



ISEMAR

Conteneurs et porte-conteneurs : nouvel enjeu de la sécurité maritime

Les événements de mer concernant les portes conteneurs étaient relativement peu nombreux du fait de la solidité structurelle des navires des premières générations et d'une importance moindre dans la flotte mondiale. Après 2001, suite aux exigences de sûreté de l'administration américaine, la sûreté est devenue une priorité internationale (ISPS, CIS). Ces derniers mois, les accidents maritimes du MSC Napoli et du conro Rokia Delmas ainsi que la perte de nombreux conteneurs notamment près de nos côtes ont amené à s'interroger sur la sécurité de la conteneurisation maritime (navires, boîtes, marchandises). Ces interrogations sont d'autant plus légitimes que le gigantisme qui affecte les porte-conteneurs et l'hyper croissance du commerce conteneurisé posent un nombre élevé de questions de sécurité. L'ISEMAR fait ici la synthèse de travaux récents, des réflexions du Pôle Mer Bretagne et de la conférence Seaferseas (Brest, 9-12 octobre 2007).

Les navires géants en question

La conteneurisation est l'un des aspects visibles de la croissance et de la globalisation des échanges internationaux. Pour répondre à la demande et réaliser des économies d'exploitation, les armements pratiquent une massification navale de plus en plus importante¹. En quelques années, la course au gigantisme a amené la mise en service de navires de plus en plus gros. En 1991, le plus gros au monde était le *CMA CGM Normandie* (devenu par la suite le *MSC Napoli*) avec 4 400 evp de capacité. En 2003, l'*OCCL Shenzhen* en avait le double. Seulement trois ans après, le record (non officiel) était porté à 14 500 evp pour l'*Emma Maersk* (397,7 m). Alors que se généralisent les plus de 10 000 evp (près de 150 en commande), le constructeur coréen Samsung annonce un navire de 16 000 evp.

Les navires de la classe E de Maersk sont désormais les plus grands navires de commerce du monde et, à la différence des pétroliers, possèdent des surfaces latérales très larges mêmes chargés (l'équivalent de trois stades de football). Pour des raisons d'accessibilité portuaire, ces navires conservent des tirants d'eau "normaux" ce qui oblige à les concevoir à la fois hauts et larges². Leur maniabilité dans le mauvais temps passe pour être problématique puisqu'ils peuvent se retrouver rapidement de travers au vent.

Chaque grosse tempête représente une menace pour les navires et leur chargement. Depuis l'accident du *MSC Napoli* (avarie de barre et voie d'eau le 18 janvier 2007), la question concerne tout autant les porte-conteneurs

que les autres navires. A priori, la flotte de lignes régulières est récente et le fonctionnement des opérateurs est moins nébuleux que ceux du tramping. Clairement, c'est le gigantisme qui interroge et notamment la maîtrise relative par l'homme de ces énormes outils. Faut-il alors stopper cette course au gigantisme, qui trouve par ailleurs des limites techniques (accès aux ports) et économiques (longueur des escales, montant des assurances³)?

La propulsion actuelle⁴ des navires géants ne semble pas poser de problème, ainsi selon CMA CGM⁵, il s'agit d'un "meilleur compromis entre investissement, exploitation, maintenance et consommation". Cependant, pour les navigants, les réparations d'urgence sont devenues très difficiles devant la sophistication électronique des moteurs.

On peut néanmoins se demander s'il n'y a pas un problème d'architecture navale puisque ce sont les mêmes dispositions qui prévalent pour les navires de 6 500 evp comme de 11 400. Il y a donc des interrogations sur les modifications à apporter : château avancé, double coque plus grande, propulsion à double ligne d'arbre. Pour ses 16 000 evp, Samsung propose des caractéristiques nouvelles avec une passerelle au centre du navire et une salle des machines à l'arrière afin de renforcer la résistance de la coque.

La forme des coques elle-même correspond plus à une exigence de maximisation du chargement qu'à la

¹ Le doublement de la capacité entre un 6 500 evp et un 11 000 evp représente un surcoût de 50% à l'achat mais réduit de 25 à 30% les coûts d'armement (en mer) ramenés au conteneur.

