

LE RISQUE D'INCENDIE ET D'EXPLOSION À BORD DES PORTE-CONTENEURS

par Yannick Le Manac'h

Inspecteur des Affaires Maritimes (en retraite)

Membre du Pool Experts de Vigipol



Maersk Honam - Source : Indian Coast Guard

Tous droits réservés. Ce document, protégé par le droit d'auteur, est la propriété de Vigipol. Il ne peut être utilisé ou reproduit sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit sans autorisation écrite préalable de Vigipol ni sans citer la source. © Vigipol - Novembre 2018

La vulnérabilité du transport maritime conteneurisé

La vulnérabilité du transport maritime conteneurisé est suffisamment alarmante pour ne plus être considérée comme « fortune de mer ». L'accident dramatique du *Maersk Honam*, interpelle à nouveau quant à la sécurité des porte-conteneurs en terme de « sauvegarde de la vie humaine en mer », fondement de la Convention internationale SOLAS. L'arbre des causes est identifié : combustions spontanées, incendies, explosions, déflagrations, détonations, émanations toxiques et corrosives, déversements, réactions en chaîne, de certains produits. Ce constat relativise l'efficacité des moyens de lutte contre l'incendie requis par SOLAS mais aussi du Code IMDG (Code international du transport par mer des marchandises dangereuses en colis) dont l'objectif déclaré est de contribuer au « transport des marchandises dangereuses en toute sécurité ». Nos remarques ne portent pas sur le contenu et l'interprétation du Code, très clairement énoncés, mais sur les difficultés pratiques quand ce n'est l'impossibilité de mettre en œuvre ses

procédures dans le contexte évoqué. Nous ne pouvions surtout pas faire l'impasse sur l'élément humain. La mise en danger des personnes est une évidence, dans laquelle, les acteurs de la chaîne du transport des conteneurs, les employeurs, l'État du pavillon, l'OMI et l'OIT, partagent une part de responsabilité.

L'accident du *Maersk Honam*

Rappel des faits. Le 6 mars 2018 à 15.20 GMT, en mer d'Arabie, le porte-conteneurs *Maersk Honam* - de 353 m (15 262 EVP) - mis en service le 31 août 2017, en provenance de Singapour à destination de Suez et de Fos-sur-Mer, subissait un violent incendie à 900 milles du port de Salalah (Sultanat d'Oman). Il transportait 7 860 conteneurs (équivalent 12 416 EVP).

L'incendie, suivi d'explosions, s'est déclaré dans un ou plusieurs conteneurs entreposés dans une des cales de chargement, occasionnant d'importants dégâts sur le tiers avant du navire. Selon les responsables de la Garde côtière indienne, certains de ces conteneurs, transportaient des liquides inflammables et des colis solides notamment des substances oxydantes, toxiques et infectieuses ainsi que des matières corrosives. Le navire en feu, dégageant d'importantes quantités de fumées toxiques, est abandonné par l'équipage.

Sur les vingt-sept membres d'équipages, quatre sont portés disparus. Vingt-trois, plus ou moins sérieusement intoxiqués, seront évacués, un d'entre eux décédera suite de ses blessures. Deux autres, gravement atteints, et un accompagnateur seront pris en charge par un intercepteur à grande vitesse de l'Indian Coast Guard (ICG) pour être hospitalisés à Cochin (Inde). Quelques jours plus tard, les corps de trois marins seront retrouvés dans une des cales sinistrées. Bilan humain : cinq morts, un disparu, le restant de l'équipage plus ou moins intoxiqué dont deux très sérieusement. Palle Laursen, directeur technique Maersk Line déclarera : *"Nos collègues qui ont été admis dans les hôpitaux locaux dans des conditions diverses d'état de santé se portent mieux aujourd'hui. Nous nous apprêtons à les renvoyer dans leur famille"*.

Le 24 avril, toujours assisté par plusieurs navires de lutte-incendie, le *Maersk Honam* rejoint finalement en remorque un mouillage au large du terminal de Jebel Ali (Dubai) en capacité de l'accueillir sitôt les conditions de sécurité réunies pour décharger les conteneurs épargnés par le feu et les arrosages. Maersk line estime que *« quatre à cinq semaines de travail seront encore nécessaires pour son extinction totale et assurer la stabilité du navire »*. Quelques points chauds sont à maîtriser, **l'eau utilisée pour combattre l'incendie contenue dans les cales, carène liquide compromettant la stabilité, doit être pompée. Il s'agit d'eau polluée néfaste à l'environnement.**

Épilogue

Le 27 mai 2018, après bientôt trois mois d'errance en mer d'Arabie, temps nécessaire pour éradiquer l'incendie, le sécuriser et maintenir sa stabilité, le *Maersk Honam* rejoint le terminal des conteneurs de Jebel Ali. Les conteneurs situés à l'avant du château dans les baies 1 à 3 ont tous été détruits et déclarés en perte totale. La facture des opérations d'accostage et de déchargement du boxship ravagé par le feu est extraordinairement élevée.

L'origine précise du feu demeure inconnue, même si l'on sait qu'elle provient d'un ou de plusieurs conteneurs. L'enquête actuellement diligentée par l'État du pavillon (Singapour) ainsi que les inspections des experts des clubs P & I et de l'État du port parviendront peut-être à déterminer les causes de cet accident majeur et, in extenso, en tirer des conclusions constructives.

De son côté, Maersk line a commandité auprès de la société de classification américaine ABS, en charge de six de ses navires, une enquête de risque sur l'identification des matières dangereuses chargées dans les conteneurs. Depuis l'incendie, l'armateur avait déjà pris des mesures préventives applicables à tous ses navires. Il veut désormais savoir si certains produits ou combinaisons de produits échapperaient encore aux règles actuelles de sécurité définies par l'OMI dans son code IMDG. Comme le *MSC Flaminia*, qui poursuit sa carrière après avoir été victime d'un incendie en 2012 dans l'Atlantique nord, le *Maersk Honam* sera réparé (Insurance Marine News - 29 août 2018).

Un porte-conteneurs conforme aux exigences internationales

Le *Maersk Honam*, navire neuf mis à l'eau en juillet 2017, répondait théoriquement aux exigences des Conventions internationales en vigueur.

- > **Construction / Équipements** : Conformité de classe « coque-machine » attestée par la société de classification ABS (American Bureau Of Shipping) membre de l'IACS et certificats internationaux de sécurité également délivrés par l'ABS par délégation de l'État du pavillon (Singapour). Depuis sa mise en service, le *Maersk Honam* a fait l'objet de trois inspections Port State Control (Malte et Chine) sans observation particulière. À noter que suite à l'accident, l'ABS a suspendu son certificat de classe.
- > **Équipage** : Un équipage très cosmopolite de 27 personnes, justifié par un « *Safety Manning Document* » délivré par l'État du pavillon (Singapour) soit : 13 indiens, 9 philippins, 1 roumain, 1 africain, 2 thaïlandais, 1 anglais
- > **Gestion de la sécurité** : Ship manager / Commercial manager & ISM Manager « Maersk Line A/S - Esplanaden 50, 1098 Copenhagen, K, Denmark » - Politique de « management qualité-sécurité-environnement » reposant sur un SMS (Safety Management System) tel que requis par le Code ISM (Code international de gestion de la sécurité). Conformité au Code de la Compagnie Maersk Line A/S attestée par un « *Doc. Of Compliance* » délivré par la société de classification Lloyd's Register (IACS) le 5 septembre 2017, celle du navire par un « *Safety Management Certificate (SMC)* » délivré par l'ABS (IACS) le 31 août 2017. Rappelons qu'une Compagnie Maritime, au sens du Code, a notamment pour obligations d'identifier les risques pour ses navires, son personnel et l'environnement, d'analyser leur probabilité, de les réduire au maximum afin d'établir des mesures de sécurité appropriées, de garantir la sécurité en mer et la prévention des lésions corporelles ou de pertes en vies humaines.
- > **Prévention et lutte contre l'incendie** : Tous les moyens de prévention et de lutte contre l'incendie prescrits par la Convention SOLAS-Chapitre II-2 : plans incendies et manuel de procédures opérationnelles et d'urgence, centrales de détections et d'alarmes, dispositifs d'extinction fixe en cale, canons à mousse et eau diffusée, lances incendies, extincteurs portatifs et mobiles, équipements de pompier, moyen de perçage des conteneurs permettant une attaque directe à l'aide d'une lance

incendie (n'est utilisable que lorsque les conteneurs sont facilement accessibles). Le *Maersk Honam* bénéficiait des équipements complémentaires exigés à bord des porte-conteneurs construits le 1^{er} janvier 2016 (SOLAS - chapitre II-2 - 7.3) ou après cette date pour la protection contre l'incendie des zones de fret sur le pont.

- > **Cargaison / assujettissement** : « Manuel de chargement et d'assujettissement », assorti d'une classification « Lashing », approuvé par l'État du pavillon ou son délégataire.
- > **Matières dangereuses** : Aptitude à transporter des marchandises dangereuses attestée par le Certificat international « *Document of Compliance for Ships Carrying Dangerous Goods* », délivré le 31 août 2017 par l'ABS. Voyage couvert par le document « *Dangerous goods manifest or stowage plan/Document listing harmful substances (Code IMDG)* » - (SOLAS VII/5.3), informations accompagnant obligatoirement les marchandises dangereuses jusqu'à leur destination finale et remises au destinataire lors de la livraison, accompagné très vraisemblablement d'un certificat d'emportage. Elles constituent l'élément de base sensé fournir aux autorités d'un État membre des renseignements concernant la liste et l'identification des produits dangereux transportés (directives OMI/OIT/ONU/CEE).

Des moyens de prévention inadaptés ? Des écarts réglementaires majeurs dans la chaîne du transport ? Une certitude, un sinistre humain.

Peu d'informations sont disponibles sur le « net » quant aux circonstances de cet accident, sinon les quelques éléments permettant de formuler ce qui suit :

- > Le feu se serait déclaré dans une cale de chargement, sur l'avant.
- > Les espaces à cargaison incriminés contenaient (sous toute réserve - source Indian Coast Guard) des liquides et des solides inflammables, des substances oxydantes, des matières toxiques et infectieuses, ainsi que des produits corrosifs qui ne doivent pas entrer en contact avec le corps humain. Une situation pour le moins habituelle sur tous les porte-conteneurs. La présence d'hypochlorite de calcium (composant chimique utilisé notamment comme désinfectant pour piscine citée comme potentiellement responsable d'incendie antérieurs) a été avancée par certains médias, ce que réfute Maersk Line.
- > Le manifeste de cargaison et le certificat d'emportage étaient-ils entachés d'irrégularités (fausses déclarations), rendant aléatoire le plan de chargement et d'assujettissement, et qui plus est les efforts de lutte contre l'incendie ? Les divers enquêteurs seront-ils en mesure d'apporter une réponse ?
- > A priori, la spécificité du feu aurait rendu inopérant le système d'extinction fixe de la première cale impliquée, et contrarié toute autre tentative d'extinction. A-t-il pu être mis en œuvre ?
- > Confronté à la violence de l'incendie et l'importance des émanations toxiques, l'équipage n'a sans doute pas eu d'autre alternative que d'abandonner le navire. Il ne lui a véritablement pas été possible de se réfugier dans la partie arrière épargnée par l'incendie.
- > Cinq marins ont perdu la vie. Les autres membres d'équipage ont été affectés par des fumées toxiques dont deux d'entre eux gravement. Ont-ils été en mesure de s'équiper des appareils respiratoires individuels d'évacuation requis à bord (EEBD - Emergency Escape Breathing Device) d'une autonomie respiratoire de 18 minutes maximum ? La présence de navires croisant à proximité du *Maersk Honam* a sans doute permis d'atténuer ce triste bilan.

- > Le fait que les corps de trois des quatre marins disparus aient été retrouvés dans la cale (infos Maersk) laisserait supposer qu'une petite équipe d'intervention a néanmoins tenté d'attaquer le feu ou du moins d'investiguer la cale pour connaître son origine.
- > Maersk Line ne communique pas sur cet accident. La compagnie déclare cependant avoir pris des mesures conservatoires pour tous ses navires en interdisant la localisation de conteneurs à risque à proximité immédiate des locaux de vie et des salles des machines. Nonobstant, la Compagnie de transport de conteneurs Mediterranean Shipping Company (MSC), partenaire de Maersk dans l'alliance des transporteurs maritimes 2M, fournissait périodiquement à ses clients des informations sur l'évolution de la situation.
- > La lutte incendie mise en œuvre par les moyens d'assistance et de sauvetage extérieurs a consisté uniquement, à défaut d'alternative, en un arrosage abondant et constant de la cargaison pour la refroidir et prévenir toute extension du feu. La stabilité du navire, à véritablement été impactée par les carènes liquides résultant de ces arrosages.
- > Plus de sept semaines après l'accident, malgré tous les efforts déployés, des points chauds sont encore détectés. Il faudra plusieurs jours pour les éradiquer.
- > Le *Maersk Honam*, longtemps interdit de port refuge, a rejoint le 27 mai le terminal de Djebel Ali (Dubai) sous haute surveillance. Considéré dangereux pour autant, de nombreuses investigations ont été nécessaires pour le sécuriser afin qu'il puisse être déchargé.
- > L'armateur a engagé la procédure dite de « l'avarie commune ». Les assureurs, considèrent le cas du *Maersk Honam* comme l'un des plus chers de la longue histoire de l'avarie commune.
- > La reconstruction de la partie avant du porte-conteneurs *Maersk Honam*, dont la facture est estimée à plus de 30 millions de dollars, a été jugée plus rentable que le démantèlement du navire. Les dommages causés à la coque ainsi qu'à la cargaison, additionnés aux coûts du sauvetage, de la récupération du navire et autres avaries collatérales, sont estimés à près de 500 millions de dollars pour une mise au rebut et à 430 millions de dollars pour une réparation. La décision de Maersk Line de réparer le navire s'appuie sur le fait que la salle des machines, les moteurs et les autres systèmes de propulsion sont intacts. (Insurance Marine News - 29 août 2018). Le lieu de réparation n'est toujours pas précisé.

La procédure d'avarie commune, validée par les accords internationaux (Règles d'York et d'Anvers), permet de rendre solidaires financièrement les propriétaires de marchandises pour les frais engagés dans le sauvetage du navire et les pertes de marchandises inhérentes au sinistre. À cet effet, le Cabinet Richards Hogg Lindley (RHL), expert-répartiteur britannique désigné et conseil indépendant en matière de sinistres maritimes, a fixé une surprime équivalant à la moitié de la valeur de la marchandise dans chacun des conteneurs rescapés. Ce malus, qui correspond à la participation des frais de sauvetage du *Maersk Honam* et des biens embarqués (42,5% de garantie de sauvetage pour la cargaison plus un dépôt supplémentaire de 11,5% en moyenne générale), doit être versée pour pouvoir restituer la marchandise à son propriétaire. En clair, un expéditeur avec des marchandises d'une valeur de 100 000 dollars dans un conteneur devra s'acquitter, en moyenne, d'une facture de garantie de 54 000 dollars

(The Loadstar - Making Sense of the Supply Chain).

Dans ce tragique accident, l'intérêt humain semble être déjà occulté par les préoccupations commerciales au-devant de la scène.

Autres événements de mer significatifs

Les exemples d'incidents / accidents qui suivent accréditent formellement les risques auxquels sont confrontés, en premier lieu, les membres d'équipages des porte-conteneurs, le personnel des moyens d'assistance extérieurs, mais aussi les riverains des zones portuaires.

> **CMA CGM Rossini** - 277 m (5 782 EVP) - DMS 2004

Le **15 juin 2016** en début de matinée, à quai à Colombo (Sri Lanka). Le navire est en opérations commerciales lorsque deux marins chargés des reprises de saisissage des conteneurs sentent une odeur de brûlé en arrivant à la baie 30 tribord. Alors qu'ils cherchent à en identifier l'origine, le marin de quart qui surveille le chargement de la baie 34 bâbord, détecte également une odeur de brûlé. C'est à ce moment que se produit une explosion provenant des conteneurs chargés en baie 34, dans la cale n°5 tribord. L'officier de quart est immédiatement prévenu et la procédure de lutte contre l'incendie est appliquée. Moins de 30 minutes plus tard, une équipe de pompiers du port arrive à bord en appui de la stratégie mise en œuvre par l'équipage. L'un des deux conteneurs de 40 pieds chargés à Sydney (à destination d'Anvers) est à l'origine de l'incendie. L'un contenait 26 palettes de 104 fûts chargés de batteries au lithium-ion pour un poids net de 16,692 tonnes, le second contenait 25 palettes de 100 fûts du même produit. Il s'agissait de batteries au lithium usagées répertoriées classe 9 (Code IMDG). Faute de facteur exogène avéré, aucune preuve matérielle incontestable sur l'origine de l'incendie n'a pu être identifiée. Compte-tenu de la nature des marchandises incriminées, les deux conteneurs auraient dû être placés en pontée. Bien que le feu ne se soit pas propagé aux autres conteneurs, il ne sera officiellement déclaré éteint que le 19 juin, soit 5 jours plus tard. La lutte aurait vraisemblablement été plus rapide si les deux conteneurs avaient été facilement accessibles (en pontée au premier plan). À noter une pollution des eaux par du lithium avec présence de cadmium.

Source : Rapport d'enquête technique du BEA /MER - Incendie de la cargaison à bord du porte-conteneurs CMA CGM Rossini, le 15 juin 2016, dans le port de Colombo (Sri Lanka)

> **Caroline Maersk** - 347 m (9 578 EVP) - DMS 2000

Le **26 août 2015**, le navire est victime d'un incendie de conteneurs au large des côtes vietnamiennes. Depuis la passerelle le commandant ne peut évaluer visuellement la situation, sinon que l'incendie se situe à 100 mètres sur l'avant sous les baies en pontée. L'incendie s'est déclaré à la suite de l'auto-inflammation de charbon de bois chinois conditionné dans un conteneur chargé à Busan (Corée du Sud) et placé en cale. Le produit est considéré comme marchandise dangereuse classe 4.2 - combustion spontanée (Code IMDG). De ce fait, le conteneur incriminé aurait dû être positionné sur le pont. L'enquête du DMAIB¹ fera apparaître que le conteneur n'a pas été correctement

¹ DMAIB : Danish Maritime Accident Investigation Board

déclaré (tablette pour tuyau d'eau), situation rendant erronée l'exploitation du manifeste de chargement par le bord. Au moment de la découverte du feu, les membres de l'équipage ne connaissaient pas le positionnement, dans la cale, du conteneur incriminé, la source de l'incendie, sa nature, son étendue et n'avaient donc aucun moyen d'anticiper une stratégie de lutte appropriée. Par ailleurs, l'équipage est alors confronté à des défis techniques. Le système d'extinction fixe de la cale impliquée a dysfonctionné, une vanne de distribution principale ne s'étant pas ouverte, ce qui a provoqué une quasi-explosion dans la salle de CO2 d'où un risque sérieux pour l'équipage rassemblé dans la zone. Par conséquent, l'extinction fixe de la cale à cargaison a été quasiment inopérante. À noter également l'impossibilité de remplir les bouteilles des appareils respiratoires autonomes (BA), le compresseur étant en avarie. Ces appareils sont portés par les sauveteurs, les pompiers et autres pour fournir de l'air respirable dans un environnement dangereux. La situation a fortement diminué l'efficacité des membres d'équipage qui cependant ont réussi à contenir l'incendie pendant plusieurs jours et à empêcher sa propagation par un arrosage abondant.

Source : April 2016 - Danish Maritime Accident Investigation Board - Caroline Maersk - Fire in containers on 26 August 2015).

