

RAPPORT D'ÉTUDE

Janvier 2021

Site social : Cité des mobilités - 25, allée Francis Perron - 92300 - F-69674 Bron Cedex
tél : +33 (0)4 72 14 30 30 - www.cerema.fr

© copyright photo

Gigantisme des navires

Risques et impacts en cas de sinistre

DGITM - DAM

Gigantisme des navires : Risques et impacts en cas de sinistre

Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
1	11/09/2020	
2	19/01/2021	

Affaire suivie par

Smaïn HAMMACHE - EMF / IT / TT
Tél. : +33(0)3 44 92 60 86
Courriel : smain.hammache@cerema.fr
Site de Margny les Compiègne : Cerema EMF 134, rue de Beauvais - CS 60321 - F-60280 Margny lès Compiègne Cedex

Références

N° d'affaire : NOVA 20-RE-0081

Maître d'ouvrage : Monsieur Marc LEGER, Adjoint au Sous-Directeur de la Sécurité et de la Transition Écologique des Navires, Direction des Affaires Maritimes

N° de dossier :

Rapport	Nom	Date	Visa
Établi par	Smaïn HAMMACHE	11/09/20	
Avec la participation de	Baptiste PANHALEUX		
Contrôlé par	Jean Matthieu FARENC, Michel COUSQUER, Jean Charles CORNILLOU		
Validé par	Fabrice DALY	31/03/21	

Résumé de l'étude :

La présente étude vise à décrire les impacts socio-économiques de la tendance à l'accroissement de la taille des navires ou « gigantisme », notamment en termes de risques maritimes. A partir d'une analyse des principaux sinistres majeurs enregistrés depuis 2009, elle recense les principales conséquences générées par ceux-ci : impacts financiers, impacts sur l'environnement, sur la sécurité des navires, sur la navigation, les équipages et les passagers. Au-delà de cette analyse opérationnelle des sinistres enregistrés, l'étude propose une analyse bibliographique complétée par des entretiens auprès d'experts, pour appréhender de façon plus générale les causes et les impacts du gigantisme des porte-conteneurs et des paquebots de croisière ainsi que les leviers pour en réguler la taille

L'étude formule des préconisations pour accompagner et réguler le gigantisme des navires.

SOMMAIRE

Contexte / problématique.....	5
Partie 1 : Analyse des impacts socio-économiques des sinistres maritimes majeurs : Approche opérationnelle.....	7
1- Analyse de l'accidentalité maritime depuis 2009.....	7
1.1 - Les données analysées.....	7
1.1.1 – Les sources.....	7
1.1.2 – Les définitions.....	7
1.1.3 – Le fichier de travail.....	8
1.2 – Analyse de la sinistralité depuis 2009.....	9
2- Analyse des impacts des sinistres majeurs et des réponses apportées.....	12
2.1 - Les impacts et les réponses en général.....	12
2.1.1 - Les impacts d'un sinistre majeur.....	12
2.1.2 - Les réponses apportées à un sinistre majeur.....	13
2.2 - Les impacts et les réponses pour les navires de fret selon leur taille.....	15
2.2.1- Analyse.....	15
2.2.2- Illustrations : Fiches accidents du Cedre (www.cedre.fr).....	16
2.3. Les impacts et les réponses pour les navires passagers.....	16
2.3.1- Analyse.....	16
2.3.2- Illustrations (www.cedre.fr).....	17
3- Les impacts financiers pour les porte-conteneurs.....	17
4- La prise en charge des frais de sauvetage et d'assistance en mer.....	20
Partie 2 : Analyse des risques et impacts du gigantisme et des possibilités de régulation: Approche bibliographique.....	22
1- Analyse du gigantisme.....	22
1,1 - Gigantisme des navires et sinistre majeur : définitions et illustrations.....	22
1.1.1- Gigantisme	22
1.1.2- Notion de sinistre majeur.....	24
1.2 - L'évolution de la taille des navires.....	25
1.3 - Les causes du gigantisme.....	26
1.4- L'évolution de la sinistralité.....	27
2- Les risques inhérents au gigantisme : Emergence de nouveaux risques en mer.....	29
2.1. Les risques en termes de sécurité et vies humaines.....	29
2.1.1. Pour tous les navires géants.....	29
2.1.2. Pour les grands portes conteneurs :.....	31
2.1.3. Pour les grands paquebots.....	32
2.2. Les risques pour l'environnement	34
2.2.1. Pour tous les navires géants.....	34
2.2.2. Pour les grands portes conteneurs.....	34
2.2.3. Pour les grands paquebots :.....	34
2.3. Les risques pour les biens (pour le navire et pour les marchandises).....	35
2.3.2. Pour les grands portes conteneurs.....	35

2.3.3. Pour les grands paquebots :.....	35
2.4. Les risques pour l'activité économique.....	36
2.4.1. Pour tous les navires géants.....	36
2.4.2. Pour les grands porte-conteneurs.....	36
2.4.3. Pour les grands paquebots.....	37
3- Les impacts du gigantisme des navires.....	37
3.1 – les impacts positifs du gigantisme.....	37
3.2 – Les impacts sur le secteur des transports.....	37
3.2.1 – Les impacts sur l'organisation et le marché du transport maritime.....	37
3.2.2 – Les impacts sur la gestion de la flotte.....	38
3.2.3 – Les impacts sur l'infrastructure et les équipements portuaires.....	38
3.2.4 – Les impacts sur la chaîne logistique.....	39
3.3 – Les impacts sur le secteur des assurances.....	39
3.4 – Les impacts du gigantisme en cas de sinistre.....	42
3.4.1 - les impacts du gigantisme en cas de sinistre.....	42
3.4.2 - les impacts sur les réponses aux sinistres.....	43
4- Régulation du gigantisme.....	44
4.1 - Contexte.....	44
4.2 - Les tendances concernant les facteurs expliquant la course au gigantisme.....	45
4.3 - Les facteurs limitant le gigantisme.....	45
4.4 - Le prisme collectif, une nécessité émergente pour maîtriser l'évolution du gigantisme.....	48
4.5 - Les leviers et stratégies possibles pour réguler le gigantisme.....	49
4.6 - Exemple de régulation du gigantisme dans le secteur des pétroliers.....	52
Partie 3 : Gigantisme : préconisations pour maîtriser les risques et limiter les impacts en cas de sinistre	53
1- Les mesures d'accompagnement possibles pour prévenir les risques en mer.....	53
1.1 – Les pistes proposées par le rapport IFM.....	53
1.2 – Les préconisations issues des échanges avec les acteurs du secteur maritime.....	54
2- Les mesures d'accompagnement possibles pour limiter les impacts en cas de sinistre impliquant un navire géant.....	55
CONCLUSION GENERALE.....	57
ANNEXES.....	60
ANNEXE 1 : Ressources.....	60
ANNEXE 2 : Liste des acteurs interrogés.....	62

Contexte / problématique

Avec le développement des échanges internationaux, le trafic maritime s'est considérablement accru générant un triplement de la flotte mondiale entre 1910 (30 000 navires) et 2012 (104 000 navires)¹. La recherche de massification a été sous-jacente tout au long de cette évolution pour le transport de conteneurs comme pour les paquebots de croisière. Au fil du temps, les flux se sont concentrés sur les routes maritimes les plus longues. En même temps, la hausse régulière de la taille des porte-conteneurs et des paquebots de croisières paraît être aujourd'hui une tendance de fond, tirée par la recherche de rentabilité et par les nouvelles technologies qui repoussent toujours les limites techniques aux économies d'échelle.

Le porte-conteneur HMM Oslo, livré en 2020 au consortium Alliance (HMM, Hapag Lloyd, ONE et Yang Ming), a par exemple une capacité d'emport de 23 800 EVP. Il mesure 400 mètres de long, 61,5 mètres de large et dispose d'un tirant d'eau de 16,5 mètres. Pour comparaison, dans les années 80, les porte-conteneurs avaient généralement une capacité d'emport de l'ordre de 5000 EVP pour une longueur de 285 m, une largeur de 40 m et un tirant d'eau de 13 m.

Le paquebot de croisière Harmony of the seas (Royal Caribbean Cruise) peut lui transporter jusqu'à 8 500 personnes (le Titanic en 1912 avait une capacité de 3300 personnes dont 885 membres d'équipage).

Cette tendance au gigantisme pose question aujourd'hui du fait notamment des conséquences qu'il génère pour les Etats :

- en termes de risques liés à la sinistralité (prévention des accidents, dispositifs de remorquage, accueil dans les lieux de refuge, sauvetage des personnes et des biens, protection de l'environnement).
- en termes de logistique maritime (réorganisation des flux entre lignes principales à longue distance et lignes secondaires par bassin maritime – « feeders »),
- en termes de coûts induits sur terre (sur les infrastructures et leur saturation, les investissements portuaires, les effets de pointe accrus).

Il apparaît aujourd'hui nécessaire de renforcer la prise en compte des risques particuliers générés par les navires géants que ce soit pour la prévention des accidents, pour adapter les dispositifs de remorquage, l'accueil dans les lieux de refuge, le sauvetage des personnes et des biens ou pour protéger l'environnement.

Quels sont les risques et les impacts possibles en cas de sinistre majeur d'un navire géant (sur l'économie maritime, les collectivités, l'environnement, etc) et sur les réponses apportées aux accidents (remorquage, évacuation/sauvetage, traitement des sinistres, etc) ? Ces risques et impacts potentiels justifient-ils de maîtriser voire réguler le gigantisme de ces navires ? dans l'affirmative, par quels moyens parvenir à une régulation efficace ?

La présente étude s'efforce de répondre à ces questions en présentant :

- Une analyse opérationnelle des impacts et des réponses apportées aux principaux sinistres majeurs enregistrés depuis 2009 (partie 1),
- Une analyse bibliographique des impacts et des risques liés au gigantisme des porte-conteneurs et des paquebots de croisières (partie 2)
- Des préconisations pour maîtriser les risques et diminuer les impacts en cas de sinistre d'un navire géant (partie 3).

¹ « La sécurité du transport maritime en 2012 », Atlas-mag.net, 7/03/2013

Partie 1 : Analyse des impacts socio-économiques des sinistres maritimes majeurs : Approche opérationnelle

Cette première partie vise à faire un état empirique des sinistres maritimes majeurs depuis 2009, identifier leurs impacts socio-économiques, ainsi que les réponses apportées à ces sinistres.

Cette analyse traitera les sinistres selon la taille des navires impliqués. Elle permettra ainsi d'identifier les sinistres et impacts liés aux navires géants.

1- Analyse de l'accidentalité maritime depuis 2009

1.1 - Les données analysées

1.1.1 – Les sources

L'analyse se base sur un fichier constitué à partir de 2 types de sources :

Le Cedre :

Le Centre de documentation, de recherche et d'expérimentations sur les pollutions accidentelles des eaux (CEDRE) nous a transmis une main courante enregistrant les sinistres majeurs survenus en mer entre 2009 et 2019. Celle-ci relève les sinistres qui, en mer ou sur les cours d'eau dans le monde, ont généré soit :

- Une pollution importante et/ou
- Un impact médiatique important et/ou
- Une indemnisation importante et/ou
- Une opération importante de lutte contre le sinistre
- Une intervention du Cedre.

Le blog « Fortune des mers » et la presse

Nous avons complété les données du Cedre par des signalements collectés via la presse et sur le blog « Fortune de mer » (<http://www.fortunes-de-mer.com/>) réalisé par monsieur Gaël PINSON (administrateur du blog).

1.1.2 – Les définitions

- ✓ **Sinistre majeur** : nous retiendrons la définition du Cedre indiquée ci-dessus.
- ✓ **Navire géant** :
 - **Pour les porte-conteneurs**

Nous considérerons comme porte-conteneurs géant les porte-conteneurs de type Post-panamax.

	Capacité evp	Longueur	largeur	Tirant d'eau
Post panamax	14 400 ou plus	350 – 400 m	50 - 62 m	15 – 16,5 m

- **Pour les paquebots de croisière**

Nous considérerons comme paquebots géants ceux dont la capacité d'accueil est supérieure ou égale à 5000 passagers (PAX) et dont la longueur est supérieure à 310 m.

1.1.3 – Le fichier de travail

Le fichier constitué indique les informations suivantes :

- La source
- Le nom du navire
- Le pavillon
- Le type de navire
- La largeur du navire
- La capacité en evp (pour les portes conteneurs)
- Le port en lourd (DWT)
- La date de l'accident
- Le lieu de l'accident (Pays)
- La nature du polluant
- La quantité déversée
- Le type d'accident
- La cause de l'accident
- Les impacts
- Les réponses mises en place

La qualité et l'exhaustivité des données varient grandement en fonction de leur source et du lieu de l'accident. Le fichier contient donc des données manquantes, ce qui risque de biaiser l'analyse.

Aussi, les chiffres ne doivent pas être considérés dans leur valeur absolue mais plutôt dans leur ordre de grandeur et leur tendance.

En outre, l'analyse ne porte que sur les sinistres majeurs figurant sur la main courante communiquée par le Cedre et sur les quelques autres événements relevés via le blog Fortune de mer et la presse.

Elle n'a donc pas la prétention d'être une analyse exhaustive de la sinistralité en mer depuis 2009.

1.2 – Analyse de la sinistralité depuis 2009

✓ Observations générales

80% des sinistres majeurs observés ont porté sur des collisions, des naufrages², des échouements et des pertes de conteneurs.

Les accidents ont concerné dans des proportions quasi identiques tous les types de navires de charge. Les navires à passagers représentent une faible part des sinistres (5%)

La moitié des sinistres concerne des navires de 100 à 200 m de long. Les navires géants (+ de 300 m de long) sont peu représentés (7%)

L'essentiel des navires sinistrés ont un port en lourd de 0 à 10 000 tonnes et de 50 000 à 100 000 tonnes. Les navires géants (+200 000 tonnes) sont très minoritaires (ils représentent à peine 1% des navires sinistrés).

✓ Les sinistres par type de navires : navires à passagers

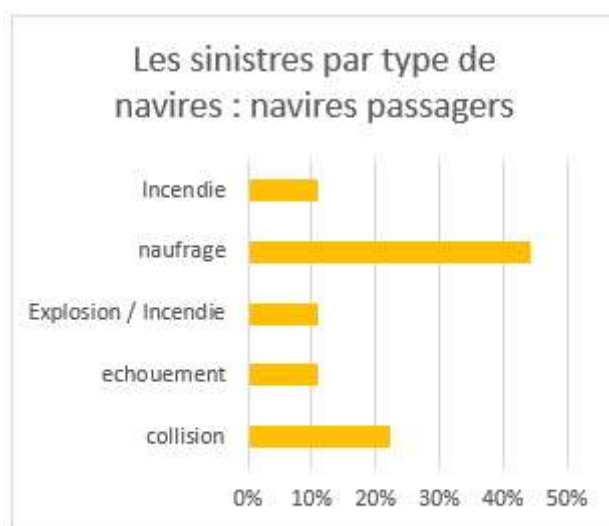


Figure 1 – Les sinistres par type de navires
(navires à passagers)

- La sinistralité sur les navires à passagers est beaucoup plus faible que pour les navires de charge. Sur les 9 sinistres enregistrés pour les navires à passagers, 4 ont été des naufrages et 2 des collisions, liés le plus souvent à des défaillances techniques ou aux conditions météorologiques.
- Ces accidents ont le plus souvent généré des brèches dans la coque, endommagé les soutes et produit des fuites de carburant.
- Le bilan humain d'un naufrage pour un navire à passagers peut être lourd comme pour le naufrage du St Thomas d'Aquin en 2013 au large des Philippines (au moins 52 tués et environ 70 disparus) ou pour le Sewol (ferry coréen) qui a chaviré en 2014 au large de la Corée du Sud causant la mort de 304 passagers (sur 476).
- Une part infime des navires à passagers géants a été concerné par des sinistres, mais les bilans notamment humains en sont très lourds. Ainsi, l'échouement du paquebot géant Costa Concordia, en janvier 2012, a causé 32 tués et, Le sinistre du ferry Norman Atlantic, en décembre 2014, 13 tués. .

² Le terme naufrage est indiqué dans le fichier du Cedre pour désigner les sinistres concernés sans pour autant toujours indiquer les causes.

✓ **Les sinistres par type de navires : pétroliers/gaziers/chimiquiers**

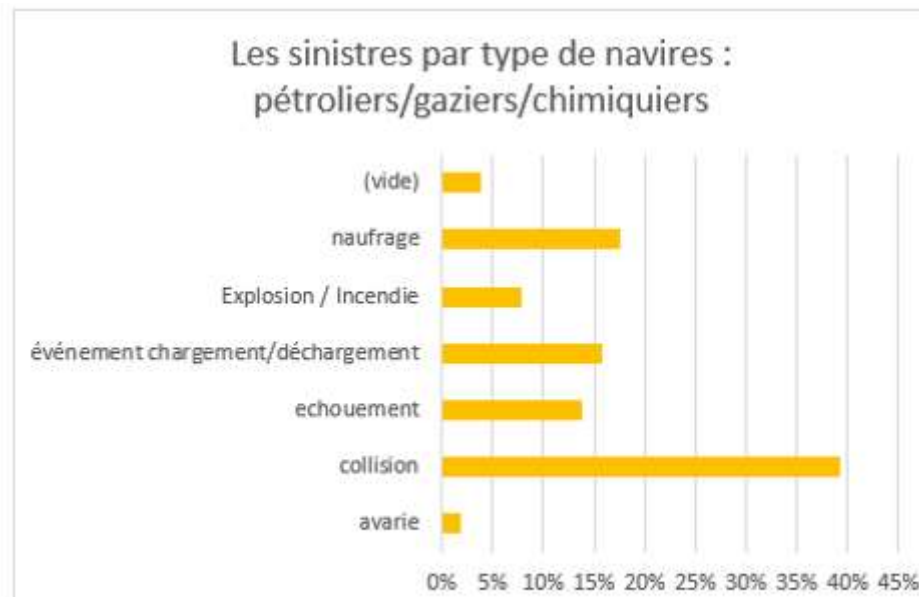


Figure 2 – Les sinistres par type de navires (pétroliers / gaziers / chimiquiers)

N.B. la ligne « vide » correspond à des sinistres dont le type est manquant

- La majorité des sinistres observés sur les pétroliers/gaziers/chimiquiers ont porté sur des collisions (40%).
- Les sinistres se sont souvent produits lors de manœuvres portuaires ou à l'entrée de ports entre navires entrants et sortants. Ces accidents ont pour la plupart engendré des brèches dans la coque du navire laissant s'échapper une partie de la cargaison d'hydrocarbure et/ou le fuel présent dans les soutes du navire.