² Les porte-conteneurs peuvent être affectés par le roulis paramétrique, un mouvement important et violent provoqué par une combinaison défavorable de hauteur, largeur, fréquence, périodicité des vagues en fonction de la longueur des navires. Les plus grands sont particulièrement affectés par ce phénomène.

³ Les assureurs s'inquiètent de la valeur globale des marchandises transportées sur ces navires géants. Leur valeur représenterait 10 fois celle du navire déjà très élevée. Pour le *MSC Napoli*, le sauvetage a représenté 40 M\$, l'enlèvement des conteneurs et de l'épave 30 M\$ et les frais d'assurance de marchandises 100 M\$.

⁴ Moteur diesel lent deux temps (93 à 110 000 chevaux) directement couplé à une hélice à pale fixe,

⁵ Ludovic Gérard, *De 6 500 evp à 11 400 evp sur un même concept, jusqu'où sera-t-il possible d'aller?* Mémoire de l'ATMA N°2501, 2007.

recherche de la meilleure navigabilité⁶. Dans un rapport récent, le Bureau enquête sur les événements de mer⁷ rappelle que les "formes de coque des porte-conteneurs les prédisposent à un certain nombre de comportements erratiques". La modification de la convention OMI de 1969 sur le jaugeage des porte-conteneurs est donc évoquée pour augmenter la capacité des calles et réduire le nombre de conteneurs en pontés (augmenter à plus de 30% la part de la jauge brute sur la jauge nette).

Le gigantisme, et la surface latérale (fardage) qui en résulte, posent aussi des problèmes pour l'assistance en mer. Le problème n'est pas la capacité de remorquage elle-même mais la mise en place des d'éléments de tractions à l'avant et à l'arrière des navires. Lors de la conférence spéciale de Seaferseas 2007 à Brest, les Abeilles International ont souhaité que l'ensemble des navires⁸ soit équipé de tels dispositifs d'urgence de remorquage (gréement de secours à poste fixe).

Le *MSC Napoli* en difficulté (photo Marine Nationale)



Des cadences d'exploitation de plus en plus tendues

Le gigantisme n'est pas tout. On peut se poser des questions aussi sur la sursollicitation des porte-conteneurs. Le principe même des lignes régulières et les taux d'affrètement élevés obligent à l'emploi intensif des navires. Les porte-conteneurs sont souvent en mer près de 300 jours par an.

Pour maintenir le *timing* serré des escales et les engagements contractuels des opérateurs, les navires doivent maintenir des vitesses commerciales importantes (25 / 26 nœuds). Le transport maritime de conteneurs est ainsi directement concerné par le phénomène de flux tendus qui affectent ses clients.

⁶ AFCAN, *La sécurité des porte-conteneurs, Une préoccupation croissante Intervention*, février 2005. *Porte-conteneurs, une technique figée*, Le Marin 12 oct. 2007.

⁷ BEA MER, *Rapport d'enquête technique, Perte à la mer de conteneurs en ponte, cas du CMA CGM Otello*, 2007.

⁸ Modification de la convention Solas sur les dispositifs de remorquage d'urgence à bord des navires-citernes (1996).

La notion de vitesse excessive doit-elle être mise en avant? Vigipol dans un document récent⁹ évoque ce problème notamment lorsque le temps est difficile et surtout dans des régions très fréquentées comme la Manche, Gibraltar ou Malacca. La réduction de la vitesse peut être une source de tension entre le capitaine et l'armateur. Cela doit donc venir de l'extérieur par un contrôle des services de surveillance du trafic maritime (identification AIS) de la vitesse vis-à-vis de la mer et du gabarit. Cette mesure est néanmoins difficile à mettre en pratique.

Enfin, la taille des équipages s'est particulièrement réduite au fil des décennies, posant des questions légitimes de sécurité. Il semblerait néanmoins qu'actuellement un certain nombre de compagnies aient des effectifs supérieurs au minimum requis de 13 à 16 personnes.

