

Car-carrier et sécurité maritime

La sécurité maritime s'est grandement améliorée au cours de ces dernières décennies. Selon l'assureur Allianz Global Corporate & Specialty (AGCS) au début des années 1990, la flotte mondiale perdait plus de 200 navires par an. Ce chiffre est tombé entre 50 et 75 navires en perte totale par an au cours des quatre dernières années. Une statistique rendue encore plus impressionnante par le fait qu'il y ait environ 130 000 navires dans la flotte mondiale aujourd'hui (>100 tonneaux de jauge brute GT) contre environ 80 000 il y a trente ans. Des avancées significatives en matière de sécurité des personnes et des biens sont le fruit d'efforts en matière de réglementation internationale sur la sécurité maritime en mer via l'OMI (not. Convention SOLAS 74), d'une meilleure conception des navires, de technologies embarquées performantes ainsi qu'une meilleure gestion et prévention des risques. Les navires spécialisés dans le transport de voitures ne sont pas la catégorie de navires la plus exposée en termes de perte totale. Sur les dix dernières années, on comptabilise 41 pertes totales pour les rouliers et car-carriers, alors que dans la catégorie la plus exposée, celle des cargos conventionnels, ce chiffre est de 357. En 2022, on comptabilise environ 780 navires à travers le monde. Pour autant, les ordres de grandeur en termes de valeurs sont différents entre typologies de navires (valeurs de la cargaison, coût de l'enlèvement de l'épave et de l'atténuation de la pollution). Les grands navires continuent de générer des expositions de plus en plus élevées, avec des incendies, des pertes de conteneurs et de cargaisons dangereuses, des opérations de sauvetage plus coûteuses. Les pertes deviennent surdimensionnées avec des avaries générales de plus en plus fréquentes. Quels sont les risques auxquels s'exposent les transporteurs de voitures ?

Éléments de contexte

Les navires rouliers ont été au départ conçus pour transporter des trains au cours du XIX^e siècle. Lors de la seconde guerre mondiale, des péniches ont été utilisées pour le débarquement de chars. L'essor du tourisme et de dans les années 60, 70 a fait apparaître une nouvelle typologie de navires le car-ferry puis plus spécifiquement un navire pour transporter les véhicules neufs dans un processus mondial d'échanges en croissance.

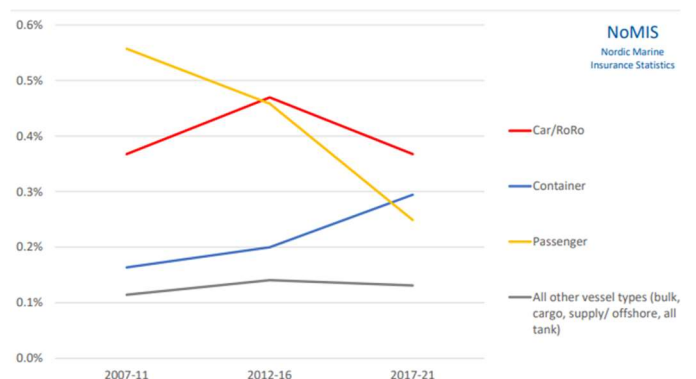
Pour avoir un ordre d'idée, le premier navire roulier mis en service en 1964 pouvait transporter 460 voitures.

Aujourd'hui le PCTC (Pure Car Truck Carrier) le plus performant de cette catégorie est le *Höegh Trigger*. Il peut accueillir 8 500 véhicules disposés sur 14 ponts cargo. Ces navires disposent d'une emprise au vent importante en raison de leur fort tirant d'air, d'où des problèmes de stabilité. Les incendies sont désormais devenus un facteur de perte constant pour les transporteurs de voitures au cours de la dernière décennie. Dans de nombreux cas, les incendies impliquant des cargaisons de véhicules ont entraîné la perte totale de la cargaison et du navire. En moyenne, les assureurs subissent deux sinistres majeurs impliquant des PCTC chaque année. La conception des navires et les pressions commerciales, avec des délais d'escale relativement courts sont des facteurs de risque pour les transporteurs de voitures.