✓ **Les sinistres par type de navires : porte-conteneurs**

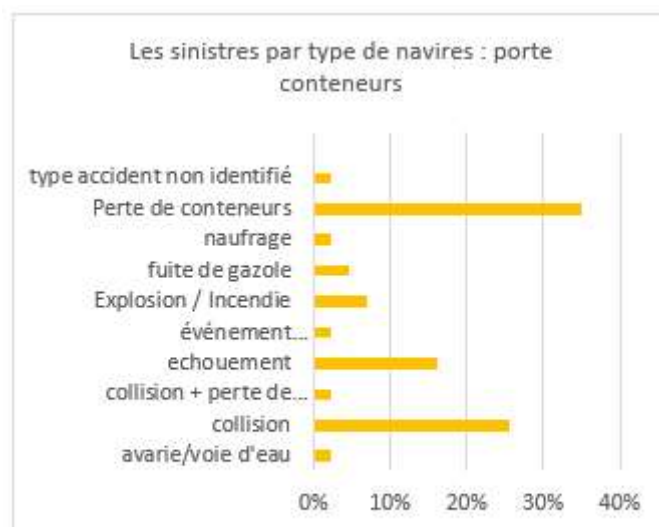


Figure 3 – Les sinistres par type de navires (porte-conteneurs)

N.B. la ligne « vide » correspond à des sinistres dont le type est manquant

- Les 3/4 des sinistres pour les porte-conteneurs portent sur des pertes de conteneurs, des collisions ou des échouements.,
- Les porte-conteneurs géants (à partir d'une longueur de 350 m) sont concernés quasi uniquement par des pertes de conteneurs et/ou des collisions
- Plus la taille du porte-conteneurs est importante, plus les conséquences risquent d'être lourdes (pollution produite en mer et littoral par les conteneurs tombés ou par les fuites de carburant, risques pour la navigation). En outre, le gigantisme complique les opérations de sauvetage et de remorquage.

Pour illustration, pris dans une tempête, le MSC Zoe a perdu 345 conteneurs en janvier 2019 (dont 2 contenant des marchandises dangereuses) ce qui a affecté une grande partie du littoral d'Europe du nord (Belgique, Hollande, Allemagne). Le CLS Virginia a lui été abordé par un roulier en octobre 2018, ce qui a généré un déversement de 700 m³ de carburant

Les causes de sinistres

Les conditions météorologiques constituent la cause prépondérante des sinistres.

2- Analyse des impacts des sinistres majeurs et des réponses apportées

2.1 - Les impacts et les réponses en général

2.1.1 - Les impacts d'un sinistre majeur

De façon générale, les sinistres majeurs enregistrés depuis 2009 ont eu un ou plusieurs impacts parmi les suivants :

Des impacts sur les marchandises et pour le propriétaire du navire

- Perte ou détériorations des marchandises.
- Perte, immobilisation, réparation ou mise en sécurité du navire.
- Prise en charge des frais engendrés par le sinistre (nettoyage, mise en sécurité, navires et moyens aériens mobilisés, récupération des débris,..),.
- Coûts judiciaires et amendes pour le propriétaire du navire (indemnités aux autorités gouvernementales et/ou aux passagers pour les navires passagers).

Des impacts humains

Sur l'équipage, les passagers ou sur des tiers

Des impacts sur l'exploitation (pour l'armateur et les clients)

Perte de chiffre d'affaires, baisse de l'offre de transport

Des impacts sur la sécurité de la navigation

Obstruction de la navigation sur les zones du sinistre mais également sur les itinéraires de dérive des débris ou de la cargaison tombée du navire (notamment les conteneurs)

Des impacts écologiques et sur l'environnement

Pollution (mer et/ou littoral), écologie marine et terrestre (souillage faune et flore)

Des impacts pour les assurances

Indemnisation de la valeur des navires et des marchandises mais aussi des passagers en cas de bilan humain (ex. : coûts d'indemnisation records pour le Concordia échoué en janvier 2012 suite à la déclaration de perte totale du navire par les assurances)

Indemnisation des tiers impactés (ex. : pêcheurs des régions impactées)

Des impacts sur les ports

Fermeture éventuelle du trafic d'un port en cas d'accident à proximité (ex. : lors de l'accident du *MSC Chitra*, en août 2010, pour le bon déroulement des opérations de récupération des conteneurs, le trafic du port de Nehru-Bombay - Le port de "Jawaharlal Nehru" qui représente plus de la moitié du trafic de conteneurs en Inde - avait été fermé pendant 5 jours).

Des impacts sur la pêche

Pollution et fermetures des exploitations de pêche et aquacoles sur les zones impactées

Des impacts judiciaires

Poursuite et mesures judiciaires à l'encontre du capitaine (ex. : *Costa Concordia*)
Engagement de la responsabilité administrative et/ou pénale du propriétaire du navire

Des impacts réglementaires

Redéfinition des règles de navigation dans des zones particulières

Ex. : suite à l'accident du *Shen Neng 1*, le 3 avril 2010, en Australie, les autorités australiennes ont redéfini les règles de navigation dans la zone protégée touchée. Elles souhaitent imposer un pilote à bord de chaque navire et un système de contrôle similaire à celui utilisé pour le trafic aérien. Sur requête du gouvernement du Queensland, le parlement fédéral a introduit une nouvelle loi sur le montant des pénalités versées par les armements.

2.1.2 - Les réponses apportées à un sinistre majeur

Lors d'un sinistre majeur, les réponses sont pilotées et coordonnées par une cellule de crise au niveau de l'autorité gouvernementale compétente.

De façon générale, sur la base du fichier analysé, les réponses qui suivent un sinistre majeur et les moyens mobilisés sont les suivants :

➤ Pour le traitement de l'accident

○ Des opérations de renflouement du navire (en cas d'échouement ou de naufrage)

Le renflouement se fait soit en hissant le navire grâce à un ponton-grue soit en lui donnant de la flottabilité afin qu'il remonte à la surface.

Le renflouement mobilise des moyens humains (techniciens, plongeurs) et des équipements (élingues, ballons de flottabilité, pontons...).

Les moyens utilisés dépendent du type de navire, de son chargement, de la nature du fond, du régime des marées, des conditions météorologiques, de sa situation géographique et des moyens qui sont disponibles.

○ Des opérations d'évacuation des équipages et/ou des passagers (en cas d'échouement, de naufrage ou d'incendie)

Les opérations d'évacuation peuvent se faire par hélitreuillage ou par voie nautique. L'hélitreuillage est souvent plus sûr et privilégié pour les grands navires, quand cela est possible. Mais la drôme de sauvetage reste souvent le seul moyen d'évacuation en pleine mer. La taille des navires, en particulier la hauteur de bordée rend particulièrement difficile et dangereux la mise à l'eau d'embarcation ou de radeaux de sauvetage.

○ Des opérations de remorquage

Le remorquage est effectué par des navires dont la puissance propulsive est importante par rapport à leur taille souvent modeste (type Abeilles). Ces derniers sont équipés de crocs de remorquage qui permettent d'accrocher un câble d'acier appelé « remorque » les reliant avec le navire remorqué.

Une inspection de l'état du navire (mobilisant des plongeurs ou une équipe spécialisée) est nécessaire au préalable pour s'assurer que l'opération de remorquage est possible.

Le remorquage est une opération d'assistance qui par convention (Salvage 89) est sujet à rétribution. Le risque généré par le transport maritime a conduit certains États à disposer de remorqueurs d'intervention pré-positionnés. C'est notamment à la suite de l'échouement de l'*Amoco Cadiz* que la France a innové cette solution.

○ **Des opérations de traitement de l'épave / gestion du navire échoué**

En cas d'échouement, des entreprises d'assistance maritime sont mobilisées pour déterminer le traitement le plus adapté.

Un expert est mobilisé pour effectuer les contrôles préalables nécessaires à la bonne marche des opérations de transbordement de la cargaison et des soutes de carburant.

Une entreprise spécialisée dans la stabilisation de navire est mobilisée pour effectuer son déchargement et vider les soutes de carburant. Le transbordement s'effectue vers un navire ou vers une barge flottante.

Un périmètre de sécurité est mis en place pendant les opérations de transbordement (en cas de marchandises dangereuses).

D'autres entreprises interviennent pour le traitement de l'épave (notamment pour les opérations de redressement de l'épave, de démantèlement, de découpage, etc).

Des experts procèdent à une inspection détaillée des dommages subis par le navire

➤ **Pour la lutte anti-pollution**

Les opérations de lutte anti-pollution sont pilotées par les autorités gouvernementales via une cellule de crise regroupant experts et acteurs gouvernementaux. Celles-ci coordonnent les moyens de lutte anti-pollution tels que :

- La constitution et l'envoi sur zone d'une équipe d'évaluation et d'intervention pour sécuriser le navire, prévenir d'une éventuelle pollution ou évaluer l'ampleur et les mesures urgentes à prendre en cas de pollution.
- La mobilisation d'aéronefs et de navires pour :
 - Récupérer les polluants,
 - Le suivi des pollutions,
 - L'épandage de dispersion.
- La mobilisation d'équipements de lutte antipollution (pour le pompage, barrage anti-pollution gonflable, dispositif flottant pour contenir la pollution, excavateurs, etc)
- L'évaluation des risques pour l'environnement – analyses & études (exploitation des données satellite, élaboration des prévisions de dérive des nappes polluantes...)

➤ **Pour le nettoyage des fonds marins**

La mobilisation d'une société pour nettoyage des fonds marins impactés

➤ **Pour le nettoyage du littoral**

- La mobilisation d'expert de la lutte anti-pollution,
- La formation aux opérations de nettoyage,

- La mobilisation de moyens humains pour les opérations de nettoyage,
- La mobilisation d'équipements de nettoyage.

➤ **Pour les opérations de recherche, de suivi et de récupération de conteneurs**

- Des moyens de recherche aériens (hélicoptères ou avions) pour les reconnaissances visuelles sur la zone de dérive potentielle
- L'utilisation d'un modèle de prévision de dérive pour établir les zones de recherche
- La mobilisation d'un ou plusieurs navires pour la recherche et la récupération des conteneurs (types remorqueurs d'intervention, d'assistance et de sauvetage - RIAS)
- Le marquage des conteneurs repérés pour les signaler et les rendre visibles auprès des navires à proximité
- Le balisage afin de le suivre pendant sa dérive, au moyen notamment d'une bouée GPS qui peut être déployée depuis un hélicoptère ou depuis un navire
- Le déploiement d'équipement sous-marins pour rechercher les conteneurs coulés s'ils présentent des risques pour la navigation ou de pollution en mer ou sur le littoral (imagerie sonar depuis un navire ou au moyen de drones sous-marin)
- Le déploiement d'équipement pour récupérer les conteneurs immergés (remorqueurs, ROV - Remotely Operated underwater Vehicle)
- La mobilisation d'un navire pour tracter le conteneur jusqu'à la zone de stockage

2.2 - Les impacts et les réponses pour les navires de fret selon leur taille

2.2.1- Analyse

L'analyse des impacts et des réponses apportées aux sinistres majeurs enregistrés depuis 2009 selon la taille des navires de fret (exprimée en port en lourd – DWT) conduit aux observations suivantes :

- ✓ Jusqu'à maintenant, les seuls sinistres majeurs enregistrés pour les porte-conteneurs géants portent sur les pertes de conteneurs. Plus ils sont gros, plus ils sont soumis au risque de chutes d'un grand nombre de conteneurs causant des dangers d'autant plus importants pour la navigation et en termes de pollution.
- ✓ Les soutes étant beaucoup plus volumineuses que pour des navires de moindre taille, le risque de déversement et de pollution en cas de collision, de naufrage ou d'échouement est d'autant plus élevé (avec des conséquences majeures sur l'écologie marine et littorale ainsi que sur les activités économiques des zones touchées comme les exploitations de pêche, aquacoles ou le tourisme).
- ✓ La taille importante du navire augmente le risque d'incendie dans les compartiments des machines ou depuis un ou plusieurs conteneurs comme pour le *Grande America* en mars 2019. Cet accident illustre en effet le risque d'incendie à bord des porte-conteneurs et tout particulièrement le risque lié à leur cargaison.

- ✓ Concernant les mesures et les réponses apportées aux sinistres, elles nécessiteront d'autant plus de moyens à déployer que le navire est grand (remorqueurs, hommes, équipements...).
- ✓ Plus le navire est grand, plus les opérations de sauvetage et d'assistance sont difficiles à mener en cas de mauvais temps avec des risques de sur-accidents (ex. : crash mortel d'un hélicoptère en mars 2016 lors des opérations de sauvetage de l'équipage du *TS Taipei*)

2.2.2- Illustrations : Fiches accidents du Cedre (www.cedre.fr)

Le CEDRE présente sur son site un internet des fiches accidents qui illustrent de façon détaillée les impacts et les réponses apportées selon les types de sinistres pour des porte-conteneurs et des cargos.

Exemples de sinistres (<http://www.cedre.fr/Ressources/Accidentologie>):

Porte-conteneurs

MSC Chitra, août 2010 (collision)
MSC Zoe, janvier 2019 (perte de conteneurs)
Grande America, mars 2019 (incendie)
TS Taipei, mars 2016 (échouement)

Cargo

- ✓ *Rak Carrier*, août 2011 (nauffrage)

2.3. Les impacts et les réponses pour les navires passagers

2.3.1- Analyse

L'analyse des impacts et des réponses apportées aux sinistres majeurs depuis 2009 selon la taille des navires à passagers (exprimée selon la longueur des navires) conduit aux observations suivantes :

- ✓ Les conditions d'assistance et de sauvetage apparaissent plus compliquées et dangereuses pour les grands navires.
- ✓ Le bilan humain est l'impact le plus significatif pour les navires géants (avec des indemnités pouvant être très élevées notamment si des passagers montent un collectif pour attaquer le propriétaire)
- ✓ Le risque de panique avec interférence sur les opérations de sauvetage est d'autant plus élevé qu'il y a de passagers.
- ✓ Il est capital d'avoir un équipage formé et entraîné (exercices de sécurité fréquents et réguliers, familiarisation aux procédures de sécurité du navire, etc) ainsi qu'un équipement et des procédures d'évacuation régulièrement contrôlés (systèmes de détection et de lutte contre l'incendie, chemins d'évacuation, embarcations et radeaux de sauvetage...) pour rassurer les passagers et mener sereinement les opérations d'évacuation
- ✓ Les doubles coques limitent significativement les risques de brèche et de déversement du carburant (et donc de pollution)

2.3.2- Illustrations (www.cedre.fr)

Le CEDRE présente sur son site un internet des fiches accidents qui illustrent de façon détaillée les impacts et les réponses apportées pour un navire à passagers.

Exemple de sinistres : le Costa Concordia (13 janvier 2012)

(<http://www.cedre.fr/Ressources/Accidentologie/Accidents/Costa-Concordia>)

3- Les impacts financiers pour les porte-conteneurs

Il s'agit ici d'analyser les données communiquées par le CESAM. Celles-ci sont issues de rapports de règlement d'avaries communes établis suite à des sinistres majeurs.

Le Comité d'Études et de Services des Assureurs Maritimes et Transports (CESAM) est un Groupement d'Intérêt Économique regroupant l'ensemble des sociétés d'assurance françaises et étrangères qui comportent une branche « maritime et transports ».

En droit maritime, l'avarie commune est une procédure de répartition des frais et dommages entraînés par des mesures de sauvetage décidées par le capitaine dans l'intérêt commun du navire et des marchandises qu'il transporte.

Après un sinistre sur un navire transportant des marchandises de plusieurs chargeurs et impliquant plusieurs assurances, les pertes et coûts sont évalués par un cabinet spécialisé (un dispatcher) afin de répartir les frais et les dommages entre les chargeurs.

Clémence Kaghazkanany, étudiante en Master 2 Droit et Management des activités maritimes à l'Université d'Aix Marseille et alternante au CESAM a analysé les frais et les valeurs contributives pour 5 porte-conteneurs sinistrés de taille relativement petite dont nous n'indiquerons pas le nom pour des raisons de confidentialité. Nous ne disposons pas de rapport d'avaries communes pour des navires plus grands, mais nous présentons néanmoins les résultats de son exercice afin de donner une idée de l'ampleur de ces postes de frais pour un porte-conteneur de taille normale :

- Le premier (A) a subi une avarie en 2015
- Le second (B) s'est échoué suite à une tempête en 2014
- Le troisième (C) a subi une avarie de propulsion en 2007
- Le quatrième (D) s'est échoué en 2015
- Le cinquième (E) a subi un incendie en 2015

Les caractéristiques des navires et des sinistres

	Longueur (m)	Largeur (m)	Capacité EVP	Port en lourd (DWT)	Type de sinistre	Date
A	143	23	958	17 287	Avarie	12-janv.-15
B	143	22	658	16 555	Echouement	28-févr.-14
C	135	22	750	9 450	Avarie propulsion	14-juin-07
D	292	32	4 082	59 938	Echouement	31-mars-15
E	222	30	2 742	37 883	Incendie	12-sept.-15

Les valeurs contributives lors du sinistre

en \$ US		Les marchandises et le fret	Les conteneurs	Les soutes	Total
A	15 000 000	18 233 553		146 619	33 380 172
B	6 386 357	5 488 806	257 071		12 131 898
C	10 044 423	11 948 867	565 714	146 921	22 705 925
D	7 813 178	91 730 456	4 399 400		103 943 034
E	13 010 598	17 132 957	1 482 025	149 205,60	31 774 786

Ce tableau indique la valeur des navires, des marchandises (contenu), des conteneurs (contenants) et du carburant contenu dans les soutes au moment du sinistre.

Les dépenses

en \$ US	Sauvetage	Carburant	Salaires	Intérêts, commission	Frais lié au Règlement d'Avarie Commune	Dépenses des intérêts marchandises	Marchandises sacrifiées	Frais de port	Expertise	TOTAL
A	451 076	3 620 *	4 311**		13 490	502	0	141 351	1 322	615 169
B	34 927	28 450	12 905	12 436	11 715	70 592		36 285	769	208 078
C	1 097 339	11 677	32 605	206 606	132 713			32 337	18 124	1 531 400
D	2 918 702			279 547	226 274	14 913	3 019 972			6 459 409
E	552 756	4 635	18 678	423 150	247 342	1 163 183	1 161 803	227 197	211 506	3 991 571

*(immobilisation pendant 3 jours)

** (pour 3 jours d'opérations de lutte contre l'avarie commune)

Ce tableau indique les frais subis par le chargeur suite au sinistre du navire.

- ✓ Les frais d'assistance [nota : le sauvetage concerne les vies humaines et n'est pas rétribué, contrairement à l'assistance aux biens] :

Ils correspondent au coût total des opérations d'assistance (mobilisation de navires, moyens aériens, équipements et personnels). L'assistance regroupe ici les moyens mis en œuvre pour sauver le navire et la marchandise.

- ✓ Les frais de carburant

Ils correspondent au carburant consommé lors de la prolongation du voyage causée par l'immobilisation du navire durant les opérations découlant de l'avarie commune (réparation du navire, expertise des dommages au port de secours...)

- ✓ Les salaires :

Salaires de l'équipage lors de la prolongation du voyage causée par l'immobilisation du navire durant les opérations découlant de l'avarie commune.

✓ Intérêts commission :

Il arrive fréquemment dans le cadre du règlement d'une avarie commune que l'intérêt « navire » (l'armateur / propriétaire du navire/ assurance corps) paie l'intégralité ou une partie des dépenses relatives à l'accident, qui devraient normalement incomber aux intérêts « marchandises » (ou inversement). Il pourra alors se retourner contre les intérêts « marchandises » (propriétaires de marchandises et leurs assureurs) qui devront le rembourser. Ce poste correspond à la commission (la créance de l'intérêt « navire » ou de l'intérêt « marchandise »). Le remboursement de cette commission est assorti d'un intérêt annuel dont le taux est fixé par les règles d'York et d'Anvers.

✓ Frais liés au règlement de l'avarie commune :

Les frais de l'expert-dispatcheur (déplacement, expertise) et d'établissement du rapport d'avarie commune.