Les pertes de conteneurs

La dangerosité et le caractère polluant d'un navire portent autant sur sa cargaison et que sur son carburant. Le volume de ce dernier embarqué représente une menace véritable, ainsi le *MSC Napoli* comportait 3 500 tonnes de fioul n°2 (celui de l'Erika). Un navire de 12 000 evp comporterait lui 15 000 tonnes, soit le chargement d'un petit pétrolier.

Les conteneurs représentent l'autre menace environnementale notamment s'ils comportent des marchandises intrinsèquement¹⁰ ou potentiellement dangereuses (notamment au contact de l'eau). Au-delà des accidents, encore rares, le plus préoccupant est la perte régulière de conteneurs en mer (jusqu'à 300 unités) et pas seulement lors des grosses tempêtes. Face aux fortes contraintes de la mer, des piles de conteneurs basculent ou s'écrasent provoquant la chute de boîtes en mer.

Les chiffres de ces pertes en mer varient selon les sources de 5 à 15 000 par an. Si certains peuvent mettre jusqu'à trois mois à couler, à part à proximité immédiate des côtes, la quasi-totalité finit au fond de la mer. Le risque pour la sécurité est néanmoins important d'abord comme épave temporaire en surface puis comme gêne à la pêche au fond.

Les conteneurs perdus ont aussi leur coût économique : Pour l'armateur vis-à-vis de son client chargeur (via l'assureur) mais aussi pour la collectivité quand l'Etat côtier doit mettre en œuvre des mesures lourdes de détection aérienne et de lutte contre les pollutions, les obstacles à la navigation et à la pêche.

⁹ Document du Syndicat mixte de protection du littoral breton / Vigipol, *Rapport d'étape, le transport maritime de marchandises par conteneurs*, mars 2007.

¹⁰ Code "International Maritime Dangerous Goods"

Les défauts d'arrimage

Les déficiences de chargement sont les grandes responsables des pertes de conteneurs. Ces déficiences sont de différentes natures qui peuvent s'ajouter les unes aux autres. La première est constituée par la surcharge excessive et non déclarée des conteneurs. Selon les estimations 18% des conteneurs auraient plus de 6 tonnes de surcharge, auquel s'ajoute les défauts d'équilibre interne aux conteneurs puisque 15% des boîtes présenteraient des défauts de centre de gravité.

En outre, les défauts de positionnement des conteneurs sur le navire seraient très importants. Les plans de chargement deviennent de plus en plus difficiles à faire d'autant plus que l'outil conteneur s'est lui-même complexifié avec un certain nombre d'équipements hors norme (30', 45', *high cube*)¹¹. Les conteneurs reefer qui supportent mal les empilements sont souvent en bas pour rester près des prises électriques. Enfin, l'industrie du conteneur transporte de plus en plus de boîtes vides qu'il faut bien mettre quelque part.

Les plans de chargement sont réalisés informatiquement à distance par le *shipplaner* selon les besoins des escales en tenant compte des contraintes techniques d'empilement des boîtes et de stabilité du navire. Le rapport sur l'*Unifeeder Annabella* (septembre 2007) du Marine Accident Investigation Branch (GB) souligne les problèmes de formation des *shipplaners* et des équipages vis-à-vis des règles de chargement.

En principe, le bord reste responsable du navire et de son chargement. Il établit la stabilité sur la base de calcul du chargement (tirant d'eau, assiette, gîte) selon les connaissances, ce qui s'avère faux quand les informations des chargeurs sont inexactes (intentionnellement ou non). Le poids des conteneurs est pourtant évalué par les engins de manutention et pourrait donc faire l'objet d'un transfert d'information.

Les capitaines rappellent leur entière responsabilité par rapport aux opérations de chargement mais déplorent les très grandes difficultés pour l'équipage de vérifier le chargement (erreur, oubli) réalisé par les dockers sont eux-mêmes soumis à des cadences de chargement importantes. Le récent rapport du MAIB souligne les menaces pour la sécurité des hommes et de l'environnement que représente la course contre le temps qui caractérise cette industrie maritime. Naturellement, le gigantisme exige un contrôle humain accru.