La stabilité de ces navires dépend de calculs complexes de chargement et de ballast avant le départ, tandis que les cargaisons de véhicules doivent être sécurisées et correctement arrimées pour réduire le risque d'incendie ou de déplacement de la cargaison. Les navires rouliers se caractérisent par des espaces de pont largement ouverts ce qui crée des risques supplémentaires pour la stabilité du navire et la propagation du feu.

Extrait de Cefor "Fire trend analysis", décembre 2021, The Nordic association of Marine Insurers

Graph 3: Fire/explosion frequency by vessel type⁵, claims > USD 500,000, by accident year



Les avaries de ces géants des mers font régulièrement l'actualité médiatique des accidents maritimes. Sans rentrer dans les détails depuis 2015 on peut citer, Le *Höegh Osaka* échoué en janvier 2015 en sortant de Southampton. Le *Modern Express* en janvier 2016 dans le golfe de Gascogne avec une forte gîte due à un

déplacement de son chargement ou à une défaillance sur le système de remplissage des ballasts. Il transportait du matériel de terrassement, des camions et des grumes, et été remorqué jusqu'à Aliaga en Turquie pour y être démantelé. Les incendies de *L'Honor* en feu en février 2017 à Southampton, de *l'Auto Banner* en mai 2018, à Incheon, du *Sincerity Ace* en décembre 2018 et du *Diamond Highway* en juin 2019, tous les deux en mer. Dans ces événements de mer, deux problèmes majeurs émergent, celui du tirant d'eau et de la stabilité du navire ainsi que celui des incendies liés notamment à la cargaison.

Les PCTC, des colosses au tirant d'eau fragile

Selon le rapport AGCS *Safety Shipping Review 2020*, suite à un certain nombre d'enquêtes après accident, les experts ont révélé que les contrôles de stabilité avant le départ n'étaient pas effectués ou basés sur des calculs d'un poids du fret inexacts. Pour les navires rouliers et les ferries, il appartient aux chargeurs d'indiquer le poids et la masse des marchandises chargées. Le capitaine doit s'assurer de la bonne stabilité de son navire. Dans la majorité des cas, la cargaison n'était pas entièrement arrimée avant le départ. Des temps d'escale trop courts pour mener à bien les inspections avant le départ, ainsi qu'une forte pression commerciale peuvent mettre en péril la sécurité maritime. Lors d'une avarie, les navires rouliers peuvent être victimes d'un problème de gîte, pouvant aboutir à un chavirage comme ce fut le cas du *Cougar Ace* en 2006 en raison d'une opération liée au remplissage des eaux de ballasts. Lors de l'inspection du navire en mer, un architecte naval trouvera la mort. Le navire sera remorqué et réparé, mais les 4 700 véhicules qu'il transportait seront détruits. Le *Repubblica Di Genova* en 2007 chavirera dans le port d'Anvers, le navire sera par la suite réparé. Le plus emblématique incident est celui du *Golden Ray* en 2019 à la sortie du port de Brunswick en Géorgie (États-Unis). Selon le *National Transportation Safety Board* (NTSB), la cause probable de l'accident serait due à une erreur humaine dans le calcul de stabilité lors des ballasts. Lorsque le navire a chaviré ses portes étanches étaient restées ouvertes et le navire a été submergé. Le coût de l'accident est estimé à 200 M\$ de dommages, dont 62,5 M\$ pour la perte du navire avec une cargaison de 4 100 véhicules (142 M\$) et ce sans compter le coût de la déconstruction du navire ainsi que des dommages causés à l'environnement. Son renflouage, l'un des plus chers jamais réalisés, derrière celui du *Costa Concordia* qui a coûté plus d'un milliard de dollars, a duré près de deux ans. Le NTSB a recommandé à l'exploitant du navire de réviser son système de gestion de la sécurité pour établir des procédures de vérification des calculs de stabilité et de revoir son processus d'audit du système de gestion de la

sécurité pour que l'équipage s'assure de la fermeture des portes étanches.