✓ Dépenses de l'intérêt « marchandises » :

Dépenses relatives à la préservation et d'expertise de la marchandise.

✓ Marchandises sacrifiées :

Les marchandises perdues ou endommagées du fait de l'incident ou des mesures prises par le capitaine pour atténuer ou éviter l'évènement et ainsi continuer l'expédition

✓ Frais de port :

Droits de port, frais de garde et de sauvegarde du navire dans le port

✓ Expertises :

Frais relatifs aux expertises mises en œuvre par les différents intérêts (cargaisons – propriétaires des marchandises – et navire – armateur)

Les conclusions de l'analyse des rapports d'avaries communes

La valeur des marchandises est très souvent supérieure à celle du navire ;

Les valeurs contributives et les coûts des sinistres sont généralement plus importants pour les grands navires ;

Les postes liés aux pertes / frais marchandises sacrifiées et à l'assistance sont les plus importants en cas de sinistre :

- ✓ Au vu du (petit) nombre de cas étudiés, le type de sinistre serait un critère plus déterminant du montant des frais engagés que la taille du navire. Un navire de 750 EVP avec une avarie de propulsion présentera un total de dommages supérieur à celui d'un navire de 958 EVP victime d'une perte de contrôle ;
- ✓ La cause d'avarie commune la plus dommageable semble être l'incendie.

4- La prise en charge des frais de sauvetage et d'assistance en mer

En cas de sinistre ou de nécessité, la priorité est le secours aux vies humaines et celui-ci est gratuit. Si ce secours intervient de façon concomitante à une assistance, les sauveteurs de vies humaines ont droit à une part de rétribution. Concernant l'assistance au navire et aux biens, elle doit faire l'objet d'une demande du propriétaire du navire. Ledit propriétaire a dès lors l'obligation de prendre en charge les frais d'assistance.

➤ Pour les opérations de sauvetage en mer

Le sauvetage est une action destinée à récupérer des personnes en détresse, à leur donner les soins initiaux, médicaux ou autres, et à les mettre en lieu sûr.

Le sauvetage de toute personne en détresse est obligatoire et gratuit. Selon les dispositions du droit maritime international, tout capitaine a obligation, autant qu'il peut le faire sans danger sérieux pour son navire, son équipage et ses passagers, de porter secours à toute personne en danger de se perdre en mer. Tout manquement à cette obligation est réprimé par la loi. Cette obligation est précisée par la réglementation internationale (UNCLOS et SOLAS) et notamment l'article 16 (Sauvetage des personnes) de la convention internationale de 1989 sur l'assistance. Celui-ci indique les points suivants:

1. Aucune rémunération n'est due par les personnes dont les vies ont été sauvées, mais aucune disposition du présent article ne porte atteinte aux dispositions de la législation nationale en la matière.
2. Le sauveteur de vies humaines qui a participé aux services rendus à l'occasion de l'accident ayant donné lieu aux opérations d'assistance a droit à une part équitable du paiement alloué à l'assistant pour avoir sauvé le navire ou d'autres biens ou pour avoir prévenu ou limité les dommages à l'environnement.

➤ Pour les opérations de remorquage et d'assistance en mer

Le remorquage

Le remorquage est l'action par laquelle le capitaine d'un navire remorqueur accepte, à la demande du navire remorqué, d'assurer la direction et le contrôle d'un navire qui est privé de capacité de manœuvre autonome.

L'assistance, spontanée ou sollicitée, est l'activité ou l'acte entrepris par un navire pour assister un autre navire en danger de se perdre.

Le remorquage donne lieu à la passation d'un contrat de louage de services (rémunération forfaitaire négociée). Cette opération est généralement prise en charge par le contrat d'assurance.

Tout navire à la mer peut proposer le remorquage mais le choix du navire remorqueur n'appartient qu'au demandeur.

L'assistance

L'assistance, à la différence du remorquage, est portée à un navire en danger de se perdre, que le péril soit imminent ou non.

L'assistance est facultative et s'inscrit dans un contrat dit d'assistance maritime, qui se forme dès lors que l'assistance demandée aura été acceptée.

L'assisté se trouvera ainsi *ipso facto* soumis au régime légal, et donc tenu d'une **obligation de rémunération si l'assistant en fait la demande, et ce même si aucune précision à ce propos n'a été faite avant l'intervention.**

L'action d'assistance ouvre donc droit pour l'assistant à une rémunération fixée selon des critères spécifiques définis par la législation : la rémunération due tient compte des circonstances, des efforts et des moyens engagés, de la valeur des biens et des résultats

obtenus. Son montant peut ainsi être supérieur à la rémunération due au titre d'un simple contrat de remorquage.

De même que pour le remorquage, tout navire est susceptible de proposer ses services au navire demandeur, qui reste seul juge et décideur du moyen qu'il désire solliciter. Celui-ci est également libre de refuser toute offre d'assistance, pourvu que la défense soit expresse et raisonnable.

Le Code des transports reprend les articles de la convention internationale de 1989 sur l'assistance prévoyant le remboursement des frais engagés au cours des opérations d'assistance : *"Les opérations d'assistance qui ont eu un résultat utile donnent droit à une rémunération au profit de la ou des personnes qui ont fourni une assistance"* (article L. 5132-3 du Code des transports).

Cet article est la transposition de l'article 12 de la convention internationale de 1989 sur l'assistance (conditions ouvrant droit à une rémunération).

L'article 13 de la convention définit les critères d'évaluation de la rémunération pour les assistants à savoir :

- 1° La valeur du navire et des autres biens sauvés;
- 2° L'habileté et les efforts des assistants pour prévenir ou limiter les dommages à l'environnement;
- 3° L'étendue du succès obtenu par l'assistant;
- 4° La nature et l'importance du danger;
- 5° L'habileté et les efforts des assistants pour sauver le navire, les autres biens et les vies humaines;
- 6° Le temps passé, les dépenses effectuées et les pertes subies par les assistants;
- 7° Le risque de responsabilité et les autres risques encourus par les assistants ou leur matériel;
- 8° La promptitude des services rendus;
- 9° La disponibilité et l'usage de navires ou d'autres matériels destinés aux opérations d'assistance;
- 10° L'état de préparation ainsi que l'efficacité et la valeur du matériel de l'assistant.

Partie 2 : Analyse des risques et impacts du gigantisme et des possibilités de régulation: Approche bibliographique

Cette seconde partie vise, à partir d'une étude bibliographique et d'entretiens menés auprès d'experts du maritime, à analyser les risques et les impacts du gigantisme et également à proposer des pistes de réponses pour sa régulation.

1- Analyse du gigantisme

1,1 - Gigantisme des navires et sinistre majeur : définitions et illustrations

1.1.1- Gigantisme

Le Larousse définit le **gigantisme** comme une « *croissance anormalement importante d'un individu humain, animal ou végétal, les proportions relatives des divers organes étant respectées* ».

Appliqué aux navires, le gigantisme peut se définir comme une croissance anormalement importante de la taille moyenne d'une catégorie de navires en termes d'emport (de marchandises ou de passagers) ou de dimensions (longueur, largeur, tirant d'eau). Néanmoins, la notion de gigantisme des navires doit être nuancée puisque la taille critique (au-delà de laquelle la taille du bateau peut être considérée comme « anormale » ou problématique) dépend de la classe de navires considérée et évolue dans le temps à la faveur de réajustements dépendant des navires existants.

✓ **Le gigantisme des porte-conteneurs et des paquebots**

Sont considérés comme « géants » les porte-conteneurs post-panamax et les paquebots de croisière dont la capacité d'accueil est supérieure à 5 000 passagers.

Porte-conteneurs	Capacité en EVP	Longueur	Largeur	Tirant d'eau
Post-Panamax	14 400 EVP ou plus	350-400 m	50-62 m	16-16,5 m

Paquebots de croisières	Longueur	Largeur	Tirant d'eau
≥ 5.001 PAX	310-365 m	40-50 m	8,5-9,5 m

Le gigantisme pour les porte-conteneurs est au cœur de l'actualité maritime. Sa poursuite est tirée par les économies d'échelle qui permettent aux armateurs de réduire continuellement les coûts de transport par EVP. La capacité de transport des navires a été multipliée par plus de 20 en 40 ans (les plus grands porte-conteneurs dans les années 1960 avaient une capacité maximale de 1000 EVP). En 2020, MSC a commandé onze ULCCs (Ultra Large Container Ships) d'une capacité d'environ 23 000 EVP aux chantiers sud-coréens Samsung et Daewoo. Son concurrent CMA-CGM a lui ordonné la construction de neuf navires d'une capacité de 22 000 EVP aux chantiers chinois China State Shipbuilding Corporation de Shanghai.

Depuis une quinzaine d'années, les armateurs ont commencé à doter leur flotte de Post-Panamax qu'ils apprécient particulièrement. Les $\frac{3}{4}$ de ces navires ont aujourd'hui moins de 5 ans. Ils constituaient plus de 13% du tonnage en service en 2020. Cette part pourrait atteindre 40% à l'avenir, comme pour les pétroliers.

Les records de taille sont régulièrement battus et il semble que la taille maximale n'est toujours pas atteinte aujourd'hui. D'après Antoine Frémont dans son article de 2019 sur le

sujet « *il serait possible aujourd'hui d'aller techniquement encore plus loin avec des porte-conteneurs de type Malacca Max d'une capacité supérieure à 27 000 EVP. Mais ces navires ne pourraient plus emprunter le canal de Suez* ».

Le gigantisme est également un sujet d'actualité pour les paquebots de croisière en 2020 (dont l'activité a été fortement dégradée par les conséquences du COVID 19).

En 1912, le *Titanic* était capable de transporter 3300 personnes dont 885 membres d'équipage. Au début des années 2000, les compagnies de croisière renouvellent leur flotte et exploitent des navires de capacité bien plus grande.

Plus les navires sont grands, plus ils offrent d'attractions. Boutiques, piscines, théâtres, espaces verts, terrains de golf, mur d'escalade ou casino se trouvent désormais à bord au point de rendre secondaires les escales. L'idée qui fonde le modèle économique de la croisière est de faire consommer au maximum les passagers, au-delà de ce qui est compris dans le forfait du billet, généralement l'hébergement, la restauration « de base » et un panel d'activités gratuites.

Cette logique explique les records de taille et de capacité successifs observés depuis 30 ans. En 1987, le plus gros navire à passager était le *Sovereign of the Seas* avec une capacité de 2 350 passagers. Le *Carnival Destiny* est le premier de la catégorie des « megaships », 101 000 tonnes, 2 600 passagers et 1 070 membres d'équipage. Les paquebots dépassant le port en lourd de 150 000 tonnes arrivent rapidement, comme le *Freedom of the Seas* de la compagnie Royal Caribbean International mis en service en 2006 et pouvant accueillir plus de 4 000 passagers. Plus récemment le *Symphony of the Seas*, livré en 2018 par les chantiers de Saint-Nazaire peut embarquer 6 780 passagers et 2 394 membres d'équipages.

Pour garantir la massification et les économies d'échelle, les plus gros navires se trouvent sur les routes maritimes les plus longues et les plus fréquentées.

Il est à noter que d'importants progrès techniques ont été réalisés dans la conception des navires (sur leur structure et leurs équipements), ce qui les rend de plus en plus sûrs.

✓ Illustration

Gigantisme des porte-conteneurs

- Le **porte-conteneurs HMM Oslo** (affecté à la liaison Asie-Europe par l'armateur coréen HMM) est aujourd'hui l'un des plus grands et des plus récents au monde. De type Megamax 24 (24 baies et 24 rangées), Il mesure 400 mètres de long et 61,50 mètres de large pour un tirant d'eau maximum de 16,50 m. Il dispose d'une capacité de 23 792 EVP, soit seulement 172 EVP de moins que son prédécesseur, le *HMM Algeciras* (23 964 EVP), qui reste, en 2020, le plus grand porte-conteneurs du monde.
- Le **porte-conteneurs Bougainville** navigue sur l'itinéraire Europe/Asie (70 jours de voyage). Il mesure 398 mètres de long, 54 mètres de large (avec 16 mètres de tirant d'eau) et peut transporter 17 720 conteneurs (soit 3 fois plus que les plus grands navires d'il y a 25 ans) pour une consommation quotidienne de 330 tonnes de fioul. Construit par le Chantier coréen Samsung Heavy Industries, il a coûté 150 millions de dollars. L'équipage est franco-philippin (9 français dont le commandant et 17 philippins).

Son tirant d'eau important est contraignant en termes d'infrastructure. Il peut être accueilli aux ports du Havre (Port 2000) et de Rotterdam. Notons qu'il empiète sur la place réservée aux navires des lignes secondaires qui sont à quai.

Les équipements innovants sur le Bougainville : un safran suspendu à bords orientés pour améliorer l'hydrodynamisme du navire et un bulbe sur le safran.

- **Les autres porte-conteneurs géants** : le *Magleby* de Maersk (18300 evp) et l'*Oscar* de Mediterranean Shipping Company (MSC) (19224 EVP)

De façon générale, les porte-conteneurs de classe « triple E » (Efficience énergétique, Économie d'échelle, Environnement) commercialisés entre 2013 et 2015 mesurent 400 mètres de long pour une largeur de 59 mètres et un tirant d'air de 73 mètres. Leur coût unitaire s'établit à 190 millions de dollars.

Le cabinet Alphaliner indiquait qu'en 2015, 35 navires dans le monde avaient les mêmes capacités que le Bougainville, 8 avaient une capacité supérieure et que 70 d'une capacité supérieure à 20 000 EVP seraient livrés entre 2015 et 2019.

Gigantisme des paquebots :

Le ***Paquebot Harmony of the Seas*** construit par les chantiers STX France a été livré en 2016 à la compagnie Royal Caribbean Cruise Line. Il était le plus gros paquebot au monde avec une capacité de 8400 personnes (6360 passagers et 2100 membres d'équipage) et une longueur de 362m.

1.1.2- Notion de sinistre majeur

L'Institut National de la Santé Publique du Québec définit le sinistre majeur comme « *un événement dû à un phénomène naturel, une défaillance technologique ou un accident découlant ou non de l'intervention humaine, qui cause de graves préjudices aux personnes ou d'importants dommages aux biens et exige de la collectivité affectée des mesures inhabituelles, notamment une inondation, une secousse tellurique, un mouvement de sol, une explosion, une émission toxique ou une pandémie.* »

Appliqué aux accidents maritimes, un sinistre majeur est un événement dû à un phénomène naturel, une défaillance technologique ou un accident découlant ou non de l'intervention humaine, qui cause de graves préjudices (aux personnes, aux marchandises, aux navires, à l'environnement, aux exploitations, aux états) et exige des autorités des mesures inhabituelles.

La définition d'un « sinistre majeur » peut être rapprochée de celle de MRO (Mass Rescue Operation) définie par l'OMI dans la circulaire COMSAR/Circ. 31 pour qualifier les sinistres majeurs de grande ampleur.

L'OMI définit le MRO (opération de sauvetage de masse) comme une opération «caractérisée par la nécessité d'une réponse immédiate à un grand nombre de personnes en détresse, de sorte que les capacités normalement disponibles pour les autorités SAR sont insuffisantes». La notion de MRO consiste donc dans l'intervention de plusieurs autorités SAR pour un événement et faire en sorte de sauver le maximum de personnes avec le minimum de moyens à disposition des États

Au-delà de la définition retenue pour notre analyse empirique en partie 1, un sinistre majeur pourrait donc correspondre à un sinistre ayant généré une MRO

1.2 - L'évolution de la taille des navires

En un siècle, le trafic maritime a été multiplié par 23 pour le fret et par 2,5 fois pour le transport de passagers, ce qui a conduit à un triplement de la flotte mondiale entre 1910 (30 000 navires) et 2012 (104 000 navires)³.

Entre 2000 et 2019, la flotte mondiale de porte-conteneurs a doublé et sa capacité d'emport (en EVP) a été multipliée par 5.⁴

Année	Nombre de navires	Capacité totale en evp
2000	2 437	4 279 000
2005	3 220	7 169 000
2010	4 706	12 851 000
2015	5 097	18 206 000
2019	5 255	21 991 000

Source Institute of Shipping Economics and Logistics (ISL)

Le prolongement de la tendance observée par ces chiffres conduirait à une estimation d'environ 6000 porte-conteneurs en 2030 et une capacité totale de 30 000 000 d'EVP.³

Le rapport « Flotte de commerce et gigantisme » (Cerema, 2020) a montré la part respective des porte-conteneurs et des navires de croisière dans la flotte mondiale de commerce (respectivement 3,4% et 0,6%). Les porte-conteneurs et paquebots géants (post-panamax et paquebots accueillant plus de 5000 PAX) sont au nombre respectif de 161 et 13 unités (soit une part insignifiante au regard de la flotte mondiale).

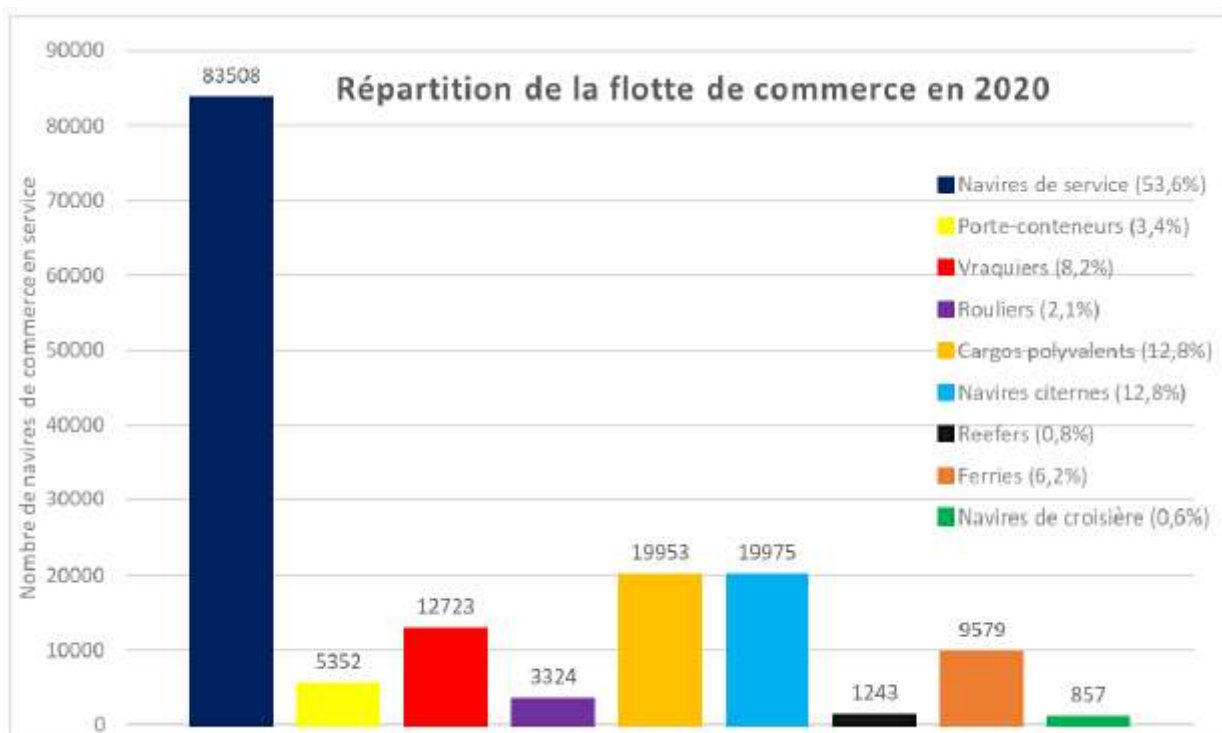


Figure 4 – Répartition de la flotte de commerce en 2020 (Analyse à partir de la base IHS Fairplay, Cerema)

3 « La sécurité du transport maritime en 2012 », Atlas-mag.net, 7/03/2013

4 Document OMI - MSC 102/ INF.2, « Information on insurance related economic aspects associated with containership fires », soumis par IUMI au 102ème comité de la sécurité maritime de l'OMI, 7 Février 2020

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Post-Panamax	8	8	8	9	21	39	65	78	101	131	161

Evolution du nombre de porte-conteneurs type Post-Panamax de 2010 à 2020

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
≥ 5.001 PAX	1	3	3	3	3	3	3	4	6	9	13

Evolution du nombre de paquebots de croisière sup à 5000 PAX de 2010 à 2020

Le document d'information soumis par l'International Union of Maritime Insurance (IUMI) au 102^{ème} comité de la sécurité maritime de l'OMI, MSC 102/ INF.2, « Information on insurance related economic aspects associated with containership fires » (7 Février 2020), indique que la tendance à la hausse de la taille des porte-conteneurs continue. IUMI précise que la part des grands navires continuera vraisemblablement d'augmenter plus vite que la croissance globale de la flotte. En effet, en 2015, la part des navires d'une capacité supérieure à 12 000 EVP (227 navires pour 3,3 millions d'EVP) représentait 17% de la capacité totale de la flotte mondiale en exploitation. Sur cette même année 2015, 128 navires d'une capacité supérieure à 12 000 EVP (totalisant 2,1 millions d'EVP soit 64% de la capacité en exploitation la même année) étaient en construction.