> **MSC Katrina** - 366 m (12 400 EVP) - DMS 2012

Tôt le matin du **20 novembre 2015**, dans l'estuaire de l'Elbe en route d'Anvers à Hambourg, l'alarme de détection incendie en passerelle indique la présence de fumée dans la cale de chargement n° 2. *Vessel Traffic Services Cuxhaven* informé ordonne le déroutement du navire vers un mouillage sécurisé. Pendant ce temps, deux membres d'équipage équipés d'un appareil respiratoire investiguent la cale n°2 afin d'évaluer la situation sans pouvoir détecter la source de combustion. Le navire de sauvetage *Hermann Helms*, assisté d'un hélicoptère, dépose à bord du *MSC Katrina* une unité de lutte contre les incendies du service de Cuxhaven. Un conteneur de 40 pieds, chargé de charbon de bois et rangé dans la couche 4 de la pile, est identifié comme source d'émission de fumée. Le produit est considéré comme marchandise dangereuse classe 4.2 - combustion spontanée (Code IMDG). Le conteneur étant facilement accessible, les pompiers l'ont inondé avec de l'eau ainsi qu'un autre conteneur dans la pile également chargé de charbon de bois. La mise en œuvre du système d'extinction fixe au CO2 n'a pas été nécessaire. Dès que la situation a été jugée sûre, le *MSC Katrina* est autorisé à rallier le port d'Hambourg. L'hélicoptère et l'*Hermann Helms* arrêtent leur assistance à 16h10. La plupart des pompiers quittent le navire à 17h45. Quatre pompiers restent à bord pour la dernière partie du voyage. À 23h12 le *MSC Katrina* est amarré à l'*Eurogate Container Terminal* sans autre incident.

⇒ **FleetMon Traffic fait état de deux membres d'équipage blessés évacués par hélicoptère.**

Source : Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung Federal Bureau of Maritime Casualty Investigation - investigation report No 455/15 - Fire of a cargo of charcoal on the container ship MSC KATRINA on 20 November 2015).

> **Barzan** - 400 m (18 800 EVP) - DMS 2015

Le **7 septembre 2015**, en route vers Rotterdam, l'*ULCS Barzan* de l'armement Panarabe - *United Arab Shipping Company (UASC)* partenaire de CMA CGM au sein de l'alliance *Ocean 3*, aurait subi un incendie dans la salle des machines, à 60 milles

au large du cap Finistère. À 17h00 UTC, le 9 septembre, le navire transitait par la Manche à une vitesse de 20 nœuds. L'armateur a mis plusieurs jours à confirmer que son navire amiral, livré au printemps, avait été victime d'un incendie. Dérouté sur Rotterdam, il y est toujours une semaine plus tard. Malgré le silence de l'armateur quant à l'origine exact de l'incendie, les informations émanant de cabinets d'avocats anglais représentant les chargeurs, avancent le fait que le feu se serait déclaré dans la cale n°2. L'UASC précise seulement que l'incendie a été maîtrisé par le bord avec l'aide des systèmes automatisés qui équipent ces porte-conteneurs de dernière génération.

Sources : FleetMon Traffic et divers

> **Maersk Karachi** - 300 m - DMS 1998

Suite à l'effondrement d'une grue de chargement sur les piles de conteneurs, le 14 mai 2015 au terminal des conteneurs à Bremerhaven (Allemagne), une dizaine de conteneurs, ainsi qu'un ballast du *Maersk Karachi* ont été endommagés. **Le 22 mai 2015**, le *Maersk Karachi* est victime d'un deuxième incident du fait d'un incendie déclaré dans l'une de ses cales tandis que des soudeurs effectuaient des travaux de réparations. Quatre remorqueurs et soixante-dix pompiers ont dû lutter huit heures contre les flammes avant que l'incendie ne soit finalement maîtrisé. Personne n'a été blessé dans cet incident, les ouvriers affectés à la réparation ayant eu le temps de quitter le navire. Compte-tenu d'un important dégagement de fumées toxiques, les riverains ont été invités à garder les fenêtres fermées

Sources : FleetMon Traffic et divers



MSC Flaminia

(Source : Spiegel On Line)



MOL Comfort

(Source : Shipwreckwlog)

> **MOL Comfort** - 316 mètres (8 110 EVP) - DMS 2005²

Ayant appareillé de Singapour, le navire fait route sur Jeddah. Le voyage a été planifié pour atteindre Jeddah le 20 juin 2013 à l'heure requise, en adoptant notamment une vitesse moyenne de 18 nœuds. Cette vitesse répond aux exigences de navigation dans le couloir de transit internationalement reconnu (IRTC) où une vitesse maximum doit être adoptée comme mesure anti-piraterie.

² Naufrage du *MOL Comfort*, Un spectaculaire accident « aux causes inexpliquées » - Yannick Le Manac'h - 31 juillet 2013

Tôt le matin du **17 juin 2013**, les conditions météorologiques en mer d'Arabie sont difficiles (conditions signalées : vents de 38 nœuds, hauteur des vagues de 6m). Le régime du moteur est réduit à 79 tr/min. Vers 7h45, heure locale, à environ 430 milles marins au large de Salalah (Oman), le *MOL Comfort* est frappé par deux grosses vagues sur l'avant bâbord. Les hommes en passerelle remarquent immédiatement le comportement inhabituel du navire. Les investigations du chef mécanicien révèlent un envahissement d'eau de mer dans les fonds arrière, la cale numéro 6 et les tanks de carburant. Le capitaine, après avoir envoyé des messages de détresse, décide alors d'abandonner le navire pour assurer la sécurité des 26 hommes d'équipage qui tous embarquent dans un canot de secours. Le navire *Yantian Express* qui se trouvait à 24 minutes du *MOL Comfort* se dérouta pour leur porter assistance. L'opération de sauvetage s'avère compliquée par la présence de conteneurs flottants et semi submergés. En essayant de monter à bord, un certain nombre de marins tombent à l'eau et sont sauvés grâce à l'utilisation de bouées de sauvetage. Le *MOL Comfort*, se casse en deux à 200 milles des côtes du Yémen. Malgré les moyens d'assistance et de remorquage dépêchés sur zone, la section arrière coule le 27 juin. Le 6 juillet, la partie avant, en cours de remorquage, est ravagée par un incendie que ne peuvent maîtriser les moyens sur zone et les garde-côtes de l'ICG³ dépêché en renfort. L'incendie dure jusqu'au 10 juillet, date du naufrage de la partie avant. L'Autorité Maritime des Bahamas n'apportent pas d'éléments déterminants quant à l'origine de la rupture de coque du navire ; ils préconisent des amendements à SOLAS pour introduire des dispositions consistant à vérifier la masse brute des conteneurs en tant que mesure destinée à améliorer la sécurité des grands porte-conteneurs, tout en précisant que l'efficacité de ces mesures reste à démontrer

Source : The Bahamas Maritime Authority - Report of the investigation into the sinking of the Mol Comfort in the Indian Ocean - September 2015

La Compagnie Mitsui OSK Lines Ltd (MOL) reste discrète quant à la nature des produits transportés ; elle estime à 3100 tonnes la quantité de combustible en soute au moment du sinistre. Le 12 juillet, MOL informe les autorités indiennes qu'elle met fin à la présence des navires d'assistance et d'intervention sur la zone du naufrage, « *considérant l'absence notoire de pollution par hydrocarbures et que les conteneurs ont coulé pour la plupart, ou ne pouvaient être repérés* ». Rappelons que le *MOL Comfort* transportait 4382 conteneurs équivalents 7041 EVP, ce qui correspond à une vaste décharge immergée, ou en dérive, de 232 350 m³ (dans l'absolu) de produits et marchandises de toutes natures dangereux ou non dangereux qui se transformeront irrémédiablement, pour une bonne part, en déchets dont l'impact sera néfaste pour tous les écosystèmes.

Cet accident rappelle celui du *MSC Carla*. Parti du Havre, le navire se casse en deux le 24 novembre 1997 au large des Açores sous l'effet d'une violente tempête. Les 34 membres de l'équipage seront hélitreuillés. Outre des polluants marins conteneurisés, un conteneur transportait trois irradiateurs biologiques équipés de leurs sources radioactives (césium 137).

> ***Atlantic Cartier*** - 292 m - modifié en 1987

Ce navire de type *ConRo* (conteneur/roulier) est à quai dans le port d'Hambourg le

³ ICG : Indian Coast Guard

1^{er} mai 2013. C'est un jour de fête nationale, tous les services sont fermés. Les opérations commerciales ne sont programmées que pour le lendemain matin. Une équipe de maintenance effectue des travaux de soudure en différents endroits notamment au pont 3. Cette opération de soudure au pont 3 aurait véritablement provoqué l'inflammation de câblages électriques. Le navire transportait des véhicules et des conteneurs de matières dangereuses dont 8,9 tonnes d'hexafluorure d'uranium. Ce composé d'uranium hautement toxique est utilisé industriellement dans les deux méthodes principales d'enrichissement de l'uranium, la diffusion gazeuse et l'ultracentrifugation, pour produire du combustible nucléaire. Outre l'hexafluorure d'uranium, l'*Atlantic Cartier* transportait également 180 tonnes d'éthanol très inflammable, plusieurs tonnes d'explosifs, y compris des munitions, et du combustible pour fusée. Un beau cocktail explosif et radioactif ! Les actions de lutte contre l'incendie entreprises par l'équipage ont échoué au bout de 30 minutes. La situation requiert alors l'intervention des moyens de secours à terre soit : 296 pompiers, 2 bateaux-pompe, 3 vedettes de police maritime, 3 remorqueurs, 93 véhicules de secours, 1 véhicule de commandement. Le bilan : 15h30 de lutte incendie, pas de blessé ni d'atteinte à l'environnement, des dégâts matériels conséquents sur les véhicules et la structure du navire. Les conteneurs ont été épargnés.

Source : Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung Federal Bureau of Maritime Casualty Investigation - Investigation Report 99/13

Si l'issue de cet incident fut des plus favorables, on peut toutefois s'interroger sur l'opportunité d'effectuer des travaux de soudure en présence d'une telle concentration de produits hautement dangereux à bord au regard des risques encourus par l'équipage et les riverains.

> ***Maersk Kampala*** - 300 m (6 800 EVP) - DMS 2001

Le **28 août 2013**, le navire victime d'un incendie est en dérive dans le sud du canal de Suez. Il reste cependant complètement manœuvrant selon Maersk Line, son armateur. L'incendie a pris naissance dans un conteneur au bas d'une pile avant de s'étendre à un deuxième conteneur. Les opérations d'assistance sont difficiles en raison des conditions météorologiques défavorables, notamment le vent qui favorise l'extension de l'incendie. En conséquence, le feu s'est propagé à plusieurs autres conteneurs mais a pu être contenu dans les deux baies les plus avancées. Le 31 août, en fin de matinée, l'amélioration du temps permet aux remorqueurs de lutte incendie de se rapprocher suffisamment pour continuer à arroser les baies sinistrées avec une efficacité maximale. Le dispositif est complété par une équipe de pompiers supplémentaire venue prêter main forte à l'équipage du *Maersk Kampala* (après avoir été retardée en raison d'une panne du navire chargé de les amener à bord). L'incendie qui faisait rage n'est maîtrisé qu'au bout d'une semaine, même si de la fumée s'échappait encore des conteneurs à l'avant du navire, d'où le feu est parti et nécessitait toujours un arrosage. Aucune victime, ou blessé n'est à déplorer.

Source : World Maritime News - FleetMon Traffic et autres médias. Pas de rapport d'investigation du Pavillon disponible

> ***Eugen Maersk*** - 397,71 m (15 500 EVP) - DMS 2008

Le 18 juin 2013, dans le golfe d'Aden, le navire est victime d'un incendie de conteneurs sur le pont arrière. Peu avant l'incident, le navire a subi des conditions de

navigation difficiles entraînant un désarrimage de cargaison et quelques avaries de conteneurs. L'équipage a vainement tenté de combattre l'incendie. L'*Eugen Maersk*, autorisé à entrer dans le port de Djibouti, reçoit l'assistance des pompiers locaux ainsi que des experts du sauvetage hollandais. L'incendie n'est maîtrisé que cinq jours après. Pas de blessés, ni de pollution ; 16 conteneurs ont été détruits ou endommagés. L'interaction de deux conteneurs désarrimés serait à l'origine de l'auto-inflammation des produits conteneurisés.

⇒ **Notons que ni l'Armement ni le DMAIB n'apportent des renseignements quant à la nature des produits incriminés.**

Source : April 2014 - Danish Maritime Accident Investigation Board - *Eugène Maersk* - *Summary Report* - *Fire on 18 june 2013*).



Ci-dessus : ***Charlotte Maersk*** (Source : AFCAN)

Ci-contre : **Incendie de conteneurs au terminal de Yantian, Shenzhen, Guandong, Chine** (Source : FleetMon)



> ***MSC Flaminia*** - 300 m (6 750 EVP) - DMS 2001

Le **14 juillet 2012**, dans les eaux internationales, au sud-ouest de la Manche, à destination d'Anvers (Belgique). À 5h42 (LT) à bord du *MSC Flaminia*, l'alarme incendie en passerelle indique la présence de fumée dans la cale de chargement n°4 (partie centrale du navire). L'équipe incendie composée de sept membres d'équipage se prépare à combattre le feu lorsque se produit une violente explosion accompagnée d'une propagation rapide de l'incendie, certains sont tués ou blessés. Toutes les personnes à bord sont alors rassemblées sur l'avant du navire, le capitaine met au « poste d'abandon » en raison de la gravité de la situation. La mise à l'eau du canot de sauvetage s'avère problématique, un membre de l'équipage doit être descendu dans un radeau de sauvetage en raison de ses blessures très graves. Bilan humain : sur les 23 membres d'équipage et deux passagers, un marin est porté disparu, quatre autres sont blessés, certains grièvement, l'un d'entre eux décédera dans un hôpital des Açores.

Le navire et la cargaison en proie à un violent incendie sont très endommagés. 149 des conteneurs embarqués contenaient des marchandises dangereuses. Sans succès, l'armateur demande à plusieurs reprises, l'autorisation pour son navire, de rallier un port français, pays le plus proche, pour décharger les 2800 conteneurs et réparer. Après deux mois d'errance

en pleine mer, le 9 septembre 2012, le *MSC Flaminia* rejoint en remorque le port de Wilhelmshaven (Allemagne). Une des conclusions du Bureau Fédéral Allemand d'enquête et d'investigation, sur le contexte du sauvetage du *MSC Flaminia*, porte sur le fait que dans cette situation spécifique, une réduction significative de la période de temps entre le déclenchement du feu sur le navire et son port de refuge était objectivement impossible, même en ignorant les exigences juridiques (européennes) imparfaites. Nonobstant, il suggère qu'au lieu de remorquer le navire jusqu'à Wilhelmshaven, il était tout à fait concevable, après l'arrêt de l'incendie et les conclusions de l'inspection conjointe du navire par une équipe allemande, anglaise et française, que quelques jours auraient pu être gagnés, si le Havre ou Rotterdam, géographiquement plus favorables, avaient été retenus comme ports de refuge.

Source : *Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung* Federal Bureau of Maritime Casualty Investigation - investigation report 255/12

Le manifeste de cargaison faisait état de nombreuses substances dangereuses notamment de 40 tonnes de poly-chloro-biphényles (PCB) sous forme de déchets destinés à être décontaminés et éliminés dans un site agréé du Sud-Est de la France (usine Trédi de Saint-Vulbas, dans l'Ain). Les PCB sont connus sous le nom commercial impropre de pyralène. Classés comme "cancérogènes probables", ces dérivés chimiques toxiques sont interdits en France depuis 1987. Ils ont brûlé dans l'incendie. Après réparations, le *MSC Flaminia* a repris la mer !

Dans la typologie de ce type d'accident, citons également le *Hanjin Pennsylvania* (à peine sorti de chantier) victime, **le 11 novembre 2002** au Sud du Sri Lanka, d'une violente détonation de conteneurs qui renfermaient du phosphore et des explosifs pour feux d'artifice, voire de l'hypochlorite de calcium. Bilan humain : deux morts. Citons encore celui de *l'Hyundai Fortune* victime d'une violente explosion, **le 21 mars 2006** au large du Yémen. Le souffle de l'explosion a détruit la coque et expulsé 60 à 90 conteneurs dans l'océan en initiant un incendie qui s'est propagé rapidement vers la poupe du navire et des explosions secondaires à l'origine de sept conteneurs remplis de feux d'artifice. Aucune perte humaine.

> ***Charlotte Maersk*** - 346,98 m (7 700 EVP) - DMS 2006

Le 7 Juillet 2010, dans le détroit de Malacca, trois heures après avoir appareillé au port de Klang (Malaisie), un incendie se déclare dans des conteneurs en pontée sur la partie avant du *Charlotte Maersk* et se propage rapidement. Après 24 heures de lutte intense menée par l'équipage et avec l'assistance de navires de soutien des garde-côtes malaisiens et d'un avion bombardier d'eau (sans efficacité), le feu est déclaré sous contrôle. Deux semaines de lutte contre l'incendie seront cependant nécessaires pour que le *Charlotte Maersk* puisse entrer au port de Tanjung Pelepas (Malaisie). Le bilan : 1 membre d'équipage incommodé par inhalation de fumées, environ 160 conteneurs endommagés, quelques avaries de structure et de panneaux de cale. Un certificat de félicitations de l'OMI sera décerné à l'équipage du *Charlotte Maersk* pour ses actes de bravoure et notamment pour son action déterminante. La cargaison comprenait, entre autres produits, 190 conteneurs de marchandises dangereuses, au sens du Code IMDG, de toutes classes IMO et de divisions variées, exceptée la classe 7 (matières radioactives), placés en cales et dans les différentes baies. Selon le DMAIB, aucune preuve matérielle ou déclaration de témoin n'indique clairement l'origine ou la cause de l'incendie. Cependant, des preuves circonstanciées suggèrent qu'un conteneur chargé de Methyl Ethyl Ketone peroxyde (MEKP), classe 5.2, extrêmement instable, inflammable et explosible,

serait à l'origine de l'incendie

Source : Danish Maritime Accident Investigation Board - Marine Accident Report - Charlotte Maersk Fire on 7 July 2010

Des enseignements

L'analyse de ces incidents / accidents, met en exergue l'ampleur de la difficulté à lutter contre un feu, voire des feux, de conteneurs abritant des produits dangereux, sachant qu'au cours de son voyage, un porte-conteneur est susceptible de transporter simultanément l'ensemble des classes et sous-classes des produits et matières visées au Code IMDG (voir en annexe 1).

- > Si, sur des milliers de conteneurs, ce type de marchandises ne représente généralement qu'une infime partie de la cargaison, quelle qu'en soit la quantité, à l'évidence elle constitue un danger pour la sécurité de l'équipage et du navire.
- > L'identification, la localisation en cale ou sur le pont, du ou des conteneurs incriminés est une difficulté redondante, notamment en cas de réactions en chaîne soudaines et violentes, comme c'est le cas (propagation incontrôlée de l'incendie, explosion, déflagration, détonation, fumées toxiques ou non, déversements toxiques ou corrosifs, etc.).
- > La connaissance du ou des produits conteneurisés est étroitement dépendante de cette localisation et de l'exactitude du manifeste de cargaison (les fausses déclarations sont un fait). Ce point est important car certaines marchandises dangereuses sont incompatibles avec les agents extincteurs dont l'utilisation est susceptible d'aggraver la situation comme par exemple l'envoi d'un agent extincteur à base d'eau sur des cargaisons hydroréactives (paradoxalement, dans cette situation le seul recours sera un arrosage abondant pour les refroidir).
- > Les conteneurs impliqués sont souvent hors d'atteinte compte-tenu de la configuration des espaces et des volumes de cargaisons.
- > Le moyen de lutte contre l'incendie adapté est étroitement tributaire de ce qui précède, du moins s'il est accessible et en état de fonctionner.
- > Nonobstant, les limites, voire l'inadéquation, des équipements de lutte contre l'incendie de conteneurs abritant des produits dangereux sont avérées.
- > Le personnel des porte-conteneurs n'a pas les compétences requises pour lutter contre les réactivités particulières et l'instabilité des feux de type industriel ou technologique que génèrent ces produits.
- > Force est de constater que si le feu n'est pas immédiatement maîtrisé ou circonscrit, l'espérance de vie de l'équipe de lutte contre l'incendie et de l'ensemble de l'équipage est fortement compromise.
- > D'une manière plus générale, on considérera la mise en danger des membres d'équipage, des intervenants extérieurs et le cas échéant des personnels et des riverains des zones portuaires.
- > Dans ce type de sinistre, les techniques opérationnelles des moyens d'assistance extérieurs sont limitées. Si recourir à ces moyens s'avère incontournable, à quelques exceptions, ils ne peuvent qu'accompagner le navire dans son errance en contribuant, par un arrosage abondant, à refroidir la ou les zones d'incendie et assurer la sécurité de sa zone d'évolution. L'opération pourra durer plusieurs jours voire des semaines sans pour autant que le risque de reprise d'incendie soit totalement éradiqué.
- > L'arrosage abondant et continu de l'incendie est susceptible d'engendrer une perte de stabilité du navire par effet de carène liquide que les pompes d'assèchement devront

être en mesure de contrôler. S'agissant d'eaux généralement polluées, elles portent atteinte aux écosystèmes et à l'environnement en général.