L'incendie, événement redouté et redoutable

Bien que l'on constate une baisse de la fréquence des sinistres, le risque d'incendie reste encore important notamment pour le segment des navires PCTC. La fréquence des incendies/explosions est relativement faible en termes de pourcentage par rapport aux autres types de sinistres, mais le coût de ces réclamations est généralement élevé et affecte donc le coût annuel global des réclamations.

Le *Höegh Xiamen* a pris feu en juin 2020 dans le port de Jacksonville, en Floride peu après avoir terminé le chargement d'un lot de voitures d'occasion à destination de l'Afrique de l'Ouest, entraînant la perte totale du navire (26 M\$) et de sa cargaison de 2 420 véhicules d'occasion dont la valeur était estimée à 40 M\$. Le NTSB, équivalent en France au Bureau d'enquêtes sur les événements de mer (BEAmer), a conclu que de nombreux véhicules chargés sur le *Höegh Xiamen* avaient des batteries qui n'étaient pas déconnectées et sécurisées conformément aux procédures applicables, ce qui augmentait le risque d'arc électrique et de défaillance des composants. Il aura fallu plus d'une semaine pour maîtriser l'incendie, neuf pompiers ont été blessés. Les incendies de batteries sont plus difficiles à éteindre et ont le potentiel de se rallumer des semaines plus tard.

En 2019, le *Grande America* (ConRo) en provenance de Hambourg et à destination de Casablanca, navigue dans le Golfe de Gascogne, à environ 140 miles nautiques des côtes françaises, lorsqu'il est victime d'un violent incendie sur des conteneurs en pontée. L'incendie n'est pas maîtrisable. L'équipage abandonne le *Grande America* qui dérive lentement et sombre le 12 mars par 4 600 mètres de fonds, au large de La Rochelle. Le BEAmer, ouvre une enquête technique, conjointement avec leurs homologues italiens.

Cette investigation n'a pas réussi à établir de conclusions définitives. Le navire ayant coulé et les enregistreurs des données du voyage (VDR), les boîtes noires du transport maritime, n'ont pas pu être récupérés. Néanmoins, le naufrage serait probablement dû à deux départs de feu en simultané. L'un des incendies aurait démarré sur le pont dans un conteneur, le feu se serait ensuite propagé. Le navire transportait à la fois des voitures neuves et d'occasions ainsi que 365 conteneurs dont 45 contenaient des marchandises dangereuses en quantité variable (environ 1 000T) avec seize produits dangereux différents (white spirit, acide chlorhydrique et sulfurique, fongicides...). Les 2 400 T de carburant du navire ont fait craindre une marée noire sur le littoral français.

Autre accident plus récent, celui du naufrage du roulier *Felicity-Ace* (Mitsui O.S.K Lines) en mars 2022, au large des Açores. Il transportait près de 4 000 véhicules, et parmi eux, des véhicules électriques (VE) ce qui soulève des inquiétudes quant aux risques associés aux batteries lithium-ion et aux conséquences désastreuses sur l'environnement. La valeur estimée à bord s'échelonnait entre 400 et 500 M\$.

Le car carrier un navire spécifique



Une meilleure prise en compte des spécificités des VE et des véhicules à carburants alternatifs (AFV) ?

Depuis quelques années, on assiste à une recrudescence des incendies. Elle serait en partie due à l'instabilité et à l'explosivité des batteries au lithium qui équipent les VE. Autre point, les VE sont en moyenne 25% plus lourds que les véhicules conventionnels ce qui a une influence sur les calculs de stabilité et les limites de chargement.

La décision européenne d'interdire la vente de véhicules thermiques neufs en 2035, votée par le Parlement européen en février dernier, a fait couler beaucoup d'encre. La réaction de certains États membres, particulièrement attentifs à leur industrie automobile (Allemagne, Italie, pays d'Europe centrale), a certes permis de modérer cette révolution en y intégrant des véhicules à e-fuel, mais a révélé les divergences sur la politique industrielle et environnementale, tout en inquiétant sérieusement l'un des plus grands secteurs de l'économie européenne. L'industrie automobile était l'un des derniers secteurs où les Européens étaient parmi les leaders (Volkswagen, Stellantis, Mercedes-Benz...). Avec l'exigence du quasi 100% électrique, la Chine va inonder le marché européen de ses voitures "Made in China". En janvier dernier, la Chine est devenue le leader des exportations dans le secteur automobile, en passant devant le Japon et l'Allemagne. L'industrie européenne sera-t-elle assez compétitive pour résister au rouleau compresseur chinois ? Quoi qu'il en soit, le transport de voitures électriques

neuves et/ ou d'occasion ainsi que d'AFV via des car-carrier (et des ferries) va très probablement croître.