IUMI indique que cette tendance semble se poursuivre au vu du nombre croissant de constructions de porte-conteneurs géants d'une capacité supérieure à 20 000 EVP. Elle ajoute que, selon un scénario crédible, des navires d'une capacité de plus de 30 000 EVP pourraient être construits avant 2028.

Concernant les paquebots de croisière, comme l'indique le rapport « Flotte de commerce et gigantisme » (Cerema, 2020), le marché paraît loin de la saturation et la taille des navires ne cesse de croître. Les experts s'accordent à dire que le marché américain est proche de la saturation, que le marché européen a encore une réserve capacitaire et que le gros du marché futur sera asiatique.

Concernant la taille des navires de croisière, le maximum ne semble pas non plus atteint, de très grosses unités étant en commande. La crise sanitaire devrait néanmoins avoir un impact à l'avenir, compte tenu des difficultés de gestion supplémentaires induites par le grand nombre de personnes à bord. Le cas du *Diamond Princess*, immobilisé en février 2020 avec 712 infections au Covid-19, sera sûrement analysé une fois la crise achevée et des conclusions devront en être tirées.

1.3 - Les causes du gigantisme

L'évolution de la taille des navires s'explique par la recherche de productivité mais aussi par la nécessaire adaptation aux besoins du marché des transports maritimes conteneurisés et à la pénurie de marins qualifiés.

Comme indiqué dans le rapport « Flotte de commerce et gigantisme » (Cerema, 2020), le gigantisme s'explique par la création à l'origine d'un trafic « spécialisé ». Après la genèse de ce trafic, il apparaît que sa qualité et sa rentabilité peuvent être améliorées par l'utilisation de navires spécialisés. Si la demande de transport continue à croître, alors la taille de ces navires augmente, car la massification des flux permet de réaliser des économies d'échelle. Les coûts fixes tels que le prix du navire ou les salaires de l'équipage sont répartis sur un plus grand nombre d'unités transportées. Grâce aux économies d'échelle, les coûts de transport

diminuent, le « pouvoir d'achat » des chargeurs augmente donc : ils peuvent acheter une plus grande quantité de transport. Cette demande de transport accrue se traduit par une augmentation de l'offre de transport, ce qui renforce encore les économies d'échelle et la baisse possible des prix. C'est le principe du cercle vertueux. La massification s'entend donc à l'échelle de la chaîne logistique et industrielle et pas uniquement à l'échelle du navire, mais le maritime le pousse au maximum car à l'inverse des transports terrestres, les navires ne sont pas dépendants d'une infrastructure et donc d'un gabarit, du moins en pleine mer.

Antoine Frémont⁵ illustre l'économie d'échelle par un double exemple :

- En 2016, le coût d'un porte-conteneurs de 20 000 EVP s'élève à environ 145 millions de dollars contre un peu moins de 180 pour deux navires de 10 000 EVP.

- Selon l'institut Drewry, les coûts d'exploitation par EVP d'un Triple E de Maersk sont réduits de 11% par rapport à un navire de 8000 EVP engagé sur la même route maritime avec un taux de remplissage de 85% et l'ensemble des économies réalisées par EVP s'élève à 30%.

Les économies d'échelles permettent donc aux armateurs de baisser le coût de transport à l'EVP et de rester compétitif par rapport à leurs concurrents.

Le rapport d'étude réalisé en 2009 par l'Institut de Français de la Mer (IFM) intitulé « *Les très grands navires : questions et pistes de réponses* » (que nous désignerons par « rapport IFM ») indiquait que les économies d'échelle permises par le gigantisme sont « protégées » par les nouvelles technologies qui permettent continuellement de repousser les seuils rendant inefficaces les investissements (c'est le cas par exemple de la technique des pods qui a permis d'accroître la puissance des navires sans impacter leur capacité d'emport).

Le rapport indique, par ailleurs, que le modèle économique du gigantisme repose sur 2 facteurs fondamentaux :

- Un coût peu élevé du pétrole et
- Des écarts de salaires entre les zones de production et les zones de consommation.

1.4- L'évolution de la sinistralité

De façon générale, la sinistralité a tendance à diminuer dans le temps, les navires étant de plus en plus fiables. La hausse de la taille des navires permet de réduire le nombre de navires en circulation et donc de baisser le risque d'accidents.

L'observation montre que la fréquence des sinistres n'augmente pas forcément avec la taille du navire. Armateurs de France indique, dans un article du Journal de la Marine Marchande du 27 juin 2018, que le gigantisme ne rime pas obligatoirement avec un accroissement du danger *notamment pour les porte-conteneurs, Le syndicat des armateurs estime que ces navires sont récents, plus fiables que les précédents et qu'ils bénéficient continuellement d'amélioration en termes de sécurité et en termes d'arrimage des conteneurs.*

Le rapport IFM note qu'il y a une très faible probabilité qu'un grand navire (dont le compartimentage est très bien étudié) sombre très rapidement corps et biens, ce qui permet la plupart du temps aux navires sinistrés d'être assistés.

La probabilité de sinistre avec perte totale corps et bien est très faible. Néanmoins, cette possibilité doit absolument être prise en compte vue la gravité potentielle des conséquences d'un accident de ce type. Il n'y a aujourd'hui pas d'accidentologie impliquant des navires géants. Toutefois, les différents accidents maritimes survenus depuis l'AMOCO CADIZ en

5 « Porte-conteneurs : une croissance sans fin ? », Antoine Frémont, IFSTTAR - 2019

1978, font présager que la gravité du sinistre d'un navire géant serait beaucoup plus importante notamment en termes d'impacts sur l'environnement.

En outre, l'intensification de la compétition internationale entre les armateurs met sous pression les professionnels dans les ports au risque de provoquer des erreurs de leur part (dans les déclarations, les pesées, l'arrimage) et ce, malgré les équipements portuaires de bonne qualité (darses étendues, nombre de portiques adapté, etc).

Il faut noter que la multiplication des formes et des dimensions des conteneurs rend plus difficiles les opérations d'arrimage et de saisissage, ce qui augmente les risques de chute en mer (ces conteneurs hors normes ne sont pas toujours prévus dans les manuels de saisissage ou dans les calculateurs de chargement).

L'assureur **Allianz Global Corporate & Specialty (AGCS)** a publié en 2013 une étude portant sur la sinistralité maritime entre 1912 et 2012 intitulée «*Safety & Shipping 1912-2012: from Titanic to Costa Concordia*»

Cette étude avait montré que malgré la hausse de la flotte mondiale due au développement des échanges internationaux, la sinistralité avait nettement diminué passant de 1 sinistre sur 100 en 1912 à 1 sinistre sur 984 en 2012.

Elle avait également mis en évidence les principales zones à risques accidentogènes à savoir la Chine du sud et l'Asie du sud-est, où les sinistres sont en moyenne 2 fois plus fréquents qu'ailleurs.

Elle avait en outre relevé qu'entre 2001 et 2012, très peu de paquebots et de porte-conteneurs avaient fait naufrage. Le nombre de pertes totales de navires était de 1563 sur cette période (dont 90 navires de croisières et 29 porte-conteneurs soit respectivement 5,7% des pertes totales de navires et 1,8%).

Pour l'année 2012, le rapport indiquait que les naufrages représentaient 50% des sinistres (les avaries/échouement 22%, les incendies/explosions 10%)

Enfin, l'étude avait relevé 2 sinistres majeurs en 2012 :

- ✓ L'échouement du Costa Concordia (32 tués)
- ✓ Le naufrage du ferry *Rabaul Queen* au large de la Papouasie Nouvelle Guinée (110 tués sur 350 passagers)

Dans son **rapport annuel pour 2019, AGCS** souligne :

- ✓ Une réduction du nombre de pertes totales

Le nombre de pertes totales de navires au niveau mondial s'est élevé à 41 en 2019, ce qui correspond, selon le rapport, au chiffre le plus bas au cours du siècle et à une chute de 70% par rapport au chiffre moyen des dix dernières années.

AGCS voit dans cette amélioration tendancielle l'effet du progrès continu du design des navires, de la technologie à bord, de nouvelles réglementations et de la gestion anticipée des incidents.

La plus grande part des pertes totales de navires enregistrées en 2019 (12 sur les 41 pertes enregistrées soit 30%) se sont déroulées dans le sud-est asiatique (sud de la Chine, de la péninsule indochinoise, des Philippines et d'Indonésie).

✓ Une hausse du nombre d'incendies dans les porte-conteneurs :
Avec 40 feux liés aux marchandises en 2019, les incendies à bord des porte-conteneurs ont eu une fréquence et une sévérité qui ont atteint un pic. D'autant que l'assureur considère ce chiffre en deçà de la réalité compte tenu du nombre d'incendies non déclarés.

2- Les risques inhérents au gigantisme : Emergence de nouveaux risques en mer

Avec l'accroissement de la taille des navires, les risques existants se sont accentués et de nouveaux risques sont apparus.

Du fait de leur taille et de leur vitesse, les enjeux des nouvelles générations de porte-conteneurs et de paquebots à passagers portent principalement sur la sécurité/sûreté maritime, le financement des investissements, l'assurance de ces navires, la responsabilité, la gestion des hommes et la protection de l'environnement.

Avec les navires géants, « tout est forcément plus problématique » déclarait Paul Tourret (*Isemar*) dans un entretien à l'AFP en 2015. Il notait en particulier des problématiques importantes pour les opérations d'évacuation des passagers, pour le remorquage du navire, le risque de chute de conteneurs en mer, les grandes quantités de fioul transportées.

Hubert Ardillon (Confédération Européenne des Associations de Capitaines de Navires – Cesma) indique, lui, qu'on ne pourrait pas gérer les conséquences d'une collision entre un porte-conteneurs de 20 000 EVP et un paquebot de croisière de 10 000 passagers.

De façon générale, les risques engendrés par l'accroissement de la taille des navires peuvent être résumés autour de 4 points : « People, Planet, Properties & Professions » (4P) (Vies humaines/Sécurité, Environnement, Biens et Activité économique).

2.1. Les risques en termes de sécurité et vies humaines

2.1.1. Pour tous les navires géants

Le gigantisme augmente naturellement les risques en termes de sécurité :

✓ **Les risques liés à l'élasticité du navire**

Plus un navire est grand et plus il est soumis aux forces environnantes (vagues, vent, courant, tempêtes). Sa structure sera soumise à plus d'efforts et il sera donc d'autant plus fragile. Si la répartition du poids est mal gérée, le risque de cassure du navire peut être avéré en cas de sinistre et/ou de mauvais temps.

L'élasticité du navire permet d'absorber les contraintes mécaniques sans provoquer de casse. Néanmoins, elle engendre irrémédiablement une usure des matériaux constituant la structure du navire. Un des problèmes majeurs liés à la taille grandissante des navires est l'amplification des fatigues dues au phénomène de « whipping ». Il s'agit d'un phénomène de résonance causé par la hauteur et la fréquence des vagues qui heurtent le navire quand il fait route. La coque reçoit une onde de choc qui se propage dans toute la structure du navire et qui s'amplifie en fonction des dimensions de cette dernière. Plus la structure est grande, plus le phénomène prend de l'ampleur, ce qui implique une accélération de l'usure de la structure.

Le Bureau Veritas (BV) a établi des règles (NR 583) pour gérer ce problème. Au-delà de 350 m de long, les navires devront faire l'objet d'une étude d'hydro-élasticité afin d'identifier les éléments de structure devant être renforcés. Ces études ont déjà fait leurs

preuves sur des navires allant de 9000 à 18 000 EVP et d'autres études sont actuellement développées par le BV pour les navires de 20 000 EVP.

✓ ***Les risques liés à la fragilité de l'intégrité structurelle de la coque et à la voilure importante des navires***

La conception des navires géants a favorisé l'apparition de phénomènes comme le roulis paramétrique et a conduit à des risques liés à la rigidité de coque et à la résistance des étraves. Le fardage des navires présente une voilure importante qui les rendent plus vulnérables à l'action du vent.

La surface de voilure d'un porte-conteneurs peut dépasser 18 000m² notamment quand il est au maximum de ses capacités d'emport. Par vent fort, elle peut le mettre en difficulté lors des manœuvres et en cas de remorquage en pleine mer (s'il est stoppé travers au vent notamment). Ce risque lié à la voilure est accidentogène. De nombreux accidents, dont certains mortels, sont directement liés au fardage important des grands navires.

L'incident provoqué le 23 mars 2021 par le blocage du porte-conteneur japonais « Ever Given » sur le Canal de Suez en est une illustration. Les vents violents combinés à une tempête de sable (ainsi qu'à des erreurs humaines et techniques) ont provoqué l'échouage du navire qui s'est retrouvé en position d'obstruction du canal et a ainsi bloqué pendant le passage par le canal durant une semaine. Plus d'une douzaine de remorqueurs et des dragues pour aspirer le sable sous le navire ont été nécessaires pour remettre le porte-conteneur à flot. Chaque jour de blocage a coûté entre 12 à 14 millions de dollars de fermeture pour la société du canal de Suez et entre 6 et 10 milliards de dollars au commerce mondial selon l'assureur Allianz⁶.

Les navires en difficulté dans les ports du fait de leur forte voilure ont souvent rompu leurs amarres sous la pression du vent décostant.

La surface importante de voilure d'un porte-conteneurs l'oblige également à maintenir une vitesse élevée dans les chenaux pour corriger la dérive induite par le vent, ce qui est particulièrement dangereux puisque les phases dites de « chenilage » impliquent une navigation dans des eaux resserrées, où le trafic est souvent dense et où une vitesse faible est normalement recommandée.

✓ ***La sensibilité au roulis paramétrique***

L'accroissement de la taille des porte-conteneurs a rendu les navires plus sensibles au roulis paramétrique. En raison de leurs plus grandes dimensions, les navires n'épousent pas parfaitement la houle. De ce fait, les mouvements du navire sont parfois déphasés par rapport aux mouvements induits par la fréquence du train de houle et le navire adopte alors un roulis de plus en plus prononcé. Ce phénomène amplifie l'accélération subie par les éléments situés en partie haute des structures et favorise ainsi les chutes de conteneurs en mer. Le problème de roulis a été partiellement réglé par l'avènement du routage qui permet depuis la terre de guider le navire sur un itinéraire sûr en termes de conditions météorologiques.

✓ ***Les risques liés à la taille et à la formation des équipages***

La taille des navires a régulièrement augmenté mais celle des équipages est stable voire décroissante. Les équipements sont de plus en plus sophistiqués et numériques, ce qui nécessite une hausse en conséquence des compétences nécessaires aux équipages (en technique, informatique, système de navigation etc). Or, en fonction des armateurs, le niveau de compétences réel des équipages n'est pas toujours adapté.

✓ **Les risques liés à la visibilité depuis la passerelle**

La taille des navires et l'augmentation des piles de conteneurs en pontée réduisent la visibilité en passerelle, ce qui entraîne les conséquences suivantes :

- La manœuvre du navire est plus contraignante. Le capitaine et le personnel en charge de la navigation doivent composer avec la visibilité dégradée résultant de la taille du navire et de ses superstructures. Les plans de conteneurs ainsi que la distance séparant la passerelle et les extrémités du navire génèrent des zones d'ombre qui peuvent facilement dissimuler des navires de plus petite taille (tels qu'un navire de pêche ou un petit caboteur) ou autres dangers isolés. Le risque d'erreur lors des manœuvres de positionnement du navire est plus important avec des conséquences sur la prévention des abordages et le risque d'échouement. (pour information, une erreur de paramétrage sur la hauteur d'antenne dans le GPS peut engendrer une erreur de position de la longueur du navire. Pour un navire géant cela peut avoir de graves conséquences quant au choix de la manœuvre à adopter pour éviter un abordage).
- Un risque de dommages causés aux tiers : Un navire géant peut causer un abordage sans contact en raison du déplacement de volumes d'eau plus importants (risque de chavirement des petites embarcations, risques de blessures à bord des navires à proximité d'un grand navire suite aux mouvements importants engendrés par le déplacement d'eau).

✓ **Les risques liés à l'évacuation en cas de sinistres**

De gros problèmes de sécurité se posent en cas d'évacuation des passagers et des marchandises transportées faisant suite à des avaries en pleine mer. Il n'est pas certain que les autorités compétentes aient les équipements adaptés aux navires géants pour secourir les passagers et les membres d'équipages en cas de sinistre, ce qui peut amplifier largement les conséquences d'un sinistre (ex. : des remorqueurs dont la force de traction serait insuffisante pour remorquer un navire ou des moyens spécialisés SAR dont les capacités d'accueil seraient insuffisantes pour secourir les naufragés d'un paquebot géant).

✓ **Le risque terroriste (sûreté)**

Ce risque n'est pas à écarter, d'autant qu'il doit être pris en compte depuis l'adoption de mesures internationales à l'OMI, et ses impacts sont accentués par la taille des navires.

2.1.2. Pour les grands portes conteneurs :

✓ **Les risques liés aux marchandises**

Les porte-conteneurs géants transportent d'importantes quantités de marchandises dangereuses dont des produits explosifs, chimiques et radioactifs.

Bien souvent, on ne connaît pas le contenu des conteneurs, du fait notamment de déclarations erronées. Il peut s'agir de produits inflammables ou dangereux. Plus le nombre de conteneurs transportés est élevé, plus la probabilité de conteneurs dangereux augmente. Quel que soit le conteneur, celui-ci peut être sous fumigation (utilisation de phosphine par exemple). Ces conteneurs peuvent être dangereux pour les personnes en

cas de fuite, ou en cas d'ouverture sans ventilation préalable comme ce pourrait être le cas pour un conteneur échoué sur une plage.