- > Soulignons la difficulté d'accueil dans un port refuge pour débarquer les conteneurs, sachant le danger toujours latent et les problématiques liés au transfert de responsabilité entre l'autorité portuaire et la compagnie gestionnaire du navire.
- > Les conclusions des rapports techniques d'enquête et d'investigation menées par les États du pavillon n'avancent souvent que des hypothèses.
- > Pour des préoccupations véritablement d'ordre juridique, force est de constater l'opacité qui règne autour des situations réelles en termes d'information émanant des armements, des chargeurs pendant ou post-accident, notamment le manque de transparence sur le contenu des cargaisons du (des) produit(s) incriminé(s). Les recommandations concernant la notification des quasi-accidents (Code ISM - MSC-MEPC.7/Circ.7) ne sont pas ou peu appliquées.

Pour alimenter plus avant la typologie des accidents... une liste de porte-conteneurs victimes de sinistres entre le 1er janvier 2015 et le 31 octobre 2018 figure en annexe 2 (elle peut ne pas être exhaustive).

Une logique industrielle sans état d'âme

Près de 80% des marchandises en colis transitent par voie maritime entre l'Asie et l'Europe. Pour s'adapter au marché, le profil du porte-conteneurs évolue inexorablement notamment dans sa capacité à charger le plus de boîtes en cales et sur le pont et les acheminer dans les plus courts délais. Aucun mode de transport n'a connu un pareil accroissement de productivité. Par rapport au transport maritime conventionnel, tel qu'il se pratiquait dans les années 70, les temps de manutention ont été divisés par 40, les dépenses d'équipage par 100, et par 3 pour les dépenses énergétiques par tonne transportée. C'est ainsi que depuis 2003 on assiste à une surenchère effrénée de la capacité de chargement : de 6 000 EVP en 2003, on atteint en 2018 les 22 000 EVP. Début juillet 2017, Alphaliner Consult recensait 5 989 porte-conteneurs actifs.

Le transport par mer des produits conteneurisés s'inscrit dans une logique industrielle étroitement associée à une stratégie économique pour le moins irrationnelle comme particulièrement ressentie par les assureurs. Gigantisme, géants des mers, mastodontes, autant de superlatifs qu'emploient les médias dans l'incroyable course au record du plus gros porte-conteneurs du monde : actuellement 400 m pour 50 m de large (22 000 EVP). Les *Ultra Large Container Ships (ULCS)*, c'est ainsi qu'on les désigne, ne peuvent cependant accéder à certains ports, notamment aux Etats-Unis, ce qui limite leur exploitation à l'Asie-Europe-Asie. En cumulant le tirant d'eau et le tirant d'air, seulement vingt ports environ dans le monde sont actuellement susceptibles de les accueillir.

Ce changement d'échelle a été rendu possible par les progrès en matière de conception et de standardisation, de moyens de manutention portuaires et par le développement d'outils informatiques standardisés permettant une diffusion instantanée des informations relatives aux opérations commerciales à tous les acteurs de la chaîne du transport, aux MRCC et autres autorités. Force est de constater cependant, que dans cette stratégie, l'évaluation du risque demeure marginale. L'organisme Allianz Global Corporate & Specialty SE (AGCS) le souligne, considérant, entre autres analyses,

« l'accroissement de la taille des porte-conteneurs comme facteur aggravant de la sécurité et que cette tendance à la démesure est susceptible de créer de nouvelles difficultés de confinement des incendies et de sauvetage » (AGCS - Safety and Shipping Review 2018).

A-t-on atteint le seuil du techniquement possible ?

Lors des *Défis du Shipping Mondial à Hambourg*, Martin Stopford, directeur du département recherches du courtier Clarkson, estimait que *« dans les 20 ans, les navires de commerce auront plus évolué qu'au cours des 100 dernières années et que nous sommes à l'aube d'une révolution, sans que l'on sache encore comment les armateurs vont s'y prendre »*. Quel sera notamment l'impact des nouveaux outils numériques dans l'exploitation des navires, et comment les armateurs relèveront-ils l'énorme défi de la décarbonisation des carburants marins ?

Des technologies en développement.

Les porte-conteneurs, relativement récents (2003), utilisent des moteurs diesels 2 temps de 6 à 14 cylindres qui consomment journalièrement en moyenne 300 tonnes de fuel peu raffiné, riche en déchets toxiques. 10 000 tonnes de carburant sont nécessaires pour faire un aller-retour entre l'Asie et L'Europe pour un coût de l'ordre de 2,5 millions de dollars.

Pour réduire encore les coûts unitaires de transport, des porte-conteneurs géants de la CMA CGM (numéro 3 mondial du conteneur) seront très prochainement propulsés au gaz naturel liquéfié (GNL). La combustion du GNL, comparée à celle du fuel lourd traditionnel, génère des réductions de 100 % des oxydes de soufre (Sox) et des particules fines, 80 % des oxydes d'azote (NOx) et 20 % de CO₂. Hapag Lloyd (5ème armateur mondial de porte-conteneurs) considère également le GNL comme la meilleure solution de transition et se prépare à cette alternative.

Concrètement, selon la CMA CGM initiatrice du projet, les porte-conteneurs de 400 mètres de long pour 64 mètres de large (24 rangées de conteneurs) auront en soute 18 600 m³ de GNL stockés sous le château avant, ce qui permet un aller-retour entre l'Europe et la Chine, ligne sur laquelle ces navires seront exploités à partir de 2020, avec un seul soutage dans les ports nord-européens.

Dans cet objectif et entre autres avancées technologiques, CMA Ships, filiale de CMA CGM travaille sur le projet « PERFECT » (Piston Engine Room Free Efficient Containership). Il s'agit d'un porte-conteneurs de 400 mètres de long et 20 000 EVP, sans salle des machines, doté du système moderne de propulsion « COGAS » associant des turbines en cogénération GNL/vapeur et des moteurs électriques. Ce porte-conteneur, pouvant atteindre une vitesse de 22 nœuds, disposerait d'un ratio combustible/puissance de 60 % contre 52 % pour un moteur diesel conventionnel. L'absence de salles des machines permettrait ainsi à ce type de navire, plus autonome et plus économe, d'augmenter le volume de la cargaison mais aussi de réduire significativement l'équipage (WordPress.Com)

La CMA CGM mise également « sur le développement d'un système d'intelligence artificielle à bord des porte-conteneurs, innovation destinée à faciliter le travail des

équipages à bord, que ce soit en matière d'aide à la décision, d'aide au pilotage ou de sécurité maritime ».

Des alternatives à maîtriser ?

L'utilisation du GNL comme combustible de propulsion n'est pas sans risque, aussi les combustibles à faible point d'éclair ont-ils été fortement restreints jusqu'à ce jour voire interdits sur les navires à passagers (tout comme les bouteilles de gaz à usage domestique). L'exploitation et la conduite d'un navire au GNL imposent de fait une compétence acquise et reconnue des hommes d'équipage. Le stockage du gaz, qui utilise deux fois plus de volume de soute que le fuel, aura été une des questions importantes dans la conception des navires (table ronde sur le carburant GNL qui a eu lieu au *Shipping Day*, rendez-vous annuel d'Armateur de France le 10 avril 2018).

Erik Slominski, consultant expert maritime IMDG, estime « qu'au regard des exigences actuelles et prévues (2020) de la Convention internationale MARPOL (Annexe VI), la propulsion au GNL est certes la meilleure alternative à la pollution atmosphérique pour ce qui concerne le transport maritime. Le GNL est cependant volumineux et nécessite, par rapport au fuel, des cuves de stockage 60 % à 80 % plus grandes. Gaz inflammable [ONU 1972 / classe 2.1], point d'éclair inférieur à - 58° C, un échauffement accidentel (en cas d'incendie) peut conduire à une rupture et à l'épandage du produit, dont l'inflammation des vapeurs est susceptible de conduire à une déflagration ou à une explosion ».

Sur un autre registre, bon nombre d'acteurs du monde maritime s'interrogent sur les risques nouveaux de la cybersécurité qui accompagnent l'évolution actuelle. Pour Knut Ørbeck-Nielssen, responsable maritime de la société de classification DNV-GL, « en tout état de cause, numérisation et cybersécurité doivent avancer de pair » (Défis du Shipping Mondial à Hambourg).

Prospective ou Utopie ?

Le 28 novembre 2017 dans *G.Vanitel News*, l'Organisme international McKinsey & Company Consulting, spécialisé dans la perspective de long terme, présentait un point de vue impressionnant sur l'évolution des trafics conteneurisés d'ici 50 ans : « *la vision du très sérieux consultant McKinsey sur l'évolution des trafics conteneurisés sera considérée comme plausible par certains et utopique par d'autres. La norme de 20 000 EVP n'est pas considérée comme une limite. Le rythme des commandes s'est considérablement ralenti, à cause de la surcapacité, ce qui restera de mise au cours des prochaines années. La baisse des coûts au slot grâce aux grands ULCS n'est valable que si ces navires sont pleins de cargaisons, ce qui ne s'est pas produit. Si un retour à l'équilibre offre/demande se manifeste en 2020, les commandes seront relancées pour des navires toujours plus grands. Dans 50 ans, soit en 2067, interviendraient des navires de 50 000 EVP, autonomes, ce qui irait de pair avec des drones modulaires géants et des conteneurs flottants. Entre-temps, le volume de trafics de conteneurs serait de deux à cinq fois supérieur à celui d'aujourd'hui* ».

Plus prosaïquement, lors des Assises du nautisme et de la plaisance, organisées les 29 et 30 mai 2018, la CMA CGM, dans le projet « *Beyond the sea* » qui lie la compagnie à l'ancien skipper et ingénieur Yves Parlier, a annoncé l'expérimentation, à l'horizon 2020, d'une gigantesque aile de kitesurf de 400 m² sur un de ses porte-conteneurs. L'objectif serait ensuite d'aller jusqu'à 1 600 m². Yves Parlier estime que, pour un porte-conteneurs de 350 mètres de long doté d'une aile de 1 600 m²,

l'économie réalisée serait de plus de 20 %, « *une économie non négligeable sachant que jusqu'à 60 % du budget d'exploitation du bateau est consacré au carburant* ». CMA CGM précisait « *qu'à partir de 5 % d'économie, ils étaient prêts à équiper toute leur flotte* ».

Le facteur humain : une situation en « mode dégradé »

Le capitaine seul maître après dieu ? Une autorité controversée

Le capitaine est chargé de la sécurité de l'expédition maritime, et notamment de la navigation, de l'appareillage, de l'entrée et de la sortie des ports avec l'assistance du pilote et des remorqueurs. Le chapitre XI-2 (règle 8) de la convention SOLAS précise que « *le capitaine ne doit pas être soumis, de la part de la compagnie, de l'affrèteur ou de toute autre personne, à des pressions qui l'empêchent de prendre ou d'exécuter des décisions, qui selon son jugement professionnel, sont nécessaires pour maintenir la sécurité et la sûreté du navire* ». Ce texte, qui ne fonde pas le commencement d'un statut international du capitaine, rappelle cependant son autonomie (Chaumette - Université de Nantes). Le Code ISM définit ses prérogatives, du moins en théorie : le capitaine doit notamment « *mettre en œuvre la politique de la compagnie en matière de sécurité et de protection de l'environnement et donner les ordres et consignes appropriés...* » (A/5.1), « *la compagnie doit préciser que l'autorité supérieure à bord appartient au capitaine et qu'il a la responsabilité de prendre les décisions concernant la sécurité et la prévention de la pollution...* » (A/5.2), « *la compagnie doit s'assurer que le capitaine bénéficie de tout l'appui nécessaire pour s'acquitter en toute sécurité de ses tâches...* » (A/6.3), « *le capitaine bénéficie de l'appui de la « personne désignée » (correspondant sécurité à terre) en tant que de besoin...* » (A/4).

Dans la pratique, les pressions commerciales et le « timing » exacerbé inhérents au transport des produits conteneurisés, font que ce sont les services à terre de la compagnie qui prennent la main sur le pouvoir décisionnaire du capitaine, banalisant ainsi ses fonctions et son autorité tout en augmentant paradoxalement ses responsabilités civiles et pénales en termes d'environnement, de sécurité et de sûreté, au-delà de la traditionnelle faute nautique. Si, dans le cas d'un incident / accident de conteneurs (perte, incendie, etc.) la responsabilité de l'armement (*ISM Manager* en particulier) est de fait engagée, le capitaine, garant de la bonne réalisation des opérations à bord, devra rendre compte de la maîtrise du chargement dans tous ses aspects et de son action pour sécuriser le navire et son équipage. Dans le cas du *Maersk Honam*, où des pertes humaines sont à déplorer, il sera vraisemblablement difficile d'établir une répartition des responsabilités. La justice devra être convaincue que le capitaine ne pouvait gérer à lui seul une situation résultant potentiellement de manquements ou d'exactions d'un ou de plusieurs acteurs de la chaîne du transport, et en subir l'entière responsabilité. Il appartiendra également aux magistrats de rechercher l'implication de l'*ISM Manager* dans le partage des responsabilités.

Le chef de l'expédition maritime est appelé "capitaine" (master en anglais) dans tous les documents juridiques liés à la fonction qu'il exerce. Il est par contre appelé "commandant" par les personnes qui s'adressent à lui. Il signe "commandant X, capitaine du navire Y" (Patrick Chaumette - Professeur Université de Nantes).

Effectifs dits « minimaux de sécurité appropriés »

Après les pavillons de complaisance, les armements sérieux ont également considéré que le coût de l'élément humain impactait la rentabilité de l'exploitation. Il est vrai que les navires disposent de plus en plus d'une classification AUT pour la machine et autres automatismes. Il appartient à l'État du pavillon de veiller à ce que, du point de vue de la sauvegarde de la vie humaine en mer (SOLAS - règle V/14), les navires dont il assure le contrôle soient pourvus d'effectifs suffisants en nombre et qualité et, si cela est nécessaire, d'adopter toutes les mesures appropriées pour y remédier. En clair, le personnel embarqué, doit être capable d'assurer, la conduite du navire, la conduite machine, l'exploitation et les postes de sécurité, la gestion de la sécurité et de la sûreté, la protection du milieu marin, tout en bénéficiant des périodes de repos nécessaires. La composition de l'équipage est validée par l'État du pavillon, généralement sur proposition de l'armateur ou son représentant [SOLAS [règle V/13 (b)]. La décision d'effectif valant certificat international (Minimum Safe Manning Certificate), sans limitation de validité, ne porte, comme il le précise, que sur un effectif à minima dit de sécurité. Il est parfois fait l'impasse : sur l'entretien du navire, le contrôle du chargement, le renforcement de la veille en passerelle la nuit ou par mauvaise visibilité et sur l'adéquation des heures de travail et de repos ; pour résumer : sur les objectifs du Code ISM, de l'OIT et de la STCW (section A VIII-1). Sur les porte-conteneurs de nouvelle génération, l'effectif varie entre 20 et 30 personnes.

Un modèle économique prônant le minimum social

Autre objectif obsessionnel d'optimiser les coûts d'exploitation, les armateurs ont tous recours au remplacement des marins de l'État du pavillon (ou des États membres) par des marins des pays tiers et des pays de l'est à bon marché. L'équation est délicate car l'armateur recherche en même temps de vrais professionnels. Il s'agit d'une main-d'œuvre d'une grande souplesse d'emploi, recrutée par l'intermédiaire d'entreprises de travail maritime, les Sociétés de Manning, « marchands d'hommes » sans encadrement juridique ni contrôle véritable, hormis l'obligation d'obtenir un agrément de l'État où elles sont établies, simple formalité administrative requise par l'OIT. Ces agences mettent des navigants à la disposition de l'armateur, les embauchent et les rémunèrent ; simples intermédiaires, elles ne gèrent pas les marins en termes de conditions d'emploi à bord qui relèvent de la responsabilité civile et pénale de l'armateur. Dans ce schéma, le marin n'a de relation contractuelle directe qu'avec la Société de Manning. L'armateur n'est que l'utilisateur de cette main d'œuvre.

Le cadre juridique de ces contrats internationaux de « *mise à disposition de personnel navigant* » est d'une grande complexité. Ces contrats, outre les clauses d'engagement entre le marin et l'armateur, font obligatoirement mention : des qualifications, de la rémunération, de la durée du contrat et de la protection sociale. L'absence de ces documents à bord constitue une infraction pénale. En cas de défaillance de la Société de Manning, l'armateur est tenu de rémunérer et de rapatrier les marins (du moins pour le RIF). Sur ce point, le retour d'expérience est malheureusement éloquent quant aux résultats... Dans l'esprit de la Résolution A.930 (22) de l'OMI du 17 décembre 2001 relative à la fourniture d'une garantie financière en cas d'abandon des gens de mer, les mêmes exigences devraient être imposées à toutes les Sociétés de Manning (il y a encore du chemin à parcourir). Il appartiendrait aux armateurs de s'assurer du risque d'insolvabilité de ces entreprises par des audits.

Pour mémoire, rappelons la faillite du 7^{ème} armateur mondial, *Hanjin Shipping*, en septembre 2016, au cours de laquelle 85 porte-conteneurs se sont retrouvés bloqués autour du globe et avec eux près de 2000 membres d'équipage, en attente du règlement de la situation par l'ITF⁴. Autre exemple, le 14 mars 2018, le porte-conteneurs libérien *MSC Kia Ora* (1 120 EVP), construit en 2006 et géré par l'armateur allemand Vega Reederei, a été banni de tous les ports australiens, pour trois mois, par l'agence australienne de sécurité maritime, au motif que l'équipage était sous-payé et faisait l'objet d'un retard de salaires estimé à 41 000 dollars. Le propriétaire italo-suisse a mis fin à l'affrètement du navire pour non-respect de la Convention du travail maritime (MLC).

La multi-nationalité : une conséquence sous-estimée

Sur tous les navires, y compris les porte-conteneurs de nouvelle génération, cohabitent des marins cosmopolites, de cinq ou six nationalités et de culture différente avec pour conséquence : une problématique de cohésion et de dynamique de groupe.

L'inadéquation entre les prérogatives et les compétences

Les prérogatives sont reconnues par les brevets, la compétence est l'aptitude professionnelle à exercer la fonction, la superposition est parfois difficile. Globalement, les conditions de formation des gens de mer, de délivrance et de renouvellement des brevets, d'aptitude physique, de veille, d'organisation du travail à bord et du temps de repos, se réfèrent aux normes de la Convention internationale STCW 95.

Le contrôle de la formation et de la délivrance des brevets relève de la seule autorité de l'État formateur. Il n'existe pas de moyens d'évaluation entre les États formateurs. La reconnaissance, d'un État à l'autre, des certificats de qualification des Officiers et du personnel participant à la veille en passerelle et en machine, fait l'objet d'une simple attestation. Ainsi, les marins étrangers au pavillon du navire sur lequel ils sont embarqués doivent être titulaires des « *Endorsement Certificates* » délivrés par l'État du Pavillon pour une période déterminée. Il est difficile de garantir la compétence des équipages sur les navires actuels. Nonobstant, SOLAS et le Code ISM prévoient qu'une formation continue soit dispensée à bord par le biais d'instruction et d'exercices périodiques de sécurité auxquels est tenu de participer l'ensemble de l'équipage. La mise en pratique est aléatoire.

⁴ ITF : International Transport Workers Federation

Le conteneur : un contenant à toute épreuve ?