Cette popularité va modifier le profil de risque pour les expéditeurs comparé aux véhicules thermiques. Les batteries lithium-ion seraient de plus en plus pointées du doigt dans un certain nombre d'incendies. Les batteries en feu émettent des gaz toxiques et explosifs qui propagent le feu. La meilleure défense est celle de la détection des signes précurseurs de l'incendie. L'aspersion de nuage d'eau par sprinklers placés en hauteur ne correspond pas à la spécificité de ces véhicules où les batteries sont logées dans le bas du véhicule. En cas d'incendie, c'est au niveau du sol du pont-garage que les températures seront les plus élevées. Les feux de batterie nécessitent un grand volume d'eau pour éteindre et refroidir la zone environnante, ce qui peut mettre en danger la stabilité du navire d'où la nécessité d'une augmentation de la capacité de drainage des ponts par des pompes d'évacuation dédiées. Les équipages doivent être spécialement formés et équipés avec la présence de détecteurs et d'extincteurs appropriés, pour s'assurer que les incendies soient détectés et éteints rapidement.

Ce problème soulève des questions sur la conception des navires, les capacités de détection et de lutte contre les incendies, les procédures de déclaration et de chargement, d'arrimage de la cargaison, des capacités d'intervention des pompiers, la formation des marins, la perception du risque par les assureurs, les sociétés de classification. Les constructeurs de véhicules ont leur rôle à jouer dans la sécurité.

La *United States Coast Guard* recommande par exemple de ne pas transporter de batteries usagées ni de véhicules électriques accidentés, ainsi que de ne pas recharger les véhicules lors de la traversée.

En Norvège, la compagnie *Havila Kystruten*, qui exploite une ligne de service public a opté pour la prudence en refusant l'embarquement des véhicules électriques. Paradoxalement, la Norvège est leader mondial de la voiture électrique avec, de loin le plus grand nombre de VE par habitant. En 2022, 93% de la vente de voitures neuves étaient soit 100% électriques soit hybrides.

Quelles réponses institutionnelles ?

En avril 2022, à l'OMI, le Comité de la sécurité maritime (MSC) a convenu d'une nouvelle évaluation du risque d'incendie versus les dispositifs de protection, de détection et d'extinction d'incendie pour les navires rouliers afin d'intégrer les nouveaux risques liés aux VE et aux AFV. Cependant, les travaux ne débuteront au plus tôt qu'en 2024, les amendements SOLAS ne devraient pas entrer en vigueur avant janvier 2032.

Les assureurs sont inquiets et font pression pour que des lignes directrices soient données de toute urgence afin de combler ce vide réglementaire. Des recherches scientifiques et techniques sont menées, faute de textes réglementaires obligatoires et aboutissent à des recommandations pour les rouliers et les ferries.

Le projet Lash Fire (*Legislative Assessment for Safety Hazards of Fire and Innovations in Ro-ro ship Environment*) financé par l'UE (12,2 M€ sur 4 ans), est un projet de recherche international visant à réduire significativement le risque d'incendies à bord des navires rouliers et à en tirer un cadre réglementaire pouvant s'intégrer au sein de l'OMI. Ce programme se termine cette année. Il comprend 27 partenaires issus de la recherche et du milieu industriel et maritime ; chantiers navals, associations professionnelles, fournisseurs d'équipements, assureurs, sociétés de classification (Interferry, Sea Europe, Stena Line, DFDS, Baleria Lines, Bureau Veritas...). Ainsi que 13 Etats membres de l'Union européenne et l'EMSA.