Les marchandises présentent un risque particulièrement élevé lorsqu'elles ne sont pas déclarées ou le sont de façon erronée.

Le problème lié aux déclarations erronées est d'autant plus important que les moyens de lutte contre les incendies n'ont pas évolué proportionnellement à la taille des navires. Sur les porte-conteneurs, les plans de conteneurs sont de plus en plus hauts. Si un feu se déclare à 30 m au-dessus du pont, les équipes de lutte auront beaucoup de difficultés à l'atteindre avec des lances à incendie.

✓ **Les risques d'incendies / explosion :**

On observe une augmentation des risques d'explosion, d'incendie et de fuites de produits corrosifs, toxiques et létaux. Les incendies à bord des porte-conteneurs constituent une menace constante pour leurs équipages, pour les navires et pour le milieu marin. L'accroissement de la taille des navires et de la flotte de porte-conteneurs a généré une augmentation considérable des dommages et des coûts en cas d'incendie.

✓ **Les risques pour la navigation**

L'accroissement de la taille des porte-conteneurs entraîne mécaniquement une plus grande probabilité de perte de conteneurs en mer (même si ce risque n'augmente pas proportionnellement à la taille des navires) et ainsi une hausse du nombre d'Objets Flottants Non Identifiés (OFNI) qui constituent un danger pour la navigation.

2.1.3. Pour les grands paquebots

Pour les paquebots, le risque est essentiellement lié au nombre important de personnes transportées (jusqu'à 9000 passagers, soit plus de 10 000 personnes à bord avec l'équipage).

✓ **Les risques d'incendies**

Sur les paquebots, le risque d'incendie est important dans les cuisines et les locaux des machines (de par la présence de fluides inflammables et de sources de chaleur ou d'électricité HT). En outre le risque est diffus (chaque passager étant un déclencheur d'incendie potentiel). Plus le nombre de passagers est important, plus le risque d'incendie augmente, bien que sur les navires à passager, les équipements - mobilier, rideaux, lits, etc - sont supposés être ignifugés.

Notons que les systèmes de détection et d'extinction fixe (brouillard d'eau) sont assez efficaces. Les cuisines, nombreuses sur les nouveaux paquebots, sont aussi un risque supplémentaire même si elles ont l'avantage d'être occupées 24 h/24 h par des membres d'équipage et qu'elles disposent, elles aussi, d'installations d'extinction fixes et automatiques. Ainsi, si un incendie se déclare, il sera traité dès son déclenchement et cela réduit amplement les risques de propagation.

Dernièrement, les feux qui se sont déclarés sur des paquebots ont commencé en salle des machines. Dans ce local, même si des personnes sont présentes, la présence très concentrée de combustible et de chaleur est un vecteur de propagation d'incendie très efficace. Par ailleurs, quand un navire perd le contrôle de sa machine, il perd également une partie de sa production électrique et de sa propulsion, ce qui peut rendre davantage laborieuse la lutte contre l'incendie et favoriser l'évolution en un sinistre de plus grande ampleur (ex : l'incendie du Boréal de la compagnie du Ponant en 2015 qui, au passage, a

démontré la nécessité d'équiper les navires de dispositifs permettant le « Safe Return to Port »).

La présence en grande quantité dans les locaux passagers de stocks d'alcool et de spiritueux (boutique, bar, etc) est une autre source d'incendies qui n'est pas à négliger sur ces navires.

✓ **Le risque épidémique**

La présence d'un grand nombre de personnes augmente les risques sanitaires en cas d'épidémie.

Ces risques sont accentués par la climatisation générale de ces navires qui favorise l'expansion des maladies à bord.

La hausse des risques épidémiques est particulièrement prégnante sur les paquebots. Plusieurs paquebots de croisière ont subi le choc de la pandémie de COVID 19. Le *Diamond Princess* a, par exemple, été immobilisé durant un mois en février 2020 au Japon du fait de la contamination progressive au COVID 19 d'une grande partie de ses 2666 passagers. Ceux-ci ont été mis en quarantaine forcée.

✓ **Le risque lié au manque de disponibilité de personnel médical**

La convention du travail maritime de l'OIT (CTM 2006) précise au titre 4 que tout navire ayant à son bord 100 personnes ou plus et effectuant normalement des voyages internationaux de plus de 3 jours doit disposer d'un médecin qualifié chargé des soins médicaux.

Pour un paquebot géant, le volet médical est une contrainte importante. Seuls quelques officiers sont formés aux actes médicaux. En cas de blessés suite à un sinistre, il risque donc d'y avoir un problème de disponibilité (dimensionnement de l'équipe médicale).

Les navires de croisière américains ont par exemple en moyenne un ou deux médecins et au moins deux infirmières qui assurent une disponibilité 24 h/24 h en cas d'urgence. Ce personnel peut paraître suffisant en temps normal, mais si un sinistre important devait se produire, avec 8000 passagers, il serait très certainement vite submergé.

✓ **Les risques de chute de passagers à la mer**

Il est difficile de constater la chute d'une personne à la mer en raison de la taille du navire. Cette difficulté a augmenté ces dernières années avec la tendance aux balcons individuels « vue sur mer » au détriment des ponts ouverts traditionnels où passagers et équipages circulent librement.

✓ **Les risques liés aux opérations de sauvetage**

Le plus grand danger lié aux vies humaines concerne les paquebots. Il est impossible en effet d'évacuer tous les passagers d'un navire géant (avec 5000 passagers, c'est l'équivalent de la population d'une petite ville). Pour illustration, lors du sinistre du *Viking Sky* sur les côtes de Norvège (en mars 2019), seuls 460 passagers sur les 1300 avaient été évacués.

Un sinistre sur un paquebot géant (incendie et/ou voie d'eau) avec évacuation du navire donne lieu dans la grande majorité des cas à une opération de secours maritime de grande ampleur (SMGA) ou « Mass Rescue Operation » (MRO) en anglais.

Une SMGA est caractérisée par le fait que les moyens de sauvetages habituels d'un État côtier sont insuffisants pour répondre aux besoins de secours. Les États en charge des services de recherche et sauvetage doivent ainsi anticiper les situations de SMGA qui pourraient survenir.

L'organisation des secours par plusieurs États est déjà aujourd'hui souvent compliquée en cas de sinistre d'un ferry classique. Elle le serait donc d'autant plus en cas de sinistre d'un paquebot géant. Il est donc crucial de mettre en œuvre toutes les mesures nécessaires pour éviter un tel sinistre.

2.2. Les risques pour l'environnement

2.2.1. Pour tous les navires géants

✓ **Les risques liés aux grandes quantités de carburant**

Le gigantisme entraîne la hausse du risque de pollution du fait de la taille beaucoup plus grande des soutes de carburant (elles transportent en moyenne 40 à 50 mille tonnes de fioul lourd). Les quantités immenses de fioul transportées dans ces soutes sont potentiellement dangereuses. Pour les porte-conteneurs, elles correspondent en général aux quantités nécessaires pour faire une rotation complète (plus de 60 jours sur les lignes Europe-Asie).

✓ **Les risques liés à la pollution atmosphérique**

Les navires géants disposent d'un appareil propulsif générant des rejets importants dans l'atmosphère. Des installations importantes pour le traitement des fumées sont nécessaires même si elles n'empêcheront pas la pollution.

2.2.2. Pour les grands portes conteneurs

Dans les porte-conteneurs se trouvent de nombreux produits polluants tant pour la mer que pour l'atmosphère.

Par ailleurs, il a été établi que les conteneurs tombés en mer constituent une source de pollution micro-plastique. Le risque de pollution est donc de plus en plus prégnant avec la hausse de la taille des porte-conteneurs qui s'accompagne par un accroissement des chutes de conteneurs en mer.

2.2.3. Pour les grands paquebots :

Des déchets en importante quantité sont broyés et rejetés à la mer pour certains, débarqués pour d'autres. Ils nécessitent d'être conditionnés ou incinérés à bord, ce qui exige un traitement supplémentaire des fumées d'incinérateurs.

La hausse de la taille des paquebots augmente la pollution de déchets en cas de sinistre (meubles et objets variés) comme cela a été le cas avec le *Costa Concordia*.

2.3. Les risques pour les biens (pour le navire et pour les marchandises)

2.3.1 Pour tous les navires géants

Les risques liés au remorquage en cas de sinistre

L'augmentation de la taille des navires complique les opérations d'assistance. Pour un navire géant, la taille et la puissance d'un seul remorqueur d'intervention, d'assistance et de sauvetage (RIAS) s'avèrent insuffisantes. En cas d'assistance d'un navire géant, deux voire trois remorqueurs seraient probablement nécessaires.

Suite à son accident, en janvier 2007, le porte-conteneur britannique *MSC NAPOLI* (capacité de 4688 EVP) avait nécessité 2 remorqueurs RIAS pour son remorquage jusqu'à Lyme Bay. Un troisième RIAS britannique était mobilisé sur place en cas de besoin. Ce navire, construit en 1992, était de taille relativement modérée. Lors de l'opération d'assistance, son gouvernail bloqué et son local machine envahi augmentaient la résistance de traction.

Un navire géant serait donc très probablement beaucoup plus difficile à remorquer dans des conditions similaires.

En outre, le manque de disponibilité de remorqueurs adaptés pour ce type de remorquage est problématique et constitue un facteur de risque supplémentaire.

Notons que les porte-conteneurs et les paquebots ne sont pas obligés de disposer de dispositifs de remorquage d'urgence (Emergency Towing Device – ETD) alors que l'OMI les a imposés pour les pétroliers, les chimiquiers et les vraquiers.

2.3.2. Pour les grands portes conteneurs

Les risques liés aux pertes de conteneurs en mer

La perte de conteneurs appartenant à différents propriétaires complique les opérations de récupération. Lors du sinistre du *MSC NAPOLI* en 2007 par exemple, des conteneurs se sont retrouvés échoués tant en France qu'au Royaume-Uni et à la dérive en Manche.

La récupération des conteneurs à la mer est une opération délicate, compliquée et qui coûte cher.

Les armateurs préfèrent bien souvent ne pas les récupérer et les propriétaires des marchandises, couverts par les assurances, ne se manifestent pas. Ces pertes font bien souvent partie des aléas acceptés du transport maritime. Les États côtiers se retrouvent ainsi souvent seuls à devoir récupérer et gérer les conteneurs tombés à la mer.

2.3.3. Pour les grands paquebots :

Le renflouement de l'épave du *COSTA CONCORDIA* a généré un coût très élevé pour les assurances maritimes (1,5 milliards €).

Un sinistre impliquant un navire géant (ou pire 2 navires géants) mettrait en péril le secteur des assurances maritimes (voir au § 3.3 la partie impact du gigantisme sur les assurances).

2.4. Les risques pour l'activité économique

2.4.1. Pour tous les navires géants

Les risques liés aux prises en charge en cas de sinistre

Avec la hausse de la taille des navires, les capitaux engagés et l'exposition aux pertes en cas de naufrage sont beaucoup plus importants que pour des navires de taille traditionnelle.

Les risques liés à la prise en charge en cas de sinistres sont donc d'autant plus importants pour les assurances et pour les collectivités (opérations de nettoyage suite à une pollution accidentelle par exemple).

Notons que la France n'ayant pas encore ratifié la convention SNPD (substances nocives et potentiellement dangereuses ou HNS, hazardous and noxious substances) portant sur les poursuites juridiques et les prises en charge en cas de pollution chimique, il n'est actuellement pas possible de constituer un fonds de compensation en cas de pollution chimique. C'est pourquoi, suite aux pollutions causées par le sinistre du *Grande America* en 2019, il a été impossible d'obliger l'armateur à alimenter un fonds de compensation.

Le risque de perte importante de capacité de transport

La perte d'un navire géant provoque invariablement une perte de capacité de transport importante (que ce soit en conteneurs ou en nombre de passagers). C'est un risque qui peut fragiliser non seulement le transport maritime, mais aussi toute l'économie mondiale qui en dépend fortement.

Les risques sur les investissements publics (infrastructures portuaires, routières etc)

Le **rapport OCDE « Impact of Mega-Ships » (2015)** (que nous désignerons « rapport OCDE ») indique qu'il y a un énorme décalage entre les décisions par l'armateur de commande et de livraison d'un porte-conteneur géant (un an et demi en moyenne) et d'autre part les décisions des acteurs publics et la réalisation de travaux d'infrastructures nécessaires pour s'adapter aux navires géants (qui peuvent prendre jusqu'à dix ans). Les investissements sur les infrastructures sont fixes et relativement chers alors que les navires sont des actifs mobiles pouvant être déployés de façon flexible. Une collectivité qui investirait par exemple pour adapter **ses liaisons ville-port au gigantisme n'est donc pas à l'abri d'un redéploiement des navires sur un autre territoire** avant la réalisation des infrastructures par la collectivité, **ce qui mettrait en péril son investissement** (à l'instar par exemple des aéroports qui ont réaménagé leurs équipements et leur tarmac pour accueillir l'A380 dont la production a pris fin en 2020).

2.4.2. Pour les grands porte-conteneurs

Les risques liés aux ruptures d'approvisionnement

Pour certains produits, la quasi-totalité de la production d'une usine peut se trouver à bord puis perdue à la suite d'un sinistre (que ce soit en termes de marchandises produites ou de produits/pièces devant entrer dans un processus de production perturbé du fait de la non livraison). Le mode de production industriel à flux tendus peut ainsi être totalement interrompu du jour au lendemain à la suite d'un accident d'un porte-conteneurs géant.

2.4.3. Pour les grands paquebots

Il s'agit d'une activité fragile qui peut s'interrompre pour raison économique, sanitaire ou politique.

3- Les impacts du gigantisme des navires

3.1 – les impacts positifs du gigantisme

Les impacts positifs du gigantisme peuvent être considérés sur le volet économique et environnemental.

Sur le volet économique : Un gain de pouvoir d'achat et un transport plus efficace.

La réduction significative des coûts de transport permise par les économies d'échelle se répercute sur les prix de vente des marchandises et ainsi sur le pouvoir d'achat des ménages. En outre, le gigantisme permet un gain d'efficacité sur le transport. Entre l'Asie orientale et l'Europe du Nord, 77 jours de navigation nécessitent 11 navires en moyenne pour desservir une quinzaine de ports. Entre l'Asie orientale et l'Europe du Nord, 42 à 49 jours de navigation sont nécessaires pour 6 à 7 navires en moyenne desservant de 6 à 10 ports.

Impacts sur l'environnement : Une réduction des émissions de CO2 par conteneur

Les armateurs mettent en avant les réductions d'émission de CO2 par EVP permises par la réduction des vitesses des navires combinée à leur grande taille. L'institut de recherche Drewry (spécialisé dans le secteur maritime) estime qu'un porte-conteneur de type triple E permettrait une réduction de 30% d'émission de CO2 par rapport à un navire d'une capacité de 13 000 EVP.

Pour illustration, CMA CGM communique sur le fait que Le *Bougainville* est un modèle « d'efficacité énergétique ». L'armateur a annoncé avoir baissé de 50% ses émissions de CO2 par conteneur pour l'ensemble de sa flotte entre 2005 et 2015 (116 g de CO2 par kilomètre parcouru en 2005 contre 60 g en 2015).

En outre, les nouvelles générations de porte-conteneurs géants fonctionnent au GPL, ce qui devrait permettre une baisse de 25% des émissions de CO2 par rapport aux soutes ordinaires, de 99% d'oxyde de soufre et de 85% d'oxyde d'azote.

3.2 – Les impacts sur le secteur des transports

3.2.1 – Les impacts sur l'organisation et le marché du transport maritime

Les principales conséquences du gigantisme des porte-conteneurs sur l'organisation des transports maritimes portent sur la création d'un oligopole d'armateurs et sur les « effets en cascade » générés par l'instauration des navires géants sur les grandes routes maritimes.

Une oligopolisation du marché des transports maritimes de conteneurs

Antoine Frémont ⁷ a montré dans son article « Les porte-conteneurs : une croissance sans fin ? » (2019) que l'évolution du marché du transport maritime de conteneurs mène inexorablement à un marché oligopolistique du transport conteneurisé et à des crises de surcapacité. A partir des années 1980, les 3 grands armateurs européens (MSC, Maersk, CMA) ont mis en place des réseaux de « hub & spoke » (plates-formes portuaires de transbordement) grâce à leurs navires géants, ce qui leur a donné une position dominante sur le marché. En 2018, 64% de la capacité mondiale de transport de conteneurs étaient détenus par les 5 plus importants armateurs mondiaux. Cette situation a pour corollaire la concentration des services et du fret ainsi qu'une réduction significative du choix en termes

⁷ « Porte-conteneurs : une croissance sans fin ? », Antoine Frémont, IFSTTAR - 2019

d'offre de service générée par les alliances établies entre les quelques armateurs qui se partagent le marché.

L'avènement de cet oligopole d'armateurs a généré également une importante concentration portuaire, car de gros volumes sont nécessaires pour justifier les escales des navires géants.

Les problèmes générés par la forte concentration des armateurs conduit à une forte concurrence entre les ports d'une même façade maritime ou d'un pays et peut rendre ainsi inefficaces les investissements portuaires. ***Ceci fait apparaître la nécessité croissante de raisonner de façon globale en évaluant les conséquences collectives de l'acquisition de navires géants. Antoine FREMONT conclut d'ailleurs son article en expliquant qu'il est aujourd'hui de plus en plus nécessaire de ne plus limiter les décisions de construire un porte-conteneur géant aux seules quelques armateurs du marché mondial et d'encadrer ces décisions en prenant en compte l'ensemble des coûts et des impacts.***

Des « effets en cascade » sur le secteur des transports maritime de conteneurs

- Par effet en cascades, toutes les lignes maritimes (et donc la chaîne maritime) sont affectées par l'accroissement de la taille des navires. Une grande partie des porte-conteneurs de faible capacité rendus inutiles sur les grandes lignes maritimes (du fait du déploiement de navires géants) sont redéployés sur les lignes maritimes secondaires. D'autres ont été détruits depuis 2009 sur les lignes asiatiques.
- Un recours croissant et inévitable au « feederling » (ou cabotage pour les transbordements vers d'autres ports) dont le coût et les émissions de polluants grignotent les économies d'échelle et les diminutions de pollution permises par le gigantisme.

3.2.2 – Les impacts sur la gestion de la flotte

En période de crise, quand le prix du pétrole (et donc du carburant) augmente, les armateurs réagissent en réduisant la vitesse de leurs navires (et à plus forte raison de ces porte-conteneurs géants) pour diminuer la consommation de carburant.

3.2.3 – Les impacts sur l'infrastructure et les équipements portuaires

Les terminaux portuaires ont anticipé l'évolution de la taille des navires pour adapter leurs longueurs de quais et la taille de leurs équipements de manutention : des portiques géants aux flèches plus longues et à plus forte productivité, des espaces de stockage plus vastes, des allongements de quais et de bassin d'évitage, une hausse des profondeurs de quais et du chenal, une hausse des tabliers de ponts routiers.

Les investissements portuaires sont relativement massifs (comme cela a été le cas pour Port 2000 au Havre ou Maasvlakte 2 à Rotterdam), ce qui conduit à un risque de surcapacité portuaire.

Notons que pour continuer à bénéficier des infrastructures portuaires existantes, la longueur des porte-conteneurs géants a légèrement été modifiée (à peine plus de 3 mètres) contrairement à la largeur qui est passée de 53 à 59 m (ce qui permet d'ajouter une rangée de conteneurs sur chaque bord).