Le conteneur a été inventé par l'armée américaine pour ravitailler ses troupes stationnées en Europe après 1945 et a été popularisé par le transporteur américain *Maclean*. Le conteneur est une unité de transport intermodal. On peut le transporter par voie maritime, par la route ou par le train, d'où son succès et l'essor exponentiel des porte-conteneurs favorisés par une maîtrise de construction et de l'outil informatique. Le Code IMDG le désigne comme « engin de transport »



Images libres de droit

Des boîtes standardisées

Désigné sous l'abréviation **EVP** (équivalents vingt pieds), le conteneur est standardisé dans ses dimensions (largeur 8 pieds, hauteur 8,6 pieds, volume 32 m³). Le Volume intérieur et la masse brute (30.480 tonnes maxi) varient selon le type et les aménagements intérieurs. On trouve cependant des conteneurs de 40 pieds (65 m³) de plus en plus utilisés (*Reefer* en particulier). Le conteneur de base dit à usage multiple (*General Cargo*), est un conteneur fermé, généralement métallique muni, à une extrémité, d'une porte verrouillable à deux battants et d'anneaux de saisissage à l'intérieur. Autres types de conteneurs : le conteneur ventilé, réfrigéré ou à température contrôlée, à toit ouvert (peut être recouvert d'une bâche), le conteneur de demi-hauteur (pour marchandises de forte densité), du type plate-forme (pour colis hors-gabarit). Existente également des conteneurs plus spécialisés : le conteneur citerne (*Tanktainer*) pour produits liquides ou gazeux inoffensifs ou dangereux (classe 3) et les produits alimentaires, le conteneur de vrac sec, etc...

On assiste à un glissement de ces standards par l'utilisation exponentielle de conteneurs hors-normes (22, 24, 45, 53 et 59 pieds) et des conteneurs d'une hauteur de 9,6 pieds (*40' High Cubes*), posant de sérieux problèmes de saisissage et d'homogénéité de chargement. Les conteneurs répondent à des normes internationales de conception et d'essais d'approbation (ISO 668 et ISO 1496). De nouvelles normes sont en préparation. La Convention Internationale de 1972 modifiée sur la sécurité des conteneurs (CSC) demeure la référence du transport maritime. Référentiel d'approbation, la CSC a pour objectif d'optimiser la sécurité du transport maritime. Force est d'en constater les limites.

Résistance mécanique

Durant leur transport, les conteneurs subissent des contraintes statiques inhérentes au saisissage et des contraintes dynamiques provoquées par les mouvements du navire ; elles deviennent énormes par mer forte : navire soumis à un roulis et tangage importants, moteur en survitesse, mouvements de ballast, embardées, roulis paramétriques.

Ces contraintes sont souvent préjudiciables à l'intégrité du chargement en pontée (rupture de piles, conteneurs à la mer...). Elles sont d'autant préoccupantes lorsque le plan de chargement est non conforme au manuel d'assujettissement (mauvaise répartition verticale des poids, mauvais positionnement dans la pile, ségrégation aléatoire des produits), ou quand les critères essentiels de sécurité ne sont pas observés dans la chaîne de conditionnement et de manutention (conteneurs en surcharge, déclarations de poids erronées, défaut d'empotage et d'arrimage des marchandises à l'intérieur des conteneurs...). La sanction se traduit généralement par une rupture du saisissage pile(s), des conteneurs écrasés et déstructurés, des réactions potentielles en chaîne tels que l'incendie, l'explosion, la déflagration, la détonation, le déversement de produits, etc.

Résistance au feu

Les conteneurs ne sont pas des récipients auto extinguisbles. Ils démontrent au fil du temps leur capacité de destruction (incendies, explosions) de par l'instabilité des produits qu'ils sont susceptibles de contenir. Une évidence qui rend désuètes les missions d'évaluation qui statuaient sur le fait que les conteneurs étaient capables de contenir leur propre feu (*Gateway Containers - Brisbane*).

Dans l'esprit de la Convention CSC, l'US Coast Guard effectuait en 1977 une série de tests consistant à évaluer la capacité des conteneurs à survivre à un incendie, notamment la propagation interne du feu, pour arriver au constat que le feu à l'intérieur d'un conteneur s'éteignait de lui-même à défaut d'oxygène. « *Sans oxygène, il ne peut y avoir de feu* » ! L'expérience corroborait les tests effectués aux Pays-Bas en 1973, qui concluaient « *un incendie à l'intérieur d'un conteneur (quelle qu'en soit la cause) n'infligera pas beaucoup de dommages au conteneur en question et certainement pas aux conteneurs adjacents* ».

Les conclusions, au demeurant basiques, de l'USCG et des Pays Bas, n'apportaient pas d'éléments de nature à modifier la règle fondamentale « du triangle du feu » (fig.1) voire, la confortait dans sa définition historique. Pour rappel, la réaction chimique de « **combustion** » ne se produit que si l'on réunit les trois composantes :

- un combustible ou réactif réducteur : gazeux (butane, propane, hydrogène...), liquide (essence, gas-oil, huile, pétrole...) ou solide (papier, bois, matière plastique, métal...) ;
- un comburant : le dioxygène, l'ozone, le protoxyde d'azote, le chlorate de sodium, l'acide nitrique, etc. ;
- une énergie d'activation : calorifique (flamme, rayonnement thermique...), mécanique (frottement, compression...), électrique (arc, étincelle, électricité statique...), chimique (décomposition, polymérisation...)

La disparition, ou la suppression, de l'un des éléments du triangle du feu suffit en théorie à arrêter la combustion (le lien entre combustion et inflammation est encore mal défini).

Au début des années 1980, l'analyse physico-chimique du feu fait l'objet d'une nouvelle approche « le tétraèdre du feu » (Fig.2) qui consiste en oxygène, carburant, chaleur ainsi qu'une nouvelle composante « les radicaux libres » (formés de « néo molécules » provenant de l'oxydation des molécules du combustible) sans lesquels aucune combustion avec flammes ou propagation du feu n'est possible. Notamment,

lorsque la combustion est vive, elle se traduit par une flamme, voire une explosion (déflagration ou détonation si le front de flamme dépasse la vitesse du son) (Fig.3).



Fig.1 - Triangle du feu

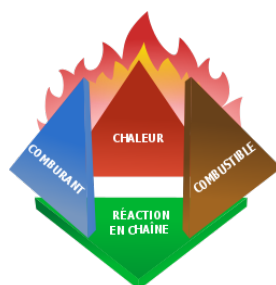


Fig.2 - Tétraèdre du feu

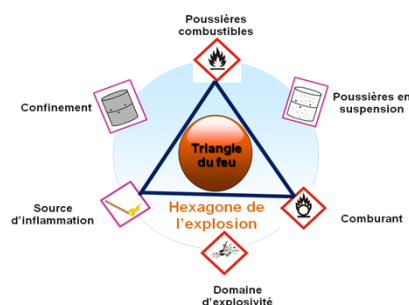


Fig.3 - hexagone de l'explosion

Le contenu

Un catalogue sans fin

Il est difficile d'en dresser une liste exhaustive, on y trouve tout ce qui est susceptible d'être conteneurisé : chaussures, textiles métaux, pierres, meubles, matériel électroménager et high tech, machines-outils, deux roues, denrées fruits et légumes, médicaments, etc. ; également des marchandises dangereuses : explosifs, gaz sous pressions, liquides inflammables, solides inflammables, substances susceptibles de combustion spontanée ou d'accidents liés à l'humidité, substances en oxydation et peroxydes organiques, substances toxiques et contagieuses, substances corrosives et radioactives (épisodiquement des armes et de la drogue...).

L'emportage

L'emportage consiste à charger la marchandise dans le conteneur et à l'arrimer. Il répond à des règles de bon sens et doit prendre en compte la compensation masse-volume, l'équilibrage des masses et une bonne position du centre de gravité. SOLAS impose également, depuis juillet 2016, le pesage des conteneurs avant chargement et la déclaration préalable par le chargeur à l'armateur de la « masse brute vérifiée » (*Verified Gross Mass, VGM*). L'application de cette règle est cependant diversement interprétée d'un pays à l'autre.

Le conditionnement des produits est couvert par un certificat d'emportage attestant que celui-ci a été réalisé conformément aux directives OMI/OIT/ONU/CEE et du Code IMDG sur le chargement des cargaisons dans des conteneurs. Le représentant du TT Club (Transport & Logistics Insurance) estime qu'un mauvais emportage et/ou un calage-arrimage insuffisant à l'intérieur du conteneur génèrent plus d'accidents qu'une fausse déclaration de poids et souligne l'importance pour le personnel de quai des chargeurs et les commissionnaires de transport de bien suivre les meilleures pratiques de la nouvelle version du code CTU pour l'emportage des unités de transports (*Guidelines for Packing Cargo Transport Units*) rédigé conjointement par l'OMI, le BIT et la Commission économique pour l'Europe des Nations Unies.

Cas particulier des marchandises dangereuses

Sont considérés comme matières dangereuses, les objets et produits présentant, dans le cadre de leur chargement et de leur transport, des risques pour l'homme, l'environnement et la sécurité du navire. L'ONU répertorie plus de 2700 produits à risque ; ce chiffre est évolutif. Le Code IMDG identifie et classe en neuf catégories tous les produits transportés par mer, en fonction de leur dangerosité (voir tableau en Annexe 1). Il s'adresse à tous les acteurs de la chaîne du transport maritime, depuis l'expéditeur jusqu'au destinataire. L'hypochlorite de calcium, dont le transport est de plus en plus important et souvent mis à l'index, mérite une attention particulière par le danger avéré qu'il présente.

Les porte-conteneurs concernés par le transport de matières dangereuses en colis (la quasi-totalité) sont titulaires d'une « Attestation de conformité aux dispositions spéciales concernant les navires qui transportent des Marchandises dangereuses » (*Document of compliance with the special requirements for ships carrying dangerous goods* - SOLAS II-2/54.3) délivrée pour cinq ans et visée annuellement, après inspection, par une société de classification. Ce document énumère la classe des produits qu'ils sont autorisés à transporter. Les procédures ad hoc, propres à garantir un niveau sécurité suffisant (établies par la compagnie et validées par l'État du pavillon), sont intégrées dans le système de gestion de la sécurité du navire et de la Compagnie (Code ISM). Le manuel de chargement et d'assujettissement est inclus dans ces procédures. Complémentairement, l'emportage des marchandises dangereuses impose des règles et des déclarations particulières régies par le Code IMDG.



L'hypochlorite de calcium, en poudre ou comprimés, élaboré principalement en Chine, est notamment utilisé dans le traitement des piscines pour purifier et désinfecter l'eau. Ce produit Classe 5.1 - comburant (UN N° 1748, 2208, 2880 selon la teneur en humidité) est par ailleurs corrosif et nocif pour l'environnement ; il réagit violemment, avec production de chaleur et d'oxygène, à une contamination par un produit organique pouvant être une impureté de fabrication, ou une présence d'humidité due à une dégradation de l'emballage. Il réagit aussi à la température avec un effet de masse et de décomposition avec dégagement de chaleur et de chlore. Pour le produit 2880, des études ont montré une température critique de 37°C pour un conteneur de 20 pieds chargé de 432 fûts de 40 kg, ou 30°C pour un 20 pieds chargé de 80 fûts de 200 kg. Une réaction violente se produit après un certain délai, délai très diminué en cas d'impureté et surtout en cas de température plus élevée. En raison de cas d'incendies redondants, les assureurs (P&I) demandent, depuis plusieurs années, de ne pas charger ce produit en cale ni près des emménagements et uniquement en conteneur de 20 pieds. Ces recommandations n'ont pas été intégrées dans l'amendement MSC/Circ 963 au Code IMDG, qui prévoit l'obligation de charger l'hypochlorite de calcium de façon à préserver une circulation d'air adéquate, et que le produit ne soit pas exposé au soleil.

Emballages des marchandises dangereuses

Conformément au Code IMDG, les emballages destinés au transport des marchandises en colis répondent à trois groupes d'emballage, exprimés en chiffres

romains en fonction de la dangerosité qu'ils présentent. Ces emballages spécifiques sont notamment mécaniquement résistants aux chutes et gerbages, étanches, et compatibles avec la nature des produits emballés.

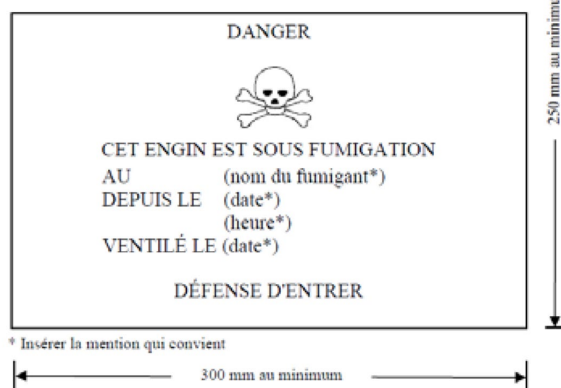
Nature du danger	Groupe d'emballage
Important	I
Moyen	II
Mineur	III

Autre danger, les conteneurs sous fumigation (OMI MSC.1/Circ.1361 - ONU 3359)

La fumigation est une opération technique qui consiste à pulvériser un gaz pesticide, phosphine ou bromure de méthyle, dans une enceinte close (barils, cales, caisses, conteneurs) dans le but de détruire les nuisibles et organismes vivants susceptibles de s'y trouver (insectes, acariens, rongeurs, etc.). Ces gaz, très dangereux pour l'homme, sont soit toxiques ou asphyxiants ; il n'existe pas d'antidote.

La phosphine (PH₃) (UN 2199 - Classe 2.3 (2.1)) est le fumigène le plus utilisé au monde. Lors de son embarquement, un conteneur sous fumigation doit être identifié comme marchandise de la Classe 9 (n° ONU 3359) pour laquelle aucune directive particulière n'est applicable (Code IMDG) si ce n'est le placardage d'une marque de mise en garde. Le bon sens voudrait qu'ils ne soient pas entreposés sous le pont et près des ventilations susceptibles de communiquer avec les locaux habités. Nonobstant tous les conteneurs sous fumigation ne sont pas déclarés comme tels et ne sont donc pas munis de la marque identifiable. Sensibles à l'humidité, ils peuvent réagir dangereusement à un arrosage.

Marque de mise en garde pour les engins sous fumigation



Phosphine (PH₃)

- > Règlement ONU : UN 2199
- > Classe : 2.3 (2.1)
- > Nom officiel international : Phosphane
- > Gaz d'hydruure de phosphore aussi dénommé phosphure d'hydrogène.

Bromure de méthyle (CH₃BR)

- > Règlement ONU : UN 1062
- > Classe : 2
- > Nom officiel international : Bromométhane
- > Fait partie des Halogénures de méthyle.

Sauf dérogations particulières (fumigations), bon nombre des gouvernements ont interdit l'usage de ces gaz d'une grande toxicité pour les êtres vivants.

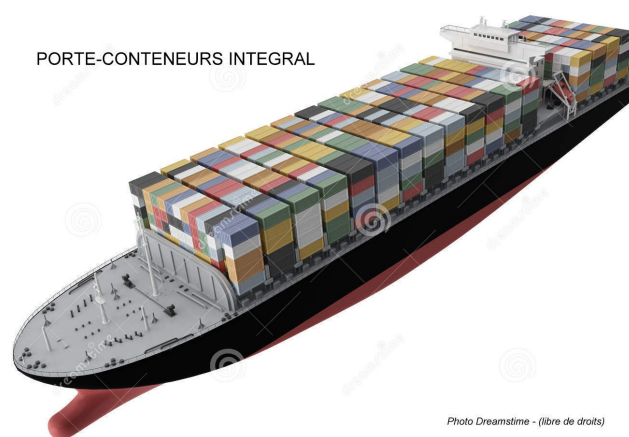
Les accidents induits par la fumigation sont fréquents dans le transport maritime de cargaison en vrac d'oléagineux, de céréales et dérivés de céréales, etc. En 2010, aux Pays-Bas, deux ouvriers portuaires ont été grièvement intoxiqués avec notamment un coma de 5 jours pour l'un des deux hommes, en déchargeant un conteneur en provenance de Chine. Celui-ci contenait une forte concentration de gaz toxique.

Le chargement

Dispositions générales

L'arrimage des conteneurs doit se faire impérativement en observation du plan de chargement établi ou vérifié par le bord. Sur les navires cellulaires (la quasi-totalité), la cale est d'abord remplie sur 10 à 11 niveaux ; les conteneurs sont étroitement encastrés dans des puits (cellules) puis les panneaux de cales sont refermés. Sur les gros porteurs, le plan de chargement du navire est établi à terre par le *ship planner* ; il doit être vérifié par le bord avant exécution. Le pont du navire est divisé en *slots* organisés en *bay, row et tier*, correspondant à des emplacements repérables par rangée, ligne et niveau, hauteur qui peut actuellement atteindre 11 niveaux. Les panneaux et le pont sont équipés de sabots d'ancrage destinés à recevoir les pièces de coin des conteneurs. Les conteneurs sont saisis entre eux par des dispositifs de verrouillage *twistlocks*, plus généralement par des *twistlocks* automatiques. Le matériel de saisissage (boucles, raidisseurs à chaîne, cliquets, ridoirs, vérins hydrauliques ou pneumatiques), à utiliser selon le chargement, est spécifié par le manuel d'assujettissement (*Cargo securing manual*).

Localisation des conteneurs à bord



La cargaison est répartie en cellules sous le pont et arrimée sur le pont. Les cales et la pontée sont divisées en :

- BAY (section transversale)
- ROW (rangée)
- TIER (niveau)

pour identifier de façon précise chaque emplacement ou SLOT d'un conteneur sur le pont ou en cale.

La BAY localise le conteneur dans le sens longitudinal de l'avant vers l'arrière. La ROW localise le conteneur dans le sens transversal. Le TIER localise le conteneur dans le sens vertical.

Un conteneur est donc repéré dans le plan d'arrimage par une série de six chiffres : les deux premiers désignent la BAY, les deux suivants la ROW, les deux derniers le TIER.

Dispositions spécifiques aux cargaisons de matières dangereuses

Les prescriptions relatives à la séparation des matières dangereuses à bord des porte-conteneurs dotés de panneaux d'écoutille ou sans panneaux d'écoutille sont énoncées aux paragraphes 7.4.3 du Code IMDG complétées par les dispositions de la circulaire MSC.1Circ.1440, annexée au Supplément du Code. D'application au demeurant complexe, nous nous en tiendrons à quelques généralités.

- > D'une manière générale, toutes les cloisons et tous les ponts des porte-conteneurs doivent résister au feu et être étanche aux liquides.
- > Les cales de chargement sont équipées de moyens de ventilation mécaniques et de dispositifs d'extinction fixes.
- > Les marchandises dangereuses ne doivent être admises au transport que si elles sont en bon état, qu'elles ont été convenablement classées, emballées, marquées, étiquetées et décrites dans le manifeste de cargaison.
- > Le supplément au Code IMDG considère les « cargaisons sur le pont » et les « cargaisons sous pont ». L'emplacement des conteneurs à risque dans les espaces à cargaison doit être formellement identifié et correspondre aux exigences du Code.
- > Le positionnement des conteneurs abritant des produits dangereux doit être conforme aux exigences du « manuel de chargement et d'assujettissement » (isolés des locaux d'habitation, placés sur le pont lorsque nécessitant une surveillance constante, aisément accessibles en termes de lutte contre l'incendie...). Contrairement aux idées reçues, seules les matières autoréactives (Classe 4.1) sans régulation de température et les peroxydes organiques (Classe 5.2) sont formellement interdits en cale. À noter que la mention « conteneurs facilement accessibles » ne figure plus dans le Code IMDG. La règle 4 (2) du chapitre VII partie A de la Convention SOLAS et à la règle 4 (2) de l'annexe III de MARPOL prévoient que chaque navire transportant des marchandises dangereuses et des polluants marins emballés doit avoir une liste spéciale, un manifeste ou un plan d'arrimage. Cette liste doit contenir des informations sur les marchandises dangereuses conformément aux chapitres 5.4 et 5.5 du Code IMDG.