Il existe également un projet de recherche scientifique et technique similaire à celui de *Lash Fire*, le projet *Albero* porté par le Ministère fédéral de l'éducation et de recherche allemand. Ses objectifs : assurer un transport sécurisé des AFV dans les ferries lors de conditions de mer défavorable, développer une technologie de borne de recharge embarquée comme banc d'essai pour les VE, élaborer un guide pour les ferries avec des recommandations techniques et d'organisation à bord pour un transport sécurisé des AFV, développer un guide de formation pour les équipages. Dans son catalogue de mesures et de recommandations on peut citer :

- La reconnaissance rapide du type de propulsion du véhicule, via la couleur de la plaque d'immatriculation par exemple.
- Un signal d'alarme optique et/ou acoustique si une panne grave de la batterie est détectée. Cette alarme devra pouvoir être perçue en passerelle (constructeur et transposé en droit UE).
- Pour un refroidissement efficace en cas d'emballement thermique d'une batterie de VE, un accès menant à l'intérieur de la batterie pour un refroidissement direct (à l'eau) pourrait être utile (constructeur et transposé en droit UE).
- Que l'équipage puisse avoir accès, comme les pompiers aux informations du registre des véhicules.
- Une formation régulière des personnes responsables (équipage, pompiers à terre...) doit être assurée.

Les résultats des projets *Lash Fire* et *Albero* ont fait l'objet d'une mise en commun.

L'Agence européenne de sécurité maritime (EMSA) a sorti en mai 2022 un guide intitulé "*Guidance for the safe carriage of alternative fuel vehicles (AFVS) in Ro-Ro*

spaces of cargo and passenger ships". Ce guide évoque les nouveaux risques liés au transport de véhicules dont le mode de propulsion n'est pas conventionnel avec :

- Des combustibles liquides (diesel, éthanol) et le risque de perte d'intégrité du réservoir, d'augmentation de la taille du feu (feu de nappe).
- Des combustibles gazeux (biogaz comprimé ou gaz naturel comprimé) et le risque de perte d'intégrité du réservoir de gaz, de jets de flammes, d'une forte augmentation de la taille et d'une propagation de l'incendie (explosion de gaz, boule de feu). Le vecteur hydrogène (comprimé ou dans des piles à combustible) avec le risque de pression du réservoir trop élevée et de fuites, le mélange air-H₂ est inflammable voir explosif.
- Les batteries augmentent la taille de la propagation de l'incendie (jets de flammes, explosion de gaz s'il s'est accumulé pendant un certain temps avant de s'enflammer), le risque de ré allumage de longue durée, la difficulté à éteindre le feu.

L'analyse des risques se décline en deux parties, la première traite des Ro-Pax, la deuxième des rouliers mixtes et des PCTC.

Rappelons que les batteries sont soumises au Code IMDG, *International maritime Dangerous Goods Code*, mais pas les VE. L'état des batteries doit être inspecté. Mais qui doit effectuer ces contrôles et en assumer le coût ?

Les véhicules devront être identifiés lors de l'enregistrement et l'équipage doit être informé de la nature du véhicule et pouvoir y accéder facilement lors d'inspection. En cas de batteries défectueuses ou de véhicules électriques endommagés, le chargement à bord ne devrait pas être autorisé par l'armateur. Le chargement des véhicules lors de la traversée n'est pas recommandé (sauf si étude de risques et mesures de contrôles). Il est conseillé de mettre en place un système de télésurveillance, de patrouilles incendie, de caméras infrarouges portatives, de détecteurs de gaz également en cas de suspicion de fuite de gaz pendant une patrouille, ainsi que des mises en situation avec des exercices incendie de véhicules à combustion non conventionnelle. Le guide préconise globalement les mêmes recommandations. L'encadrement juridique a souvent un train de retard sur la pratique. Déterminer les risques encourus ainsi que les mesures à prendre et les rôles et responsabilités de chacun que ce soit au travers d'un texte international ou européen est impératif pour assurer la sécurité en mer et éviter des drames humains et environnementaux.

Camille VALERO