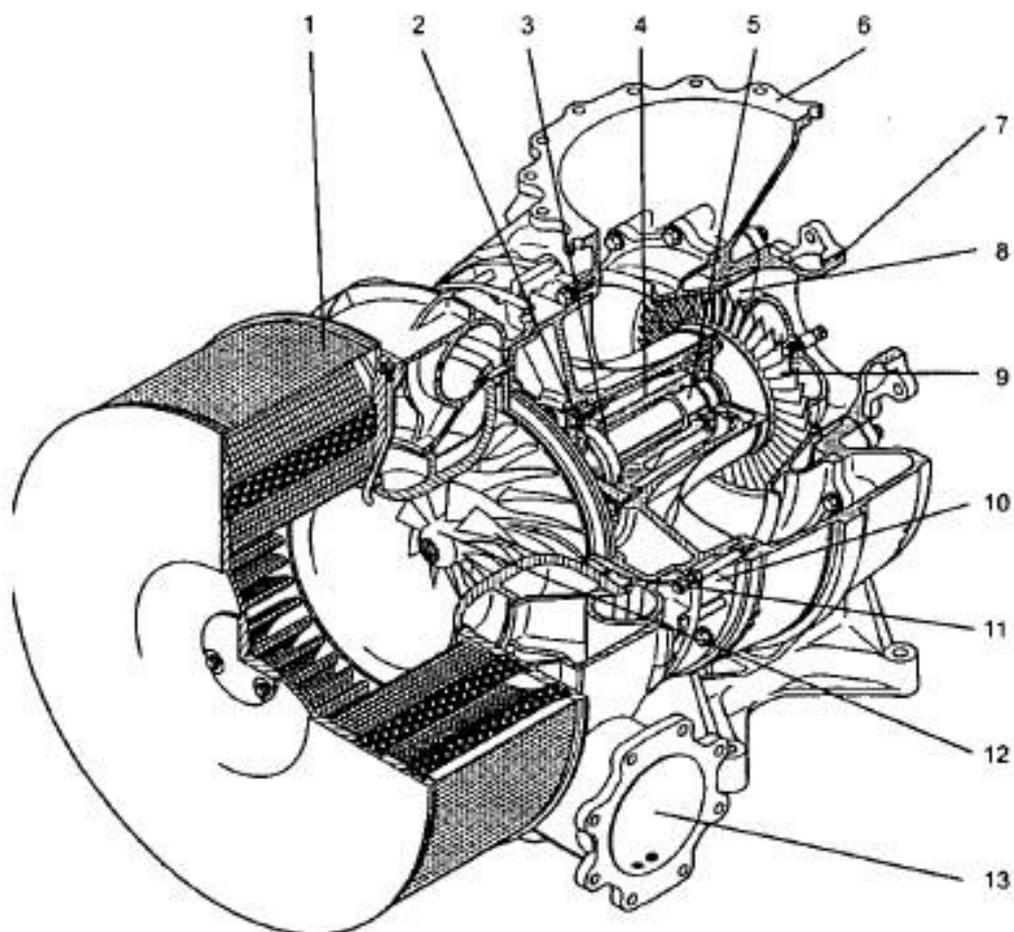
BEAmer

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 CERVENIS
Directeur du BEAmer

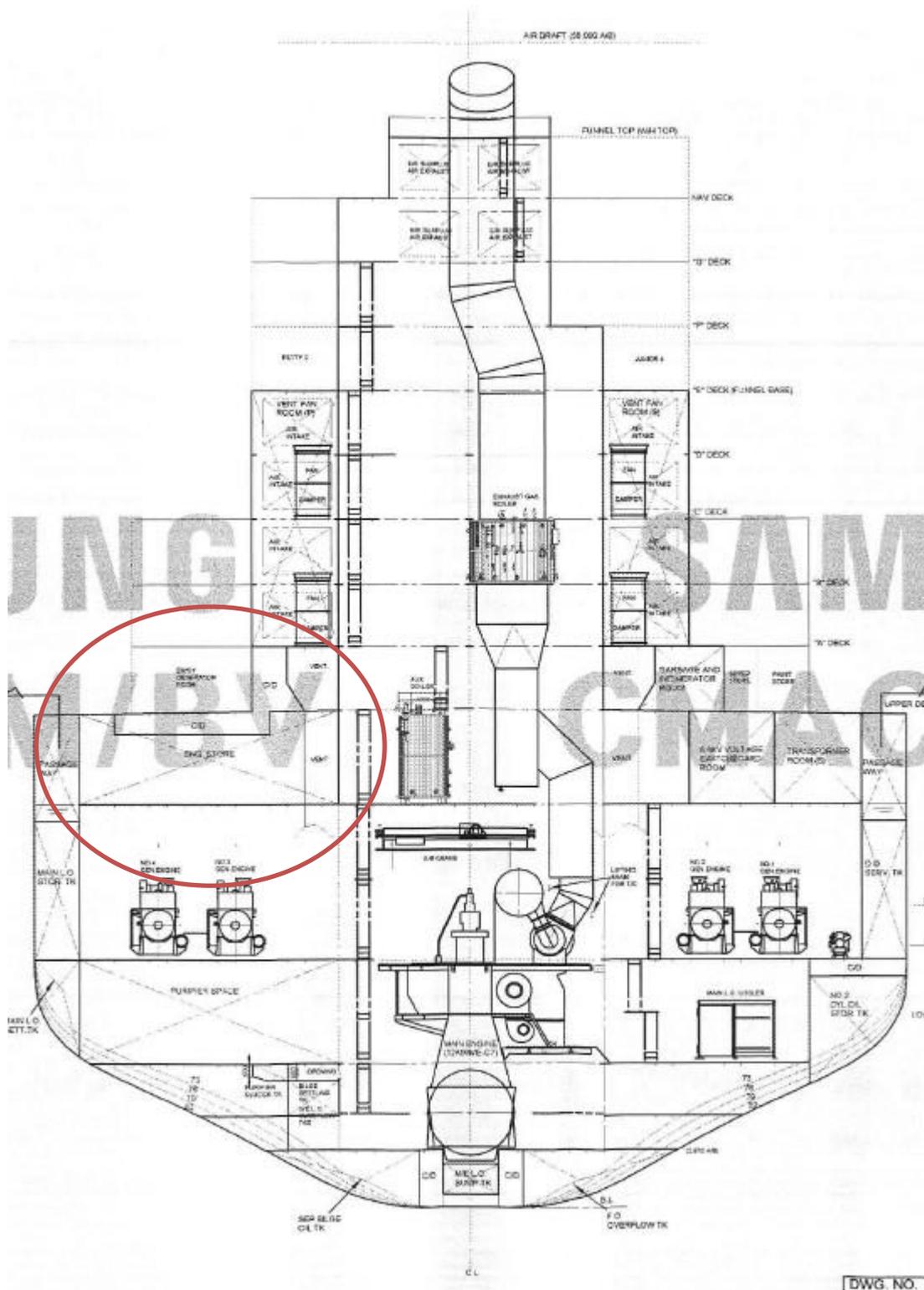
Vue éclatée de la turbosoufflante - Exploded view of turbocharger



00000_001

1	Filter silencer	8	Nozzle ring
2	Radial plain bearing	9	Turbine wheel
3	Thrust bearing	10	Bearing casing
4	Bearing bush	11	Diffuser
5	Radial plain bearing	12	Compressor wheel
6	Gas outlet casing	13	Air outlet casing
7	Gas inlet casing		

Vue en coupe Magasin machine – Cofferdam - Sectional view engine shop





**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



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

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