Le rapport de l'OCDE « The Impact of Mega-Ships » (2015) estime à 400 millions de dollars les coûts périphériques annualisés générés par le gigantisme, dus à l'adaptation des

infrastructures existantes (hauteurs de pont, profondeur de quais/chenaux, postes d'amarrage, canaux/écluses, etc) et des équipements portuaires (hauteur et portée des grues, des portiques, etc).

Un tiers de ces surcoûts serait lié à l'équipement, un tiers au dragage et un tiers aux infrastructures et aux coûts d'adaptation dans les hinterlands. Notons que les coûts de dragage et ceux liés à l'infrastructure et à l'adaptation de l'hinterland sont supportés par les pouvoirs publics (soit 2/3 des coûts périphériques générés par le gigantisme, ce qui représenterait plus de 260 millions de dollars chaque année).

3.2.4 – Les impacts sur la chaîne logistique

L'accroissement de la taille des navires a conduit les ports à renforcer leurs chaînes de massification via le renforcement des zones logistiques dans leur hinterland et le développement des modes fluviaux et ferrés pour les acheminements.

Par ailleurs, comme mentionné au §2.4.2, il a également conduit à une augmentation de la gravité des impacts liés à la rupture de livraison de pièces et des produits en cas de sinistre (pièces et produits qui entrent dans les processus de production).

Une rupture de livraison de pièces ou de marchandises suite à un sinistre pourrait plonger dans le rouge les entreprises clientes.

3.3 – Les impacts sur le secteur des assurances

Les assureurs sont quelque peu rassurés aujourd'hui au vu de la faible sinistralité permise par la conception plus fiable des navires et par le développement des équipements de navigation et de communication (en particulier des outils de routage) qui permettent d'éviter les zones de navigation à risques.

Le World Shipping Council estime qu'entre 2014 et 2017, un nombre infime de conteneurs (1390) seraient tombés des porte-conteneurs sachant qu'un total de 130 millions de conteneurs ont été transportés en 2016.

Les sinistres ont surtout lieu dans les zones où les navires sont en mauvais état et mal entretenus (Asie, Afrique).

Les assureurs corps et facultés et les mutuelles de type P&I (« Protection and indemnity » ou Assurance de protection et d'indemnisation) couvrent les navires, les cargaisons, les passagers, les coûts d'assistance, la responsabilité, les avaries communes et le risque d'exploitation.

Les coûts semblent augmenter avec la taille des navires. Bien entendu, cela s'explique du fait de la valeur même du navire et de la marchandise qu'il transporte. Cela s'explique également par le coût des opérations de récupération et de renflouement qui se compliquent également plus que l'accroissement de la taille (le déchargement des conteneurs du *MSC Napoli* et son démantèlement sur place ont duré une année). En effet, l'augmentation de la taille des navires ne s'accompagne pas pour autant d'une augmentation des moyens de sauvetage et d'assistance ou encore de la capacité des infrastructures portuaires.

Les assureurs maritimes continuent d'assurer les navires malgré leur gigantisme selon leur politique de souscription et selon l'évolution technique. Pour faire face et gérer le risque lié aux montants engagés (de l'ordre de 2 milliards d'euros navire et marchandises), les assurances pratiquent la mutualisation notamment via le dispositif des avaries communes.

Comme précisé sur l'analyse des CESAM en partie 1, l'avarie commune est une procédure de répartition des frais et dommages entraînés par des mesures de sauvetage décidées par le capitaine dans l'intérêt commun du navire et des marchandises qu'il transporte.

Après un sinistre sur un navire transportant des marchandises de plusieurs chargeurs (impliquant plusieurs assurances), une évaluation des pertes et des coûts est effectuée par un cabinet spécialisé (un « dispatcher ») afin de répartir les frais et les dommages entre les chargeurs.

Jean Brossollet, président-fondateur du courtier d'assurance Seasecure a expliqué dans un article du Journal de la Marine Marchande (27/06/2018) que, du fait de la valeur croissante des navires, les assureurs opèrent en coassurance. Cette pratique, aujourd'hui courante pour les navires de commerce, s'appuie sur un leader qui porte 25 à 40% du risque. Celui-ci gère le contrat et répartit le solde chez d'autres assureurs. La capacité de l'assurance « corps de navire » tend à se réduire. C'est pourquoi les assureurs français coassurent de plus en plus à l'étranger (notamment auprès du Lloyd's de Londres ou du marché scandinave) les navires qui ne peuvent être coassurés à 100% en France.

La gestion des avaries communes est d'autant plus difficile que le nombre de chargeurs est important.

Un sinistre sur un navire géant poserait donc des problèmes logistiques évidents qui entraîneraient irrémédiablement une augmentation significative du coût des opérations de sauvetage/renflouage en fonction de la condition du navire, de sa situation géographique, des risques environnementaux, de la distance du port adapté le plus proche, etc.

C'est l'une des raisons pour lesquelles les assureurs demandent aujourd'hui aux autorités compétentes des mesures afin de limiter le gigantisme ou, du moins, la mise en place de mesures préventives additionnelles à bord des navires afin de garantir la sécurité de leur exploitation.

Les impacts sur les assurances identifiés par le rapport d'étude IFM ⁸

Ce rapport d'études, publié en 2009, indique que les conséquences du gigantisme pour les assureurs et les P&I portent essentiellement sur les points suivants :

- ✓ Une hausse de la valeur des navires et du capital assuré
- ✓ Une hausse significative du montant des pertes d'exploitation potentielles du fait du sinistre ou de la durée d'immobilisation du navire (le rapport estime que les pertes journalières peuvent varier entre 70 000 et 120 000 dollars)
- ✓ Une hausse importante des coûts de réparations qui s'explique par l'usage de matériaux spécifiques, par la rareté des chantiers de réparation et des pièces de rechange adaptés et disponibles
- ✓ Une hausse des coûts d'assistance due à l'importance des moyens à mettre en œuvre pour remorquer le navire.
- ✓ Une hausse des risques connexes (pollution, risques épidémiques, dommages causés au tiers, risques terroristes)

⁸ « Les très grands navires : questions et pistes de réponses », Institut Français de la Mer (IFM) – 2009
Gigantisme des navires : Risques et impacts en cas de sinistre – Janvier 2021

- ✓ Une augmentation de la gravité des accidents (due au gigantisme des tailles des navires, des infrastructures et des équipements nécessaires pour accueillir et manœuvrer ces navires)
- ✓ Un risque majeur pour la solvabilité même des assureurs en raison des montants énormes en jeu :
 - Un paquebot géant peut coûter plus de 1,2 milliards de dollars, ce qui représente pour les assureurs un engagement de l'ordre de 3,7 milliards de dollars. Ce niveau de risque correspond à l'équivalent des primes annuelles du marché « corps de navire » mondial. Un porte-conteneur géant a une valeur moyenne de 250 millions de dollars. La valeur moyenne des soutes embarquées est estimée à environ 8 millions de dollars (13 000 tonnes à bord). Un porte-conteneur géant qui effectue la liaison Asie/Europe avait une valeur totale, avec ses marchandises, de l'ordre de 1,5 milliards de dollars en 2009. Ainsi, en cas d'abordage avec perte totale « corps et marchandises » de 2 porte-conteneurs géants, la totalité de la prime « corps » mondiale pourrait être perdue.
 - Pour les navires passagers, les limitations de responsabilité étaient de l'ordre de 640 000 dollars par passager en 2009, ce qui représentait un montant de 3 milliards de dollars pour 5000 passagers.

N.B. Le P&I club danois SKULD a évalué un montant total exposé de 5,45 milliards de dollars US en cas de sinistre « corps et biens » pour un navire de 90 000 UMS (Universal Measurement System) de jauge brute (en tenant compte des limitations de responsabilité).

Le rapport indique que la prise en compte par les assurances de ces conséquences du gigantisme se traduit par :

- Un recours nécessaire à de nouvelles protections de réassurance par les assurances du fait de la hausse croissante des risques engagés, ce qui génère une hausse des coûts d'assurance.
- Des besoins de capitalisation significatifs en cas de déficit.
- Des dossiers d'avaries communes de plus en plus complexes et lourds à gérer.
- Des difficultés pour évaluer les dommages en cas de sinistre de navires géants (en cas d'accident impliquant un navire de croisière de 5000 passagers américains, il serait extrêmement difficile d'estimer les dommages, et idem en cas de sinistre d'un porte-conteneur valant 150 millions de dollars et qui contiendrait plus de 1 milliard de dollars de fret).

Les impacts identifiés par le rapport annuel Lloyds 2015

La compagnie d'assurance britannique Lloyd's a publié en 2015 un rapport d'étude proposant des scénarii de catastrophes réalistes. Le but de ce rapport était de chiffrer la part qui serait réclamée aux assurances en cas de sinistre. Pour le domaine du maritime, 2 scénarii ont été élaborés.

- ✓ Un **premier scénario** de collision d'un pétrolier de 50 000 t avec un paquebot de 500 passagers. L'étude a estimé les coûts générés suivants :
 - 2 milliards USD pour les opérations liées à la pollution des deux navires,
 - 187 millions USD de compensation pour les tués sur le navire de croisière (125 tués estimés),
 - 312,5 millions USD de compensation pour les blessés grave (125 blessés graves estimés)
 - 125 millions USD de compensation pour les blessés légers et autres passagers (250 estimés)

Ces chiffres sont très approximatifs et sans doute peu réalistes. L'étude a surtout visé à montrer la part des coûts qui serait prise en charge par les assureurs (P&I).

- ✓ Le **deuxième scénario** de naufrage d'un navire de croisière américain de 2000 passagers. L'étude a estimé les coûts générés suivants :
 - 1 milliard USD de compensation pour les morts (500 morts estimés)
 - 1,5 milliards USD de compensation pour les blessés (1500 blessés estimés)
 - 500 millions USD de compensation supplémentaire pris en charge par les P&I pour couvrir le renflouement de l'épave, l'assurance « coque et machine » et les dédommagements à l'équipage.

Ces deux scénarii, bien que peu précis, chiffrent tous les deux à plus d'un milliard le naufrage d'un navire marchand.

Notons, par ailleurs, que le renflouement du *Costa Concordia* a coûté 1,5 milliards d'euros.

En conclusion, l'étude Lloyds a montré que le naufrage d'un navire géant mettrait aujourd'hui les compagnies d'assurance en grande difficulté.

3.4 – Les impacts du gigantisme en cas de sinistre

Le gigantisme des navires a un effet sur l'ampleur des conséquences d'un sinistre impliquant un navire géant, ainsi que sur la nature et l'ampleur des réponses nécessaires.

3.4.1 - les impacts du gigantisme en cas de sinistre

Dans son rapport annuel 2019, la compagnie Allianz s'attarde sur le gigantisme et souligne l'urgence pour les compagnies d'assurance de s'adapter. Pour justifier ses propos, Allianz a chiffré le naufrage de deux navires type (les deux types de navires principalement concernés par le gigantisme à savoir les porte-conteneurs et les paquebots de croisière).

Le rapport chiffre la collision puis le naufrage de ces 2 navires à **\$4 milliards USD**, ce montant inclut :

- la lutte antipollution,
- les réclamations du chargeur,
- l’assistance maritime (assurance H&M et frais de remorquage, renflouage...),
- les frais juridiques,
- les réclamations de l’équipage,
- les réclamations des passagers,
- les tiers aux navires.

Par ailleurs, Le rapport « Global Claims » 2018 de la compagnie Allianz (AGCS) collecte chaque année les réclamations adressées aux assurances. Le rapport portant sur 2018 indique que **1% des plus gros sinistres représente à eux seuls 30 % des frais déboursés par les assurances**. Le rapport s’appuie notamment sur le cas du *Costa Concordia*, dont le naufrage en 2012 a coûté près de 2 milliards USD.

Le rapport estime le coût de la perte d’un navire géant à un montant de 1 à 2 milliards USD. Ce coût peut s’expliquer d’une part, par les réclamations des assurances « coque et machines » (hull & machinery) qui sont de plus en plus importantes en fonction de la taille du navire (ex. : 350 millions USD pour le *Costa Concordia*, 60 millions USD pour le *MOL Confort*, 4 millions USD pour le *TK Bremen*). Il s’explique, d’autre part, par la valeur de la marchandise transportée (les plus gros porte-conteneurs transporteraient près de 985 millions USD de marchandise selon l’International Union of Maritime Insurance IUMI).

3.4.2 - les impacts sur les réponses aux sinistres

Le rapport IFM ⁹ indique les limites suivantes concernant les réponses en cas d’accident impliquant un navire géant :

- ✓ Les conséquences d’un sinistre majeur impliquant un paquebot ou un porte-conteneurs géant seraient aujourd’hui difficilement maîtrisables.
- ✓ Avec le gigantisme, la gestion des accidents a atteint ses limites. Ce phénomène fait émerger des problèmes de réponses plus anciens qui seraient plus importants encore en cas d’accident d’un navire géant (un porte-conteneurs de 12 000 EVP ou un paquebot de 5000 passagers par exemple). Les réponses existantes (notamment en termes de remorquage) sont compliquées et difficiles à mettre en place avec des navires de taille traditionnelle (comme ça l’a été pour le remorquage du *MSC Napoli* en 2007 dont la capacité était de 4500 EVP). Elles le seraient donc d’autant plus en cas de sinistre d’un navire géant.
- ✓ Pour les paquebots géants, il est impossible de prévoir les moyens nécessaires à l’évacuation surtout par mauvais temps. Pour illustration, de gros problèmes se sont produits lors de l’évacuation du ferry italien *Norman Atlantic* en décembre 2014 suite à un incendie au large de l’Albanie. Compte tenu des conditions météo très difficiles, Il avait

9 « Les très grands navires : questions et pistes de réponses », Institut Français de la Mer (IFM) – 2009

fallu plus de vingt-quatre heures pour évacuer les centaines de passagers et membres d'équipage. 358 passagers avaient été hélitreuillés, 11 tués et 21 disparus.¹⁰

- ✓ La structure avant des porte-conteneurs géants semble être fragile au point de les rendre difficiles à remorquer et à manoeuvrer (la proue risque même de s'arracher)
- ✓ En cas de sinistre impliquant un navire géant, la réponse devra nécessairement être apportée par plusieurs États, ce qui peut poser des problèmes de coordination des opérations et des moyens d'assistance et de sauvetage, en particulier s'il n'existe pas de plan de coopération SAR fonctionnel entre ces États.

En outre, notons que contrairement aux pétroliers, les porte-conteneurs et les paquebots ne sont pas obligés de disposer d'un dispositif de remorquage d'urgence. Il est donc très difficile et dangereux de mettre en place un remorquage en cas de sinistre (la partie la plus délicate étant de passer une remorque entre le navire sinistré et le remorqueur).

En cas d'avarie, selon l'endroit où se trouve le navire, il n'est pas toujours possible de faire venir un remorqueur (pour des raisons de disponibilité ou de distance par rapport à la côte). **Cette réalité milite pour l'instauration d'une réglementation obligeant les porte-conteneurs à s'équiper de dispositifs de dédoublement de la motorisation et de la production électrique.** Cela leur permettrait de gagner le port le plus proche en cas d'avarie et d'éviter la dérive et le sur-accident. Ces dispositifs de « retour au port en toute sécurité » (ou « Safe Return to Port ») sont imposés depuis 2010 aux navires à passagers de plus de 120 m, suite à l'adoption à l'OMI de dispositions nouvelles dans la convention SOLAS par la résolution MSC.216(82).

4- Régulation du gigantisme

4.1 - Contexte

Une régulation du gigantisme est-elle possible ? Le gigantisme se régulera-t-il par lui-même ou doit-on passer par la réglementation pour y parvenir ?

Face à ces questions, les avis divergent.

Pour certains, de nombreux facteurs conduisent à supposer que le commerce international continuera de croître, malgré les tensions économiques actuelles (**document d'information d'IUMI MSC 102/INF 2**), ce qui laisse présager une poursuite de l'accroissement de la taille des navires.

Pour d'autres, la régulation se fera soit par le marché soit par des facteurs externes (tels que les limites techniques ou les assurances). Il serait, selon eux, aujourd'hui utile de s'inspirer pour les porte-conteneurs et les paquebots de croisière, de la réglementation qui avait été instaurée pour réguler la taille des pétroliers et garantir leur sécurité.

Par ailleurs, le rapport d'étude IFM¹¹ indiquait en 2009 que la tendance au gigantisme des navires allait se poursuivre et ne serait interrompue que par l'atteinte d'un « *plafond technique* ».

Le rapport OCDE¹² indiquait, pour sa part, en 2015 que les économies permises par le gigantisme des porte-conteneurs s'amenuisent et pourraient même bientôt disparaître. Il estime que ces économies sont quatre à six fois plus faibles pour la nouvelle génération de porte-conteneurs par rapport aux générations précédentes et que ces économies résultent pour 60% de progrès technique moteur (et donc très peu d'économies d'échelle).

10 « Le sauvetage maritime de grande ampleur », Defense.gouv.fr, 22/08/2016

11 « Les très grands navires : questions et pistes de réponses », Institut Français de la Mer (IFM) – 2009

12 « The impact of Mega-Ships », OECD, 2015

4.2 - Les tendances concernant les facteurs expliquant la course au gigantisme

Comme nous l'avons vu dans le paragraphe consacré aux causes du gigantisme, le principal moteur de l'accroissement de la taille des navires réside dans la recherche d'économies d'échelle.

Matthias Becker, DG de Wärtsilä Allemagne estime que les navires géants seront toujours pertinents tant que leur grande taille permet de réduire les coûts d'exploitation.¹³

Le rapport IFM note que le gigantisme paraît irréversible du fait des économies d'échelle très élevées en période normale (de non crise). Il indique qu'elles sont et resteront un avantage déterminant pour les armateurs et qu'elles semblent protégées par les nouvelles technologies qui repoussent continuellement les seuils rendant inefficaces les investissements. L'étude note également que le gigantisme est favorisé par les gros investissements en termes d'infrastructures et d'équipement effectués par les ports et les États visant à permettre le passage et accueillir les navires géants (comme l'élargissement du canal de Panama).

Selon le document d'information de l'IUMI (MSC 102/INF.2) les « économies d'échelle » continueront vraisemblablement d'être le principe directeur de la construction et de l'exploitation des navires.

Antoine Frémont¹⁴ indique que pour maintenir ses positions, un armateur est obligé d'investir sur des navires géants et de développer son réseau « hub & spoke » (plateformes de transbordement) pour profiter des économies d'échelle. S'il ne le fait pas, un concurrent le fera et lui prendra des marchés (il s'agit du fameux dilemme du prisonnier de la théorie des jeux).

Comme nous l'avons vu, le rapport IFM identifie 2 facteurs majeurs qui nourrissent la recherche de gigantisme à savoir le coût peu élevé du pétrole et les écarts de salaires entre zones de production et zones de consommation.

Aussi, dès lors que l'un de ces facteurs serait problématique pour les armateurs, la question du gigantisme serait probablement remise en question.

4.3 - Les facteurs limitant le gigantisme

Le rapport IFM indique qu'il n'existe pas de limites techniques à la croissance de la taille des navires. L'étude pointe des limites qui seraient plus liées à des facteurs externes :

✓ Une situation économique et commerciale qui serait défavorable pour les armateurs

Une stagnation ou une récession économique qui impliquerait une chute de la demande de transport constituerait un obstacle probable au gigantisme des navires. Par ailleurs, si l'évolution des marchés conduisait à l'émergence d'une « régionalisation » des échanges (par exemple entre Amérique du Nord et du Sud, entre Europe de l'Est et Europe de l'Ouest ou entre pays asiatiques), le modèle économique des armateurs serait remis en cause.