Les matériels d'arrimage des conteneurs sont aussi en cause. La détérioration des équipements (usage, corrosion) est d'autant plus problématique que les équilibres reposent en grande partie sur l'inertie des blocs solidaires de conteneurs. Techniquement, les conteneurs en pontée sont saisis entre eux verticalement par des verrous (*twistlocks*) semi automatiques ou

automatiques (type T4) placés aux coins. C'est donc sur eux que portent les efforts de compression, de traction et tension. Les verrous automatiques semblent être souvent en cause en se fermant mal et/ou en se libérant trop facilement. En outre, comme les conteneurs ont des hauteurs différentes, il n'y a pas de solidarisation des piles entre elles et donc aucun effet de bloc sur les pontées, d'où les basculements en dominos en cas de rupture dans l'une des piles.

A leur base, les pieds des piles sont eux saisis par des barres et ridoirs pour maintenir les bases fondamentales pour la stabilité des piles. On pourrait doubler la hauteur des plateformes de saisissage qui existent entre les baies, mais cela ne serait pas sans conséquence en termes de poids dans les hauts. Pour l'instant, l'effort porte sur une meilleure "saisine" des conteneurs, plus haute que les trois premiers conteneurs en bordée.

Effet domino sur l'*Ital Florida* (source cargolaw.com)



La dangerosité des conteneurs

Les produits transportés par les conteneurs sont de toutes natures. Certains sont directement dangereux (produits chimiques, engrais, explosifs) et d'autres le sont par leur composition chimique (peintures, teintures, pesticides...). Pour des raisons de sécurité, les conteneurs dangereux sont souvent placés en pontée et de fait plus amènes de basculer en mer. Dans le cas du *MSC Napoli* les conteneurs classés dangereux étaient au nombre de 150 (10%), ce qui amène à penser que sur un navire géant ils pourraient être de 1 à 2 000.

Certains conteneurs auraient des connaissances faux quant à la nature même de la marchandise (jusqu'à 15%). Les produits sont mal déclarés, ignorés, voire camouflés et les ségrégations ne sont pas correctement respectées. Le problème n'est pas seulement vis-à-vis du milieu marin mais aussi pour le navire lui-même comme l'illustrent les feux très importants qui ont touché par exemple les navires *CMA Djakarta* (juillet 1999), *Hanjin Pennsylvania* (novembre 2002), *Hanjin Fortune* (mars 2006).

¹¹ En principe tous les conteneurs sont ISO mais certains pourraient être "sous norme" notamment avec des contrôles après cinq ans puis tous les trente mois.

La dangerosité des conteneurs est un problème majeur pour la sécurité. Leur identification est nécessaire pour établir de toute façon des chargements sûrs. Ils doivent être reconnaissables et reconnus par l'assistance au navire (autorités, remorqueurs) en cas de secours, par les services de détection en mer en cas de perte, par les opérateurs de déchargement lors du traitement des épaves.

L'identification et la localisation

Au delà des conteneurs potentiellement dangereux, c'est l'ensemble des pertes en mer qui pose problème. La déclaration de perte est obligatoire pour les navires. Dans bien des cas, les pertes sont constatées qu'au matin loin des lieux de chute. L'un des enjeux de la sécurité serait l'identification et la localisation des pertes. D'une manière plus globale, la signalisation par ailleurs de l'ensemble des conteneurs semble irréaliste. Les équipements du type verrou électronique intelligent (position, mouvement, effraction) développé dans le cadre de la sûreté maritime (trafic, terrorisme) présentent de défauts pénalisants de prix. Il faut donc se concentrer sur la signalisation (contenu, poids, lieu) vis-à-vis du terminal et du navire via des scellés électroniques utilisant des identifications par radio-étiquettes (*RFID*, *zigbee*) apposées sur les boîtes. Un système pourrait se déclencher en cas d'immersion.

L'investissement dans ce type de matériel doit être mis en regard avec le nombre relatif de conteneurs perdus. Cette technologie est nécessaire pour garantir la traçabilité générale du processus de la conteneurisation de bout en bout, soit d'abord une exigence commerciale¹² et logistique (pré / post acheminement, passage portuaire, *time transit...*)¹³. La sécurité maritime doit donc être associée aux exigences de fiabilité et d'efficacité du transport conteneurisé.

Questions juridiques

Il se pose une question sur le statut du conteneur perdu. Il est à la fois une épave comme élément du navire et une marchandise perdue ce qui entraîne au nom de la Convention de Bruxelles une obligation pour son propriétaire (l'armateur) de prendre toutes les mesures nécessaires pour mettre fin au danger qu'il représente. *"Dans le cas où cette mise en demeure reste sans effet ou n'a pas produit les effets attendus dans le délai imparti, ou d'office en cas d'urgence, l'Etat peut faire exécuter les mesures nécessaires aux frais, risques et périls de l'armateur, du propriétaire ou de l'exploitant ou recouvrer le montant de leur coût auprès de ces derniers"*.

Le conteneur perdu est une épave potentiellement

dangereuse à deux titres, en lui-même comme obstacle à la navigation et par la dangerosité éventuelle de son contenu. La perte peut entraîner deux types de frais : des créances à l'Etat pour la détection et l'élimination du conteneur et des dommages faits à un tiers.

L'armateur est responsable du bon acheminement du conteneur et donc de tous les frais liés en cas d'accident. Néanmoins, deux acteurs peuvent aussi être en cause. La société de manutention pourrait être responsable des erreurs d'arrimage mais celui-ci reste en fait sous la responsabilité de l'armateur (via le capitaine).

La responsabilité du propriétaire de la marchandise (chargeur) peut être de plusieurs natures. D'une part, le désarrimage est lié à des erreurs (mauvais empotage) ou des fautes (surpoids), d'autre part si les dommages produits en mer sont provoqués par des marchandises non déclarées (15% des dangereux ne seraient pas déclarés).

L'accident du MSC Napoli aura été le révélateur de multiples problèmes de sécurité maritime qui concernent la conteneurisation. Sous la pression américaine, l'industrie maritime s'est beaucoup concentrée sur la sûreté. Cette exigence butte sur la réalité matérielle du contrôle de millions de conteneurs. Aujourd'hui, émerge la question de la sécurité maritime des porte-conteneurs et de leurs boîtes. Là aussi le gigantisme interroge. Les navires géants fabriqués aujourd'hui ont-ils atteints des limites en matière de garantie de sécurité maritime? Leurs défauts de maniabilité se répercutent sur la stabilité des conteneurs en pontée. Or, on sait que pour de nombreuses raisons cette stabilité est problématique. La sécurité maritime demande de la fiabilité à tous les niveaux. Le chargement des navires géants est-il raisonnablement contrôlable pour assurer la sécurité du navire et de l'environnement?

La question de la sécurité maritime de la conteneurisation ouvre bien des chantiers. Certains sont technologiques de la conception des navires aux moyens de la traçabilité des conteneurs. D'autres sont juridiques notamment quand il s'agit de modifier les conventions de l'Organisation Maritime Internationale concernant les navires et le travail des hommes. La conteneurisation met en œuvre un nombre important d'intervenants et la chaîne de responsabilité doit être clarifiée aux regards du problème du contenant (le conteneur) et du contenu (la marchandise). Le monde maritime a en tout cas une occasion de démontrer qu'il peut évoluer sans qu'une catastrophe d'ampleur ne le mette sous les projecteurs.

Paul TOURRET

¹² La perte de conteneurs fait naître un certain nombre de questions juridiques. Selon un P&I Club britannique 11% des litiges portés sur des pertes (de toute nature) de conteneurs.

¹³ Les Etats-Unis exigent désormais un scanning des conteneurs importés.