Le maillon faible : l'incendie et autres réactions en chaîne

La prévention des incendies est l'aspect le plus important de tout programme visant à assurer la sécurité à bord d'un navire notamment sur un porte-conteneurs. En théorie, lorsqu'un incendie se déclare, un équipage bien entraîné constitue la meilleure défense pour le maîtriser ou limiter son extension. Vu la complexité de l'extinction d'un incendie à l'origine de marchandises dangereuse, le retour d'expérience démontre, parfois dramatiquement, que les limites de l'intervention sont vite atteintes.

Feux classiques

Rappelons que les feux sont classifiés : les feux de classe A (matériaux solides), les feux de classe B (liquides ou solides liquéfiables, les feux d'origine électrique), les feux de classe C (gaz). Il existe également un feu de classe F mais qui ne concerne que le cuisinier du bord (F comme « frite » ou feu de friteuse).

Selon le type d'incendie, la réaction à adopter est différente. À bord des navires (comme à terre), il existe plusieurs types d'extincteurs (portatifs, mobiles) ainsi que des installations d'extinction fixes pour les locaux fermés, des canons à eau ou à mousse sur les ponts. Pour attaquer efficacement un feu, on utilise comme agent d'extinction, pour les feux de classe A : l'eau et les poudres polyvalentes ABC ; pour les feux de classe B : le CO₂, la mousse, la poudre polyvalente BC ou ABC ; pour les feux de classe C la poudre polyvalente BC ou ABC. Les personnels embarqués sont généralement formés à la lutte contre les feux de classes A, B et C et accessoirement F qui correspondent aux sinistres probables sur tout navire ; ce sont les plus faciles à éteindre.

Feux impliquant des matières dangereuses

La complexité de ce type de feux auxquels on peut associer les feux de classe D, ou feux de métaux (magnésium, sodium, aluminium, etc.), exige une véritable stratégie et la plus grande prudence des personnes impliquées dans la lutte incendie. Certains produits réactifs aux agents d'extinction peuvent avoir des répercussions en chaîne imprévisibles et incontrôlables. Si le Code IMDG porte sur le transport dit « en toute sécurité » des marchandises dangereuses par mer, en cas d'accident, il n'explique pas dans le détail les mesures que doit prendre le personnel appelé à les manipuler. Ces aspects sont abordés dans le supplément au Code IMDG lequel comprend le Guide FS, consignes d'intervention d'urgence pour les navires transportant des marchandises dangereuses, le Guide GSMU, Guide de Soins Médicaux d'Urgence à donner en cas d'accident dû à des marchandises dangereuses, et le recueil INF pour le transport de matières radioactives.

Le Guide FS est un ensemble de procédures d'intervention clairement énoncées au demeurant qu'il convient de suivre en cas d'événements mettant en cause des matières ou objets dangereux ou des substances nuisibles (polluants marins). Il permet aux propriétaires et exploitants de navires ainsi qu'aux autres parties intéressées de mettre au point les procédures incendie, au sens large, qu'il conviendrait d'intégrer dans les systèmes de gestion de la sécurité (Code ISM). Le guide contient notamment dix fiches de sécurité concernant l'incendie (de F-A à F-J), auxquelles sont associées vingt-six fiches (de S-A à S-Z) relatives aux consignes à respecter en cas de déversements de ces produits sachant qu'ils peuvent être également réactifs au feu. Dans les deux cas, les consignes diffèrent selon que les marchandises sont arrimées « sur le pont » ou « sous le pont » et sont définies de façon à être adaptées à chaque type de navire. Les informations ci-après abordent très succinctement le contenu de ces fiches (pour plus de précisions, se référer au supplément du Code IMDG).

Les fiches de sécurité incendie (FS)

Le supplément au Code IMDG précise qu'il est essentiel d'identifier la ou les marchandise(s) dangereuse(s) en cause dans l'incendie afin que les fiches de sécurité (FS) puissent être consultées et les mesures appropriées prises. Elles sont sommairement décrites ci-après.

- > **Fiche d'incendie générale (FA) :** Il s'agit de consignes de lutte et de protection contre l'incendie de portée générale.
- > **Matières et objets explosibles - Classe 1 (fiche incendie - FB) :** Lorsqu'ils brûlent, ces matières et objets finissent par exploser. La principale préoccupation sera de tenter d'évaluer et d'éviter le risque d'une explosion en masse. Ni l'obstruction des arrivées d'air ni l'emploi d'agents destinés à étouffer le feu ne sont très efficaces contre ce type d'incendie. Une cargaison en feu sous le pont explosera ou brûlera ardemment. Il ne sera pas possible d'éteindre l'incendie. Moyen de lutte le plus adapté : un arrosage le plus rapide et le plus abondant en ayant à l'esprit que des manifestations soudaines ou à court terme risquent de compromettre la sécurité du personnel et du navire. Cas des munitions dégageant des gaz lacrymogènes ou toxiques : l'équipage doit être conscient du risque ; après une explosion, la seule protection efficace sera l'appareil respiratoire autonome.

- > **Gaz ininflammables et inflammables - Classe 2 (fiches incendie - FC & FD) :**
Comprimés (aérosols), liquéfiés (bouteilles, récipients, citernes, etc.) ou réfrigérés, les gaz peuvent être inflammables, toxiques ou corrosifs. Les gaz ininflammables aggraveront pour autant l'incendie. Dans les deux cas, les cargaisons exposées risquent d'exploser. Les flammes peuvent être invisibles. Des températures extrêmement basses près des fuites de certains gaz liquéfiés présentent des risques supplémentaires pour la santé. Les équipes d'intervention devraient éviter tout contact avec ces fuites et se tenir loin des zones situées à proximité immédiate. Moyens de lutte les plus adaptés : pour les cargaisons sous le pont, mise en œuvre du dispositif d'extinction fixe puis d'eau pulvérisée - pour les cargaisons sur le pont, arrosage d'eau en quantité abondantes avec le plus de lances possibles.
- > **Liquides inflammables - Classe 3 (fiche incendie - FE) :** Les liquides inflammables chauffés dégagent des vapeurs qui commencent parfois à brûler instantanément avec un effet détonnant. Pour la plupart, ils flottent sur l'eau. Les flammes peuvent être invisibles. Un arrosage d'eau à jet plein les disperse, augmentant le danger. Les contenants fermés exposés au feu deviendront pressurisés, une rupture se produira. Le moyen de lutte le plus adapté consiste à refroidir la température du liquide et du mélange air-vapeur par un arrosage d'eau diffusé. Les risques pour le personnel et le navire sont importants.
- > **Solides inflammables - Classe 4.1 (fiche incendie - FF) :** Sont concernées, les matières solides inflammables, les matières explosibles humidifiées avec de l'eau, c'est à dire désensibilisées, et les matières autoréactives. Les matières solides inflammables s'enflammeront facilement. Les matières explosibles humidifiées avec de l'eau réagiront avec les propriétés de la Classe 1. Les matières autoréactives sont sensibles à l'augmentation de température de régulation dont elles font l'objet.
- > **Matières sujettes à l'inflammation spontanée - Classe 4.2 (fiche incendie - FF) :** Elles concernent les matières pyrophoriques qui brûlent instantanément lorsqu'elles entrent en contact avec l'air, et les matières auto-échauffantes qui sont sujettes à l'inflammation spontanée (exemple d'un produit qui semble anodin : le charbon de bois). De nombreuses marchandises de cette classe réagissent dangereusement au contact de l'eau. Outre l'utilisation de la poudre sèche inerte, les moyens d'extinction sont aléatoires. Une première solution consiste à se tenir à l'abri et laisser les marchandises brûler et dans la mesure du possible établir un rideau d'eau limitant la propagation du feu. Si le lieu où l'incendie s'est déclaré le permet, utiliser immédiatement de l'eau en quantité abondante pour refroidir la réaction et empêcher l'augmentation du rayonnement thermique.
- > **Matières dangereuses en présence d'humidité - Classe 4.3 (fiche incendie - FG) :** Ces matières réagissent violemment au contact de l'eau en dégageant des gaz inflammables. La chaleur de la réaction peut suffire à déclencher un incendie. Si l'extinction par la poudre inerte sèche est recommandée, dans la plupart des cas il ne sera pas possible d'y recourir. Le contact avec de l'eau aggraverait la situation avec le risque d'attiser les flammes et d'entraîner la formation de gaz inflammables susceptibles d'exploser au contact de l'air. Se tenir à l'abri et laisser les marchandises brûler. Établir le cas échéant un rideau d'eau. Cas des produits classe 4.3 - groupe d'emballage I : au contact de l'eau, de grands volumes de gaz inflammables se forment qui, lorsqu'ils ne s'enflamment pas instantanément, risquent de créer une atmosphère explosive hautement dangereuse.

- > **Matières comburantes ayant un potentiel explosif - Classe 5.1 (fiche incendie - FH) :** Elles sont susceptibles de dégager de l'oxygène et de fait accélérer un incendie. Sans être toujours combustibles elles peuvent provoquer la combustion d'autres matières (sciure de bois, papier, etc) ou favoriser l'incendie. Des manifestations soudaines ou à court terme (explosions) risquent de compromettre la sécurité du navire. Ce type de feu est difficile à éteindre par les moyens du bord. Pour exemple, une ventilation maximale étant requise lors d'un feu sous le pont, l'extinction fixe ne pourra être efficace. Se tenir à l'abri, le cas échéant établir un rideau d'eau.
- > **Peroxydes organiques - Classe 5.2 (fiches incendie - FF & FJ) :** Cette classe de matières est susceptible de brûler vigoureusement. Certaines ont une température de décomposition peu élevée et sont transportées sous certaines régulations de température. Même si le dégagement de fumée a cessé la cargaison doit être maintenue sous surveillance et le fabricant consulté dès que possible. Les zones avoisinantes doivent être isolées car il peut se produire une éjection des dispositifs de sûreté.
- > **Matières autoréactives avec régulation de température et sans régulation de température - Classe 6 (fiches incendie (fiches incendie - FF & FJ) :** Les cargaisons exposées risquent de se décomposer violemment. Les membres d'équipage devraient être conscients du risque d'explosion et prendre les mesures appropriées. Combattre l'incendie, en se tenant à l'abri d'aussi loin que possible, par un arrosage d'eau pulvérisée avec le plus de lances possibles.
- > **Matières radioactives - Classe 7 ou cargaisons INF (fiche incendie - FI) :** Les porte-conteneurs autorisés à transporter ce type de produits doivent être titulaire du « Certificat international d'aptitude au transport des cargaisons INF » : INF1, INF2 ou INF3 selon l'activité totale de la cargaison INF transportée (Recueil international INF annexé au Code IMDG/Supplément). Les colis sont normalement conçus pour conserver leur confinement et leur protection en cas d'accidents. Certains produits peuvent porter des étiquettes de Classe 7 et des étiquettes relatives à d'autres risques. Seul moyen de lutte possible, refroidir les colis avec d'importantes quantités d'eau. Dans des conditions extrêmes d'incendie, une défaillance du confinement ou une perte de protection ou de sûreté-criticité peut entraîner des risques graves de contamination tant pour le personnel et les équipements que pour l'environnement immédiat. Évacuer le compartiment ou la zone sous le vent de tout personnel. Demander des avis d'experts par radio. Une expertise de décontamination sera nécessaire par la suite.
- > **Matières et objets dangereux divers - Classe 9 (pas de fiche incendie particulière) :** Aucune directive particulière n'est applicable à ces marchandises qui pour autant présentent des risques majeurs (exemple : batteries usagées au lithium-ion UN3480- Classe 9). Cette classe comprend les matières et objets dont on estime qu'ils présentent des caractéristiques dangereuses mais qui n'appartiennent pas aux critères des Classe 1 à 8.

Les produits toxiques ci-après sont mentionnés pour les risques qu'ils présentent lors d'un déversement associé au feu.

- > **Matières toxiques - Classe 6.1 :** Toxiques en cas de contact ou d'inhalation (germicide, désinfectant), un appareil respiratoire autonome et un équipement de pompier sont indispensables en cas d'exposition au feu.

- > **Matières infectieuses - Classe 6.2** : Micro-organismes infectieux ou soupçonnés de l'être pour les humains et les animaux (recherches médicales). Elles sont susceptibles de contenir des agents pathogènes résistants au feu. Un appareil respiratoire autonome est requis.
- > **Matières corrosives - Classe 8 (fiche déversement SB & SC)** : Ces matières, dont la réaction est potentiellement violente, sont extrêmement dangereuses pour l'homme et nombre d'entre elles peuvent entraîner la destruction du matériel de sécurité. Lorsqu'elles brûlent, elles dégagent des vapeurs extrêmement toxiques, idem lors d'un arrosage avec de l'eau. L'équipe incendie doit impérativement être équipée d'appareils respiratoires autonomes.

De la théorie à la pratique, la marge d'action est plus que ténue. L'analyse et la mise en œuvre du moyen de lutte adapté, en référence aux fiches de sécurité FS, n'est possible que si la localisation des produits incriminés et leur identification ont été formellement établies à temps et si la situation le permet.

En définitive, force est de constater que les moyens d'extinction à bord ne sont pas ou qu'ils sont peu adaptés aux spécificités des marchandises dangereuses (certaines nécessitent l'emploi de produits chimiques secs particuliers non disponibles à bord). Le dernier recours qui transparaît, au travers des fiches FS, consiste à refroidir aussi longtemps que possible l'incendie et établir un écran de sécurité par un arrosage abondant d'eau, afin de protéger les espaces de vie, les issues de secours, et d'éviter la propagation du feu, du moins jusqu'à l'arrivée des moyens d'assistance.

Dans le cas d'un feu contenu, le capitaine pourra bénéficier (s'il en a l'opportunité), des recommandations de centres de renseignement d'urgence tels que CHEMTREC (Chemical Shipping Regulation & Incident Support), de spécialistes, d'organismes privés, de fabricants de produits, sollicités par l'intermédiaire de la compagnie, mais aussi de l'assistance des MRCC, des garde-côtes et des services extérieurs de lutte contre l'incendie.

Une conséquence directe insidieusement éludée : la mise en danger des personnes

Le Code IMDG met en lumière les dangers auxquels sont exposés les équipages des porte-conteneurs et une certaine antinomie entre action et protection des personnes. On leur demande, ou conseille, en cas d'incendie : « *d'être conscients du risque d'explosion et prendre les mesures appropriées* », « *de combattre l'incendie en se tenant à l'abri, d'aussi loin que possible* », etc. Lors de déversements de produits toxiques : « *de porter des vêtements de protection appropriés et un appareil respiratoire autonome* », « *d'arrêter la fuite si possible* », « *se tenir à l'écart des vapeurs qui se dégagent* », etc.

Cohésion et dynamique de groupe : un critère d'insécurité sous-estimé

Le système de recrutement *low cost* des membres d'équipage pose fréquemment la problématique de la cohésion de groupe et plus encore de dynamique de groupe, si l'on considère qu'un équipage peut réunir plusieurs nationalités, d'horizons et de culture différents, même si une langue de travail (anglais généralement) doit être

commune à tous. Qui plus est, les marins évoluent dans l'environnement confiné du porte-conteneurs qui, lui-même, aussi grand soit-il, évolue dans un milieu hostile, l'océan. Une situation non maîtrisée, un manque de cohésion, peuvent prendre des proportions incontrôlables très préjudiciables pour la sauvegarde de la vie humaine en mer.

La formation à la lutte contre l'incendie et le risque chimique - une préparation inadaptée

La prévention a pour objet de limiter les conséquences d'un incendie en s'assurant, par le biais d'une formation initiale (STCW) mais aussi continue (procédures, instructions, exercices), que les membres de l'équipage sont familiarisés avec la fonction du navire, le compartimentage, l'emplacement et le fonctionnement des différents moyens d'extinction fixes et du matériel mobile ou portatif de lutte contre l'incendie qu'ils peuvent être appelés à utiliser pour faire face aux situations d'urgence.

Les personnels, chargés des tâches spécifiques à la prévention et à la lutte contre l'incendie, sont titulaires du « Certificat d'aptitude - formation de base à la sécurité » (STCW A-VI/1.2). Ils sont, théoriquement préparés à faire face aux situations d'urgence au regard des procédures ISM du navire, capables de lutter contre les incendies, les éteindre, et maîtriser les méthodes et techniques d'utilisation des appareils respiratoires y compris pour effectuer un sauvetage de personnes dans un local enfumé. Des exemptions peuvent être prononcées par l'Administration du pavillon. Les personnels appelés à diriger ces opérations doivent être titulaires du « Certificat d'aptitude - Techniques avancées de lutte contre l'incendie » (STCW A-VI/3) ; l'accent est mis sur l'organisation, la stratégie et le commandement. Dans les deux cas, la formation initiale n'aborde que très succinctement la particularité des produits dangereux. L'expérience acquise, les préparent, en théorie, à lutter uniquement contre les feux classiques A, B, C (F le cas échéant).

Des moyens inadaptés : les limites de l'intervention humaine

Le contexte particulier du transport des marchandises et produits dangereux conteneurisés s'inscrit sans conteste dans la catégorie des incidents/accidents technologiques en milieu industriel et dans le transport terrestre, analogues parfois aux risques majeurs Seveso ; ils requièrent, outre une hiérarchie de moyens techniques et humains très importants, une parfaite analyse du risque et de ses conséquences ainsi qu'une technicité éprouvée d'intervention. Qui plus est, le caractère imprévisible et violent de ce type de sinistre, survenant à bord des porte-conteneurs, démontre les limites opérationnelles voire l'inadaptation des moyens de lutte contre l'incendie requis par SOLAS (chapitre II-2). Notons que les tenues spéciales dédiées à la « lutte-incendie » n'offrent qu'une protection limitée contre les marchandises dangereuses et que les vêtements spécifiques aux produits chimiques ne résistent pas au feu ou à la chaleur. Une limite du gigantisme des porte-conteneurs ne viendra-t-elle pas des équipages qui refuseront progressivement d'embarquer sur des navires aussi dangereux ? On peut en douter car le système de recrutement des marins est à tel point permissif qu'il y aura toujours des équipages de pays tiers socialement précaires pour satisfaire la demande. Mais auront-ils un niveau de compétence suffisant ?

Espaces à conteneurs
Pont & Cale
coupe transversale



Quelques ordres de grandeur

- > **Dimensions d'1 EVP standard** : hauteur 2,591 m (8,5 pieds) - largeur 2,438 m (8 pieds) - longueur 6,096m (20 pieds)
- > **Soit, sur un porte-conteneurs de 22 000 EVP** (dernière génération) : en cale, 11 niveaux de boîtes, 23 EVP transversalement, 48 EVP dans la longueur - sur le pont 9 niveaux d'EVP, 23 EVP transversalement, 48 EVP dans la longueur.

Ce qui représente mis bout à bout :

un flux continu de camions de Brest à Lorient, (134 km)

un empilement de boîtes, du fond de cale jusqu'au niveau supérieur des conteneurs sur le pont de l'ordre de 55 mètres.

ou encore pour le CMA CGM *Antoine de Saint-Exupéry* (20 600 EVP) : 400 mètres de long et 59 mètres de large, plus long que quatre terrains de football et dépassant les 381 mètres de l'Empire State Building

Un environnement peu propice pour combattre un départ de feu ou gérer une explosion d'un conteneur quel que soit son emplacement dans la pile.

Les pressions commerciales

Conscients de leur dangerosité, les armateurs se montrent réticents à transporter certains produits comme l'hypochlorite de calcium ou le cobalt-60 (ce ne sont que des exemples). Les règles de la concurrence et la pression l'emportent souvent sur les réticences. Nonobstant, l'OMI se dit préoccupée quant aux éventuelles conséquences défavorables que le refus d'expédition de matières radioactives de la classe 7 du Code IMDG ayant des applications médicales, par exemple le cobalt-60 et les radio-isotopes utilisés en radiothérapie et en médecine nucléaire en général, pourrait avoir sur la santé publique. Doit-on également minimiser l'exposition aux matières radioactives des personnels embarqués ? Font-ils l'objet des contrôles sanitaires ad hoc.

Les fausses déclarations, la corruption

L'internationalisation de la circulation des produits conteneurisés manufacturés, la quantité et de la diversité des marchandises concernées, augmentent les risques que doivent gérer les Compagnies maritimes, notamment les capitaines des navires, du fait des écarts involontaires ou délibérés constatés dans la chaîne logistique ou *Supply Chain*. La *Supply Chain* désigne l'ensemble des maillons de la logistique d'approvisionnement (achat, gestion des stocks, manutention, stockage, distribution, livraison) qui permettent la livraison de produits ou services depuis les matières jusqu'aux

clients finaux par un flux d'informations et de transactions financières sans précédent. La complexité de cette organisation favorise des failles de système telles que les fausses déclarations. Les fausses déclarations de poids ont été pratiquement résolues par SOLAS (1^{er} juillet 2016). Elles permettaient, entre autres, d'éviter des surcharges tarifaires. Les fausses déclarations sur la nature des marchandises demeurent problématiques, difficiles à détecter quand les conteneurs sont scellés elles constituent un réel danger pour le navire et son équipage (incendies, explosions, déversements de produits nocifs).

La CMA CGM, un des leaders mondiaux du transport maritime a ainsi été impuissant à détecter des feux d'artifices venant de Chine, censés être des jouets, qui se sont enflammés dans un conteneur, tout comme la présence d'armes dans un conteneur censé transporter des matériaux de construction (*Les Échos*).

Sur un petit porte-conteneurs, en mer de Chine :

- > explosion / incendie de conteneurs chargés de Polystyrène expansible ONU 2211 - IMDG Classe 9
- > absence de déclaration IMDG du chargeur
- > pas de certificat d'emballage,
- > emballage dans des sacs en papier interdit pour les matières associées au n° 2211
- > cargaison arrimée sous pont sans ventilation mécanique

Bilan : ripage de la cargaison par suite d'explosion, le navire accuse une gîte de 5°, hospitalisation des sept membres d'équipage dont deux grièvement brûlés.

Le manque de communication : des actions correctives aléatoires

La communication des rapports sur les incidents / accidents mettant en cause des marchandises dangereuses ou des polluants marins en colis survenant à bord des navires ou dans les zones portuaires est quasi inexistante ou abstraite sur le fond. Force est de constater en effet, pour des préoccupations véritablement d'ordre juridique, l'opacité qui règne autour des situations réelles en termes d'information émanant des armements, des chargeurs pendant ou post incident/accident, notamment le manque de transparence sur le contenu des cargaisons du (des) produit(s) incriminé(s). Les conclusions des rapports techniques d'enquête et d'investigation menées par les États du pavillon, n'avancent souvent que des hypothèses. Le contexte, ne permet pas le retour d'expérience souhaité par l'OMI et concrétisé par les circulaires d'information du Sous-Comité DSC (DSC/Circ) ; ces fiches sont peu nombreuses. Un exemple : DSC/Circ.23 « *Rapport sur les événements mettant en cause des briquets ou recharges pour briquets* ».

Cybersécurité et sûreté

Selon le *Global Risk Report 2018*, le nombre de cyberattaques contre les entreprises a presque doublé au cours des cinq dernières années. L'industrie maritime n'est pas épargnée. Actes malveillants, terrorisme, banditisme, l'Agence européenne de cybersécurité (l'ENISA), l'Agence européenne de sécurité maritime (EMSA) et le Bureau international maritime (BMI) soulignent l'amplification des menaces et mettent en garde les États sur les conséquences désastreuses des cyberattaques. Selon le Cyber Cercle, HAROPA et l'UMEP, « *la dimension cybersécurité est particulièrement impactante pour les ports et pour l'ensemble des activités qui y sont liées, vu les effets économiques*

induits d'une cyberattaque sur l'un des acteurs de cet écosystème complexe et interconnecté » (Journée « Sécurité Numérique - Sécurité Portuaire de la cybersécurité portuaire », port du Havre, le 5 avril 2018). Les ports, par souci de compétitivité, se sont rendus un moment vulnérable, en dématérialisant certaines de leurs procédures afin d'abaisser les coûts du transit portuaire et faciliter les mouvements de marchandises.

Le 22 avril 2018, 8,7 tonnes de cocaïne ont été découvertes, dans le port d'Algésiras, à l'intérieur d'un conteneur de bananes en provenance de Colombie. Selon le Ministère de l'Intérieur espagnol, la drogue était répartie dans plus d'un millier de caisses de bananes, et certains paquets de cocaïne étaient étiquetés « iPhone ». En 2017, le leader de l'industrie, Maersk, a été une des victimes majeures d'une cyberattaque qui visait les systèmes informatiques de l'entreprise. L'incident a coûté à l'entreprise navale danoise entre 250 et 300 millions de dollars. Le port de Marseille subit en moyenne plus de 100 cyberattaques par jour. Le port d'Anvers en 2011 a fait l'objet d'une cyberattaque d'un cartel de trafiquants de drogue leur permettant de récupérer des conteneurs en toute discrétion

Pour une amélioration de la sécurité : des préconisations et des idées

Un constat d'inefficacité : les assureurs veulent du changement

Généralement, si la réglementation a pour objet « la sauvegarde des personnes », les assureurs ont toujours préconisé des mesures propres à assurer les biens. Les prescriptions relatives aux équipements de lutte-incendie, comme les nouveaux dispositifs requis depuis juillet 2015 (SOLAS - chapitre II-2 règle 10.3), sont inadaptées aux porte-conteneurs. Le *Maersk Honam*, navire récent en est l'exemple. Le « feu » est surtout pointé du doigt par l'Union internationale des assurances maritimes (IUMI). L'IUMI demande aux États du pavillon, aux sociétés de classification, à l'OMI, de saisir les propositions de la fédération allemande des sociétés d'assurances (GDV), en première ligne pour les porte-conteneurs, qui préconise, entre autres, des caméras infrarouges en pontée et des capteurs thermiques en cale, ainsi qu'une modification du compartimentage du navire permettant la mise en œuvre de moyens d'extinction à eau prépositionnés au sommet des murs pare-feu...

Dans le cas du *Maersk Honam*, les assureurs se retrouvent confrontés à un sinistre majeur alors que les primes d'assurance encaissées baissent depuis deux ans. « *Un hiatus* », selon Astrid Seltsmann, vice-présidente du Comité chargé des bilans statistiques à l'IUMI (2017), « *alors que la tendance est toujours à l'augmentation de la taille des navires et à de plus grandes accumulations de valeurs assurables dans les ports* »

Une réponse des sociétés de classification

En termes d'amélioration, la société de classification ABS (IACS) étend aux porte-conteneurs son *Guide sur les systèmes de protection et de lutte contre les incendies dans les zones de fret*, en fonction des caractéristiques uniques de chaque chargement de conteneurs. Les critères proposés par l'ABS, élargis aux porte-conteneurs existants, vont au-delà des exigences de l'OMI pour les capacités de lutte contre les incendies de conteneurs. Matthew Tremblay, vice-président de l'ABS, souligne « *qu'en appliquant ce guide, les propriétaires de porte-conteneurs peuvent démontrer leur engagement envers la sécurité et la protection contre les incendies, ce qui favorise des opérations plus sûres* ».

De nouvelles orientations ?

La catastrophe du *Maersk Honam* génère aussi (sur le net) de nombreuses idées concernant la sécurité incendie des porte-conteneurs. Plus ou moins réalistes, il en résulte une certaine convergence qui consisterait à convertir un porte-conteneurs, de facto, en navire citerne ; l'espace de chargement serait divisé en sections isolées, faciles à fermer et à protéger en cas d'incendie par des systèmes d'extinction fixe au gaz inerte, à eau ou à mousse (qu'en est-il des conteneurs sur le pont ?) mais encore, construire des navires spécifiques au transport de marchandises dangereuses en colis. Si théoriquement et sans doute pratiquement de telles orientations s'avèrent possibles, économiquement il est fort probable qu'elles ne soient pas validées par les acteurs économiques du transport et de l'industrie...

Plus concrètement, l'ABS a récemment publié une étude de faisabilité sur un concept de porte-conteneurs « *néo-feeder* » de prochaine génération (étude disponible sur le site Web de l'ABS).

Des mesures transitoires

Dans un contexte économique particulier, une modification du mode de transport des produits conteneurisés, notamment des matières dangereuses, semble très hypothétique, du moins à court terme. Des solutions existent, d'autres seraient à développer.

Une application formelle de la réglementation

Ce secteur d'activité, théoriquement très encadré, est paradoxalement sujet à des écarts majeurs dans l'application de la réglementation à laquelle il est soumis, comme certains comportements irresponsables des expéditeurs, avec les conséquences redondantes, parfois dramatiques, que l'on connaît. Pour pallier ces carences, il conviendrait déjà que chaque intervenant de la chaîne de transport respecte stricto-sensu les obligations qui lui sont propres (déclarations, emballages, empotage, plans de chargement, ségrégation des conteneurs). La notion de « *timing* », pression particulièrement néfaste au transport des conteneurs, ne devrait influencer sur l'autorité que confère au Capitaine le Code ISM, lui laissant le cas échéant la possibilité de retarder l'appareillage en cas d'anomalie constatée au moment du chargement.

Une identification aisée des conteneurs transportant des matières dangereuses

Outre le marquage dont ils font réglementairement l'objet, une couleur distinctive permettrait de les identifier et d'en faciliter la séparation lors du chargement.

Une mise en pratique effective des contrôles requis par l'OMI

Une solution drastique consisterait en une vérification physique complète de tous les conteneurs avant chargement ; illusoire, car trop longue et trop coûteuse, elle n'a aucune chance d'être retenue. Le supplément au Code IMDG (MSC./Circ.1442) prévoit cependant des programmes d'inspection uniforme des conteneurs transportant des marchandises dangereuses, notamment une méthode de ciblage des marchandises dangereuses non déclarées. Ils ne sont pas ou peu appliqués. Selon le Code, ces

contrôles devraient être menés conjointement par des inspecteurs qualifiés (préparés aux risques chimiques) délégataires des gouvernements et un représentant de l'installation et/ou du transporteur en charge du conteneur. L'OMI observe (avec un certain pragmatisme) que dans les pays où des programmes d'inspection réguliers ont été mis en place, les normes sont, d'une manière générale, beaucoup mieux respectées. Pour autant, l'efficacité du contrôle, insuffisamment encadré, semble très aléatoire comme celui requis par la Convention CSC portant sur le maintien des conditions d'agrément technique des conteneurs, notamment leur état d'entretien.

Les contrôles douaniers effectués sous l'égide de l'Organisation mondiale des Douanes et l'ONUDC (Office des Nations Unies contre la drogue et le crime) sont principalement orientés sur le profilage et la criminalité des conteneurs à risque. Si ces contrôles ont lieu majoritairement au débarquement, au-delà des objectifs ciblés, ils sont révélateurs des faits de détournements de la nature des produits conteneurisés par des expéditeurs peu scrupuleux.

Un exemple : la plateforme de conteneurs de Gennevilliers (Hauts de Seine)

Premier port fluvial français et deuxième européen réceptionnait en 2010 près de 100.000 EVP/an, ces marchandises ayant préalablement transité par Rouen et le Havre. Selon les Douanes, entre 3% et 5% du trafic était soumis à une vérification physique, qu'elle soit dans le port, avec ouverture des marchandises, ou dans les bureaux, au sein d'unités de ciblage. Sur un trimestre, près de 80% des contrôles de conteneurs révélaient des anomalies donnant lieu à des amendes. Depuis 2015, le trafic de Gennevilliers est passé à 600.000 EVP/an (nous n'avons pas de statistiques plus récentes en termes de contrôle douanier).

Une prise en compte de l'élément humain

Réaffirmer juridiquement la fonction de capitaine par un statut international

C'est ce que préconise la France en termes de responsabilité du capitaine de navire (Conseil supérieur de la marine marchande - Rapport du 26 mars 2018). Nous avons vu précédemment que si les dispositions du chapitre XI-2 (règle 8) de la convention SOLAS et du Code ISM précisaient ses prérogatives et son autonomie, elles n'établissaient pour autant le commencement d'un statut international du capitaine. Dans la pratique, en totale opposition aux objectifs du Code, ce sont les services à terre de la compagnie qui prennent la main sur l'autorité décisionnaire du capitaine, surveillent la route et le déroulement des opérations commerciales à bord, initiatives qui peuvent s'avérer contraires à celles qu'il juge appropriées dans le contexte où il se trouve et qui paradoxalement augmentent sa responsabilité.

En l'absence d'un statut international définissant, entre autres, son pouvoir décisionnaire, rappelons que les prescriptions du Code sont obligatoires (SOLAS- chapitre IX - règle 3.1). En cas d'écart majeur, l'Administration et l'État du port ont la faculté de suspendre momentanément la certification de la compagnie et de ses navires [SOLAS - Chapitre IX - règle 5 & Résolution A.1071 (28)]. En cas d'incident/accident grave, *l'ISM Manager* pourra être également cité à comparaître devant la justice.

Recadrer la formation des personnels exposés aux risques induits par les marchandises et produits dangereux

Le niveau de formation, tel qu'encadré par la STCW, n'évolue pas aussi vite que les compétences requises par les changements technologiques exponentiels ou n'est suffisamment pas adapté à la nature des risques. Pour exemple, les formations aux opérations de lutte incendie liées aux cargaisons de produits chimiques ne s'appliquent pas aux « équipes incendie » des porte-conteneurs transportant des matières dangereuses, comparativement à la « formation de base » et « la formation avancée » requises pour le personnel des navires-citernes pour produits chimiques (STCW - A-V/1.1. & A-V1.1.3) dont les critères de dangerosité et de réactivité de la cargaison ont été suffisamment appréhendés au chargement. Dans les entreprises à terre, la formation et l'information des salariés font partie des obligations de l'employeur en matière de prévention des risques chimiques. Si la Commission européenne propose de nouvelles règles pour la reconnaissance des qualifications des gens de mer afin de permettre la validation mutuelle des certifications entre États de l'UE, elles n'ont pas de portée internationale et ne concernent que les personnels des navires à passagers et des navires relevant du nouveau Code IGF (*Code of Safety for Ship Using Gases or Other Low-flashpoint Fuels*).

Les témoignages de satisfaction décernés par l'OMI à un équipage pour « acte de bravoure » ne sauraient éluder une obligation de résultat en terme sauvegarde de la vie humaine en mer (incendie à bord du *Charlotte Maersk* - 7 juillet 2010)

En raison du contexte du transport maritime conteneurisé, de la nature des risques inhérents à la réaction violente et imprévisible de certains produits et des retours d'expérience, on peut douter que les maigres effectifs des personnels impliqués dans ce type de sinistre, quel que soit leur niveau de formation, soient à même d'y faire face en préservant leur espérance de vie. Quelles en seraient les conséquences sur un porte-conteneur propulsé au GNL ? Pensons toujours au pire pour une meilleur objectivité.

Créer une fonction spécifiquement dédiée - Officier référent « IMDG /Sûreté »

Nous avons souligné la complexité de gérer les matières et produits dangereux conteneurisés au regard notamment de la durée des opérations de chargement, facteur d'insécurité. La problématique pourrait être mieux appréhendée par la présence à bord de chaque porte-conteneur d'un officier formé aux « risques chimiques » en charge du contrôle de l'embarquement des conteneurs potentiellement dangereux, les identifier, en assurer la ségrégation, prévenir les risques et encadrer les personnels exposés. La fonction pourrait être associée à celle de SSO (*Ship security Officer*) d'autant que le Code IMDG (chapitre 1.4) prévoit des dispositions concernant la sûreté.

Adapter les moyens d'évacuation

Il paraît essentiel de sécuriser l'évacuation du navire dès lors que la situation ne peut être maîtrisée et que la vie des personnes est en danger. Les porte-conteneurs transportant des produits dangereux devraient être équipés des mêmes embarcations que celles prévues pour l'évacuation des tankers et des chimiquiers, soit : du type « mise à l'eau en chute libre » (*free fall*), disposant d'un système autonome d'approvisionnement

en air et de protection contre l'incendie et capables d'embarquer toutes les personnes présentes à bord (SOLAS règle III/31 - Recueil LSA). L'obligation des appareils respiratoires EEBD (*Emergency Escape Breathing Device* - SOLAS II-2 - règle 4.3 - MSC/Circ.1081) prévus pour l'évacuation d'urgence des compartiments machine devrait être étendue à l'ensemble du personnel embarqué. La faible autonomie de cet équipement individuel de protection (10 à 18 minutes maxi), non destiné à combattre un incendie ou évacuer les blessés, serait à améliorer.

Conclusions

Contrairement aux autres types de transport tels que les tankers et les vraquiers qui au fil du temps ont fait l'objet d'un encadrement sécuritaire évolutif cohérent, cinquante ans après son apparition le transport maritime conteneurisé vecteur majeur de la mondialisation, n'est pas maîtrisé. Ce mode de transport s'inscrit avant tout dans une logique commerciale et industrielle sans limite, au détriment de l'élément humain. Les accidents récurrents induits par les marchandises dangereuses conteneurisées amènent au constat d'impuissance technique et humaine. L'encadrement réglementaire dont il fait l'objet, aussi exhaustif soit-il, ne suffit pas à en limiter les risques. Sa complexité le rend vulnérable.

Les équipages des porte-conteneurs n'ont pas de compétences en risques chimiques, ni le niveau d'analyse des professionnels confrontés aux feux de type industriel. Ces marins ne sont pas préparés à combattre de tels sinistres, qui plus est dans un milieu hostile très particulier où il est démontré que le meilleur des spécialistes risque de perdre la vie. Bon nombre d'entre eux en font état sur les réseaux sociaux.

Dans ce contexte, la mise en danger des personnes est une évidence dans laquelle, l'OMI, l'OIT et l'État du pavillon, les employeurs (dont l'ISM Manager) et les acteurs de la chaîne du transport des conteneurs partagent une part de responsabilité. Le Code ISM est notamment dévoyé de ses principes si l'on considère que ses objectifs *« sont de garantir la sécurité en mer et la prévention des lésions corporelles ou des pertes en vie humaines et d'empêcher les atteintes à l'environnement, en particulier l'environnement marin, ainsi que les dommages matériels »* (partie A - règle 1.2). Pour autant, l'Administration du pavillon ou son délégataire certifie, sans état d'âme, les compagnies et les navires comme répondant à tous les objectifs du Code.

Le « porte-conteneurs », dans la gestion de sa cargaison, voire dans sa configuration, peine à démontrer son aptitude au transport des marchandises dangereuses. Une réflexion fondamentale en termes de responsabilité, de chargement, de conception, de « sécurité-incendie », d'évacuation et, de facto, de sauvegarde effective de la vie humaine en mer, doit être volontairement engagée et encouragée par les instances internationales et l'industrie, en dehors des pressions économiques à l'origine de sa vulnérabilité.

À défaut d'une prise de conscience objective du cas du *Maersk Honam*, le risque d'incendies majeurs et de mise en danger des personnes va vraisemblablement perdurer au gré du hasard et des statistiques.

Remerciements

L'auteur remercie toute l'équipe de Vigipol pour son implication dans la réalisation de cette analyse.

ANNEXES

Annexe 1 : Tableau de classement des produits dangereux - Code IMDG

CLASSE	DIVISIONS	DANGEROUSITE
Classe 1	1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6	Matières et objets - présentant un risque d'explosion en masse ; - présentant un risque de projection sans risque d'explosion en masse ; - présentant un risque d'incendie avec risque léger de souffle, ou de projection, ou des deux, sans risque d'explosion en masse ; - ne présentant pas de risque notable ; - très peu sensibles, présentant un risque d'explosion en masse ; - objets extrêmement peu sensibles, ne présentant pas de risque d'explosion en masse.
Classe 2	2.1 2.2 2.2 (5.1) 2.3	Gaz inflammables et non toxiques - utilisés comme combustible (ex. le propane) Gaz ininflammables et non toxiques Oxygène et gaz comburants Gaz toxiques
Classe 3		Danger de feu - Liquides inflammables dont le point d'éclair est inférieur à 60°
Classe 4	4.1 4.2 4.3	Danger de feu - Solides qui dans les conditions normales de transport sont, soit facilement inflammables, soit susceptibles de causer ou de favoriser un incendie sous l'effet du frottement ou de la chaleur qui subsiste après leur fabrication ou leur traitement, soit des matières auto réactives qui sont susceptibles de subir une réaction fortement exothermique, soit des explosifs flegmatisants susceptibles de détonner s'ils ne sont pas assez dilués afin d'éliminer leurs propriétés explosives. Matières sujettes à inflammation spontanée dans les conditions normales de transport ou, lorsqu'elles sont en contact avec l'air, peuvent provoquer un échauffement spontané jusqu'au point d'inflammation. Substances qui, en contact avec l'eau, émettent des quantités dangereuses de gaz inflammable ou deviennent spontanément inflammables au contact de l'eau ou de vapeur d'eau
Classe 5	5.1 5.2	Matières comburantes - provoquent la combustion d'autres matières ou y contribuent en formant de l'oxygène ou d'autres substances comburantes, que la substance elle-même soit combustible ou non. Danger d'incendie - Peroxydes organiques - Composés renfermant la structure bivalente « -O-O », est fort agent comburant pouvant se décomposer de manière explosive - sensible à la chaleur, aux chocs ou à la friction, pouvant réagir dangereusement avec d'autres marchandises dangereuses ou causer des dommages aux yeux.
Classe 6	6.1 6.2	Matières toxiques solides ou liquides - toxiques par inhalation, par ingestion cutanée ou par ingestion (germicides, désinfectant...) Matières infectieuses - Micro-organismes infectieux ou soupçonnés infectieux pour les humains et les animaux (couramment utilisés dans la recherche médicale)

Classe 7	Matières radioactives - trois catégories indiquent l'intensité du rayonnement à la surface lors du transport en emballage ; la catégorie I correspond à l'intensité la plus faible (7A), la catégorie II à une intensité moyenne (7B), et la catégorie III à l'intensité la plus forte (7C). Le n° 7 correspond aux matières fissiles de la classe 7.
Classe 8	Matières corrosives qui causent la destruction de la peau ou qui corrodent l'acier et l'aluminium non cuirassé
Classe 9	Matières et objets dangereux divers qui n'entrent pas dans les critères d'intégration de la classe 1 à 8 - micro-organismes génétiquement modifiés, polluants marins, matières transportées à chaud et matières dangereuses du point de vue de l'environnement - utilisés couramment dans la fabrication des garnitures de frein (l'amiante), dans la fabrication des piles sèches (chlorure d'ammonium)

Annexes 2 : Sinistres incendies / explosions impliquant des porte-conteneurs (Janvier 2015 - Juillet 2018)

ANNÉE 2018

- > **23 août 2018** - *COSCO Shipping Thames* - détroit de Malacca, navire en route vers Singapour : début d'incendie (épaisse fumée) détecté dans la cale numéro 4, à priori éteint par l'équipage au moyen du système d'extinction fixe. Le porte-conteneurs, amarré depuis le 25 août au terminal de Tanjong Pagar (Singapour) après avoir été sécurisé, a appareillé le 29 août à destination de Yangshan (Chine) (donnée AIS). Aucune information disponible sur les dommages subis par la cargaison et le navire (German shipping company Hapag-Lloyd & FleetMon Maritime news).
- > **16 juillet 2018** - *Salam Mesra* - ancré au large de Marina Barrage, Singapour : feu dans les ponts supérieurs de la superstructure du porte-conteneurs. 16 pompiers de la Force Civile de Singapour (SCDF) et 4 bateaux ont été déployés. 5 heures pour maîtriser le feu. Aucune blessure signalée, étendue des dommages inconnue.
- > **25 juin 2018** - *Blikur* - entré à Reykjavik (Islande) : explosion dans la salle des machines avec dégagement important de fumée. Navire contraint de mouiller l'ancre pour être assisté. Certains membres de l'équipage auraient été examinés par des médecins pour une possible inhalation de fumée.
- > **14 juin 2018** - *SSL Kolkata* - en route dans la baie du Bengale au large de Kolkata : avec 22 membres d'équipage indiens et 464 conteneurs à bord, un incendie se propage à 70% de la cargaison en pontée. Les membres d'équipages sont assistés et récupérés par les garde-côtes indiens. Le 17 juin au large des îles Sagar, pendant l'opération d'ancrage du navire toujours en feu, plusieurs autres explosions de conteneurs se produisent, libérant des nuages toxiques et empêchant toute forme d'assistance. Après avoir dérivé, en feu, durant une quinzaine de jours, le navire a coulé le 2 juillet près des Sundarbans, à la frontière de l'Inde et du Bangladesh, dans des eaux peu profondes avec notamment quelque 211 tonnes de carburant de propulsion en soute. Un certain nombre de conteneurs flottants, que tentent de récupérer une équipe de sauvetage, présentent un danger pour la navigation.
- > **4 mai 2018** - *SITC Osaka* - à quai au terminal conteneur de Rokko island, Kobe (Japon) : feu de plusieurs conteneurs chargés sur le pont à l'arrière du navire. Ensemble de l'équipage évacué.
- > **27 avril 2018** - *Kuala Mas* - à proximité de Pulau Norwana island, au nord de Jakarta (Indonésie) : feu dans les superstructures, peu après avoir quitté Jakarta. 18 membres d'équipage évacués. Incendie maîtrisé.
- > **28 mars 2018** - *Puelo* - à quai à Yangshan Deep Water port, Shanghai (Chine) : fuite de liquide inflammable (40 litres par heure) à travers une soupape défectueuse d'un réservoir placé dans l'un des conteneurs récemment chargés. Il s'agissait de cyclohexane, liquide incolore et hautement inflammable. L'équipe d'intervention d'urgence s'est occupée de la fuite et du conteneur, qui a été déchargé. La vigilance de l'équipage a évité un accident majeur.
- > **16 mars 2018** - *Maersk Kensington* - en mer d'Oman à destination de Suez : feu de conteneurs.

- > **6 mars 2018** - *Maersk Honam* - en mer d'Oman : explosions et feux de conteneurs. 1 blessé, 5 morts, 1 disparu, 22 plus ou moins intoxiqués.
- > **1^{er} février 2018** - *MOL Prestige* - Pacifique Nord au large de la côte de la Colombie-Britannique : feu dans la salle des machines. 5 membres d'équipage blessés, 2 d'entre eux évacués par hélicoptère avec des brûlures graves.

ANNÉE 2017

- > **10 novembre 2017** - *Yantian Container Terminal* - Shenzhen, Guandong (Chine) : explosion et incendie majeur de conteneurs en attente d'être chargés sur un porte-conteneurs. Ils contenaient des batteries au lithium.
- > **5 novembre 2017** - *Touska* - South Horizon (Hong Kong) : incendie après avoir percuté la pointe orientale de l'île Magazine.
- > **3 octobre 2017** - *MSC London* - au large des côtes du Portugal et de l'Espagne : feu de conteneurs. Accoste à Rotterdam le 6 octobre 2017. Étendue de l'incendie et dommages inconnus.
- > **23 septembre 2017** - *Kopo Chief* - à quai à Tauranga (Nouvelle Zélande) : feu de conteneurs dans la cale de chargement.
- > **21 août 2017** - *Maersk Penbroke* - Mer Celtique à l'ouest de Lizard Point : explosion / incendie de conteneurs.
- > **13 août 2017** - *CSCL Vancouver* - Mer de Chine orientale au large de Shanghai : incendie maîtrisé par l'équipage. Risque de reprise du feu. Assisté par le navire *SAR DONGHAIJIU117*.
- > **6 août 2017** - *Harbour Bridge* - Long Beach Port (USA) : fuite d'acétate de propyle inflammable provenant d'un conteneur. Nombreux moyens dépêchés sur zone. Douze membres d'équipage légèrement blessés. Un membre d'équipage et un pompier, directement exposés à cette substance nocive et à ses émanations ont dû être hospitalisés.
- > **22 juillet 2017** - *Maersk Kokura* - à quai à Europahaven, Bremerhaven (Allemagne) : dégagement de fumée au niveau des superstructures. Incident causé par des chiffons gras placés trop près des parties chaudes du moteur (erreur humaine) et vite maîtrisé. Aucun dommage significatif.
- > **4 avril 2017** - *MSC Daniela (VLCS)* : feu de conteneurs, dans l'océan Indien. Le navire est dérouté sur Colombo (Sri Lanka). En dérive jusqu'au lendemain, à 33 MN de Colombo, il est assisté par deux remorqueurs qui parviennent à combattre l'incendie. En raison des risques, les autorités Sri Lankaises ordonnent l'évacuation de l'équipage.
- > **24 mars 2017** - *Alianca Santos* - à quai au port de Santos (Brésil) : feu dans la salle des machines éteint par le bord par le système d'extinction fixe. Pas de propagation au-delà de la salle des machines, les conteneurs et la superstructure sont restés intacts.
- > **24 février 2017** - *CMA CGM Fidelio* : incendie dans les superstructures au nord d'Ibiza (îles Baléares). Détails inconnus. Le navire a réduit sa vitesse à environ 1,5 nœuds et probablement dérivé, avant d'être manœuvrant environ 3 heures plus tard.
- > **12 février 2017** - *CMA CGM APL Austria* - à environ 30 milles au sud-ouest du cap St. Francis (Afrique du Sud) : feu de conteneurs dans la partie basse de la cale n°4. En raison de la quantité d'eau utilisée pour éteindre l'incendie, la cale

de chargement à l'origine du sinistre était remplie d'eau d'une hauteur de 12 m (équivalent de quatre conteneurs), soit une perte de stabilité conséquente pour le navire. Navire dérouté par le MRCC du Cap vers le port en eau profonde de Ngqurha. Un expert international des incendies dangereux de Londres et cinq sapeurs-pompiers autrichiens ont été transportés par avion pour évaluer les dégâts.

- > **6 janvier 2017** - *YM Utopia* : feu de conteneurs sur le pont. Le navire était ancré dans la zone portuaire profonde de Yangshan (Shanghai).

ANNÉE 2016

- > **16 novembre 2016** - *Nuca Artica* - d'Aalborg, à destination de Nuuk (Groenland) : incendie dans la salle des machines. Retourne par ses propres moyens, mais à vitesse réduite à Frederikshavn (Danemark) pour y être réparé.
- > **30 novembre 2016** - *United Ocean* - en route vers l'Algérie, à environ 100 nm au Nord-Est de Misrata (Libye) : incendie dans la salle des machines. Le navire sans propulsion dérive et émet un signal de détresse. Assistance par la marine italienne. Aucun blessé à déplorer.
- > **1^{er} novembre 2016** - *Maersk Patras* - navire sans propulsion, en dérive environ 90 nm à l'est-sud-est de Las Palmas (Iles Canaries) : incendie dans la salle des machines. Générateurs et moteur principal endommagés par le feu. Assisté par le remorqueur *Salvangard*.
- > **19 septembre 2016** - *Wan Hai 307* - au large de Hong Kong : incendie majeur de conteneurs chargés dans la section avant. Feu incontrôlable. L'équipage est évacué. Navires de lutte incendie et de sauvetage sur zone.
- > **1^{er} septembre 2016** - *CCNI Arauco* (méga box-ship) - amarré à Hambourg (Allemagne) : incendie majeur consécutif à l'explosion d'un conteneur situé sur l'arrière. L'équipage est évacué, trois membres seraient légèrement blessés. Près de 80 équipes de pompiers déployées sur zone ainsi que des navires de lutte incendie qui refroidissent la coque.
- > **15 juin 2016** - *CMA CGM Rossini* - à l'approche de Colombo (Sri Lanka) : incendie de conteneurs circonscrit par l'équipage. Le navire quitte Colombo le 26 juin, à destination de Suez.
- > **8 mai 2016** - *Jasper Nord 11 (Northern Jasper)* et *Safemarine Meru* - en mer de Chine à environ 15 milles nautiques de la côte de la province du Shandong (Chine) : collision suivie d'un feu majeur de conteneurs à bord des deux navires. Sur zone, opération d'assistance à grande échelle, déployant des navires de sauvetage, des remorqueurs et des équipes de lutte incendie. Les équipages auraient été évacués.
- > **3 mai 2016** - *Cosco Hope* (méga box-ship) - en quittant le terminal à conteneurs de Port Said (Egypte) : entre en collision avec le terminal à conteneurs. La flèche d'un portique qui s'effondre provoque l'incendie de plus de 20 conteneurs stockés sur le quai et fait au moins deux blessés. L'un des conteneurs endommagés par la rampe était chargé de produits chimiques inflammables. Feu sous contrôle des pompiers et des remorqueurs déployés pour combattre les incendies.
- > **29 janvier 2016** - *Melbourne Strait* - amarré au port de La Guaira (Venezuela) : incendie à bord éteint par des équipes de pompiers, sans autre précision.
- > **5 janvier 2016** - *Arnafell* - à quelque 50 milles au large du port d'Immingham (Royaume-Uni) : incendie dans la salle des machines circonscrit par l'équipage.

ANNÉE 2015

- > **27 novembre 2015** - *Contship Ace* - port de Hai Phong (Vietnam) : conteneurs de produits chimiques phosphorés écrasés lors du déchargement. Déversement de produits qui s'enflamment au contact d'étincelles. Importants moyens extérieurs de lutte contre les incendies sur zone. Aucun blessé à déplorer.
- > **24 novembre 2015** - *Northern Volition* - port de Vung Tau (Vietnam) : feu de conteneurs. Importants moyens extérieurs de lutte contre les incendies sur zone. Aucune autre information disponible
- > **20 novembre 2015** - *MSC Katrina* (méga box-ship) - estuaire de l'Elbe, navire en route d'Anvers à Hambourg (Allemagne) : feu de conteneurs avec important dégagement de chaleur et de fumée (charbon de bois impliqué). Deux membres d'équipage blessés évacués par un hélicoptère. Aucune autre information disponible
- > **15 novembre 2015** - *New Glory* - à quai à Tanjung Perak, Surabaya (Indonésie) : incendie au niveau du pont principal lors du déchargement de conteneurs. Navire abandonné par l'équipage. Importants moyens extérieurs de lutte contre les incendies sur zone. Aucune autre information disponible
- > **12 septembre 2015** - *Cape Moreton* - à quai à Manille (Philippines) : important feu de conteneurs avec propagation de l'incendie. Importants moyens extérieurs de lutte contre les incendies sur zone. Aucune autre information disponible
- > **7 septembre 2015** - *Barzan* (ULCC) - en route vers Rotterdam (Pays Bas) : incendie présumé dans la salle des machines. Les informations contradictoires émanant de cabinets d'avocats anglais représentant les chargeurs, avancent le fait que le feu se serait déclaré dans la cale n°2. Feu sous contrôle. Le navire a repris son voyage dans la matinée du 8 septembre. À 17h00 UTC le 9 septembre, le navire transitait par la Manche à une vitesse de 20 nœuds. Aucune autre information disponible.
- > **30 août 2015** - *Mareno* - Luderitz, (Namibie) : arrive au port avec des conteneurs en feu (chargés de charbon de bois. Feu sous contrôle de l'équipage. Aucune autre information disponible.
- > **28 août 2015** - *Alulau* (méga box-ship) - amarré à Waltershofer Hafen (Allemagne) : feu de conteneurs. Importants moyens extérieurs de lutte contre les incendies sur zone. Feu sous contrôle.
- > **19 juillet 2015** - *Maersk Seoul* - dans le détroit d'Ormuz, en route de Dubaï à Djeddah : explosion de conteneur suivie d'incendie, le navire est conduit dans un premier temps au terminal de Hulaylah où il stationne jusqu'au 30 juillet. Il rejoint Mina Rashid, (Dubaï) le 2 août.
- > **13 juillet 2015** - *Viking Merlin* - amarré à Philadelphie USA) : incendie dans la salle des machines désamarrant le système d'alimentation des conteneurs. Le navire reste au port jusqu'à la fin de la réparation.
- > **12 juillet 2015** - *Cap Blanche* - amarré à Fraser Surrey Docks, Vancouver (Canada) : incendie dans la salle des générateurs (fuite de carburant à priori) après que le navire ait terminé ses opérations de cargaison. Feu maîtrisé. Dégâts peu importants.
- > **11 juillet 2015** - *Kamala* - en mer de Chine orientale à 220 milles à l'ouest de l'île de Kuchino-shima (Japon) : important feu de conteneurs que tente de maîtriser l'équipage. Signal de détresse relayé à la Garde côtière du Japon par un navire de passage. Hélicoptère d'assistance dépêché sur zone par la garde

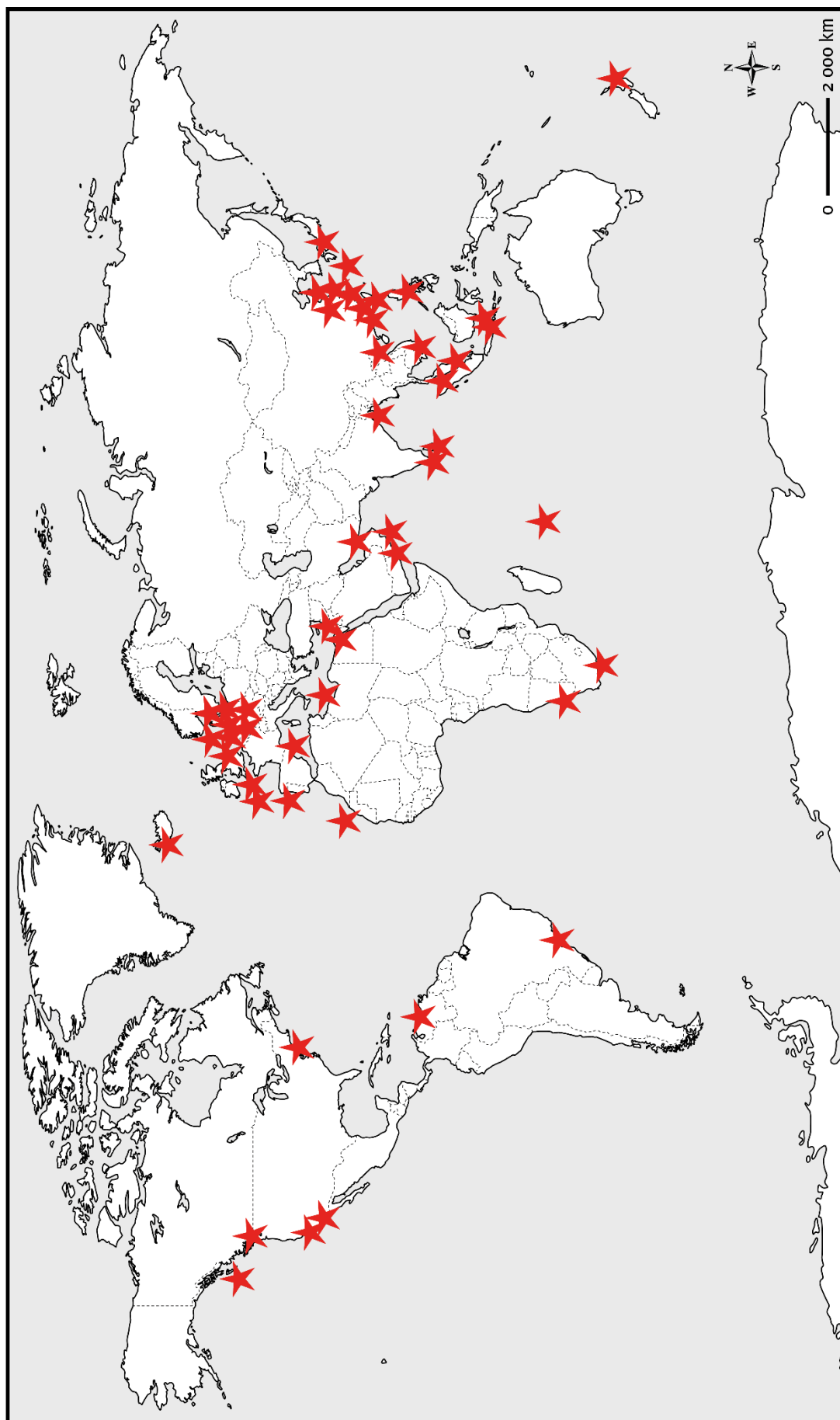
côtière japonaise. Aucune blessure n'a été signalée parmi les 23 membres d'équipage. À ce stade, on ignore si l'équipage est resté à bord ou s'il a été évacué.

- > **22 mai 2015** - *Maersk Karachi* - à Bremerhaven (Allemagne) : suite à l'effondrement d'une grue de chargement sur les piles de conteneurs, le 14 mai au terminal des conteneurs, endommageant une dizaine de conteneurs, ainsi qu'un ballast, le *Maersk Karachi* est victime d'un deuxième incident du fait d'un incendie déclaré dans l'une de ses cales tandis que des soudeurs effectuaient des travaux de réparations. Quatre remorqueurs et soixante-dix pompiers ont dû lutter huit heures contre les flammes avant que l'incendie ne soit finalement maîtrisé. Personne n'a été blessé dans cet incident, les ouvriers affectés à la réparation ayant eu le temps de quitter le navire. Compte-tenu d'un important dégagement de fumées toxiques, les riverains ont été invités à garder les fenêtres fermées.
- > **1er mai 2015** - *Hanjin Green Earth* (méga box-ship) - en transit dans le canal de Suez en direction du Nord : feu de conteneurs en pontée contenu par les moyens d'assistance du service d'urgence du canal de Suez. Navire sous contrôle de deux remorqueurs.
- > **28 avril 2015** - *Carina* - amarré à Hanstholm, (Danemark) : accident mortel à bord. Un marin décédé et trois autres inconscients retrouvés dans une cale. Les marins inconscients ont été hospitalisés, leur état est critique. Des pellets de bois seraient à l'origine d'émanation de gaz toxiques. Aucune autre information disponible
- > **25 avril 2015** - *Maersk Londrina* - en route de Tanjung Pelepas (Malaisie) vers le Brésil : explosion de conteneurs suivie d'incendie dans l'une des cales à environ 700 milles au nord-est de Port Louis (Ile Maurice). Le navire dérive pendant plusieurs heures avant de reprendre sa navigation vers Port-Louis pour se mettre à l'abri.
- > **22 avril 2015** - *Maersk Montana* - en route vers Bremerhaven (Allemagne) : déversement dangereux de quelque 40 tonnes de résine époxy dans la cale provenant de deux conteneurs-citernes. Prise en charge de l'incident, à l'arrivée du navire par des équipes d'urgence et une société spécialisée pour collecter et éliminer le liquide et nettoyer la cale.
- > **16 février 2015** - *MOL Contribution* - amarré dans le port d'Oakland, Californie (USA) : incendie au niveau d'une cabine équipage. Pompiers locaux immédiatement arrivés sur les lieux en assistance des 15 membres d'équipage.

Source: *Open Database of Ships and Ports World-Wide*
FleetMon, Global Maritime News (2015, 2016, 2017 & 2018)

INCENDIES ET EXPLOSIONS IMPLIQUANT DES PORTE-CONTENEURS

Janvier 2015 - Octobre 2018



Sources : Yannick Le Manac'h pour Vigipol d'après Fleetmon - Global Maritime News (2015, 2016, 2017 & 2018), Comeris - projection Mercator

TABLE DES SIGLES

ABS : American Bureau Of Shipping - Société de classification reconnue, membre de l'IACS

AUT (navire)

Navire qui dispose de systèmes automatisés des machines permettant une simplification des dispositions techniques relatives au quart à la machine applicables aux locaux exploités sans présence permanente du personnel

BEA Mer : Bureau d'Enquêtes Administratives sur les événements de mer

BIT : Bureau International du travail (ILO)

BMI : Bureau Maritime International

CSC Convention : Convention internationale sur la sécurité des conteneurs

CTU Code : Guidelines for Packing Cargo Transport Units - Code pratique de l'OMI / BIT / CEE-ONU pour l'emballage des unités de transport de marchandises

DNV GL : Det Norske Veritas /Germanischer Lloyd - Société de classification reconnue, membre de l'IACS

DOC : Document Of Compliance - Attestation de conformité de la compagnie à la gestion de la sécurité

EEBD : Emergency Escape Breathing Device - appareil respiratoire d'évacuation d'urgence

EMSA : Agence européenne de sécurité maritime

ENISA : Agence européenne de cybersécurité

EVP : Équivalent Vingt Pieds - unité de mesure des conteneurs qui sert à exprimer la capacité de chargement d'un navire

FS Guide : guide et consignes d'intervention d'urgence - supplément au code IMDG

GNL : Gaz Naturel Liquéfié

GSMU Guide : guide de soins médicaux d'urgence - supplément au code IMDG

Haropa : Groupement d'intérêt économique (GIE) regroupant les principaux ports de commerce Seine/Normandie

IACS : International Association of Classification Societies - Association internationale des sociétés de classification

IGC Code : International Code of the Construction and Equipment of Ships Carrying Liquefied Gases in Bulk - Code international pour la construction et les équipements des navires transportant des gaz liquéfiés en vrac

IGF Code : Code for Safety for Ships Using Gases or Other Low Flashpoint Fuel - Code pour la sécurité des navires utilisant des gaz ou autres combustibles à bas point d'éclair

IMDG Code : International Maritime Dangerous Goods Code - Guide international pour le transport des marchandises dangereuses en colis

INF Recueil : recueil pour le transport des matières radioactives - supplément au Code IMDG

IRTC : couloir de transit international reconnu, où l'AIS peut être déconnecté (sûreté)

ISM Code : International Safety Management Code - Code international sur la gestion de la sécurité

ISPS Code : International Ship and Port Facility Security (ISPS) Code - Code international pour la sûreté des navires et des installations portuaires

IUMI : Union internationale des assureurs maritimes

LR : Lloyds Register Classification Society - Société de classification reconnue, membre de l'IACS

MARPOL Convention : Marine Pollution Convention - Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires

MRCC : Maritime Rescue Coordination Centre - Centre opérationnel de secours en mer

OIT : Organisation Internationale du Travail

OMI : Organisation Maritime Internationale

ONUDC : Office des Nations Unies contre la drogue et le crime

Pied : Un pied fait 0,3048 mètre. Le pied est l'unité de base de longueur du Système international

P&I Club : Protection and Indemnity Club - Assurance de protection et d'indemnisation

PSC : Port State Control - Contrôle des navires étrangers par l'État du Port

Reefer : Navire réfrigéré

RIF : Registre International Français d'immatriculation des navires

Safety manning document : Certificat international valant décision d'effectif minimum de sécurité validée par l'État du pavillon

SMS : Safety Management System - Système de gestion de la sécurité

SMC : Safety Management Certificat - Certificat international de gestion de la sécurité délivré au navire

SOLAS Convention : Safety of Life at Sea Convention - Convention internationale sur la sauvegarde de la vie humaine en mer et la prévention de la pollution

SSO : Ship Security Officer - officier en charge de la sûreté à bord

STCW Convention : International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers - Convention internationale sur les normes de formation des gens de mer, de délivrance des brevets et de veille

Supply chain : ensemble des maillons de la logistique d'approvisionnement des conteneurs

Tanktainer : conteneur citerne pour produits gazeux

TT CLUB : Transport Logistic Insurance - principal fournisseur de service d'assurance et de gestion des risques liés à l'industrie internationale du transport et de la logistique

ULCS : Ultra Large Container Ship - nom générique des porte-conteneurs transportant plus de 10.000 EVP

UMEP : L'Union Maritime et Portuaire est une fédération des groupements et organisations professionnels du port du Havre

USCG - United States Coast Guard - Garde-côtière des États-Unis d'Amérique

VGM - Verified Gross Mass - ou MBV masse brute vérifiée (pesée des conteneurs)

REPÈRES BIBLIOGRAPHIQUES

Support réglementaire

- > *Convention internationale sur la sauvegarde de la vie humaine en mer* - SOLAS 74
- > *Construction, prévention, détection et extinction de l'incendie* - SOLAS Ch.II-2
- > *Code international de stabilité à l'état intact* - 2008 IS Code - SOLAS Ch.II-1/B-1/5, applicable le 01.01.2010, introduit de nouveaux critères tels que le prise en compte de l'effet du vent sur le fardage.
- > *Manuel d'information de chargement et de stabilité à l'état intact* - SOLAS Ch..II-1 /22 & II.1/25.8
- > *Équipements de lutte-incendie à bord des navires et prescriptions applicables depuis le 1er janvier 2016* - SOLAS Ch.II-2 & Circulaire OMI MSC.365(93)
- > *Moyens de sauvetage à bord des navires* - SOLAS CH I-2 & CH III
- > *Appareils respiratoires pour évacuation d'urgence (e.e.b.d)* - SOLAS CH.II/2 - règle 4.3 & Circulaire OMI MSC/Circ.1081
- > *Code international pour l'arrimage et la sécurité des marchandises* - Code CSS - Circulaires OMI : MSC.1/Circ.1352 & MSC.1/ Circ.1352 - navires construits depuis le 1er janvier 2015
- > *Code de bonnes pratiques OMI/OIT/CEE-ONU pour le chargement des cargaisons dans les engins de transport* - Code CTU
- > *Obligation de pesée des conteneurs et de déclaration de poids* - SOLAS Ch.VI-2
- > *Directives relatives à la masse brute vérifiée d'un conteneur contenant des marchandises* - OMI : Résolution MSC.380 (94) & Circulaire MSC.1/Circ.1475
- > *Principes à observer par l'Administration du pavillon et l'armateur pour déterminer les effectifs minimaux de sécurité* - Résolution OMI A.1047 (27) & SOLAS Ch.VI/13 (b) & VI/14 - Convention STCW Section A.VIII-1
- > *Prescriptions de l'OMI relatives aux publications devant se trouver à bord des navires* - Circulaire OMI MSC-MEPC.2/Circ.1
- > *Ports et lieux refuge* - Résolution de l'OMI A.949(23) - Directive 2009/17/CE du parlement et du Conseil européens
- > *Convention internationale sur la prévention des pollutions en mer* - MARPOL 73/78
- > *Prévention de la pollution par les substances nocives transportées par mer en colis* - Version révisée MARPOL Annexe III (entrée en force le 1er janvier 2014)
- > *Convention internationale de 1972 modifiée sur la sécurité des conteneurs* - Convention CSC
- > *Normes internationales de conception et d'essais d'approbation des conteneurs* - ISO 668 & 1496 (en cours de modification - Sous-comité CCC de l'OMI - 4ème session, septembre 2017)
- > *Liste de contrôles pour identifier les prestataires de services relatifs aux engins de transport (conteneurs au sens du Code IMDG)* - Circulaire OMI MSC.1/Circ.1531
- > *Code international du transport par mer des marchandises en colis* - Code IMDG
- > *Transport de marchandises dangereuses* - Circulaire OMI MSC/Circ.592
- > *Attestation de conformité aux dispositions spéciales concernant les navires qui transportent des marchandises dangereuses* - SOLAS Ch.II-2/54.3
- > *Informations relatives au transport des marchandises dangereuses en colis et au*

certificat d'emportage du conteneur - SOLAS Ch.II

- > *Séparation des matières dangereuses à bord des porte-conteneurs - Code IMDG (§ 7.4.3) et dispositions de la Circulaire OMI MSC/Circ.1440*
- > *Obligation pour les navires transportant des marchandises dangereuses et des polluants marins emballés de détenir un manifeste de marchandises dangereuses et un plan d'arrimage - obligation de communication avant départ à l'autorité portuaire - SOLAS CH.VII/5.3 - MARPOL ANNEXE III (2006) R4.4&5*
- > *Consignes d'intervention d'urgence pour les navires transportant des marchandises dangereuses - Guide FS annexé au supplément du Code IMDG*
- > *Consignes d'intervention d'urgence lors de déversement de produits toxiques - Guide FS, annexé au supplément du Code IMDG*
- > *Soins médicaux d'urgence pour les navires transportant des marchandises dangereuses - Guide GSMU annexé au supplément du Code IMDG*
- > *Consignes pour le transport de matières radioactives - Recueil INF annexé au supplément du Code IMDG*
- > *Danger des conteneurs sous fumigation - Circulaire OMI MSC.1/Circ.1361 annexée au supplément du Code IMDG*
- > *Programme d'inspection uniforme des conteneurs transportant des marchandises dangereuses - Circulaire OMI MSC/Circ.1442 annexée au Supplément au Code IMDG*
- > *Rapport sur les événements mettant en cause des briquets ou recharges pour briquets - Circulaire OMI DSC/Circ.23*
- > *Prescriptions particulières au chargement de l'hypochlorite de calcium - Code IMDG amendé par Circulaire OMI MSC/Circ.963*
- > *Convention internationale sur les normes de formation, de certification et de veille - STCW Éclaircissements au sujet des dispositions transitoires relatives aux Amendements de Manille de 2010 à la Convention et au Code STCW - Circulaire OMI STCW.7Circ.16*
- > *Formation de base pour les personnels chargés des tâches spécifiques à la prévention et à la lutte contre l'incendie - STCW - A -VI/1.3 & A-VI/1.2, A-VI/1.3*
- > *Recommandations à l'intention des fonctionnaires chargés du contrôle par l'État du port sur les questions liées aux brevets d'aptitude - Circulaire OMI MSC/Circ.1030*
- > *Fourniture d'une garantie financière en cas d'abandon des gens de mer - Résolution OMI A.930 (22)*
- > *Convention du travail maritime 2006 - MLC 2006*
- > *Code international pour les navires utilisant des gaz et autres combustibles à faible point d'éclair comme combustibles - Code IGF*
- > *Code international sur la gestion de la sécurité des navires - Code ISM, en application du chapitre IX de SOLAS et de la Résolution OMI A.741(18) - Les prescriptions du Code ISM sont obligatoires - SOLAS Ch.IX- règle 3.1*
- > *Procédures concernant les défauts de conformité majeurs au Code ISM qui ont été observées - Circulaires OMI MSC/Circ.1059 & MEPC/Circ.401*
- > *Maintien des conditions de certification ISM de la Compagnie - SOLAS Ch.IX - règle 5 & Résolution A.1071 (28)*
- > *Rappel de l'obligation d'informer les États du pavillon des mesures qui ont été imposées en ce qui concerne le contrôle et le respect des dispositions -*

Circulaires OMI MSC/Circ.1133, MSC/Circ.1191

- > *Code International pour la Sûreté des Navires et des Installations Portuaires* - Code ISPS, en application de SOLAS Ch.XI
- > *Prérogatives et autonomie du Capitaine* - SOLAS Ch.XI- règle 8
- > *Dispositions du Code IMDG relatives à la sûreté* - Code IMDG CH .1.4
- > *Rappel de l'obligation d'informer les États du pavillon des mesures qui ont été imposées en ce qui concerne le contrôle et le respect des dispositions* - Circulaires OMI MSC/Circ.1133, MSC/Circ.1191

Documentation

- > *Revue de presse : Armateurs de France - Le Marin - Mer & Marine - Alphaliner - World Maritime News - FleetMon Maritime News - Llyod's Maritime News - G.Vanitel news, etc*
- > *Base de données sur le contrôle des navires par l'État du port* - EQUASIS/EMSA
- > *La Bretagne : du risque à l'action* - Vigipol (2018)
- > *Réglementation internationale des transports maritimes dans le cadre de la CNUCED - VII. Réglementation internationale du transport multimodal international - 1. Conteneurs, conteneurisation et transport multimodal des marchandises* - Georges Assonitis
- > *Les navires à propulsion GNL* - Eric Slominski, consultant expert maritime IMDG (2016)
- > *Les porte-conteneurs - La Flottabilité - Projet « PERFECT »* - WordPress.Com (2017)
- > *Committee of experts on the transport of dangerous goods on the globally harmonized system of classification and labelling of chemicals - Classification as a consequence of Net Explosive Quantity (NEQ). Series of explosions occurred at a fireworks storage facility in Carmel Western (Australia), explosions on the container vessels MV Hanjin Pennsylvania and Hyundai Fortune* - Nations Unies (2007)
- > *La valeur juridique du Code maritime international des marchandises dangereuses (Code IMDG). Évolution et perspectives du point de vue de son application* - Revue juridique de l'environnement - Lilia Khodjet El Khil
- > *Can Shipping Containers Be Used for Fire Protection* - Gateway containers (2016)
- > *Incendies et lieux de travail - Prévention et lutte contre le feu (ED 90/2007)* - INRS (institut National de Recherche et de Sécurité)
- > *Le risque d'explosion : définitions, paramètres physico-chimiques, origines, risques et conséquences, typologie des explosions* - CNE Mereni J.
- > *Le gigantisme en construction navale et ses conséquences sur la sécurité des navires (publié dans l'éditorial de l'AFCAN)* - MM. Pierre Liivois (Bureau Véritas) et Bernard Parizot (membre de l'Académie de Marine)
- > *Site en ligne* - American Bureau Of Shipping Classification Society
- > *Sécurité en mer - tous acteurs, tous coupables !* - Cdt Thierry Rossignol - AFCAN
- > *Safety and Shipping Review - annual report 2017-* Allianz Global Corporate & speciality SE (AGCS) (2018)
- > *Contrôles douaniers effectués en 2010 sur la plate-forme des conteneurs de Gennevilliers - mise en évidence des manquements aux règles d'emballage, d'empotage et de déclarations* - Journal 20 minutes
- > *Navires en détresse et lieux de refuge* - Patrick Chaumette, Professeur à l'Université de Nantes (2016)

- > *Issues of interest to the worldwide marine insurance industry* - IUMI (International Union of Marine Insurance) - Press releases (2017,2018)
- > *Le Capitaine du navire - statut et responsabilités* - Patrick Chaumette, Professeur à l'Université de Nantes
- > *Préconisations de la France sur le statut international du Capitaine* - Conseil supérieur de la Marine Marchande (2018)
- > *Guide de recommandations sur la qualité des équipages (un P&I qui alerte les armateurs sur leurs recrutements)* - C. Gillespie (North P&I)
- > *Statistiques sur les cyberattaques contre les entreprises* - Global Risk Report (2018)
- > *Les rencontres sécurité numériques - sécurité portuaire # SNSP* - Cyber Cercle HAROPA/UMEP (2018)
- > *Le rendez-vous annuel d'armateurs de France - Les enjeux d'avenir du transport et des services maritimes : transition énergétique et GNL, Cybersécurité* - Shipping Day - Armateurs de France (2018)

Accidentologie

- > **CMA/CGM Rossini** : Rapport d'enquête technique du BEA /MER - Incendie de la cargaison à bord du porte-conteneurs CMA/CGM ROSSINI, le 15 juin 2016, dans le port de Colombo (Sri Lanka)
- > **Caroline Maersk** : Danish Maritime Accident Investigation Board - Caroline Maersk - Fire in containers on 26 August 2015 .
- > **MSC Katrina** : Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung Federal Bureau of Maritime Casualty Investigation - investigation report No 455/15 - Fire of a cargo of charcoal on the container ship MSC Katrina on 20 November 2015
- > **MOL Comfort** : The Bahamas Maritime Authority - Report of the investigation into the sinking of the MOL Comfort in the Indian Ocean - September 2015.
- > **Naufrage du MOL Comfort** : un spectaculaire accident « aux causes inexpliquées » - Note de Yannick Le Manac'h pour Vigipol, 31 juillet 2013
- > **Flaminia** : Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung Federal Bureau of Maritime Casualty Investigation - investigation report 255/12
- > **Atlantic Cartier** : Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung Federal Bureau of Maritime Casualty Investigation - Investigation Report 99/13.
- > **Eugène Maersk** : Danish Maritime Accident Investigation Board - summary Report - Fire on 18 june 2013)
- > **Charlotte Maersk** : Danish Maritime Accident Investigation Board - Marine Accident Report - Charlotte Maersk Fire on 7 july 2010.
- > **Hyundai Fortune** : Explosion at sea. The Monitor Marine Engineering ans Seafarinfg matters in the commercial maritime world. Nations Unies: Committee of experts on the transport of dangerous goods on the globally harmonized system of classification and labelling of chemicals
- > **Hanjin Pennsylvania** : Explosion at sea. Final Report of Weeth & Associates LLC prepared on behalf of the National Fireworks Association (NFA). Nations Unies: Committee of experts on the transport of dangerous goods on the globally harmonized system of classification and labelling of chemicals
- > **Porte-conteneurs victimes d'incendies/explosions/déversements dangereux de produits entre le 1er janvier 2015 et le 16 juillet 2018** : FleetMon open database of ships and ports world-wide