Les navires géants ne seraient dans ce cas plus rentables et leur nombre serait amené à baisser.

Sur ce point, Lars Jensen¹⁵, PDG de SeaIntelligence Consulting note qu'après un certain point, le remplissage de la cargaison pour les plus gros navires devient difficile. Les compagnies maritimes doivent former des alliances, ce qui restreint la chaîne

13 « Container ships: is bigger always better? », www.wartsila.com, 27/12/2019

14 « Porte-conteneurs : une croissance sans fin ? », Antoine Frémont, IFSTTAR - 2019

15 « Container ships: is bigger always better? », www.wartsila.com, 27/12/2019

d'approvisionnement en opposition directe avec les tendances contemporaines de la demande.

En outre, il estime qu'avec la dispersion géographique des bassins de consommation mondiaux et des dessertes des marchandises, l'un des fondements de base du modèle économique des navires géants est aujourd'hui remis en question. En effet, les navires n'ont du sens que grâce à la massification qu'ils permettent. Celle-ci n'est possible qu'avec des bassins de consommation concentrés et des hubs à partir desquels sont distribuées les marchandises.

Par ailleurs, le rapport OCDE¹⁶ note un amenuisement des économies d'échelle procurées par les porte-conteneurs qui serait dû, pour une grande part, à l'offre excédentaire de porte-conteneurs générée par la commande massive de nouveaux porte-conteneurs géants.

✓ **Une raréfaction des compétences :**

Les limites liées à la conduite des navires géants ne sont pas négligeables. La formation et l'expérience de l'équipage sont fondamentales d'autant qu'ils doivent maîtriser des procédures et des équipements de plus en plus sophistiqués. Les officiers doivent également maîtriser les risques afin de pouvoir gérer les crises et autres défaillances, voire sinistres.

✓ **Les limites portuaires et des infrastructures :**

Paul Turret, chercheur à l'ISEMAR, indique dans un article du Point du 26/12/2015 qu'il n'existe pas de limite de taille imposée au niveau international et que ce sont des limites d'infrastructure qui freinent aujourd'hui le gigantisme.

Les principales limites portuaires et d'infrastructure sont liées :

- Aux limites de tirant d'eau ou de tirant d'air.
- Aux connexions inadaptées vers les réseaux terrestres (fer, fleuve).
- A la saturation des réseaux pour les acheminements.
- Aux problèmes d'amarrage.
- Aux espaces insuffisants pour les évitages.
- Aux capacités de manutention et de stockage inadaptées.
- Aux contraintes de prise au vent (fardage), dérive due au courant, etc

Ces freins sont particulièrement notoires car leur résolution nécessiterait de lourds investissements sur le long terme (en particulier pour les infrastructures d'accès et d'appontement en eau profonde).

16 «The impact of Mega-Ships, OECD », 2015

Le rapport IFM note que ces limites portuaires concernent beaucoup moins les navires passagers géants dans la mesure où ces derniers constituent eux-mêmes la destination des passagers.

Notons que le détroit du Danemark, par exemple, contraindrait à limiter le tirant d'eau des navires à 16 m, ce qui correspond à un navire de 400 m. En outre, le passage à une longueur supérieure à 400 m (qui semble être le standard aujourd'hui) obligerait les armateurs à utiliser des routes spécifiques impliquant des coûts plus élevés (comme le passage par le cap de Bonne espérance par exemple). Notons également que les bassins d'évitage sont calibrés pour une longueur maximale de 400 m ainsi que la taille des grues et des longueurs de quais dans les ports.

✓ La logistique des routes maritimes mondiales

La logistique des routes maritimes mondiales est également un facteur limitatif pour la taille des navires. Matthias Becker¹⁷, DG de Wärtsilä Allemagne, indique que le canal de Suez est une limite physique sur l'itinéraire Asie-Europe limitant le tirant d'eau des navires à 20 m et leur largeur à 50 m. Il estime également qu'avec 9 conteneurs empilés actuellement, il n'est physiquement plus possible de continuer un empilage des conteneurs vers le haut.

Il indique en outre que les exploitants de terminaux et les pouvoirs publics qui paient l'infrastructure souhaitent de plus en plus limiter la taille des navires, car les infrastructures portuaires et dans l'hinterland ne peuvent plus s'adapter du fait par exemple des congestions générées et du changement de nature de l'activité logistique (forts pics d'activité lors des passages au port de navires géants).

Une nouvelle tendance de diversification des activités humaines en mer et de recherche de ressources énergétiques est le concept de planification spatiale marine (Marine Spatial Planning – MSP) développé par l'UNESCO. Le développement des parcs éoliens a obligé les États à prendre en compte les différentes activités en mer et à adopter tant une politique générale¹⁸ que des règles techniques¹⁹ de façon à limiter les impacts sur la navigation maritime.

D'importants parcs éoliens se sont ainsi développés en mer du Nord et en mer Baltique. Plusieurs parcs éoliens sont également prévus au large des côtes françaises. Mais ils constituent autant de limites, si ce n'est des obstacles à la navigation. L'AIPCN a publié en 2018 un rapport complet sur l'interaction entre les parcs éoliens en mer et la navigation maritime²⁰. Parmi les différentes contraintes physiques, on retrouve la nécessité de maintenir des routes maritimes suffisamment larges pour permettre les manœuvres d'urgence d'un navire. Plus le navire est grand plus l'espace pour manœuvrer est important. On retrouve ainsi une limite à la taille admissible d'un navire par l'édification de nouvelles structures en mer. Les routes maritimes le long des parcs éoliens et les voies de navigation entre parcs sont généralement dimensionnées aujourd'hui pour un navire de 400 mètres de long, mais pas plus. Un navire plus important verrait sa liste des ports accessibles diminuées par le développement des énergies marines renouvelable (EMR) déjà bien avancées en Europe du Nord. Plusieurs indicateurs tant politiques, économiques et techniques montrent que la tendance aux EMR va se développer dans le monde. La Chine va augmenter son parc éolien dans le détroit de Taïwan notamment et d'autres projets sont envisagés. La navigation maritime va devoir prendre en compte le

17 « Container ships: is bigger always better? », www.wartsila.com, 27/12/2019

18 Voir directive 2014/89/UE du parlement européen et du conseil du 23 juillet 2014 établissant un cadre pour la planification de l'espace maritime

19 Voir Note technique signée du DAM du 11 juillet 2016 relative aux mesures de sécurité maritime applicables à la planification d'un champ éolien en mer

20 Voir MarCom Wg 161: Interaction Between Offshore Wind Farms and Maritime Navigation (2018)

46 Gigantisme des navires : Risques et impacts en cas de sinistre – Janvier 2021

développement des EMR et adapter en conséquence la taille des navires à cette nouvelle activité en mer. La planification spatiale marine devrait, si elle est appliquée dans l'esprit de l'UNESCO, obliger les différentes parties prenantes à se concerter de façon à optimiser l'usage de la mer pour chaque activité.

✓ **La survenue d'un accident majeur**

Dans un article du Point du 26/12/2015, Paul Turret (chercheur à l'Isemar) indique que le gigantisme persistera tant qu'il n'y a pas de sinistre et que les assureurs ne freinent pas ²¹.

En effet, les autorités pourraient imposer des limites à la taille des navires en cas de sinistre majeur qui impliquerait un ou des navires géants avec de graves conséquences comme :

- Un nombre très important de tués dû au gigantisme du navire. Pour un paquebot de croisière géant, le nombre énorme de personnes à bord (8 000 personnes) peut rendre impossible les opérations de sauvetage et d'évacuation
- Des montants gigantesques d'indemnisations qui mettraient en péril la solvabilité des assurances. Comme nous l'avons vu dans le paragraphe portant sur les impacts pour les assurances, le naufrage corps et biens d'un porte-conteneurs pourrait déséquilibrer le secteur des assurances maritimes et conduire à des faillites.

✓ **Les crises sanitaires :**

Les crises sanitaires peuvent être un frein au développement des paquebots de croisière. 250 paquebots ont été à l'arrêt durant la crise Covid et les conséquences économiques vont être ressenties encore dans les 5 ans à venir sur le secteur.

4.4 - Le prisme collectif, une nécessité émergente pour maîtriser l'évolution du gigantisme

Face à l'arbitrage d'investissement (investir ou non dans la construction d'un navire géant) qui est aujourd'hui l'apanage des armateurs, de plus en plus de voix s'élèvent pour intégrer une dimension collective dans les critères de décision. Cela s'entendrait en intégrant notamment l'ensemble des coûts et des impacts générés par le gigantisme (pour les états comme pour les entités publiques ou privées françaises et étrangères autres que les armateurs), notamment pour les infrastructures portuaires nécessaires pour les accueillir.

Lars Jensen, PDG de SeaIntelligence Consulting estime, par exemple, que la taille idéale des porte-conteneurs atteindra une limite économique. Il explique que d'un point de vue individuel, des navires plus gros ont du sens. Selon lui, le coût global du navire devient un peu plus cher, mais les coûts de carburant n'augmentent pas beaucoup, ce qui rend le coût par unité plus faible. En revanche, du point de vue d'un réseau mondial, Lars Jensen explique que cela n'a plus de sens.²²

Le rapport OCDE²³ préconise, par exemple, que les autorités mettent en œuvre des politiques qui permettraient de couvrir les surcoûts du gigantisme supportés par les pouvoirs publics et qui mettraient ainsi plus en avant les intérêts publics. Ces politiques renforceraient la productivité des chaînes d'approvisionnement et permettraient de plus grandes collaborations

21 « Le gigantisme des navires face aux limites de la sécurité maritime », Le point.fr, 26/12/2015

22 « Container ships: is bigger always better? », www.wartsila.com, 27/12/2019

23 The impact of Mega-Ships, OECD, 2015

régionales entre les acteurs. Le rapport indique que ces collaborations pourraient passer par l'instauration d'instances de dialogue entre les armateurs et les autres acteurs concernés.

Il ajoute que la poursuite de l'augmentation de la taille des porte-conteneurs n'est pas souhaitable, car les économies potentielles pour les armateurs semblent de plus en plus marginales alors que les coûts induits en périphérie sont de plus en plus importants (coûts liés aux infrastructures, aux équipements mais également générés par l'instauration de nouveaux navires dans les routes secondaires). En effet, le déploiement d'une centaine de navires d'une capacité de 24 000 EVP nécessiterait, selon le rapport, des investissements conséquents le long des itinéraires où ils navigueraient. Ils généreraient en plus (par effet de cascade) la conception d'unités complémentaires (de 19 000 EVP ou 14 000 EVP) sur d'autres routes maritimes (pour du « feeding » [cabotage] ou des liaisons secondaires).

Le rapport conclut que cela conduit au total à une hausse des coûts globaux de transport (intégrant les infrastructures, les équipements et les nouveaux navires déployés sur les routes secondaires).

Antoine Frémont²⁴ montre que la concentration élevée des armateurs conduit à une forte concurrence entre les ports d'une même façade maritime ou d'un pays et peut rendre ainsi inefficaces les investissements portuaires.

Cette réalité fait apparaître la nécessité croissante de raisonner de façon globale en évaluant les conséquences collectives de l'acquisition de navires géants. Il s'agit d'éviter dorénavant que les décisions de construire un navire géant ne reviennent pas qu'au seul petit groupe de compagnies du marché mondial mais qu'elles soient encadrées en prenant en compte l'ensemble des coûts et des impacts.

4.5 - Les leviers et stratégies possibles pour réguler le gigantisme

L'ensemble des avis convergent pour reconnaître que toute démarche portant sur le gigantisme des porte-conteneurs et des paquebots de croisière pourra s'envisager sur la base de mesures d'une autre nature que celles qui existaient auparavant. Elle devra également s'envisager à l'échelle internationale (OMI) et avec les armateurs pour être efficace.

Matthias Becker, DG de Wärtsilä Allemagne prédit que les porte-conteneurs seront bientôt considérés comme faisant partie d'un écosystème plus vaste qui comprend le port. Selon lui, les tailles des futurs porte-conteneurs seront déterminées en tenant compte de l'optimisation de la logistique à la fois des navires et de la terre. Elles ne seront donc pas déterminées uniquement par les capacités de conception et de construction des chantiers navals²⁵.

Le rapport d'étude IFM propose deux axes possibles pour permettre à la réglementation internationale de justifier et d'imposer des règles conduisant à réduire la taille des porte-conteneurs et des paquebots géants :

- Garantir la sécurité et les performances environnementales des navires ;
- Garantir la possibilité de mener des opérations de sauvetage sur ces navires ;

Ce deuxième motif semble être aujourd'hui problématique puisqu'il paraît impossible d'évacuer un paquebot de plus de 5000 passagers et très difficile de garantir le remorquage d'un navire géant.

La survenue d'un sinistre impliquant un navire géant serait très probablement suivie de la mise en place d'une réglementation imposant des contraintes sur la taille des navires.

Notons que la Chine a été amenée, en 2015, à interdire temporairement, l'accès à ses ports pour les navires de commerce type Valemax de la société brésilienne VALE (d'une capacité

24 « Porte-conteneurs : une croissance sans fin ? », Antoine Frémont, IFSTTAR - 2019

25 « Container ships: is bigger always better? », www.wartsila.com, 27/12/2019

de 350 000 tonnes). Le ministère du Commerce chinois avait justifié cette décision par des raisons de sécurité en considérant que les ports chinois n'étaient pas prêts à accueillir de si gros navires.

Après de longues tractations entre l'armateur brésilien et l'Etat chinois, la réglementation a été revue en fixant la capacité maximale autorisée pour l'accès aux ports chinois à 400 000 tonnes. Tout dépassement des limites de tailles imposées doit être soumis à autorisation des autorités chinoises. Le Code de conception de l'aménagement général des ports maritimes chinois a ainsi été modifié pour y inclure les navires de 400 000 tonnes, au lieu de l'ancienne limite de 350 000, permettant ainsi à Valemax de faire escale légalement dans les ports chinois.

A l'instar de la Chine, la Commission européenne aurait la possibilité, si des volontés politiques s'affirmaient, d'imposer une limite maximale similaire aux porte-conteneurs sur l'itinéraire commerciale Extrême orient – Europe.

Par ailleurs, le rapport OCDE²⁶ a lui, formulé 5 recommandations sur les politiques à mettre en place face au gigantisme :

(1) Décider de l'accueil de navires géants sur la base d'une analyse coûts/bénéfices pour les acteurs et la société :

Les États et les ports prennent souvent des décisions qui semblent positives à leur échelle (individuellement) mais qui peuvent se révéler préjudiciables au niveau collectif si l'on compare les avantages économiques globaux (pour les ports, les expéditeurs, les importateurs, etc) aux coûts générés (en équipements, infrastructures, investissements générés).

(2) Aligner les incitations publiques de façon à couvrir les coûts globaux générés par le gigantisme :

Il s'agirait de réorienter de façon pertinente les subventions qui procurent des fonds publics au transport maritime de conteneurs sans pour autant couvrir l'ensemble des coûts générés par les impacts du secteur. Ceci pourrait passer par des mesures telles que :

- Instaurer des droits de port dissuasifs pour l'accueil de navires géants : via des mécanismes permettant d'établir des frais d'entretien portuaire (dragage etc) aux utilisateurs selon la taille des navires,
- Clarifier l'application des règles en matière d'aides gouvernementales au secteur portuaire et accroître la transparence financière du secteur portuaire afin d'éviter que les fonds publics couvrent des investissements privés,
- Lier les aides publiques aux engagements des acteurs à contribuer aux coûts annexes générés par les navires géants (tels que les besoins de dragage supplémentaire).

(2) Soutenir les ports pour améliorer la productivité et l'innovation de la chaîne d'approvisionnement et optimiser l'usage des équipements publics :

- Aide à l'Innovation, au développement technique, à la formation et à la montée en compétences, aux nouvelles organisations du travail pour plus de flexibilité,
- Incitations pour optimiser l'utilisation des infrastructures (ex. : acheminements camions pendant la nuit ou le weekend),
- Désengorger les zones portuaires vers des zones de stockage dans les hinterlands,

26 The impact of Mega-Ships, OECD, 2015

- Autoriser des modes de transport plus massifs vers les hinterlands (ex. : trains plus longs, gerbage camions plus gros, voie d'eau).

(3) Développer des collaborations au niveau régional et inter-ports :

Les autorités publiques (chargées de la régulation) devraient coopérer et se coordonner autour d'une planification stratégique de la même façon que le font aujourd'hui les quelques principaux armateurs du secteur. Cela permettrait de renforcer de façon collective le pouvoir de négociation des acteurs des chaînes logistiques terrestres.

Exemple de collaborations qui pourraient être envisagées :

- Réglementation de la concurrence et de la régulation de la taille des navires,
 - Plus de coordination entre les autorités portuaires sur le développement et les investissements portuaires qu'ils réalisent,
 - Une planification concertée de façon à concentrer vers un nombre restreint de ports maritimes les investissements de desserte (pour les relier aux hinterlands). Ceci pourrait conduire à restreindre le nombre de ports maritimes principaux (dans le réseau transeuropéen de transport (RTE-T) par exemple (programme de développement des infrastructures de transport de l'Union européenne arrêté par le Parlement et le Conseil européen.).
- (4) Instaurer une instance de dialogue et d'échanges entre les armateurs et les autres intervenants du secteur (gouvernements, régulateurs, autorités portuaires et autres acteurs). Elle permettrait d'encadrer les projets d'acquisition de navires géants exprimés par les armateurs (qui aujourd'hui décident seuls de leur investissement). Il s'agirait donc de rendre partiellement collective la décision d'investissement de navires géants compte tenu des coûts périphériques générés (supportés par les pouvoirs publics).

En outre, en complément des mesures préconisées par les rapports d'étude OCDE et IFM, il pourrait être pertinent d'étudier des mesures favorisant le développement de trafics intracontinentaux. Les navires géants auront toujours un avantage sur les longues distances (trans océaniques) du fait des énormes économies d'échelle qu'ils permettent. Ces avantages sont beaucoup plus faibles sur des flux intracontinentaux. Ils pourraient même être encore moins importants en cas de contraintes sur les émissions de polluants pour ces trafics intracontinentaux.

En outre, les transports maritimes intracontinentaux ne pourront être développés qu'au prix de contraintes fortes imposées sur le transport routier pour permettre le report modal.

4.6 - Exemple de régulation du gigantisme dans le secteur des pétroliers

Le secteur des pétroliers est un exemple particulièrement intéressant en matière de régulation. La taille maximale des navires a en effet diminué.

Les pétroliers en charge du transport de brut ultra larges (ULCC) se sont développés dans les années 1970 avec des capacités de plus de 500 000 tpi et de 3,7 millions de barils. Une grande partie de ces navires géants ont été démantelés ou reconvertis dans les années 80 pour 3 raisons essentielles :

- ✓ Economiques : les crises pétrolières de 1973 et 1979 ont fait chuter la demande de pétrole et ainsi rendu ces navires géants trop chers à entretenir.
- ✓ Environnementales : plusieurs catastrophes entre 1978 et 1990 ont généré des déversements d'hydrocarbure qui ont poussé les autorités à imposer les doubles coques, ce qui a conduit à la destruction des navires géants à simple coque.
- ✓ Infrastructure : la taille géante de ces pétroliers (dont le tirant d'eau était de 20 m) rendait très difficile voire impossible leur accès à plusieurs ports et détroit.

En outre, il serait utile de s'inspirer de la réglementation appliquée au secteur des pétroliers, car elle présente une avance indéniable sur la maîtrise du risque. Il serait par exemple opportun d'appliquer aux porte-conteneurs et aux paquebots :

- ✓ L'obligation de disposer d'un dispositif de remorquage d'urgence (règle obligatoire pour les pétroliers de plus de 20 000 tonnes),
- ✓ Une cartographie des risques pour la navigation (zones accidentogènes) le long des corridors empruntés par les navires géants et la mise en place de moyens d'intervention d'urgence à proximité des zones à risques (comme les détroits par exemple) ainsi que la mise en place de zones alternatives de refuge.

Partie 3 : Gigantisme : préconisations pour maîtriser les risques et limiter les impacts en cas de sinistre

1- Les mesures d'accompagnement possibles pour prévenir les risques en mer

1.1 – Les pistes proposées par le rapport IFM ²⁷

Le rapport a formulé des préconisations visant à maîtriser et réduire les risques liés au gigantisme. Ces recommandations portent sur le long terme mais également sur le court terme.

Marc CHEVALLIER²⁸ a piloté l'étude réalisée par l'IFM en 2009. Nous l'avons contacté afin de repérer les mesures préconisées par le rapport qui seraient toujours d'actualité aujourd'hui.

✓ *Les préconisations de l'étude pour le long terme*

- Mener une étude probabiliste (étude de risques) qui évaluerait la sécurité des navires dans les environnements maritimes très spécifiques (évaluation des risques notamment sur des zones de trafic dense) ;
- Impliquer les armateurs concernés par les zones concernées en partageant avec eux les conclusions de cette étude et ainsi obtenir de leur part des plans d'actions ;
- Renforcer la transparence des armateurs pour connaître leurs pratiques en matière de gestions des risques et de prévention des chutes de conteneurs.

✓ *Les préconisations de l'étude pour le court terme*

- Pour prévenir les sinistres :
 - Rendre le pilotage hauturier obligatoire dans certaines zones (selon des critères de dangerosité à déterminer dont le gigantisme) ;
 - Organiser les procédures de validation des compétences pour les équipages de navires géants qui n'ont pas l'expérience de navigation sur ce type de navires ;
 - Adapter la vitesse des navires en transit dans certains passages ou détroits ;
 - Dédier (alternativement ou complémentirement) des [voies de navigation] à certaines vitesses ;
 - Limiter les passages de navires dans les zones et les moments à risques ;
 - Rendre obligatoire la redondance des systèmes vitaux ;
 - Rendre obligatoire la présence de 2 veilleurs en passerelle (notamment dans les zones à risques) ;
 - Interdire peut-être même le passage dans les zones très à risques (comme le détroit du Pas-de-Calais par exemple) ;
 - Développer les grues et portiques équipés de systèmes de pesée ;

27 « Les très grands navires : questions et pistes de réponses », Institut Français de la Mer (IFM) – 2009

28 Institut Français de la Mer Occitanie (IFM)

- Contrôler la bonne fréquence d'application des d'exercices de simulation de crises (notamment dans les paquebots) ;
 - Baliser les zones d'évitage des navires géants (pour éviter les collisions).
- Pour améliorer les réponses aux sinistres
- Imposer aux commandants d'effectuer les procédures de secours avant de quitter le navire et d'emporter les documents nécessaires à l'organisation des secours (plan de chargement, emplacement du carburant, détail sur les marchandises, etc) ;
 - Améliorer la coordination des moyens de réponses le long des côtes.

1.2 – Les préconisations issues des échanges avec les acteurs du secteur maritime

Par ailleurs, nos échanges et entretiens nous ont conduits aux préconisations suivantes pour limiter les risques liés au gigantisme :

- ✓ Renforcer les normes de construction,
- ✓ Renforcer les normes de sécurité (incendie/assèchement/Safe return to port)
- ✓ Renforcer les moyens d'évacuation (paquebots)
- ✓ Garantir les formations spécifiques aux équipages concernés

Il faut ici distinguer les formations théoriques et pratiques dont tous les marins doivent s'affranchir dans des organismes à terre afin de pouvoir naviguer, et la formation spécifique reçue à bord pour connaître le navire.

Tout marin doit être titulaire, pour travailler sur un navire, de brevet/certificat STCW ("Standard Training certification and watchkeeping" adopté par la Convention internationale sur les normes de formation des gens de mer, de délivrance des brevets et de veille de l'OMI). Cette base théorique est indispensable et respectée par les navigants/armateurs. Cependant, en embarquant sur un navire, le Code ISM (code international de la gestion de la sécurité adopté par l'OMI) impose que ce même marin doit recevoir une formation spécifique, par les officiers du bord, lui montrant les différents dispositifs de sécurité présents sur le navire ainsi que les différentes procédures de sécurité propres au navire. Ce deuxième volet de formation semble problématique car souvent insuffisamment dispensé. Par ailleurs, la présence à bord de parfois plus de 30 nationalités différentes compliquent également la communication en cas de crise. Si une maîtrise sommaire de l'anglais suffit pour le travail quotidien, ce n'est pas forcément le cas en situation de risque impliquant un stress et nécessitant l'utilisation d'un vocabulaire plus technique, d'autant plus qu'en cas de panique, on communique plus facilement dans sa langue maternelle. Par ailleurs, les contraintes commerciales actuelles imposées par les armateurs laissent peu de temps à la formation et à l'entraînement des équipages.

- ✓ Mettre en place des règles de manœuvrabilité (dimensionnement de la motorisation – appareil de manœuvre spécifique)
- ✓ Imposer au-delà de 500 UMS, la dotation en équipement médical et en médicaments selon le nombre de passagers (ce qui n'est pas imposé par la réglementation actuelle) et garantir la présence à bord d'un nombre suffisant de personnel médical formé pour les utiliser.

- ✓ Envisager l'embarquement d'un ou de plusieurs infirmiers sur certains navires à passagers en plus du médecin (si certaines compagnies le font déjà aujourd'hui, ce n'est pas une obligation).
- ✓ En cas de sinistre impactant un navire géant, garantir la présence de zones de refuge adaptées à proximité pour les opérations de renflouement, de réparation ou de démantèlement (prévoir ces zones le long des principaux corridors maritimes). Notons que cette mesure est prévue dans les plans d'urgence (ORSEC maritime en France) que chaque État doit normalement mettre en œuvre. Il s'avère qu'elle est difficile à appliquer avec des navires de taille normale, elle le serait donc d'autant plus pour un navire géant.
- ✓ Imposer des dispositifs de remorquage d'urgence aux porte-conteneurs et aux paquebots et plus généralement aux navires d'une certaine taille.
- ✓ Envisager des mesures de retour au port en toute sécurité - safe return to port - (avoir les moyens de propulsion doublés et installés dans des locaux séparés transversalement et longitudinalement) pour les porte-conteneurs. Cette mesure pourrait s'appliquer plus généralement aux navires d'une certaine taille (c'est déjà le cas pour les navires à passagers d'une longueur supérieure à 120 m).
- ✓ Mettre en place de la transparence sur le reporting des conteneurs perdus en mer et les pollutions engendrées par les armateurs. L'EMSA dispose d'une base de données, mais elle est anonyme.

2- Les mesures d'accompagnement possibles pour limiter les impacts en cas de sinistre impliquant un navire géant

Selon Stéphane Pousset (Pilote de la Loire), l'enjeu majeur de la réponse en cas de sinistre est souvent d'éviter que le navire sinistré ne s'échoue sur la côte du fait de l'absence de propulsion. C'est pourquoi il préconise les deux mesures suivantes :

- ✓ *Obliger les armateurs, à partir d'une certaine taille de navire, de prévoir une propulsion de secours* ainsi que des installations techniques de secours utilisables en cas d'avarie de la propulsion (afin de pouvoir manœuvrer le navire et d'éviter sa dérive dans la houle sans propulsion) ou d'avarie électrique (pour garantir l'usage des toilettes, de la climatisation etc). Stéphane Pousset note que la double propulsion a été abandonnée pour des raisons de coûts.
- ✓ *Mieux dimensionner les ancres et lignes de mouillage des navires géants* car elles s'avèrent sous dimensionnées en cas d'urgence. Elles mériteraient, selon Stéphane Pousset, d'être plus imposantes pour garantir un mouillage efficace du navire géant en cas de sinistre. Même si la Norvège dispose des moyens de sauvetage les plus importants au monde (la plus grande flotte de remorqueurs et de moyens aériens), le sauvetage du navire de croisière *Viking Sky* en 2019 (qui avait été victime d'une avarie moteur dans des eaux périlleuses au large de la Norvège) a été largement facilité par le mouillage de ses ancres qui étaient parfaitement adaptées, ce qui a permis la réalisation des manœuvres nécessaires.

Notons que quand un navire perd le contrôle de sa machine, il perd également une partie de sa production électrique et de sa propulsion, ce qui peut rendre davantage laborieux le travail de lutte contre l'incendie et favoriser l'évolution vers un sinistre de grande ampleur (ça a été le cas par exemple pour le navire de croisière *Le Boréal* de la compagnie du Ponant. Il a dû être

évacué le 18 novembre 2015 en raison d'un gros incendie d'origine technique qui s'est produit alors qu'il naviguait au large des îles Malouines. Cet exemple a montré l'impératif pour ce type de navires d'être équipé d'un dispositif de retour au port en toute sécurité (safe return to port) .

Par ailleurs, pour limiter les impacts sur l'environnement en cas de sinistre, il pourrait être imposé aux navires géants d'être équipés de dispositifs de pompage [des soutes] embarqués. Certains navires de la CMA-CGM sont aujourd'hui dotés d'une installation fixe et accessible de pompage des soutes en cas de naufrage. Ce dispositif vise à éviter l'apparition de marées noires en cas de sinistre.

CONCLUSION GENERALE

A – Le constat : la sinistralité et les risques liés au gigantisme

L'analyse des données disponibles depuis 2009, sur la sinistralité réelle, notamment du Cèdre, ont montré que la majorité des sinistres correspond à des collisions et que la cause principale réside dans Les conditions météorologiques. En revanche, le coût global est plus lié au type d'avarie

Les différents types de frais et de parties prenantes ont été mis en évidence : dégâts aux bateaux, pertes de marchandises, secours, pollution.

Le faible nombre de données d'accidentologie ne permet pas de mettre en évidence des spécificités aux bateaux de grande dimension, au-delà de l'augmentation des enjeux et des coûts en fonction de la taille du navire.

En complément une analyse bibliographique a permis de préciser les conséquences possibles et les risques du gigantisme, analysées dans de nombreux rapports français ou internationaux depuis une quinzaine d'années.

En définitive, les principales problématiques posées par le gigantisme des porte-conteneurs et des paquebots de croisière portent sur les risques liés aux sinistres, même si globalement leur nombre est en baisse :

- Les montants des dépenses gigantesques exposées (avec des risques de déstabilisation du secteur des assurances maritimes en cas de sinistre majeur)..
- Les risques de distorsion de concurrence et de concentration des acteurs de la chaîne logistique (avec impacts négatifs sur les prix) dus à l'oligopolisation du marché du transport maritime de conteneurs facilitant les ententes entre armateurs.
- La difficulté des opérations d'évacuation des passagers.
- Le remorquage de ces navires géants.
- Le risque de chute de conteneurs en mer.
- Le risque de pollution en raison des grandes quantités de carburants dans les soutes de ces navires.

Il est à noter que ces risques et dépenses augmentent plus vite que la taille du navire, mais surtout, leur démesure pourrait conduire à des impossibilités de réponses satisfaisantes (assurance, pollution, évacuation)D'autres aspects que la sécurité sont également mis en évidence

- la nécessité d'augmenter la taille des infrastructures portuaires
- la nécessité de nouveaux navires pour les routes secondaires non desservies par les navires géants
- le gain de productivité par économie d'échelle lié au gigantisme, qui semble cependant s'amenuiser pour les tailles maintenant atteintes, et qui serait plus faible voire inexistant si on intégrait l'ensemble des coûts collectifs ne relevant pas de l'armateur.

B - Les perspectives : évolution et régulation du gigantisme

➤ **L'évolution future** est incertaine et conduit à des analyses divergentes des experts. En effet, le commerce international pourrait continuer à croître et il n'y a pas de limite technologique évidente à un accroissement futur de la taille, sous l'effet de la concurrence. Cependant, d'autres facteurs peuvent influencer cette évolution : les facteurs économiques si la rentabilité du gigantisme s'érode, les difficultés d'assurance, les investissements lourds sur les infrastructures ou les facteurs réglementaires si les politiques évoluent en faveur d'une plus grande prise en compte des risques.

➤ **Les moyens de réduction des risques**

L'étude documentaire et les entretiens menés pour cette étude ont mis en lumière plusieurs pistes pour maîtriser les risques et limiter les impacts en cas de sinistre via notamment des mesures opérationnelles :

✓ Pour prévenir les sinistres : en imposant par exemple le pilotage hauturier, la validation des compétences et des formations des équipages de navires géants, en balisant les zones d'évitage des navires géants, en renforçant les normes de construction et de sécurité

✓ Pour améliorer les réponses aux sinistres : en mettant en place des procédures de collecte des documents du navire avant évacuation, en coordonnant les moyens de réponse le long des côtes, en imposant aux porte-conteneurs géants des dispositifs de remorquage d'urgence et de retour au port en sécurité (safe return to port)

✓ Pour limiter les impacts en cas de sinistre impliquant un navire géant : en rendant obligatoire une propulsion de secours à partir d'une certaine taille de navire, en redimensionnant les ancrages et les lignes de mouillage pour les navires géants.

➤ **Les moyens de la régulation**

Le risque d'impossibilité d'évacuation des passagers pour un paquebot de croisière géant et d'impossibilité de remorquage en cas d'avarie ou de sinistre pour un navire géant pourraient être des leviers pour imposer une réglementation de leur taille.

Face à ces risques et à ces enjeux, l'instauration d'un système intégrant les conséquences collective dans les décisions de construction et d'acquisition d'un navire géant est de plus en plus affirmée. Elle intégrerait dans le processus de décisions d'investissement une analyse coûts / bénéfices comportant l'ensemble des coûts et impacts générés par le navire géant pour le propriétaire mais également, pour les pouvoirs publics et les collectivités en termes d'infrastructures, de prévention et de lutte contre les pollutions en cas de sinistre, et pour les autres agents économiques privés comme la pêche et les exploitations de conchyliculture dont l'activité serait menacée en cas de sinistre.

Concrètement, les pouvoirs publics pourraient utiliser plusieurs leviers :

- instaurer des instances de dialogues entre les parties prenantes, comme le préconise l'OCDE,
- établir des réglementations imposant que les nouveaux navires garantissent la sécurité, les performances environnementales et la faisabilité des opérations de sauvetage,

- limiter l'accès aux ports, par un tonnage maximum ou par les droits de port,
- renforcer la coordination des autorités portuaires et la planification des investissements concernant les infrastructures

La réglementation imposée aux navires pétroliers dans le passé, pour des raisons environnementales et économiques, est un exemple de régulation ayant permis la diminution de la taille maximale de ces navires

Les économies d'échelle générées par le gigantisme des navires ont fortement pesé sur le modèle économique mondial très lié au transport maritime. Il est à craindre que les intérêts économiques en jeu ne permettent pas de faire évoluer les positions par des actions uniquement menées à l'OMI. Une action concertée devrait donc prendre en compte les impératifs de sécurité en mer (tant pour les personnes, l'environnement que le trafic de marchandises) discutés à l'OMI avec les orientations économiques mondiales discutées à l'OMC.

Au final, le gigantisme des navires met en évidence le dilemme rentabilité / sécurité qui justifie l'interventionnisme des États à travers la réglementation dont la finalité est de garantir l'intérêt collectif et la préservation de l'environnement.

ANNEXES

ANNEXE 1 : Ressources **Ouvrages et articles**

INSTITUT FRANCAIS DE LA MER. Les très grands navires : questions et pistes de réponses, 2009.

OECD, The Impact of Mega-Ships, 2015

Ecole Nationale de la Marine Marchande de Marseille, Porte-conteneurs géants, dangers et exploitation, mémoire de fin d'études, Matthieu Courtois, 2008

ALLIANZ GLOBAL CORPORATE & SPECIALTY (AGCS), Safety and shipping review 2019

AGCS – Global Claims

IUMI – Stats report

IUMI – MSC 102/INF.2 Information on insurance related economic aspects associated with containership fires

IUMI – MSC 102/INF.3 Analysis of current safety regulations concerning fire-fighting on board containerships

LLOYD'S – The challenges and implications of removing shipwrecks in the 21st century

LLOYD'S – Realistic Disaster Scenarios January 2020

BUREAU VERITAS – Main changes in BV rules for steel ships,

PORT TECHNOLOGY – MSC's mega vessel given new fire safeties notation

Atlas économique de la mer, 2016

IFSTTAR - « Porte-conteneurs : une croissance sans fin ? », Antoine Frémont, 2019

Internet

<https://www.vigipol.org/2-vigipol/186-grande-america-une-illustration-concrete-au-large-de-la-bretagne-du-risque-d-incendie-pointe-par-vigipol.html>

<https://www.atlas-mag.net/article/securite-et-transport-maritime>

<http://www.journalmarinemarchande.eu/enquete/le-defi-de-tous-les-nouveaux-risques>

https://portsetcorridors.com/2020/assurances-porte-conteneurs-rouliers/?utm_source=Newsletter%2017%20juillet&utm_medium=NL%2017%207%202020

<https://www.usinenouvelle.com/article/le-porte-conteneurs-bougainville-le-plus-grand-navire-de-la-compagnie-francaise-cma-cgm-inaugure.N355034>

<https://www.wartsila.com/twentyfour7/innovation/container-ships-is-bigger-always-better>

https://www.lepoint.fr/societe/le-gigantisme-des-navires-face-aux-limites-de-la-securite-maritime-26-12-2015-2005301_23.php#

<https://www.lecourriercauchois.fr/actualite-254733-le-havre-escale-inaugurale-d-un-porte-conteneurs-geant-des-mers>

<https://www.defense.gouv.fr/actualites/articles/sauvetage-en-mer-5-5-le-sauvetage-maritime-de-grande-ampleur>

ANNEXE 2 : Liste des acteurs interrogés

ORGANISME	Personnes interrogées	Observations
Cedre	Corinne CAROFF	Centre de documentation, de recherche et d'expérimentations sur les pollutions accidentelles des eaux
Armateurs de France	Nelly Grassin	
Fortune de mer	Gaël PINSON	
CESAM	Clémence KAGHAZKANANY	Comité d'Études et de Services des Assureurs Maritimes et Transports
IFSTTAR	Antoine FREMONT	Institut français des sciences et technologies des Réseaux
Cedre	Ivan Calvez	
Pilote de la Loire	Stéphane Pousset	
Surfrider	Antidia CITORES	Organisme non gouvernemental
Institut Français de la Mer	Marc CHEVALLIER	
CEREMA	Jean Charles CORNILLOU	Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement
CEREMA	Gaëlle NASSIF	
CEREMA	Baptiste PANHALEUX	



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Cerema

CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN