

UNIVERSITÉ D'AIX-MARSEILLE
FACULTÉ DE DROIT ET DE SCIENCE POLITIQUE

PÔLE TRANSPORTS
CENTRE DE DROIT MARITIME ET DES TRANSPORTS

LA SÉCURITÉ DU NAVIRE UTILISANT LE GNL COMME COMBUSTIBLE

Mémoire pour l'obtention du Master 2 Droit et
Management des Activités maritimes

par

Pierre-Antoine Rochas

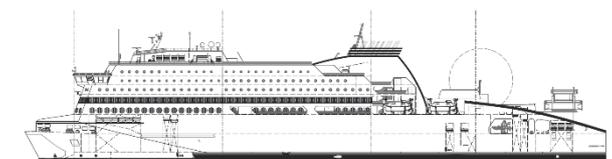
Sous la direction de :

Cyril BLOCH

Professeur à l'Université d'Aix-Marseille

Valérie MARZIN

Responsable Contrôle Sécurité Navires
et Réglementation, *Brittany Ferries*



Année universitaire 2018-2019

R

EMERCIEMENTS

En premier lieu j'adresse mes remerciements à Madame Valérie MARZIN, qui fut dès les débuts de ce travail un soutien constant et une lectrice avisée. Durant mon année en apprentissage au sein de la compagnie *Brittany Ferries*, elle n'a cessé d'aiguiser ma curiosité maritime et mon intérêt pour la sécurité des navires. Aussi je lui suis reconnaissant pour sa patience et ses conseils qui n'auront pas manqué d'éclairer la rédaction de ce mémoire.

Je remercie également mes collègues au sein de la compagnie *Brittany Ferries*, en particulier Madame Isabelle OLIER-MESCAM et Monsieur Martin BOUTON, pour leur collaboration et leur bienveillance, ainsi que Monsieur le Professeur Cyril BLOCH et Maître Christophe THELCIDE pour la qualité de leurs enseignements et de leurs conseils.

Je tiens par ailleurs à remercier Messieurs Damien CHEVALLIER, Vincent COQUEN et Daniel EDET pour leur concours à cette étude et le temps qu'ils m'ont accordé lors d'entretiens et d'échanges afin d'approfondir la qualité de mes travaux, ainsi que Monsieur le Professeur Patrick CHAUMETTE, pour avoir accepté de publier un extrait choisi de ce mémoire dans la revue *Neptunus*.

Je remercie enfin ma famille, spécialement mes parents pour leur soutien de chaque instant.

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	1
PARTIE 1 – LA SUPERVISION OPPORTUNE DE LA CONSTRUCTION DU NAVIRE AU GNL PAR L’ARMATEUR	13
Titre 1 – L’appropriation par l’armateur des normes de conception du navire au GNL.....	15
Chapitre 1 – La détermination de la réglementation applicable à la conception du navire au GNL.....	15
Chapitre 2 – L’articulation des règles applicables à la conception du navire au GNL	29
Titre 2 – La participation centrale de l’armateur au contrôle de la construction du navire au GNL.....	41
Chapitre 1 – L’implication spécifique de l’armateur dans le suivi du chantier du navire au GNL	41
Chapitre 2 – L’intervention contrôlée de l’armateur lors de la mise en service du navire au GNL.....	53
PARTIE 2 – L’ADAPTATION NÉCESSAIRE DES PRATIQUES D’EXPLOITATION DE L’ARMATEUR À LA SPÉCIFICITÉ GAZ	63
Titre 1 – La confirmation de l’armateur comme acteur essentiel de la sécurité du navire	65
Chapitre 1 – La gestion opérationnelle de la sécurité du navire au GNL par l’armateur	66
Chapitre 2 – La gestion structurelle de la sécurité par l’armateur du navire au GNL	79
Titre 2 – L’avènement de l’armateur comme acteur de la sécurité portuaire	93
Chapitre 1 – Le rôle étendu de l’armateur pour assurer la sécurité du soutage de GNL	93
Chapitre 2 – L’adaptation du rôle de l’armateur au sein de l’interface terre-mer.....	109
CONCLUSION.....	125

T ABLE DES ABRÉVIATIONS ET SIGLES

ABS	American Bureau of Shipping
<i>ADMO</i>	<i>Annuaire de Droit Maritime et Océanique</i>
AESM/EMSA	Agence Européenne pour la Sécurité Maritime (European Maritime Safety Agency)
AIE	Agence Internationale de l'Énergie
AMDE	Analyse des Modes de Défaillance et de leurs Effets
BIMCO	Baltic and International Maritime Council
Sub-Committee/Sous-comité BLG	Sub-Committee on Bulk Liquid and Gases (Sous-comité sur les vrac liquides et les gaz)
Sub-Committee/Sous-comité CCC	Sub-Committee on Carriage of Cargoes and Containers (Sous-comité du transport des cargaisons et des conteneurs)
CCS	Commission Centrale de Sécurité
CESA	Community of European Shipyard's Association (Communauté des associations européennes de chantiers navals)
CESE	Conseil Économique, Social et Environnemental
CNUCED	Conférence des Nations Unies sur le Commerce et le Développement
Sub-Committee/Sous-comité DE	Sub-Committee on Ship Design and Equipment (Sous-comité de la conception et de l'équipement du navire)
<i>DMF</i>	<i>Droit Maritime Français</i>
DNV	Det Norske Veritas
DNV GL	Det Norske Veritas – Germanischer Lloyd
ECA	Emission Control Area
EEDI	Energy Efficiency Design Index
Certificate/Certificat EIAPP	Engine International Air Pollution Prevention Certificate (Certificat international de prévention de la pollution de l'atmosphère par les moteurs)
EVP	Équivalent Vingt Pieds
GES	Gaz à Effet de Serre
GIEC	Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat
GNL/LNG	Gaz Naturel Liquéfié (Liquefied Natural Gas)
GPM	Grand Port Maritime
HSC	High-Speed Craft
HSSC	Harmonised System of Survey and Certification
IACS	International Association of Classification Societies
IADC	International Association of Dredging Companies

Certificate/Certificat IAPP	International Air Pollution Prevention Certificate (Certificat international de prévention de la pollution de l'atmosphère)
<i>Ibid.</i>	<i>Ibidem</i>
ICS	International Chamber of Shipping
<i>Id.</i>	<i>Idem</i>
Certificate/Certificat IEE	International Energy Efficiency Certificate (Certificat international relatif au rendement énergétique)
Code/Recueil IGF	International Code of safety for ship using Gases or other low-flashpoint Fuels (Recueil international de règles de sécurité applicables aux navires qui utilisent des gaz ou d'autres combustibles à faible point d'éclair)
Code/Recueil IGC	International Code for the construction and Equipment of ships carrying liquefied Gases in Bulk (Recueil international de règles relatives à la construction et à l'équipement des navires transportant des gaz liquéfiés en vrac)
IHM	Inventory of Hazardous Materials
Code IMDG	International Maritime Dangerous Goods Code (Code maritime international des marchandises dangereuses)
<i>IMO News</i>	<i>International Maritime Organization News</i>
<i>Annales de l'IMTM</i>	<i>Annales de l'Institut Méditerranéen des Transports Maritimes</i>
Certificate/Certificat IOPP	International Oil Pollution Prevention Certificate (Certificat international de prévention de la pollution par les hydrocarbures)
IPTA	International Parcel Tankers Association
ISEMAR	Institut Supérieur d'Économie Maritime
Code ISM	International Safety Management Code (Code international de gestion de la sécurité)
ISO	International Organization for Standardization (Organisation internationale de normalisation)
Code ISPS	International code for the Security of Ships and Port facilities (Code international pour la sûreté des navires et des installations portuaires)
ITF	International Transport Workers's Federation (Fédération internationale des ouvriers du transport)
<i>JORF</i>	<i>Journal Officiel de la République Française</i>
<i>JOUE</i>	<i>Journal Officiel de l'Union Européenne</i>
LGDJ	Librairie Générale de Droit et de Jurisprudence
Convention MARPOL	International Convention for the prevention of pollution from ships (Marine Pollution) (Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires)
MED	Marine Equipment Directive
MEPC	Marine Environment Protection Committee
MoU	Memorandum of Understanding
MV	Motor Vessel

MRV	Monitoring, Reporting and Verification
MSC	Maritime Safety Committee
NECA	Nitrogen Emission Control Area
OCIMF	Oil Companies International Maritime Forum
OMI/IMO	Organisation Maritime Internationale (International Maritime Organization)
<i>Op. cit.</i>	<i>Opere citato</i>
PUAM	Presses Universitaires d'Aix-Marseille
PUF	Presses Universitaires de France
PUR	Presses Universitaires de Rennes
<i>RFDA</i>	<i>Revue Française de Droit Administratif</i>
<i>RIDE</i>	<i>Revue Internationale de Droit Économique</i>
RPM	Règlement pour le transport et la manutention des matières dangereuses dans les ports maritimes
Charte SAILS	Sustainable Actions for Innovative and Low-impact Shipping
Sub-Committee/Sous-comité SDC	Sub-Committee on Ship Design and Construction (Sous-comité de la conception et de la construction du navire)
SECA	Sulphur Emission Control Area
SEEMP	Ship Energy Efficiency Management Plan
SGMF	Society for Gas as a Marine Fuel
Convention SOLAS	International Convention for the Safety Of Life At Sea (Convention internationale sur la sauvegarde de la vie humaine en mer)
SRtP	Safe Return to Port
Code STCW	International Code on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers (Code international sur les normes de formation des gens de mer, de délivrance des brevets et de veille)
Convention STCW	International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers (Convention internationale sur les normes de formation des gens de mer, de délivrance des brevets et de veille)
Convention STCW-F	International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Fishing Vessel Personnel
TFUE	Traité sur le Fonctionnement de l'Union européenne
UE	Union européenne
UJB	Unité de Jauge Brute
UMM/WMU	Université Maritime Mondiale (World Maritime University)
USCG	United States Coast Guard

I NTRODUCTION

“The world needs a sustainable and efficient shipping industry to keep the wheels of our global society in motion. And the world needs shipping to be safe”¹

Kitack LIM

GNL. Pour qui s'intéresse à l'actualité maritime ces trois lettres ne sont pas inconnues tant aujourd'hui, les observateurs avertis accordent une attention croissante à l'utilisation du gaz naturel liquéfié comme combustible pour les navires. Cet intérêt est justifié, et la curiosité dont le GNL fait l'objet ne traduit que l'essor d'un nouveau paradigme pour le *shipping* : celui d'une industrie maritime durable guidée par le progrès. Le progrès technologique au service de la protection de l'environnement tout d'abord, est devenu une réalité mondiale, quoique récente. Cette réalité est guidée par un projet à long terme pour notre société globalisée. Le progrès technologique au service de la sécurité des personnes et des biens en mer ensuite, constitue une préoccupation ancienne dont il importe aujourd'hui de questionner les fondements, la teneur, et la portée. Par ses mots, Kitack LIM, Secrétaire général de l'Organisation maritime internationale (OMI), illustre toute la nécessité de ce progrès technologique dont l'industrie maritime doit être autant la bénéficiaire que l'instigatrice éclairée.

L'adoption du GNL comme combustible pour les navires, constitue à bien des égards un progrès technologique essentiel pour réduire l'impact du *shipping* sur l'environnement, et cette dynamique doit également satisfaire à la nécessité d'activités sûres en mer et dans les ports. Dans la continuité des affirmations du Secrétaire général de l'OMI, ce mémoire entend proposer une étude détaillée des exigences d'une utilisation sûre du GNL comme combustible marin. Il convient au préalable de définir le périmètre de ces exigences, d'en décrire le contexte et d'en présenter les enjeux.

¹ K. LIM, « Regulators and industry collaborating for a sustainable future », *IMO News*, Autumn Issue, 2018, p.5 : « *Le monde a besoin d'une industrie maritime durable et performante pour soutenir la croissance de notre société globalisée. Et le monde a besoin que le transport maritime soit sûr* » (traduction de l'anglais).

§ I. Définition de la sécurité du navire utilisant le GNL comme combustible

1. – Le gaz naturel liquéfié utilisé comme carburant pour les navires.. – « *Le GNL est un gaz incolore, inodore et inflammable [...] présentant l'état d'un liquide extrêmement froid et volatile* »². Par ces mots le professeur Jerzy HERDZIK de l'Université Maritime de Gdynia en Pologne, spécialiste des questions techniques liées à l'utilisation de GNL par les navires, définit avec simplicité la nature du gaz naturel liquéfié. Si les propriétés scientifiques du GNL sont nombreuses³, il importe toutefois de ne s'attacher, pour les besoins de cette étude, qu'à quelques caractéristiques essentielles de ce carburant. Celles-ci sont relatives au stockage, à la combustion et aux conditions de transfert du GNL. Chacune de ces caractéristiques peut être associée à des risques particuliers, qui conditionnent l'adoption de mesures et de règles techniques ou opérationnelles adéquates, en particulier lors de l'utilisation du GNL pour produire l'énergie nécessaire à la propulsion d'un navire. Premièrement le gaz naturel, composé pour l'essentiel de méthane (CH₄) et d'éthane (C₂H₆), pour être maintenu à un état gazeux, doit être comprimé et stocké à une très faible température d'un maximum de -161°Celsius. La liquéfaction du gaz est rendue nécessaire au transport de ce combustible, ce changement d'état permet en effet de diviser par 600 le volume occupé par le gaz dans une citerne. En conséquence le stockage et la manutention du GNL présentent des risques de fragilisation des contenants et un danger de brûlures froides pour les personnes si des mesures de protection ne sont pas prescrites. Deuxièmement, la réaction chimique de combustion du GNL doit être maîtrisée. Au contact avec l'air, le réchauffement et l'évaporation du GNL peuvent effectivement dans certaines proportions présenter un risque d'inflammation dans un milieu ouvert, ou d'explosion en milieu confiné. Troisièmement le transfert du combustible doit, pour les mêmes raisons, à savoir un stockage à faible température et les risques que présente ce combustible pour la santé des personnes et l'intégrité des biens, faire l'objet d'un cadre strict. Des procédures et des conditions de transfert doivent notamment être définies avec comme objectif d'empêcher que le GNL n'entre en contact physique avec un opérateur, et que de mauvaises manipulations ne rende le gaz stocké instable.

Le GNL comme combustible pour les navires présente donc à tous égards certains particularismes qui le distinguent des fuel-oils traditionnellement utilisés à bord. Des citernes et des circuits de tuyautage spécifiquement conçus doivent équiper le navire. Un certain nombre de précautions doivent être adoptées par les membres de l'équipage, en particulier ceux en service à la machine, et par les personnels portuaires lors de la

² J. Herdzik, « LNG as a marine fuel – Possibilities and problems », *Journal of KONES Powertrain and Transport*, Volume 18, n° 2, 2011, p.170 : « *LNG is colourless and odourless flammable gas ignitable by static electricity. Extremely cold and volatile liquid* » (traduit dans le corps du mémoire).

³ Pour un ouvrage de référence sur les propriétés du gaz, consulter : C. J. CLEVELAND (dir.), *Encyclopedia of Energy*, Elsevier Science, 2004.

manutention du gaz. L'ensemble de ces exigences intègrent la notion de « spécificité gaz » qui englobe tous les particularismes techniques et opérationnels que revêt la construction et l'exploitation du navire utilisant du GNL comme combustible. La viabilité de cette spécificité gaz ne peut se concevoir que pour un navire conçu et exploité dans des conditions de sécurité strictement définies et strictement appliquées.

2. – Sécurité du navire et spécificité gaz. – La sécurité, ainsi que l'explique le spécialiste Philippe BOISSON, docteur en droit public dans son ouvrage *Politiques et Droit de la Sécurité Maritime*, véritable référence française en la matière, « désigne dans le langage courant aussi bien l'état matériel qui résulte de l'absence réelle de dangers que l'organisation des éléments propres à créer ou à perpétuer une telle situation »⁴. La notion de sécurité est donc matérialisée autant par un état de fait, que des objectifs et des mesures mises en œuvre. Pour mieux apprécier le contenu de cette notion il faut en déterminer le périmètre en y ajoutant le qualificatif pertinent. Le docteur BOISSON poursuit donc son analyse en distinguant la sécurité de la navigation, de la sécurité du navire et de la sûreté du commerce, et choisit la terminologie « *sécurité maritime* » pour généraliser son propos aux activités humaines en mer. *A contrario*, l'objet de cette étude étant plus restrictif, il se limitera aux exigences de la sécurité du navire (utilisant du GNL) et, sauf exception, ne traitera aucunement de la sécurité maritime entendue au sens large.

En l'absence de définition unanimement admise à l'échelle globale, et dans le silence du droit international qui édicte les règles de sécurité qui lui sont applicables, le navire doit être défini conformément au droit interne, en particulier à la jurisprudence de la Cour de cassation. Quatre critères de qualification ont pu être retenus dans les arrêts de la Cour par la doctrine. Le professeur Pierre BONASSIES de l'Université d'Aix-Marseille livre les éléments suivants⁵ : le navire est défini comme un « *engin flottant* », doté d'une « *autonomie de conduite* », affecté à une « *activité habituelle dans les eaux maritimes* » et « *apte à affronter les risques de la mer* ». Cette définition, limpide et exhaustive fondera les développements ci-après. Seront donc exclus du champ de cette étude les bateaux utilisant le GNL et se livrant à une navigation fluviale. Par navire il faudra en outre considérer tous les types de navires, car si nombre d'analyses se limitent dans leur périmètre à ne traiter que des navires de transport, ou de service, qui font l'objet d'une réglementation commune sous de nombreux aspects, la sécurité du navire de pêche utilisant le GNL sera également évoquée dans ce mémoire. Un cinquième critère, « l'utilisation de GNL », consiste en la consommation de gaz naturel liquéfié par le navire aux fins de sa propulsion, lui assurant l'« *autonomie de conduite* » relevée par le professeur BONASSIES.

⁴ Ph. BOISSON, *Politiques et droit de la sécurité maritime*, Bureau Veritas, 1998, p.11.

⁵ P. BONASSIES, C. SCAPEL, *Traité de droit maritime*, LGDJ, 3^{ème} édition, 2016, p. 153 et suivantes.

La sécurité du navire qui utilise du GNL comme combustible, ou « sécurité du navire au GNL » sous une terminologie simplifiée, recouvre plusieurs dimensions : une dimension pratique, c'est-à-dire technique et opérationnelle, une dimension politique, ce sont les objectifs vers lesquels elle tend, et c'est essentiel, une dimension juridique, dite réglementaire. La dimension pratique de la sécurité du navire au GNL, résulte de l'état de fait dans lequel le navire ne présente pas de risque pour les personnes ou les biens à bord, ainsi que pour les autres navires dans son environnement proche. Cette dimension implique une prise en considération approfondie des données scientifiques disponibles et de l'expérience opérationnelle acquise. La dimension politique de la sécurité du navire au GNL, résulte dans la détermination du niveau de risque acceptable. Comme l'explique le docteur BOISSON, « *le risque zéro n'existe pas* »⁶. C'est donc aux décideurs publics d'évaluer, sur la base des données scientifiques à disposition, quelle tolérance retenir pour la définition des exigences techniques de la construction et des exigences opérationnelles de l'exploitation du navire au GNL. Ces exigences incorporent mécaniquement la troisième dimension de la sécurité du navire au GNL : une composante réglementaire. C'est là sans doute le lien entre la conception politique et la vocation pratique de la sécurité : la norme est l'outil de la sécurité autant dans la définition de son contenu que dans les conditions de sa mise en œuvre. La réglementation de sécurité applicable aux navires utilisant le GNL comme combustible sera donc l'objet principal de ce mémoire. Toutefois, avant d'évoquer la teneur et la portée de ces règles, il faut au préalable évoquer le contexte de leur adoption et comprendre les motivations du déploiement du GNL comme combustible pour les navires.

§ II. Le contexte de l'adoption du GNL comme combustible pour les navires

3. – Déploiement du GNL comme carburant marin. Chronologie. – Si l'utilisation du GNL par les navires pourrait se généraliser dans les années à venir, cette technologie nouvelle certes à échelle globale, n'en est pas moins déjà éprouvée par certains secteurs de l'industrie maritime, en particulier celui du transport maritime de gaz, et par l'industrie norvégienne du *shipping*, pionnière en ce domaine. Durant la seconde moitié du XX^{ème} siècle, le transport de GNL par voie maritime a nécessité la construction et l'exploitation de navires aux caractéristiques singulières. Ces navires dits « méthaniers », présentaient la particularité de consommer le GNL contenu en vrac dans leurs citernes, au moyen d'une motorisation et de systèmes de tuyautage spécialement conçus pour ce faire. Par la suite, « *le GNL n'a [plus] constitué qu'une modalité de conditionnement* »⁷ mais bien un véritable carburant disposant de réels atouts, comme l'explique Julien BURDEAU, Directeur général délégué de *Gaztransport & Technigaz*. Ainsi depuis le début des années 2000, et

⁶ Ph. BOISSON, « Du Titanic au Concordia : 100 ans de droit de la sécurité des navires de croisière », *DMF*, n°735, 2012, p.328.

⁷ J. BURDEAU, « Le gaz naturel liquéfié, un carburant maritime », *Réalités industrielles*, 2015, p.1.

particulièrement en Norvège où le gaz est disponible en quantité très importantes, ont été conçus des navires utilisant le GNL uniquement comme combustible.

Le ferry *Glutra*, fut le premier navire roulier à passagers au GNL à être mis en service en 2000. Par la suite la technologie fut adaptée sur des navires de service et des navires à passagers de taille plus conséquente. La compagnie *Viking Cruise*, fut particulièrement investie dans la recherche et le développement de nouvelles solutions techniques et opérationnelles. La marine nationale norvégienne construisit les premiers navires gardes côtes utilisant du gaz à partir de 2009. Depuis, les commandes pour des navires au GNL se font croissantes et les armateurs opérant en mer Baltique n'en sont plus les seuls acquiesceurs. Ainsi, la flotte norvégienne de navires au GNL représentait encore en avril 2016 près de 70% des navires au GNL en activité, mais les commandes norvégienne ne dépassaient pas à alors 13% du total mondial, selon la société de classification *Det Norske Veritas – Germanischer Lloyd (DNV GL)*⁸.

En France la compagnie bretonne *Brittany Ferries* a été et reste l'armateur pionnier concernant l'adoption du GNL comme combustible pour les navires. Après le développement de solutions porteuses avec le projet *Pegasis*, *Brittany Ferries* devrait mettre en service courant 2020 le *MV Honfleur*, premier navire au gaz battant pavillon français, et attend également deux autres navires au gaz, les *MV Salamanca* et *MV Santoña* également en construction. En outre, le croisiériste *Ponant* et le groupe *CMA-CGM*, numéro trois mondial du transport de fret ont commandé respectivement un futur brise-glace de croisière au GNL, le *Commandant Charcot*, et quinze porte-conteneurs de 22 000 EVP. Ce mouvement poursuit la même dynamique à l'échelle mondiale et s'éloigne de plus en plus des logiques locales et sectorielles qui l'avaient précédé. En effet, si le GNL a pu être utilisé comme un moyen de répondre à des exigences réglementaires ciblées, notamment dans les zones de contrôles des émissions polluantes d'oxyde de soufre et d'azote⁹ (« *Sulphur Emission Control Area* » - SECA et « *Nitrogen Emission Control Area* » - NECA), son adoption procède aujourd'hui d'une démarche globale, notamment en Chine¹⁰ ou en Corée¹¹. Celle-ci est consécutive du plafonnement des émissions polluantes de l'industrie maritime et traduit la participation de celle-ci à l'effort de lutte contre le réchauffement climatique.

⁸ DNV GL, *LNG as ship fuel*, 2016.

⁹ Voir notamment : M. ACCIARO, « Real option analysis for environmental compliance: LNG and emission control areas », *Transportation Research Part D*, Volume 28, 2014.

¹⁰ Voir notamment : C. WAN *et al.*, « Emerging LNG-fuelled ships in the Chinese shipping industry : a hybrid analysis on its prospects », *WMU Journal of Maritime Affairs*, Volume 14, Issue 1, 2015 ; M. ZHU *et al.*, « Incentive policy for reduction of emission from ships: A case study of China », *Marine Policy*, Volume 86, 2017.

¹¹ Voir notamment : A-R. KIM, Y-J. SEO, « The reduction of SOx emissions in the shipping industry: The case of Korean companies », *Marine Policy*, Volume 97, 2018.

4. – Réchauffement climatique. Plafonnement des émissions polluantes¹². – L'adoption du GNL comme combustible pour les navires s'inscrit désormais dans un contexte environnemental global, celui du réchauffement climatique. Les activités humaines, et parmi elles les activités maritimes, ont depuis plusieurs décennies un impact croissant sur la planète Terre. Les conséquences en sont largement connues : il faut citer en particulier l'augmentation de la température moyenne, la fonte des glaces, l'acidification des océans, la disparition de nombreuses espèces animales, des phénomènes migratoires ou encore la mise en péril de l'existence même de l'espèce humaine¹³. C'est le modèle énergétique adopté depuis la première révolution industrielle (deuxième moitié du XVIII^{ème} siècle), fondé sur une consommation d'énergies fossiles, donc non renouvelables comme le charbon ou le pétrole (comme le fuel-oil dit « lourd »), qui en constitue la cause principale. L'industrie maritime, loin d'être l'unique responsable des dérèglements climatiques, participe toutefois du réchauffement climatique, à hauteur d'environ 3% des émissions globales de CO₂ selon les estimations de l'Agence internationale de l'énergie¹⁴.

Pour répondre aux exigences de modes de vies viables c'est donc l'économie maritime qui a, depuis quelques années, entamé une mutation en faveur d'un modèle énergétique durable. Si les accords de Paris sur le climat adoptés en 2016 excluent de leur périmètre le transport maritime, le secteur s'est tout de même doté d'un socle réglementaire international pour réduire, d'une part les émissions polluantes d'oxydes de soufre (SO_x), d'oxydes d'azote (NO_x), de particules fines, et d'autre part les émissions de gaz à effet de serre (GES). L'Organisation maritime internationale (OMI), institution spécialisée des Nations Unies pour l'unification de la réglementation maritime à l'échelle internationale a engagé un processus pour amender la Convention MARPOL¹⁵, pilier de la protection de l'environnement contre les pollutions par les navires. L'annexe VI de la Convention, relative à la prévention de la pollution atmosphérique par les navires, adoptée en 1997¹⁶ et entrée en vigueur en 2005 prévoit désormais, un plafonnement des émissions polluantes (SO_x et NO_x). Ainsi le texte, tel qu'amendé en 2008 par la résolution MEPC.176(58)¹⁷, exige que chaque navire exploité doive se conformer à l'utilisation d'un combustible d'une teneur maximale en soufre de 3.5% (Convention MARPOL, règle VI/14, §1.2) au 1^{er} janvier 2012. Ces

¹² Les articles de Laurent FEDI, professeur à *KEDGE Business School*, publiés au *Droit Maritime Français* livrent un éclairage de qualité sur le contexte réglementaire du plafonnement des émissions polluantes et des émissions de gaz à effet de serre, voir : L. FEDI, « Le transport maritime international face à la pollution atmosphérique : enjeux du 21^e siècle », *DMF*, n°737, 2012 ; L. FEDI, « La nouvelle directive UE sur la teneur en soufre des combustibles marins : entre alignement et renforcement des obligations internationales », *DMF*, n°748, 2013.

¹³ GIEC, *Rapport spécial du GIEC sur les effets d'un réchauffement climatique de 1,5 °C au-dessus des niveaux préindustriels et les profils d'émission de gaz à effet de serre associés, dans le cadre d'un renforcement de la réponse mondiale à la menace du changement climatique, d'un développement durable et des efforts visant à éradiquer la pauvreté*, publié de 6 octobre 2018.

¹⁴ AIE, *Émissions de CO₂ dues à la combustion de carburant en 2018*, 2018.

¹⁵ OMI, Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires (MARPOL), adoptée le 2 novembre 1973, entrée en vigueur le 2 octobre 1983.

¹⁶ OMI, Protocole de 1997 modifiant la Convention internationale de 1973 pour la prévention de la pollution par les navires, telle que modifiée par le protocole de 1978 y relatif, adopté le 26 septembre 1997, entré en vigueur le 19 mai 2005.

¹⁷ OMI, Résolution MEPC.176(58) adoptée le 10 octobre 2008, *Amendements à l'annexe du protocole de 1997 modifiant la Convention internationale de 1973 pour la prévention de la pollution par les navires, telle que modifiée par le protocole de 1978 y relatif*.

dispositions sont complétées de mesures comparables en droit de l'Union européenne, prévues par la directive (UE) n°2016/802¹⁸. La règle VI/14 interdira également à partir du 1^{er} janvier 2020 l'utilisation d'un fuel-oil dont la teneur en soufre dépasse 0,50% (§1.3). Cette réduction drastique à venir des émissions autorisées d'oxyde de soufre en 2020 (connue également sous sa dénomination anglaise « *Sulphur Cap* »), et de celles d'oxyde d'azote conformément aux dispositions du Code technique sur les NO_x¹⁹ rendu obligatoire par la Convention MARPOL (règle VI/13), prohibera *de facto* l'utilisation de fuel lourd par les navires. En conséquence, l'industrie maritime doit développer et adopter de nouvelles solutions énergétiques, en première desquelles figure le gaz naturel liquéfié.

De par sa composition moléculaire, ses propriétés physiques et les caractéristiques de sa réaction de combustion²⁰, le GNL utilisé comme carburant satisfait aux exigences de la réglementation internationale pour la prévention des pollutions de l'atmosphère. La consommation de GNL par un navire réduit drastiquement ses émissions d'oxyde de soufre en dessous des 0,5% autorisés à partir de 2020, ses émissions d'oxyde d'azote et ses émissions de particules fines. La combustion de cette énergie fossile permet également une réduction des émissions de gaz à effet de serre, même si celle-ci n'est pas à ce jour contrainte par la réglementation. Il est utile de préciser que le GNL n'est qu'un des moyens permettant de satisfaire aux exigences de l'annexe VI de la Convention MARPOL. L'utilisation de diesel-oil, d'épurateurs d'air (dits « *Scrubbers* »), ou encore le recours à d'autres énergies alternatives comme l'électricité sont en effet envisagés. Néanmoins l'utilisation du GNL présente le plus d'atouts pour concilier une réponse à long terme aux enjeux environnementaux, la maîtrise des coûts que recouvre l'adoption de cette nouvelle technologie et la disponibilité énergétique de ce combustible. Par suite, c'est la nécessité d'assurer la sécurité des navires utilisant du GNL qui s'est fait jour. En effet, si le contexte réglementaire relatif à la prévention des pollutions de l'atmosphère est le facteur déclencheur de l'adoption du GNL comme combustible marin, cette dynamique s'inscrit aussi dans un autre contexte réglementaire plus ancien, celui de la sécurité des navires.

5. – Évolutions et caractéristiques de la réglementation de sécurité. – L'adoption de toute technologie navale doit être confrontée aux règles de sécurité existantes, pour l'essentiel élaborées au sein de l'OMI et selon les cas, à la nécessité d'en adopter de nouvelles. L'utilisation du GNL, qui revêt une dimension particulière parmi toutes les exigences de conception et d'exploitation applicables au navire, s'inscrit donc également dans la mise en œuvre de règles anciennes et éprouvées. En particulier, la Convention

¹⁸ Directive (UE) n°2016/802 du Parlement européen et du Conseil du 11 mai 2016 concernant une réduction de la teneur en soufre de certains combustibles liquides, JOUE L 132 du 21 mai 2016, p.58-78.

¹⁹ OMI, Résolution MEPC.177(58) adoptée le 10 octobre 2008, *Code technique sur les NO_x, 2008*.

²⁰ ANNEXE 1.4 – GNL, pollutions atmosphériques et émissions de GES, entretien avec M. Vincent COQUEN.

SOLAS sur la Sauvegarde de la vie humaine en mer, adoptée en 1974²¹ et largement amendée depuis, constitue le socle de la réglementation internationale de sécurité des navires. Avec la Convention STCW de 1978, sur les normes de formation, de certification et de veille des gens de mer²², et le Code ISM sur la gestion de la sécurité adopté en 1993²³, c'est un ensemble dense et complexe qui régit autant les aspects techniques que les aspects opérationnels du cycle de vie du navire, y compris celui utilisant du GNL comme combustible. En outre, la spécificité du navire au gaz aura rendu nécessaire l'adoption du Recueil IGF, le Recueil international de règles de sécurité applicables aux navires qui utilisent des gaz ou d'autres combustibles à faible point d'éclair²⁴, dont cette étude produira une analyse détaillée. Ainsi, la réglementation de sécurité dont fait l'objet le navire au GNL présente plusieurs caractéristiques utiles à la compréhension de ses exigences. Premièrement, c'est une réglementation essentiellement internationale, élaborée au sein de l'OMI, par les délégations d'États membres avec le concours de l'industrie et d'autres organisations internationales. Deuxièmement, c'est une réglementation pour partie technique, qui s'appuie sur des prescriptions scientifiques, pour partie opérationnelle, qui développe des exigences fondées sur des objectifs de sécurité. Troisièmement, c'est une réglementation dont l'effectivité est garantie par les contrôles de l'État du pavillon et de l'État du port, parfois délégués à des organismes privés, les sociétés de classifications, dans le cadre de leur mission statutaire de certification. Quatrièmement, cette réglementation est le fruit d'un consensus entre des exigences financièrement supportables pour l'industrie et l'objectif fondamental de la protection des personnes et des biens en mer. L'idéal d'une sécurité la plus stricte possible, qui générerait des coûts trop conséquents ne peut se concevoir dans le contexte global de la mondialisation.

6. – Globalisation du transport maritime²⁵. Concurrence accrue entre opérateurs. –
 « *Qui va payer pour une meilleure sécurité ?* »²⁶ a pu si justement interroger le docteur BOISSON. La question du coût de la sécurité du navire est essentielle pour comprendre les logiques inhérentes à l'élaboration, à l'amélioration et à la vérification de l'application effective des règles adoptées par l'OMI. En conséquence, la réglementation de sécurité du navire au GNL, doit être appréciée sous l'angle de son efficacité. Son contenu et sa mise en œuvre restent en effet subsidiaires pour bien des opérateurs, en comparaison avec les impératifs concurrentiels d'une industrie hyper-concentrée. Pour être largement adoptée par les opérateurs, la réglementation de sécurité doit être globalement et équitablement

²¹ OMI, Convention internationale sur la Sauvegarde de la vie humaine en mer (SOLAS) telle qu'amendée, adoptée le 1^{er} novembre 1974, entrée en vigueur le 25 mai 1980.

²² OMI, Convention internationale sur les normes de formation des gens de mer, de délivrance des brevets et de veille (STCW) telle qu'amendée, adoptée le 7 juillet 1978, entrée en vigueur le 28 avril 1984.

²³ OMI, Résolution A.741(18), telle que modifiée, adoptée le 4 novembre 1993, *Code international de gestion pour la sécurité de l'exploitation des navires et la prévention de la pollution (Code international de gestion de la sécurité (Code ISM))*.

²⁴ OMI, Résolution MSC.391(95) adoptée le 11 juin 2015, *Adoption du Recueil international de règles de sécurité applicables aux navires qui utilisent des gaz ou d'autres combustibles à faible point d'éclair (Recueil IGF)*.

²⁵ CNUCED, *Étude sur le transport maritime*, 2018.

²⁶ Ph. BOISSON, *op. cit.* note 4, p.636.

mise en œuvre, son contenu doit traduire un équilibre entre le risque acceptable et une application effective. Dans un contexte environnemental incitatif, le seul paramètre normatif ne peut traduire toute la complexité de l'adoption du GNL comme carburant pour les navires. Les impératifs environnementaux, les exigences réglementaires et les logiques économiques propres à l'industrie maritime doivent être conciliés. Assurément cet objectif traduit une difficulté de taille, car comme l'expliquait en 2012 l'universitaire Fabrice RIEM, « *sécurité maritime, protection de l'environnement, protection sociale des marins et concurrence ne se marient pas aisément* »²⁷. La sécurité du navire utilisant du gaz comme combustible est donc guidée par trois enjeux fondamentaux : d'abord la nécessité d'un déploiement à grande échelle du GNL comme combustible marin pour répondre aux impératifs environnementaux actuels, ensuite la nécessité d'une sécurité durable et efficiente du navire au GNL, pour répondre aux exigences réglementaires applicables, enfin la nécessité d'une sécurité impliquant largement les acteurs publics et privés, pour s'inscrire dans une logique économique pérenne.

§ III. Les enjeux de la sécurité du navire utilisant le GNL comme combustible

7. – Déploiement du GNL comme combustible marin à grande échelle. – La réglementation de sécurité doit permettre aux armateurs de réaliser l'objectif premier de l'adoption du gaz comme combustible marin : satisfaire aux plafonnements des émissions polluantes établi par la Convention MARPOL. Pour ce faire, la réglementation ne doit pas constituer un frein qui rendrait cette option trop contraignante. *A contrario*, elle doit constituer un atout, un gage de fiabilité pour les armateurs et pour les utilisateurs du transport maritime, car si la sécurité du navire au gaz à un coût, elle constitue surtout un investissement à long terme. Le navire utilisant du GNL, s'il est bien conçu et bien exploité, fera bénéficier à son exploitant des économies d'échelle que représente l'achat d'un combustible moins onéreux que le fuel-oil lourd utilisé actuellement.

Également, la mise en œuvre des meilleures pratiques d'exploitation par l'armateur doit permettre une réduction des incidents à bord du navire au GNL, ou au port, notamment lors des opérations de soutage du combustible, et de fait réduire les coûts éventuels liés à des réparations. Enfin, pour écarter de façon rationnelle une perception infondée de la dangerosité du navire au gaz, la sécurité doit se comprendre non seulement sous l'angle de l'application contrainte des exigences réglementaires, mais surtout sous une dimension élargie, par la diffusion de la prévention et d'une véritable culture de la sécurité spécifique à ces navires. Ce n'est qu'à ces conditions que la réglementation de sécurité autorisera le déploiement à grande échelle du GNL comme combustible marin.

²⁷ F. RIEM, « La concurrence dans le secteur des transports maritimes. Le marché entre concentration et complaisance. », *RIDE*, tome XXVI, n° 1, 2012, p.55.

8. – Efficience et durabilité de la sécurité du navire au GNL. – Les exigences de sécurité pour le navire au GNL doivent intégrer une vision à long terme pour réaliser l’objectif essentiel de la sauvegarde de la vie des personnes et de l’intégrité des biens en mer. Les contrôles et vérifications de la mise en œuvre des prescriptions de la réglementation internationale doivent s’accompagner de processus internes aux compagnies pour alimenter des logiques vertueuses de la sécurité. Les dispositifs techniques permettant la combustion du GNL par les navires n’étant à l’heure actuelle que des technologies nouvelles, il manque encore d’une visibilité sur l’application des règles techniques et opérationnelles guidant leur utilisation. La sécurité du navire au gaz requiert une adaptation continue des pratiques et une confrontation des normes à la réalité de leur mise en œuvre. Si les limites du système global de sécurité maritime ont largement pu être dénoncées, par exemple le recours important aux pavillons de complaisance, elles restent aujourd’hui omniprésentes dans le paysage maritime mondial. Ces difficultés sont un frein supplémentaire à l’adoption d’une technologie nouvelle car elles peuvent mettre en péril la sécurité de son utilisation. Il appartient donc non seulement aux autorités maritimes de contrôler régulièrement la conformité du navire au GNL, mais également à l’armateur de s’engager dans une démarche assumée en faveur de la sécurité. L’exigence d’une sécurité efficiente et durable pour le navire utilisant du gaz, rend donc nécessaire une complémentarité des acteurs en présence.

9. – Complémentarité des acteurs de la sécurité du navire au GNL. – La sécurité du navire au GNL implique directement ou indirectement une grande diversité d’acteurs publics ou privés. Tout d’abord, une complémentarité des rôles doit être soulignée entre les acteurs publics pour régir autant à l’échelle globale, qu’à l’échelle régionale et qu’à l’échelle locale des enjeux qui concernent en différents points et degrés, l’OMI, l’Union européenne (UE)²⁸ et les États. Un tel agencement des compétences garantit une appropriation institutionnelle homogène des problématiques maritimes et portuaires de la sécurité du navire au GNL. Ensuite, une complémentarité des rôles doit être rappelée entre les acteurs privés pour garantir la sécurité du navire utilisant du gaz aux différents stades de son cycle de vie. Les chantiers navals, les équipementiers, les sociétés de classification, les fournisseurs de gaz et les armateurs contribuent, certes inégalement, mais dans des champs d’actions bien définis, à développer une sécurité plus pratique et opérationnelle, nonobstant une lecture trop dogmatique de la réglementation. Enfin, la complémentarité des rôles entre acteurs publics et acteurs privés de la sécurité doit s’accroître, en particulier pour le navire au GNL. Une approche non plus seulement « *réactive* »²⁹ des questions de sécurité du navire,

²⁸ La politique des transports fait l’objet d’une compétence partagée entre l’UE et les États membres, en vertu de l’article 4, §2 g) du Traité sur le fonctionnement de l’UE (TFUE). À ce titre, l’Union met en œuvre une politique commune des transports (TFUE, article 90), et attribue au Conseil et au Parlement une compétence pour établir « *les mesures permettant d’améliorer la sécurité des transports* » (TFUE, article 91, §1 c)).

²⁹ H. N. Psarafitis, « Maritime safety: To be or not to be proactive », *WMU Journal of Maritime Affairs*, Volume 1, Issue 1, 2002, p.3-4 : « *In that sense, maritime safety policy-making has been very much “reactive”. [...] Much of the policies that have been adopted in the aftermath of major accidents focus on “engineering” or “design” solutions* » (traduit dans le corps du mémoire).

par l'adoption de réglementations « à contrecoup d'accidents majeurs », se « focalisant sur les questions de mécanique et de conception », mais également une approche « proactive » de ces enjeux est alors rendue nécessaire comme l'explique le professeur Harilaos N. PSARAFTIS de l'Université technique du Danemark. *De facto* la réglementation ne peut donc prétendre à l'exhaustivité de ses seules réponses pour répondre aux problématiques globales de sécurité posées par l'adoption du GNL comme combustible pour les navires. La collaboration entre l'industrie maritime et les autorités de contrôle et d'élaboration des normes est capitale.

10. – Plan. – Ce mémoire s'attachera principalement à analyser, confronter et discuter les aspects réglementaires de la sécurité du navire utilisant du gaz naturel liquéfié comme combustible. Néanmoins, pour la cohérence et la pertinence de ces développements un examen des aspects techniques et opérationnels de cette thématique sera légitimement rendu nécessaire. L'objet de cette étude est de démontrer dans quelle mesure le caractère inégal de la réglementation applicable à la sécurité du navire utilisant le gaz naturel liquéfié comme combustible conditionne une démarche proactive de l'armateur pour en assurer l'effectivité.

Inégale c'est en effet l'attribut d'une réglementation, au contenu dense pour régir certains aspects de la sécurité du navire au GNL, et dont l'exhaustivité fait défaut pour en encadrer d'autres. C'est également le caractère d'une réglementation dont la mise en œuvre effective est pour partie indéniablement assurée et pour partie inévitablement empêchée, *de jure* ou *de facto*. C'est enfin le caractère d'une réglementation dont l'harmonisation, l'interprétation et la portée manquent de continuité. En définitive ces défauts inhérents à toute norme relèvent ici d'une dimension plus prégnante. L'armateur trouve en l'espèce l'opportunité, par un engagement proactif, mêlant anticipation et approfondissement des règles, de réinventer son rôle d'acteur principal de la sécurité du navire. Ce mémoire s'appuiera sur une étude chronologique du cycle de vie du navire utilisant du GNL, depuis sa conception jusqu'à son recyclage, pour caractériser ce rôle de l'armateur en matière de sécurité, qu'il soit contraint par la réglementation applicable ou volontaire. Une telle approche satisfait également à la cohérence globale de la démonstration ici proposée. Il sera ainsi démontré, de prime abord, qu'en présence de règles techniques interdépendantes mais dont la nouveauté, le manque d'exhaustivité et l'effective mise œuvre sont critiquables, la supervision de la construction du navire au GNL par l'armateur est rendue opportune (**Partie 1**). L'engagement de l'armateur en matière de sécurité procède ici de la portée de la réglementation. Il sera ensuite démontré, qu'en présence d'un manque de règles de sécurité spécifiques à l'exploitation du navire au GNL, l'adaptation des pratiques d'exploitation de l'armateur est rendue nécessaire (**Partie 2**). L'engagement de l'armateur en matière de sécurité procède ici de la nature de la réglementation.

« Si importantes soient-elles, les innovations technologiques n'ont pas empêché la survenance des catastrophes. »³⁰

Philippe BOISSON

Pour régir la construction du navire utilisant du GNL comme combustible une réglementation spécifique, le Recueil IGF, a été élaborée puis adoptée par l'Organisation Maritime Internationale, en supplément de la réglementation générale applicable, celle de la Convention SOLAS. Le Recueil IGF définit des exigences nouvelles pour lesquelles ni les organisations internationales, ni les administrations, ni l'industrie elle-même ne bénéficient d'un recul suffisant quant à leur interprétation et leur mise en œuvre. Pourtant, à de nombreux égards, des problématiques relatives au contenu de cet outil d'une part et à son application d'autre part peuvent déjà être relevées. La première partie de cette étude entend démontrer qu'en présence d'un contexte réglementaire neuf, inégal et perfectible, c'est à l'armateur du navire au GNL de proposer sa supervision de l'ensemble de la construction.

Tout d'abord, c'est en s'appropriant les normes de conception du navire utilisant du GNL que son armateur renforce l'effectivité de leur application (**Titre 1**). L'opérateur est en effet, par une démarche proactive, en mesure de limiter les risques inhérents aux défauts d'harmonisation et d'exhaustivité d'une réglementation inédite. Ensuite, c'est en participant au contrôle de la construction du navire au GNL, ce de manière centrale, que son armateur rend plus efficaces la mise en application et le respect des normes applicables (**Titre 2**). Il facilite ainsi le plus large déploiement du GNL comme combustible pour les navires, et contribue efficacement à la transition énergétique.

³⁰ Ph. BOISSON, *op. cit.* note 4, p.353.

Titre 1 L'APPROPRIATION PAR L'ARMATEUR DES NORMES DE CONCEPTION DU NAVIRE AU GNL

La maîtrise des risques opérationnels que recouvre l'exploitation d'un navire utilisant du gaz rend essentielle la maîtrise des aspects techniques de sa construction. L'armateur est ainsi l'acteur principal de l'utilisation adaptée d'un navire au GNL bien conçu. En présence d'une technologie nouvelle, et d'une réglementation de sécurité récemment entrée en vigueur, l'exploitant du navire au GNL doit donc s'approprier les normes de conception du navire à construire, aux fins de mieux anticiper les exigences réglementaires de sa mise en service et de mieux préparer son exploitation. Pour cela, la détermination de la réglementation applicable à la conception du navire utilisant du GNL est primordiale (**Chapitre 1**). Également, l'articulation des nombreuses règles applicables doit permettre d'adapter le corpus normatif nouveau aux spécificités techniques de chaque type de navire au GNL (**Chapitre 2**). Cette analyse intéresse le périmètre, la qualité, l'exhaustivité, et l'harmonisation des règles en présence.

Chapitre 1 LA DÉTERMINATION DE LA RÉGLEMENTATION APPLICABLE À LA CONCEPTION DU NAVIRE AU GNL

Caractériser la réglementation de sécurité applicable spécifiquement à un type de navire est la première étape essentielle de tout raisonnement visant ensuite à déterminer les prescriptions à mettre en œuvre. L'applicabilité des règles particulières de conception du navire utilisant du GNL comme combustible déterminera l'ensemble des exigences réglementaires relatives à sa construction mais aussi à son exploitation. De fait une vigilance est requise à ce sujet d'une part, des administrations et organismes de contrôle, c'est une nécessité juridique, d'autre part des armateurs et plus largement de l'industrie maritime, dans un souci de pragmatisme et d'efficacité desdites réglementations. S'impose donc tout d'abord une étude de l'historique de cette réglementation, de ses fondements et des travaux qui ont permis son élaboration (**Section 1**) mais également de son champ d'application, et des exemptions qu'il aménage (**Section 2**).

SECTION 1. L'HISTORIQUE DE LA RÉGLEMENTATION DE SÉCURITÉ DES NAVIRES AU GNL

La réglementation de sécurité des navires au GNL a connu deux phases significatives. Une première phase a vu émerger cette réglementation dans le contexte d'une interdiction des combustibles marins à faible point d'éclair (§ 1.). Une seconde phase a permis le

développement d'une réglementation technique au sein de l'OMI, avec le concours de l'industrie maritime : le Recueil IGF (§ II.).

§ I. Les origines contextuelles de la réglementation de sécurité des navires au GNL

11. – Principe d'interdiction des combustibles à faible point d'éclair. – À l'origine d'une réglementation spécifique pour la sécurité des navires utilisant le GNL comme combustible on rencontre tout d'abord un principe d'interdiction des combustibles à faible point d'éclair. La Convention SOLAS indique ainsi qu' « *aucun combustible dont le point d'éclair inférieur à 60°C ne doit être utilisé, sauf dans les cas prévus [...]* » (règle II-2/4, §2.1.1). La notion de « combustible à faible point d'éclair » ne sera introduite *ad litteram* qu'en 2015 dans la Convention SOLAS (règle II-1/2) pour désigner les combustibles visés par cette interdiction. La prohibition fut assortie des recommandations adoptées en 1985 dans la résolution A.565(14)³¹, relatives à sa mise en œuvre et de consignes relatives aux procédures pour empêcher toute utilisation même accidentelle des combustibles à faible point d'éclair. Le méthane, principal composant du GNL, dont le point d'éclair est de -188°C, oblige un effet un stockage du combustible à très basse température et génère des « *enjeux critiques d'isolation des citernes* »³², selon le docteur Fabio BUREL, et de maîtrise de la température et de la pression de celui-ci. Pour autant ce principe d'interdiction n'a jusqu'alors pas empêché à lui seul le recours à de tels combustibles. La réglementation accompagnait en fait le constat de leur manque de viabilité dans le contexte de la seconde moitié du XX^{ème} siècle. La consommation quasi-exclusive de fuels lourds par le transport maritime procédait largement de ce contexte, plus que d'une interdiction par la Convention SOLAS d'autres types de combustibles. Actuellement un débat est porté au sein du Sous-comité du transport des cargaisons et des conteneurs (CCC) de l'OMI pour modifier le point d'éclair autorisé (entre 50°C et 60°C). Ces délibérations intéressent à titre principal les navires consommant des fuel-oils³³ ou des diesels-oils³⁴ et non du GNL dont le point d'éclair est de loin inférieur.

Il s'en suit qu'une telle prohibition, directement liée à la dangerosité de ce type de combustible, emporte deux conséquences pour la réglementation ultérieure des navires utilisant des combustibles à faible point d'éclair. D'une part, s'agissant d'une réglementation d'exception, toute conception ou dispositif alternatif à celle-ci non-validé par l'autorité

³¹ OMI, Résolution A.565(14) adoptée le 20 novembre 1985, *Procédures recommandées pour empêcher l'utilisation illégale ou accidentelle comme combustible d'hydrocarbures de cargaison à point d'éclair faible*.

³² F. BUREL *et al.*, « Improving sustainability of maritime transport through utilization of Liquefied Natural Gas (LNG) for propulsion », *Energy*, Volume 57, 2013, p.414 : « *But, methane boiling point is 162°C: tank insulation becomes therefore a critical issue* » (traduit dans le corps du mémoire).

³³ Voir notamment : OMI, Document SSE 2/20 présenté le 8 avril 2015, *Rapport au Comité de la sécurité maritime*, §14 et Document CCC 5/3/4 présenté par la Chine le 6 juillet 2018, *Amendements au Recueil IGF et élaboration de directives concernant les combustibles à faible point d'éclair, Mesures de sécurité recommandées pour l'utilisation de fuel-oil ayant un point d'éclair non inférieur à 55°C à bord des navires*.

³⁴ OMI, Document MSC 92/10/3 présenté par les États-Unis le 23 avril 2013, *Observations au sujet du document MSC 92/10* et Document MSC 92/26 présenté le 30 juin 2013, *Rapport du comité de la sécurité maritime sur les travaux de sa quatre-vingt-douzième session*.

compétente souffrirait de l'interdiction précitée. D'autre part toute démarche complémentaire d'encadrement de la sécurité ne pourrait qu'être plus stricte pour les opérateurs visés et accroître leurs obligations de sécurité.

12. – Transport en vrac de gaz par mer. Recueil IGC. – L'interdiction des combustibles à faible point d'éclair a, de longue date, souffert d'une exemption pour les navires transportant des gaz liquéfiés en vrac. Pourtant, le transport maritime de gaz, une activité ancienne et originale sous de nombreux aspects techniques et commerciaux, présente également des enjeux relatifs à la sécurité des navires-citernes. L'OMI par l'intermédiaire du Recueil IGC adopté en 1983³⁵ et rendu obligatoire par le chapitre VII, partie C de la Convention SOLAS a entendu encadrer la sécurité des navires affectés à ce type de transport. Si l'activité de ces navires est bien le transport du gaz comme cargaison, l'exception à l'interdiction de son utilisation comme combustible de soute réside dans l'utilisation de cette cargaison elle-même comme combustible. Ainsi, cette spécificité technique, prise en compte notamment par les chartes-parties lors d'affrètements de méthaniers, a rendu nécessaire l'adoption d'une réglementation dérogatoire non seulement pour garantir la sécurité eu égard à la cargaison mais également à son utilisation comme combustible (Recueil IGC, chapitre 16).

Cette réglementation, amendée en 2014³⁶ et complétée d'initiatives nationales³⁷, a fait des navires transportant des gaz liquéfiés en vrac les modèles d'une sécurité exemplaire, loin de l'image parfois véhiculée de « *bombes flottantes* »³⁸ ainsi qu'a pu le démontrer Anna STAROSTA, spécialiste des questions relatives au GNL. De manière incontestable, et même s'ils pourront différer en de nombreux points, le Recueil IGC a ouvert la voie à l'adoption d'un corpus de règles spécifiques pour les navires équipés de moteurs à gaz. Les opérateurs, armateurs ou administrations contrôlant la sécurité des méthaniers, ont à disposition un outil complet qui constitue un gage de la qualité des travaux réalisés au sein des comités de l'OMI sur ces questions techniques. La production d'un cadre réglementaire de sécurité n'est ainsi pas une fin en soit, celui-ci devant encore être largement adopté et intégré aux pratiques des armateurs et des administrations maritimes, dépassé et enfin perfectionné à différents degrés et niveaux.

³⁵ OMI, Résolution MSC.5(48) adoptée le 17 juin 1983, *Adoption du Recueil international de règles relatives à la construction et à l'équipement des navires transportant des gaz liquéfiés en vrac (Recueil IGC)*.

³⁶ OMI, Résolution MSC.370(93) adoptée le 22 mai 2014, *Amendements au Recueil international de règles relatives à la construction et à l'équipement des navires transportant des gaz liquéfiés en vrac (Recueil IGC)*.

³⁷ Voir à ce sujet : B. CERRATO CACERES, *LNG Transport regulation by ship – A comparison of Norwegian and US Law*, Mémoire de Master, Universitetet i Oslo (Université d'Oslo), 2015.

³⁸ A. STAROSTA, « Safety of Cargo Handling and Transport Liquefied Natural Gas by Sea. Dangerous Properties of LNG and Actual Situation of LNG Fleet », *International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation*, Volume 1, n°4, 2007, p.430 : « LNG is not as dangerous as people think. LNG carriers are not sailing bombs, and the best argument is that LNG has been safely delivered across the oceans for over 40 years » (traduit dans le corps du mémoire).

13. – Réglementation norvégienne³⁹. Initiative de la réglementation OMI. – Une telle démarche proactive, qu’il appartient aujourd’hui aux armateurs d’adopter, fut au début des années 2000 celle de l’État norvégien. Forte d’une disponibilité énergétique et d’une viabilité économique inconnues ailleurs, l’utilisation de GNL comme combustible marin a depuis longtemps connu un grand succès en Norvège. Cette adhésion fut soutenue par une impulsion politique du Parlement norvégien dès 1996⁴⁰, comme le rappelait en 2018 Lasse KARLSEN, directeur de l’Autorité maritime norvégienne, et a poussé à l’adoption d’une réglementation technique détaillée, et largement fondée sur l’évaluation des risques, par l’Administration maritime norvégienne à partir de 2002. Le règlement N°644⁴¹ du 17 juin 2002 autorise l’utilisation de GNL comme combustible pour les navires de charge et encadre leur sécurité et le règlement N°1218⁴² du 9 septembre 2005 produit des prescriptions spécifiques pour les navires à passagers au GNL.

En toute logique c’est donc une délégation norvégienne qui, la première, incita le Comité de la sécurité maritime (MSC) de l’OMI à aménager le principe d’interdiction des combustibles à faible point d’éclair dès 2003⁴³. Les travaux d’élaboration d’un tel cadre normatif ont ainsi pu être initiés par ce dernier en clôture de sa 78^{ème} session⁴⁴. Ils conserveront un lien fort avec la réglementation norvégienne qui leur servira de base⁴⁵. Du reste, il est à noter que cette thématique portée à l’ordre du jour des comités de la sécurité maritime et de la protection de l’environnement marin (MEPC), et de leurs sous-comités respectifs, est alors considérée comme « *hautement prioritaire* »⁴⁶, l’échéance des travaux étant fixée à 2007.

C’est donc une réglementation de sécurité aménagée pour les armateurs et pour favoriser le développement d’une industrie spécifique qui a servi de socle à la réglementation internationale. Considérée dans son ensemble elle avait le mérite de promouvoir une approche sectorielle de la sécurité des navires au GNL. Cette distinction entre navires de charge et navires à passagers sera pourtant abandonnée par les comités de travail de l’OMI. La Norvège restera malgré tout omniprésente dans les travaux, défendant avec intérêt ses opérateurs et sa flotte. La démarche norvégienne sera d’ailleurs parfois

³⁹ Pour une analyse détaillée de la réglementation norvégienne relative à la sécurité des navires consulter : T. FALKANGER *et al.*, *Scandinavian Maritime Law, The Norwegian Perspective*, Universitetsforlaget, 4th edition, 2017.

⁴⁰ L. KARLSEN, Sjøfartsdirektoratet (Autorité Maritime Norvégienne), *Green Shipping - Regulatory and policy aspects of LNG sector development*, 2018.

⁴¹ Norvège, Regulation of 17 June 2002 No. 644 concerning cargo ships with natural gas fuelled internal combustion engines.

⁴² Norvège, Regulation of 9 September 2005 No. 1218 concerning the construction and operation of gas-fuelled passenger ships.

⁴³ OMI, Document MSC 78/24/8 présenté par la Norvège le 19 décembre 2003, *Proposition pour l’élaboration d’une réglementation internationale sur les navires à moteurs à gaz*.

⁴⁴ OMI, Document MSC 78/26 présenté le 28 mai 2004, *Rapport du Comité de la sécurité maritime sur les travaux de sa soixante-dix-huitième session*.

⁴⁵ OMI, Document DE 48/19 présenté par la Norvège le 16 décembre 2004, *Avant-projet de dispositions applicables aux navires équipés de moteurs à gaz*.

⁴⁶ OMI, Document MSC 78/26, *op. cit.* note 44, §24.19, p.139.

critiquée par les promoteurs d'une réglementation autorisant un déploiement plus large du GNL comme combustible marin, position notamment adoptée par la France⁴⁷.

§ II. La réglementation internationale de sécurité des navires au GNL : le Recueil IGF

14. – Élaboration des règles. Directives intérimaires. – Malgré leur dimension prioritaire, les travaux d'élaboration d'une réglementation de sécurité pour les navires équipés de moteurs à gaz au sein de l'OMI ont connu plusieurs difficultés et phases transitoires. En premier lieu, c'est le champ d'application de la réglementation qui fut débattu, la question de son élargissement à différents types de gaz et combustibles à faible point d'éclair étant posée dès 2004 à l'initiative des États-Unis⁴⁸ et ponctuant régulièrement les délibérations. C'est encore la cohérence entre la réglementation IGC et la future réglementation IGF qui sera largement discutée. Ensuite, divers points techniques seront abordés, notamment l'emplacement des citernes de stockage du combustible à bord et les aspects relatifs à l'évaluation des risques. Ces travaux auront mis en relief la participation proactive de l'industrie à l'encadrement de la sécurité des navires utilisant des moteurs à gaz dès l'élaboration de la réglementation. Ainsi, tout en restant attentifs à garantir un degré élevé de sécurité, chantiers navals, armateurs et fournisseurs de gaz, auront porté auprès des comités de travail une voix soucieuse des équilibres économiques du secteur⁴⁹. Cette démarche reste largement encouragée au sein de l'OMI, notamment par son Secrétaire général qui a même pu élever au rang de nécessité l'apport par l'industrie de « *solutions techniques qui permettent des décisions politiques* » pour permettre « *un futur durable* »⁵⁰.

L'ampleur de la tâche et la diversité des acteurs y concourant aura donc rendu nécessaire de multiples reports des échéances fixées initialement⁵¹. En conséquence, les directives intérimaires ne seront adoptées qu'en 2009, par la résolution MSC.285(86)⁵² du Comité de la sécurité maritime. Cette réglementation, n'aborde que sommairement le soutage du gaz et la formation des équipages. Plusieurs spécialistes, notamment la professeure Jingjing Xu de l'Université de Plymouth, ont pu ainsi alors souligner que « *ces lacunes rendaient le corpus incomplet* »⁵³, rendant « *pressante* » une démarche d'intégration

⁴⁷ OMI, Document SDC 1/24/5 présenté par la France le 29 novembre 2013, *Élaboration des critères de distance fondés sur les risques à appliquer aux citernes de combustible gazeux en vue de les inclure dans le projet de recueil IGF*.

⁴⁸ OMI, Document DE 48/19/1 présenté par les États-Unis le 17 décembre 2004, *Observations au sujet de l'élaboration de dispositions applicables aux navires équipés de moteurs à gaz*.

⁴⁹ Voir notamment : OMI, Document BLG 11/7/1 présenté par l'ICS, l'IADC, BIMCO, INTERTANKO, l'IPTA et l'OCIMF le 8 février 2007, *Observations sur le rapport du Groupe de travail par correspondance*.

⁵⁰ K. LIM, *op. cit.* note 1, p.5: (*dans le titre*) (traduit dans le corps du mémoire).

⁵¹ Voir notamment : OMI, Document MSC 83/28 présenté le 26 octobre 2007, *Rapport du Comité de la sécurité maritime sur les travaux de sa quatre-vingt-troisième session*.

⁵² OMI, Résolution MSC.285(86) adoptée le 1^{er} juin 2009, *Directives intérimaires sur la sécurité des installations de moteurs à gaz naturel à bord des navires*.

⁵³ J. Xu *et al.*, « The Use of LNG as a Marine Fuel: The International Regulatory Framework », *Ocean Development & International Law*, Volume 46, Issue 3, 2015, p. 235 : « *The draft IGF Code is a good initiative in that it introduces binding regulations on the use of LNG as a marine fuel. However, there are deficiencies that make the code less than comprehensive. [...] The need to convert the ISO Guidelines, subject to amendments and improvements, into a legally binding international standard is pressing* » (traduit dans le corps du mémoire).

d'outils complémentaires de régulation, tels les standards ISO. Par la suite cette première ébauche de la réglementation sera donc complétée en de nombreux points jusqu'à l'adoption en 2015, d'une réglementation définitive plus détaillée. L'importance d'une impulsion politique et réglementaire sur ces thématiques a d'ailleurs été largement approuvée, ce même hors de Norvège, si bien que comme le démontre une étude publiée en janvier 2019 par plusieurs universitaires chinois⁵⁴, l'adoption d'une réglementation dédiée a constitué un facteur déterminant d'adhésion au GNL comme combustible marin.

15. – Adoption du Recueil IGF. Amendement de la Convention SOLAS. – Le Recueil international de Règles de sécurité applicables aux navires qui utilisent des gaz ou d'autres combustibles à faible point d'éclair dans sa forme longue, Recueil IGF dans sa forme courte, est adopté le 11 juin 2015 par la résolution MSC.391(95)⁵⁵. Cette adoption est accompagnée d'amendements à la Convention SOLAS avec la résolution MSC.392(95)⁵⁶. Sont ainsi modifiés de nombreux points des deux chapitres de la convention relatifs à la construction des navires. Les définitions du Recueil IGF et du combustible à faible point d'éclair sont ajoutées (règle II-1/2, §29 et §30) et les prescriptions relatives aux « *autres conceptions et dispositifs* » sont révisées (règle II-1/55). Des dispositions techniques sont également modifiées relativement à la prévention et à la suppression de l'incendie, ainsi qu'à la prévention de l'explosion, enfin le principe d'interdiction des combustibles à faible point d'éclair est aménagé (chapitre II-2, parties B et C).

Le Recueil en lui-même constitue un outil plus complet et cohérent que les directives intérimaires de 2009 et à la structure étoffée. L'outil, technique et dense, qui regroupe l'essentiel des prescriptions matérielles applicables à la construction des navires au GNL, et dans une moindre mesure des prescriptions relatives à leur exploitation, constitue le socle de la réglementation applicable à ces navires. Les spécificités techniques de ces bâtiments rendent primordiale une appropriation du Recueil IGF par les armateurs. Maîtriser le Recueil permet aussi de mettre en lumière ses limites et de questionner son articulation avec d'autres réglementations applicables, difficultés qui pourraient nuire à son implémentation et son assimilation par l'industrie, comme cette étude le démontrera.

Le Recueil IGF sera amendé ultérieurement par la résolution MSC.422(98)⁵⁷ et les travaux devant permettre à terme d'élargir son application à d'autres combustibles se poursuivent au sein de l'OMI. Pour autant, les amendements les plus importants à la

⁵⁴ C. WAN *et al.*, « A novel policy making aid model for the development of LNG fuelled ships », *Transportation Research Part A*, Volume 119, 2019.

⁵⁵ OMI, Résolution MSC.391(95) adoptée le 11 juin 2015, *Adoption du Recueil international de règles de sécurité applicables aux navires qui utilisent des gaz ou d'autres combustibles à faible point d'éclair (Recueil IGF)*.

⁵⁶ OMI, Résolution MSC.392(95) adoptée le 11 juin 2015, *Amendements à la Convention internationale de 1974 pour la sauvegarde de la vie humaine en mer, telle que modifiée*.

⁵⁷ OMI, Résolution MSC.422(98) adoptée le 15 juin 2017, *Amendements au Recueil de règles de sécurité applicables aux navires qui utilisent des gaz ou d'autres combustibles à faible point d'éclair (Recueil IGF)*.

Convention SOLAS restent ceux qui, contenus dans la Résolution MSC.392(95) de 2015, introduisent deux règles (II-1/56 et II-1/57) relatives au champ d'application de cette nouvelle réglementation dans une nouvelle partie II-1/G.

SECTION 2. LE CHAMP D'APPLICATION IMPARFAIT DE LA RÉGLEMENTATION IGF⁵⁸

Si les règles applicables aux navires utilisant le GNL comme combustible sont multiples, elles s'appuient néanmoins sur un champ d'application commun, celui du Recueil IGF (partie II-1/G de la Convention SOLAS⁵⁹). Seule l'applicabilité du Recueil IGF détermine ainsi celle de toute autre norme de sécurité complémentaire spécifique à ces navires. La réglementation IGF a vocation englobante à s'appliquer dans le temps et dans l'espace (§ I.) mais souffre d'un champ d'application matériel inégal (§ II.).

§ I. Une réglementation au champ d'application spatio-temporel englobant

16. – Entrée en vigueur du Recueil IGF. Clause d'antériorité. – Comme toute réglementation de l'OMI, l'entrée en vigueur des dispositions du Recueil IGF et donc par extension de toute réglementation de sécurité applicable aux navires utilisant des combustibles à faible point d'éclair est soumise au mécanisme des clauses d'antériorité, autrement connues sous leur dénomination anglaise « *grandfather clauses* ». Les nouvelles règles ne s'appliqueront donc qu'aux navires construits après une date déterminée. La règle II-1/56 de la Convention SOLAS dispose ainsi que les prescriptions du Recueil IGF s'appliquent aux navires « *dont le contrat de construction est passé le 1^{er} janvier 2017 ou après cette date* » (§1.1) ; ou s'il n'y a pas de contrat de construction « *dont la quille est posée ou dont la construction se trouve à un stade équivalent le 1^{er} juillet 2017 ou après cette date* » (§1.2) ; ou « *dont la livraison s'effectue le 1^{er} janvier 2021 ou après cette date* » (§1.3).

Si la dimension tardive de l'entrée en vigueur du Recueil IGF, due aux retards dans l'élaboration des règles est critiquable, elle englobe malgré tout la plupart des navires au GNL à construire. La flotte non-soumise à ces dispositions reste réduite. Peu de possibilités existent de se soustraire à la nouvelle réglementation si bien que même les armateurs qui convertiraient leurs navires construits avant ces dates à l'utilisation de GNL devraient tout autant s'y conformer comme le précise la Convention SOLAS (règle II-1/56, §2).

17. – Navires construits avant le 1er janvier 2017. Réglementation applicable. – Si les navires non-soumis au champ d'application temporel du Recueil IGF restent peu nombreux,

⁵⁸ P-A. ROCHAS, « L'applicabilité du Recueil IGF : Quel périmètre pour la réglementation de sécurité des navires utilisant des gaz ou autres combustibles à faible point d'éclair ? », *Neptunus*, Volume 25, n°2, 2019.

⁵⁹ Le Recueil IGF dispose ainsi que « *sauf disposition expresse contraire, le présent Recueil s'applique aux navires visés par la partie G du chapitre II-1 de la Convention SOLAS* » (§2.1).

leur cas génère néanmoins une difficulté évidente : quelle réglementation leur est applicable ? Cette question intéresse plus particulièrement les navires construits sous le régime du droit norvégien et qui seraient vendus à l'étranger. Les navires jusqu'alors soumis à une réglementation stricte engageraient alors leurs nouveaux armateurs vers une incertitude juridique. Dans les pays aux standards de sécurité élevés, leur interdiction ou leur mise en conformité avec la réglementation internationale, sera selon toute logique requise. La situation semble plus délicate dans l'hypothèse où certains de ces navires passeraient sous pavillon d'un État n'ayant pas les moyens de contrôler leur sécurité, problématique globale des pavillons de complaisance. Dans ce cas de figure précis il pourrait s'agir d'acquiescer et d'armer en urgence des navires conformes au plafonnement des émissions d'oxydes soufre et de particules imposé par la Convention MARPOL (règle VI/14, §1).

De fait cette question met en relief les vides juridiques que peuvent plus communément générer les « *grandfather clauses* » lors de la réglementation d'un sujet nouveau. En l'espèce la règle II-1/56 de la Convention SOLAS ignore purement et simplement la situation des navires construits avant 2009, et les directives intérimaires ayant précédé l'adoption du Recueil IGF ne s'appliquent qu'aux « *navires neufs* » (chapitre 1, §1.1.3) avec une option pour l'Administration de les appliquer aux navires existants. Alors même que le droit imposerait pour leur cas l'application de la règle antérieure, c'est-à-dire le principe d'interdiction des combustibles à faible point d'éclair, en l'absence de garantie effective de contrôle cette protection revêtirait un caractère illusoire. Une interdiction ou un conditionnement strict de la vente et du dépavillonnement des anciens navires au GNL norvégiens, ainsi qu'une réécriture de la règle II-1/56, pour plus de clarté sur ce sujet, semble opportune afin d'éviter tout danger. La professeure Jelena NIKČEVIĆ GRDINIĆ de l'Université du Monténégro a d'ailleurs pu souligner plus globalement l'importance, en matière de sécurité maritime, que les États « *réglementent séparément un certain nombre de questions* » sans se contenter de référer à l'application « *de principe* »⁶⁰ des instruments internationaux. Il apparaît difficile d'alourdir la réglementation internationale de dispositions référant uniquement à une situation norvégienne. Une réglementation par ce pays des enjeux propres à ses navires utilisant des combustibles à faible point d'éclair semble donc la plus opportune. La participation de l'industrie à ce processus s'accorderait avec les objectifs d'une sécurité renforcée et plus cohérente.

18. – Valeur obligatoire du Recueil IGF. Procédure d'acceptation tacite. – Le champ d'application spatial de la réglementation de sécurité des navires au GNL est délimité aux États, du pavillon ou du port, ayant ratifié la Convention SOLAS. En effet, le Recueil IGF, qui

⁶⁰ J. NIKČEVIĆ GRDINIĆ, « Improving Safety at Sea Through Compliance with International Maritime Safety Codes », *Transactions on Maritime Science*, Volume 6, Issue 2, 2017, p. 138 : « *To this end, the states should separately regulate a number of issues relating to the safe transportation of certain types of cargo in their national legislation, instead of referring to the application of international codes in principle* » (traduit dans le corps du mémoire).

circonscrit ce champ d'application, s'est vu conféré une valeur obligatoire par les amendements à la Convention SOLAS de 2015 et la nouvelle règle II-1/57 qui dispose que « *sauf les cas prévus [...], les navires utilisant des combustibles à faible point d'éclair doivent satisfaire aux prescriptions du Recueil IGF* ». Cet amendement a été accepté selon la procédure d'acceptation tacite prévue par la convention (article VIII b) vi) 2)), aucune objection n'ayant été soulevée dans les deux ans suivant son adoption.

Toutefois, comme a pu le souligner le professeur Pierre BONASSIES, « *en droit français, la procédure d'acceptation tacite n'a pas [...] toute l'efficacité qui serait souhaitable* »⁶¹. Cette particularité aurait pu ainsi poser des difficultés à l'application de la réglementation en France, en l'absence de publication au JORF. Tel n'est pas le cas puisque cette réglementation a été dûment transposée dans le corpus réglementaire français par l'arrêté du 20 décembre 2016⁶² portant modification de l'arrêté du 23 novembre 1987 relatif à la sécurité des navires⁶³. Les règles spécifiques encadrant la sécurité des navires utilisant des combustibles à faible point d'éclair sont ainsi incorporées aux différentes annexes de l'arrêté, essentiellement sa Division 221. À ce titre, il est utile de préciser que la transposition française du principe d'interdiction des combustibles a été aménagée pour autoriser les navires soumis au Recueil IGF (article 221-II-2/4, §2.1.5). Toutefois, une spécificité française relative à la probabilité d'inflammation interroge quant à sa rédaction. Le texte introduit uniquement par la réglementation française dispose qu'« *à bord de tous les navires, les liquides combustibles dont le point d'éclair est inférieur à 43°C ne peuvent être utilisés que pour certains usages tels que le nettoyage* » (article 221-II-2/4, §2.1). Il faut certainement relever ici un simple manque d'harmonisation des dispositions amendées. Une clarification de cette formulation suffirait à lever les doutes sur la portée de l'interdiction qui ne devrait pas s'adresser aux navires dont le combustible est autorisé par le Recueil IGF.

Cette incorporation n'est pas une spécificité française, elle a également pu être réalisée en droit norvégien par le règlement N°1883 du 27 décembre 2016⁶⁴, le Recueil IGF remplaçant les réglementations antérieures. La transposition du Recueil IGF s'est alors effectuée quasiment sans aucun renforcement des règles à échelle nationale. Cette volonté des États rejoint la logique généralement admise de compétitivité des pavillons. Dans le cas représentatif de la Norvège, les universitaires Petter GRYTEN ALMKLOV et Gunnar Martin LAMVIK rappellent que se sont bien souvent les « *signaux politiques appelant à maintenir la flotte norvégienne à flot qui restreignent les leviers pour mettre en œuvre des mesures*

⁶¹ P. BONASSIES, C. SCAPEL, *op. cit.* note 5, p. 45.

⁶² Arrêté du 20 décembre 2016 portant modification de l'arrêté du 23 novembre 1987 relatif à la sécurité des navires (divisions 110, 120, 130, 140, 211, 213, 214, 221, 222, 226, 228, 236, 333, 401 et 431), JORF n°0005 du 6 janvier 2017.

⁶³ L'arrêté du 23 novembre 1987 est pris en application des dispositions du décret n°84-810 du 30 août 1984 modifié, relatif à la sauvegarde de la vie humaine en mer, à la prévention de la pollution, à la sûreté et à la certification sociale des navires, JORF du 1^{er} septembre 1984, p.2778.

⁶⁴ Norvège, Regulations of 27 December 2016 No. 1883 on ships using fuel with a flashpoint of less than 60°C.

spécifiques aux navires norvégiens »⁶⁵. Si les réglementations antérieures des navires au GNL rendaient plus attractif le pavillon norvégien, ajouter des compléments à la réglementation internationale adoptée lui ferait perdre cet avantage. Pour autant, la procédure d'acceptation tacite et les multiples incorporations de la réglementation lui garantissent un champ d'application spatial étendu, qui engage ainsi l'essentiel des armateurs à adapter leurs navires au GNL à un standard de sécurité uniformisé à échelle mondiale. Une anticipation de leurs obligations quant à la construction et à l'exploitation de ces navires leur est donc essentielle, au regard des nouveautés et spécificités de ces règles.

§ II. Une réglementation au champ d'application matériel inégal

19. – Navires visés par le Recueil IGF. – Les prescriptions du Recueil IGF s'appliquent aux « navires » « utilisant » « des combustibles à faible point d'éclair » (règle II-1/56, §1). De ces trois éléments il est permis de circonscrire le champ d'application matériel de la réglementation. Si la notion de navire a déjà été rappelée, il est fondamental de préciser que la Convention SOLAS ne s'applique pas à tous les navires. Le texte exclut en effet de sa compétence les navires n'effectuant pas de navigation internationale (règle I/1 a)) ainsi que plusieurs types particuliers de navires, les plus notables étant les navires de charge de moins de 500 UJB et les navires de pêche (règle I/3 a)). Ces exceptions s'appliquent donc également au Recueil IGF qui n'a de valeur obligatoire que pour les navires « SOLAS », la proposition du Japon pour inclure les navires de moins de 500 UJB ayant été refusée lors de l'élaboration du texte⁶⁶. Les armateurs des plus petits navires n'ont pas obligation de construire leurs navires dans le respect des règles du Recueil IGF, rendant de fait nécessaire la mise en œuvre d'autres réglementations et mécanismes de contrôle de la sécurité.

La notion de combustible à faible point d'éclair englobe une grande variété de combustibles. Ainsi, le Recueil IGF ne s'applique pas seulement aux navires utilisant comme combustible du GNL, mais aussi d'autres gaz et bientôt des combustibles à base d'alcools. Ils sont désignés par la règle II-1/2, §30 de la Convention SOLAS ainsi que par le Recueil IGF (§2.2.28) comme tout « combustible gazeux ou liquide ayant un point d'éclair inférieur à celui qui est autorisé en vertu de la règle II-2/4, §2.1.1 » qui interdit lesdits combustibles. Une complémentarité des deux règles est donc fixée avec comme frontière commune le point d'éclair à 60°C. Elle engage les armateurs à une étude approfondie des solutions de propulsion qu'ils développent pour déterminer la réglementation qui leur est applicable.

⁶⁵ P. GRYTEN ALMKLOV, G. M. LAMVIK, « Taming a globalized industry - Forces and counter forces influencing maritime safety », *Marine Policy*, Volume 96, 2018, p. 179 : « The informants from the NMD also say that political signals about keeping the Norwegian fleet alive also restricts their leverage to implement demands specific to Norwegian ships » (traduit dans le corps du mémoire).

⁶⁶ OMI, Document CCC 1/4/10 présenté par le Japon le 18 juillet 2014, *Observations au sujet du document CCC 1/4* et Document CCC 1/13 présenté le 30 septembre 2014, *Rapport au Comité de la sécurité maritime*.

Enfin, l'« utilisation » par un navire de combustible à faible point d'éclair pose question. La réglementation s'applique-t-elle uniquement aux navires équipés de moteurs fonctionnant avec ce type de combustibles ou est-elle ouverte à des motorisations alternatives ? Sur ce point le chapitre 2 du Recueil IGF fournit quatre définitions utiles :

§2.2.10 Les **moteurs à combustibles mixte** sont des moteurs qui peuvent brûler du combustible visé par le présent Recueil (en tant que combustible principal) et du combustible liquide. Les combustibles liquides peuvent être des distillats ou des fuels résiduaires.

§2.2.19 **Dispositif à gaz** qualifie toute unité du navire qui utilise du gaz comme combustible.

§2.2.20 Un **moteur à gaz uniquement** désigne un moteur qui fonctionne uniquement au gaz et qui ne peut pas passer à un autre type de combustible.

§2.2.32 Un **moteur à combustibles multiples** est un moteur qui peut utiliser deux ou plusieurs types de combustibles les uns des autres.

Ces dispositions sont source de flexibilité mais imposent aussi à l'armateur de prêter une vigilance toute particulière à l'étendue des machines visées. La réglementation s'appliquera en effet non seulement aux moteurs à gaz, mais également aux moteurs utilisant différents combustibles (« dual-fuel ») dont le gaz, avec possibilité ou non de passer d'un combustible à l'autre, que le gaz soit utilisé à titre principal ou secondaire. Comme l'explique le docteur Fabio BUREL, le GNL peut aussi être utilisé « dans d'autres moteurs types de moteurs à gaz, notamment les moteurs à gaz à mélange pauvre »⁶⁷. L'auteur précise l'importance d'adapter ces dispositifs pour une utilisation appropriée en toute sécurité par l'installation de « systèmes de redondance ». Quant aux moteurs de type « dual-fuel », leur objectif est de permettre aux navires de consommer leur fuel-oil pour un « haut niveau d'efficacité lors de leur navigation océanique » et utiliser leur GNL « pour réduire les émissions polluantes à l'approche des ports »⁶⁸ selon universitaires coréens Taehee LEE et Hyunjeong NAM. Pour finir, la réglementation s'appliquera pareillement aux machines qui ne sont pas des moteurs mais utilisent le combustible pour fonctionner. Malgré une application matérielle élargie de la réglementation, celle-ci souffre encore de limites à portées variables.

20. – Navires exclus. Articulation des Recueils IGF et IGC. – Une première exception concerne les navires bénéficiant d'immunités souveraines, autrement appelés navires d'État, affectés à un service public non commercial. La Convention SOLAS les exclut du champ d'application du Recueil IGF (règle II-1/56, §5). Cette exemption interroge, alors que la convention n'excluait pas les navires d'État de son propre champ d'application en ce qui concerne les chapitres sur la construction des navires et la sécurité incendie. La question fut

⁶⁷ F. BUREL, *Natural gas utilization for ship propulsion*, Thèse de doctorat, Università degli Studi di Udine (Université d'Udine), 2014, p. 17 : « Thanks to the proven experience in land-based power plants, LNG can be used not only in dual fuel engines but also in other gas-fuelled engine types, such as lean burn gas engines, when a suitable redundancy/back-up system is introduced » (traduit dans le corps du mémoire).

⁶⁸ T. LEE, H. NAM, « A Study on Green Shipping in Major Countries: In the View of Shipyards, Shipping Companies, Ports, and Policies », *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, Volume 33, Issue 4, 2017, p.260 : « This engine is capable of selectively using heavy oil and LNG, uses fuel oil with a high level of efficiency when navigating the oceans, and uses LNG to reduce pollutant emissions when approaching ports » (traduit dans le corps du mémoire).

d'ailleurs soulevée lors de l'élaboration du Recueil IGF, mais les arguments des délégations espagnole et néerlandaise en faveur d'une inclusion de ces navires dans la nouvelle réglementation n'obtinrent pas un avis favorable⁶⁹. Ces deux États invoquaient pourtant à raison quel caractère « *fondamental* » ces règles pouvaient endosser, sollicitant qu'elles « *devraient s'appliquer à tous les navires* »⁷⁰. Si malgré tout il n'en est rien, il y a fort à parier que les États ayant l'intérêt et les moyens de financer la construction de tels navires compteront parmi les plus impliqués dans ces questions de sécurité, la Norvège notamment.

Une seconde exception intéresse directement les armateurs et concerne une flotte beaucoup plus conséquente, celle des transporteurs de gaz. À ce sujet la Convention SOLAS amendée indique que les dispositions relatives à sa partie G et les dispositions du Recueil IGF ne sont pas applicables aux transporteurs de gaz (règle II-1/56, §4), soit qu'ils « *utilisent leur cargaison comme combustible* », soit qu'ils « *utilisent d'autres combustibles gazeux à faible point d'éclair* ». Dans les deux cas ces navires devront alors satisfaire aux exigences du Recueil IGC. Malgré l'apparente clarté de ces dispositions, la coexistence de deux réglementations aux champs d'applications matériels contigus pose actuellement la question de leur articulation. Cette problématique ne fut pourtant inscrite à l'ordre du jour des travaux d'élaboration du Recueil IGF qu'assez tard, à l'initiative de l'Allemagne⁷¹. La délégation allemande releva plusieurs pistes de solutions d'ordre rédactionnel pour cette difficulté : d'une part l'ajout du paragraphe spécifique précité à la nouvelle règle II-1/56 de la Convention SOLAS, d'autre part la suppression du chapitre 16 du Recueil IGC relatif à l'utilisation de la cargaison comme combustible. L'enjeu est le suivant : comment empêcher qu'une harmonisation lacunaire des champs d'application des deux recueils ne génère une confusion réglementaire, et donc une faille pour la sécurité des navires ? Il est ainsi permis d'imaginer que par souci d'économie, un armateur moins soucieux des questions de sécurité préfère l'application des règles qui lui sont le plus avantageuses, nonobstant la qualification réelle du type de navire qu'il exploite.

Dans un article publié en juin 2019, plusieurs professionnels et universitaires, ont mis en avant les difficultés d' « *unification des travaux* »⁷² des deux Recueils d'une part et l'importance qu'existent deux réglementations distinctes d'autre part. Ils ont ainsi rappelé que les deux types de navires présentent « *des fonctions différentes, ainsi que des caractéristiques de construction et de conception et des risques différents dans un certaine*

⁶⁹ OMI, Document MSC 95/22 présenté le 19 juin 2015, *Rapport du Comité de la sécurité maritime sur les travaux de sa quatre-vingt-quinzième session*, §3.9, p. 9.

⁷⁰ OMI, Document MSC 95/3/18 présenté par l'Espagne et les Pays-Bas le 14 avril 2015, *Proposition de modifications à apporter au projet d'amendements à la Convention SOLAS de 1974 au sujet des dispositions relatives à l'application du projet de recueil IGF aux navires qui bénéficient d'une immunité souveraine*.

⁷¹ OMI, Document BLG 16/6/4 présenté le 25 novembre 2011 par l'Allemagne, *Proposition visant à rendre le Recueil IGF obligatoire*.

⁷² S. HA *et al.*, « Regulatory Gaps between LNG Carriers and LNG Fuelled Ships », *Journal of Marine Engineering & Technology*, Volume 18, Issue 2, 2019, p. 6 : « *However, since the two Codes were developed at similar times, the unification works failed to be made properly* » (traduit dans le corps du mémoire).

mesure »⁷³. L'unification des travaux, nécessaire pour garantir la meilleure articulation des deux réglementations distinctes, n'aura retenu que la première des deux propositions allemandes et l'ajout du paragraphe 4 à la nouvelle règle II-I/56 de la Convention SOLAS. Le Recueil IGC conserve donc son chapitre 16 qui, lu en connaissance de l'exemption large accordée aux transporteurs de gaz, produit la confusion redoutée. Il est ainsi acté qu'un navire de charge transportant, même en quantités réduites, du gaz en vrac et adapté à cet effet mais qui utilise un tout autre gaz ou un autre combustible à faible point d'éclair ne sera pas soumis au Recueil IGF mais bien au Recueil IGC. La réglementation sur le transport de marchandises dangereuses s'appliquera alors le cas échéant. Cette exception aura été justifiée malgré de nombreux avis contraires par la nécessité de ne pas rendre applicables les deux Recueils pour un même navire et superposer des exigences réglementaires discordantes⁷⁴. Si complexe qu'elle puisse demeurer, l'appropriation des réglementations en présence sera largement conditionnée à une démarche proactive de l'armateur en ce sens.

En dépit des exceptions et difficultés d'application évoquées, ainsi que des quelques lacunes dans les réglementations en présence qui ont pu émerger de leurs travaux d'élaboration, il est important de rappeler que celles-ci gardent une très large vocation à s'appliquer. Le caractère quelquefois inégal d'une réglementation qui régit largement ou s'abstient simplement ne doit pas occulter la qualité de ce corpus normatif sous bien des aspects, même adopté tardivement. Comme pour toute réglementation de sécurité des navires les règles spécifiques coexistent avec des règles générales et d'autres règles spécifiques. Après avoir délimité le champ d'application des réglementations en présence, il convient donc d'analyser leur contenu et l'articulation des prescriptions qu'elles produisent.

⁷³ *Idem*, p. 7 : « LNG fuelled ships and LNG carriers have different functions, layout and design features and risks to some extent » (traduit dans le corps du mémoire).

⁷⁴ OMI, Document MSC 94/21 présenté le 26 novembre 2014, *Rapport du Comité de la sécurité maritime sur les travaux de sa quatre-vingt-quatorzième session*, §11.6, p. 53.

Les règles du Recueil IGF ont vocation à régir tous les aspects techniques de la construction et de l'exploitation d'un navire utilisant le GNL comme combustible, en premier lieu sa conception. Pourtant, cet outil n'est pas le seul dont il faut mettre en œuvre les prescriptions. Pour la plupart des navires, ceux armés au commerce, il faudra superposer les exigences essentielles de la Convention SOLAS, ainsi que celles d'autres textes, aux règles du Recueil IGF. Avant de traiter ces différents aspects il convient d'ouvrir un aparté sur la situation des navires de pêche pour lesquels les règles diffèrent.

21. – Navires de pêche au GNL. – Dans le contexte de la transition énergétique de l'industrie maritime, la possibilité d'adapter la motorisation des navires de pêche à un combustible gazeux est également soulevée. Guðrún Jóna JÓNSDÓTTIR, coordinatrice projet, a ainsi pu évoquer les intérêts économiques et écologiques d'implémenter le GNL comme combustible pour la pêche côtière en Islande. Elle explique ainsi que « *la flottille de pêche islandaise pourrait tirer profit du passage à un carburant moins cher et plus respectueux de l'environnement* »⁷⁵, le GNL réunit ces deux atouts. Sous l'impulsion de politiques nationales favorables, en Islande, en France ou dans d'autres pays disposant de flottes de pêche conséquentes, l'utilisation du GNL par les navires de pêche pourrait donc se concrétiser dans les années à venir. La problématique de leur sécurité et de leurs équipages est alors soulevée. En effet, les caractéristiques particulières des navires de pêche ont justifié l'adoption d'une réglementation internationale de sécurité distincte de celle applicable aux navires de commerce, sous la forme de plusieurs instruments successifs : la Convention internationale de Torremolinos sur la sécurité des navires de pêche adoptée le 2 avril 1977, son protocole de 1993 et l'accord du Cap de 2012 sur la mise en œuvre dudit protocole. À ces textes il faut ajouter un grand nombre d'outils facultatifs, citons en exemple le Recueil de règles de sécurité pour les pêcheurs et les navires de pêche de 2005. Ce corpus dense prévoit lui aussi une interdiction des combustibles d'un point d'éclair inférieur à 60°C (règle IV/10, §1 du texte récapitulatif⁷⁶) mais, au contraire de la Convention SOLAS, n'aménage pas d'exemption fondée sur l'application du Recueil IGF. Aucune difficulté ne saurait émerger en termes de sécurité sous le règne de ces règles, si seulement celles-ci étaient en vigueur. Le contexte présent est tout autre : ni la Convention de Torremolinos, ni son protocole, ni l'accord du Cap n'ont emporté suffisamment de ratifications si bien qu'aucune

⁷⁵ G. J. JÓNSDÓTTIR, *LNG as a ship fuel in Iceland*, Mémoire de Master, Háskólinn í Reykjavík (Université de Reykjavik), 2013, p. 69 : « *With oil price increases past years and imposed carbon tax on fossil fuels the Icelandic fishing fleet could benefit from switching to a cheaper more environmentally friendly fuel* » (traduit dans le corps du mémoire).

⁷⁶ Texte récapitulatif des règles de l'annexe du protocole de Torremolinos de 1993 relatif à la convention internationale de Torremolinos sur la sécurité des navires de pêche, 1977, tel que modifié par l'accord du cap de 2012 sur la mise en œuvre des dispositions du protocole de Torremolinos de 1993 relatif à la convention internationale de Torremolinos sur la sécurité des navires de pêche, 1977 (l'accord).

règlementation internationale de sécurité ne s'applique aux navires de pêche. Par conséquent, le principe d'interdiction des combustibles à faible point d'éclair n'a pas de valeur contraignante pour les navires de pêche qui se trouvent face à un vide juridique pour les questions de transition au GNL. Cette difficulté rend d'autant plus nécessaire un volontarisme des armateurs que « *les navires de pêche constituent déjà des environnements de travail dangereux* »⁷⁷ comme le rappelèrent en 2017 plusieurs spécialistes de l'Université de Trondheim. À ces risques bien connus s'ajouteraient en effet « *le manque de familiarité des armateurs et équipages à la pêche avec la manutention du GNL* »⁷⁸. La tentation d'une réduction des coûts de sécurité, permise par un cadre réglementaire international inopérant pourrait accroître les fragilités de l'industrie halieutique dans certains pays. Autant de risques nouveaux rendent donc nécessaire un investissement de l'industrie dans l'édification de règles internes pour une collaboration renforcée avec les administrations.

La conception des navires de commerce au GNL est, quant à elle, couverte par la Convention SOLAS et le Recueil IGF, un ensemble réglementaire dont la nature dense rend opportune une appropriation approfondie de ses règles par l'armateur. Articuler les exigences des deux textes permet en effet de relever l'uniformité des règles communes à la conception de tous les navires de commerce au GNL d'une part (**Section 1**) et l'absence de règles spéciales pour la conception des navires à passagers au GNL d'autre part (**Section 2**).

SECTION 1. L'UNIFORMITÉ DES RÈGLES COMMUNES AUX NAVIRES DE COMMERCE AU GNL

La réglementation internationale produit un corpus uniforme pour encadrer la conception des navires au GNL ou utilisant d'autres combustibles à faible point d'éclair, c'est-à-dire un ensemble dont aucune des règles n'a vocation à régir de manière sectorielle la conception d'un type particulier de ces navires. Si la qualité des normes techniques du Recueil IGF n'est pas à démentir, leur exhaustivité reste toutefois critiquable (§ I.). Également, c'est le sort des navires d'un type particulier qui questionne, en l'absence de règles dédiées à leur conception (§ II.).

§ I. L'exhaustivité relative des règles générales applicables

22. – Sécurité des navires utilisant un combustible à faible point d'éclair. – Comme expliqué précédemment, le Recueil IGF a vocation à encadrer la sécurité des navires utilisant tout type de combustible à faible point d'éclair et pas uniquement des gaz. Cet élargissement

⁷⁷ S. JAFARZADEH *et al.*, « LNG-fuelled fishing vessels: A systems engineering approach », *Transportation Research Part D*, Volume 50, 2017, p. 205 : « *Fishing vessels are dangerous work environments, as demonstrated by LINDØE, who compared the fatal accident rates of the fishing and offshore petroleum industries from 1990 to 2005* » (traduit dans le corps du mémoire).

⁷⁸ *Ibidem* : « *Ship owners and fishing vessel crew may not be familiar with the safe handling of LNG* » (traduit dans le corps du mémoire).

de la portée de la réglementation fut proposé en 2009 par la Suède⁷⁹ et acté consécutivement par le Comité de la sécurité maritime⁸⁰. Les dispositions applicables à tous les navires utilisant un combustible à faible point d'éclair, y compris le GNL, figurent désormais en partie A du Recueil IGF. Celles-ci sont concises et regroupent un ensemble de définitions, une présentation des objectifs de la réglementation puis une série de prescriptions générales qui s'ajoutent à toutes les règles pertinentes de la Convention SOLAS. Le Recueil IGF constitue ainsi un supplément dont les exigences s'ajoutent à celles de la réglementation générale de sécurité applicable et doivent s'articuler avec elles.

Le caractère succinct de ces dispositions, traduit une approche fondée sur les objectifs, comme le rappelle le préambule du Recueil IGF, et qui accorde une prévalence à l'analyse de risque. La réglementation se fixe ainsi pour objet que les navires susvisés soient « *conçus, construits et exploités sans danger et de manière écologiquement rationnelle* » (§.3.1). L'armateur est donc fortement impliqué dans l'appropriation des questions de sécurité, et ce individuellement, selon les combustibles utilisés à bord de ses navires. Une attention particulière doit être prêtée aux dispositions encadrant les « *autres conceptions* ». Celles-ci désignent des « *combustibles, dispositifs et installations pour les circuits de combustible à faible point d'éclair* » (§ 2.3.2) alternatifs. Le Recueil IGF les autorise sous la condition de démontrer « *l'équivalence de l'autre conception* » (§2.3.3), soit un degré de sécurité analogue à celui prescrit pour les dispositifs et conceptions approuvés par le texte. Une telle flexibilité renforce la prépondérance de l'armateur dans l'encadrement de la sécurité et la réglementation encourage ainsi l'innovation et le développement de nouvelles solutions de motorisations pour réduire les émissions polluantes.

23. – Conception, construction et équipement des navires au GNL. – La partie A-1 du Recueil IGF contient toutes les dispositions supplémentaires spécifiquement applicables aux navires qui utilisent du gaz naturel comme combustible. Aux fins de déterminer l'applicabilité additionnelle de ces règles, le Recueil IGF dispose qu' « *un gaz est défini comme étant un fluide dont la pression de vapeur 0,28 MPa absolu à une température de 37,8°C* » (§2.2.18). La partie A-1 établit donc des prescriptions communes pour les navires utilisant du gaz naturel liquéfié ou du gaz naturel comprimé comme combustible. Seul importe qu'il s'agisse de gaz naturel, nonobstant son état liquide ou sa composition variable. Au contraire des dispositions de la partie A, le Recueil IGF développe pour les navires utilisant des moteurs à gaz naturel un ensemble de dispositions précises, portant sur des aspects très variés de la conception, de la construction, de l'équipement et de l'exploitation des navires. Elles intéressent notamment le stockage du combustible et le contrôle de sa

⁷⁹ OMI, Document BLG 14/6/2 présenté par la Suède le 18 décembre 2009, *Observations concernant le rapport du Groupe de travail par correspondance sur le projet de recueil international de règles de sécurité applicables aux navires équipés de moteurs à gaz (recueil IGF)*, §5.1, p. 2.

⁸⁰ OMI, Document MSC 87/26 présenté le 25 mai 2010, *Rapport du Comité de la sécurité maritime sur les travaux de sa quarante-septième session*, §13.5, p. 87.

pressurisation, la conception des citernes⁸¹, les matériaux employés pour les systèmes d'alimentation du gaz ou les moyens de surveillance et d'alerte en cas d'anomalie. Le Conseil International des Machines à Combustion en avait proposé en 2013 une analyse synthétique de qualité⁸². L'étude technique de ces règles n'est pas l'objet de cet exposé, toutefois il est opportun de mentionner quelques points qui ont pu soulever la critique, dans leur contenu ou leur portée, de la part de professionnels ou d'universitaires.

En premier lieu, ce sont les mesures prescrites par le Recueil IGF qui « *ne peuvent pas résoudre intégralement les problèmes relatifs à l'adoption du gaz* »⁸³, comme l'expliquait en 2015 le professeur Ernesto FASANO de l'Université de Naples. L'universitaire faisait ici référence aux deux principaux dispositifs utilisés pour réduire les risques liés à l'utilisation de GNL comme combustible : le mécanisme de sécurité gaz intrinsèque (en anglais « *Inherently Gas Safe* » - IGS) et le mécanisme d'arrêt d'urgence (en anglais « *Emergency Shutdown* » - ESD). Les deux conceptions permettent une combustion plus sûre du GNL, par l'utilisation de matériaux, de circuits de tuyautage adaptés et d'enceintes étanches au gaz, mais « *impliquent de différentes manières des rejets de gaz dans l'atmosphère* »⁸⁴ selon l'auteur. Ces rejets nécessaires, qui peuvent être nuisibles pour l'environnement, emportent également des risques d'« *explosion de nuage de vapeur* »⁸⁵ selon le docteur Byongug JEONG. Les deux universitaires s'accordent à souligner les failles réglementaires relatives au contenu même des prescriptions du Recueil IGF, lacunes qui conditionnent une évaluation des risques approfondie par les armateurs et une attention toute particulière à la disposition des points d'évacuation des vapeurs de gaz.

D'autres critiques ont pu être formulées concernant l'harmonisation des Recueils IGC et IGF, non plus dans leurs champs d'applications respectifs, mais dans leurs règles. Ainsi, des incohérences ont été relevées dans un article de 2019 déjà cité, cosigné par plusieurs universitaires et professionnels. Les auteurs relèvent par exemple que si les conceptions IGS et ESD sont autorisées par le Recueil IGF, seules les conceptions IGS sont admises par le Recueil IGC⁸⁶. Rien ne permet d'ailleurs selon eux de justifier une telle « *ambiguïté* » qui interdit l'utilisation de conceptions identiques sur des navires de charge alors qu'elles seront acceptées sur des navires à passagers. Ici, c'est le Recueil IGF qui

⁸¹ Pour une présentation détaillée des différents types de citernes installés à bord des navires au GNL, conformément aux exigences du Recueil IGF, voir : T. NEREM, *Assessment of Marine Fuels in a Fuel Cell on a Cruise Vessel*, Mémoire de Master, Norwegian University of Science and Technology, 2018, p.33.

⁸² Conseil International des Machines à Combustion, *Informations concernant l'utilisation de moteurs à gaz dans l'industrie maritime*, 2013.

⁸³ E. FASANO, « LNG as ship fuel: The reasons of a choice », *International Conference on Ships and Shipping Research*, 2015 : « *Any kind of hazard is taken into account by the rules, but all the measures considered cannot solve fully the problems related to gas adoption* » (traduit dans le corps du mémoire).

⁸⁴ *Ibidem* : « [...] Both the concepts represent an effective measure for safety, but involve in different manner methane gas release into the atmosphere » (traduit dans le corps du mémoire).

⁸⁵ B. JEONG *et al.*, « Quantitative risk assessment of fuel preparation room having high-pressure fuel gas supply system for LNG fuelled ship », *Ocean Engineering*, Volume 137, 2017, p. 465 : « *A physical explosion due to fast vaporization of a liquid leak could be an additional type of incidents leading to structural damage* » (traduit dans le corps du mémoire).

⁸⁶ S. HA *et al.*, *op. cit.* note 72, p. 11.

prescrit un degré moins élevé de sécurité que le Recueil IGC. Enfin il est utile de souligner que le Recueil IGF ne contient aucune disposition spécifique relative à la conversion d'un navire au GNL. Seules les sociétés de classification prévoient des guides à cet effet⁸⁷. Il est envisageable qu'une future circulaire du Comité de la sécurité maritime y soit dédiée.

24. – Interprétation des dispositions du Recueil IGF. – Malgré toute leur précision et au regard des difficultés évoquées, les exigences réglementaires de la partie A-1 du Recueil IGF ne peuvent donc prétendre à l'exhaustivité. L'interprétation de ces dispositions constitue donc un enjeu de sécurité juridique autant pour les administrations que pour les armateurs, la question du degré de contrainte imposé à ces derniers étant alors posée. Deux outils permettent d'appuyer les prescriptions du Recueil IGF en matière de conception, de construction et d'équipement des navires utilisant du GNL comme combustible : les règlements des sociétés de classification et les circulaires de l'OMI. Par ailleurs, il est nécessaire de s'interroger sur la portée des notes de bas de page du texte.

L'utilisation des règles développées par les sociétés de classification pour préciser la réglementation est globalement répandue mais ne revêt pas de valeur obligatoire. Quand les sociétés de classification interviennent dans le suivi technique des navires, hors délégation, elles le font à titre privé. Seules donc les directives de l'institution ayant édicté la règle de sécurité ont valeur obligatoire quant à son interprétation. En ce qui concerne le Recueil IGF, le Comité de la sécurité maritime a déjà pu fournir des interprétations uniformes en 2016 avec la circulaire MSC.1/Circ.1558⁸⁸ et en 2018, avec la circulaire MSC.1/Circ.1591⁸⁹. Il a par exemple pu s'agir de préciser les dispositions relatives aux essais des alarmes de niveau haut des réservoirs à combustible gazeux⁹⁰. Pour les armateurs, ces éléments de support sont essentiels, non seulement pour éviter tout défaut de sécurité de leurs navires mais également afin de ne pas être contraint plus que nécessaire. Il s'agit là d'éviter de leur imposer des coûts de mise en conformité dus uniquement à une mauvaise compréhension de la réglementation. Les initiatives de l'industrie pour l'interprétation uniforme de la réglementation internationale seront donc fondamentales à l'avenir. Sur les points dont l'interprétation harmonisée fait défaut, les règles des sociétés de classification, bien que facultatives, fournissent des guides de qualité. Leur harmonisation par l'IACS depuis 2017⁹¹ constitue un argument de plus en faveur de leur utilisation. Enfin, comme l'explique Mazyar AHMAD, avocat maritimiste près la Cour suprême indienne, toute réglementation nationale adoptée « *dans la continuité du Recueil IGF devra être aussi transparente* »⁹². En dernier

⁸⁷ Voir notamment : Bureau Veritas, *Guidelines on Conversion of Ship to LNG as Fuel*, Rule Note NI 654 DT R00 E, 2019.

⁸⁸ OMI, Circulaire MSC.1/Circ.1558 adoptée le 28 novembre 2016, *Interprétation uniformes du Recueil IGF*.

⁸⁹ OMI, Circulaire MSC.1/Circ.1591 adoptée le 11 juin 2018, *Interprétation uniformes du Recueil IGF*.

⁹⁰ *Idem*, §4, p. 2.

⁹¹ IACS, *Interpretations of the IGF Code*, 2018.

⁹² M. AHMAD, « Green Ships Fuelled by LNG: Stimulus for Indian Coastal Shipping », *India Quarterly*, Volume 70, Issue 2, 2014, p.115 : « *Thus, the Indian regulation that would be formulated inline of the IGF code needs to be clear and specific. The court will need to play an important role of interpreting the statute when required* » (traduit dans le corps du mémoire).

recours et en présence d'un contentieux, si l'auteur précise que les cours de justice « *auront à jouer un rôle important dans l'interprétation de la réglementation* » il est utile de noter que la technicité inhérente à ces règles rendra la tâche d'autant plus complexe.

Le statut juridique des notes de bas de page de l'édition publiée du Recueil IGF conditionne l'interprétation de ses règles, d'une grande technicité, par les administrations et l'industrie. Le texte lui-même ne donne aucune indication quant à leur portée. Pour échapper à toute incertitude le Comité de la sécurité maritime avait alors supprimé de la copie certifiée conforme du texte toutes les notes de bas de page en 2016⁹³. Concomitamment l'instance refusa de trancher sur la valeur de ces notes en évoquant le traitement individuel de cette difficulté pour chaque ajout ultérieur dans le texte. Il est regrettable que ce principe, même s'il reste contestable au fond car ne garantissant pas l'harmonisation du statut desdites notes, n'ait pas été formalisé dans la version publiée du texte. Cette position constitue d'autant plus une source de confusion pour les opérateurs français en ce que les notes de bas de page de la réglementation française (divisions annexées à l'arrêté du 23 novembre 1987 relatif à la sécurité des navires) ont une valeur obligatoire. Un engagement de l'industrie pour requérir la clarification ou l'harmonisation des dispositions relatives aux notes de bas de page du Recueil IGF serait opportun.

§ II. Le défaut de règles applicables aux navires d'un type particulier

25. – Navires au GNL effectuant une navigation polaire. – L'utilisation du GNL comme combustible pour les navires navigants vers les pôles est considérée avec intérêt dans le contexte de la fonte des glaces et de la responsabilisation écologique des armateurs, ainsi que celui d'un marché de la croisière d'exploration en plein expansion⁹⁴. Lors d'un symposium à l'Université de Dalhousie en 2016⁹⁵, les avocats canadiens Peter G. PAMEL et Robert C. WILKINS évoquèrent à raison la nécessité de « *repenser du tout au tout la préparation et la prévention à l'égard du rejet d'hydrocarbures* » dans ces eaux ainsi que l'importance du positionnement des installations de mazoutage de GNL dans le contexte de l'ouverture de nouvelles routes commerciales. Outre les opportunités que représente le déploiement de ce nouveau combustible marin, dans le contexte de propositions⁹⁶ de plus en plus soutenues à l'OMI pour l'interdiction des fuels lourds dans les eaux arctiques comme le rappelait en décembre 2018 Mathilde JACQUOT, doctorante à

⁹³ OMI, Document MSC 96/20/2 présenté le 26 février 2016, *Statut des notes de bas de page figurant dans le Recueil IGF*, §5.

⁹⁴ À ce titre les principaux armateurs proposant des croisières aux pôles ont tous fait le choix de la propulsion au GNL : le français *Ponant* fait construire le premier brise-glace de croisière propulsé au GNL (livraison prévue en 2021) et le norvégien *Hurtigruten* fait convertir la totalité de sa flotte au GNL (achèvement prévu en 2021).

⁹⁵ P. G. PAMEL, R. C. WILKINS, « Les navires à gaz naturel liquéfié, des bâtiments écologiques pour l'Arctique », *Symposium sur l'environnement au tribunal : Protection de l'environnement marin*, 2016.

⁹⁶ OMI, Document MEPC 72/11/1 présenté par l'Allemagne, les États-Unis, la Finlande, l'Islande, la Norvège, la Nouvelle-Zélande, les Pays-Bas et la Suède le 2 février 2018, *Proposition visant à interdire l'utilisation et le transport de fuel-oil lourd en tant que combustible par les navires exploités dans les eaux arctiques*.

l'Université de Bretagne Occidentale⁹⁷, la sécurité est également un enjeu de taille pour les navires polaires au GNL. Ceux-ci devront non seulement satisfaire aux exigences du Recueil sur la navigation polaire adopté en 2014⁹⁸, rendu obligatoire par les conventions SOLAS (chapitre XIV)⁹⁹ et MARPOL¹⁰⁰, mais aussi aux règles du Recueil IGF. La superposition des deux textes, sans guide réglementaire pour les opérateurs visés, rend nécessaire une analyse des risques approfondie et une attention particulière pour les contraintes inhérentes à l'expédition dans les eaux polaires. En effet, le Recueil IGF ne prévoit aucune disposition spécifique pour les navires effectuant une navigation polaire.

Sans prétendre à l'exhaustivité, il est opportun de faire mention de trois aspects de sécurité qui pourraient ainsi constituer un enjeu important pour ce type de navires au GNL. En effet, comme le rappelle le Recueil sur la navigation polaire, les dangers dans les froids extrêmes sont multiples, notamment glace et givrage qui peuvent « *provoquer le mauvais fonctionnement du matériel et des systèmes de sécurité* » ou même « *une perte [...] des fonctions de l'équipement* » (§3.2). Les matériaux utilisés notamment pour la conception des circuits de tuyautage sont déjà régis par les prescriptions fonctionnelles du Recueil IGF (chapitre 7). Le choix de ces matériaux devra donc tenir compte de contraintes climatiques extérieures particulières. C'est également la conception des citernes qui pose question, le Recueil IGF autorisant les réservoirs mobiles de GNL pour les navires (§6.5). Ces éléments du système de stockage sont logiquement installés sur un pont découvert (§6.5.2.2) et donc également soumis à d'importantes contraintes physiques comme le gel. Ce type de citernes pourrait subir des incidents fonctionnels dans les eaux polaires en l'absence d'encadrement. Leur interdiction ou leur adaptation pour ces navires est une problématique autant technique que réglementaire. Enfin, une série d'équipements de dégivrage devraient être installés pour permettre une manutention du combustible dans les meilleures conditions.

26. – Navires à grande vitesse au GNL. – Si les navires à grande vitesse, ou engins à grande vitesse (en anglais « *High Speed Craft* » - HSC), regroupent pour l'essentiel des navires à passagers, la réglementation qui leur est applicable, le Recueil HSC 2000¹⁰¹, s'applique à l'ensemble des navires de commerce relevant de cette qualification, si bien que comme l'explique Rémy CUISIGNIEZ, capitaine de 1^{ère} classe et avocat au barreau de Marseille, « *rien n'empêche le transport de marchandises d'y faire également appel* »¹⁰². L'utilisation du GNL comme combustible intéresse donc tous les HSC, sa faisabilité ayant été rappelée en

⁹⁷ M. JACQUOT, « L'impact du développement du transport maritime sur l'environnement arctique », *DMF*, n°815, 2019, p.640.

⁹⁸ OMI, Résolutions MSC.385(94) adoptée le 21 novembre 2014 et MEPC.264(68) adoptée le 15 mai 2015, *Recueil international de règles applicables aux navires exploités dans les eaux polaires (Recueil sur la navigation polaire)*.

⁹⁹ OMI, Résolution MSC.386(94) adoptée le 21 novembre 2014, *Amendements à la Convention internationale de 1974 pour la sauvegarde de la vie humaine en mer, telle que modifiée*.

¹⁰⁰ OMI, Résolution MEPC.265(68) adoptée le 15 mai 2015, *Amendements à l'annexe du Protocole de 1978 relatif à la Convention internationale de 1973 pour la prévention de la pollution par les navires*.

¹⁰¹ OMI, Résolution MSC.97(73) adoptée le 5 décembre 2000, *Adoption du Recueil international de règles de sécurité applicables aux engins à grande vitesse, 2000*.

¹⁰² R. CUISIGNIEZ, *La réglementation de sécurité à bord des navires marchands*, Infomer, 2004, p.365.

2016 dans une étude commandée par l'OMI¹⁰³. Au moment de sa publication, le seul HSC au GNL en service était le *HSC Francisco* « *exploité depuis 2013 entre Buenos Aires et Montevideo* »¹⁰⁴. Le navire était alors certifié conforme aux directives intérimaires de 2009, malgré « *un certain nombre d'exigences inadaptées aux engins à grande vitesse* »¹⁰⁵, ainsi qu'au Recueil HSC. La validation de la construction du navire fut ainsi individualisée et largement basée sur une analyse des modes de défaillance et de leurs effets (AMDE). En l'absence de réglementation spécifique l'étude conclut que « *l'autorité maritime [...] a l'entière responsabilité d'approuver la conception et l'exploitation d'un tel navire* »¹⁰⁶.

L'adoption du Recueil IGF ne modifie aucunement l'encadrement des HSC utilisant le GNL comme combustible. Le texte ne contient aucune disposition spéciale selon le type de navire, pas plus qu'il ne fournit de guide sur la manière d'articuler la réglementation qu'il développe avec les réglementations applicables aux navires d'un type particulier. Seules les règles générales du Recueil IGF régiront les aspects gaz des HSC au GNL. Ce contexte réglementaire générique et inégal a pour conséquence une approbation au cas par cas des conceptions de chaque navire. Plus que pour les navires utilisant des combustibles traditionnels, l'appropriation de cette réglementation par les armateurs et leur implication à démontrer la sécurité de leurs projets de construction de navires au GNL est une condition essentielle à leur large déploiement. Cette problématique peut être étendue aux navires à passagers car la complémentarité critiquable du Recueil IGF et des autres réglementations de sécurité applicables leur impose un cadre juridique plus complexe encore.

SECTION 2. L'ABSENCE DE RÈGLES SPÉCIFIQUES AUX NAVIRES À PASSAGERS AU GNL

Sont applicables aux navires à passagers utilisant le GNL comme combustible toutes les règles applicables aux navires de commerce précédemment évoquées, à savoir celles de la Convention SOLAS et les règles générales du Recueil IGF, ainsi que les règles spécifiques aux navires à passagers également contenues dans la Convention SOLAS (protection contre l'incendie, stabilité ou évacuation ordonnée du navire notamment). Pourtant, malgré des enjeux de sécurité propres (§ I.), quasiment aucune disposition du Recueil IGF ne vient explicitement encadrer la sécurité des navires à passagers au GNL (§ II.).

¹⁰³ OMI, *Studies on the feasibility and use of LNG as a fuel for shipping, Pilot study on the use of LNG as a fuel for a high speed passenger ship from the Port of Spain ferry terminal in Trinidad and Tobago*, SSPA, 2016.

¹⁰⁴ *Idem*, p.51 : « *The only LNG fuelled high speed vessel in operation today is the Buquebus' operated Francisco delivered by Incat in August 2013. It is operated between Buenos Aires in Argentina and Montevideo in Uruguay* » (traduit dans le corps du mémoire).

¹⁰⁵ *Ibidem* : « *According to DNV there were some significant challenges due to the fact that Resolution 285(86) includes a number of demands not suitable for high speed vessels as well as the fact that gas turbines are not included in the Resolution* » (traduit dans le corps du mémoire).

¹⁰⁶ *Id.*, p. 52 : « *From a regulatory perspective the Maritime Service Division of Trinidad and Tobago has the overall responsibility to approve the design and operation of such a vessel* » (traduit dans le corps du mémoire).

§ I. Des enjeux de sécurité particuliers pour les navires à passagers au GNL

27. – Navires de croisière au GNL. – Si aujourd’hui l’utilisation du GNL comme combustible pour les navires à passagers est l’hypothèse qui retient le plus l’attention, il n’en fut pas toujours le cas. Comme l’expliquait en 2015 l’ingénieur Rainer KLEIN, « *une tentative antérieure d’adoption du GNL pour les navires de croisière a été abandonnée après que les passagers se soient inquiétés pour leur sécurité* »¹⁰⁷. Depuis, les préoccupations environnementales se faisant croissantes et la réglementation ayant évolué, la construction de navires à passagers au GNL n’a cessé de gagner en adhésions, notamment celle de navires de croisière au GNL. Ainsi, les singularités techniques et réglementaires largement admises des navires à passagers s’étendent à présent à ceux utilisant le GNL comme combustible. Pour ces navires la nature du combustible génère de nouveaux enjeux de sécurité, entre autres la disposition des citernes à combustible¹⁰⁸, la protection des zones de manutention du combustible, ou encore la sécurité des passagers lors des opérations simultanées d’embarquement et de soutage. À ces problématiques techniques s’ajoutent également celle de la profusion réglementaire imposée aux navires à passagers. En effet, ceux-ci font l’objet d’un encadrement plus abouti et plus complexe que bien d’autres navires. Les thématiques accaparées par les textes vont ainsi du plus général, comme les exigences de retour au port en toute sécurité (plus connues sous leur dénomination anglaise « Safe Return to Port ») au plus spécifique, citons en exemple l’attention particulière portée à la drôme de sauvetage, sujet également abordé lors de l’élaboration de la réglementation de sécurité des navires au GNL¹⁰⁹. C’est autant de normes dont il faudra articuler les prescriptions structurantes pour un navire avec les règles génériques du Recueil IGF.

28. – Ferries et navires rouliers à passagers au GNL. – De manière comparable aux navires de croisière, les rouliers à passagers sont encadrés strictement et soumis à toutes les dispositions pertinentes de la Convention SOLAS précédemment évoquées. La Convention ne prévoit aucun chapitre spécifique dédié à la structure de ces navires et à leurs conditions d’exploitation singulières mais les encadre ponctuellement, notamment au moyen d’exigences additionnelles en matière de stabilité (risques engendrés par les ponts garages et leur structure élevée). Dans le contexte environnemental actuel, l’intérêt de l’industrie des ferries pour le GNL est certain, notamment en raison de la proximité de ces activités avec les côtes, plus particulièrement dans les zones ECA, et de l’opportunité que représente le renouvellement de flottes vieillissantes¹¹⁰. Également, « *l’usage du GNL est plus adapté*

¹⁰⁷ R. KLEIN, *Cruise ship concepts applying LNG fuel*, Mémoire de Master, Aalto University, School of Engineering, Department of applied mechanics, 2015, p. 5 : « *According to a representative of Port of Long Beach, an earlier attempt at adopting LNG for cruise ships was discarded after passengers were worried about their safety* » (traduit dans le corps du mémoire).

¹⁰⁸ ANNEXE 3.1 – Zone dangereuse, identifiée d’après le Recueil IGF, à bord du *MV Honfleur*.

¹⁰⁹ OMI, Document BLG 16/16 présenté le 20 février 2012, *Rapport au Comité de la sécurité maritime et au Comité de la protection du milieu marin*, §6.20.

¹¹⁰ Voir à ce sujet : Ø. S. PATRICKSSON *et al.*, « The fleet renewal problem with regional emission limitations: Case study from Roll-on/Roll-off shipping », *Transportation Research Part C*, Volume 56, 2015.

pour les ferries, les rouliers et les paquebots qui effectuent des trajets réguliers et dont l'avitaillement peut être facilement anticipé, bien que le process soit lent»¹¹¹ comme le rappelait en 2018 Camille VALERO, chargée de missions à l'ISEMAR. Les rouliers à passagers et ferries constituent en fait le premier marché pour le GNL marin, essentiellement en Europe ou de nombreuses commandes sont annoncées pour la Baltique, la Manche et la Méditerranée¹¹². Pour ces navires des problématiques techniques et réglementaires émergent en lien avec la sécurité. La disposition des citernes de GNL, pourrait par exemple affecter la stabilité des navires comme a pu l'expliquer l'ingénieur Takashi UNSEKI¹¹³. L'analyse des règles de classification du *Bureau Veritas* pour le navire au GNL¹¹⁴ indique que c'est encore l'existence de ponts garages ouverts à proximité des zones « gaz » qui pourrait poser des difficultés (règle C2.2 (f)). Sont également classés parmi les sources d'incendie les véhicules chargés dans les ponts garages (règle C2.2 (e)). Pourtant, pas plus que pour les autres navires à passager il n'existe de directives spécifiques pour la construction des rouliers à passagers au GNL.

§ II. Des exigences implicites de sécurité pour les navires à passagers au GNL

29. – Silence relatif du Recueil IGF. – Tant de contraintes réglementaires sur l'architecture des navires à passagers dans la Convention SOLAS questionnent aujourd'hui l'absence de dispositions analogues dans le Recueil IGF. Les exigences actuelles de la réglementation des navires au GNL suffisent-elles à garantir la sécurité de ceux transportant des passagers ? Des spécifications supplémentaires seraient-elles superflues pour les opérateurs visés ? Il est utile de rappeler l'existence, dans le corpus réglementaire norvégien antérieur, de dispositions distinctes pour les navires à passagers, ainsi que de lignes directrices d'analyses de risques détaillées¹¹⁵. À l'inverse, aujourd'hui les règles générales du recueil vont simplement se superposer à celles de la Convention SOLAS sans guide quant à leur articulation.

L'absence de dispositions spécifiques dans le Recueil IGF sera justifiée par un silence seulement relatif de ces dispositions. Le silence est quasiment absolu, le mot passager n'étant mentionné qu'à quatre reprises dans la lettre du texte, l'abstention étant rendue relative par la flexibilité de l'outil. Ses caractères neutre et général, basés sur l'analyse des risques vont permettre d'inclure la sécurité des passagers parmi les objectifs globaux de la sécurité du navire. Le texte dispose ainsi que « *les évaluations nécessaires des risques sont*

¹¹¹ C. VALERO, « Les émissions du transport maritime : Questions économiques et technologiques », *Note de synthèse ISEMAR*, n°204, 2018, p.2.

¹¹² *Idem*, cartographie annexée : Émissions et solutions technologiques, p.5.

¹¹³ T. UNSEKI, « Environmentally Superior LNG-Fueled Vessels », *Mitsubishi Heavy Industries Technical Review*, Volume 50, n°2, 2013, p.40-41.

¹¹⁴ Bureau Veritas, *Gas Fuelled Ships*, Rule Note NR 529, 2017.

¹¹⁵ Norvège, Regulation of 9 September 2005 No. 1218, *op. cit.* note 42.

effectuées afin d'éliminer ou d'atténuer tous effets préjudiciables pour les personnes à bord, l'environnement ou le navire » (§4.1). Les mentions *ad litteram* des passagers dans le Recueil IGF ne concernent que la protection des réservoirs de tout dommage et la distance les séparant du bordé et de la cloison d'abordage (§5.3.3 et §5.3.4)¹¹⁶. Par ailleurs les passagers sont implicitement intégrés parmi les « personnes » dont il faut assurer la sécurité « à bord », et auxquelles on cherchera par exemple d'empêcher l'accès aux engins de sauvetage ou d'obstruer les échappées (§4.3.8). La conception des dispositifs à gaz doit donc prendre en compte les spécificités de chaque type de navire à passager, soit en suivant la lettre du Recueil IGF pour ce qui relève de l'emplacement des citernes de combustible, soit par une démonstration de la sécurité des dispositifs envisagés pour ce qui relève de l'analyse des risques (§4.2) approuvée par l'Administration compétente. Par ces exigences implicites une marge de liberté est accordée aux armateurs pour ce qui relève de la construction du navire, elle sera accompagnée d'une flexibilité supplémentaire dans le cadre de son exploitation. Il reste malgré tout regrettable que des lignes directrices spécifiques n'aient pas été adoptées par l'OMI, car leur absence, tout comme celle de règles spéciales génère un flou, une incertitude réglementaire pour les armateurs. Des alourdissements administratifs, justifiés par l'approfondissement des analyses de risques, pourraient ainsi ralentir l'adoption du GNL comme combustible marin.

30. – Articulation du « Safe Return to Port » avec la spécificité gaz. – Le silence relatif des règles du Recueil IGF au sujet des navires à passagers est à l'origine de difficultés supplémentaires en ce qui concerne leur agencement technique et juridique avec les exigences d'un retour au port en toute sécurité. Le « Safe Return to Port » (SRtP) est un corpus de prescriptions particulières aux navires à passagers, adoptées en 2006 par la résolution MSC.216(82)¹¹⁷, et qui intègre la Convention SOLAS aux règles II-1/8-1, II-2/21 et II-2/22. Il s'inscrit dans le contexte d'une augmentation croissante de la capacité des navires à passagers, de la nécessité d'assurer leur sécurité par des moyens adaptés, et plus largement dans le contexte du gigantisme naval¹¹⁸. Jean-Pierre JUENET, du Bureau Veritas, pu ainsi décrire avec justesse que lors d'évènements de mer impliquant des navires pouvant accueillir « jusqu'à 8000 personnes » à bord, « toute opération de sauvetage concernant un si grand nombre de personnes serait un défi unique avec très peu de chance de succès total »¹¹⁹. Les exigences du SRtP vont influencer sur l'architecture du navire en plusieurs points : une

¹¹⁶ Rappelons la contribution de la délégation française à l'élaboration de ces règles et le souci constant qu'elle a pu démontrer pour adopter les paramètres les plus optimaux d'analyse des risques et de prise en compte de la dimension « passagers » : OMI, Document MSC 93/21/4 présenté par la France le 11 mars 2014, *Valeurs de l'indice "J_{cm}" – Impact sur la sécurité des navires*.

¹¹⁷ OMI, Résolution MSC.216(82) adoptée le 8 décembre 2006, *Amendements à la Convention internationale de 1974 pour la sauvegarde de la vie humaine en mer, telle que modifiée*.

¹¹⁸ Voir à ce sujet : A. SAM-LEFEBVRE, « Le gigantisme naval à l'épreuve de la sécurité dans le transport maritime de passagers », *DMF*, n°735, 2012.

¹¹⁹ J.-J. JUENET, « Presentation of "safe return to port" rules for passenger ships », *Bulletin technique du Bureau Veritas*, 2011, p.1 : « More than 50% of cruise ships presently under construction are of the over-panamax type with a total number of persons onboard over 5,000 (sometimes up to 8,000), and a rescue operation concerning such a great number of persons would be a unique challenge with very few chance of total success » (traduit dans le corps du mémoire).

redondance des systèmes essentiels (notamment les systèmes de propulsion, de navigation et de communication) va être rendue obligatoire de sorte qu'ils restent opérationnels après envahissement et une zone sûre devra également être aménagée pour accueillir les personnes à bord, les protéger de tout danger (un incendie par exemple) et répondre à leurs besoins essentiels. Ainsi, tant qu'un seuil de gravité défini au préalable n'est pas atteint, il est à considérer que le navire qui respecte ces prescriptions reste le lieu le plus sûr dans l'attente d'un retour au port, évitant une évacuation qui pourrait s'avérer plus risquée. Pour les navires au GNL, la superposition et l'articulation des règles du SRtP et du Recueil IGF pose des difficultés car elles s'accaparent de nombreux aspects techniques communs sans proposer de solutions uniformes. Il est ainsi permis de s'interroger sur la proximité de la zone sûre du navire (Convention SOLAS, règle II-2/21, §5) et d'une zone dangereuse¹²⁰ impliquant le stockage, la combustion ou le soutage du GNL (Recueil IGF, §12.5).

La problématique juridique émerge là où la réglementation SRtP, et son interprétation donnée en 2010 avec la circulaire MSC.1/Circ.1369¹²¹, ne prend tout simplement pas en compte les spécificités techniques de la sécurité d'un navire au GNL, au regard des dispositions du Recueil IGF adoptées ultérieurement. La circulaire ne donne que des indications générales sans définir de lignes directrices pour les cas particuliers. Par exemple, la redondance des systèmes de propulsion telle qu'analysée par le texte¹²², ignore les particularismes de la spécificité gaz¹²³. Dans ces conditions, c'est à l'armateur et au chantier naval qu'il revient de proposer une conception conforme à toutes les exigences réglementaires applicables. Déterminer le juste équilibre entre la sécurité et le plus large déploiement du GNL est ainsi, pour l'essentiel, le fait de l'armateur et de son appropriation de la réglementation. Cette démarche ne pourra pas pour autant s'affranchir du contrôle de la construction du navire et de contrôles postérieurs lors de son exploitation.

Par principe, la participation de chaque acteur se révèle, quel que soit le combustible utilisé par un navire, essentielle pour assurer l'effectivité des règles de sécurité. Les particularismes de la réglementation gaz résident dans sa nouveauté et son caractère inégal qui sous bien des angles comme il a pu l'être démontré, obligent l'armateur à un engagement accru pour rendre la conception du navire sûre. Si l'articulation des règles applicables à la conception du navire au GNL peut, au cas par cas s'avérer complexe et technique, c'est bien par les contrôles des États et des sociétés de classification que tout projet de construction d'un armateur sera validé lors de sa mise en service.

¹²⁰ ANNEXE 3.1 – Zone dangereuse, identifiée d'après le Recueil IGF, à bord du *MV Honfleur*.

¹²¹ OMI, Circulaire MSC.1/Circ.1369 du 22 juin 2010, *Notes explicatives intérimaires pour l'évaluation des capacités des systèmes des navires à passagers après un incendie ou un envahissement*.

¹²² *Idem*, interprétations 17 à 20, annexe, p.14-15.

¹²³ Précisons que la redondance de l'alimentation en combustible prescrite par le Recueil IGF (§ 9.3) diffère bien de celle prescrite par le SRtP, car elles n'ont ni le même objet, ni le même objectif.

Titre **2** LA PARTICIPATION CENTRALE DE L'ARMATEUR AU CONTRÔLE DE LA CONSTRUCTION DU NAVIRE AU GNL

L'armateur ne saurait rester en retrait lors des contrôles permettant de vérifier la conformité de la conception et de la construction du navire au GNL aux règles de sécurité. L'appropriation de ces règles par l'armateur, si elle est rendue opportune pour en déterminer le contenu, la qualité et la portée, est également complémentaire d'une participation centrale de celui-ci lors des différentes vérifications de leur mise en œuvre. Ces contrôles sont marqués par un contexte réglementaire générique qui oblige l'armateur à s'impliquer par anticipation pour une sécurité renforcée et surtout effective du navire au GNL. Cette démarche traduit une participation spécifique de l'armateur pendant le suivi du chantier (**Chapitre 1**) et est sanctionnée par les contrôles intervenant à la mise en service du navire au GNL dont il importe d'identifier les particularismes (**Chapitre 2**).

Chapitre **1** L'IMPLICATION SPÉCIFIQUE DE L'ARMATEUR DANS LE SUIVI DU NAVIRE AU GNL

Avant la mise en service du navire utilisant du GNL comme combustible, un suivi de sa construction est conduit, depuis le début du chantier jusqu'à son terme. Sont impliqués de multiples acteurs qui concourent par leur collaboration et la réalisation de multiples contrôles à assurer la sécurité du navire en amont de son exploitation. L'armateur joue ici un rôle essentiel, soit qu'il lui soit attribué par les textes, soit qu'il soit rendu nécessaire par leur silence, pour contenir les risques inhérents à la spécificité gaz. Ainsi l'armateur est autant l'acteur principal du suivi du chantier du navire au GNL (**Section 1**), qu'un interlocuteur privilégié de la société de classification habilitée (**Section 2**).

SECTION 1. L'ARMATEUR ACTEUR DU SUIVI DU CHANTIER

La participation de l'armateur au suivi du chantier du navire au GNL va se révéler essentielle pour assurer la qualité de la construction. C'est, d'une part, le caractère nouveau de ce type de navire qui va justifier un renforcement de la collaboration entre l'armateur et le chantier naval (§ I.), et c'est, ensuite, l'importance des enjeux en présence qui va rendre nécessaire une collaboration approfondie entre l'Administration et l'armateur, à l'initiative de ce dernier (§ II.).

§ I. Les relations de l'armateur avec le chantier de construction du navire au GNL

31. – Chantiers navals et navires au GNL. – La qualité de la construction d'un navire est le premier gage de sécurité à bord. C'est la fiabilité des structures, des systèmes de propulsion et des équipements du navire qui en font un moyen de transport et un outil de travail sûr. À ce titre, le chantier qui réalise la construction est donc un premier garant de sécurité, les navires qui utilisent le GNL comme combustible ne dérogeant pas à ce principe. Pourtant aucune convention internationale ne vient encadrer l'activité, la pratique de la construction navale en tant que telle, ce sera le fait de standards non-obligatoires produits notamment par l'Organisation internationale de normalisation (ISO)¹²⁴. Les seules règles internationales contraignantes, imposées notamment par la Convention SOLAS, sont celles qui encadrent le résultat final, un navire conçu, construit et équipé satisfaisant aux prescriptions techniques analysées ci-avant. En France, ces impératifs sont repris par le code des transports (article L.5113-1), auquel s'ajoute une obligation de déclarer la construction (article D.5113-1)¹²⁵. Le Recueil IGF, comme supplément à la réglementation générale, dispose enfin que « *la fabrication [...] doit être conforme à des normes reconnues et aux règles énoncées dans le Recueil* » (§16.1.1). Le rôle du chantier naval en matière de sécurité réside donc dans la livraison d'un navire sûr, et conforme aux règles techniques adoptées par l'OMI, celles-ci conditionnant largement son activité.

Pourtant, comme l'explique le professeur Pierre ROYER, « *la construction navale n'évolue pas seulement en fonction des possibilités techniques, mais aussi en raison du contexte économique et géopolitique* »¹²⁶. Intéressés au premier chef, par le contenu des normes de construction navale c'est donc en toute logique que les chantiers se sont impliqués dans leur édicition. Pour les navires au GNL, cette démarche a conduit la Communauté des associations européennes de chantiers navals (CESA) à participer activement à l'élaboration du Recueil IGF, notamment sur les sujets de l'emplacement des citernes de gaz¹²⁷ et de l'analyse des risques¹²⁸. La construction de navires au GNL constitue en effet un nouveau marché et ce notamment pour l'industrie européenne. Le professeur Philippe DELEBECQUE a su rappeler quelles « *retombées positives* » ce nouveau marché pourrait ouvrir en France, pays fort d'un « *savoir-faire* » qui y trouverait « *toute sa place* »¹²⁹.

¹²⁴ ISO, Catalogue de normes n°47, *Construction navale et structures maritimes*.

¹²⁵ Un modèle de déclaration de projet de mise en chantier est produit par la réglementation française à l'annexe 130-A.4 de l'arrêté du 23 novembre 1987 relatif à la sécurité des navires.

¹²⁶ P. ROYER, *Géopolitique des mers et des océans*, PUF, 2012, p.43.

¹²⁷ OMI, Document SDC 1/24/4 présenté le 15 novembre 2013 par l'Allemagne et la CESA, *Harmonisation des critères relatifs aux emplacements des citernes à combustible gazeux et profondeur de la brèche hypothétique garantissant une protection contre les abordages et une stabilité après avarie appropriées*.

¹²⁸ OMI, Document 95/2/15 présenté le 31 mars 2015 par l'Allemagne, la Chine, l'Espagne, le Japon, la République de Corée et la CESA, *Modifications d'ordre rédactionnel nécessaires afin d'assurer l'application homogène de l'évaluation des risques conjointement avec la partie A-1 du projet de recueil IGF*.

¹²⁹ Ph. DELEBECQUE, « Le GNL : un carburant pour le transport », *Énergie – Environnement – Infrastructures*, n° 4, 2018, repère 4.

Ainsi, c'est dans un intérêt commun que les acteurs en présence ont donné forme aux premiers projets de construction de navires au GNL. À plusieurs égards, la collaboration renforcée de l'armateur avec le chantier, constitue ainsi un impératif de sécurité. Elle permet une meilleure définition des besoins, une lecture améliorée des attentes réglementaires et une prise de connaissance plus réactive des difficultés liées à la mise en service du navire au GNL. La nouveauté de la construction ne peut en effet s'affranchir d'obstacles liés à un manque d'expérience du chantier ou de ses sous-traitants relativement à une technologie nouvelle. Le concours de l'armateur à la construction, via ses équipes techniques ou des personnels navigants détachés sur le chantier est opportune à une familiarisation anticipée des spécificités du navire au gaz, dans une logique de pré-exploitation. L'armateur ne peut ici se contenter de prendre livraison sans avoir participé activement au chantier même si une telle approche n'est contrainte par aucune réglementation. C'est encore ici la démarche proactive de l'armateur qui conditionnera la sécurité la plus optimale du navire au GNL.

32. – L'armateur du navire au GNL interlocuteur de l'Administration. – Le suivi de la construction du navire par l'armateur n'est pas le seul fait de sa collaboration avec le chantier, mais il est surtout rendu obligatoire par les textes qui font de lui l'interlocuteur privilégié de l'Administration. Pour les questions intéressant la sécurité du navire au GNL en construction, et qui n'ont pas été déléguées à une société de classification habilitée¹³⁰, l'armateur constitue l'interface entre le chantier et les autorités de contrôle. C'est en effet l'exploitant qui sera comptable de la sécurité à bord du navire au GNL, une fois qu'il en accepte la livraison. La Convention SOLAS organise en effet un système permettant de contrôler le respect des règles de sécurité dans le cadre de la construction et de l'exploitation du navire (partie I/B). Les visites sont réalisées en vue de l'exploitation, et intéressent donc au premier chef l'exploitant du navire, l'armateur. La réglementation française précise que c'est bien à l'exploitant de fournir les plans et documents à la Commission d'étude compétente (article 130.43, §1 de l'arrêté du 23 novembre 1987). Comme a pu l'exprimer Christian SERRADJI, ancien Directeur des Affaires maritimes, « l'opérateur du navire doit au plus haut niveau s'investir dans la sécurité »¹³¹. Ce rôle de l'armateur n'est pas spécifique à l'exploitation d'un navire au gaz, mais il est rendu plus prégnant par la nouveauté et les particularismes de ce combustible qui l'engagent dans une démarche renouvelée.

Le chantier, s'il s'efface pour ce qui est de justifier de la sécurité du navire auprès de l'Administration, reste tout de même responsable auprès de son cocontractant sur le

¹³⁰ Les matières déléguées aux sociétés de classifications et les modalités de cette habilitation sont régies par les dispositions de la Division 130 et de la Division 140 annexées à l'arrêté du 23 novembre 1987 relatif à la sécurité des navires.

¹³¹ Ch. SERRADJI, « La conception française de la sécurité maritime », *ADMO*, tome XX, 2002, p.120.

fondement de l'obligation de sécurité du fabricant, ainsi qu'a pu l'analyser le professeur Pierre BONASSIES¹³². Lors de la construction d'un navire au GNL, la mauvaise installation des circuits de tuyautage, de citernes de gaz ou le raccordement défectueux de systèmes d'alarme prescrits par le Recueil IGF pourrait engager la responsabilité du constructeur¹³³. La spécificité gaz aménage donc autant les obligations contractuelles du chantier que celles de l'exploitant du navire. Ce dernier verra également sa responsabilité en matière de sécurité devant les autorités de contrôle être impactée. L'armateur interlocuteur de l'Administration doit alors intégrer la spécificité gaz, au travers des différentes procédures afférentes au suivi du chantier et à la mise en service du navire.

§ II. Les relations de l'armateur du navire au GNL avec l'Administration

33. – La Commission centrale de sécurité et le suivi du navire au GNL. – Chaque État détermine les moyens qu'il met en œuvre pour contrôler la sécurité des navires battant son pavillon, conformément aux conventions internationales qu'il a ratifié. La Convention SOLAS confie en effet à l'Administration de chaque État et à ses fonctionnaires, ou à des organismes reconnus et agréés par lesdites administrations, le soin de réaliser les inspections et visites pour contrôler l'application des dispositions en vigueur (règle I/6 a)). L'analyse des moyens de contrôle choisis par chaque État n'est pas l'objet de cette étude aussi, seuls les aspects réglementaires français seront considérés. En France, l'attribution du pavillon est tout d'abord conditionnée par « *un contrôle de sécurité conformément à la réglementation en vigueur* » (article 219 du code des douanes). Outre le contrôle matériel du navire, une étude des plans, documents et titres de sécurité des navires d'importance¹³⁴ est donc d'abord menée par un organe déterminé : la Commission centrale de sécurité (CCS) (article 14 du décret n°84-810 du 30 août 1984¹³⁵). Conformément à une procédure uniformisée, la sécurité du navire au gaz sera donc contrôlée par un examen des documents fournis par l'armateur et accompagnant sa demande de francisation, soit pour un navire neuf construit en France, soit pour un navire construit ou acquis à l'étranger. La CCS traite des demandes présentées par l'armateur, que le navire existe déjà ou qu'il soit en construction, et ne connaît aucune spécificité procédurale selon sa motorisation. Le traitement des demandes peut nécessiter plusieurs sessions de la commission qui réunit mensuellement une vingtaine de représentants d'horizons variés, comme le souligne Valérie MARZIN, experte auprès de la CCS et responsable du Service Contrôle Sécurité des Navires et Réglementation chez

¹³² P. BONASSIES, C. SCAPEL, *op. cit.* note 5, p.212.

¹³³ Voir le paragraphe 40. – Livraison du navire au GNL. Visites spéciales préalables.

¹³⁴ La CCS n'est compétente que pour l'étude des dossiers de navires de commerce d'une jauge brute égale ou supérieure à 500 et destinés à des voyages internationaux ou des voyages nationaux de plus de vingt miles (article 14 du décret n°84-810 du 30 août 1984). Des commissions régionales de sécurité (CRS) siègent pour les navires de taille inférieure (article 15).

¹³⁵ Décret n°84-810 du 30 août 1984 modifié, relatif à la sauvegarde de la vie humaine en mer, à la prévention de la pollution, à la sûreté et à la certification sociale des navires, JORF du 1^{er} septembre 1984, p.2778.

*Brittany Ferries*¹³⁶. L'armateur est l'acteur central de cette procédure devant l'Administration.

Les spécificités que recouvre l'étude du dossier de sécurité d'un navire au gaz en CCS portent principalement sur l'interprétation des règles liées à la construction du navire, selon Mme MARZIN. Elle explique aussi que « *la commission porte une vigilance particulière sur les aspects de prévention, liés à l'exploitation du navire au gaz* »¹³⁷. Concomitamment, Mme MARZIN précise que le travail réalisé en CCS « *permet à la CCS de faire évoluer la réglementation* »¹³⁸. L'étude des aspects documentaires de la construction ou de la conversion d'un navire au GNL par la CCS, a donc une double utilité : au titre de la sécurité d'un seul navire au gaz, la commission contrôle la conformité des plans et documents techniques ainsi que des certificats présentés, au titre de la sécurité de tous les navires au gaz, cette étude permet à la commission de perfectionner la réglementation et son interprétation. Les plans, documents et titres de sécurité à soumettre à la CCS sont listés par l'annexe 130-A.2 de l'arrêté du 23 novembre 1987 et le Recueil IGF rappelle que « *la documentation doit être conforme à des normes reconnues* » (§16.1.1). L'armateur devra prêter une vigilance toute particulière à ceux impactés par les spécificités du navire au gaz et renforcer sa collaboration avec l'Administration. Notamment, les documents relatifs à la machine et au tuyautage¹³⁹, les certificats de certains équipements marins conformément à la directive MED n°2014/90/UE¹⁴⁰ et à son règlement d'exécution¹⁴¹ (une liste exhaustive de ces certificats a été produite par la compagnie *Brittany Ferries*¹⁴²), les plans du navire permettant notamment d'identifier les zones dangereuses et les certificats où figurent des mentions spécifiques.

34. – Contrôle de la construction ou de la conversion d'un navire au GNL. – Avant l'exploitation du navire, la Convention SOLAS ne prévoit qu'une visite initiale lors de sa mise en service (règle I/7 b) i)) dans le cadre du système harmonisé de visites et de délivrance des certificats (système HSSC)¹⁴³. Toutefois, la France a entendu renforcer ce dispositif en prévoyant la possibilité pour l'Administration de réaliser des inspections sur le chantier (Division 130 annexée à l'arrêté de 1987), notamment pour « *compléter un dossier d'étude de navire* » ou pour « *la surveillance de sa construction* », sous la forme de visites dites spéciales

¹³⁶ ANNEXE 1.2 – La mise en service du navire au GNL, entretien avec Mme Valérie MARZIN.

¹³⁷ *Ibidem*.

¹³⁸ *Ibid.*

¹³⁹ Le *Bureau Veritas* a dressé une liste de ces documents, incorporée à son règlement de classification, et qui peut être utilisée à titre indicatif : Bureau Veritas, *Gas Fuelled Ships*, Rule Note NR 529, 2017, table C2.1, p.12.

¹⁴⁰ Directive n°2014/90/UE du Parlement européen et du Conseil du 23 juillet 2014 relative aux équipements marins et abrogeant la directive 96/98/CE du Conseil Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE, JOUE L 257 du 28 août 2014, p.146-185.

¹⁴¹ Règlement d'exécution (UE) n°2018/773 de la Commission du 15 mai 2018 relatif aux exigences de conception, de construction et de performance et aux normes d'essai relatives aux équipements marins et abrogeant le règlement d'exécution (UE) 2017/306, JOUE L 133 du 30 mai 2018, p.1-180.

¹⁴² ANNEXE 2.2 – Liste des équipements certifiés MED prescrits par le Recueil IGF.

¹⁴³ OMI, Résolution A.1120(30) adoptée le 6 décembre 2017, *Directives sur les visites en vertu du système harmonisé de visites et de délivrance des certificats (système HSSC)*, 2017.

(article 130.60, §1 a) et d)). L'inspection des systèmes spécifiques au navire utilisant du gaz comme combustible devra « être conforme à des normes reconnues et aux règles énoncées dans le Recueil [IGF] » (§16.1.1). La sécurité de l'inspection du chantier est elle-même encadrée par le Recueil IGF qui prévoit ainsi par exemple que « l'Administration doit arrêter dans chaque cas les règles relatives à l'inspection des barrières secondaires, en tenant compte de la facilité d'accéder à ces barrières » (§16.5.1.4). La visite du chantier permet de compléter la revue documentaire réalisée en CCS d'une revue physique sur des points sensibles ou d'intérêt pour l'Administration. Lors de la construction d'un navire au GNL, il pourra par exemple s'agir de constater l'avancée des travaux sur la motorisation ou la tuyauterie au gaz, en valider les avancées ou au contraire prescrire des modifications en vue de la mise en service du navire. Les contraintes imposées par le système de visites français, garantissent en fait une flexibilité louable lors de la construction d'un navire qui utilise une technologie inédite. Le chantier ou les sous-traitants pouvant manquer d'expérience pour l'installation de dispositifs au gaz, il est possible que des erreurs de conception soient commises. La visite spéciale du chantier permet une identification rapide des non-conformités à la réglementation, notamment aux dispositions du Recueil IGF. La réactivité du chantier est donc augmentée pour réaliser les ajustements nécessaires et éviter une mise en service retardée. L'absence de moyen de contrôle analogue du chantier dans la Convention SOLAS pourrait, à l'inverse, retarder le déploiement du GNL comme combustible pour les navires, à plus grande échelle. Une démarche volontariste de l'armateur, de collaboration poussée avec l'Administration, sera alors la seule alternative pour remédier à cette difficulté.

D'autre part, des visites de contrôle peuvent être réalisées lors de « rénovations importantes » sous la forme d'une visite supplémentaire générale ou partielle, en vertu des dispositions de la Convention SOLAS (règle I/7 b) iii)). La réglementation française prévoit également la conduite de visites spéciales pour assurer la « surveillance des transformations d'un navire » (article 130.60, §1 d)). L'installation d'une motorisation au GNL, soit la conversion du navire à ce combustible, s'inscrit dans ce cadre réglementaire. Comme pour les visites de chantier, seule une réactivité des contrôles permet le déploiement rapide et sûr du nouveau combustible. L'adaptation des navires existants devrait malgré tout connaître un avenir contrasté, de par son coût élevé et également, comme l'indique le professeur HERDZIK, en fonction de « nombreux facteurs : zone de navigation, réglementation, taxes ou aides environnementales, prix des équipements, expérience dans l'exploitation des systèmes au gaz »¹⁴⁴. À ce jour le Recueil IGF ne prévoit aucune exigence particulière relative à la conversion d'un navire au GNL, seules les règles génériques étant applicables. Quoi qu'il en soit, le système de contrôle du chantier engage l'armateur du navire au GNL en

¹⁴⁴ J. HERDZIK, « Consequences of using LNG as a marine fuel », *Journal of KONES Powertrain and Transport*, Volume 20, n°2, 2013, p.164 : « The next conversions will depend on ship-owners decision who will have a look on many factors: the sailing area, the regulations, the environmental taxes or allowances and LNG system elements prices, experiences in exploitation of LNG systems » (traduit dans le corps du mémoire).

construction, non seulement à collaborer avec l'Administration mais aussi à la devancer en préparant les inspections et en s'assurant que la conception et l'équipement du navire sont conformes à la réglementation applicable. Cette démarche essentielle à la sécurité du navire en devenir doit également être mise en œuvre aux fins de réalisation des essais en mer.

35. – Essais à la mer du navire au GNL. – Avant et lors de la mise en service d'un navire, un certain nombre d'essais doivent être réalisés pour attester du bon fonctionnement de différents dispositifs, notamment de l'appareil propulsif, des dispositifs anti-envahissement ou anti-incendie ou encore de l'appareil à gouverner. La liste exhaustive de ces essais est fixée par les directives harmonisées du système HSSC régulièrement mises à jour (résolution A.1120(30)). Dans le cas particulier d'un navire au GNL la réalisation d'essais spécifiques additionnels est exigée par le Recueil IGF (partie B-1) et leur mise en œuvre doit être « conformes à des normes reconnues et aux règles énoncées dans le Recueil » (§16.1.1). Ces essais spécifiques au navire utilisant du gaz comme combustible n'ont pas été harmonisés au sein des directives HSSC. Le Recueil IGF prévoit ainsi indépendamment des règles spécifiques pour les essais des réservoirs et des tuyautages (§16.3.). Le texte prescrit des essais « en cours de travaux » (§16.3.5), qui sont donc réalisés par le chantier, mais requis par l'Administration de l'exploitant, dans le cadre du processus réglementaire de mise en service du navire. Les modalités pratiques de ces essais peuvent être aménagées avec l'accord de l'Administration (§16.3.5.1). Cette éventualité engage l'armateur dans une démarche proactive, en l'absence d'harmonisation au sein du système HSSC de tous les essais qui peuvent être requis par l'Administration pour un même navire au gaz. De plus, du fait de la nouveauté des dispositifs à gaz, des essais non concluants réalisés tardivement pourraient alourdir la mise en service du navire. Il convient d'identifier les essais requis en fonction des dispositifs installés à bord. C'est, par exemple, en dressant une liste exhaustive¹⁴⁵ des essais requis par le Recueil IGF, que la compagnie française *Brittany Ferries* prépare la mise en service de son premier navire au gaz. Ainsi, la collaboration étroite de l'armateur avec l'Administration fait de lui le principal acteur du suivi du chantier. Son implication spécifique dans le contrôle de la construction se prolonge encore d'une collaboration privilégiée avec la société de classification.

SECTION 2. L'ARMATEUR INTERLOCUTEUR DE LA SOCIÉTÉ DE CLASSIFICATION

La société de classification participe au suivi du navire au GNL en chantier et va délivrer certains des documents de sécurité nécessaires à son exploitation, notamment son certificat de classification. Avant tout développement, il convient de rappeler que l'interlocuteur principal de la société de classification reste le chantier qui construit le navire. C'est la nouveauté de la spécificité gaz qui autorise à se questionner sur les relations

¹⁴⁵ ANNEXE 2.1 – Liste des essais spécifiques prescrits par le recueil IGF.

entre l'armateur et la société de classification (§ I.), ainsi qu'à s'interroger sur les modalités du contrôle technique opéré par cette dernière sur un navire au GNL (§ II.).

§ I. Les relations entre l'armateur du navire au GNL et la société de classification

36. – Sociétés de classification et spécificité gaz. – S'il est opportun d'étudier la nouveauté de la réglementation de sécurité applicable aux navires utilisant le gaz comme combustible, il paraît également nécessaire de produire une analyse sur les règlements de classification qui l'ont précédé. À cette étude, l'armateur est le premier intéressé, elle lui donne le moyen du choix de la société qui délivrera sa classe au navire au GNL. Comme l'avait si justement formulé le docteur Philippe BOISSON, les sociétés de classification « *jouent aujourd'hui un rôle vital dans la prévention des risques en mer* »¹⁴⁶. Elles concourent par la qualité des règles qu'elles produisent et surtout par leur faculté d'adaptation supérieure au développement du cadre normatif de la sécurité des navires. Le docteur BOISSON put ainsi expliquer que « *les normes de classification sont en permanence mises à jour et modifiées* »¹⁴⁷. C'est donc assez logiquement que les sociétés de classification ont été porteuses, les premières, des règles qui viendraient encadrer la sécurité des navires au gaz. *Det Norske Veritas (DNV)*, pionnière en ce domaine, développa ainsi dès 2001 le premier cadre pour la classification du navire au GNL¹⁴⁸. Le sujet fut ensuite accaparé par les autres principales sociétés de classification, citons en exemple les règles produites par l'*American Bureau of Shipping (ABS)*¹⁴⁹ et par le *Bureau Veritas*¹⁵⁰. Comme pour tout autre navire, ces normes privées si elles restent facultatives quant à l'interprétation du Recueil IGF, revêtent toutefois une dimension obligatoire dans le cadre de la délivrance du certificat de classification au navire utilisant du gaz.

Aujourd'hui ces règlements de classification se sont adaptés aux évolutions technologiques en matière de combustibles à faible points d'éclairs. Ils fournissent tous des détails complémentaires au Recueil IGF mais leur contenu n'est pas identique à l'échelle internationale. Plusieurs chercheurs britanniques et chinois considèrent par exemple que les règles d'*ABS* sont « *les plus exhaustives* »¹⁵¹, et diffèrent dans leur approche des questions de sécurité du navire au gaz. Les autres règlements produits par les principales sociétés de classification tendent à s'harmoniser selon les mêmes auteurs. Au contraire, beaucoup des règles de sociétés non-membres de l'Association internationale des sociétés de classification

¹⁴⁶ Ph. BOISSON, « Classification societies and safety at sea. Back to basis to prepare for the future », *Marine Policy*, Volume 18, Issue 5, 1994, p.364 : « *This historical development is worth analysing, because classification societies today play a vital role in the prevention of risks at sea* » (traduit dans le corps du mémoire).

¹⁴⁷ Ph. BOISSON, *op. cit.* note 4, p.248.

¹⁴⁸ DNV, *Rules for Classification of Ships / High Speed, Light Craft and Naval Surface Craft, Gas fuelled ship installations*, Part.6, Chapter 13, 2001.

¹⁴⁹ ABS, *Guide for propulsion and auxiliary systems for gas fueled ships*, 2011.

¹⁵⁰ Bureau Veritas, *Gas Fuelled Ships*, Rule Note NR 529, 2017.

¹⁵¹ J. Xu *et al.*, *op. cit.* note 53, p.235 : « *Among the classification societies' rules, those of the ABS are the most comprehensive* » (traduit dans le corps du mémoire).

(IACS), négligent en qualité les aspects de sécurité spécifiques aux navires utilisant du gaz comme combustible. Dans le cadre de sa relation directe avec la société de classification, l'armateur du navire au GNL devra donc préférer une société membre de l'IACS, et parmi elles trois qui se démarquent dans leur encadrement des questions liées aux combustibles à faible point d'éclair. Sont ainsi à privilégier les règles de l'ABS, pour leur précision accrue, notamment sur l'encadrement du soudage, également celles de DNV GL en raison de leur ancienneté et de l'expertise acquise par cette société, enfin les règles du Bureau Veritas, société qui propose, une expertise de qualité notamment par la classification du premier roulier à passagers français utilisant du GNL : le *MV Honfleur*, actuellement en construction.

37. – L'IACS et la spécificité gaz. – Si les relations directes entre société classification et armateur sont aisées à identifier, le contrôle technique et la délivrance de titres de sécurité, il est également possible de constater l'existence d'une relation indirecte entre ces acteurs sur le sujet des navires au gaz, sous la forme d'une collaboration institutionnelle. En effet, ils mettent en œuvre des actions convergentes dans le cadre de l'élaboration de la réglementation internationale et de l'approfondissement du Recueil IGF. Par l'intermédiaire de l'IACS les sociétés de classification ont largement alimenté les travaux du MSC depuis 2005¹⁵². L'IACS avait requis très tôt que « *le Recueil IGF devrait être élaboré de manière à assurer un degré de sécurité fiable sans qu'il soit besoin de recourir à ces techniques d'évaluation coûteuses* » (§6). Une démarche commune de l'industrie maritime contribue ainsi largement à l'amélioration du cadre réglementaire international. L'action de l'IACS appuie également les engagements des compagnies en leur proposant des outils d'interprétation¹⁵³ qui manquent encore pour de nombreux points du Recueil IGF. Dans un contexte réglementaire inégal, les réalisations de l'IACS fournissent des moyens complémentaires d'autocontrôle, non seulement des sociétés de classification, mais également des armateurs. Cela rejoint la logique, relevée par Bruno DABOUI, vice-président de la division marine du Bureau Veritas, selon laquelle « *la position des sociétés de classification comme entreprises au service de la communauté maritime sert d'important facteur d'adaptation en leur environnement en continuelle progression* »¹⁵⁴. Ces relations entre l'armateur du navire au gaz, le chantier naval et la société de classification s'inscrivent dans un contrôle technique approfondi aux différentes étapes de la construction.

¹⁵² OMI, Document DE 49/10/1 présenté par l'IACS le 15 décembre 2015, *Observations de l'IACS au sujet de l'élaboration de dispositions applicables aux navires équipés de moteurs à gaz*.

¹⁵³ IACS, *Interpretations of the IGF Code*, 2018.

¹⁵⁴ B. DABOUI, « What classification rules for the future and what future for classification », *Bulletin technique du Bureau Veritas*, 2010, p.6 : « *The position of class societies as service companies for the maritime community is also a strong driver for them to adapt to the permanently moving environment, in terms of technical content of their services, but also in terms of extent of their services* » (traduit dans le corps du mémoire).

§ II. Contrôle technique et spécificité gaz

38. – Contrôle de la qualité des matériaux et équipements. – Outre le contrôle de la construction dans son ensemble, le contrôle en amont de la fabrication des matériels installés à bord concourt également à la sécurité. Dans l'Union européenne, les équipements et matériaux présents à bord du navire au GNL doivent être certifiés, conformément à la directive n°2014/90/UE, comme évoqué ci-avant. Cette certification est réalisée par l'Administration elle-même, ou le plus souvent par un organisme notifié (article 15). Les sociétés de classification réalisent ainsi une part importante de ces certifications, notamment pour la délivrance des certificats MED des équipements devant satisfaire aux dispositions du Recueil IGF¹⁵⁵. Hors Union européenne la qualité des matériaux et équipements marins n'est contrôlée qu'en conformité avec les dispositions de la Convention SOLAS. Aucune liste exhaustive de certificats individualisés n'est alors à respecter, comme celle prévue dans l'UE par le règlement d'exécution (UE) n°2018/773¹⁵⁶. Dans ces conditions, pour un navire au gaz construit ou acquis hors UE, c'est à la société de classification qu'il appartient d'intégrer dans son inspection technique, un contrôle de qualité en amont de l'assemblage et de l'installation des pièces à bord. En conséquence, plusieurs points de vigilance doivent être relevés par l'armateur qui envisage d'exploiter le navire. Tout d'abord, une attention particulière doit être prêtée aux équipements relatifs à la sécurité incendie dont la certification MED, avec pour référence au Recueil IGF, est requise dans l'UE. Également il est nécessaire d'anticiper les mises en conformité du navire en cas de transfert vers un pavillon européen. Enfin une collaboration renforcée avec les équipementiers et la société de classification s'impose, pour identifier les pièces susceptibles d'être refusées par une Administration de contrôle européenne. Le contrôle de la qualité des équipements et matériaux sera en définitive couvert par la délivrance du certificat de classification et l'inspection du navire lors de sa mise en service, telle que requise par la Convention SOLAS, en conformité avec le Recueil IGF.

39. – Certificat de classification du navire au GNL. – La classification ou cote d'un navire est définie par le professeur Alain LE BAYON comme « *un système de notation particulier permettant de connaître l'état réel du bâtiment* »¹⁵⁷. Celle-ci est matérialisée dans le certificat de classification délivré par la société compétente. Celui-ci, ainsi que les règles mises en œuvre aux fins de le délivrer au navire « *ne sont en aucun cas destinés à remplacer les obligations des autres parties* »¹⁵⁸ comme le précise le règlement général du Bureau

¹⁵⁵ ANNEXE 2.2 – Liste des équipements certifiés MED prescrits par le Recueil IGF.

¹⁵⁶ Les références d'équipements conformes à la directive MED, la validité de leurs certificats et de nombreuses informations sur le fabricant, les restrictions d'usage et le nom commercial sont disponibles sur la base de données dématérialisée MarED développée par la Commission européenne : <https://www.mared.org>

¹⁵⁷ A. LE BAYON, *Dictionnaire de droit maritime*, Presses Universitaires de Rennes, 2004, p.84.

¹⁵⁸ Bureau Veritas, *Rules for the Classification of Steel Ships*, Rule Note NR 467, consolidated edition, 2019, Part. A, Chapter 1, Section 1, §1.3.2, p.30.

Veritas. Ainsi la classification du navire est bien complémentaire des opérations relatives à la délivrance des titres de sécurité mais ne peut pas s’y substituer. Dans quelle mesure la spécificité d’un navire utilisant le gaz comme combustible est-elle retranscrite dans son certificat de classification ? Outre le contrôle de la qualité des matériaux utilisés pour les dispositifs à gaz en amont de leur assemblage sur le navire, la société de classification va réaliser des contrôles et des essais à bord, pour tous les points visés par le règlement qu’elle met en œuvre. Ces inspections sont distinctes des visites spéciales réalisées par l’Administration française, hors délégation (comme c’est le cas pour les navires à passagers en sous pavillon français), même si elles peuvent avoir le même objet. Elles permettent notamment à la société de classification d’apprécier la qualité de la motorisation au gaz. Le *Bureau Veritas* prévoit par exemple, en supplément de la réglementation que « toutes les vannes [des tuyautages de gaz] doivent être testées chez le fabricant, en présence de l’inspecteur »¹⁵⁹. Suite à ces contrôles la spécificité gaz intégrera les mentions de service portées au certificat de classification¹⁶⁰.

① I HULL MACH ②

 Ro-ro passenger ship
 ③ Dualfuel-LNG

 M Unrestricted Navigation ④

 ⑤ AUT-UMS

Les mentions de classification¹⁶¹ ci-dessus indiquent que : ① le navire est conforme aux prescriptions du *Bureau Veritas* (symbole de classe le plus haut) ; ② la coque et la machine ont été visité pendant la construction du navire (marques de construction) ; ③ le navire est un transbordeur, équipé de moteurs ou de turbines utilisant du fuel oil et du gaz comme combustible (mentions de service), du GNL en l’espèce (mention de service complémentaire) ; ④ il ne connaît aucune restriction d’exploitation dans l’espace ou dans le temps (mentions de navigation et de zone d’opération) ; ⑤ il est équipé d’un système de machine automatisé (marque complémentaire). La compréhension du certificat de classification n’est pas entravée par les mentions spécifiques aux navires au gaz, toutefois leur catégorisation dans les mentions de service interroge. Selon l’avocat Rémy CUISIGNIEZ, la mention de service « définit le type et/ou le service [que le navire] est prévu d’assurer »¹⁶². Elle permet, par exemple, d’identifier un pétrolier, un navire à passagers ou un engin à grande vitesse. Un navire utilisant le GNL comme combustible, si certaines des modalités de son

¹⁵⁹ Bureau Veritas, *Gas Fuelled Ships*, Rule Note NR 529, 2017, §C16.7(a), p.98.

¹⁶⁰ Bureau Veritas, *Rules for the Classification of Steel Ships*, Rule Note NR 467, consolidated edition, 2019, Part. A, Chapter 1, Section 2, §4.13, p.50.

¹⁶¹ Pour plus de détails voir : R. CUISIGNIEZ, *op. cit.* note 102, p.58.

¹⁶² *Ibidem*.

exploitation et de nombreux aspects de sa construction diffèrent, n'assure pas de service spécifique qui puisse justifier une mention particulière. Ainsi, une marque complémentaire pourrait paraître plus adaptée pour identifier un navire au gaz. C'est notamment le choix qui prévaut pour les systèmes de machine automatisés¹⁶³. Toutefois comme l'explique Daniel EDET, expert maritime au Centre opérationnel de la Division Marine & Offshore du *Bureau Veritas*, « la catégorie des mentions de service n'est pas exclusive du « type » de navire, au sens réglementaire du terme »¹⁶⁴. Aussi, le certificat de classification n'identifie pas le navire qui utilise du gaz comme un type particulier de navire, conformément aux exigences du Recueil IGF et du règlement de classe. Une cohérence formelle est assurée entre le certificat de classification et les autres titres de sécurité obligatoires du navire au GNL¹⁶⁵.

L'obtention du certificat de classification du navire, si elle n'est pas rendue obligatoire *ad litteram* par la Convention SOLAS, est rendue *de facto* indispensable, notamment pour l'obtention de son certificat d'assurance. En France, la réglementation est plus contraignante et inclut le certificat de classification parmi les titres de sécurité étudiés en CCS (annexe 130-A.2 de l'arrêté du 23 novembre 1987). Le certificat de classification est donc un outil complémentaire pour encadrer la sécurité du navire au gaz, en identifiant ses spécificités et en attestant que les contrôles qui leur sont afférents ont bien été réalisés. La collaboration entre l'armateur et la société de classification est ainsi essentielle, chacun des acteurs en présence contribuant à assurer la sécurité du navire au GNL construit. L'armateur en particulier, est spécifiquement sollicité au regard des enjeux d'un déploiement élargi du gaz comme combustible marin. Acteur du suivi du chantier et interlocuteur, à différents degrés, des parties en présence, l'armateur voit ensuite son intervention et sa démarche proactive contrôlées lors de la mise en service du navire au GNL.

¹⁶³ Bureau Veritas, *Rules for the Classification of Steel Ships*, Rule Note NR 467, consolidated edition, 2019, Part. A, Chapter 1, Section 2, §6.4, p.60.

¹⁶⁴ ANNEXE 1.3 – Le certificat de classification du navire utilisant du gaz, entretien téléphonique avec M. Daniel EDET.

¹⁶⁵ Voir le paragraphe 44. – Absence de certificat spécifique. Certificats impactés par la spécificité gaz.

La mise en service est l'étape cruciale du contrôle de la sécurité du navire qui utilise du GNL comme combustible. C'est à cette échéance, à la finalisation de la construction du navire, qu'intervient la vérification par l'Administration de sa conformité aux exigences générales de la Convention SOLAS et aux règles particulières du Recueil IGF. Cet encadrement préalable, qui se prolongera lors de l'exploitation du navire¹⁶⁶, est réalisé à l'occasion de visites de contrôle, qui permettront notamment à l'Administration du pavillon d'inspecter les installations intéressant l'utilisation de gaz (**Section 1**). Une fois ces vérifications achevées, la conformité du navire utilisant du GNL aux exigences requises est matérialisée par la délivrance de titres de navigation, dont il est opportun de questionner le contenu et la portée (**Section 2**).

SECTION 1. LES VISITES DE CONTRÔLE À LA MISE EN SERVICE DU NAVIRE AU GNL

Les inspections lors de la mise en service du navire font intervenir à titre principal l'État du pavillon, soit son Administration maritime, soit par l'intermédiaire d'un « *organisme reconnu* » (Convention SOLAS, règle I/6 a)), une société de classification habilitée. Dans certains cas restreints, ces inspections sont également réalisées par l'État du port. Ces visites de contrôles s'appuient sur un cadre général qui ne prévoit aucune disposition particulière ou dérogatoire pour les navires utilisant du gaz comme combustible. Toutefois les enjeux de sécurité liés à la mise en service d'un navire au GNL justifient la confrontation de ce cadre procédural générique à la nouveauté de la technologie en présence. Seront donc analysées ces différentes visites, telles que conduites pour le navire au GNL, qu'elles fassent intervenir l'État du pavillon (§ I.) ou l'État du port (§ II.).

§ I. Les visites de contrôle du navire au GNL par l'État du pavillon

40. – Livraison du navire au GNL. Visites spéciales préalables. – Une fois le navire construit, intervient sa livraison à l'armateur, qui doit en faire un examen attentif. En effet, dans le cadre du contrat de construction seuls les vices cachés sont garantis par le chantier (article L.5115-4 du code des transports). L'armateur devra prêter une vigilance particulière à la conformité du navire au GNL avec les dispositions du Recueil IGF. Les options les plus pertinentes pour s'en assurer sont le mandat d'un expert sur ces questions et/ou, comme en a fait le choix la compagnie *Brittany Ferries* pour préparer la livraison du *MV Honfleur*, de maintenir la présence d'une équipe sur place au chantier de construction. Une fois

¹⁶⁶ ANNEXE 3.2 – Visites réglementaires, délivrance et renouvellement des certificats du *MV Honfleur*.

l'armateur en possession du navire il pourra préparer son exploitation, ainsi que la visite initiale d'inspection qui l'autorisera (Convention SOLAS, règles I/7 et suivantes). Aucune autre visite préalable n'est prescrite par la réglementation internationale.

Toutefois, en France, la réglementation rend possible la réalisation de visites spéciales pour « *un examen préalable à la mise en service d'un navire acheté à l'étranger* » (article 32 du décret n°84-810). Dans le cas du navire au gaz construit dans un chantier hors de France, ou même hors de l'Union européenne, cette flexibilité procédurale française constitue un garant supplémentaire de sécurité. Elle permet tout d'abord à l'armateur d'obtenir des titres provisoires, de sorte à bénéficier d'une période de pré-armement avant les contrôles initiaux et permettre au navire de « *rallier un port ou une visite de mise en service pourra être effectuée* » (article 10 du décret n°84-810). Le contenu des contrôles est moins étendu¹⁶⁷, mais permet ensuite à l'armateur de réaliser des correctifs et de renforcer sa collaboration avec l'Administration. Également, cette visite spéciale permet aux inspecteurs d'approfondir leur familiarisation avec la spécificité du navire au GNL. Ce particularisme de la réglementation française, ne constitue pas un simple surplus procédural, mais bien un atout en faveur de la compétitivité du pavillon français. Ce cadre renforce l'adaptabilité du contrôle de la sécurité, notamment à la nouveauté des navires au gaz, permet à l'armateur de profiter d'une transition entre la livraison du navire et son contrôle final, et de mieux préparer la visite de mise en service.

41. – Visite de mise en service du navire au GNL. Visite initiale. – La Convention SOLAS dispose qu'est « *soumis à une visite initiale avant la mise en service* » tout navire à passagers (règle I/7 a) i)), ou tout navire de charge (règles I/8 à I/10). La réglementation française prévoit qu'une visite de mise en service du navire a pour objet « *la délivrance des titres de sécurité et certificats de prévention de la pollution* » (article 26 du décret n°84-810), et selon le docteur BOISSON de « *veiller à ce que son état soit satisfaisant et qu'il puisse assurer le service auquel il est destiné* »¹⁶⁸. C'est à l'Administration de l'État du pavillon qu'échoit de réaliser cette inspection qui, pour un navire au GNL, doit être réalisée conformément aux normes reconnues et aux règles du Recueil IGF (§16.1.1) et de la Convention SOLAS. Quel est alors le contenu particulier de cette inspection pour un navire utilisant le gaz comme combustible ? Qu'est-il attendu de l'armateur, en termes de sécurité, lors de cette échéance ?

Parmi les aspects techniques inspectés lors de la visite initiale de mise en service du navire, la Convention SOLAS exige notamment le contrôle des machines, de la structure, de l'armement du navire et la conformité du matériel de sécurité. Comme cela a pu être

¹⁶⁷ Des essais à quai et en mer permettent notamment à l'Administration de vérifier que le navire satisfait aux exigences essentielles de sécurité afin de l'autoriser à rejoindre un port ou sera conduite la visite de mise en service.

¹⁶⁸ Ph. BOISSON, *op. cit.* note 4, p.485.

expliqué plus avant, les essais requis¹⁶⁹ devront avoir été réalisés au plus tard lors de cette visite, et les prescriptions de la commission d'étude compétente (la CCS) devront avoir été mises en application. Les questions qui n'auront pas été examinées pendant le suivi du chantier seront étudiées lors de la visite de mise en service. L'armateur du navire au GNL doit prêter une vigilance particulière aux aspects relevant de la spécificité gaz qui ne manqueront pas de retenir l'attention de la commission de visite, constituée d'inspecteurs de la sécurité des navires et d'experts mandatés (article 25-3 du décret n°84-810). Une fois établie la conformité du navire utilisant du GNL aux dispositions de la Convention SOLAS et du Recueil IGF, ses titres et certificats peuvent lui être délivrés. Avant d'étudier les questions propres à la certification du navire au gaz il importe préalablement de traiter des questions relatives à la visite de contrôle par l'État du port, lors ou à la suite de sa mise en service.

§ II. La visite de contrôle du navire au GNL par l'État du port

42. – Principe. Absence de visite de mise en service par l'État du port. – L'État du port ne réalise, en principe, pas de visite de mise en service du navire, qu'il utilise du GNL ou tout autre combustible. Les memoranda d'entente (en anglais « *Memoranda of Understanding* » - MoU), en Europe le Mémorandum de Paris de 1982¹⁷⁰, ne prévoient pas la conduite d'une telle inspection au sens de la Convention SOLAS, pas plus que ne le prévoit le dispositif juridique de l'Union européenne avec la directive n°2009/16/CE¹⁷¹. Ce contexte réglementaire se justifie par l'impossibilité matérielle de faire contrôler le navire avant son exploitation sans connaître les ports qu'il fréquentera. Pour le navire au gaz en particulier, deux conséquences en découlent. D'une part la visite de mise en service de l'État du pavillon est rendue d'autant plus cruciale, pour contrôler la sécurité d'une technologie en développement. D'autre part, l'absence de visite de mise en service conditionne une vigilance supérieure de l'armateur pour préparer les escales à venir du navire au GNL.

En effet, le système d'inspections périodiques par l'État du port¹⁷², tel qu'intégré dans l'UE par la directive n°2009/16/CE, permet de sélectionner les navires, en déterminant leur « *profil de risque* » selon des critères déterminés, à savoir des « *paramètres génériques* »¹⁷³ et des « *paramètres historiques* »¹⁷⁴ (article 10). La sélection des navires pour inspection

¹⁶⁹ ANNEXE 2.1 – Liste des essais spécifiques prescrits par le recueil IGF.

¹⁷⁰ Mémorandum d'entente de Paris sur le contrôle des navires par l'État du port signé le 26 janvier 1982, entré en vigueur le 1^{er} juillet 1982.

¹⁷¹ Directive n°2009/16/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 avril 2009 relative au contrôle par l'État du port, JOCE L 131 du 28 mai 2009, p.57-100.

¹⁷² Dans cette étude seules seront traitées, réglementation à l'appui, les modalités et conséquences du contrôle par l'État du port dans l'UE, en application des dispositions de la directive n°2009/16/CE.

¹⁷³ Sont pris en compte pour définir le profil de risque d'un navire les paramètres génériques suivants : le type du navire, l'âge du navire, l'action de l'État du pavillon en matière de contrôle, l'organismes agréés qui a délivré les certificats, le respect des normes par la compagnie qui exploite le navire (annexe I de la directive n°2009/16/CE, §I.1.). Il est à noter que l'utilisation de gaz comme combustible n'est pas justificative d'un profil de risque élevé, au contraire d'une activité de transport de passagers, ou de transport de marchandises, notamment de gaz, en vrac.

¹⁷⁴ Sont pris en compte pour définir le profil de risque d'un navire les paramètres historiques suivants : le nombre d'immobilisations du navire et le nombre d'anomalies précédemment relevées (annexe I de la directive n°2009/16/CE, §I.2.).

conditionne des visites obligatoires (pour les navires de « *priorité I* ») et des visites facultatives (pour les navires de « *priorité II* ») (article 12). Les navires neufs au GNL ne sont pas identifiés *ad litteram* comme des navires de priorité I. Leur inspection à raison du combustible qu'ils utilisent n'est donc, en principe, pas rendue obligatoire par la directive de 2009 au commencement de leur exploitation (annexe I, §II.3.A). Toutefois, l'autorité de contrôle a la possibilité d'inspecter un navire de priorité II, par exemple un navire « *qui n'a pas été inspecté au cours des dix derniers mois* » s'il présente un profil de risque normal ou un navire « *qui n'a pas été inspecté au cours des vingt-quatre derniers mois* » s'il présente un profil de risque faible (annexe I, §II.3.B). Ainsi, à la discrétion de l'autorité compétente, le navire au gaz neuf pourra faire l'objet d'une « *inspection initiale* »¹⁷⁵ (article 13) en début d'exploitation, à sa première escale dans un port par exemple. En présence d'une technologie nouvelle, à bord d'un navire dont la sécurité intéresse en tous points l'État qui l'accueille, la probabilité que l'autorité compétente de cet État inspecte ce navire est très forte. Là se trouve un premier fondement de préoccupations pour l'armateur du navire au GNL qui doit anticiper et préparer au mieux cette visite de contrôle sans en connaître l'échéance, dans la continuité de la visite de mise en service par l'État du pavillon.

Lors de l'inspection de l'État du port, les certificats et l'état général du navire seront en effet contrôlés, « *notamment la salle des machines et du logement de l'équipage* » (article 13 1) c)). Le contenu détaillé de chaque inspection, s'il suit le cadre de la directive n°2009/16/CE, ne peut être déterminé à l'avance. L'armateur doit donc s'engager le plus largement pour la sécurité du navire, dans un contexte général où il apparaît que « *les procédures d'inspection sont réalisées de manière désordonnées* »¹⁷⁶ à l'échelle européenne, comme ont pu le relever en 2018 plusieurs universitaires du groupe de recherche *Maritime Risk and System Safety (MaRiSa)* de l'Université maritime mondiale de Malmö (UMM). Le manque de vigilance de l'exploitant sera de nature à alourdir de sanctions administratives l'entrée en exploitation du navire utilisant du gaz comme combustible, déjà complexifiée par la nouveauté de la réglementation applicable et les enjeux de sécurité en présence. Un second fondement de préoccupation pour l'armateur résidera ensuite, lors de l'exploitation du navire, dans la question de la fréquence des inspections de l'État du port¹⁷⁷. À l'inexistence de principe d'une visite de mise en service du navire par l'État du port, une exception est aménagée dans le cadre juridique européen pour certains navires particuliers.

¹⁷⁵ Aucune confusion ne saurait émerger entre la visite initiale de mise en service prescrite par la Convention SOLAS (règles I/7 et suivantes), réalisée par l'État du pavillon, et l'inspection initiale du navire telle que définie par la directive n°2009/16/CE (article 13), réalisée par l'État du port. La seconde n'est pas une visite de mise en service en ce qu'elle intervient alors que l'exploitation du navire a déjà débuté. La visite initiale de mise en service *stricto sensu* précède l'exploitation du navire.

¹⁷⁶ A. GRAZIANO *et al.*, « Achievements and challenges on the implementation of the European Directive on Port State Control », *Transport Policy*, Volume 72, 2018, p.106 : « *From an operational perspective, the higher number of shortcomings and observations observed in Article 14, 15.1, and 15.2 reveal a tendency for inspection procedures to be applied in a disorderly manner* » (traduit dans le corps du mémoire).

¹⁷⁷ La question de la fréquence des inspections par l'État du port intéressant directement l'exploitation du navire au GNL est traitée subséquemment dans cette étude (voir le paragraphe 68. – Inspections du navire au GNL par l'État du port).

43. – Exception. Rouliers à passagers et engins à grande vitesse. – Parallèlement aux dispositions encadrant le contrôle par l'État du port qu'elle a intégré, l'Union européenne a adopté des mesures permettant un contrôle renforcé des navires rouliers à passagers et des engins à grande vitesse (HSC), en 1999 avec la directive n°1999/35/CE¹⁷⁸, récemment remplacée en 2017 par la directive (UE) n°2017/2110¹⁷⁹. Le texte prévoit que « *les autorités compétentes des États membres procèdent à une inspection préalable à la mise en exploitation* » (article 3). Il est toutefois précisé que la directive de 2017 ne s'applique que « *lorsque le navire bat pavillon de l'État membre en question* » (article 1), c'est à dire un de ceux dans l'UE, depuis lequel il réalise son service. Ainsi, une inspection est conduite conjointement, par les administrations de tous les États membres dans les ports desquels le navire roulier à passagers ou l'engin à grande vitesse envisage de faire escale, avant qu'il ne soit mis en exploitation « *dans le cadre d'un service régulier* ». Pour un navire au GNL, ces contrôles pourront notamment intéresser la réalisation d'un exercice incendie, l'essai des commandes d'arrêt d'urgence à distance de l'alimentation en combustible des chaudières, des machines principales et auxiliaires ainsi que des ventilateurs, ou encore divers essais relatifs à la sécurité incendie (annexe II). Ce système d'inspection préalable mis en œuvre dans l'Union garantit un degré supplémentaire de contrôle pour des navires qui transportent essentiellement des passagers et pour lesquels l'utilisation de gaz, retient un intérêt prononcé. Toutefois, cette directive s'appliquant pour partie au trafic transmanche, il appartient aux armateurs opérant des navires dans ces eaux de prêter une vigilance particulière aux conséquences réglementaires d'un *Brexit* à l'issue incertaine¹⁸⁰.

SECTION 2. LA DÉLIVRANCE DES TITRES DE SÉCURITÉ¹⁸¹ DU NAVIRE AU GNL

L'obtention des titres de sécurité du navire au GNL, est le moyen d'attester en amont de sa conformité aux règles de sécurité (§ I.). Pour autant certaines faiblesses du système de certification vont rendre, en particulier pour le navire au GNL, nécessaire l'emploi d'outils complémentaires impliquant directement l'armateur (§ II.).

§ I. Un moyen d'encadrement de la sécurité en amont de l'exploitation

44. – Absence de certificat spécifique. Certificats impactés par la spécificité gaz. – La conformité aux dispositions du Recueil IGF n'est pas matérialisée par la délivrance d'un

¹⁷⁸ Directive n°1999/35/CE du Conseil du 29 avril 1999 relative à un système de visites obligatoires pour l'exploitation en toute sécurité de services réguliers de transbordeurs rouliers et d'engins à passagers à grande vitesse, JOCE L 138 du 1^{er} juin 1999, p.1-19.

¹⁷⁹ Directive (UE) n°2017/2110 du Parlement européen et du Conseil du 15 novembre 2017 relative à un système d'inspections pour l'exploitation en toute sécurité de services réguliers de navires rouliers à passagers et d'engins à passagers à grande vitesse, modifiant la directive 2009/16/CE et abrogeant la directive 1999/35/CE du Conseil, JOUE L 315 du 30 novembre 2017, p.61-77.

¹⁸⁰ Ministère de la Transition écologique et solidaire, « Brexit : les impacts sur le transport maritime et les ports », 29 novembre 2018 : <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/brexit-impacts-sur-transport-maritime-et-ports>

¹⁸¹ Pour un ouvrage de référence sur la certification, consulter : A. LEFRANÇOIS, *L'usage de la certification, nouvelle approche de la sécurité dans les transports maritimes*, PUAM, 2011.

certificat particulier. Si le navire au GNL présente bien de nombreuses spécificités, celles si ne sont pas constitutives d'une nomenclature particulière pour le catégoriser. Au sens de la réglementation de sécurité développée par l'OMI et transposée, parfois complétée, à échelle nationale, le navire utilisant du gaz n'est pas un type déterminé de navire, comme peuvent l'être un navire à passagers ou un engin à grande vitesse. La conformité du navire au GNL aux règles encadrant la sécurité de sa construction est donc validée par la délivrance des certificats génériques prescrits par les conventions et codes internationaux en vigueur¹⁸². En France, l'article L.5241-3 du code des transports rappelle qu'« *un navire français ne peut prendre la mer sans être titulaire des titres de sécurité ou des certificats de prévention de la pollution prévus, selon le type de navire, par voie réglementaire* ». C'est l'article 3 du décret n°84-810 qui liste les titres requis. Certains de ces certificats porteront parmi leurs mentions¹⁸³, celles attestant de la spécificité du navire utilisant du gaz comme combustible.

Il est opportun de citer en particulier le certificat de sécurité du navire (de charge ou à passagers) qui valide, comme titre obligatoire, la conformité du navire à la partie II-1/G de la Convention SOLAS et donc à l'ensemble des dispositions applicables du Recueil IGF. Le modèle du certificat, en appendice de la Convention SOLAS tel que modifié depuis 2015, en atteste par une mention spécifique. La rédaction de cette mention a fait l'objet de débats lors de l'élaboration du texte, en discussion notamment la question de déterminer si la mention devait identifier précisément le combustible utilisé ou simplement attester de la conformité aux dispositions du Recueil IGF. À l'initiative de la Finlande¹⁸⁴ c'est la première option qui a été retenue¹⁸⁵. Ce certificat, ainsi que tous ceux nécessaires à l'autorisation de l'exploitation du navire, lui seront délivrés à la suite d'une visite initiale de mise en service concluante par les autorités compétentes de l'État du pavillon, et devront ensuite être renouvelés annuellement (Convention SOLAS, règle I/12).

45. – Efficacité conditionnée de la certification. – La certification de sécurité du navire au GNL est source de flexibilité : l'adaptation des certificats existants à la spécificité gaz a été préférée à la création d'un nouveau certificat dont les modalités de délivrance et de contrôle seraient plus rigides. Toutefois, cette flexibilité si elle est louable peut, dans de nombreux cas, être à l'origine de failles pour la sécurité du navire au GNL. Premièrement, l'efficacité de la certification est restreinte par les limites de la norme technique qui en est le support¹⁸⁶. Le Recueil IGF, comme cela a pu être démontré reste, malgré la qualité des règles qu'il

¹⁸² OMI, Circulaire FAL.2/Circ.131-MEPC.1/Circ.873-MS-C.1/Circ.1586-LEG.2Circ.3 adoptée le 13 septembre 2017, *Liste des certificats et documents que les navires sont tenus d'avoir à bord, 2017*.

¹⁸³ ANNEXE 2.3 – Liste des titres de sécurité portant une mention spécifique pour un navire au GNL.

¹⁸⁴ OMI, Document CCC 1/4/8 présenté par la Finlande le 4 juillet 2014, *Observations concernant l'annexe 3 du rapport du Groupe de travail par correspondance sur l'élaboration du recueil IGF*, annexe.

¹⁸⁵ OMI, Document MSC 94/21 présenté le 26 novembre 2014, *Rapport du Comité de la sécurité maritime sur les travaux de sa quatre-vingt-quatorzième session*, §11.58. La rédaction suivante est adoptée : « 2.2 que le navire satisfaisait aux prescriptions de la partie G du chapitre II-1 de la Convention en ce qui concerne l'utilisation de ... en tant que combustible ».

¹⁸⁶ Voir notamment : M. LANORD FARINELLI, « La norme technique : une source du droit légitime ? », *RFDA*, n°4, 2005.

développe, un outil perfectible. Certifier la construction du navire qui utilise du GNL comme combustible ce n'est admettre qu'un degré de sécurité suffisant. Deuxièmement, l'efficacité de la certification est réduite par les limites propres à ce mécanisme. Si la délivrance du certificat fait l'objet d'un contrôle approfondi, basé sur un suivi continu du chantier puis une visite initiale de mise en service dense, son renouvellement ne peut prétendre à autant d'exhaustivité. En effet les contrôles ultérieurs sont réalisés par sondage et sont contraints par les exigences commerciales de l'exploitation du navire : la durée de l'inspection est limitée dans le temps, tout ne peut pas être vérifié. Ainsi, la pratique de la certification technique des navires au GNL, démontrera les difficultés pratiques ou réglementaires rencontrées. À l'heure actuelle, le réel manque de visibilité sur le contrôle du cycle de vie de ces navires est un enjeu de taille pour les institutions et l'industrie. Elle engage, une fois encore, l'armateur à adopter une démarche proactive dans le suivi technique de ses navires utilisant du gaz. Troisièmement, l'efficacité de la certification est conditionnée à l'efficience de sa mise en œuvre. Les difficultés inhérentes au contrôle du respect des règles de l'OMI sont connues : recours aux pavillons de libre immatriculation, délégation de la mission statutaire de certification à des sociétés de classification au professionnalisme variable, engagement inégal des armateurs pour la sécurité, etc... Le contrôle de la conformité des navires au Recueil IGF n'y échappe pas, il est soumis à ces mêmes problématiques globales. De surcroît, la spécificité et le caractère inédit de cette réglementation rendent son application plus difficile et conditionnent l'usage de mécanismes complémentaires.

§ II. Un moyen d'encadrement complémentaire d'autres outils

46. – Réglementations complémentaires. Autorisations administratives. – La réglementation française exige la délivrance d'une autorisation administrative, en complément des certificats prescrits par les conventions internationales applicables. Le permis de navigation, prescrit par l'article 4 du décret n°84-810, a ainsi vocation large à régir la sécurité du navire :

*II. – Le **permis de navigation** atteste que les vérifications effectuées dans les conditions arrêtées par le ministre chargé de la mer n'ont pas permis de détecter de défaut apparent de nature à empêcher le navire de prendre la mer pour des motifs de sécurité, d'habitabilité du navire, de prévention des risques professionnels maritimes ou de prévention de la pollution.*

Le permis de navigation, sans l'obtention duquel l'exploitation du navire n'est pas autorisée, atteste donc de la délivrance au navire de tous les titres requis et instaure un double degré de certification (le permis de navigation prouve que tous les certificats requis ont été obtenus). Cet outil réglementaire constitue en France, une protection supplémentaire aux normes de construction, louable quand il s'agit de contrôler la sécurité d'un navire utilisant une technologie nouvelle, comme un moteur au gaz, dans un contexte réglementaire inégal.

Il est délivré par le président de la commission de visite, à l'issue de la visite de mise en service (article 4, III, 2° du décret n°84-810). À ce jour, la mention de la spécificité du navire au GNL dans le permis de navigation n'est pourtant pas attestée¹⁸⁷.

Le permis d'armement, rendu également obligatoire par la réglementation française¹⁸⁸, constitue un outil complémentaire encadrant non plus seulement la construction du navire mais surtout son armement. Ce titre « *est l'acte authentique de constitution de l'armement administratif du navire* » (article L.5232-1 du code des transports). D'une durée de validité indéterminée, le permis d'armement est obtenu si l'ensemble des titres et certificats attestant de la sécurité du navire lui ont été délivrés, mais également si les éléments nécessaires à son exploitation répondent aux exigences fixées par la réglementation (article R.5232-1 du code des transports). Parmi ces éléments figurent la dotation du navire en effectifs suffisants en nombre et en qualité, attestée par une décision d'effectif (article L.5522-2 du code des transports). Cette autorisation administrative obligatoire constitue un document unique pour attester de la sécurité de la construction et de l'exploitation du navire. Pour un navire au GNL, ce titre justifie de la complémentarité des aspects de sécurité intéressant l'une et l'autre de ces deux phases, et constitue un moyen d'en stopper l'exploitation s'il ne répond plus aux exigences requises en ces matières. Cependant, tous les États du pavillon ne mettent pas en œuvre de telles solutions et l'utilisation par l'industrie d'autres outils complémentaires de la certification de conformité est donc nécessaire pour améliorer la sécurité du navire au GNL.

47. – Outils de régulation. Co-régulation. Normes privées. – Outre les dispositifs réglementaires adoptés à l'échelle nationale, en complément de la réglementation internationale, le recours aux normes dites privées est une option souhaitable pour renforcer la sécurité des navires utilisant du GNL comme combustible. Ces normes sont développées par l'industrie pour répondre par des solutions volontaires à des problématiques globales. L'adoption des outils d'auto-régulation, de co-régulation, de certification qualité est répandue au sein de l'industrie maritime et fournit déjà un grand nombre de cadres qu'il n'appartient qu'au secteur d'adopter. Ainsi, c'est notamment la *Society for Gas as Marine Fuel (SGMF)*, fondée en 2013, qui propose des guides à destination des opérateurs de navire au GNL pour encadrer le soutage de gaz¹⁸⁹, le fonctionnement des mécanismes d'arrêt d'urgence (ESD)¹⁹⁰ ou encore les problématiques liées aux opérations simultanées de soutage et d'embarquement ou de chargement (SIMOPs)¹⁹¹. Cette

¹⁸⁷ ANNEXE 2.3 – Liste des titres de sécurité portant une mention spécifique pour un navire au GNL.

¹⁸⁸ Décret n° 2017-942 du 10 mai 2017 relatif au permis d'armement, JORF n°0110 du 11 mai 2017, texte n°17.

¹⁸⁹ SGMF, *Safety Guidelines – Bunkering*, Version 2.0, 2017.

¹⁹⁰ SGMF, *Recommendations for linked emergency shutdown (ESD) arrangements for LNG bunkering*, Version 1.0, 2019.

¹⁹¹ SGMF, *Simultaneous Operations (SIMOPs) during LNG Bunkering*, Version 1.0, 2018.

organisation concourt également à l'élaboration de standards ISO¹⁹². Jenna VIERTOLA, universitaire au Centre d'études maritimes de l'Université de Turku, expliquait en 2013 que « *l'auto-régulation est considérée comme faisant partie des outils d'information* »¹⁹³. Il paraît nécessaire d'élargir la portée d'une telle affirmation, tant l'auto-régulation peut être vectrice de progrès en matière de sécurité maritime, plus encore quand elle a pour objet une thématique sensible et nouvelle, telle le déploiement du GNL comme combustible marin. Mme VIERTOLA complétait cependant, à raison, son propos en précisant qu'« *avec la co-régulation, le secteur privé peut, par exemple, conclure des accords volontaires avec le secteur public* »¹⁹⁴. Il est toutefois nécessaire de rappeler que ces normes ou accords n'ont que valeur supplétive et ne peuvent aucunement se substituer aux réglementations de sécurité en vigueur. C'est à l'armateur, et aux autres parties concernées par la sécurité du navire au GNL de s'engager à les appliquer en surplus des règles du Recueil IGF et de la Convention SOLAS. L'objet de ces outils est d'appuyer une démarche de l'industrie en faveur de la sécurité, et de caractériser la qualité des dispositifs techniques utilisés et surtout des méthodes employées. En cela ces normes privées, ces bonnes pratiques, ont une vocation plus large à régir les pratiques d'exploitation du navire utilisant du gaz comme combustible.

En effet, c'est l'adaptation des pratiques d'exploitation de l'armateur, qui en premier lieu, va justifier un recours élargi aux normes privées, à une démarche intra-compagnie pour la sécurité et à une collaboration élargie avec les autres opérateurs, en présence d'un cadre réglementaire beaucoup moins dense que celui régissant la construction du navire au GNL. Dans la première partie de cette étude il a été démontré que le caractère inégal de la réglementation de construction en présence reposait sur des problématiques inhérentes aux règles adoptées et à leur mise en application efficiente. La construction du navire au GNL est ainsi régie de manière, à la fois flexible et complexe, par un cadre générique mais parfois mal harmonisé. La mise en œuvre de cette réglementation est également confrontée, d'une part aux mêmes difficultés rencontrées à l'échelle mondiale et d'autre part rendue plus difficile en raison de la nouveauté, de la spécificité des risques rencontrés et du manque de recul sur l'usage dans la durée de ce nouveau combustible. Ces problématiques permettent à l'armateur du navire au GNL d'appuyer d'une démarche volontariste le développement et l'application des normes en présence. *A contrario*, le caractère inégal de la réglementation applicable à l'exploitation du navire au GNL repose sur un manque de normes dédiées, en comparaison des outils développés pour régir sa construction. Le contexte réglementaire qui rend opportune, pour l'armateur, la supervision de la construction du navire, rend autrement nécessaire l'adaptation de ses pratiques d'exploitation à la spécificité gaz.

¹⁹² Voir notamment : ISO, International standard 20519:2017, *Ships and marine technology – Specification for bunkering of liquefied natural gas fuelled vessels*, First edition, 2017.

¹⁹³ J. VIERTOLA, « Maritime safety in the Gulf of Finland. Evaluation of the regulatory system », *Publications of the centre for maritime studies*, University of Turku, A67, 2013, p.25 : « *In this research, self-regulation is considered to be a part of information instruments* » (traduit dans le corps du mémoire).

¹⁹⁴ *Ibidem* : « *In co-regulation, private sector can, for instance, make voluntary agreements with the public sector.* » (traduit dans le corps du mémoire).

« Parce que la réparation n'apporte ainsi jamais qu'une réponse imparfaite au dommage causé, il faut s'attacher à agir avant la réalisation de ce dommage, à rechercher la meilleure sécurité, à développer la prévention. »¹⁹⁵

Pierre BONASSIES

Le navire au GNL construit et conçu conformément à des exigences techniques établies et vérifiées doit être exploité par l'armateur dans le souci de maintenir un degré opérationnel élevé de sécurité. Si le corpus réglementaire élaboré pour régir la conception et l'équipement du navire utilisant du gaz se caractérise par sa densité et sa complexité, celui propre à encadrer les différents aspects de son exploitation s'en distingue par ses aspects génériques et sectoriels. D'une part, le Recueil IGF développe en effet beaucoup plus de prescriptions techniques que de directives opérationnelles. Le Recueil IGF a été élaboré de manière complémentaire au Code ISM avec lequel il faut en articuler les règles. D'autre part, ces deux textes s'adressant exclusivement à la dimension maritime de l'exploitation du navire au GNL, l'application d'autres réglementations et normes est rendue nécessaire pour assurer la sécurité de la dimension portuaire de l'exploitation du navire au GNL.

L'armateur doit alors adapter ses pratiques d'exploitation à la spécificité du navire au gaz, soit que la réglementation le prévoit, soit qu'une telle démarche soit guidée par son silence. Ce contexte réglementaire inégal, confirme l'exploitant du navire au GNL comme l'acteur essentiel de la sécurité du navire, autant dans ses aspects opérationnels que structurels (**Titre 1**). Il rend en outre nécessaire que l'armateur du navire au GNL réinvente son rôle en tant qu'acteur primordial de la sécurité portuaire (**Titre 2**).

¹⁹⁵ P. BONASSIES, « Le droit maritime classique et la prévention des risques maritimes », *Annales de l'IMTM*, n°13, 1997, p.25.

Depuis deux décennies, sous l'impulsion de l'OMI, et avec le concours volontariste de l'industrie maritime, la réglementation internationale s'est accaparé les enjeux de sécurité que représente l'exploitation des navires. Ces enjeux multiples, liés à l'entretien et à la maintenance technique du navire, à l'établissement de procédures écrites, au développement de la prévention, placent aujourd'hui les ressources humaines d'une compagnie, les équipages à bord ou les personnels à terre, au centre du dispositif de sécurité. Ce constat, ne peut qu'être renouvelé à l'aune d'un déploiement global du GNL comme combustible pour les navires.

48. – Élément humain¹⁹⁶ de la sécurité et spécificité gaz. – Ainsi qu'a pu le formuler si justement le professeur Yves TASSEL de l'Université de Nantes, « *la mer, par sa nature propre, ajoute cruellement à la faute de l'homme* »¹⁹⁷. Pour reprendre ces mots, il peut être défendu que la technologie nouvelle, par sa nature propre ajoute tout autant à la faute de l'homme. Celles liées à l'utilisation du gaz par un navire ne font pas exception et leur adoption conditionne des attentes fortes pour l'équipage du navire au GNL, comme pour les personnels à terre de la compagnie qui l'exploite. L'OMI a déjà eu l'occasion de formaliser des lignes directrices au sujet de l'élément humain, avec les résolutions A.850(20)¹⁹⁸ et A.947(23)¹⁹⁹. Concernant le navire au GNL, il sera opportun de retenir qu'une culture de la sécurité, essentielle au sein de chaque compagnie maritime, doit permettre d'appréhender par le facteur humain et selon une approche volontaire les risques à contenir et les bonnes pratiques liées au gaz. La conformité aux exigences réglementaires, notamment celles du Recueil IGF et du Code ISM ne peut garantir seule l'exploitation sûre du navire au GNL.

En effet, si le Code ISM rendu obligatoire, depuis le début des années 2000, a fortement contribué à donner toute son importance à l'élément humain de la sécurité, le déploiement de technologies navales liés à l'utilisation de gaz par les navires requiert aujourd'hui une appropriation renouvelée des exigences formulées par ce corpus réglementaire. Ainsi, la complémentarité des exigences du Code ISM et du Recueil IGF confirme l'armateur dans son rôle d'acteur essentiel de la sécurité du navire au GNL. Il importe d'analyser l'articulation de ces règles, leur exhaustivité, leur portée et leur

¹⁹⁶ Voir notamment : S. KRISTIANSEN, *Maritime Transportation - Safety Management and Risk Analysis*, Routledge, 2013 ; C. HETHERINGTON, « Safety in shipping: The human element », *Journal of Safety Research*, Volume 37, 2006.

¹⁹⁷ Y. TASSEL, « Le Droit Maritime – un anachronisme ? », *ADMO*, Pédone, tome XV, 1997, p.151.

¹⁹⁸ OMI, Résolution A.850(20) adoptée le 27 novembre 1997, *Optique, principes et objectifs de l'organisation en ce qui concerne l'élément humain*.

¹⁹⁹ OMI, Résolution A.947(23) adoptée le 27 novembre 2003, *Optique, principes et objectifs de l'organisation en ce qui concerne l'élément humain*.

effectivité, premièrement quant à la gestion opérationnelle de la sécurité du navire au GNL par l'armateur (**Chapitre 1**) et deuxièmement quant à la gestion structurelle de la sécurité par l'armateur du navire au GNL (**Chapitre 2**).

Chapitre 1 LA GESTION OPÉRATIONNELLE DE LA SÉCURITÉ DU NAVIRE AU GNL PAR L'ARMATEUR

Une gestion efficace de la dimension opérationnelle de la sécurité se traduit par la mise en œuvre des meilleures pratiques à bord et par l'adaptabilité des processus appliqués autant lors de l'exploitation ordinaire du navire, qu'en situation d'urgence. Aussi, elle exige une formation adaptée de l'équipage du navire au GNL (**Section 1**) et l'adaptation des outils opérationnels permettant d'assurer la sécurité du travail à bord (**Section 2**).

SECTION 1. L'EXIGENCE D'UNE FORMATION ADAPTÉE DE L'ÉQUIPAGE DU NAVIRE AU GNL

La formation de l'équipage du navire au GNL est encadrée par des règles particulières. La qualité de ce dispositif normatif dans son ensemble s'appuie sur l'interdépendance de ces normes (§ I.) et son effectivité est conditionnée à un engagement proactif de l'armateur (§ II.) .

§ I. L'interdépendance des normes de formation de l'équipage du navire au GNL

49. – Réglementation. Articulation du Recueil IGF avec la Convention STCW. – Le Recueil IGF exige que les gens de mer à bord des navires utilisant du gaz ou d'autres combustibles à faible point d'éclair soient « *dûment qualifiés, formés et expérimentés* » (§19.1). C'est aux compagnies qu'il appartient de s'assurer que les aptitudes requises pour les tâches à assumer à bord ont bien été acquises dans le cadre d'une formation encadrée par la Convention et le Code STCW (§19.2). Les prescriptions minimales de formation et de qualification des gens de mer travaillant à bord de navires soumis au Recueil IGF figurent à la règle V/3 de la Convention STCW, et à la section A-V/3 du Code STCW. Elles ont été adoptées en 2015 avec les résolutions MSC.396(95)²⁰⁰ et MSC.397(95)²⁰¹, après avoir fait l'objet de directives intérimaires en 2014²⁰². Ces règles ont été élaborées avec la

²⁰⁰ OMI, Résolution MSC.396(95) adoptée le 11 juin 2015, *Amendements à la Convention internationale de 1978 sur les normes de formation des gens de mer, de délivrance des brevets et de veille (Convention STCW), telle que modifiée.*

²⁰¹ OMI, Résolution MSC. 397(95) adoptée le 11 juin 2015, *Amendements à la partie A du Code de formation des gens de mer, de délivrance des brevets et de veille (Code STCW).*

²⁰² OMI, Circulaire STCW.7/Circ.23 adoptée le 9 décembre 2014, *Directives intérimaires sur la formation des gens de mer servant à bord des navires qui utilisent des gaz ou d'autres combustibles à faible point d'éclair.*

collaboration des organisations représentatives des gens de mer, principalement la Fédération internationale des ouvriers du transport (ITF)²⁰³.

L'articulation du recueil IGF avec les règles STCW est simple : la réglementation, dans son contenu, est renvoyée au cadre général des outils STCW, tels que transposés dans l'ordre juridique français²⁰⁴. Aucune problématique d'harmonisation ne saurait donc émerger entre les corpus IGF et STCW, cette question étant directement tranchée par le premier texte. L'armateur est largement impliqué dans la mise en œuvre, de cette réglementation et la formation des gens de mer aux spécificités techniques du navire utilisant du gaz est le premier élément de la gestion opérationnelle de la sécurité. Celui-ci reste tout de même contraint par des difficultés relatives à l'harmonisation des règles STCW, et plus généralement par la mise en œuvre effective des prescriptions édictées. En 2016, une étude commandée par l'OMI rappelait en effet quel caractère critique représente le défi de « maintenir » et « d'assurer la compétence appropriée pour le personnel impliqué dans l'utilisation de GNL comme combustible marin »²⁰⁵, compétences dont Anne GALLAIS BOUCHET, chargée d'études à l'ISEMAR, précisait en 2015 qu'elles étaient « encore trop rares »²⁰⁶, affirmation qui se vérifie encore en 2019. En conséquence, avant d'aborder ces problématiques, il est nécessaire de souligner l'importance pour l'armateur de requérir à des outils complémentaires à la formation afin de répondre à des besoins de long terme.

50. – Moyens complémentaires d'encadrement de la formation. – Pour appuyer la règle qui définit le cadre contraignant pour la formation des équipages de navires au GNL, les armateurs peuvent développer des outils facultatifs en faveur d'une sécurité renforcée. Tout d'abord l'intégration de programmes de formations spécifiques, dans des centres de formation constitués au sein même des compagnies, doit permettre une maîtrise approfondie des enjeux, risques et mesures de sécurité nécessaires à l'exploitation d'un navire au gaz. L'approbation administrative de tels centres de formation dédiés reste, elle, obligatoire (article L.5547-3 du code des transports)²⁰⁷. Ici, la validation par l'Administration des formations qui y sont délivrées participe de l'interdépendance des normes encadrant le contenu de la formation de l'équipage et des normes encadrant les modalités de délivrance de la formation. À l'initiative de l'armateur, une telle démarche, bien que seulement validée

²⁰³ Voir notamment : OMI, Document STW 44/17/6 présenté par l'ITF le 8 mars 2013, *Normes de formation du personnel servant à bord de navires utilisant du gaz naturel ou d'autres combustibles à faible point d'éclair*.

²⁰⁴ Arrêté du 19 juillet 2017 relatif à la délivrance des titres requis pour le service à bord des navires soumis au recueil international de règles de sécurité applicables aux navires qui utilisent des gaz ou d'autres combustibles à faible point d'éclair (Recueil IGF), JORF n°0180 du 3 août 2017, texte n°123.

²⁰⁵ OMI, *Studies on the feasibility and use of LNG as a fuel for shipping, Feasibility study on the use of LNG as a fuel for international shipping in the North America ECA, 2016*, p. 77 : « With the current growth in LNG fuelled shipping, the challenge will be to maintain and ensure the appropriate competence for the personnel involved in LNG as a marine fuel » (traduit dans le corps du mémoire).

²⁰⁶ A. GALLAIS BOUCHET, « Les émissions de gaz par les navires - L'alternative GNL, mais à quelles conditions ? », *Note de synthèse ISEMAR*, n°171, 2015, p.2.

²⁰⁷ Décret n° 2019-640 du 25 juin 2019 relatif à l'agrément des organismes de formation professionnelle maritime, JORF n°0146 du 26 juin 2019, texte n°28 et Arrêté du 12 mai 2011 relatif aux agréments des prestataires délivrant une formation professionnelle maritime, JORF n°0121 du 25 mai 2011, p.8996, texte n°8.

et non contrainte par la réglementation, est un outil essentiel alors qu'il manque aujourd'hui de suffisamment de personnels formés conformément aux exigences de la Convention et du Code STCW. Elle constitue aussi une opportunité pour chaque compagnie de « *personnaliser le contenu des formations de sorte à répondre aux besoins de chaque opérateur* »²⁰⁸, comme le recommandent de nombreux professionnels et universitaires.

En France, c'est cette initiative, au sein de la compagnie *Brittany Ferries* (telle que validée par l'Administration²⁰⁹), qui précède la pleine disponibilité d'officiers formés par l'ENSM aux spécificités que recouvre l'exploitation d'un navire au GNL. En 2019, l'armateur breton reste la seule compagnie en France à pouvoir délivrer des formations conformément aux exigences de la règle V/3 de la Convention STCW. Aux États-Unis, l'organisme fédéral de la garde côtière (USCG) soutient depuis septembre 2015 de tels engagements en proposant son appui aux exploitants de navires au GNL²¹⁰, suite à l'identification, les mois précédents, d'« *erreurs fréquentes* »²¹¹ lors des opérations de soutage. En Norvège, l'exploitation des premiers navires au gaz avait également rendue nécessaire, la formation interne des officiers chargés des services à la machine et au pont ainsi que l'organisation de modules de formation additionnels en collaboration avec les fabricants des moteurs au gaz, comme l'explique Anna Paula RODRIGUES de l'Université de Chalmers²¹². Une telle démarche n'engage pas de moyens financiers irraisonnables : il s'agit d'adapter les structures existantes, notamment par le détachement des personnels déjà formés pour assurer les formations de leurs collègues, avec l'approbation de l'Administration.

L'adaptation à l'échelle individuelle des compagnies maritimes aux enjeux de formation s'accompagne de solutions globales à l'échelle de toute l'industrie, par l'adoption de normes non contraignantes : des lignes directrices et des standards de qualité. L'*International Chamber of Shipping* (ICS), organisation représentative des armateurs sur la scène internationale, a ainsi développé des lignes directrices²¹³ pour appuyer ses membres et notamment les encourager à négocier avec l'Administration des « *accords* », par exemple pour ce qui relève des temps de service approuvés à bord pour les officiers d'un navire au gaz. L'adoption de tels outils²¹⁴, ou l'intégration des impératifs de formation dans les outils

²⁰⁸ S.-H. HAN *et al.*, « A Study on the Development of Educational Programs for LNG Bunkering in Consideration of the Safety », *Journal of the Korean Society of Marine Environment and Safety*, Volume 22, n°3, 2016, p.276 : « *For this purpose, on the basis of the field staff's job training, it is necessary to provide a customized training course to meet the needs of each customer* » (traduit dans le corps du mémoire).

²⁰⁹ DIRM NAMO, Décision n°48/2018 du Directeur interrégional de la mer Nord Atlantique – Manche Ouest, prise le 4 juillet 2018 ; Décision n°50/2018 du Directeur interrégional de la mer Nord Atlantique –Manche Ouest, prise le 26 juillet 2018 ; Décision n°58/2019 du Directeur interrégional de la mer Nord Atlantique –Manche Ouest, prise le 3 juin 2019.

²¹⁰ États-Unis d'Amérique, USCG, CG-OES, Policy Letter No. 01-15, *Guidelines for liquefied natural gas fuel transfer operations and training of personnel on vessels using natural gas as fuel*, 2015.

²¹¹ États-Unis d'Amérique, USCG, LGC NCOE, Field notice No. 01-15, *LNG bunkering recommendations*, 2015.

²¹² A. P. RODRIGUES, *The training of officers and crew of LNG fuelled vessels: a case study of Norway*, Mémoire de Master, Chalmers University of Technology, Department of Shipping and Marine Technology, 2013, p.42.

²¹³ ICS, *Training Requirements for Personnel on Ships Subject to the IGF Code*, 2017, p.5.

²¹⁴ Voir encore : SGMF, *Bunkering of ships with LNG –Competency and assessment guidelines*, Version 2.0, 2017.

existants, comme c'est le cas pour les standards ISO²¹⁵, procède plus largement d'une logique d'harmonisation globale par le bas des exigences de formation. Il s'agit par suite de combler les failles grevant actuellement une réglementation dont l'effectivité reste inégale.

§ II. L'effectivité des règles de formation de l'équipage du navire au GNL

51. – Formation de base. Formation avancée. Délivrance des brevets. – La Convention et le Code STCW prescrivent la délivrance de deux formations distinctes pour le personnel du navire soumis au Recueil IGF (Convention STCW, règle V/3) :

Formation de base

§4 Les gens de mer chargés de tâches spécifiques liées à la sécurité, associées aux précautions à prendre à l'égard des combustibles à bord des navires soumis au Recueil IGF, à l'utilisation de ces combustibles et à l'intervention d'urgence les concernant, doivent être titulaires d'un certificat de formation de base au service à bord des navires soumis au Recueil IGF.

Formation avancée

§7 Les capitaines, officiers mécaniciens et tous les membres du personnel directement responsables des précautions à prendre à l'égard des combustibles et des circuits de combustible à bord des navires soumis au Recueil IGF et de l'utilisation de ces combustibles et circuits de combustible doivent être titulaires d'un certificat de formation avancée au service à bord des navires soumis au Recueil IGF.

Le contenu détaillé de la formation de base (Code STCW, section A-V/3-1), qui s'adresse à la majorité des personnels à bord, prévoit l'acquisition de connaissances et d'une compréhension de la conception et des caractéristiques du navire au gaz, ainsi que des compétences et aptitudes qui en découlent. Le contenu de la formation avancée (Code STCW, section A-V/3-2), qui s'adresse aux personnels occupant des postes spécifiquement liés au gaz, prévoit l'acquisition de connaissances et de compétences approfondies et relatives aux aspects les plus techniques des opérations²¹⁶. La délivrance des brevets attestant du caractère concluant des formations IGF suivies, leur renouvellement et leur reconnaissance entre États sont régis par les dispositions générales de la Convention STCW (chapitre 1). Il doit être précisé que ces exigences ne sont pas applicables aux personnels travaillant à bord de navires de pêche. La Convention STCW-F²¹⁷, récemment ratifiée par la France²¹⁸, qui encadre leur formation ne contient aucune disposition relative aux compétences et aptitudes nécessaires pour travailler à bord d'un navire utilisant du gaz. Là

²¹⁵ ISO, International standard 20519:2017, *Ships and marine technology – Specification for bunkering of liquefied natural gas fuelled vessels*, First edition, 2017.

²¹⁶ Pour une présentation détaillée de sessions de formation IGF de base et avancée, voir le résumé d'une intervention de Bob KAMB, consultant chez *Mystic River Partners*: B. KAMB, « Training and Competence for LNG Fueled Vessel Crews », *International Workboat Show*, 2015.

²¹⁷ OMI, Convention internationale sur les normes de formation du personnel des navires de pêche, de délivrance des brevets et de veille (STCW-F), adoptée le 7 juillet 1995, entrée en vigueur le 29 septembre 2012.

²¹⁸ Loi n° 2019-284 du 8 avril 2019 autorisant la ratification de la convention internationale sur les normes de formation du personnel des navires de pêche, de délivrance des brevets et de veille (STCW-F), JORF n°0084 du 9 avril 2019, texte n°3.

se trouve une première difficulté inhérente à l'effectivité des règles régissant la formation IGF : leur champ d'application est limité à celui de la Convention STCW²¹⁹.

Les « *méthodes permettant de démontrer les compétences* » impliquent des évaluations mais également la preuve d'une expérience « *approuvée en service* » (Code STCW, section A-V/3, colonne 3). La Convention STCW conditionne en outre la délivrance du certificat de formation avancée à l'accomplissement d'un « *service en mer approuvé d'au moins un mois durant lequel [le candidat] a participé à au moins trois opérations de soutage à bord* » (règle V/3, §8.2). Là se trouve une seconde difficulté relative à la mise en œuvre effective des règles de formation d'un équipage du navire au gaz : dans le contexte actuel, les officiers en formation ne peuvent pas valider une durée suffisante de service à bord d'un navire au GNL qui n'est pas encore construit. De même, l'exploitation du navire est rendue *de facto* impossible si ces officiers ne disposent pas des brevets nécessaires. La réglementation appliquée strictement ne permet alors pas l'exploitation du navire au GNL. Pour solutionner cette problématique une alternative au service à bord est la validation par l'Administration d'équivalences pour le temps passé sur le chantier par les officiers amenés à opérer à bord une fois le navire au GNL construit. Ainsi, une familiarisation poussée des personnels avec les aspects relevant du gaz dans la construction et l'équipement du navire justifieront d'un niveau suffisant de connaissance et de maîtrise des risques et procédures.

52. – Équivalences de formation IGF/IGC. – La familiarisation des équipages avec les aspects relevant d'une machine utilisant du gaz à bord d'un navire-citerne transportant du gaz liquéfié a justifié la reconnaissance de leurs connaissances et aptitudes pour opérer sur un navire visé par le Recueil IGF. En vertu des dispositions de la Convention STCW, cette reconnaissance est de plein droit pour les candidats à une formation de base (règle V/3, §6) et conditionnée à la réalisation d'un minimum de trois opérations de soutage et l'exercice d'un service minimum à bord de trois mois au cours des cinq dernières années pour les candidats à une formation avancée (règle V/3, §9). Pour que l'équivalence soit validée, le texte requiert une conformité aux exigences de formation de la règle V/1-2 encadrant la formation des personnels de navires-citernes transportant du gaz liquéfié. Des analogies ont été établies pour démontrer la pertinence d'une telle équivalence. Selon l'OMI, une justification est de « *maintenir une qualification adéquate pour le personnel impliqué dans l'utilisation de GNL comme combustible marin* »²²⁰. L'objectif est donc d'atteindre un degré équivalent de sécurité à celui éprouvé par l'industrie du transport de gaz. Pourtant, comme l'expliquent les universitaires coréens Se-Hyun HAN et Young-Chan LEE, si les formations IGF sont « *incluses dans le périmètre* » des formations IGC « *en termes de relations*

²¹⁹ La Convention STCW ne s'applique pas aux navires de guerre, aux navires d'État, aux navires de pêche, aux yachts de plaisance et aux navires en bois de construction primitive (article III).

²²⁰ OMI, *Studies on the feasibility and use of LNG as a fuel for shipping*, op. cit. note 205.

institutionnelles »²²¹, les « *objectifs et prérequis* »²²² diffèrent entre les deux types de formations. En effet, le contenu et l'objet de la formation avancée IGC se réfèrent essentiellement à « *la manutention de la cargaison* »²²³, quand ceux de la formation avancée IGF visent « *la propulsion au gaz* »²²⁴. Ces préoccupations sont partagées par l'ITF²²⁵.

Deux difficultés découlent donc logiquement de ces équivalences pour ce qui relève des formations avancées. Premièrement, la teneur même des formations délivrées peut faire douter de la compétence d'un équipage formé pour un navire-citerne à opérer sur un navire visé par le Recueil IGF. Deuxièmement, la culture même de la sécurité d'un tel équipage, normalement affecté au transport de vrac liquide, diffère largement de celle d'un navire à passagers par exemple²²⁶. Dans le contexte d'un déploiement rapide du GNL comme nouveau combustible pour les navires, le manque de personnels formés rendrait inévitable et moins onéreux pour de nombreux armateurs l'engagement d'équipages de navires-citernes sur le fondement des équivalences aménagées par la Convention STCW. L'effectivité de la formation du navire au GNL rend donc nécessaire l'engagement de l'armateur pour garantir la pertinence des connaissances et aptitudes des personnels.

53. – Gestion du personnel de bord. – Une telle démarche de l'armateur va intégrer ses obligations relatives à la gestion du personnel, exigences encadrées par le Code ISM (chapitre 6). Le texte exige ainsi que les qualifications des personnels de bord soient conformes aux prescriptions nationales et internationales exigibles (§6.1) mais surtout que chaque navire soit « *doté d'effectifs appropriés afin de couvrir tous les aspects liés au maintien de la sécurité des opérations à bord* » (§6.2). D'une part l'appréciation objective des exigences de formation est prescrite pour déterminer le caractère approprié des effectifs, mais sont également pris en compte des « *facteurs opérationnels* »²²⁷ et l'appréciation subjective de la qualité du personnel à être affecté à des tâches déterminées. Suivant les prescriptions du Code ISM, outil essentiel à la gestion de la sécurité, la formation de l'équipage du navire au GNL n'est pas seulement encadrée par des exigences textuelles mais également par des exigences fonctionnelles. L'aspect opérationnel de la gestion de la sécurité, requiert donc de

²²¹ S.-H. HAN, Y.-C. LEE, « A study on the developments of STCW training of seafarers on ships applying the IGF Code », *Journal of the Korean Society of Marine Engineering*, Volume 39, n° 10, 2015, p.1055 : « According to the STCW Convention as explained above, the basic and advanced training for ships subject to the IGF Code is included in the scope of basic and advanced training for liquefied gas tanker operations applied to the IGC Code in terms of institutional relationship » (traduit dans le corps du mémoire).

²²² *Idem*, p.1057 : « The problem, however, is that goals and requirements by the STCW Convention differ between advance trainings for liquefied gas tankers and ships subject to the IGF Code » (traduit dans le corps du mémoire).

²²³ *Ibidem* : « The advanced training for liquefied gas tankers is focused on cargo operation in terms of work procedure and cargo machinery » (traduit dans le corps du mémoire).

²²⁴ *Ibidem* : « In contrast, that for ships subject to the IGF Code is centered on gas diesel propulsion system such as new engine types including ME-GI and X-DF, auxiliary systems as well as LNG bunkering operation » (traduit dans le corps du mémoire).

²²⁵ OMI, Document HTW 1/17/2 présenté par la Fédération internationale des ouvriers du transport (ITF) le 3 janvier 2014, *Élaboration de prescriptions relatives à la formation et à la délivrance des brevets applicables aux gens de mer des navires qui utilisent des gaz ou des combustibles à faible point d'éclair*.

²²⁶ Voir le paragraphe 63. – Culture de la sécurité et spécificité gaz.

²²⁷ OMI, Résolution A.1047(27) adoptée le 30 novembre 2011, *Principes à observer pour déterminer les effectifs minimaux de sécurité*.

l'armateur une meilleure définition des compétences et affectations des membres d'équipage, en particulier sur le navire utilisant du gaz. Cette démarche d'approfondissement d'un cadre permissif est essentielle à l'effectivité des règles de formation et conditionne également une spécialisation approfondie des formations IGF, notamment en tenant compte des particularismes inhérents à l'exploitation de chaque type de navire. L'arbitre maritime Georges FIGUIÈRE évoquait en 1997 les difficultés de former en continu les équipages des navires rouliers à passagers, en relevant que « *les horaires tendus des cars ferries sont peu propices à l'éducation et à l'entraînement du personnel* »²²⁸. La délivrance des formations gaz aux personnels de navires rouliers à passagers utilisant le GNL devrait ainsi tenir compte de leurs contraintes de travail. C'est encore le Code ISM qui va guider la gestion opérationnelle de la sécurité du travail à bord du navire au GNL.

SECTION 2. LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL À BORD DU NAVIRE AU GNL

La sécurité du travail à bord du navire au GNL et plus largement la gestion de la sécurité de son exploitation sont encadrées par les dispositions du Code ISM et du Recueil IGF (chapitre 18). Ces exigences s'adressent directement à l'armateur du navire et nécessitent de comprendre comment elles s'articulent entre elles.

54. – Articulation du Recueil IGF avec le Code ISM. – Le Code ISM²²⁹ a pour objet « *d'établir une norme internationale de gestion pour la sécurité de l'exploitation des navires et pour la prévention de la pollution* » (préambule, §1). Cet outil présente le particularisme de développer une approche principalement fondée sur les objectifs de sécurité. Son application est rendue obligatoire par le chapitre IX de la Convention SOLAS, pour tout navire, quelle que soit sa date de construction. Ainsi, les exigences du Recueil IGF, qui se cumulent avec celles de la Convention SOLAS pour régir la construction du navire au GNL, vont également se cumuler avec celles du Code ISM pour encadrer son exploitation. Si l'articulation du Recueil IGF avec les conventions SOLAS et STCW est aisée, par superposition pour la première et par renvoi pour la seconde, son articulation avec le Code ISM est plus difficile. La superposition des exigences des deux textes est rendue complexe en l'absence de lignes directrices. Également le cumul des règles, précises mais restreintes dans leur étendue, du Recueil IGF (chapitre 18) et de celles plus globales mais moins précises, du Code ISM contribue largement d'un cadre réglementaire inégal. En effet, comme le décrivait en 1995 Jacques BONNAUD, ancien administrateur de l'Institut méditerranéen des transports maritimes (IMTM), le Code ISM est « *un texte important qui rompt avec la tradition des catalogues de mesures techniques* »²³⁰. C'est parmi ces catalogues que pourrait être catégorisé

²²⁸ G. FIGUIÈRE, « Les car ferries et la sécurité », *Annales de l'IMTM*, n°13, 1997, p.81.

²²⁹ OMI, Résolution A.741(18), telle que modifiée, adoptée le 4 novembre 1993, *Code international de gestion pour la sécurité de l'exploitation des navires et la prévention de la pollution (Code international de gestion de la sécurité (Code ISM))*.

²³⁰ J. BONNAUD, « Le code international de gestion de la sécurité (ISM Code) », *Revue de droit commercial, maritime, aérien et des transports*, 1995, p.75.

le Recueil IGF, tant la réglementation technique qu'il développe est la plus dense. Dans ce contexte, c'est à l'armateur qu'il appartient de définir et de mettre en œuvre tous les éléments de gestion de la sécurité à bord en conformité avec les exigences des deux textes.

Ces différents aspects relèvent, pour part de la gestion de la sécurité lors de l'exploitation ordinaire du navire utilisant du GNL comme combustible (§ I.), pour part de l'adaptation de la gestion de la sécurité afin de prévenir les situations d'urgence (§ II.).

§ I. L'exploitation ordinaire du navire au GNL

55. – Définition des ressources et procédures. Maintenance du navire au GNL. – La spécificité du navire au GNL, rend nécessaire l'adaptation par l'armateur de plusieurs aspects spécifiques de la gestion de la sécurité à bord telle qu'encadrée par le Code ISM. La compagnie doit : affecter les ressources nécessaires à la mise en œuvre de la gestion de la sécurité, et à l'information des personnels travaillant à bord (Code ISM, §6.3 à §6.7), définir un cadre pour les opérations à bord (chapitre 7) et maintenir le navire et son armement en état (chapitre 10). À différents degrés, le Recueil IGF définit des prescriptions qui impactent directement ou indirectement la mise en œuvre de ces exigences du Code ISM. Il importe de traiter successivement de ces différents points.

L'affectation des ressources appropriées à la gestion de la sécurité du navire au GNL exige non seulement la présence à bord de personnels qualifiés mais également, d'outils permettant une bonne compréhension des aspects de sécurité spécifiques en présence. Le personnel doit être informé des risques et des procédures ou des moyens techniques mis en œuvre pour garantir l'exploitation sûre du navire. Cette approche, largement documentaire, par l'information et l'identification des ressources adéquates, doit être adaptée aux particularismes techniques et humains de l'exploitation du navire au gaz. De nombreux documents devant obligatoirement être présents à bord²³¹ seront modifiés de manière à tenir compte de ces spécificités. Au-delà du contenu de la formation, la réglementation prescrit que soit mis à disposition à bord un manuel de formation à la sécurité incendie (Convention SOLAS, règle II-2/15.2.3). Pour un navire utilisant du GNL, la rédaction de ce manuel devrait tenir compte des spécificités des formations délivrées pour le service à bord ainsi que des précautions d'emploi de matériels particuliers. Il pourra par exemple s'agir d'une information supplémentaire sur les conditions d'utilisation des extincteurs portatifs à poudre sèche disposés à proximité des postes de soudage, tels que prescrits par le Recueil IGF (§11.6.2). C'est également le manuel d'exploitation pour la sécurité-incendie (Convention SOLAS, règle II-2/16.2) qui devrait être adapté en considération des exigences

²³¹ OMI, Circulaire FAL.2/Circ.131-MEPC.1/Circ.873-MS.1/Circ.1586-LEG.2Circ.3 adoptée le 13 septembre 2017, *Liste des certificats et documents que les navires sont tenus d'avoir à bord, 2017.*

particulières relatives à l'exploitation du navire au GNL. Des éléments d'information concernant la protection contre l'incendie (Recueil IGF, chapitre 11), la prévention des explosions (§12), la détection des gaz (§15.8) et la détection de l'incendie (§15.9) devraient y être ajoutés. Également, le Recueil IGF prescrit l'élaboration de documents uniques pour les navires au gaz : un manuel sur la manutention du combustible (§18.2.3) ainsi qu'un schéma descriptif du circuit de combustible (§18.2.4). Chacun de ces éléments devrait être individualisé en associant à la rédaction les officiers à la machine.

L'encadrement des opérations d'exploitation du navire au GNL s'appuie également sur une conception documentaire de la gestion de la sécurité. Aux côtés des outils d'information mis à disposition de l'équipage sont également présents à bord des procédures approuvées encadrant les aspects spécifiques de l'exploitation ordinaire du navire, notamment l'utilisation du gaz comme combustible. Ces procédures référencées, conformément aux exigences du Code ISM (chapitre 11), constituent des directives utilisées lors de l'exploitation ordinaire du navire au GNL. Elles sont les principales modalités pratiques de la gestion de la sécurité (§1.4) et répondent à l'impératif de l'encadrement des opérations à bord telle que définies par le chapitre 7 du Code ISM et le Recueil IGF. En particulier, le Recueil IGF requiert la définition de procédures d'exploitation du navire propulsé au gaz naturel (§18.2.3). Dans un souci de praticité et de meilleur accès de l'équipage à ces outils, les procédures spécifiques au navire au GNL devraient être intégrées à un document regroupant l'ensemble des procédures génériques. C'est à l'armateur de saisir la liberté offerte par le Code ISM dans l'organisation de la gestion de la sécurité afin d'assurer un emploi optimal des moyens documentaires mis à disposition de l'équipage du navire utilisant du gaz. C'est bien « *l'homme et ses procédures qui sont au centre du dispositif, la technique n'étant que le support de la sécurité* »²³². Cette analyse présentée par le courtier maritime Bernard DREYER en 1997, aux débuts de la mise en œuvre du Code ISM, conserve aujourd'hui tout son sens. L'outil ISM, garantit une flexibilité nécessaire pour la sécurité du navire au GNL et le Recueil IGF constitue le support technique à sa mise en œuvre.

Enfin, la maintenance du navire au GNL requiert la prise en considération des enjeux particuliers d'une exploitation sûre et durable. Le maintien en état du navire doit satisfaire aux exigences du Recueil ISM (chapitre 10) et du Recueil IGF (§18.2.2). Pour cela l'exploitant du navire au GNL devrait veiller à un examen suivi (par des inspections « *effectuées à des intervalles appropriés* » - Code ISM, §10.2.1) des éléments essentiels à la sécurité (Code ISM, §10.3), par des vérifications approfondies, la réalisation d'essais²³³ selon une périodicité établie et la consignation des informations utiles à ce suivi. Il serait ainsi opportun pour un armateur de dresser un registre des essais de sécurité réalisés à bord et un document

²³² B. DREYER, « Le code ISM un an avant son application », *Annales de l'IMTM*, n°13, 1997, p.111.

²³³ ANNEXE 2.1 – Liste des essais spécifiques prescrits par le recueil IGF.

récapitulant les réparations effectuées sur le navire. La spécificité des enjeux en présence rend aussi pertinente le suivi de statistiques et d'indicateurs techniques particuliers, notamment sur le vieillissement du navire au GNL. L'armateur pourrait ainsi disposer d'une traçabilité à long terme sur son exploitation.

56. – Transport de marchandises dangereuses à bord d'un navire au GNL. – La sécurité du navire utilisant du gaz comme combustible requiert l'adaptation des pratiques de chargement des marchandises dangereuses à bord. En effet, la nature du gaz, catégorisé parmi les matières dangereuses (classe 2) implique une vigilance accrue quant au positionnement des substances et matières dans les espaces à cargaisons. Le transport maritime de marchandises dangereuses est régi par les dispositions du chapitre VII de la Convention SOLAS et du Code maritime international des marchandises dangereuses (Code IMDG)²³⁴, tel qu'amendé en 2018²³⁵. Cette réglementation et le Recueil IGF s'appuient sur un champ d'application commun, celui de la Convention SOLAS. L'exploitation ordinaire d'un navire de charge utilisant du GNL comme combustible exige l'application des exigences des deux textes lors du transport de marchandises dangereuses. Les dispositions du Code IMDG relatives à la séparation des matières (chapitre 7.2) vont requérir l'éloignement de certaines marchandises des zones impliquant l'utilisation du gaz (postes de soutage, citernes à combustible, machine) : les marchandises explosibles (classe 1), inflammables (classe 2), radioactives (classe 7 – leur transport est interdit à bord des navires à passagers) ou corrosives (classe 8) devront être chargées « loin de » ces zones.

L'officier responsable du chargement doit donc tenir compte, pour le placement des marchandises, du positionnement des zones dangereuses à bord et des classes de matières ci-évoquées. Le plan de chargement de chaque navire au GNL doit également permettre d'identifier la nature, la dangerosité et la quantité de ces marchandises. Enfin, le cas des navires rouliers utilisant du GNL requiert une attention particulière. Ceux-ci, sont soumis à des exigences spécifiques du Code IMDG (chapitre 7.5) et à des contraintes techniques particulières. La possibilité d'équiper les navires rouliers de citernes de combustible amovibles sur les ponts extérieurs est largement envisagée pour faciliter un soutage rapide du gaz. Aussi, la séparation des véhicules contenant des matières dangereuses sur les ponts rouliers doit tenir compte de la présence d'une zone dangereuse extérieure. Le chargement de certaines classes de marchandises sur les ponts ouverts ou semi-ouverts pourra le cas échéant être interdit ou strictement conditionné (Code IMDG, §7.5.3.2). D'autre part, les logiciels de traitement de données utilisés pour le placement des marchandises devraient

²³⁴ OMI, Résolution MSC.122(75), telle que modifiée, adoptée le 24 mai 2002, *Adoption du Code maritime international des marchandises dangereuses (Code IMDG)*.

²³⁵ OMI, Résolution MSC.442(99) adoptée le 24 mai 2018, *Amendements au Code international des marchandises dangereuses (Code IMDG)*.

être adaptés aux particularismes du navire au GNL. Toutes ces exigences imposent à l'armateur d'adapter également son exploitation pour anticiper les situations d'urgence.

§ II. Exploitation du navire au GNL et situations d'urgence

57. – Analyse des risques et exploitation du navire au GNL²³⁶. – L'analyse des risques a double vocation à attester de la conformité du navire utilisant du GNL aux exigences réglementaires de sécurité. Une évaluation est requise pour chacun des points listés par le Recueil IGF (§4.2.2). Il peut s'agir notamment d'établir la probabilité et les conséquences du dégagement d'un nuage de vapeurs explosives depuis le navire, selon plusieurs méthodes, comme le propose l'étude détaillée produite en 2012 par Jianhua LI et Zhenghua HUANG²³⁷. Le travail des deux universitaires chinois décrit bien la diversité des paramètres à intégrer aux calculs (« *nature des équipements, fiabilité des systèmes, conditions environnementales, etc...* »²³⁸) pour apprécier la dangerosité d'un incident impliquant le GNL à bord d'un navire et ensuite produire une réflexion sur le moyen de l'écartier ou de la réduire à un niveau acceptable. La portée de l'analyse des risques a fait l'objet de larges débats lors de l'élaboration du Recueil IGF. De nombreuses délégations avaient notamment requis que des éléments spécifiques relatifs à l'analyse des risques pour les navires utilisant du GNL uniquement soient insérés dans le préambule du texte²³⁹. De son côté, la délégation norvégienne défendait d'une part une portée limitée de l'analyse des risques aux seules exigences de la partie A-1 et d'autre part un élargissement des scénarios étudiés pour couvrir une large diversité d'évènements extérieurs (c'est-à-dire « *des événements qui ne sont pas provoqués par l'installation de GNL* »²⁴⁰). Tout d'abord, l'analyse des risques permet en effet à l'Administration de vérifier que la construction satisfait aux prescriptions techniques applicables et que l'exploitation satisfait à un objectif général consistant à « *éliminer ou atténuer tous effets préjudiciables pour les personnes à bord, l'environnement ou le navire* » (Recueil IGF, §4.1). L'analyse des risques fait peser une charge de la preuve d'une construction et d'une exploitation sûre du navire sur l'armateur. C'est à l'exploitant qu'il appartient en effet de démontrer que les risques associés à « *l'installation, au fonctionnement et à l'entretien* » des équipements utilisant du gaz (§4.2.1). Une fois approuvée par l'Administration, l'évaluation ne constitue donc pas un blanc-seing accordé à l'armateur pour une exploitation sans suivi du navire. Celui-ci doit être en mesure, de

²³⁶ Pour une thèse de référence sur l'analyse de risque appliquée au navire utilisant du GNL, consulter : B. JEONG, *On the safety of LNG-fuelled ships*, Thèse de doctorat, University of Strathclyde, Department of Naval Architecture, Ocean and Marine Engineering, 2018.

²³⁷ J. LI, Z. HUANG, « Fire and explosion risk analysis and evaluation for LNG ships », *Procedia Engineering*, Volume 45, 2012.

²³⁸ *Idem*, p.75 : « *Risk prediction of vapour cloud explosion depends on equipment materials, system reliability, operation and management level, environmental conditions, weather conditions, and many other factors* » (traduit dans le corps du mémoire).

²³⁹ OMI, Document MSC 95/3/15 présenté par l'Allemagne, la Chine, l'Espagne, le Japon, la République de Corée et la Communauté des associations européennes de chantiers navals (CESA) le 31 mars 2015, *Modifications d'ordre rédactionnel nécessaires afin d'assurer l'application homogène de l'évaluation des risques conjointement avec la partie A-1 du projet de recueil IGF*.

²⁴⁰ OMI, Document MSC 95/3/11 présenté par la Norvège le 16 mars 2015, *Portée de l'évaluation des risques et méthode utilisée*.

manière permanente, de prouver la sécurité des dispositifs présents à bord. Dans le cas contraire, les titres de sécurités visés, en premier lieu le certificat international de sécurité du navire et son certificat de gestion de la sécurité, en France son permis de navigation et son permis d'armement, pourront lui être retirés, interdisant *de jure* son exploitation. Ensuite, l'analyse des risques constitue une base technique à l'élaboration des moyens prescrits par la réglementation de préparation et de gestion des situations d'urgence, ainsi qu'aux ressources documentaires utiles à la gestion de la sécurité lors de l'exploitation ordinaire du navire. Le Recueil IGF dispose ainsi que « *les informations relatives à ces risques et le moyen de les atténuer doivent figurer dans le manuel d'exploitation* » (§4.2.3). Dans sa forme, l'analyse de risque mise en œuvre pour un navire au GNL ne revêt aucune particularité. Ce sont les enjeux en présence et la nouveauté de la technologie étudiée qui renforcent sa portée.

58. – Préparation et gestion des situations d'urgence. – Prévenir la survenance de dommages lors de l'exploitation du navire au GNL requiert une préparation aux situations d'urgence, une gestion efficace de la sécurité lors d'incidents ainsi qu'un traitement post-incident des difficultés rencontrées. Premièrement la préparation aux situations d'urgence (Code ISM, chapitre 8) doit être adaptée aux risques liés à l'utilisation du gaz comme combustible. Les situations d'urgence « *susceptibles de survenir à bord* » doivent être identifiées et des « *procédures à suivre pour y faire face* » doivent être définies (§8.1). La dangerosité particulière d'un incident impliquant le gaz (à l'état gazeux ou liquide) est évaluée par anticipation avec l'analyse des risques. Les procédures à suivre pendant de l'incident sont ensuite régies par les exigences du Recueil IGF qui prescrit la rédaction de « *procédures d'urgences appropriées* » (§18.2.4). Ces procédures intégreront la base documentaire à disposition de l'équipage et le système intégré de plans d'urgence de bord, conformément aux exigences de la résolution A.852(20)²⁴¹. Chacune des phases de ces plans doit tenir compte des spécificités liées au gaz utilisé comme combustible et des conséquences techniques qui en découlent, comme par exemple l'aggravation de l'incident. Doivent également être mis au point des programmes d'exercices préparant aux situations d'urgence (Code ISM, §8.2). La réglementation ne prescrit aucune fréquence pour ces exercices et ne fournit qu'une liste indicative des mesures qu'ils permettent de mettre à l'épreuve (Recueil IGF, chapitre 17). Le caractère inégal des règles en présence rend nécessaire l'accaparement par l'armateur de la question des exercices liés au gaz. La compagnie exploitant le navire au gaz devrait, s'imposer une périodicité pour des exercices spécifiques, les intégrer aux exercices périodiques prescrits par la Convention SOLAS, et s'assurer d'une rotation des simulations de situations d'urgence évaluées. Une telle démarche devrait être engagée dès les débuts de l'exploitation du navire au GNL, de sorte à disposer rapidement d'une visibilité sur la gestion de la sécurité lors de l'exploitation.

²⁴¹ OMI, Résolution A.852(20) adoptée le 27 novembre 1997, *Directives relatives à la structure d'un système intégré de planification des situations d'urgence à bord.*

Deuxièmement, la gestion optimale des situations d'urgence intervenant à bord du navire au GNL requiert la notification et l'analyse des irrégularités, des accidents et des incidents potentiellement dangereux (Code ISM, chapitre 9). À titre particulier, les situations d'urgence impliquant les aspects de l'exploitation liés à l'utilisation du gaz doivent être traitées avec vigilance, y compris les « *quasi-accidents* »²⁴². Pour ce dernier type d'évènements, la réglementation internationale ne prévoit que des recommandations relatives à la collecte et au traitement de renseignements. Toutefois la mise en service d'un navire au gaz constitue une opportunité et une raison supplémentaire, pour un armateur qui ne s'y serait pas déjà engagé, d'inclure les quasi-accidents parmi les irrégularités suivies. D'une part une telle démarche permet d'augmenter la visibilité sur la gestion de la sécurité dans le temps, autant dans ses aspects humains que techniques, surtout pour un navire utilisant une technologie nouvelle. Cette démarche s'inscrit dans la continuité de la gestion de la sécurité lors de l'exploitation ordinaire du navire au GNL. D'autre part elle permet d'appliquer les correctifs nécessaires (§9.2), notamment par une sensibilisation poussée des personnels affectés à l'exploitation du navire. Si l'utilisation d'une procédure de notification et d'analyse des irrégularités générique n'est pas à remettre en cause, l'exploitant devrait prévoir des moyens de l'adapter à la spécificité gaz. Ainsi des indicateurs particuliers devraient être identifiés de manière à pouvoir cibler les irrégularités liées à la spécificité gaz et renforcer les éléments de la gestion de la sécurité qui sont à l'origine des défaillances.

L'utilisation de gaz comme combustible par le navire ne conditionne pas une modification intégrale des procédures utilisées mais seulement l'adaptation de celles pertinentes pour la sécurité des systèmes au gaz. Les compagnies les plus porteuses de progrès en matière de sécurité ne devraient ainsi pas connaître de difficulté majeure relative à l'adaptation de leurs pratiques à la spécificité gaz. Les règles du Code ISM permettront, comme c'est le cas quel que soit le type de combustible utilisé, de « *cibler les navires les plus vulnérables en termes de risques de pollution ou de perte de vie humaine* »²⁴³. Il est en effet permis d'étendre dans sa portée la position défendue par Ernestos TZANNATOS et Dimitris KOKOTOS, de l'Université du Pirée, sur la durabilité de l'outil ISM, tant il s'est révélé adéquat pour répondre à une exigence plus globale de sécurité pour l'industrie maritime, encore plus à l'aune du développement de nouvelles technologies. Cette logique, développée individuellement pour chaque navire doté d'un moteur à gaz et appliquée à la gestion opérationnelle de la sécurité par l'armateur, doit être étendue à l'échelle de la compagnie entière, suivant une dimension véritablement structurelle.

²⁴² OMI, Circulaire MSC-MEPC.7/Circ.7 adoptée le 10 octobre 2008, *Recommandations concernant la notification des quasi-accidents*.

²⁴³ E. TZANNATOS, D. KOKOTOS, « Analysis of accidents in Greek shipping during the pre- and post-ISM period », *Marine Policy*, Volume 33, 2009, p.683 : « *During the post-ISM period, the distinct influence of vessel type categories upon the source of accidents was removed through the reduction of human-induced accidents in tankers and Ro-Pax vessels. In this respect, the ISM Code has targeted the most vulnerable vessels in terms of risk of pollution and loss of life, hence proving most successful* » (traduit dans le corps du mémoire).

L'adaptation de la gestion opérationnelle de la sécurité ne peut satisfaire à l'ensemble des exigences de la sécurité pour le navire au GNL. C'est encore à la compagnie qui l'exploite d'adapter sa gestion structurelle de la sécurité, à bord comme à terre, et d'y intégrer les enjeux de la spécificité gaz (**Section 1**). L'adaptation effective de l'ensemble des pratiques d'exploitation, pour garantir la sécurité des navires utilisant du GNL, requiert par ailleurs une confrontation des mécanismes de contrôle et de leur mise en œuvre par l'Administration à la spécificité gaz (**Section 2**).

SECTION 1. UNE SPÉCIFICITÉ GAZ INTÉGRÉE AU SYSTÈME DE GESTION DE LA SÉCURITÉ

59. – Système de gestion de la sécurité. – Le Code ISM requiert de chaque armateur qu'il mette en place un système de gestion de la sécurité « *structuré et documenté qui permet au personnel de la compagnie d'appliquer efficacement la politique de la compagnie en matière de sécurité et de protection de l'environnement* » (§1.1.4). Les aspects opérationnels de la gestion de la sécurité à bord et à terre sont structurés, hiérarchisés et intégrés dans un ensemble qui s'étend à l'échelle de la compagnie²⁴⁴ à différents degrés : objectifs, politique et procédures. Un document ou manuel est établi pour définir le cadre choisi par la compagnie, les outils utilisés et les acteurs impliqués. Le système de gestion de la sécurité rend ainsi nécessaire une approche transversale des risques rencontrés par l'armateur, mais également la prise en compte des particularismes de chacun des navires exploités, notamment ceux du navire au GNL. La compagnie qui exploite un ou plusieurs navires au gaz doit donc tout d'abord adapter son système de gestion de la sécurité aux aspects opérationnels particuliers de leur exploitation évoqués ci-avant (formation, procédures, ressources, maintenance, préparation et gestion des situations d'urgence), et également faire évoluer sa politique et sa culture de la sécurité. En effet, les modalités pratiques du système de gestion de la sécurité (§1.4), et la perception²⁴⁵ de cet outil par chacun des personnels impliqués dans sa mise en œuvre, sont directement ou indirectement impactées par l'armement des navires selon leurs particularismes, en l'espèce l'utilisation de GNL. La réglementation, s'appuie sur des objectifs de sécurité, et s'assure qu'ils seront atteints par l'instauration de contrôles renforcés du système de gestion de la sécurité, à l'occasion d'audits. Lors de ces échéances, les particularismes du système de gestion de la sécurité liés au gaz devront retenir toute la vigilance de l'armateur et des autorités.

²⁴⁴ Code ISM, §1.1.2 : « *Compagnie désigne le propriétaire du navire ou tout autre organisme ou personne, telle que l'armateur-gérant ou l'affrèteur coque nue, auquel le propriétaire du navire a confié la responsabilité de l'exploitation du navire et qui, en assumant cette responsabilité, s'acquitte des tâches et des obligations imposées par le Code* ».

²⁴⁵ Voir notamment : S. BHATTACHARYA, « The effectiveness of the ISM Code : A qualitative enquiry », *Marine Policy*, Volume 36, 2012.

L'intégration de la spécificité gaz au système de gestion de la sécurité se traduit par une définition adaptée de la politique et de la responsabilité de la compagnie (§ I.), et par une conception renforcée du lien terre-mer au sein de la compagnie (§ II.).

§ I. Politique et responsabilité de la compagnie adaptées à la spécificité gaz

60. – Objectifs du Code ISM et spécificité gaz. Politique de la compagnie. – Le système de gestion de la sécurité se traduit en premier lieu par des objectifs structurants définis à l'échelle de la compagnie, pour « *garantir la sécurité en mer* », prévenir « *des pertes en vies humaines* » et également « *empêcher les atteintes à l'environnement* » (Code ISM, §1.2.1). L'armateur, en adaptant ses pratiques d'exploitation à la spécificité des navires au GNL, doit s'inscrire dans le respect continu de ces objectifs vers lesquels converge l'ensemble des procédures, démarches et outils adoptés lors de l'élaboration du système de gestion de la sécurité. Sur ce point l'objectif défini pour la compagnie d' « *offrir des pratiques d'exploitation et un environnement de travail sans danger* » par le Code ISM (§1.2.2.1) s'accorde avec celui défini par le Recueil IGF de « *garantir que les pratiques d'exploitation [...] réduisent au minimum les risques pour le personnel, le navire et l'environnement* » (§18.1)²⁴⁶. L'adoption du GNL comme combustible pour les navires rejoint les objectifs que la compagnie doit s'imposer. Des pratiques opérationnelles adaptées à la spécificité gaz, permettent une exploitation qui garantit la sécurité des personnels travaillant à bord, des passagers embarqués et aussi celle de l'environnement. Utilisé pour réduire les émissions pollutions et émissions de gaz à effet de serre, le GNL comme combustible satisfait en effet aux exigences d'une prévention des pollutions du milieu aquatique. La professeure Jingjing Xu de l'Université de Plymouth a pu le rappeler en expliquant que « *la densité du GNL étant bien inférieure à celle de l'eau (3,9 livres par gallon contre 8,3 livres par gallon), s'il se déverse sur l'eau il flottera et se vaporisera* »²⁴⁷. En conséquence l'utilisation de GNL par les navires supprime les risques de marées noires, et d'atteintes majeures directes à l'environnement. Si le respect des objectifs généraux fixés par le Code ISM et le Recueil IGF ne revêt ni contrainte ni difficulté majeure pour l'armateur, la nouveauté de la spécificité gaz l'oblige tout de même à adapter sa politique en matière de sécurité et de protection de l'environnement.

Le Code ISM dispose que la politique de la compagnie doit décrire comment les objectifs édictés seront réalisés (§2.1). La compagnie doit également « *veiller à ce que cette*

²⁴⁶ Voir également : OMI, Document DE 50/7/1 présenté par l'Allemagne le 19 décembre 2006, *Prescriptions fonctionnelles pour les dispositions applicables aux navires à moteur à gaz fondées sur la notion de normes en fonction d'objectifs*.

²⁴⁷ J. Xu et al., « The Use of LNG as a Marine Fuel : Civil Liability Considerations from an International Perspective », *Journal of Environmental Law*, Volume 29, Issue 1, 2017, p.131 : « *Compared with traditional fuel oil, LNG has qualities that effectively make it less likely to cause certain kinds of damage. For example, given that the density of LNG is considerably less than that of water (3.9 pounds per gallon, as opposed to 8.3 pounds per gallon), if LNG spills over water it will float on top and rapidly vaporise* » (traduit dans le corps du mémoire).

politique soit appliquée à tous les niveaux de l'organisation, tant à bord des navires qu'à terre » (§2.2). Elle a donc vocation autant à détailler par des engagements concrets les objectifs de la compagnie, qu'à structurer l'ensemble des mesures opérationnelles qu'elle entend mettre en œuvre. L'entrée en flotte d'un navire au GNL rend ainsi nécessaire une nouvelle orientation de la politique en matière de sécurité et de protection de l'environnement. Le document-cadre ou manuel-cadre qui définit cette politique doit intégrer une dynamique pour le respect de l'environnement, impulsée par l'utilisation d'un combustible plus propre, et également s'accaparer les enjeux de sécurité inhérents à cette nouvelle technologie. Le renvoi aux procédures pertinentes et aux documents conditionnant la mise en œuvre concrète de la politique tels que modifiés, est prescrite, idéalement par une hiérarchisation établie dans ce même document-cadre. Toutefois, la présentation de la politique de la compagnie ne doit pas être trop détaillée dans sa rédaction. S'il est opportun de mentionner l'adoption du GNL comme nouveau combustible pour les navires, suivant une démarche écologiquement responsable et avec le souci de maintenir une exploitation sûre, il pourrait être contre-productif que l'armateur ne s'impose des objectifs écrits trop précis. Ainsi que l'expliquait le docteur Briac BEILVERT, « le code ISM est davantage un instrument de gestion qu'un outil juridique »²⁴⁸. Le Code ISM fournit des guides à disposition de l'armateur dont la dimension contraignante n'est pas à nier, mais la flexibilité de l'outil l'éloigne d'un système de normes abstraites. De cette façon, « les compagnies se voient impliquées [...] dans l'appréhension de la gestion comme clé de la sécurité maritime, impliquant à la fois les hommes et les processus »²⁴⁹, explique la docteure Amandine LEFRANÇOIS. Cela se vérifie pour la gestion de la sécurité d'un navire utilisant le GNL : l'objectif de la norme est la prévention plus que la sanction, conception qui traduit l'adaptabilité des prescriptions énoncées. Toutefois, bien que singulier dans sa philosophie un tel corpus réglementaire n'en requiert pas moins l'établissement de responsabilités à l'échelle de la compagnie, et ce également pour les aspects spécifiques de l'exploitation du navire au GNL.

61. – Définition des responsabilités au regard de la spécificité gaz. – Le Code ISM dispose que « la compagnie devrait définir et établir par écrit les responsabilités, les pouvoirs et les relations réciproques de l'ensemble du personnel » chargé de l'exploitation (§3.2), en particulier les responsabilités et l'autorité du capitaine (§5.1). Le Recueil IGF, plus restrictif, ne prévoit une définition des responsabilités que dans le cadre des opérations de soutage (§18.4.1), en incluant la responsabilité de personnels extérieurs au navire ou à la compagnie. Les deux textes convergent vers une conception documentaire pour encadrer les responsabilités des personnels en présence : chaque procédure que doit suivre, ou mesure que doit prendre, un personnel à bord ou à terre (l'ingénieur d'armement du navire par exemple), est consignée par écrit. Deux difficultés peuvent alors être rencontrées

²⁴⁸ B. BEILVERT, « La sécurité de l'exploitation du navire », *ADMO*, tome XV, 1997, p.355.

²⁴⁹ A. LEFRANÇOIS, *op. cit.* note 181, p.189.

concernant la gestion de la sécurité pour le navire au GNL, et à l'échelle de la compagnie : comment définir les responsabilités des personnels pour les opérations qui ne sont pas visées par le Recueil IGF et comment définir les responsabilités des personnels pour les opérations visées par les deux textes. Une troisième difficulté, relative à la sécurité du navire au port et plus largement à la sécurité portuaire, peut être rencontrée : comment établir les responsabilités des personnels extérieurs à la compagnie et au navire, pour lesquels le Code ISM n'est pas applicable, et pour lesquels l'application du Recueil IGF est contestable. Celle-ci sera traitée ultérieurement dans cette étude²⁵⁰.

Pour ce qui relève des opérations qui, à bord, ne sont pas régies par des dispositions particulières du Recueil IGF, seules les exigences génériques du Code ISM sont applicables (chapitres 3 et 5). C'est donc à la compagnie d'associer chacun des postes définis pour l'exploitation du navire au GNL à des responsabilités relatives aux opérations à mener. En particulier, celles liées au gaz vont recouvrir : la manutention du combustible, le fonctionnement des dispositifs utilisant du gaz, leur entretien et le contrôle continu des conditions de sécurité. Essentiellement, les responsabilités définies pour l'exploitation d'un combustible plus communément utilisé, seront transposées pour les opérations à bord du navire au GNL. Ensuite, une vigilance devrait s'imposer quant à la responsabilité des officiers ou du capitaine qui depuis le bord sont mobilisés pour les opérations de soutage. Le Recueil IGF prescrit que le capitaine du navire ou son représentant, et le représentant de l'installation de soutage, doivent « *convenir par écrit* » de la procédure (§18.4.1.1.1) et des mesures à prendre en cas d'urgence (§18.4.1.1.2). Ce cadre réglementaire ne garantit par l'uniformité des procédures de soutage du GNL et le temps court de certaines escales ne permet pas nécessairement la mise en œuvre de ces dispositions. En l'espèce, le Recueil IGF ne s'appuie pas sur une flexibilité qui serait appréciable mais traduit plutôt une imprécision regrettable. Aussi, la compagnie qui exploite un navire au gaz devrait à l'avance définir des procédures types, avec des variantes, à disposition des officiers à bord. Ceux-ci conserveraient la possibilité de signaler « *les lacunes* » des procédures définies « *à direction de la terre* », comme en dispose la circulaire MSC-MEPC.7/Circ.8²⁵¹ adoptée en 2013 (§3.2.3 et §5.1). La responsabilité de ces officiers pour ces opérations serait plus clairement établie et intégrerai le système standardisé de gestion de la sécurité défini par l'armateur. C'est une approche structurante à l'échelle de la compagnie qui permet de compléter une réglementation imprécise. Enfin, cette dernière doit mettre à disposition des personnels responsables des opérations et de la gestion de la sécurité les ressources nécessaires, ce particulièrement pour la personne désignée à terre.

²⁵⁰ Voir le paragraphe 75. – L'insuffisance des exigences opérationnelles du Recueil IGF pour le soutage.

²⁵¹ OMI, Circulaire MSC-MEPC.7/Circ.8 adoptée le 28 juin 2013, *Directives révisées pour l'application opérationnelle du Code international de gestion de la sécurité (Code ISM) par les compagnies*.

§ II. Une conception du lien terre-mer renforcée par la spécificité gaz

62. – Personne désignée et spécificité gaz. – Dans chaque compagnie soumise aux exigences du Code ISM, une personne doit être désignée à terre, avec deux missions essentielles : « *surveiller les aspects de l'exploitation de chaque navire liés à la sécurité et à la prévention de la pollution et veiller à ce que des ressources adéquates et un soutien approprié à terre soient fournis, selon que de besoin* » (chapitre 4). La personne désignée se voit attribuée des moyens spécifiques et surtout, doit pouvoir avoir « *accès au plus haut niveau de la direction* ». Concrètement, la personne désignée intègre et/ou dirige bien souvent le service Qualité Sécurité Environnement et Santé de la compagnie et peut compter sur un point de contact privilégié avec le conseil de surveillance et le directoire. Elle garantit, notamment en cas d'urgence une communication réactive entre la terre, services opérationnels ou dirigeants de la compagnie, et la mer, l'équipage du navire. Également, elle est chargée d'évaluer et de faire évoluer le système de gestion de la sécurité (circulaire MSC-MEPC.7/Circ.8 - §4.2). L'entrée en flotte d'un navire au gaz autorise à s'interroger sur les compétences nécessaires pour exercer le rôle de personne désignée à terre.

Dans son analyse pratique du Code ISM, publiée en 1998, le professeur invité à l'Université maritime mondiale Philip ANDERSON relevait déjà quelles « *spéculations et délibérations abondantes* »²⁵² le statut de personne désignée avait pu susciter aux origines de la mise en application du Code ISM. Les directives adoptées conjointement en 2007²⁵³ par les Comités MSC et MEPC de l'OMI ne fournissent que des précisions génériques sur la qualité de personne désignée. Toutefois, des éléments de ces directives permettent de déterminer les attentes réglementaires à l'égard de la personne désignée pour ce qui relève de la spécificité du navire au gaz. Si les directives relatives aux qualifications sont trop générales pour en déduire une exigence spécifique, celles relative à la formation et à l'expérience témoignent d'une prise en compte des particularismes inhérents à l'exploitation de navires présentant des caractéristiques variées. Ainsi, la personne désignée à terre doit avoir suivi une formation en ce qui concerne notamment « *les recueils de règles, codes, directives et normes applicables* » (circulaire MSC-MEPC.7/Circ.6, §3.1.3) et « *les aspects techniques ou opérationnels de la gestion de la sécurité* » (§3.1.5). La personne désignée doit donc avoir été familiarisée avec le Recueil IGF et les aspects spécifiques de gestion de la sécurité du navire au gaz. Ensuite, les directives disposent que la personne désignée « *devrait posséder une expérience* » qui lui permette notamment « *de recueillir et d'analyser les données relatives à*

²⁵² Ph. ANDERSON, *ISM Code : a practical guide to the legal and insurance implications*, LLP, 1998, p.63 : « *The actual status of the Designated Person (DB) has been the subject of extensive deliberation and speculation amongst many lawyers, journalists and other well-intentioned commentators* » (traduit dans le corps du mémoire).

²⁵³ OMI, Circulaire MSC-MEPC.7/Circ.6 adoptée le 19 octobre 2007, *Directives sur les qualifications, la formation et l'expérience requises pour s'acquitter du rôle de personne désignée en vertu des dispositions du Code international de gestion de la sécurité (Code ISM)*.

des cas et situations potentiellement dangereux, quasi-accidents, incidents et accidents et d'en tirer des enseignements » (§4.1.6). La familiarisation de la personne désignée avec les enjeux liés au gaz devrait donc être appuyée d'éléments relatifs aux risques rencontrés.

L'approfondissement des compétences de la personne désignée est requis pour assurer un lien efficace entre les établissements de la compagnie à terre qui centralisent le système de gestion de la sécurité et l'équipage du navire au GNL. Il en va d'une compréhension mutuelle des problématiques techniques et humaines inhérentes à l'exploitation d'un tel navire et d'une identification mesurée du degré d'urgence d'un évènement en lien avec le gaz qui surviendrait à bord. Dans ces conditions, il paraît tout indiqué que la personne désignée à terre assiste, comme participant ou comme observateur, aux formations IGF de base délivrées aux équipages, ainsi qu'à l'élaboration des procédures, documents et ressources du système de gestion de la sécurité spécifiques pour le navire au GNL. Une telle démarche de l'armateur assurerait également que le plus haut niveau de décision au sein de la compagnie puisse s'appuyer sur un intermédiaire fiable quant aux informations transmises lors d'évènements impliquant le gaz à bord d'un navire. La personne désignée à terre est essentielle à une communication efficace et anti-anxiogène sur la dangerosité du gaz utilisé à bord, et participe indirectement de son déploiement rapide et étendu comme combustible marin.

63. – Culture de la sécurité et spécificité gaz. – Le renforcement des relations entre les établissements terrestres et les navires au sein d'une compagnie est essentiel au maintien de conditions de sécurité satisfaisantes à bord. Ce lien terre-mer associe les personnels terrestres, notamment ceux des directions techniques et d'armement de la flotte, et les personnels embarqués pour l'élaboration de système de gestion de la sécurité tel que prescrit par le Code ISM, suivant les exigences du Recueil IGF. Pourtant, cet ensemble documentaire structurant, s'il permet d'attester de la conformité d'une compagnie à la réglementation en vigueur, n'est pas un gage exhaustif ou absolu de la qualité des démarches qui y sont décrites. En effet, l'outil ISM, dont la nécessité et l'efficacité ne sont pas à démentir depuis les débuts de son élaboration en 1989²⁵⁴, ne prescrit pas l'adoption d'une culture de la sécurité. Pourtant, c'est bien une culture commune au sein d'une compagnie qui traduit le plus l'intégration structurelle de la sécurité dans les pratiques, les procédures et les conceptions du travail à bord comme à terre. Décrite par la docteur BOISSON comme une véritable « *révolution culturelle* », opportune pour « *abandonner une culture d'évasion et de conformité* »²⁵⁵, la culture de la sécurité est le degré le plus abouti d'une démarche proactive de l'armateur.

²⁵⁴ OMI, Résolution A.647(16) adoptée le 19 octobre 1989, *Directives de l'OMI sur la gestion pour la sécurité de l'exploitation des navires et la prévention de la pollution*.

²⁵⁵ Ph. BOISSON, *op. cit.* note 4, p.632.

La sécurité du navire au GNL conditionne donc l'émergence au sein d'une compagnie d'un engagement dans la durée, d'une part pour mieux appréhender les spécificités d'une technologie nouvelle, d'autre part pour rendre cohérente l'adoption du nouveau combustible : réduire l'empreinte environnementale du transport maritime ne saurait se faire au détriment de la sécurité. Ainsi, la culture de la sécurité est un facteur déterminant dans les progrès réalisés par l'industrie maritime. Les études de l'universitaire Tor-Olav NÆVESTAD démontrent, notamment en prenant comme exemple l'industrie maritime en Norvège, comment « *la culture de la sécurité dans les organisations et les conditions de travail sont étroitement imbriquées* »²⁵⁶. Le chercheur décrit également comment les particularismes culturels nationaux influent sur la culture de la sécurité, notamment en comparant les milieux grec et norvégien²⁵⁷. Le déploiement sûr du GNL sera donc facilité dans les pays où l'attachement aux enjeux de la sécurité est le plus prégnant. L'adoption précoce en Norvège du GNL comme combustible pour les navires procède de ce constat. C'est également le type de navire exploité qui peut déterminer une culture de la sécurité variable. Si l'industrie du transport maritime de passagers est l'objet de nombreux contrôles et ses personnels sont formés et sensibilisés régulièrement aux questions de sécurité, tel n'est pas autant le cas pour le transport maritime de fret²⁵⁸. Les spécificités des navires utilisant du GNL, rendront donc nécessaires l'adoption d'une culture de la sécurité sensiblement distincte, par l'émergence de réflexes et de pratiques de travail adaptées. Comme cela a pu être développé ci-avant²⁵⁹, la formation ne peut constituer le seul facteur qualitatif pour l'équipage du navire utilisant du GNL : un équipage de méthanier, si sa formation peut présenter des similitudes avec celles prescrites par le Recueil IGF, n'a pas la même culture de travail qu'un équipage de navire à passagers utilisant du gaz.

La diffusion d'une culture de la sécurité renforce, à l'échelle d'une compagnie, le lien terre-mer et assure une adaptation plus effective des pratiques d'exploitation à la nouveauté que représente l'armement d'un navire au gaz. Une sensibilisation aux enjeux environnementaux et de sécurité du gaz est alors préconisée, non seulement pour les personnels directement impliqués dans l'exploitation du navire au GNL mais également pour tous ceux qui indirectement concourent à la diffusion de cette culture. Un tel engagement ne sera pas directement contrôlé par l'Administration ou un organisme habilité, mais renforcera l'effectivité des règles qui en font l'objet.

²⁵⁶ T.-O. NÆVESTAD, « Safety culture, working conditions and personal injuries in Norwegian maritime transport », *Marine Policy*, Volume 84, 2017, p.261 : « *The main conclusion of the study is that organisational safety culture, and working conditions (e.g. manning level on board, work pressure and demanding working conditions) are closely related* » (traduit dans le corps du mémoire).

²⁵⁷ T.-O. NÆVESTAD *et al.*, « Safety culture in maritime transport in Norway and Greece: Exploring national, sectorial and organizational influences on unsafe behaviours and work accidents », *Marine Policy*, Volume 99, 2019.

²⁵⁸ T.-O. NÆVESTAD *et al.*, « Framework conditions of occupational safety: Comparing Norwegian maritime cargo and passenger transport », *International Journal of Transportation Science and Technology*, Volume 7, 2018.

²⁵⁹ Voir le paragraphe 52. – Équivalences de formation IGF/IGC.

SECTION 2. DES PRATIQUES D'EXPLOITATION CONTRÔLÉES PAR L'ADMINISTRATION

La gestion structurelle ainsi que la gestion opérationnelle de la sécurité par l'armateur du navire au GNL ne se peuvent être effectives sans contrôles conduits par l'Administration, au moyen de vérifications et d'outils de certification (§ I.). Également, l'effectivité dans la durée des règles dont l'application a été contrôlée lors de la visite de mise en service du navire au GNL rend nécessaire un suivi continu et conjoint de leur mise en œuvre par l'État du pavillon et l'État du port (§ II.).

§ I. La vérification et la certification de la gestion de la sécurité par l'administration

64. – Vérifications et audits ISM au regard de la spécificité gaz. – Deux moyens complémentaires permettent de contrôler la conformité d'une compagnie et de ses navires aux exigences du Code ISM : des audits internes, qui comprennent des vérifications, un examen et une évaluation réalisés par la compagnie (chapitre 12), et des audits externes conduits par l'Administration du pavillon, ou un organisme reconnu (chapitre 13). Les spécificités, en termes de sécurité, que recouvre l'exploitation d'un navire au GNL, vont intégrer le contenu des contrôles réalisés dans les deux cas, suivant les directives de la résolution A.1118(30)²⁶⁰ sur l'application du Code ISM. La complémentarité de ces deux types de vérifications est nécessaire en présence d'un contexte réglementaire inégal. Elle favorise également une démarche vertueuse de l'armateur en faveur de la sécurité, par la réalisation d'audits internes, qui permettront plus efficacement d'identifier les failles, incohérences ou insuffisances dans le système de gestion de la sécurité, plus particulièrement en ce qui concerne les nouveaux navires au gaz.

Assurément, l'audit interne permet non seulement le contrôle des aspects de sécurité mais également un partage d'information et d'expérience intra-compagnie, salutaire chez les armateurs les plus importants. Le Code ISM prévoit en effet que « *le personnel qui procède à l'audit ne devrait pas faire partie du secteur soumis à l'audit* » (§12.5) et que « *les résultats des audits et révisions devraient être portés à l'attention de l'ensemble du personnel ayant des responsabilités dans le secteur en cause* » (§12.6). À la suite de la mise en service d'un navire au GNL, un meilleur partage des connaissances et l'intervention d'avis multiples ne peut que permettre de niveler vers le haut la qualité des pratiques d'exploitation de l'armateur. C'est également une véritable expertise qui peut ainsi se développer, non seulement sur les aspects techniques, mais surtout sur les questions réglementaires. La confrontation permanente des règles du Recueil IGF et du Code ISM avec

²⁶⁰ OMI, Résolution A.1118(30) adoptée le 6 décembre 2017, *Directives révisées sur l'application du Code international de gestion de la sécurité (Code ISM) par les Administrations.*

la réalité de leur mise en œuvre ne peut que permettre de faire évoluer ces textes vers une précision souhaitable.

Cette collaboration est étoffée des audits externes périodiques et de renouvellement conduits par l'Administration²⁶¹, ou par un organisme reconnu, qui permettent lors de l'exploitation de contrôler, de manière individualisée, l'ensemble des aspects du système de gestion de la sécurité, à l'échelle de la compagnie et de chaque navire. Ces vérifications valorisent ainsi les spécificités de chaque compagnie ou navire, notamment l'exploitation de navire au GNL. Le Recueil IGF est, lors de ces échéances, un support technique à disposition des auditeurs externes, mais ce sont principalement les outils développés et mis en œuvre par l'armateur qui sont contrôlés. Ces vérifications, si elles concluent à la conformité des adaptations réalisées dans le cadre de la spécificité gaz, autoriseront la délivrance du certificat de gestion de la sécurité au navire utilisant du GNL. Également ces particularismes intégreront les exigences requises pour la délivrance du document de conformité certifiant la qualité du système de gestion de la compagnie.

65. – Certification générique de la gestion de la sécurité et spécificité gaz. – La gestion de la sécurité pour un navire, jugée conforme aux exigences du Code ISM par l'Administration, ou un organisme habilité²⁶², est sanctionnée par la délivrance d'un titre obligatoire : le certificat de gestion de la sécurité (§1.1.6 et §13.6). Ce titre valide principalement une gestion opérationnelle de la sécurité mais aussi une gestion structurelle de la sécurité, car s'il ne vise qu'un navire, ce sont tous les aspects de sécurité qui sont certifiés, y compris ceux élaborés et mis en œuvre à terre. Relativement au certificat de gestion de la sécurité du navire au GNL, deux points doivent être évoqués : l'absence de mention relative à la spécificité gaz ou au Recueil IGF dans le document d'une part, et la question de la certification provisoire du navire nouvellement entré en flotte d'autre part. Tout d'abord, il est à préciser que malgré sa dimension englobante, le certificat de gestion de la sécurité présente un caractère générique et ne fait aucunement mention de la spécificité du navire au gaz. En effet seul le type de navire²⁶³ est identifié par le modèle de certificat annexé au Code ISM (chapitre 16 et appendice). Le navire au GNL, dont la spécificité repose essentiellement sur sa propulsion et le combustible utilisé, ne peut pas être individualisé à raison d'un type. Ainsi, l'absence de mention particulière se justifie difficilement non plus sur le plan de l'harmonisation réglementaire que sur le plan fonctionnel. La cohérence entre

²⁶¹ La périodicité des audits externes est établie comme suit : un audit externe périodique est réalisé chaque année pour vérifier la conformité du document de conformité de la compagnie (§13.4), un audit externe intermédiaire est réalisé entre la deuxième et la troisième date anniversaire du certificat de gestion de la sécurité du navire (§13.8) et un audit de renouvellement de ces deux titres de sécurité est réalisé tous les 5 ans (§13.2 et §13.7).

²⁶² Il est à rappeler que la certification ISM souffre des mêmes difficultés auxquelles sont soumis les autres titres de sécurité, dans le cadre de la délégation de la mission statutaire de certification à un organisme habilité (sont concernées pour l'essentiel des sociétés de classification). Voir notamment : G. FIGUIÈRE, « Le code ISM et la notion de navigabilité », *Revue de droit commercial, maritime, aérien et des transports*, 2005, p.95.

²⁶³ Convention SOLAS, règle IX/1 : navire à passagers, engin à grande vitesse à passagers, engin à grande vitesse à cargaisons, vraquier, pétrolier, transporteur de produits chimiques, transporteur de gaz, unité mobile de forage, autre navire de charge.

les différents outils d'un même corpus réglementaire, requerrait que les titres obligatoires qui en certifient la conformité soient coordonnés dans leur contenu²⁶⁴ : en l'espèce une mention de la conformité au Recueil IGF serait souhaitable. Également, l'objet du certificat étant de sanctionner les procédures et le système adoptés par un armateur pour un navire en particulier, la sécurité juridique requerrait que le document identifie la spécificité des mesures mises en œuvre et des contrôles réalisés. Tel n'est pas le cas et le certificat délivré au navire au GNL reste silencieux, rendant d'autant plus primordiale l'identification de ses particularismes par d'autres titres obligatoires²⁶⁵ et une collaboration approfondie entre son armateur et l'Administration.

En conséquence, l'hypothèse de la certification provisoire, telle qu'envisagée par le Code ISM (§14.2 à §14.4), présente plusieurs atouts pour garantir la flexibilité et l'efficacité du contrôle de la sécurité du navire au GNL. Un certificat provisoire de gestion de la sécurité peut être délivré suite à un audit intérimaire à un navire neuf (§14.2.1), lors de la prise en charge d'un nouveau navire par une compagnie (§14.2.2) ou lors d'un changement de pavillon du navire (§14.2.3) à la suite de sa visite de mise en service. Le certificat provisoire permet alors l'exploitation du navire pour « *une période ne dépassant pas six mois* » (§14.2) jusqu'à son premier audit externe. Pour l'armateur du navire utilisant le GNL, la certification provisoire permet une familiarisation approfondie de l'équipage avec la spécificité des installations liées au gaz, la rectification des défaillances relevées et la préparation du premier audit externe. Pour l'Administration de l'État du pavillon, la délivrance du certificat provisoire de gestion de la sécurité assure qu'ont été contrôlés des « *points clés* » requis par la réglementation (§14.4.2) sans pour autant imposer à l'armateur une revue intégrale de son système de gestion de la sécurité dès la mise en service du navire au GNL. Le déploiement de ce combustible devrait donc être favorisé par le recours à la certification provisoire de gestion de la sécurité. Toutefois, pour en bénéficier, le navire doit être exploité par une compagnie titulaire d'un document de conformité conformément aux exigences du Code ISM (§14.4.1).

66. – Document de conformité et spécificité gaz. – Le navire doit être exploité par une compagnie dont la conformité aux exigences du Code ISM en matière de gestion de la sécurité est sanctionnée par la délivrance d'un document de conformité (§1.15, §13.1 et §13.2). Tout comme le certificat de gestion de la sécurité, le document de conformité ne porte pas mention de l'exploitation d'un navire utilisant du GNL par la compagnie.

²⁶⁴ La plupart des types de navires visés par le Modèle de certificat de gestion de la sécurité, est couvert par un outil réglementaire particulier de l'OMI (Ex : le Recueil IGC pour les transporteurs de gaz, le Recueil HSC 2000 pour les engins à grande vitesse) et/ou par des dispositions spécifiques de la Convention SOLAS (Ex : le chapitre VII/B pour les transporteurs de produits chimiques, de nombreuses règles réparties dans le texte pour les navires à passagers).

Il est toutefois à préciser que les rouliers à passagers ne sont pas mentionnés par le Code ISM, mais sont identifiés comme un type particulier de navire dans les certificats délivrés par les Affaires maritimes (Administration française). Au contraire, les navires utilisant du gaz comme combustible ne sont nullement mentionnés alors que leur sécurité s'appuie sur un outil réglementaire international (le Recueil IGF) et que les sociétés de classification leur associent un service particulier.

²⁶⁵ ANNEXE 2.3 – Liste des titres de sécurité portant une mention spécifique pour un navire au GNL.

Néanmoins, le caractère générique de ce certificat engendre moins de difficultés : ce document valide à titre principal une gestion structurelle de la sécurité, pour l'ensemble de la compagnie et de son système de gestion de la sécurité, à titre subsidiaire une gestion opérationnelle de la sécurité. Aussi, préciser dans ce document des éléments relatifs à l'exploitation d'un seul ou de plusieurs navires parmi d'autres n'est pas nécessaire, et n'entraîne aucune incohérence dans le processus de contrôle de l'ensemble. Pour les mêmes raisons, la délivrance d'un document de conformité provisoire à la compagnie est rendue impossible sur le fondement de l'entrée en flotte d'un nouveau type de navire²⁶⁶. Le Code ISM dispose en effet qu'un document de conformité provisoire ne peut être délivré que lorsque « *une compagnie vient d'être créée* » (§14.1.1) ou « *que de nouveaux types de navires doivent être visés par le document de conformité existant* » (§14.1.2 et appendice). Toutefois, en l'espèce la délivrance d'un document de conformité provisoire aurait plutôt été de nature à ralentir le déploiement du GNL comme combustible pour les navires au sein d'une compagnie, sans toutefois présenter un gage supplémentaire de sécurité. Le caractère générique de ce titre obligatoire ne génère donc pas de contrainte particulière pour l'armateur du navire au GNL.

Si le certificat de gestion de la sécurité et le document de conformité se distinguent des autres certificats obligatoires, tant par leur contenu que par leur objet spécifiquement attaché à l'encadrement d'une gestion opérationnelle et structurelle de la sécurité par la compagnie, leur renouvellement suit également des modalités sensiblement différentes que les autres titres de sécurité.

§ II. Le suivi dans la durée de la sécurité du navire au GNL par l'Administration

67. – Visites et renouvellement des titres du navire au GNL par l'État du pavillon. – En corollaire des audits périodiques et de renouvellement des certificats ISM du navire utilisant du GNL et de la compagnie qui l'exploite, l'ensemble des certificats délivrés lors de la visite de mise en service doivent également être renouvelés lors de visites quinquennales²⁶⁷ de l'État du pavillon (Convention SOLAS, chapitre I/B). Également, selon le type de navire, des visites périodiques dites annuelles, permettent d'assurer un contrôle régulier des conditions de sécurité à bord. En cela, audits ISM, visites périodiques et visites de renouvellement, se complètent pour assurer un suivi dans la durée de la sécurité de l'exploitation du navire au GNL, non seulement sous ses aspects humains, mais également sous ses aspects techniques, dans la continuité du contrôle de sécurité de la construction réalisé lors de la visite de mise en service. Les visites périodiques et les visites de renouvellement du navire au GNL ne présentent pas de particularisme formel, elles s'inscrivent dans le cadre générique défini par

²⁶⁶ Convention SOLAS, règle IX/1, *op. cit.* note 263.

²⁶⁷ ANNEXE 3.2 – Visites réglementaires, délivrance et renouvellement des certificats du *MV Honfleur*.

la Convention SOLAS pour l'ensemble des navires auxquels sont applicables les règles que ce texte énonce. Toutefois, dans leur contenu, ces visites pourront faire appel aux exigences spécifiques du Recueil IGF, notamment lors de l'inspection de la structure du navire et de ses machines (chapitre 5) ou de ses dispositifs de lutte contre l'incendie. Des essais pourraient également être requis, conformément aux exigences du Recueil IGF²⁶⁸ (chapitre 11). Également des visites supplémentaires pourront être requises, si des modifications structurelles sont apportées au navire (Convention SOLAS, chapitre I/B) y compris aux aspects de sa construction liés au gaz. Ces visites de l'État du pavillon seront par ailleurs accompagnées d'inspections conduites par l'État du port.

68. – Inspections du navire au GNL par l'État du port. – Les inspections menées par l'État du port dans le cadre des *Memoranda* d'entente sont à l'origine de deux types de préoccupations pour l'armateur du navire au GNL. Tout d'abord, c'est la sélection des navires à inspecter qui pose question, comme cela a pu être analysé précédemment dans cette étude²⁶⁹. Ensuite, c'est la fréquence des inspections qui intéresse la compagnie, ce au premier chef : le navire utilisant du GNL est-il susceptible de faire l'objet de contrôles plus répétés ? L'encadrement de la fréquence des inspections s'appuie sur deux paramètres conformément aux dispositions de la directive n°2009/16/CE. Premièrement le texte rend obligatoire l'inspection périodique de certains navires, par l'autorité compétente, en fonction de leur profil de risque (article 11, a)). Deuxièmement, le texte permet à l'autorité compétente à réaliser des inspections supplémentaires pour lesquelles « *la décision [...] est laissée au jugement professionnel de l'autorité compétente* » (article 11, b)).

Le profil de risque²⁷⁰ est déterminé en fonction de critères génériques, qui n'identifient pas le navire au GNL comme un type de navire à risque élevé en tant que tel (annexe II de la directive). Le transport de passagers, ou de trop nombreuses anomalies relevées lors de précédentes inspections, ou même des détentions²⁷¹, pourront justifier des inspections plus régulières (dans un intervalle de 5 mois pour un navire classé à risque élevé, contre 10 pour un navire à risque normal ou 24 pour un navire à risque faible – annexe I, §II.1). Comme pour les visites périodiques conduites par l'État du pavillon, les inspections du navire au GNL par l'État du port autorisent dans leur contenu la vérification de la conformité aux exigences du Recueil IGF, telles que rendues obligatoires par la Convention SOLAS. Les visites supplémentaires autorisés par l'article 11 de la directive, et dont le choix de la fréquence est laissé, dans une certaine mesure, à l'autorité compétente de

²⁶⁸ ANNEXE 2.1 – Liste des essais spécifiques prescrits par le recueil IGF.

²⁶⁹ Voir le paragraphe 42. – Principe. Absence de visite de mise en service par l'État du port.

²⁷⁰ L'AESM met à disposition sur son site internet une application pour calculer le profil de risque d'un navire conformément aux exigences de la directive n°2009/16/CE, dans le cadre du système d'information THETIS : <https://portal.emsa.europa.eu/web/thetis/ship-risk-profile-calculator>

²⁷¹ Voir notamment : J. CHEN *et al.*, « Identification of key factors of ship detention under Port State Control », *Marine Policy*, Volume 100, 2019.

l'État du port, font peser plus d'incertitude sur l'armateur du navire au GNL. Sans moyen d'anticiper de telles échéances, la compagnie qui exploite le navire utilisant du gaz doit préparer au mieux son équipage et s'assurer de manière approfondie du respect des réglementations applicables, en particulier du Recueil IGF. Une telle démarche est d'autant plus opportune que le manque d'harmonisation dans la mise en œuvre des contrôles au sein de l'UE a déjà pu largement être souligné, notamment en 2017 par le Conseil économique, social et environnemental (CESE)²⁷². Il est à rappeler que les navires rouliers à passagers et engins à grande vitesse font l'objet d'un régime de contrôle distinct par l'État du port (directive n°1999/35/CE et directive (UE) n°2017/2110). Ce régime, qui s'appuie sur une périodicité harmonisée pour les inspections devrait faire peser moins d'incertitudes sur les compagnies opérant des navires au GNL. Enfin, l'armateur doit également prêter vigilance aux campagnes d'inspection intensive conduites dans le cadre des Mémoires d'entente. Il n'est pas à exclure que l'entrée en vigueur des amendements de l'annexe VI de la Convention MARPOL au 1^{er} janvier 2020, justifie l'initiative d'une campagne ciblée sur la sécurité des navires utilisant un carburant conforme aux nouveaux taux d'émissions de SO_x.

Les multiples audits, visites et inspections du navire au GNL assurent un suivi relativement efficace et une complémentarité des approches pour encadrer sa sécurité. Comme l'expliquait en 2004 le professeur Jean-Pierre BEURIER de l'Université de Nantes : « *la chasse au mauvais navire ne peut que faire baisser l'offre de transport et en contrepartie donner de la valeur au service proposé par le bon navire géré par un armateur reconnu disposant d'un véritable savoir-faire* »²⁷³. La logique limpide et appréciable d'une telle analyse ne peut qu'être étendue au cas des navires utilisant du GNL. Les contrôles conditionnent l'adaptation par l'armateur de sa gestion opérationnelle de la sécurité, en particulier pour le navire utilisant du gaz, et de sa gestion structurelle de la sécurité à l'échelle de la compagnie. Une telle démarche lui permet de développer des pratiques d'exploitations sûres conformément aux prescriptions génériques du Code ISM et aux exigences résiduelles du Recueil IGF. Ainsi, le cadre inégal de la réglementation en présence rend nécessaire l'engagement proactif de l'armateur afin de s'accaparer des outils réglementaires moins précis et denses pour encadrer la sécurité de l'exploitation du navire au GNL, que pour encadrer sa construction. Également, la spécificité gaz engage l'armateur à anticiper des contrôles par l'État du port, autant utiles à une sécurité effective, que susceptibles de ralentir le déploiement du GNL comme combustible. C'est justement au sein de l'interface portuaire, au-delà des seules questions de sécurité à bord, que le rôle de l'armateur peut évoluer en faveur d'une conception renforcée et plus globale de la sécurité du navire utilisant du GNL comme combustible.

²⁷² CESE, *La politique européenne de transport maritime au regard des enjeux de développement durable et des engagements climat*, 2017, p.67.

²⁷³ J.-P. BEURIER, « La sécurité maritime et la protection de l'environnement : évolutions et limites », *DMF*, n°645, 2004, p.108.

Titre **2** L'AVÈNEMENT DE L'ARMATEUR COMME ACTEUR DE LA SÉCURITÉ PORTUAIRE

La sécurité portuaire se distingue largement de la sécurité maritime définie strictement dans sa dimension réglementaire, par un encadrement local et régional plutôt qu'un encadrement international. La réglementation de l'OMI produit en effet la part majeure des exigences de sécurité auxquelles doivent se conformer les navires, mais ne produit quasiment aucune norme contraignante à destination des ports. Pourtant, la sécurité portuaire est essentielle à la sécurité du navire au GNL de par la nature particulière des risques en présence, et l'exigence d'un déploiement global de ce combustible pour l'industrie maritime. L'armateur doit ainsi, en particulier affirmer son rôle étendu pour assurer la sécurité du soutage de GNL dans l'enceinte portuaire (**Chapitre 1**), et plus généralement l'adapter au sein de l'interface terre-mer (**Chapitre 2**).

Chapitre **1** LE RÔLE ÉTENDU DE L'ARMATEUR POUR ASSURER LA SÉCURITÉ DU SOUTAGE DE GNL

69. – Soutage²⁷⁴ du GNL. Présentation. – Le soutage est défini par le Recueil IGF comme « *le transfert de combustible gazeux ou liquide d'une installation à terre ou flottante aux réservoirs fixes du navire ou à un raccord entre les réservoirs mobiles et le circuit d'alimentation en combustible* » (§2.2.3). À partir de ces éléments il est permis de relever trois procédés pour le soutage de GNL du navire²⁷⁵, et d'identifier les risques qui en découlent. Un navire au GNL peut recevoir du GNL depuis un poste à quai, ou un camion à quai, connecté à un poste de soutage à bord. Il peut pareillement recevoir du GNL depuis une barge de soutage connectée à un poste à bord. Cette solution décrite comme la plus complexe requiert, selon Laurent RAMBAUD, responsable chez *Engie*, « *plus d'investissements et est soumise à autorisations, avec les incertitudes et les délais inhérents* »²⁷⁶. Enfin le navire peut recevoir le GNL par chargement de citernes mobiles, ensuite fixées à bord et reliées au circuit de tuyautage du combustible. Cette dernière option requiert l'installation des soutes à combustible le plus souvent en extérieur et est privilégiée pour les navires rouliers à passagers comme cette étude le démontrera. Dans les trois cas, les risques liés à la dangerosité du GNL, principalement inflammabilité et explosivité, et à son stockage à très faible température conditionnent un encadrement strict.

²⁷⁴ La qualification de soutage, en tant qu'objet de cette étude, sera préférée à celle d'avitaillement qui englobe plus largement la fourniture des vivres, carburant et matériels nécessaires à l'exploitation du navire.

²⁷⁵ ANNEXE 3.3 – Options de soutage du GNL pour les navires de la compagnie *Brittany Ferries*.

²⁷⁶ L. RAMBAUD, « Le GNL, le carburant maritime du futur ? », *Gazette CAMP*, n°31, 2013, p.6.

À la différence des opérations d'exploitation du navire, ordinaires ou en situation d'urgence, celles impliquant le soutage du combustible font intervenir des acteurs extérieurs à la compagnie. Une réglementation pour le soutage doit alors tenir compte non seulement « *des mouvements des passagers et de la cargaison* »²⁷⁷ comme le rappelait en 2009 la délégation suédoise au Sous-comité des liquides et gaz en vrac (BLG), mais aussi des contraintes et des risques inhérents à une zone portuaire, par exemple les mouvements et opérations de soutage d'autres navires. Dans le contexte d'un déploiement global du GNL pour l'industrie maritime, les opérations de soutage revêtent donc une dimension maritime, à bord du navire, et une dimension terrestre, dans l'espace portuaire. La réglementation applicable est donc plus complexe que celle étudiée pour les aspects strictement maritimes de l'exploitation du navire utilisant du GNL.

70. – Articulation des règles en présence. – La dimension maritime du soutage de GNL intègre les règles du Recueil IGF, qui s'appliquent aux aspects techniques de la sécurité, et les exigences du Code ISM qui en régit les aspects opérationnels. Seul le cas européen sera étudié, s'agissant du premier marché pour le GNL utilisé comme carburant pour les navires ainsi que de l'espace régional où les réglementations pour encadrer le soutage sont les plus abouties. Au sein de l'Union européenne, la sécurité des opérations de soutage relève de la politique commune des transports (TFUE, article 91, §1 c)), et est ainsi encadrée à différents degrés et par de nombreux acteurs. La dimension portuaire du soutage de GNL fait donc l'objet d'une réglementation à trois niveaux : celle de l'Union européenne, celle de chaque État membre et celle de chaque port maritime. En vertu d'une compétence partagée avec l'Union, les États membres sont ainsi fondés à compléter le dispositif européen dans les matières où l'Union n'a pas légiféré. En France, l'article L.5331-2 du code des transports dispose que « *l'État fixe les règles relatives à la sécurité du transport maritime et des opérations portuaires* ». Ainsi, le règlement pour le transport et la manutention des matières dangereuses dans les ports maritimes²⁷⁸ (RPM) s'applique « *aux opérations d'avitaillement et d'approvisionnement en marchandises dangereuses* » (chapitre 1). La France a modifié le RPM en 2018 pour y intégrer « *les dispositions applicables au soutage en Gaz Naturel Liquéfié (GNL) des navires et des bateaux dans les ports maritimes* »²⁷⁹. Pour finir, le RPM prévoit également qu'un règlement local soit arrêté pour chaque port maritime (article 11-2-3) en tenant compte « *de l'organisation, de l'aménagement et de la nature des trafics de marchandises dangereuses du port concerné* ».

²⁷⁷ OMI, Document BLG 14/6/2, *op. cit.* note 79, §5.2, p.2.

²⁷⁸ Arrêté du 18 juillet 2000 réglementant le transport et la manutention des matières dangereuses dans les ports maritimes, JORF n°209 du 9 septembre 2000, p.14151, texte n°24.

²⁷⁹ Arrêté du 13 décembre 2018 portant modification du règlement annexé à l'arrêté du 18 juillet 2000 réglementant le transport et la manutention des matières dangereuses dans les ports maritimes, JORF n°0294 du 20 décembre 2018, texte n°15.

En conséquence, la multiplicité et la complexité des réglementations applicables rend opportune une analyse thématique des aspects de sécurité intéressant le soutage du gaz. Le navire utilisant du GNL doit être avitaillé d'un combustible de qualité, au moyen d'équipements sûrs, au sein d'infrastructures conformes à des normes établies, et dans le respect de conditions opérationnelles adéquates. Pour chacun de ces quatre aspects de la sécurité du soutage, le contenu et l'effectivité des réglementations applicables conditionnent une démarche proactive de l'armateur du navire au GNL. Sont ainsi rendues nécessaires l'appropriation des règles encadrant les aspects techniques du soutage de GNL (**Section 1**) et l'appropriation des règles régissant les aspects opérationnels du soutage de GNL (**Section 2**).

SECTION 1. L'APPROPRIATION DU CADRE TECHNIQUE DES OPÉRATIONS DE SOUTAGE

L'armateur doit s'approprier les exigences sectorielles relatives aux équipements utilisés à bord ou à terre pour le soutage de GNL (**§ I.**). Il doit également jouer un rôle dans le déploiement des infrastructures portuaires de soutage pour assurer l'effectivité des exigences harmonisées prévues pour ces installations (**§ II.**).

§ I. Des exigences sectorielles relatives aux équipements de soutage

71. – La sécurité des équipements marins de soutage du GNL. – Des équipements nécessaires au soutage du GNL sont installés à bord, il s'agit d'équipements marins dont les caractéristiques sont définies conformément aux dispositions du Recueil IGF (chapitre 8) et de la directive MED n°2014/90/UE. À bord le navire au GNL doit ainsi être équipé notamment d'un poste de soutage (§8.3), de manches à combustible (§8.3.2), d'un collecteur de soutage (§8.4) et du tuyautage nécessaire au transfert du combustible vers la ou les citernes (§8.5). La conception et l'installation de ces équipements pour le navire, connaît donc les mêmes exigences et les mêmes modalités de contrôle que celles imposées à l'ensemble des équipements rendus obligatoires par le Recueil IGF. Par exemple, le système doit « *prévoir un moyen permettant de purger les tuyautages de soutage de tout combustible à la fin des opérations* » (§8.5.4). L'outil de la certification MED renforce le dispositif de sécurité au sein de l'Union européenne. L'armateur est seul responsable de cet aspect de la sécurité du soutage de GNL et dispose ici de supports techniques précis. En outre, des équipements nécessaires au soutage de GNL sont également installés à terre, il s'agit d'équipements dont les caractéristiques sont définies conformément à une réglementation européenne distincte de celle applicable aux équipements marins. Aucune réglementation internationale harmonisée ne leur est applicable.

72. – La sécurité des équipements portuaires de soutage du GNL. – Les directives n°2014/34/UE²⁸⁰ (dites ATEX, pour « Atmosphère Explosive ») et n°2014/68/UE²⁸¹ prévoient un corpus dense d'exigences pour la conception des équipements sous pression ou utilisés en atmosphères explosibles. La directive ATEX de 2014 s'applique notamment « *aux dispositifs de sécurité, de contrôle et de réglage [...] qui contribuent au fonctionnement sûr des appareils et systèmes de protection au regard des risques d'explosion* » (article 1, §1 b)). La directive n°2014/68/UE définit les équipements sous pression auxquels elle s'applique comme « *les récipients, tuyauteries, accessoires de sécurité et accessoires sous pression, y compris, le cas échéant, les éléments attachés aux parties sous pression, tels que les brides, piquages, raccords, supports et pattes de levage* » (article 2, §1). En vertu de ces dispositions les deux textes auront vocation à s'appliquer conjointement aux équipements utilisés pour les installations portuaires de soutage. L'application des textes se cumule aisément, la directive n°2014/68/UE encadrant la conception, la fabrication et la distribution des contenants sous pression, alors que la directive ATEX de 2014 encadre celles des dispositifs de contrôle de la sécurité.

Les deux directives développent un ensemble de dispositions techniques et juridiques pour la sécurité des équipements de soutage relevant de la dimension portuaire des opérations. En effet, non seulement ces textes réglementent la circulation des équipements, en imposant des obligations aux fabricants, aux importateurs et aux distributeurs (chapitre 2 des deux directives), mais elles prévoient également des normes de références pour établir la qualité et la sécurité de ces matériels. La directive n°2014/68/UE prévoit ainsi des « *exigences techniques* » (article 4) pour la sécurité des équipements, la directive ATEX de 2014 développe des « *exigences essentielles de sécurité* » (article 4 et annexe II). Enfin, l'effectivité des deux textes est assurée soit par des « *procédures d'évaluation* » et un « *marquage de conformité* » des équipements ATEX (directive n°2014/34/UE, chapitre 3) et la désignation d' « *organismes d'évaluation de la conformité* » (chapitre 4), soit par une « *classification des équipements* » et la désignation d'un « *service d'inspection* » (directive n°2014/68/UE, chapitre 3).

L'ensemble harmonisé des deux directives se traduit par une réglementation stricte des équipements portuaires destinés au soutage, et constitue un pendant terrestre aussi efficace que celui imposé par la directive MED n°2014/90/UE pour les équipements marins. Le corpus regroupant les trois directives européennes couvre sans discontinuité la totalité des équipements utilisés pour le soutage de GNL. Il est utile de préciser que le caractère

²⁸⁰ Directive n°2014/34/UE du Parlement européen et du Conseil du 26 février 2014 relative à l'harmonisation des législations des États membres concernant les appareils et les systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphères explosibles (refonte), JOUE L 96 du 29 mars 2014, p.309-356.

²⁸¹ Directive n°2014/68/UE du Parlement européen et du Conseil du 15 mai 2014 relative à l'harmonisation des législations des États membres concernant la mise à disposition sur le marché des équipements sous pression, JOUE L189 du 27 juin 2014, p.164-259.

générique du contenu des deux directives s'appliquant aux équipements portuaires n'est pas préjudiciable à la pertinence de l'ensemble réglementaire tant la technicité des dispositions adoptées suffit à assurer un degré adéquat de sécurité. Ce dispositif est nécessairement complété de règles relatives aux installations portuaires de soutage.

§ II. Des exigences harmonisées relatives aux installations portuaires de soutage

73. – Déploiement des infrastructures de soutage de GNL. – Un déploiement maîtrisé des installations portuaires de soutage conditionne leur utilisation dans des conditions de sécurité acceptables. Par installations, ou infrastructures portuaires de soutage il faut entendre, les points d'avitaillement ou les aménagements terrestres nécessaires au transfert du GNL à bord. Soit, le soutage peut être réalisé directement depuis ces installations, au moyen de postes à quai, soit il peut être réalisé au moyen de bateaux, de navires ou citernes mobiles de soutage et les installations servent à acheminer le combustible vers ces moyens intermédiaires. À cet égard, la directive n°2014/94/UE²⁸² établit un cadre commun pour le déploiement dans l'Union d'infrastructures destinées aux carburants alternatifs, notamment en fixant « *des exigences minimales pour la mise en place de ces infrastructures, y compris [...] les points de ravitaillement en gaz naturel (GNL et GNC)* » (article 1). Les États membres doivent adopter un « *cadre d'action national* » (article 3) qui comporte divers éléments, notamment veiller « *à ce qu'un nombre approprié de points de ravitaillement en GNL soient mis en place dans leurs ports maritimes pour permettre la circulation des bateaux de navigation intérieure ou des navires de mer propulsés au GNL* » (article 6, §1), en vue de favoriser le déploiement des carburants alternatifs parmi lesquels figurent notamment GNL, GNC et GPL (article 2). Par ailleurs, l'article 6 de la directive, qui régit largement l'alimentation en gaz naturel pour les différents modes de transport, intéresse en particulier la sécurité des infrastructures de soutage de GNL pour les navires. Il autorise à s'interroger sur le contenu des exigences harmonisées par l'UE pour les installations de soutage de GNL d'une part, et sur l'effectivité de cette harmonisation d'autre part. Celle-ci est nécessaire au déploiement sûr du GNL en évitant une fragmentation des règles de sécurité.

La réglementation européenne garantit la qualité et la flexibilité des prescriptions techniques applicables aux infrastructures de soutage de GNL. En effet, la flexibilité de la réglementation est assurée par un renvoi aux outils internationaux et européens de normalisation (article 6, §10) et par une mise à jour régulière dans le corpus européen des prescriptions qu'ils édictent. La Commission européenne est ainsi habilitée à adopter des actes délégués pour « *mettre à jour les références aux normes visées dans les spécifications*

²⁸² Directive n°2014/94/UE du Parlement européen et du Conseil du 22 octobre 2014 sur le déploiement d'une infrastructure pour carburants alternatifs, JOUE L 307 du 28 octobre 2014, p.1-20.

techniques fixées ou à fixer à l'annexe II » (§11). Le règlement délégué (UE) n°2018/674²⁸³ adopté en 2017 par la Commission prévoit donc que les points de ravitaillement en GNL qui ne sont pas soumis au Recueil IGF doivent être conformes aux exigences de la norme EN ISO 20519²⁸⁴ (article 3). La qualité technique et l'adaptabilité d'une telle norme est largement établie, et l'utilisation d'une norme privée dont l'élaboration a impliqué chantiers navals et armateurs ne peut qu'être saluée. Comme a pu l'exprimer, M. GIRARD, responsable système qualité, « le "système ISO" est non-régressif, en ce sens qu'il permet de tirer parti de l'expérience acquise »²⁸⁵ et à terme l'utilisation de normes privées devrait entretenir les systèmes réglementaires de sécurité maritime. Toutefois, si le contenu de cette norme ne devait plus être adapté, la Commission se réserve la possibilité d'adopter des actes délégués pour définir « les exigences concernant les interfaces de transfert de soutes pour le GNL dans le cadre des transports maritimes et de la navigation intérieure » (directive n°2014/94/UE, article 6, §12). Ce dispositif réglementaire complet dans son contenu, semble donc satisfaire aux exigences d'infrastructures portuaires sûres pour le soutage de GNL.

Toutefois, l'effectivité de l'harmonisation, telle que recherchée, ne peut être assurée qu'avec le concours soutenu des autorités portuaires, ce qui est juridiquement cohérent, et de l'armateur, ce qui est techniquement opportun. Premièrement, le règlement délégué de 2017 repousse au 24 mai 2020 la date d'utilisation effective de la norme EN ISO 20519 et l'annexe II du texte ne décrit aucune spécification technique transitoire. Deuxièmement, l'établissement de cadres d'actions nationaux, ne va pas dans le sens d'une harmonisation des infrastructures européennes de soutage de GNL. À titre d'exemple, le RPM tel que modifié en 2018, bien qu'il rende obligatoire la norme ISO 20519 (article 21-4-1) exclut de son champ d'application le soutage depuis « une installation fixe de soutage », rompant ainsi avec les dispositions du Recueil IGF. Les cadres nationaux auront donc d'une part tendance à valoriser les plus importants ports maritimes, et obligeront ceux d'importance moindre à développer des solutions plus adaptées. En France, Nicolas BOILLET, Maître de conférences à l'Université de Bretagne Occidentale explique ainsi que « le développement du GNL devrait s'opérer principalement sur trois sites portuaires correspondant à la présence d'un terminal méthanier : le GPM de Dunkerque, le GPM de Nantes-Saint-Nazaire et le GPM de Marseille-Fos »²⁸⁶. D'autre part les modalités de contrôle prévues par la directive n°2014/94/UE ne permettent pas de vérifier sa pleine mise en œuvre. Le texte n'établit des modalités d'examen pour le respect des exigences qu'elle détaille qu'à destination des États membres. Le texte ne prévoit pas d'analyse des infrastructures installées dans chaque port. En cela la

²⁸³ Règlement délégué (UE) n°2018/674 de la Commission du 17 novembre 2017 complétant la directive 2014/94/UE du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les points de recharge pour les véhicules à moteur de catégorie L, l'alimentation électrique à quai pour les bateaux de navigation intérieure et les points de ravitaillement en GNL pour les transports par voie d'eau, et modifiant cette directive en ce qui concerne les connecteurs de véhicules à moteur pour le ravitaillement en hydrogène gazeux, JOUE L 114 du 4 mai 2018, p.1-3.

²⁸⁴ ISO, International standard 20519:2017, *Ships and marine technology – Specification for bunkering of liquefied natural gas fuelled vessels*, First edition, 2017.

²⁸⁵ M. GIRARD, « La certification ISO 9000, un témoignage », *Annales de l'IMTM*, n°13, 1997, p.120.

²⁸⁶ N. BOILLET, « Les infrastructures portuaires et les changements climatiques », *DMF*, n°815, 2019, p.662.

directive constitue un instrument cadre plutôt qu'un support technique efficient. Dans ce contexte inégal, et plus particulièrement pour les armateurs exploitant leurs navires au GNL dans des ports maritimes de second rang²⁸⁷, une collaboration renforcée avec les autorités portuaires pour définir les besoins en infrastructures est urgent. Le déploiement effectif du réseau européen de soutage est nécessaire au déploiement effectif des flottes au GNL avant l'entrée en vigueur du *sulphur cap* le 1^{er} janvier 2020. À cet égard la sécurité des infrastructures s'appuiera également sur un important besoin de financements²⁸⁸.

74. – Prévention des accidents majeurs liés aux installations de soutage. – Une fois déployée, l'infrastructure portuaire de soutage fait peser sur son environnement proche des risques liés à la dangerosité du GNL. La sécurité du dispositif exploité doit donc être assurée en continu. Dans l'Union européenne, la directive n°2012/18/UE²⁸⁹, dite SEVESO III, définit le cadre réglementaire pour la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses. Le texte classe nommément parmi ces substances les gaz liquéfiés inflammables (annexe I, partie 2, §18). Ainsi, en vertu de l'article 2 de la directive SEVESO III les installations de soutage de GNL intègrent les « établissements » définis par l'article 4 comme ceux « où des substances dangereuses se trouvent », en l'espèce où elles transitent. La directive définit pour ces établissements des mesures strictes de sécurité qui s'alignent dans leur contenu et leurs modalités de contrôle sur les exigences pour la gestion de la sécurité à bord du navire au GNL. Sont prescrites, une évaluation des dangers (article 4), des obligations générales pour l'exploitant de l'installation (article 5), l'élaboration documentée d'une politique de prévention des accidents majeurs (article 8), la rédaction de rapports de sécurité (article 10), la préparation de plans d'urgence (article 12) et des inspections réglementées (article 20). Il est aisé ainsi d'établir un parallèle entre ce régime de sécurité pour les installations portuaires de soutage, à terre, et les exigences techniques et opérationnelles cumulées du Recueil IGF et du Code ISM à bord, pour le navire au GNL. La directive SEVESO III de 2012 et les deux outils élaborés par l'OMI développent des réglementations distinctes mais dont le contenu technique est harmonisé entre terre et bord, en s'appuyant sur une approche fondée sur les objectifs et surtout l'analyse de risques.

Le régime de contrôle instauré par la directive SEVESO III présente plusieurs atouts qui en font un outil efficace pour garantir la sécurité des installations de soutage et leur environnement mais qui n'impose pas pour autant des conditions excessives au déploiement du GNL. Tout d'abord le texte, dépasse les modalités de contrôle du Recueil IGF

²⁸⁷ En France on compte parmi ces ports ceux de Roscoff, Saint-Malo, Cherbourg, Ouistreham ou Toulon dont l'activité est largement dirigée vers l'accueil de navires rouliers à passagers. Ils n'ont pas le statut de Grand Port Maritime (GPM).

²⁸⁸ Assemblée Nationale, Rapport fait au nom de la Commission des finances, de l'économie générale et du contrôle budgétaire sur le projet de loi de finances pour 2018, n°235, enregistré à la Présidence de l'Assemblée Nationale le 12 octobre 2017, Annexe n°17, Écologie développement et mobilités durables, p.25-29.

²⁸⁹ Directive n°2012/18/UE du Parlement européen et du Conseil du 4 juillet 2012 concernant la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses, modifiant puis abrogeant la directive 96/82/CE du Conseil, JOUE L 197 du 24 juillet 2012, p.1-37.

et du Code ISM en organisant un système d'information sur les sites de soutage classés parmi les établissements visés. La directive n°2012/18/UE prévoit ainsi que la construction de tels sites soient notifiée à l'autorité compétente désignée par l'État membre (article 7), et qu'une information du public soit réalisée (article 14). Par une communication adéquate le dispositif SEVESO III participe donc d'une réduction de la perception anxiogène des risques liés à l'utilisation du GNL par l'industrie maritime.

Ensuite, la directive de 2012 constitue, pour ce qui relève des aspects techniques du soutage de GNL, un outil dont la mise en œuvre est plus effective que l'application de la seule norme ISO 20519. Ce texte permet de répondre aux critiques formulées contre les normes privées qui manquent parfois d'une dimension « *concrète* »²⁹⁰ et peuvent se révéler « *irréalistes* », notamment pour « *déterminer la zone d'exclusion de sécurité* »²⁹¹ comme a pu le noter le docteur Byongug JEONG. Le dispositif SEVESO III autorise une appréciation technique plus concrète des risques et en cela vient palier aux lacunes de la directive n°2014/94/UE. En effet, en fondant la maîtrise des dangers d'un site non seulement sur une analyse de risque validée par l'autorité compétente²⁹², comme le prévoit la norme ISO 20519, mais également en prévoyant un ensemble d'outils complémentaires pour contenir ces risques, la directive SEVESO III traduit une démarche intégrée de prévention des dangers. Également, la directive SEVESO III adapte ses exigences aux particularismes de chaque port, notamment les moins importants. Pour ceux-ci, l'analyse de risques devrait utilement impliquer l'armateur afin de déterminer au mieux l'étendue de la zone de sécurité en tenant compte notamment des particularismes de chaque type de navire au GNL. La directive n°2012/18/UE associe ainsi de manière étroite les acteurs en présence, pour assurer la sécurité des installations de soutage sur la base de données techniques fiables. Le texte, complété d'autres outils européens principalement, permet également l'encadrement opérationnel de la sécurité du soutage de GNL.

SECTION 2. L'APPROPRIATION DES RÈGLES ENCADRANT LES PROCÉDURES DE SOUTAGE

Les procédures mises en œuvre pour le soutage de GNL font l'objet d'une réglementation éparse. Contrairement aux exigences techniques définies pour les équipements et les installations de soutage, qui font l'objet de règles distinctement applicables aux aspects maritimes et terrestres des opérations mais dont la teneur et l'effectivité convergent, celles applicables aux aspects opérationnels sont soumises à un

²⁹⁰ B. JEONG *et al.*, « Determination of safety exclusion zone for LNG bunkering at fuel-supplying point », *Ocean Engineering*, Volume 152, 2018, p.124 : « *In particular, the guidelines for determining the extent of the safety exclusion zones are not able to specifically provide concrete procedures, thereby current practices of setting up the zones are unrealistic to some extent* » (traduit dans le corps du mémoire).

²⁹¹ La zone d'exclusion de sécurité désigne un espace interdit d'accès incluant le navire et une surface à quai déterminée au moyen d'une analyse de risque. Celle-ci ne doit pas être confondue avec la « zone dangereuse » telle que définie par le Recueil IGF (§2.2.21), qui désigne les seuls espaces à bord où il peut y avoir « *une atmosphère explosive gazeuse* ».

²⁹² En France, l'autorité compétente désignée par l'article 6 de la directive n°2012/18/UE est l'autorité investie du pouvoir de police portuaire, en vertu des dispositions de l'article 21-4-2 du RPM.

cadre réglementaire lacunaire. Ainsi, l'absence de support international harmonisé et obligatoire pour les aspects opérationnels du soutage (§ I.) conditionne l'adaptation des pratiques d'exploitation de l'armateur aux exigences inégales de la réglementation européenne (§ II.).

§ I. L'absence de support opérationnel international harmonisé et obligatoire

75. – L'insuffisance des exigences opérationnelles du Recueil IGF pour le soutage. – De prime abord, le préambule du Recueil IGF prévoit que ce texte a pour objet « *d'offrir une norme internationale applicable aux navires qui utilisent des combustibles à faible point d'éclair* ». La réglementation qu'il développe fonde donc son champ d'application sur un navire aux caractéristiques définies et établit des exigences essentiellement à l'endroit de son exploitant. Le champ d'application du Recueil IGF, tel qu'établi par la Convention SOLAS vise expressément les navires (partie II-1/G). La valeur contraignante des prescriptions énoncées par le Recueil IGF si elle doit être indubitablement admise pour la dimension maritime du soutage est donc contestable pour sa dimension portuaire. Hors, par définition le soutage de GNL n'implique pas uniquement l'armateur du navire qui utilise ce combustible, mais également des fournisseurs, l'exploitant des postes à quai de soutage, et le port lui-même plus généralement concerné par les questions de sécurité. Là se trouve le fondement d'une insuffisance de la réglementation internationale, telle que développée principalement par le Recueil IGF, pour encadrer les aspects opérationnels de la sécurité du soutage de GNL : son application reste limitée.

Premièrement, le Recueil IGF prévoit deux ensembles d'exigences en la matière : le premier n'intéresse que l'exploitation du navire, en imposant des procédures générales à l'exploitant (§18.4), et le deuxième, renvoyé à la Convention et au Code STCW, intéresse la formation de l'équipage aux opérations de soutage (Convention STCW, règle V/3). La qualité de la conception du navire au GNL et des installations à bord ne peut garantir seule la sécurité des opérations de soutage et l'importance de l'élément humain, démontrée plus avant dans cette étude, s'étend logiquement aux questions relevant du soutage du combustible. Une conception harmonisée des aspects opérationnels du soutage de GNL est donc nécessaire, pour développer des procédures cohérentes entre le navire et les installations portuaires, et des pratiques comprises réciproquement entre équipage et personnel à terre. Pourtant, toutes les exigences du Recueil sont limitées dans la lettre du texte aux aspects du soutage à bord et non à quai. Par exemple, le manuel de maintenance du combustible mentionne uniquement l'« *exploitation générale du navire* » (§18.4.2.1.1) ou l'utilisation des dispositifs de lutte contre l'incendie à bord (§18.4.2.1.5). Également, les conditions de transfert définies par le Recueil IGF ne régissent que les zones de soutage à bord, et les seuls accès de l'équipage à ces zones (§18.4.6). Il y a là une faille pour la sécurité,

car si les contrôles du navire au GNL peuvent s'appuyer sur les exigences du Recueil IGF en ce qui concerne les aspects maritimes du soutage, tel n'est pas le cas pour les aspects portuaires de ces opérations.

Deuxièmement, le Code ISM qui régit la gestion de la sécurité à bord des navires et à l'échelle de la compagnie, et qui s'appuie sur le même périmètre défini par la Convention SOLAS, n'a pas non plus vocation à encadrer les aspects portuaires de l'exploitation du navire au GNL. Le Code ISM vise expressément « *les principales opérations à bord qui concernent la sécurité du personnel et du navire et la protection de l'environnement* » (chapitre 7). Le Recueil IGF qui sert de support technique à l'application du Code ISM ne peut donc qu'encadrer la gestion de la sécurité à bord du navire. Par exemple Martial CLAUDEPIERRE du *Bureau Veritas* et Laurent RAMBAUD de *Engie* considèrent que « *la procédure de transfert du combustible devrait intégrer l'ISM* »²⁹³. Le document ne couvrirait alors que les aspects de manutention et de transfert du combustible par l'équipage et non par les personnels opérant les postes à quai. Dans ces conditions le cadre réglementaire pour la définition des procédures applicables ne peut qu'être fragmenté entre les dispositions applicables à terre et à bord. Cela se traduit par un morcellement des régimes de contrôle de la sécurité qui nuit à l'effectivité de l'ensemble : les audits internes et externes réalisés conformément aux exigences du Code ISM ne couvrent pas l'espace portuaire *stricto sensu* et les acteurs qui y interviennent.

Malgré une volonté de mieux appréhender le soutage²⁹⁴, l'OMI n'a pas adopté pour l'heure une réglementation internationale qui réponde à l'échelle globale aux enjeux opérationnels de sécurité pour lesquels le Recueil IGF et le Code ISM ne suffisent pas. Le Recueil IGF ne prévoit par ailleurs pas plus « *une méthode précise pour permettre l'élaboration de dispositions supplémentaires applicables à l'échelle locale pour les ports et terminaux* »²⁹⁵ comme l'avait pourtant requis en 2012 la délégation danoise au Sous-comité des liquides et gaz en vrac de l'OMI. Ainsi, c'est à l'armateur qu'il appartient de s'impliquer pour accélérer le développement d'outils permettant de contenir les risques opérationnels qui, au sein des espaces portuaires, peuvent constituer une atteinte à la sécurité du navire au GNL. Ce rôle qui s'étend au-delà de la gestion de la sécurité, requiert un engagement proactif de la part de l'armateur et préalablement, une appropriation des outils internationaux non-obligatoires.

²⁹³ M. CLAUDEPIERRE, L. RAMBAUD, « First LNG bunkering vessel to supply the LNG bunkering market from Zeebrugge », *Bulletin technique du Bureau Veritas*, 2015, p.9 : « *The LNG Bunker Management Plan should be included in the ISM of the RSO* » (traduit dans le corps du mémoire).

²⁹⁴ Voir notamment les débats ayant eu lieu lors de la deuxième session du Sous-comité du transport des cargaisons et des conteneurs de l'OMI : Document CCC 2/3/3 présenté par la Chine le 10 juillet 2015, *Observations au sujet du Recueil IGF et propositions d'amendements* ; Document CCC 2/INF.16 présenté par la République de Corée le 10 juillet 2015, *Analyse d'une explosion ayant eu lieu dans un poste de soutage à bord d'un navire qui utilisait du GNL comme combustible*.

²⁹⁵ OMI, Document BLG 17/8/4 présenté par le Danemark le 30 novembre 2012, *Recommandations élaborées dans le cadre du projet d'infrastructure pour le GNL mené en Europe du Nord*, Recommandation 12, p.2.

76. – Outils internationaux non-obligatoires pour la sécurité du soutage de GNL. – Ces outils regroupent la réglementation internationale encadrant la sécurité des navires transporteurs de gaz d’une part, ainsi que les nombreuses normes et guides développés par les organisations privées d’autres part. Comme cela a déjà pu être expliqué²⁹⁶ la réglementation technique et opérationnelle applicable aux navires citernes qui transportent du gaz, le Recueil IGC, si elle a vocation à éclairer de l’expérience acquise en la matière les questions opérationnelles de sécurité des navires utilisant du GNL, ne peut constituer une base de travail exhaustive pour élaborer des règles applicables à ces navires. Tout d’abord, le Recueil IGF et le Recueil IGC ont un objet et un contenu sensiblement différent, ils régissent des navires aux caractéristiques similaires mais dont les conditions d’exploitation diffèrent largement. Aussi, les contrôles de sécurité dont le contenu s’appuie, pour les transporteurs de gaz, sur les exigences du Recueil IGC, visent la dimension maritime des opérations mais ne sont pas plus opposables aux opérateurs portuaires.

À l’échelle internationale, seuls des outils privés de régulation peuvent, fournir un appui aux opérateurs, en englobant les deux dimensions, maritime et portuaire, des opérations de soutage de GNL. Les sociétés de classification et l’IACS²⁹⁷ ont ainsi développé des guides²⁹⁸ à destination de l’industrie pour améliorer la sécurité autant dans ses aspects techniques qu’opérationnels²⁹⁹. Ces outils s’éloignent dans leur contenu des prescriptions des règlements de classe qui intéressent uniquement la conception et l’équipement du navire. Les recommandations de *DNV GL* prescrivent notamment l’implication élargie des ports et des autorités nationales³⁰⁰. Utiles à une meilleure appréhension des risques et des moyens opérationnels pour les contenir ainsi qu’aux démarches institutionnelles à mener pour élaborer de nouveaux cadres, ces outils supportent pourtant deux défauts. D’abord, ces normes restent imparfaites, comme cela a pu être expliqué ci-avant. Ensuite, ces guides ne sont pas obligatoires et, leur utilisation s’appuie sur une démarche volontaire de l’industrie. Les deux critiques peuvent être étendues aux autres normes privées élaborées à échelle internationale par la SGMF³⁰¹ et l’Organisation internationale de normalisation. Plusieurs normes et guides ISO ont ainsi été développés, en particulier pour les systèmes³⁰² et les opérations de soutage³⁰³. Ces outils ne sont obligatoires, que si un texte prévoit leur application comme c’est le cas dans l’UE. Ils n’ont par ailleurs pas vocation à remplacer les réglementations existantes. Hors, une vigilance s’impose quant aux normes auxquelles le

²⁹⁶ Voir les paragraphes 12. – Transport en vrac de gaz par mer. Recueil IGC. et 52. – Équivalences de formation IGF/IGC.

²⁹⁷ IACS, *Rec. n°142*, 2016.

²⁹⁸ Bureau Veritas, *Guidelines on LNG bunkering*, Guidance Note NI 618, 2014.

²⁹⁹ ABS, *LNG Bunkering Technical and Operational Advisory*, 2017.

³⁰⁰ DNV GL, *Recommended Practice G105*, 2015, §4.2.1, p.14.

³⁰¹ Voir notamment : SGMF, *Recommendation of Controlled Zones during LNG bunkering*, Version 1.0, 2018 et SGMF, *Safety Guidelines – Bunkering*, Version 2.0, 2017.

³⁰² ISO, *DTS 18683:2015, Guidelines for systems and installations for supply of LNG as fuel to ships*, 2015.

³⁰³ À ce propos il est à rappeler que la norme ISO 20519 applicable aux aspects techniques du soutage l’est également pour les aspects opérationnels.

Recueil IGF fait référence³⁰⁴. Sur les communications entre le navire et l'installation de soutage (§18.4.4.4) le texte prescrit de se reporter à la norme ISO 28460:2010³⁰⁵, toutefois comme cela a pu être démontré précédemment dans cette étude les notes de bas de page du texte n'ont pas de valeur contraignante. Ce contexte traduit la difficulté d'adopter une norme internationale obligatoire pour des questions fondamentalement attachées à la souveraineté de l'État où a lieu le soutage de GNL. L'armateur doit donc s'adapter aux exigences opérationnelles définies à l'échelle régionale, notamment par l'Union européenne.

§ II. L'adaptation de l'armateur aux exigences opérationnelles inégales de l'UE

77. – L'individualisation des procédures portuaires de soutage. – La réglementation européenne définit les exigences pour les procédures portuaires de soutage de GNL avec les directives n°2014/94/UE et n°2012/18/UE qui intéressent les aspects techniques et les aspects opérationnels du soutage, et également avec le règlement (UE) n°2017/352³⁰⁶ qui intéresse à titre large la fourniture des services portuaires. Le règlement prévoit en effet que le soutage est un « *des services portuaires* » (article 1, §2 a)) pour lesquelles des « *exigences minimales* » sont définies (article 4), notamment « *les qualifications professionnelles du prestataire [et] de son personnel* », l'utilisation des « *équipements nécessaires* » et le « *respect des exigences en matière de sécurité* ». Le règlement de 2017 instaure un cadre juridique uniforme pour l'ensemble des aspects opérationnels et techniques du soutage. Néanmoins ce cadre ne revêt pas de dimension pratique, il renvoie la mise en œuvre et le contrôle des exigences en matière de prestation de service portuaire au gestionnaire du port ou toute autre autorité compétente. La réglementation applicable dans l'ensemble des ports européens est également d'autant plus morcelée que les directives de 2014 et 2012 y ajoutent des exigences aux objets et aux objectifs distincts. Ce contexte réglementaire conditionne « *l'adoption d'un rôle réglementaire renforcé pour les autorités portuaires* »³⁰⁷ selon les universitaires Siyuan WANG et Theo NOTTEBOOM.

Le règlement de 2017 dispose en effet que c'est le gestionnaire du port qui « *accorde ou refuse le droit de fournir des services portuaires sur la base des exigences minimales* » notamment la sécurité (article 5, §2). Il appartient donc à chaque autorité de police portuaire de valider les procédures pour le soutage, en tenant compte des exigences

³⁰⁴ Voir également : OMI, Document CCC 2/3/2 présenté par les États-Unis, les Îles Marshall, Panama et l'Organisation internationale de normalisation (ISO), *Compte rendu des travaux relatifs à l'élaboration d'une norme ISO sur le soutage de GNL*.

³⁰⁵ ISO, International standard 28460:2010, *Petroleum and natural gas industries – Installation and equipment for liquefied natural gas – Ship-to-shore interface and port operations*, First edition, 2010.

³⁰⁶ Règlement (UE) n°2017/352 du Parlement européen et du Conseil du 15 février 2017 établissant un cadre pour la fourniture de services portuaires et des règles communes relatives à la transparence financière des ports, JOUE L 57 du 3 mars 2017, p.1-18.

³⁰⁷ S. WANG, T. NOTTEBOOM, « The role of port authorities in the development of LNG bunkering facilities in North European ports », *WMU Journal of Maritime Affairs*, Volume 14, Issue 2, 2015, p.78 : « *The traditional regulator function of port authorities is to passively apply and enforce rules and regulations set by regulatory agencies. However, as the regulations on the use of LNG as a ship fuel are absent at this moment, the development of relevant rules and standards for such new application is key for the wide diffusion of the LNG technology* » (traduit dans le corps du mémoire).

génériques de la directive n°2014/94/UE, dans l'attente que la norme ISO 20519 ne soit rendue obligatoire en mai 2020, en vertu des exigences du règlement délégué (UE) n°2018/674. Certains ports complètent également l'adaptation de leur règlement portuaire au soutage de GNL, par l'élaboration d'outils à destination des utilisateurs, pour les sensibiliser au cadre réglementaire local. Le port d'Helsinki en Finlande a par exemple publié un manuel³⁰⁸ de sécurité sur les procédures de soutage de GNL, qui décrit notamment le système d'autorisations applicable et les procédures d'urgence à mettre en œuvre si nécessaire. Le port de Göteborg en Suède a quant à lui développé des règles pour le soutage de GNL qui tiennent compte des conditions climatiques particulières de la région, ainsi que des checklists spécifiques utiles aux procédures³⁰⁹. Il est par ailleurs à noter que, si les exigences du Recueil IGF sont applicables pour déterminer la qualité du GNL, celles-ci ne traitent pas de tous les aspects opérationnels de sécurité relatifs au transit ou au stockage du combustible. Ces dispositions prescrivent de compléter et signer une note de livraison de soutes indiquant les éléments relatifs aux caractéristiques du combustible livré (Recueil IGF, §18.4.1.2 et annexe). Toutefois le texte ne prévoit aucune vérification ou contrôle *ad litteram* et n'est pas applicable au stockage du combustible à terre ou à son acheminement vers l'installation de soutage. Ces aspects de la sécurité relèvent de la responsabilité de l'autorité portuaire et engagent l'armateur vers une collaboration renforcée, non seulement avec le port, mais également avec le ou les prestataires du soutage. Une telle collaboration est anticipée par certains ports, celui d'Anvers notamment, qui sondent les compagnies maritimes à raison du taux de conversion au GNL qu'elles envisagent pour selon le type de navire exploité, comme l'ont détaillé plusieurs universitaires belges dans un article publié en 2016 dans le *Journal of Shipping and Trade*³¹⁰.

En conséquence, l'individualisation des procédures de soutage dans chaque port rend nécessaire l'élaboration anticipée de procédures de bord adaptées à la diversité des scénarios de soutage³¹¹. Celles-ci, ne s'appliquent qu'aux aspects maritimes des opérations, et doivent être intégrées au système de gestion de la sécurité de la compagnie qui exploite le navire au GNL, conformément aux exigences du Code ISM. L'individualisation des situations opérationnelles de soutage dans chaque port impacte alors doublement le déploiement du GNL en Europe. D'une part elle autorise les ports les plus importants à imposer leurs procédures de soutage de GNL aux armateurs dont le trafic est captif. Plusieurs fonctionnaires de l'Agence européenne de sécurité maritime (AESM) ont pu préciser que certains de ces ports majeurs « *prennent déjà des initiatives de leur propre chef* »³¹² en la

³⁰⁸ Port of Helsinki, *Safety manual on LNG bunkering procedures for the Port of Helsinki*, 2017.

³⁰⁹ Port of Göteborg, *LNG Operating Regulations Including LNG Bunkering*, 2017.

³¹⁰ R. ARIONETIS *et al.*, « Forecasting port-level demand for LNG as a ship fuel: the case of the port of Antwerp », *Journal of Shipping and Trade*, 2016, p.15.

³¹¹ Pour un exemple de scénario de soutage depuis une barge, voir : J. HERDZIK, « Remarks about the European port's regulations of natural gas bunkering », *Scientific Journal of Gdynia Maritime University*, n°100, 2017, p.105.

³¹² M. CALDERÓN *et al.*, « Facilities for bunkering of liquefied natural gas in ports », *Transportation Research Procedia*, Volume 14, 2016, p.2440 : « *The harmonisation of standards for the safe operations in LNG terminals is still at early stage but major ports are taking initiatives on their own* » (traduit dans le corps du mémoire).

matière. D'autre part, cette individualisation des situations opérationnelles oblige les ports de second rang à s'adapter aux exigences opérationnelles des armateurs essentiels à leur activité. Sur ces points l'AESM invite également à la vigilance quant aux ports qui seraient eux-mêmes prestataires de services de soutage, et prescrit alors les mêmes exigences pour les analyses de risques réalisées³¹³. En définitive l'AESM conclut qu'une solution idéale consisterait en « *l'adaptation des réglementations nationales ou locales des opérations de soutage aux objectifs et aux exigences fonctionnelles du Recueil IGF* »³¹⁴. Une telle option n'est pour l'heure pas rendue obligatoire dans les ports de l'Union européenne et c'est à l'armateur qu'il appartient d'adapter ses pratiques d'exploitation pour anticiper les spécificités des différents ports fréquentés par le navire utilisant du GNL comme combustible.

78. – La formation des personnels portuaires réalisant le soutage du GNL. – Les opérations de soutage, auxquelles participe à bord un équipage formé conformément aux exigences du Code et de la Convention STCW, doivent être conduites à terre par des personnels aux compétences adéquates. Comme cela a été démontré ci-avant, les exigences opérationnelles du Recueil IGF ne sont applicables qu'à l'équipage du navire, si bien qu'aucune réglementation internationale n'encadre les qualifications nécessaires au soutage que doivent valider les personnels portuaires. Deux enjeux opérationnels sous-tendent cette problématique : d'abord, une formation adéquate et harmonisée de tous les personnels est essentielle pour la sécurité du navire au GNL et du port où a lieu le soutage, ensuite elle est essentielle pour la sécurité des personnels participant aux opérations. Le droit de l'Union européenne a vocation à régir pleinement des exigences de formation qui doivent satisfaire ces deux enjeux. La norme ISO 20519 dont l'application sera rendue obligatoire à partir de mai 2020 par le règlement délégué (UE) n°2018/674, intègre des dispositions « *supplémentaires* » applicables à la formation des personnels autres que les membres d'équipage impliqués dans les opérations de soutage (§8.2). Nonobstant les exigences de formation appropriées proposées par la norme privée, c'est son effectivité qui pose le plus de difficultés. Si le caractère tardif de l'application des exigences du règlement délégué de 2018 a déjà été évoqué, il faut ajouter que les structures nécessaires pour assurer la délivrance des formations ne sont pas encadrées par la norme ISO. Jusqu'à 2020, restent obligatoires les exigences génériques de la directive n°1999/92/CE³¹⁵ relative à la protection des travailleurs susceptibles d'être exposés au risque d'atmosphères explosives, date à laquelle elles seront appuyées de la norme ISO. La création de structures dédiées à la

³¹³ AESM, *Guidance on LNG Bunkering*, 2018, §4.6.3, p.143.

³¹⁴ *Idem*, §4.6.6, p.157 : « *National or local regulations for LNG Bunkering Operations should be adapted to IGF Code Goals, Functional Requirements and requirements outlined for the control and safety on LNG bunkering operations* » (traduit dans le corps du mémoire).

³¹⁵ Directive n°1999/92/CE du Parlement européen et du Conseil, du 16 décembre 1999, concernant les prescriptions minimales visant à améliorer la protection en matière de sécurité et de santé des travailleurs susceptibles d'être exposés au risque d'atmosphères explosives (quinzième directive particulière au sens de l'article 16, paragraphe 1, de la directive 89/391/CEE), JOCE L 23 du 28 janvier 2000, p.57-64.

formation des personnels portuaires au soutage de GNL ne devrait pas générer de difficultés pour les ports d'importance mais devrait susciter le plus grand intérêt des armateurs opérant à destination de ports de second rang. En effet, la participation des compagnies et de l'ensemble de l'industrie à l'élaboration anticipée de programmes de formation sur mesure, dans le respect des exigences de la norme ISO 20519, et au sein de structures dédiées, s'inscrirait dans une démarche vertueuse pour une sécurité renforcée.

79. – Option de l'armateur quant au choix du mode d'avitaillement en GNL. – La réglementation inégale applicable à la sécurité des opérations de soutage constitue *de facto* un paramètre supplémentaire dont l'armateur doit tenir compte pour déterminer le mode d'avitaillement du navire au GNL. Ce facteur s'ajoute aux contraintes opérationnelles, techniques et économiques propres à chacun des modes parmi les trois évoqués en introduction de ce chapitre : le soutage depuis des installations à terre, le soutage depuis une barge ou un navire et le transfert de citernes mobiles depuis la terre, suivi d'un soutage à bord. À titre d'exemple, de nombreux navires rouliers à passagers réalisent des escales courtes dans des ports de second rang. Ils sont donc soumis à des contraintes supplémentaires relatives au soutage : l'embarquement de passagers et le chargement de véhicules simultanément au transfert de combustible (SIMOPs) et un avitaillement accéléré pour ne pas allonger l'escale. La réglementation de sécurité constitue alors une contrainte que l'armateur doit s'approprier. Pour le *MV Honfleur*, de la compagnie *Brittany Ferries*, le choix d'un avitaillement par citernes mobiles a donc été préféré. Cette option garantit la sécurité et la rapidité des opérations, mais génère des contraintes logistiques supplémentaires³¹⁶. Une formation appropriée des dockers³¹⁷ du port de Ouistreham, où le navire sera avitaillé en combustible, est rendue nécessaire, ainsi que l'installation d'une zone de stockage des citernes à quai. Celle-ci ne doit pas constituer un danger pour la zone portuaire ou ses usagers et doit donc garantir le respect de toutes les conditions de sécurité et de sûreté imposées par la réglementation. Enfin, ce mode d'avitaillement conditionne le développement d'une solution pour le transport des citernes depuis le terminal méthanier de Dunkerque, au moyen de camions, conformément aux prescriptions de sécurité pour le transport intérieur de marchandises dangereuses telles que définies par la directive n°2008/68/CE³¹⁸. Si le choix du mode d'avitaillement par l'armateur intègre donc des paramètres réglementaires, c'est également la réglementation qui invite à renforcer la place de l'armateur au sein de l'interface terre-mer, en particulier sur les questions de sécurité.

³¹⁶ ANNEXE 3.3 – Options de soutage du GNL pour les navires de la compagnie *Brittany Ferries*.

³¹⁷ À titre d'exemple, l'*Association française du gaz (AFG)* a notamment mis sur pied un stage de formation des chauffeurs livreurs de GNL au sein d'un centre de formation dédié, voir : Direction générale des infrastructures, des transports et de la mer, *Schéma national d'orientation pour le déploiement du gaz naturel liquéfié comme carburant marin*, 2016, §1.4.2, p.24.

³¹⁸ Directive n°2008/68/CE du Parlement européen et du Conseil du 24 septembre 2008 relative au transport intérieur des marchandises dangereuses, JOCE L 260 du 30 septembre 2008, p.13-59.

La spécificité des enjeux de sécurité inhérents à l'utilisation du GNL par les navires rend nécessaire, outre l'adaptation des pratiques d'exploitation de l'armateur, l'affirmation de son rôle au sein d'une interface élargie englobant terre et mer. Afin de garantir les meilleures conditions de sécurité au déploiement du GNL comme combustible pour l'industrie maritime, le contexte réglementaire rend opportuns autant l'essor d'une conception plus englobante de la sécurité (**Section 1**), que l'essor d'une conception plus innovante de la sécurité (**Section 2**).

SECTION 1. L'ESSOR D'UNE CONCEPTION PLUS ENGLOBANTE DE LA SÉCURITÉ

Une conception de la sécurité élargie dans ses fondements, son contenu et sa portée doit permettre à l'armateur une appropriation élargie des enjeux portuaires de la sécurité du navire au GNL (§ I.). Également, la sécurité du navire au GNL doit être assurée au-delà de sa seule exploitation commerciale : pendant ses arrêts techniques et jusqu'à son démantèlement et son recyclage pour lesquels la réglementation reste inégalement approfondie (§ II.).

§ I. Une appropriation élargie des enjeux portuaires de sécurité du navire au GNL

80. – Lieux de refuge et navires au GNL. – Outre la sécurité du navire au GNL, en mer et lors du soutage, il faut évoquer la sécurité du navire en détresse, plus particulièrement lors de son retour au port³¹⁹. Lors d'un incident, si les circonstances ne devaient plus permettre la maîtrise d'un danger lié ou non à l'utilisation du gaz, un incendie ou une explosion par exemple, il devrait être envisagé de dérouter le navire vers un port ou un lieu de refuge. Là, l'évacuation des personnes à bord et le contingentement du risque pourraient être réalisés dans des conditions optimales. La spécificité de l'exploitation d'un navire au GNL intéresse ici d'une part la détermination des lieux de refuge, et d'autre part les conditions d'accès au lieu de refuge. Sur quels critères dresser un inventaire des lieux de refuge ? L'admission du navire au GNL en détresse dans un lieu de refuge est-elle toujours admise ou des exceptions peuvent-elles autoriser un refus d'accès de l'État côtier ?

Premièrement, sur la détermination des lieux de refuges appropriés pour le navire au GNL, la réglementation requiert la prise en compte *ad litteram* des spécificités du littoral ou du port servant de lieu de refuge et induit implicitement la prise en compte des

³¹⁹ Voir également le paragraphe 30. – Articulation du « Safe Return to Port » avec la spécificité gaz.

spécificités du navire en détresse. La directive n°2002/59/CE telle qu'amendée³²⁰, prévoit ainsi que les États membres de l'UE « *établissent des plans aux fins de l'accueil des navires en vue de répondre aux risques que présentent les navires ayant besoin d'assistance* » (article 20 bis, §1). Ces plans doivent comporter « *des informations relatives au littoral des États membres et tous éléments facilitant une évaluation préalable et une décision rapide quant au choix du lieu de refuge pour un navire* » (article 20 bis, §2 c)). Les plans d'accueil doivent donc établir des critères pertinents attenants aux caractéristiques du port ou du lieu qui peut accueillir le navire en détresse. La prise en compte de facteurs de risques attenants au navire, tel que les risques d'explosion, d'incendie ou de pollution lors d'un évènement³²¹, conditionne l'identification de lieux de refuges particuliers pour les navires utilisant le GNL comme combustible. La détermination de ces lieux de refuge doit tenir compte des enjeux portuaires de sécurité, et protéger les autres opérateurs terrestres ou maritimes. Seuls les ports mettant en place des dispositifs SEVESO III, et disposant de plans d'urgence devraient être en capacité d'accueillir un navire au gaz en détresse. L'armateur du navire utilisant du GNL doit anticiper l'élaboration du plan d'accueil et collaborer de manière approfondie avec les autorités en charge, cela dans le but d'éviter en cas d'urgence le refus du navire sur le lieu d'accueil. Des informations détaillées concernant les caractéristiques du navire, et la quantité de combustible à bord devraient notamment être transmises.

Deuxièmement, l'admission du navire au GNL sur le lieu ou dans le port d'accueil doit pouvoir s'appuyer sur des informations précises relatives aux conditions de l'urgence et aux risques en présence. La directive de 2002 dispose ainsi que la décision d'accueillir le navire se fonde en définitive sur « *une évaluation préalable de la situation, réalisée sur la base des plans* », dans le souci de « *protéger les vies humaines ou l'environnement* » (article 20 ter). Si, comme l'explique l'avocat Bernard MARGUET, « *le principe posé est [...] une présomption d'accès à un lieu de refuge de tout navire en détresse* »³²², une analyse des risques n'en reste pas moins envisagée pour chaque urgence afin d'éviter une extension ou une aggravation du danger que présente le navire. L'information des autorités par l'armateur, qui est requise par le texte, n'est guidée par aucune obligation écrite. Le degré de précision des données transmises devrait être encadré par l'armateur lui-même, au moyen de protocoles à intégrer au système de gestion de la sécurité, conformément aux exigences du Code ISM (chapitre 8). Une telle approche de la sécurité du navire en détresse requiert l'appropriation par l'armateur d'une conception plus englobante des enjeux liés à l'utilisation du GNL, et la prise en compte des paramètres d'une interface terre-mer élargi. Cette démarche se prolonge d'une adaptation aux enjeux portuaires de la sûreté.

³²⁰ Directive n°2002/59/CE du Parlement européen et du Conseil du 27 juin 2002 relative à la mise en place d'un système communautaire de suivi du trafic des navires et d'information, et abrogeant la directive 93/75/CEE du Conseil, JOCE L 208 du 5 août 2002, p.10-27.

³²¹ OMI, Résolution A.949(23) adoptée le 5 décembre 2003, *Directives sur les lieux de refuge pour les navires ayant besoin d'assistance*, Appendice 2, §1.

³²² B. MARGUET, « Les lieux de refuge pour les navires en détresse », *DMF*, n°702, 2009, p.341.

81. – Enjeux portuaires de sûreté des navires au GNL. – La sécurité du navire utilisant le GNL comme combustible, une protection contre les menaces accidentelles, est dans les faits, bien souvent liée aux questions de sûreté, portant sur la protection contre les menaces volontaires. Si les risques en présence sont différents, les objectifs des réglementations qui visent à les contenir convergent. Dans chacun des cas c'est la sauvegarde de l'intégrité du navire, et des personnes à bord, membre d'équipage ou non, qui est recherchée. Cette convergence entre les deux concepts a déjà pu être soulignée par de nombreux auteurs, citons en exemple le professeur Christian BUEGER qui expliquait en 2015 quels liens croissant unissent sûreté et sécurité maritime et rappelait à raison que le Comité de la sécurité maritime de l'OMI a « *inclus la sûreté maritime à l'ordre de ses missions* »³²³. Logiquement, c'est donc le MSC qui permis l'élaboration de la principale réglementation en matière de sûreté maritime : le Code ISPS³²⁴ adopté en 2002 et rendu obligatoire par le chapitre XI-2 de la Convention SOLAS. À la différence du Code ISM, cet outil a vocation à régir autant les aspects à bord du navire que les aspects portuaires de la sûreté. En conséquence, il convient de démontrer successivement dans quelle mesure les dispositions du Code ISPS satisfont aux exigences maritimes (elles ne seront évoquées que succinctement) et portuaires de la sûreté du navire utilisant le GNL comme combustible.

Tout d'abord le Code ISPS impose des obligations génériques à la compagnie qui exploite le navire portant notamment sur une définition des responsabilités (chapitre A-6), l'établissement d'un plan de sûreté (chapitre A-9) et la désignation d'agents de sûreté de la compagnie et pour chaque navire (chapitre A-11 et A-12). L'armateur du navire au GNL doit adapter sa gestion des questions de sûreté dans le cadre établi par le Code ISPS. Par exemple le plan de sûreté du navire devrait identifier et incorporer parmi les zones d'accès restreint (§A-9.4.2) celles liées à l'utilisation du gaz. Cela ne saurait générer de difficulté ni d'ordre réglementaire, ni d'ordre opérationnel. Ensuite le Code ISPS impose des obligations génériques au port qui accueille les navires, notamment quant à l'établissement d'un plan de sûreté de l'installation portuaire (chapitre A-16), à la désignation d'un agent de sûreté de l'installation portuaire (chapitre A-17) et à la délivrance de formations en matière de sûreté (chapitre A-18). Le port qui accueille des navires utilisant du GNL comme combustible doit donc incorporer dans son plan de sûreté les installations de soutage et les particularismes que recouvre leur exploitation. Le Code ISPS vise précisément la nécessité de « *maintenir les opérations essentielles de l'installation portuaire ou de l'interface navire/port* » (§A-16.3.3). Également il doit être tenu compte dans ce plan de la présence de gaz à souter dans

³²³ C. BUEGER, « What is maritime security ? », *Marine Policy*, Volume 53, 2015, p.159 : « *Also, the Maritime Safety Committee (MSC) of the International Maritime Organization included maritime security in their list of tasks* » (traduit dans le corps du mémoire).

³²⁴ OMI, Résolution 2 de la Conférence des gouvernements contractants à la Convention internationale de 1974 pour la Sauvegarde de la vie humaine en mer portant adoption du Code international

certaines zones du port, les zones de sécurité identifiées par le dispositif SEVESO III³²⁵, lors de la définition « *des procédures d'évacuation en cas de menace contre la sûreté ou d'atteinte à la sûreté* » (§A-16.3.5). La délivrance de formations sur les aspects de sûreté aux personnels portuaires mérite également un investissement particulier, en présence d'un contexte réglementaire déjà décrit comme lacunaire³²⁶. Qu'il s'agisse de définir les procédures d'évacuation ou les qualifications requises pour travailler dans une zone portuaire accueillant des navires au gaz, les enjeux de sûreté requièrent une connaissance et une maîtrise approfondie des enjeux de sécurité propres à ce combustible. L'armateur en s'impliquant dans un processus de collaboration sur ces aspects avec chacun des ports que son navire au GNL fréquente trouve l'opportunité de concourir à l'essor d'une sécurité plus englobante. Celle-ci devrait également être étendue hors exploitation du navire au GNL.

§ II. Une extension de la sécurité hors exploitation du navire au GNL

82. – L'arrêt technique du navire au GNL. – Au cours du cycle de vie du navire au GNL, les périodes d'exploitation commerciale sont entrecoupées d'arrêts techniques nécessaires à la maintenance, aux réparations suite à une avarie et au remplacement ou à l'ajout d'équipements. L'arrêt technique est réalisé en chantier naval, dans un environnement distinct de celui du navire pendant son exploitation ordinaire. Ainsi, pendant les travaux les différentes tâches réalisées par les personnels du chantier et les membres d'équipages impliquent des risques spécifiques, notamment liés à la dangerosité du combustible utilisé par le navire et à l'emploi d'outillages différents de ceux utilisés habituellement à bord. Hors, il n'existe pas de réglementation de sécurité harmonisée à l'échelle globale, ni pour régir les aspects génériques de l'arrêt technique d'un navire quel que soit le combustible utilisé, ni pour régir les aspects particuliers de l'arrêt technique du navire au GNL.

La réparation navale fait en effet essentiellement l'objet de dispositions contractuelles entre l'armateur et le chantier naval. En matière de sécurité sont applicables les dispositions du Code ISM pour le maintien en état du navire et de son armement (chapitre 10), il s'agit là d'exigences contraignantes seulement pour la compagnie et l'équipage du navire, relatives à la maintenance (§10.1) et à la correction des déficiences constatées (§10.2.3). Le chantier n'est soumis qu'aux exigences d'une réglementation régionale ou nationale générique, si elle existe. Au sein de l'UE la directive n°1999/92/CE, déjà évoquée, sur la protection de la sécurité et de la santé des travailleurs susceptibles d'être exposés au risque d'atmosphères explosives sera par exemple applicable pour les travaux de réparation d'un navire au gaz. L'Organisation internationale du Travail (OIT) est la seule organisation internationale à développer un Recueil de directives pratiques en

³²⁵ Voir le paragraphe 74. – Prévention des accidents majeurs liés aux installations de soutage.

³²⁶ Voir le paragraphe 78. – La formation des personnels portuaires réalisant le soutage du GNL.

matière de sécurité et de santé des travailleurs dans le secteur de la construction et de la réparation navales³²⁷. Ces directives ne développent pas de cadre particulier pour la réparation de navires utilisant le gaz comme combustible, mais peuvent constituer une base solide pour l'élaboration de procédures et exigences de formation à destination des travailleurs qui opéreront sur des navires au GNL lors d'arrêts techniques. Le Recueil de l'OIT prévoit par exemple l'établissement d'un système de gestion de la sécurité et de la santé au travail pour les personnels du chantier. Une équivalence terre-mer guidée par l'analyse de risque et la préparation aux situations d'urgence est donc proposée entre les exigences du Code ISM à bord (§1.2.2.2 et §1.4.5), et celles de l'OIT sur le chantier naval, à terre (Recueil de directives pratiques, §3.4 et §3.5). La nature générique des deux outils s'adapte cette fois idéalement aux enjeux de la sécurité du navire au GNL, de par la responsabilisation des acteurs en présence et l'importance accordée à la dimension opérationnelle des règles produites. À regret, si le Code ISM revêt bien un caractère obligatoire, il n'en est rien pour le Recueil de directives pratiques de l'OIT.

Comment donc assurer la sécurité du navire au GNL, dans l'enceinte du chantier de réparation ? Cette problématique intéresse premièrement les règles de réception du navire au GNL sur un chantier de réparation navale, deuxièmement les procédures mises en œuvre lors des travaux, et troisièmement la qualification des personnels du chantier ou de ses sous-traitants pour réaliser ces opérations. Pour ces trois éléments, la collaboration entre armateur, chantier et autorités revêt un caractère essentiel, comme le rappelait en 2018 le professeur CHAUMETTE de l'Université de Nantes³²⁸. Tout d'abord l'armateur doit organiser un processus de sélection des chantiers navals aptes à travailler sur un navire utilisant le gaz. Seuls des chantiers disposant des installations appropriées, des outillages nécessaires et des autorisations administratives adéquates sont en mesure de garantir la sécurité des travaux pour le navire et le personnel affecté aux tâches de maintenance ou de réparation. Ensuite, l'établissement d'un plan et de protocoles de travail qui identifient les risques spécifiques du navire au GNL et qui sont communément acceptées par les deux parties devrait assurer des conditions de sécurité adaptées lors des travaux. Des procédures d'inertage des circuits de tuyautage et des citernes à combustible sont par exemple à envisager, pour éviter tout travail à proximité d'atmosphères gazeuses potentiellement inflammables ou explosives. Enfin, c'est la formation des personnels du chantier qui peut retenir l'intérêt de l'armateur. Une collaboration poussée entre un équipage formé selon les exigences du Recueil IGF et de la Convention STCW et les personnels à terre devrait assurer à ces derniers une familiarisation approfondie et rapide. Étendre la gestion des risques à l'arrêt technique du navire au GNL soutient l'essor d'une conception plus englobante de la

³²⁷ OIT, *Recueil de directives pratiques du Bureau international du Travail sur la sécurité et la santé dans le secteur de la construction et de la réparation navales*, 2^{ème} édition révisée, 2019.

³²⁸ P. CHAUMETTE, « OIT : Recueil de directives sur la sécurité et la santé dans le secteur de la construction et de la réparation navales », *Carnet de recherche « Hypothèses » Human Sea*, n°81, 2018 : <https://humanssea.hypotheses.org/1041>

sécurité dans son contenu. Celle-ci doit encore être étendue jusqu'au démantèlement du navire au GNL.

83. – Le démantèlement et le recyclage sûr du navire au GNL. – Après avoir été opéré pendant une période plus au moins longue dépendant de la qualité de son armement et de son entretien, probablement par différents armateurs successifs, l'exploitation du navire au GNL atteindra son terme. Afin d'éviter que ce navire ne soit abandonné dans des conditions environnementales et de sécurité désastreuses³²⁹ la fin du cycle de vie du navire au GNL doit être anticipée, à échelle globale, ce au moyen d'une réglementation effectivement mise en œuvre. Idéalement, et au contraire des activités de réparation navale, le recyclage des navires a pu faire l'objet ces dernières années d'un intérêt particulier des institutions internationales, des législateurs nationaux et de l'industrie maritime elle-même. De ce fait, si les activités de démantèlement et de recyclage de navire, font l'objet d'un contexte technique et opérationnel proche de celui de la réparation navale, elles s'en distinguent par un contexte réglementaire approfondi. La Convention de Hong Kong adoptée le 15 mai 2009 sous l'égide de l'OMI, pourrait prochainement³³⁰ entrer en vigueur, elle a déjà été ratifiée par la France. En outre, comme l'explique la docteure Gabriela ARGÜELLO MONCAYO de l'Université de Göteborg, « *les dispositions de la Convention ne sont pas sans importances depuis qu'elles ont été incorporées au droit de l'UE* »³³¹. Le règlement (UE) n°1257/2013³³², prévoit en effet un certain nombre d'obligations en matière de recyclage pour tous les navires battant pavillon d'un État membre de l'Union européenne, qui s'inspirent largement de la Convention de Hong Kong, et visent notamment à faciliter sa « *ratification rapide [...] tant dans l'Union que dans les pays tiers* » (considérant 5). Ainsi, il est nécessaire de questionner ensemble la pertinence des exigences analogues et génériques des deux textes en matière de sécurité du recyclage des navires au GNL, et leur effectivité.

Le règlement de 2013 revêt une dimension juridique et une dimension pratique qui imposent au navire, particulièrement à son propriétaire ou à l'armateur « *auquel le propriétaire du navire a confié la responsabilité de son exploitation* » (article 3, §1 14)), et à l'installation de recyclage des obligations et des responsabilités. Ce corpus ne permet de garantir qu'inégalement l'effectivité d'un recyclage sûr du navire au GNL, car si les exigences pour l'installation de recyclage sont relativement englobantes, celles à destination de l'armateur excluent *de jure* une couverture des risques liés à la spécificité gaz.

³²⁹ Voir notamment : M. S. HOSSAIN *et al.*, « Impact of ship-Breaking activities on the coastal environment of Bangladesh and a management system for its sustainability », *Environmental Science & Policy*, Volume 60, 2016, p.84-94.

³³⁰ Selon les données fournies par l'OMI, 12 États représentant un tonnage équivalent à 28,82% de la flotte mondiale ont déjà ratifié la Convention de Hong Kong. Celle-ci n'entrera en vigueur que quand au moins 15 États représentant, au moins 40% de la flotte mondiale l'auront ratifié (article 17).

³³¹ G. ARGÜELLO MONCAYO, « International law on ship recycling and its interface with EU law », *Marine Pollution Bulletin*, Volume 109, 2016, p.308 : « *The obligations of this Convention are not without importance since they have been incorporated into EU law* » (traduit dans le corps du mémoire).

³³² Règlement (UE) n°1257/2013 du Parlement européen et du Conseil du 20 novembre 2013 relatif au recyclage des navires et modifiant le règlement (CE) n°1013/2006 et la directive n°2009/16/CE, JOUE L 330 du 12 décembre 2013, p.1-20.

Premièrement, en ce qui concerne le navire et son exploitant, les articles 4 et 5 du règlement (UE) n°1257/2013 n'incorporent pas la gaz parmi les matières dangereuses qui sont interdites à bord (annexe I) ou qui doivent être mentionnés dans un inventaire (annexe II) dit IHM (pour « *Inventory of Hazardous Materials* »). En particulier, l'IHM doit permettre un suivi par l'Administration, également celle de l'État du port (article 11), des matières qui, présentes à bord, peuvent porter atteinte à la santé ou la sécurité des personnes. Si des résidus de combustible gazeux devaient être encore présents à bord du navire au GNL lors du démantèlement, le contenu de l'IHM et du certificat d'inventaire attestant de la conformité du navire aux exigences européennes, ne permettraient ni à l'Administration, ni à l'installation de recyclage d'en être informé. Deuxièmement seuls les navires-citernes sont soumis à la délivrance d'un certificat attestant que « *les conditions de sécurité en vue du travail à chaud* » sont remplies (article 6, §3). Les propriétaires et exploitants de navires au GNL n'ont donc pas à attester qu' « *il existe des conditions sûres, qui ne présentent pas de risque d'explosion, y compris des conditions exemptes de gaz* » (article 3, §1 19)). Pourtant la présence de citernes à gaz à bord, que le combustible soit transporté en vrac ou seulement utilisé aux fins de propulsion du navire, présente des risques semblables et devrait dans les deux cas conditionner le recyclage à des règles strictes. Il s'agit d'éviter notamment que l'utilisation d'outils, comme « *une soudeuse à l'arc électrique [...], un bruleur au chalumeau, etc...* » (article 3, §1 19)), à proximité d'une atmosphère dangereuse, ne produise une explosion ou un incendie. Troisièmement, les exigences relatives au plan de recyclage du navire, qui s'adressent au propriétaire ou à l'exploitant du navire, font en fait intervenir à titre principal l'opérateur de l'installation de recyclage. Le plan, qui doit permettre d'informer l'opérateur « *de tout élément propre au navire [...] ou qui exige des procédures spéciales* » (article 7, §1), est établi par celui-ci (article 7, §2 a) sur la base des informations fournies par l'exploitant.

L'armateur n'est donc tenu que d'informer l'installation de recyclage des spécificités du navire au gaz, et des risques que recouvre son démantèlement alors que l'opérateur de l'installation doit les utiliser pour définir le plan des opérations. Ce constat d'un renvoi des obligations pertinentes, notamment de la définition de procédures « *en vue de l'entrée dans un espace et en vue du travail à chaud* » (article 7, §2 c)), pour assurer la sécurité du recyclage du navire au GNL à l'opérateur de l'installation, traduit une difficulté supplémentaire. Celle-ci est relative à l'effectivité du dispositif : en l'absence d'adhésion globale à la Convention de Hong Kong, le texte ne fournit pas le moyen de mettre fin aux pratiques de dépavillonnement et d'abandon des navires. En effet le texte s'applique à tout navire battant pavillon d'un État membre de l'Union, sous réserve qu'il n'en soit pas exclu, comme c'est le cas des navires de pêche et des navires d'État³³³. Ce n'est qu'à cette condition

³³³ L'article 2, §2 du règlement (UE) n°1257/2013 exclut de son champ d'application les navires de guerre et navires d'État (a), les navires d'une jauge brute inférieure à 500 (b), soit la quasi-totalité des navires de pêche, et les navires exploités dans les eaux nationales (c).

que le recyclage sera rendu obligatoire dans une installation figurant sur liste européenne (article 6, §2 a)). De fait, comme pour tout navire, le démantèlement sauvage de celui utilisant du GNL, précédé d'un dévillonnage, restera une option envisagée par de nombreux armateurs. Cette conclusion s'appuie premièrement sur l'analyse, ici établie par plusieurs universitaires norvégiens, que « *la plus grande part de la responsabilité légale des enjeux environnementaux et de sécurité propres à l'installation de recyclage, repose sur l'État qui l'accueille* »³³⁴. Elle procède ensuite du constat établi que dans les États où sont abandonnés de nombreux navires, les installations et procédures de recyclage font l'objet d'une réglementation soit lacunaire, soit inexistante, soit ineffective. Donc, la qualité des dispositions du règlement de 2013 pour encadrer les installations approuvées de recyclage en de nombreux points³³⁵, si elle ne peut être démentie, présente une valeur subsidiaire pour ce qui concerne, en particulier, le démantèlement du navire au GNL. Dans un tel contexte réglementaire, l'armateur doit concourir à une gestion de la sécurité plus englobante dans le temps. Celle-ci doit intégrer l'ensemble des aspects du cycle de vie du navire utilisant du gaz, y compris son recyclage. La sélection d'installations de recyclages, parmi celle figurant sur la liste européenne³³⁶, l'information et surtout la collaboration approfondie avec celles-ci ainsi que la valorisation des pratiques vertueuses de l'armateur abonde en ce sens. Comme ont pu l'exprimer en 2017 plusieurs spécialistes du Département d'études maritimes de l'Université de Cadix, « *la mise en application effective de la réglementation en matière de recyclage dépend en grande partie de la participation effective des parties intéressées et de la manière dont elles sont intégrées dans les processus de conception, de planification et d'exécution [des opérations]* »³³⁷. Les spécificités du navire au GNL devraient être indiquées, par anticipation, à l'opérateur de l'installation et l'armateur devrait concourir à l'élaboration des procédures de travail sur la base de l'expérience acquise. Enfin, la meilleure gestion de la sécurité du navire utilisant du gaz pendant son exploitation, notamment par une maintenance effective, devrait bénéficier à de meilleures conditions de sécurité lors de son recyclage. Adopter le GNL pour les navires poursuit les objectifs globaux de la protection de l'environnement et de la sécurité maritime. Pour être cohérent, le choix de ce combustible devrait être prolongé d'une démarche de l'industrie en faveur d'une reconnaissance des

³³⁴ H. SCHØYEN *et al.*, « Ship-owners' stance to environmental and safety conditions in ship recycling. A case study among Norwegian shipping managers », *Cases Studies on Transport Policy*, Volume 5, 2017, p.505 : « *Because ship scrapping is not internationally regulated and shipowners frequently are flagging out their ships, the majority of legal responsibility for environmental and safety issues at the scrapping yard, is on the recycling state* » (traduit dans le corps du mémoire).

³³⁵ Le titre III du règlement (UE) n°1257/2013 prévoit des exigences pour les installations de recyclage de navires, notamment en matière de systèmes, de procédures, de plans et de formation des travailleurs (article 13), et ce également pour les installations, listées par l'Union européenne qui sont situées dans un pays tiers (article 15). Ces dispositions satisfont dans une certaine mesure aux spécificités que recouvre le recyclage d'un navire au GNL, notamment en requérant la fourniture d'équipements de protection aux travailleurs « *lors des opérations qui l'exigent* » (article 13, §1 i)), par exemple le travail près de citernes à gaz, et également en prévoyant une préparation aux situations d'urgence (article 13, §1 h)) et un relevé des incidents (article 13, §1 j)). L'ensemble de ces éléments proposent des garanties de sécurité pour le recyclage du navire au GNL, là où elles font défaut pour encadrer la sécurité de son arrêt technique. Ces règles rejoignent pour partie celles proposées par le Recueil de directives pratiques de l'OIT.

³³⁶ Décision d'exécution (UE) n°2018/1478 de la Commission du 3 octobre 2018 modifiant la décision d'exécution (UE) n°2016/2323 afin de mettre à jour la liste européenne des installations de recyclage de navires établie conformément au règlement (UE) n°1257/2013 du Parlement européen et du Conseil, JOUE L 249 du 4 octobre 2018, p.6-15.

³³⁷ J. I. ALCAIDE *et al.*, « European policies on ship recycling : A stakeholder survey », *Marine Policy*, Volume 81, 2017, p.271 : « *The effective fulfilment of the regulations regarding recycling largely depends on the effective involvement of the interested parties, and on how these are integrated into its design, planning and execution processes* » (traduit dans le corps du mémoire).

armateurs respectant les meilleures pratiques de recyclage, possiblement au moyen d'un label ou d'une certification privée. Une telle approche doit être guidée par une conception plus innovante de la sécurité.

SECTION 2. L'ESSOR D'UNE CONCEPTION PLUS INNOVANTE DE LA SÉCURITÉ

Une conception plus innovante de la sécurité du navire utilisant le gaz conditionne le déploiement du GNL pour les navires à grande échelle (§ II.) ainsi que toute démarche ultérieure pour l'adoption de technologies navales, dans le cadre de la transition énergétique (§ II.).

§ I. Une condition au déploiement du GNL-combustible marin à grande échelle

84. – Développement de solutions portuaires harmonisées et collaboratives. – Tout d'abord c'est une sécurité plus innovante dans ses mécanismes institutionnels qu'il faut développer. Si l'importance d'une collaboration approfondie des compagnies maritimes avec les ports de soutage a déjà pu être évoquée, c'est également l'adoption de solutions harmonisées à l'échelle régionale qui doit être envisagée. L'armateur du navire au GNL a l'opportunité de mieux s'approprier l'interface terre-mer constitué par le port, soit en proposant son expertise pour l'élaboration des règlements de sécurité locaux, soit en accompagnant les initiatives groupées de plusieurs ports, en vue d'une harmonisation des pratiques et des logiques de prévention des risques. Il en va par exemple de « *l'identification des risques de collisions et de l'évaluation des conséquences de collisions* »³³⁸ entre navires utilisant du gaz lors de manœuvres portuaires, et des conséquences sur l'intégrité des citernes, comme l'expliquaient dès 2012 les experts maritimes Krzysztof KOŁWZAN et Marek NAREWSKI. Ils soulignaient alors « *l'investissement croissant* »³³⁹ nécessaire pour couvrir ces aspects émergents de la sécurité, en lien avec les particularismes opérationnels des navires utilisant du gaz. Les spécialistes en logistique Orestis SCHINAS et Mark BUTLER ont quant à eux pu évoquer « *une acupuncture réglementaire* » pour décrire « *des actions locales qui auraient un impact global* »³⁴⁰. Il en va de l'intérêt d'une sécurité adaptée que l'industrie participe de cette acupuncture réglementaire, autant au moyen d'actions localisées que d'actions régionales. L'élaboration de labels, certifiant la qualité des armements de navires utilisant du gaz, en commun avec les ports constitue une option en ce sens. Une telle démarche devrait permettre une convergence des engagements et contribuer à faciliter le

³³⁸ K. KOŁWZAN, M. NAREWSKI, « Alternative fuels for marine applications », *Latvian Journal of Chemistry*, n°4, 2012, p.400 : « A growing number of countries and stakeholders (engine and equipment manufacturers, ship owners, class societies) are deeply involved in the development of safe and environmentally friendly systems for gas fuelled ships, covering the following important safety aspects: the bunkering during normal port operations, risk of collision, ranking of collision consequences and LNG storage tank design » (traduit dans le corps du mémoire).

³³⁹ *Ibidem*.

³⁴⁰ O. SCHINAS, M. BUTLER, « Feasibility and commercial considerations of LNG-fueled ships », *Ocean Engineering*, Volume 122, 2016, p.95 : « It is a kind of regulatory acupuncture, where local action might have a global effect » (traduit dans le corps du mémoire).

déploiement du GNL comme combustible. Un cercle vertueux, regroupant des ports adaptés à la nécessité du soutage, et des armateurs désireux de convertir leur flotte à l'utilisation du gaz intègre donc non seulement des paramètres réglementaires, mais également des engagements non-obligatoires. Le développement de solutions portuaires harmonisées et collaboratives tend également à l'autorégulation des armateurs.

85. – Autorégulation des armateurs à l'échelle mondiale. – C'est une sécurité plus innovante dans ses collaborations sectorielles qu'il faut rechercher. Comme l'a démontré cette étude, la réglementation internationale telle que développée par l'OMI ne peut régir tous les aspects de la sécurité du navire au GNL. Les règles du Recueil IGF, notamment, dans leur contenu, dans leur périmètre ou dans l'efficacité de leur mise en œuvre ne sont pas de nature à assurer isolément une exploitation sûre des navires utilisant du gaz comme combustible. Dans ce contexte, si le recours individuel à des outils complémentaires, comme des normes privées ou des guides de l'industrie a pu être évoqué pour chaque armateur, c'est également le recours collectif à ces solutions qui doit être privilégié, pour appuyer les exigences réglementaires et renforcer leur effectivité. Comme en débattaient une vingtaine d'intervenants lors de la « Journée d'études Air et Mer » qui s'est tenue à l'Université de la Sorbonne le 15 janvier 2019, « toute régulation de la sécurité doit se faire également en termes d'alternatives »³⁴¹.

Ainsi, la *soft law* qui occupe une place substantielle dans le système global de sécurité doit innover et intégrer de nouveaux moyens de réguler les enjeux liés à l'adoption du GNL. L'adoption de la *Charte SAILS (Sustainable Actions for Innovative and Low-impact Shipping)*, poursuit cet objectif de « formaliser des engagements pionniers »³⁴² en faveur d'une industrie maritime durable, selon *Armateurs de France*. Elle doit aussi inciter à des investissements croissants pour le déploiement sûr du GNL. Également elle offre une visibilité sur les actions du shipping en matière de protection de l'environnement. En effet, dans le cas spécifique du transport maritime de passagers ou de marchandises, ce sont véritablement « les attitudes des clients et des transporteurs » qui peuvent « avoir un impact sur le développement durable du secteur, par des investissements dans les technologies et les combustibles propres »³⁴³ ainsi que le soulignaient récemment Riitta PÖNTYENEN et Anne ERKKILÄ-VÄLIMÄKI du Centre d'études maritimes de l'Université de Turku. Une démarche commune des armateurs opérant des navires au GNL, notamment via leurs organisations représentatives, comme *Armateurs de France*³⁴⁴, doit permettre une information élargie des

³⁴¹ S. MIRIBEL, « Droit et sécurité dans les transports aériens et maritimes », *DMF*, n°810, 2019, p.166.

³⁴² Armateurs de France, « Lancement de la charte SAILS à l'hôtel de Roquelaura », 23 juillet 2019 : <http://www.armateursdefrance.org/actualite/lancement-charte-sails-lhotel-roquelaura>

³⁴³ R. PÖNTYENEN, A. ERKKILÄ-VÄLIMÄKI, « Blue growth - Drivers and alternative scenarios for the Gulf of Finland and the Archipelago Sea », *Publications of the centre for maritime studies*, University of Turku, A75, 2018, p.53 : « Attitudes of customers and shippers influence sustainable development of the sector, such as investments in cleantech and fuels » (traduit dans le corps du mémoire).

³⁴⁴ Armateurs de France, *Le gaz naturel liquéfié (GNL), carburant marin*, 2017.

usagers du transport, chargeurs ou voyageurs et leur sensibilisation aux enjeux environnementaux et de sécurité. Ce type d'approche est également essentiel à la transition ultérieure vers d'autres technologies vertes pour l'industrie maritime.

§ II. Une condition à une transition ultérieure vers d'autres technologies

86. – Éco-responsabilité et navire au GNL. – Parallèlement au développement d'une sécurité innovante sur le plan de la collaboration institutionnelle et sectorielle, l'innovation technologique est envisagée par l'industrie. Tout d'abord c'est l'optimisation des moyens techniques déjà opérationnels qui est recherchée : non seulement pour garantir une fiabilité croissante des équipements et des procédures mais également dans une démarche toujours plus prégnante d'exploitation écologiquement responsable des navires. En particulier, l'utilisation de GNL, si elle permet de répondre aux exigences du *sulphur cap* qui entreront en vigueur au 1^{er} janvier 2020, doit également anticiper de nouvelles échéances réglementaires, quand de nouveaux plafonnements des émissions seront adoptés. Pour des raisons économiques, les navires au GNL acquis récemment ou en voie d'acquisition ne pourront être remplacés avant d'avoir été amortis. Aussi, avant toute transition vers d'autres technologies, un perfectionnement des technologies liées au gaz et la maximisation de leur potentiel en matière de protection de l'environnement s'imposent à l'armateur.

Premièrement, l'armateur du navire qui utilise le GNL comme combustible doit en réduire l'impact environnemental et plus particulièrement le rendement énergétique³⁴⁵. Il est scientifiquement admis que la combustion de GNL réduit drastiquement les émissions polluantes d'Oxyde de soufre et d'Oxyde d'azote, ainsi que les émissions de particules fines toutefois elle continue de dégager des gaz à effet de serre, bien qu'en quantités réduites (de l'ordre de -20%). Toutefois, Vincent COQUEN, Responsable Recherche & Développement, Énergétique et Environnement au sein de la Compagnie *Brittany Ferries*, rappelle que « *l'échappement des imbrûlés dans l'atmosphère lors de la combustion de GNL (en anglais « methane slip »)* »³⁴⁶ pourrait être de nature à « *annuler la réduction des émissions de gaz à effet de serre* ». Le contrôle des émissions de gaz à effet de serre n'étant fondé que sur des obligations déclaratives des compagnies maritimes, qu'il s'agisse des exigences de l'OMI s'appliquant à l'EEDI (« *Energy Efficiency Design Index* »)³⁴⁷ ou celles de l'UE avec le MRV

³⁴⁵ Voir en particulier : L. SASTRE BUADES, *Implementation of LNG as marine fuel in current vessels. Perspectives and improvements on their environmental efficiency*, Mémoire de Master, Universitat Politècnica de Catalunya (Université Polytechnique de Catalogne), Department of Nautical Sciences and Engineering, 2017 ; H. MØRKKÅSA SANDVIK, *Catalysis for Control of Methane Slip in Marine Machinery*, Mémoire de Master, Norwegian University of Science and Technology, 2016.

³⁴⁶ ANNEXE 1.4, *op. cit.* note 20.

³⁴⁷ OMI, Résolution MSC.203(62) adoptée le 15 juillet 2011, *Amendements à l'annexe du protocole de 1997 modifiant la convention internationale de 1973 pour la prévention de la pollution par les navires, telle que modifiée par le protocole de 1978 y relatif*.

(« *Monitoring, Reporting and Verification* »)³⁴⁸, il appartient à l'armateur d'adopter volontairement des solutions opérationnelles et techniques écologiquement responsables.

À ce titre, le plan de gestion du rendement énergétique du navire (SEEMP), tel que rendu obligatoire à bord par la Convention MARPOL (règle VI/22), constitue un support pertinent pour proposer des pratiques plus vertueuses en faveur de la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Comme l'explique M. COQUEN, « *pour un navire au GNL, l'interprétation des lignes directrices du SEEMP pourrait pas exemple inciter à réduire le « methane slip » et ses conséquences environnementales* »³⁴⁹. En effet, selon un article de plusieurs universitaires américains paru en 2015, « *la transition technologique vers le GNL n'est pas immédiatement neutre pour l'environnement* », elle requiert « *des améliorations substantielles dans le contrôle en amont et en aval des échappements de méthane* »³⁵⁰. Si comme l'ajoute M. COQUEN, la portée et l'intégration du SEEMP dans le système de gestion de la sécurité fait encore débat, l'armateur du navire au GNL aurait tort de concevoir ce document sans y prêter une démarche engagée. Un tel support constitue un moyen de mettre à l'essai des pratiques, notamment en machine, comme le confirment les directives adoptées en 2016 par le MEPC au moyen de la résolution MEPC.282(70)³⁵¹, en particulier en matière d' « *entretien du système de propulsion* » (§5.3.14), de « *récupération de la chaleur résiduelle* » (§5.4) ou de « *gestion de l'énergie* » (§5.7). L'adoption du GNL comme combustible pour les navires constitue l'opportunité d'innover en matière de sécurité sur les bases des outils réglementaires et de la technologie à disposition en vue de préparer d'une démarche cohérente la transition ultérieure vers l'usage d'autres combustibles à faible point d'éclair.

87. – Vers l'adoption d'autres combustibles à faible point d'éclair³⁵². – Le gaz naturel liquéfié est un combustible de transition pour l'industrie maritime. Sous la double impulsion d'une réglementation internationale en faveur d'une réduction toujours plus conséquente des émissions de gaz à effet de serre et des émissions polluantes, et des progrès technologiques, le GNL devrait, certes à long terme, être remplacé par d'autres combustibles ou sources d'énergie conformes aux normes adoptées. Une conception plus innovante de la sécurité du navire au GNL, doit donc permettre à l'armateur d'anticiper une transition vers ces technologies nouvelles, au premier rang desquelles figurent celles visant à l'utilisation

³⁴⁸ Règlement (UE) n°2015/757 du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2015 concernant la surveillance, la déclaration et la vérification des émissions de dioxyde de carbone du secteur du transport maritime et modifiant la directive 2009/16/CE, JOUE L 123 du 19 mai 2015, p.55-76.

³⁴⁹ ANNEXE 1.4, *op. cit.* note 20.

³⁵⁰ H. THOMSON *et al.*, « Natural gas as a marine fuel », *Energy Policy*, Volume 87, 2015, p.165 : « *Therefore, a technology transition to natural gas marine technology is not immediately climate neutral without continued requirements for substantial improvements in both upstream and downstream CH₄ leakage control* » (traduit dans le corps du mémoire).

³⁵¹ OMI, Résolution MEPC.282(70) adoptée le 28 octobre 2016, *Directives de 2016 pour l'élaboration du plan de gestion du rendement énergétique du navire (SEEMP)*.

³⁵² Voir notamment : M. SVANBERG *et al.*, « Renewable methanol as a fuel for the shipping industry », *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 94, 2018 ; P. BALCOMBE *et al.*, « How to decarbonise international shipping: Options for fuels, technologies and policies », *Energy Conversion and Management*, Volume 182, 2019.

d'autres combustibles à faible point d'éclair. La réglementation de sécurité qui leur sera spécifiquement applicable intégrera le Recueil IGF, des travaux de rédaction à ce sujet sont actuellement en cours au sein de l'OMI.

Parmi les technologies utilisant un combustible à faible point d'éclair il est plus particulièrement envisagé d'adopter celles liées à la combustion de biocarburants à base d'alcools et celles ayant recours à une pile à combustible. Au sein du Sous-comité CCC de l'OMI, les débats portent en particulier sur l'adoption des alcools éthylique et méthylique comme combustible pour les navires. À ce propos, Damien CHEVALLIER, Représentant permanent adjoint de la France auprès de l'OMI, explique en particulier que « *c'est l'Allemagne qui est leader sur ce sujet et les progrès sont significatifs* »³⁵³. C'est aussi l'AESM qui s'est investi dans ces travaux, en s'intéressant à la sécurité du soutage d'alcools pour les navires³⁵⁴. Rappelant que l'alcool éthylique notamment, présente les mêmes avantages que le GNL d'un point de vue environnemental, des spécialistes du *Bureau Veritas* ont pu également défendre qu'« *il offre une opportunité économique d'utiliser un combustible à moindre coût* »³⁵⁵. Ici, l'innovation en matière de sécurité ne devrait qu'accompagner les nombreux progrès en cours, en s'adaptant aux particularismes des alcools utilisés comme combustible par les navires. La réglementation qui régit ces aspects de sécurité sera prochainement adoptée par l'OMI, et l'industrie pourra appuyer les travaux de finalisation de ces amendements de son expertise. La CESA s'y est appliqué dès 2014, en fournissant des documents de recherche et des témoignages d'applications pilotes au Sous-comité CCC³⁵⁶.

A contrario, M. CHEVALLIER explique que pour les piles à combustible, notamment celles utilisant de l'hydrogène, « *ce sujet avance assez peu, car l'on manque de données précises sur cette technologie qui est encore balbutiante dans le domaine maritime, en particulier pour des machines de forte puissance* »³⁵⁷. Les rares directives³⁵⁸ de sociétés de classification « *ne produisent pour l'heure qu'une approche générale de l'analyse des risques pour les piles à combustible* »³⁵⁹ comme l'analysaient déjà en 2016 plusieurs universitaires néerlandais. En cette problématique, l'armateur trouve plus large matière à innover pour la sécurité des navires. L'industrie a ainsi su afficher un véritable engagement en faveur de la recherche scientifique sur les applications des piles à combustible. Une telle démarche

³⁵³ ANNEXE 1.1 – L'élaboration du recueil IGF, échange de courriels avec M. Damien CHEVALLIER.

³⁵⁴ OMI, Document CCC 3/INF.22 présenté le 1 juillet 2016 par la Commission européenne, *Study on the use of ethyl/methyl alcohols in shipping*.

³⁵⁵ M. CLAUDEPIERRE *et al.*, « First ever ethane as fuel ship - Case study », *Bulletin technique du Bureau Veritas*, 2016, p.6 : « *It should also be noted that given the current price development of LEG it also provides a feasible economic opportunity to achieve a lower fuel price in comparison to LNG* » (traduit dans le corps du mémoire).

³⁵⁶ OMI, Document CCC 1/4/12 présenté le 18 juillet 2014 par la CESA, *Observations sur le document CCC 1/4 et sur tous les domaines visés par le Recueil IGF*, §9, p.2.

³⁵⁷ ANNEXE 1.1, *op. cit.* note 353.

³⁵⁸ Bureau Veritas, *Guidelines for Fuel Cell Systems Onboard Commercial Ships*, Guidance Note NI547, 2009.

³⁵⁹ L. VAN BIERT *et al.*, « A review of fuel cell systems for maritime applications », *Journal of Power Sources*, Volume 327, 2016, p.360 : « *Some classification standards have been developed for maritime fuel cell systems, but currently they do not provide a general approach for safety assessment of all fuel cell systems, and can be overly stringent* » (traduit dans le corps du mémoire).

associe logiquement les ressources maritimes et terrestres des compagnies maritimes, qui développent des solutions, y compris opérationnelles, pour cette technologie, notamment pour recueillir le maximum des données qui manquent encore à ce jour. Lors de tels développements, la sécurité occupe une place prépondérante et doit permettre une collaboration renouvelée avec les sociétés de classification et les chantiers navals. La transition vers de nouveaux combustibles à faible point d'éclair, ne peut que s'appuyer sur l'expérience acquise avec l'exploitation du navire au GNL. La proximité des risques et des enjeux de sécurité propre à regrouper dans le Recueil IGF les règles qui encadrent l'utilisation de l'ensemble de ces combustibles par les navires confirme cette nécessité. Également les outils ISM adaptés pour le navire au GNL devront l'être de nouveau aux fins d'opérer un navire utilisant un autre combustible à faible point d'éclair. La profusion réglementaire, l'évolution accélérée des technologies navales et la diversité des options offertes à l'armateur pour satisfaire aux impératifs environnementaux conditionne en définitive la normalisation de ces transitions, dans le souci de garantir la sécurité du navire.

88. – Normalisation de la transition technologique et énergétique. – L'adoption du GNL comme combustible pour les navires se fonde sur une nécessité environnementale et des contraintes réglementaires. Ainsi, le contexte normatif international voit converger les exigences contemporaines d'une industrie maritime durable et celles plus anciennes d'une industrie maritime sûre. Ces exigences impliquent une normalisation de la transition technologique à une époque où les moyens techniques permettent au *shipping*, d'assumer son rôle de moteur « *durable et performant* » de « *notre société globalisée* »³⁶⁰, pour reprendre les mots du Secrétaire général de l'OMI, Kitack LIM. Si la gestion de la sécurité, telle que régie par les dispositions du Code ISM, s'est depuis quelques années inscrite dans l'ADN d'une proportion toujours croissante de compagnies maritimes dans le monde, elle doit à présent être élargie au sein d'un paradigme plus englobant et plus innovant. En matière de sécurité maritime, est intervenu pendant les cinquante dernières années « *un changement dans les préoccupations majeures* »³⁶¹ comme l'expliquent les universitaires Meifeng LUO et Sung-Ho SHIN du Département d'études logistiques et maritimes de l'Université polytechnique de Hong Kong. Les deux universitaires hongkongais relèvent que désormais, les « *problématiques liées à la structure des navires* » ont fait également place à celles relatives « *à un contexte complexe, qui inclue l'erreur humaine et des considérations pour le marché du shipping* ». L'adaptation des pratiques d'exploitation de l'armateur du navire au GNL, rendue nécessaire par une réglementation au caractère inégal dans son contenu et sa portée, doit donc s'étendre selon une optique renouvelée. En cela le GNL

³⁶⁰ K. LIM, *op. cit.* note 1.

³⁶¹ M. LUO, S.-H. SHIN, « Half-century research developments in maritime accidents: Future directions », *Accident Analysis and Prevention*, Volume 123, 2019, p.459 : « *Over the past half-century, maritime accident research has changed from being an exclusive area for naval architects to a big stage for many players from different disciplines. This reflects a shifting of the major concerns from ship structure problems to complex environmental conditions, including human error and shipping market conditions* » (traduit dans le corps du mémoire).

comme combustible marin, ne constitue pas une fin énergétique en soit, ni plus que le Recueil IGF constitue une strate réglementaire supplémentaire dans un corpus déjà dense. L'adoption de ce combustible et des technologies navales qui y sont liées, représente une opportunité de mieux définir les rapports de l'opérateur à la norme, contraignante ou non. Elle représente l'opportunité de réaffirmer le rôle de l'exploitant du navire, comme celui d'acteur principal de la sécurité, par des engagements approfondis, des collaborations actives et des propositions suivies.

La dimension strictement maritime d'une telle démarche a déjà pu émerger, et l'armateur du navire au GNL à l'opportunité de l'affirmer plus largement. Par l'innovation en matière de sécurité l'armateur adapte son rôle au sein d'une interface terre-mer étendue devenant ainsi un acteur essentiel de la sécurité portuaire. L'adaptation des pratiques d'exploitation de la compagnie aux exigences portuaires de la sécurité converge alors avec les exigences maritimes de la sécurité. Ce sont ces engagements, ces collaborations et cette culture de l'adaptation qui doivent s'imposer comme règles volontaires pour l'armateur. Une telle normalisation de la transition énergétique et technologique fondée sur les nécessités d'une sécurité économiquement viable³⁶² et écologiquement rationnelle est la condition au développement cohérent et à long terme d'une compagnie maritime.

³⁶² Voir notamment : J. VIERTOLA, J. STORGÅRD, « Overview on the cost-effectiveness of maritime safety policy instruments », *Publications of the centre for maritime studies*, University of Turku, A66, 2013.

C ONCLUSION

« Nous avons voulu appartenir à une génération qui ne passerait pas sa vie à parler de projets... mais qui passerait aux actes. »

Alexis GOURVENNEC³⁶³

Ce mémoire a démontré qu'une sécurité effective du navire utilisant le GNL comme combustible requiert, non plus seulement qu'une réglementation au contenu exhaustif, mais aussi et surtout l'engagement de l'industrie en faveur de sa plus large application. Les spécificités liés à l'utilisation du gaz comme carburant engagent l'armateur, en particulier, à dépasser les exigences réglementaires pour promouvoir des contributions et des démarches vertueuses aux différents stades du cycle de vie du navire. La norme technique, dont cette étude a pu souligner les limites, n'est donc qu'un outil complémentaire de moyens plus étendus, à disposition des acteurs de la sécurité. Il aura ainsi fallu, pour saisir toute la complexité des enjeux de sécurité du déploiement du GNL comme carburant marin, s'intéresser aux pratiques, aux méthodes et aux perceptions variables d'une matière autant scientifique que juridique.

La première partie de ce mémoire, a permis d'analyser en détail le contenu et la portée de normes spécialement adoptées pour encadrer une construction sûre du navire au GNL. Sans nier la qualité des règles adoptées, il a toutefois été démontré qu'un corpus d'exigences, aussi précis et scientifiquement rigoureux que le Recueil IGF, ne peut échapper aux problématiques d'une interprétation parfois complexe, d'un périmètre inégal, et d'une harmonisation limitée avec les autres réglementations en présence. L'armateur, trouve ici

³⁶³ Alexis GOURVENNEC (1936-2007), agriculteur, syndicaliste et entrepreneur breton, est le fondateur de la compagnie maritime française *Brittany Ferries*. Riche d'une vie étoffée d'engagements pour le développement économique et culturel de sa région, il marqua d'une certaine originalité l'histoire maritime française en conduisant une modeste coopérative agricole du nord de la Bretagne à investir en 1972 dans la création de *Brittany Ferries*, premier employeur de marins de nationalité française. La réussite exceptionnelle de ce projet lui valut le surnom d'« armateur-paysan ». *Brittany Ferries* poursuit aujourd'hui les ambitions de son fondateur, par un développement raisonné et durable de ses activités, engagement qui s'est traduit par la commande du premier navire utilisant le GNL et battant pavillon français.

un champ d'action élargi, pour réaffirmer son rôle de premier acteur de la sécurité du navire dès sa construction.

La deuxième partie de ce mémoire, a établi le constat d'une quasi-absence de règles contraignantes spécifiques pour encadrer la sécurité de l'exploitation du navire au GNL. Par suite, une réflexion a été engagée, sur l'adaptation des pratiques de l'armateur à la spécificité gaz, en s'appuyant sur une réglementation internationale générique et éprouvée, ainsi que des normes privées, certes non contraignantes mais présentant un caractère opérationnel opportun. Non plus que la simple application des textes, c'est l'élaboration de solutions à vocation pratiques, de prévention des risques liés au gaz, qui a guidé cette analyse. Ont ainsi été proposé aux observateurs avertis des analyses intéressantes autant la confrontation juridique des règles internationales à la réalité de leur mise en œuvre, que des outils de réflexion sur la dimension culturelle de la sécurité au sein d'une compagnie.

La sécurité du navire utilisant le GNL comme combustible, ne doit pas constituer une matière figée, seulement ponctuée des amendements du Recueil IGF. Elle requiert un investissement croissant des acteurs publics et du *shipping*, ainsi que leur participation commune à l'identification de risques émergents et le maintien des acquis d'une réglementation ancienne. Ce n'est qu'à cette condition que le déploiement du GNL comme carburant marin, recouvrera les attributs d'un progrès. Pour prévenir plutôt que réparer, c'est aux armateurs, piliers essentiels de la globalisation maritime, qu'il appartient donc désormais de passer, aux actes.

BIBLIOGRAPHIE

I. TRAITÉS ET MANUELS

- Ph. ANDERSON, *ISM Code : a practical guide to the legal and insurance implications*, LLP, 1998, 408 pages.
- J.-P. BEURIER (dir.), *Droits maritimes*, Dalloz, 3^{ème} éd., 2014, 1792 pages.
- Ph. BOISSON, *Politiques et droit de la sécurité maritime*, Bureau Veritas, 1998, 669 pages.
- P. BONASSIES, C. SCAPEL, *Traité de droit maritime*, LGDJ, 3^{ème} édition, 2016, 1056 pages.
- R. CUISIGNIEZ, *La réglementation de sécurité à bord des navires marchands*, Infomer, 2004, 448 pages.
- Ph. DELEBECQUE, *Droit maritime*, Dalloz, 2014, 896 pages.
- T. FALKANGER *et al.*, *Scandinavian Maritime Law, The Norwegian Perspective*, Universitetforlaget, 4th edition, 2017, 609 pages.
- S. KRISTIANSEN, *Maritime Transportation - Safety Management and Risk Analysis*, Routledge, 2013, 252 pages.
- A. MONTAS, *Droit maritime*, Vuibert, 2^{ème} édition, 2014, 304 pages.
- P. ROYER, *Géopolitique des mers et des océans*, PUF, 2012, 208 pages.

II. THÈSES ET MÉMOIRES

- F. BUREL, *Natural gas utilization for ship propulsion*, Thèse de doctorat, Università degli Studi di Udine (Université d'Udine), 2014, 110 pages.
- B. CERRATO CACERES, *LNG Transport regulation by ship – A comparison of Norwegian and US Law*, Mémoire de Master, Universitetet i Oslo (Université d'Oslo), 2015, 48 pages.
- B. JEONG, *On the safety of LNG-fuelled ships*, Thèse de doctorat, University of Strathclyde, Department of Naval Architecture, Ocean and Marine Engineering, 2018, 283 pages.
- G. J. JÓNSDÓTTIR, *LNG as a ship fuel in Iceland*, Mémoire de Master, Háskólinn í Reykjavík (Université de Reykjavik), 2013, 130 pages.
- R. KLEIN, *Cruise ship concepts applying LNG fuel*, Mémoire de Master, Aalto University, School of Engineering, Department of applied mechanics, 2015, 81 pages.

-A. LEFRANÇOIS, *L'usage de la certification, nouvelle approche de la sécurité dans les transports maritimes*, PUAM, 2011, 409 pages.

-H. MØRKKÅSA SANDVIK, *Catalysis for Control of Methane Slip in Marine Machinery*, Mémoire de Master, Norwegian University of Science and Technology, 2016, 132 pages.

-T. NEREM, *Assessment of Marine Fuels in a Fuel Cell on a Cruise Vessel*, Mémoire de Master, Norwegian University of Science and Technology, 2018, 162 pages.

-A. P. RODRIGUES, *The training of officers and crew of LNG fuelled vessels: a case study of Norway*, Mémoire de Master, Chalmers University of Technology, Department of Shipping and Marine Technology, 2013, 85 pages.

-L. SASTRE BUADES, *Implementation of LNG as marine fuel in current vessels. Perspectives and improvements on their environmental efficiency*, Mémoire de Master, Universitat Politècnica de Catalunya (Université Polytechnique de Catalogne), Department of Nautical Sciences and Engineering, 2017, 116 pages.

III. RÉPERTOIRES, DICTIONNAIRES ET ENCYCLOPÉDIES

-A. LE BAYON, *Dictionnaire de droit maritime*, PUR, 2004, 280 pages.

-O. BLIN, « Droit européen de la sécurité maritime », *JurisClasseur Transport*, Fasc. 1016, LexisNexis, 2014, 33 pages.

-A. BRUNO, C. MOUILLERON-BÉCAR, *Dictionnaire maritime thématique anglais et français*, Infomer, 4^{ème} édition, 2003, 452 pages.

-C. J. CLEVELAND (dir.), *Encyclopedia of Energy*, Elsevier Science, 2004, 5376 pages.

-P. HILI (dir.), *Le Lamy Environnement – L'eau*, Lamy, 2019, 2300 pages.

-G. MARCHAND, « Marine marchande – Sécurité maritime », *JurisClasseur Transport*, Fasc. 1020, LexisNexis, 2003, 50 pages.

IV. ARTICLES

-M. ACCIARO, « Real option analysis for environmental compliance: LNG and emission control areas », *Transportation Research Part D*, Volume 28, 2014.

-R. ARIONETIS *et al.*, « Forecasting port-level demand for LNG as a ship fuel: the case of the port of Antwerp », *Journal of Shipping and Trade*, 2016.

- M. AHMAD, « Green Ships Fuelled by LNG: Stimulus for Indian Coastal Shipping », *India Quarterly*, Volume 70, Issue 2, 2014.
- J. I. ALCAIDE *et al.*, « European policies on ship recycling : A stakeholder survey », *Marine Policy*, Volume 81, 2017.
- G. ARGÜELLO MONCAYO, « International law on ship recycling and its interface with EU law », *Marine Pollution Bulletin*, Volume 109, 2016.
- P. BALCOMBE *et al.*, « How to decarbonise international shipping: Options for fuels, technologies and policies », *Energy Conversion and Management*, Volume 182, 2019.
- B. BEILVERT, « La sécurité de l'exploitation du navire », *ADMO*, tome XV, 1997.
- J.-P. BEURIER, « La sécurité maritime et la protection de l'environnement : évolutions et limites », *DMF*, n°645, 2004.
- S. BHATTACHARYA, « The effectiveness of the ISM Code : A qualitative enquiry », *Marine Policy*, Volume 36, 2012.
- Ph. BOISSON, « Classification societies and safety at sea. Back to basis to prepare for the future », *Marine Policy*, Volume 18, Issue 5, 1994.
- Ph. BOISSON, « Du Titanic au Concordia : 100 ans de droit de la sécurité des navires de croisière », *DMF*, n°735, 2012.
- N. BOILLET, « Les infrastructures portuaires et les changements climatiques », *DMF*, n°815, 2019.
- P. BONASSIES, « Le droit maritime classique et la prévention des risques maritimes », *Annales de l'IMTM*, n°13, 1997.
- J. BONNAUD, « Le code international de gestion de la sécurité (ISM Code) », *Revue de droit commercial, maritime, aérien et des transports*, 1995.
- C. BUEGER, « What is maritime security ? », *Marine Policy*, Volume 53, 2015.
- J. BURDEAU, « Le gaz naturel liquéfié, un carburant maritime », *Réalités industrielles*, 2015.
- F. BUREL *et al.*, « Improving sustainability of maritime transport through utilization of Liquefied Natural Gas (LNG) for propulsion », *Energy*, Volume 57, 2013.
- M. CALDERÓN *et al.*, « Facilities for bunkering of liquefied natural gas in ports », *Transportation Research Procedia*, Volume 14, 2016.
- P. CHAUMETTE, « OIT : Recueil de directives sur la sécurité et la santé dans le secteur de la construction et de la réparation navales », *Carnet de recherche « Hypothèses » Human Sea*, n°81, 2018.

- J. CHEN *et al.*, « Identification of key factors of ship detention under Port State Control », *Marine Policy*, Volume 100, 2019.
- M. CLAUDEPIERRE *et al.*, « First ever ethane as fuel ship - Case study », *Bulletin technique du Bureau Veritas*, 2016.
- M. CLAUDEPIERRE, L. RAMBAUD, « First LNG bunkering vessel to supply the LNG bunkering market from Zeebrugge », *Bulletin technique du Bureau Veritas*, 2015.
- B. DABOUIS, « What classification rules for the future and what future for classification », *Bulletin technique du Bureau Veritas*, 2010.
- Ph. DELEBECQUE, « Le GNL : un carburant pour le transport », *Énergie – Environnement – Infrastructures*, n° 4, 2018.
- B. DREYER, « Le code ISM un an avant son application », *Annales de l'IMTM*, n°13, 1997.
- L. FEDI, « Le transport maritime international face à la pollution atmosphérique : enjeux du 21^e siècle », *DMF*, n°737, 2012.
- L. FEDI, « La nouvelle directive UE sur la teneur en soufre des combustibles marins : entre alignement et renforcement des obligations internationales », *DMF*, n°748, 2013.
- G. FIGUIÈRE, « Le code ISM et la notion de navigabilité », *Revue de droit commercial, maritime, aérien et des transports*, 2005.
- G. FIGUIÈRE, « Les car ferries et la sécurité », *Annales de l'IMTM*, n°13, 1997.
- A. GALLAIS BOUCHET, « Les émissions de gaz par les navires - L'alternative GNL, mais à quelles conditions ? », *Note de synthèse ISEMAR*, n°171, 2015.
- M. GIRARD, « La certification ISO 9000, un témoignage », *Annales de l'IMTM*, n°13, 1997.
- A. GRAZIANO *et al.*, « Achievements and challenges on the implementation of the European Directive on Port State Control », *Transport Policy*, Volume 72, 2018.
- P. GRYTTE ALMKLOV, G. M. LAMVIK, « Taming a globalized industry - Forces and counter forces influencing maritime safety », *Marine Policy*, Volume 96, 2018.
- S. HA *et al.*, « Regulatory Gaps between LNG Carriers and LNG Fuelled Ships », *Journal of Marine Engineering & Technology*, Volume 18, Issue 2, 2019.
- S.-H. HAN *et al.*, « A Study on the Development of Educational Programs for LNG Bunkering in Consideration of the Safety », *Journal of the Korean Society of Marine Environment and Safety*, Volume 22, n°3, 2016.
- S.-H. HAN, Y.-C. LEE, « A study on the developments of STCW training of seafarers on ships applying the IGF Code », *Journal of the Korean Society of Marine Engineering*, Volume 39, n°10, 2015.

- J. HERDZIK, « Consequences of using LNG as a marine fuel », *Journal of KONES Powertrain and Transport*, Volume 20, n°2, 2013.
- J. HERDZIK, « LNG as a marine fuel – Possibilities and problems », *Journal of KONES Powertrain and Transport*, Volume 18, n° 2, 2011.
- J. HERDZIK, « Remarks about the European port's regulations of natural gas bunkering », *Scientific Journal of Gdynia Maritime University*, n°100, 2017.
- C. HETHERINGTON, « Safety in shipping : The human element », *Journal of Safety Research*, Volume 37, 2006.
- M. S. HOSSAIN *et al.*, « Impact of ship-Breaking activities on the coastal environment of Bangladesh and a management system for its sustainability », *Environmental Science & Policy*, Volume 60, 2016.
- M. JACQUOT, « L'impact du développement du transport maritime sur l'environnement arctique », *DMF*, n°815, 2019.
- S. JAFARZADEH *et al.*, « LNG-fuelled fishing vessels: A systems engineering approach », *Transportation Research Part D*, Volume 50, 2017.
- B. JEONG *et al.*, « Determination of safety exclusion zone for LNG bunkering at fuel-supplying point », *Ocean Engineering*, Volume 152, 2018.
- B. JEONG *et al.*, « Quantitative risk assessment of fuel preparation room having high-pressure fuel gas supply system for LNG fuelled ship », *Ocean Engineering*, Volume 137, 2017.
- J.-J. JUENET, « Presentation of "safe return to port" rules for passenger ships », *Bulletin technique du Bureau Veritas*, 2011.
- A-R. KIM, Y.-J. SEO, « The reduction of SOx emissions in the shipping industry: The case of Korean companies », *Marine Policy*, Volume 97, 2018.
- K. KOŁWZAN, M. NAREWSKI, « Alternative fuels for marine applications », *Latvian Journal of Chemistry*, n°4, 2012.
- M. LANORD FARINELLI, « La norme technique : une source du droit légitime ? », *RFDA*, n°4, 2005.
- T. LEE, H. NAM, « A Study on Green Shipping in Major Countries: In the View of Shipyards, Shipping Companies, Ports, and Policies », *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, Volume 33, Issue 4, 2017.
- J. LI, Z. HUANG, « Fire and explosion risk analysis and evaluation for LNG ships », *Procedia Engineering*, Volume 45, 2012.

- K. LIM, « Regulators and industry collaborating for a sustainable future », *IMO News*, Autumn Issue, 2018.
- M. LUO, S.-H. SHIN, « Half-century research developments in maritime accidents: Future directions », *Accident Analysis and Prevention*, Volume 123, 2019.
- B. MARGUET, « Les lieux de refuge pour les navires en détresse », *DMF*, n°702, 2009.
- T.-O. NÆVESTAD *et al.*, « Framework conditions of occupational safety: Comparing Norwegian maritime cargo and passenger transport », *International Journal of Transportation Science and Technology*, Volume 7, 2018.
- T.-O. NÆVESTAD *et al.*, « Safety culture in maritime transport in Norway and Greece: Exploring national, sectorial and organizational influences on unsafe behaviours and work accidents », *Marine Policy*, Volume 99, 2019.
- T.-O. NÆVESTAD, « Safety culture, working conditions and personal injuries in Norwegian maritime transport », *Marine Policy*, Volume 84, 2017.
- J. NIKČEVIĆ GRDINIĆ, « Improving Safety at Sea Through Compliance with International Maritime Safety Codes », *Transactions on Maritime Science*, Volume 6, Issue 2, 2017.
- Ø. S. PATRICKSSON *et al.*, « The fleet renewal problem with regional emission limitations: Case study from Roll-on/Roll-off shipping », *Transportation Research Part C*, Volume 56, 2015.
- R. PÖNTYNEN, A. ERKKILÄ-VÄLIMÄKI, « Blue growth - Drivers and alternative scenarios for the Gulf of Finland and the Archipelago Sea », *Publications of the centre for maritime studies*, University of Turku, A75, 2018.
- H. N. PSARAFTIS, « Maritime safety: To be or not to be proactive », *WMU Journal of Maritime Affairs*, Volume 1, Issue 1, 2002.
- L. RAMBAUD, « Le GNL, le carburant maritime du futur ? », *Gazette CAMP*, n°31, 2013.
- F. RIEM, « La concurrence dans le secteur des transports maritimes. Le marché entre concentration et complaisance. », *RIDE*, tome XXVI, n° 1, 2012.
- P.-A. ROCHAS, « L'applicabilité du Recueil IGF : Quel périmètre pour la réglementation de sécurité des navires utilisant des gaz ou autres combustibles à faible point d'éclair ? », *Neptunus*, Volume 25, n°2, 2019.
- A. SAM-LEFEBVRE, « Le gigantisme naval à l'épreuve de la sécurité dans le transport maritime de passagers », *DMF*, n°735, 2012.
- O. SCHINAS, M. BUTLER, « Feasibility and commercial considerations of LNG-fueled ships », *Ocean Engineering*, Volume 122, 2016

- H. SCHØYEN *et al.*, « Ship-owners' stance to environmental and safety conditions in ship recycling. A case study among Norwegian shipping managers », *Cases Studies on Transport Policy*, Volume 5, 2017.
- Ch. SERRADJI, « La conception française de la sécurité maritime », *ADMO*, tome XX, 2002.
- A. STAROSTA, « Safety of Cargo Handling and Transport Liquefied Natural Gas by Sea. Dangerous Properties of LNG and Actual Situation of LNG Fleet », *International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation*, Volume 1, n°4, 2007.
- M. SVANBERG *et al.*, « Renewable methanol as a fuel for the shipping industry », *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 94, 2018.
- Y. TASSEL, « Le Droit Maritime – un anachronisme ? », *ADMO*, Pédone, tome XV, 1997.
- H. THOMSON *et al.*, « Natural gas as a marine fuel », *Energy Policy*, Volume 87, 2015.
- E. TZANNATOS, D. KOKOTOS, « Analysis of accidents in Greek shipping during the pre- and post-ISM period », *Marine Policy*, Volume 33, 2009.
- T. UNSEKI, « Environmentally Superior LNG-Fueled Vessels », *Mitsubishi Heavy Industries Technical Review*, Volume 50, n°2, 2013.
- C. VALERO, « Les émissions du transport maritime : Questions économiques et technologiques », *Note de synthèse ISEMAR*, n°204, 2018.
- L. VAN BIERT *et al.*, « A review of fuel cell systems for maritime applications », *Journal of Power Sources*, Volume 327, 2016.
- J. VIERTOLA, « Maritime safety in the Gulf of Finland. Evaluation of the regulatory system », *Publications of the centre for maritime studies*, University of Turku, A67, 2013
- C. WAN *et al.*, « A novel policy making aid model for the development of LNG fuelled ships », *Transportation Research Part A*, Volume 119, 2019.
- C. WAN *et al.*, « Emerging LNG-fuelled ships in the Chinese shipping industry: a hybrid analysis on its prospects », *WMU Journal of Maritime Affairs*, Volume 14, Issue 1, 2015.
- S. WANG, T. NOTTEBOOM, « The role of port authorities in the development of LNG bunkering facilities in North European ports », *WMU Journal of Maritime Affairs*, Volume 14, Issue 2, 2015.
- J. XU *et al.*, « The Use of LNG as a Marine Fuel : Civil Liability Considerations from an International Perspective », *Journal of Environmental Law*, Volume 29, Issue 1, 2017.
- J. XU *et al.*, « The Use of LNG as a Marine Fuel : The International Regulatory Framework », *Ocean Development & International Law*, Volume 46, Issue 3, 2015.
- M. ZHU *et al.*, « Incentive policy for reduction of emission from ships : A case study of China », *Marine Policy*, Volume 86, 2017.

V. ACTES DE COLLOQUES

- E. FASANO, « LNG as ship fuel : The reasons of a choice », *International Conference on Ships and Shipping Research*, 2015.
- B. KAMB, « Training and Competence for LNG Fueled Vessel Crews », *International Workboat Show*, 2015.
- S. MIRIBEL, « Droit et sécurité dans les transports aériens et maritimes », *DMF*, n°810, 2019.
- P. G. PAMEL, R. C. WILKINS, « Les navires à gaz naturel liquéfié, des bâtiments écologiques pour l'Arctique », *Symposium sur l'environnement au tribunal : Protection de l'environnement marin*, 2016.

VI. PUBLICATIONS ET RAPPORTS PUBLICS

- AESM, *Guidance on LNG Bunkering*, 2018.
- AIE, *Émissions de CO2 dues à la combustion de carburant en 2018*, 2018.
- Assemblée Nationale, Rapport fait au nom de la Commission des finances, de l'économie générale et du contrôle budgétaire sur le projet de loi de finances pour 2018, n°235, enregistré à la Présidence de l'Assemblée Nationale le 12 octobre 2017, Annexe n°17, Écologie développement et mobilités durables.
- CESE, *La politique européenne de transport maritime au regard des enjeux de développement durable et des engagements climat*, 2017.
- CNUCED, *Étude sur le transport maritime*, 2018.
- Conseil International des Machines à Combustion, *Informations concernant l'utilisation de moteurs à gaz dans l'industrie maritime*, 2013.
- Direction générale des infrastructures, des transports et de la mer, *Schéma national d'orientation pour le déploiement du gaz naturel liquéfié comme carburant marin*, 2016.
- GIEC, *Rapport spécial du GIEC sur les effets d'un réchauffement climatique de 1,5 °C au-dessus des niveaux préindustriels et les profils d'émission de gaz à effet de serre associés, dans le cadre d'un renforcement de la réponse mondiale à la menace du changement climatique, d'un développement durable et des efforts visant à éradiquer la pauvreté*, publié de 6 octobre 2018.
- IACS, *Interpretations of the IGF Code*, 2018.
- OIT, *Recueil de directives pratiques du Bureau international du Travail sur la sécurité et la santé dans le secteur de la construction et de la réparation navales*, 2ème édition révisée, 2019.

- OMI, *Studies on the feasibility and use of LNG as a fuel for shipping*, 2016.
- Port of Göteborg, *LNG Operating Regulations Including LNG Bunkering*, 2017.
- Port of Helsinki, *Safety manual on LNG bunkering procedures for the Port of Helsinki*, 2017.
- Norvège, Sjøfartsdirektoratet (Autorité Maritime Norvégienne), *Green Shipping - Regulatory and policy aspects of LNG sector development*, 2018.
- États-Unis d'Amérique, USCG, LGC NCOE, Field notice No. 01-15, *LNG bunkering recommendations*, 2015.
- États-Unis d'Amérique, USCG, CG-OES, Policy Letter No. 01-15, *Guidelines for liquefied natural gas fuel transfer operations and training of personnel on vessels using natural gas as fuel*, 2015.

VII. SITES INTERNET

- Agence européenne de sécurité maritime (AESM) :
<http://www.emsa.europa.eu>
- Bureau Veritas – Marine & Offshore :
<https://www.bureauveritas.fr/nos-marches/marine-offshore>
- Det Norske Veritas – Germanischer Lloyd (DNV GL):
<https://www.dnvgl.com>
- Eur-Lex :
<https://eur-lex.europa.eu>
- IMODOCS :
<https://docs.imo.org>
- MarED :
<https://www.mared.org>
- Memorandum d'entente de Paris sur le contrôle des navires par l'État du port :
<https://www.parismou.org>
- Ministère de la Transition écologique et solidaire - Pôle réglementation de la sécurité maritime :
<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/pole-reglementation-securite-maritime>
- Organisation Maritime Internationale (OMI) :
<http://www.imo.org>
- Sjøfartsdirektoratet (Autorité Maritime Norvégienne):
<https://www.sdir.no>
- Society for Gas as a Marine Fuel (SGMF) :
<https://www.sgmf.info>

A

NNEXES

ANNEXE 1 – ENTRETIENS	139
Annexe 1.1 – L’élaboration du recueil IGF, avec M. Damien CHEVALLIER.....	140
Annexe 1.2 – La mise en service du navire au GNL, avec Mme Valérie MARZIN	142
Annexe 1.3 – Le certificat de classification du navire utilisant du gaz, avec M. Daniel EDET.....	144
Annexe 1.4 – GNL, pollutions atmosphériques et émissions de GES, avec M. Vincent COQUEN	145
ANNEXE 2 – TABLEAUX	147
Annexe 2.1 – Liste des essais spécifiques prescrits par le recueil IGF.....	148
Annexe 2.2 – Liste des équipements certifiés MED prescrits par le Recueil IGF.....	152
Annexe 2.3 – Liste des titres de sécurité portant une mention spécifique pour un navire au GNL.....	153
ANNEXE 3 – PLANS ET SCHÉMAS	155
Annexe 3.1 – Zone dangereuse, identifiée d’après le Recueil IGF, à bord du <i>MV Honfleur</i>	156
Annexe 3.2 – Visites réglementaires, délivrance et renouvellement des certificats du <i>MV Honfleur</i> .	157
Annexe 3.3 – Options de soutage du GNL pour les navires de la compagnie <i>Brittany Ferries</i>	158

1.1 | **L'ÉLABORATION DU RECUEIL IGF : QUELLE RÉGLEMENTATION DE SÉCURITÉ POUR LES NAVIRES UTILISANT DES GAZ OU D'AUTRES COMBUSTIBLES À FAIBLE POINT D'ÉCLAIR ?**

ANNEXE 1.1

Échange de courriels avec M. Damien CHEVALLIER,
Représentant permanent adjoint de la France auprès
de l'Organisation Maritime Internationale

1.2 | **LES CONTRÔLES DE SÉCURITÉ LORS DE LA MISE EN SERVICE DU NAVIRE UTILISANT DU GNL COMME COMBUSTIBLE : QUELLE PROCÉDURE EN FRANCE ?**

ANNEXE 1.2

Entretien avec Mme Valérie Marzin,
Responsable du Service Contrôle Sécurité Navires et
Réglementation au sein de la compagnie *Brittany Ferries*

1.3 | **LE CERTIFICAT DE CLASSIFICATION DU NAVIRE UTILISANT DU GAZ COMME COMBUSTIBLE**

ANNEXE 1.3

Entretien téléphonique avec M. Daniel EDET,
Expert maritime au Centre opérationnel de la
Division Marine & Offshore du *Bureau Veritas*

1.4 | **L'UTILISATION DE GNL COMME COMBUSTIBLE POUR LES NAVIRES : QUELLE RÉDUCTION DES POLLUTIONS ATMOSPHÉRIQUES ET DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE ?**

ANNEXE 1.4

Entretien avec M. Vincent COQUEN,
Responsable Recherche & Développement, Énergétique et
Environnement au sein de la Compagnie *Brittany Ferries*

L'ÉLABORATION DU RECUEIL IGF : QUELLE RÉGLEMENTATION DE SÉCURITÉ POUR LES NAVIRES UTILISANT DES GAZ OU D'AUTRES COMBUSTIBLES À FAIBLE POINT D'ÉCLAIR ?

Échange de courriels avec M. Damien Chevallier,
Représentant permanent adjoint de la France auprès
de l'Organisation Maritime Internationale

Du 20 mars au 25 avril 2019

Q.1 : Le Recueil IGF a été adopté en 2015, pour une entrée en vigueur en 2017, mais les travaux sur cette réglementation nouvelle se poursuivent au sein de l'OMI. Quel est l'objet des débats en cours ?

D.C : Les travaux sur le code IGF se poursuivent en effet, mais non plus sur la problématique du GNL, puisque depuis le 1er janvier 2017 ces règles sont en vigueur. Par contre le mandat que s'est donné l'OMI est de travailler sur l'ensemble des combustibles à bas point éclair (<60°C).

Aujourd'hui c'est le sous-comité CCC (Sous-comité du transport des cargaisons et des conteneurs) qui est chargé de ces travaux. L'un des objectifs est de pouvoir produire des projets de règles pour l'usage des piles à combustibles et donc de l'hydrogène. Mais pour le moment ce sujet avance assez peu, car l'on manque de données précises sur cette technologie qui est encore balbutiante dans le domaine maritime, en particulier pour des machines de forte puissance.

L'autre objectif est celui de produire des amendements au code IGF pour les navires qui utilisent de l'alcool méthylique ou de l'alcool éthylique comme combustible. C'est l'Allemagne qui est leader sur ce sujet et les progrès sont significatifs.

Q.2 : Quelle sont la participation et la position de la France dans ces débats ? Savez-vous s'il est également envisagé de préciser/détailler la réglementation de sécurité des navires utilisant des combustibles à faible point d'éclair en droit interne ?

D.C : Sur le débat du méthanol, la France s'est positionnée sur la question de la toxicité et des risques encourus par l'usage de cet alcool. Je ne suis plus en charge des travaux de transposition, mais généralement la France essaie de limiter la transposition aux textes internationaux et éviter toute surtransposition afin d'éviter de rajouter de la complexité sur des domaines déjà très complexes.

Q.3 : Dans le cadre des travaux d'élaboration du Recueil IGF au sein des instances de l'OMI aucune proposition commune n'a été soumise par les États de l'Union européenne. Faut-il y trouver une cause particulière ou une telle démarche n'était-elle tout simplement pas nécessaire pour l'élaboration du Recueil IGF ?

D.C : Les soumissions conjointes de l'ensemble des membres de l'Union Européenne répondent à des critères juridiques très précis. En effet lorsque l'Union dispose d'une réglementation (règlement ou directive) sur une question comme par exemple la sûreté, ou la teneur en soufre des combustibles elle dispose d'une compétence sur le sujet. Les États ne

peuvent donc soumettre seul un document à l'OMI car les décisions de l'OMI qui en résulteraient auraient des conséquences automatiques sur l'ensemble des États de l'Union, du fait du droit communautaire. Les documents soumis dans ce cas sont examinés préalablement au Conseil de l'Union à Bruxelles, et une décision du Conseil impose l'ensemble des États à soutenir ces propositions. À contrario lorsque cette compétence n'existe pas les États sont libre de soumettre des documents.

Pour le code IGF il a été considéré qu'il n'y avait pas de compétence juridique de l'Union et que les États étaient donc libres de soumettre. Cependant pour chaque *meeting* de l'OMI il y a toujours une réunion de coordination pour faire en sorte que les États soutiennent le plus souvent des positions communes.

Q.4 : Quel est le rôle des organisations non-gouvernementales dans ces travaux ?

D.C : Le rôle des ONG dans ces travaux, est un rôle important. Ils ne peuvent soumettre de propositions d'amendements aux conventions internationales, ni demander l'inscription de nouveaux sujets au programme de travail de l'Organisation, cependant ils peuvent apporter leurs expertises et leurs propositions aux différents travaux. L'expertise de l'industrie dans ce type de débat me paraît essentielle.

Propos recueillis par M. Pierre-Antoine ROCHAS,
Juriste (en alternance) dans le Service Contrôle Sécurité des navires
et Réglementation au sein de la Compagnie *Brittany Ferries*

1.2 | LES CONTRÔLES DE SÉCURITÉ LORS DE LA MISE EN SERVICE DU NAVIRE UTILISANT DU GNL COMME COMBUSTIBLE : QUELLE PROCÉDURE EN FRANCE ?

Entretien avec Mme Valérie Marzin,
Responsable du Service Contrôle Sécurité Navires et
Réglementation au sein de la compagnie *Brittany Ferries*

Le 26 juin 2019, à Roscoff

Q.1 : Qu'est-ce que la Commission centrale de sécurité ? Quel est son rôle dans le contrôle de la sécurité des navires français ?

V.M. : La Commission centrale de sécurité (CCS) est en charge de l'étude des plans et documents des navires sous pavillon français de plus de 500 UJB (notamment les navires à passagers) aux fins de s'assurer de leur conformité à la réglementation applicable (internationale, européenne et française), et participe également à l'élaboration de la réglementation française en matière de sécurité maritime, de prévention de la pollution par les navires, etc... (transposition ou adoption de textes spécifiques à la France). Sa compétence est régie par les articles 14 et suivants du décret n°84-810 du 30 août 1984 relatif à la sauvegarde de la vie humaine en mer, à la prévention de la pollution, à la sûreté et à la certification sociale des navires.

La CCS, qui existe depuis 1933, réunit mensuellement une vingtaine de personnes de différents horizons : représentants de l'Administration, des armateurs, des chantiers, des syndicats de marins, des sociétés de classification, etc... Des représentants de gouvernements étrangers sont invités à titre ponctuel, pour observer le fonctionnement de la CCS, notamment dans le but de mettre en place ce type de structure dans leur propre pays, suivant le modèle français. Elle siège à la Direction des Affaires maritimes à Paris. Il faut la distinguer des commissions régionales de sécurité (CRS) qui dépendent des directions interrégionales de la Mer (DIRM) et qui ont en charge l'étude des dossiers de navires de taille moindre et de navigation côtière.

Q.2 : Comment se déroule l'étude du dossier de sécurité d'un navire en CCS ?

V.M. : Plusieurs étapes sont nécessaires à l'étude des plans et documents transmis pour chaque entrée en flotte, modification d'un navire ou installation d'un équipement à bord. Cette procédure vaut donc pour les navires neufs ou existants (sous pavillon français).

Étape ① : L'armateur présente à la CCS un dossier indiquant l'objet de la demande et regroupant tous les plans et documents justificatifs pour l'illustrer.

Étape ② : Le dossier est pris en charge par un rapporteur de la CCS qui instruit le dossier et peut prendre contact avec l'armateur, pour lui demander de fournir des documents complémentaires par exemple.

Étape ③ : À l'issue de l'examen, le rapporteur émet un projet de procès-verbal pour la CCS. Ce projet est transmis aux membres de la commission afin de préparer la prochaine séance.

Étape ④ : Le projet de procès-verbal est officiellement présenté en séance (le numéro du PV correspond au numéro de la session). Il s'ensuit des discussions et des échanges complémentaires si nécessaire, impliquant la collaboration de toutes les parties en présence, sinon l'avis du rapporteur est suivi. En cas de désaccord important, ce qui est rare, un vote peut être requis.

Étape ⑤ : La CCS émet un avis et un procès-verbal qui a dès lors valeur contraignante et qui est transmis à l'armateur. Si la demande est conséquente elle peut toutefois faire l'objet de plusieurs procès-verbaux (pour un navire neuf par exemple).

Q.3 : Quelles spécificités recouvre l'étude du dossier d'un navire au gaz au sein de la CCS ?

V.M : La procédure devant la CCS est la même quelle que soit le navire ou le type de combustible qu'il utilise. Toutefois, l'utilisation de gaz par un navire constitue une nouveauté susceptible de retenir plus particulièrement l'attention de la commission. La spécificité du navire au gaz, mais également les questions liées au « Safe Return to Port » (SRtP), sont étudiées pour la première fois par la CCS.

Pour le navire au gaz l'application du Recueil IGF, un outil réglementaire encore jeune, manque de recul et requiert une vigilance quant à l'interprétation du texte. L'expérience acquise avec le traitement de nouveaux dossiers pourrait ainsi permettre à la CCS et aux armateurs de faire évoluer la réglementation si nécessaire et mieux l'appréhender. À ce jour la commission porte une vigilance particulière sur les aspects de prévention, liés à l'exploitation du navire au gaz. La CCS qui ne connaît pas de compétence directe pour ces questions leur manifeste tout de même un intérêt affirmé.

Propos recueillis par M. Pierre-Antoine ROCHAS,
Juriste (en alternance) dans le Service Contrôle Sécurité des navires
et Réglementation au sein de la Compagnie *Brittany Ferries*

**LE CERTIFICAT DE CLASSIFICATION
DU NAVIRE UTILISANT DU GAZ
COMME COMBUSTIBLE**

Entretien téléphonique avec M. Daniel EDET,
Expert maritime au Centre opérationnel de la
Division Marine & Offshore du *Bureau Veritas*

Le 06 août 2019

Q.1 : Une mention spécifique sur le certificat de classification permet d'identifier un navire utilisant du gaz comme combustible. Comment justifier que cette mention figure parmi les mentions de services du navire et non parmi les mentions complémentaires dans le règlement de classification du *Bureau Veritas* ?

D.E. : Le règlement de classification, dans sa partie relative à la délivrance des marques de classification, prévoit qu'une mention de service désigne l'utilisation du gaz (GNL, CNG ou LPG) par le navire. Les mentions de service attestent de la conformité du navire aux exigences techniques obligatoires qui lui sont applicables. Les marques complémentaires attestent de la conformité du navire aux exigences techniques optionnelles auxquelles l'armateur fait le choix de souscrire. À titre d'exemple le certificat de classification d'un navire roulier à passagers, qui doit satisfaire à plusieurs règles spécifiques de la Convention SOLAS, portera la mention de service « *Ro-ro passenger ship* ». *A contrario*, le certificat de classification d'un navire équipé d'un système automatisé de machines, un équipement supplémentaire qui n'est pas rendu obligatoire pas la réglementation, portera la marque complémentaire « AUT ». En conséquence, l'identification des particularismes techniques du navire utilisant du gaz au moyen d'une mention de service dans son certificat de classification, à savoir « *gasfuel* » ou « *dualfuel* », permet d'attester que celui-ci satisfait aux prescriptions du Recueil IGF et de la note de classification NR 529 du *Bureau Veritas*.

Q.2 : Le navire utilisant du gaz n'est-il donc pas identifié comme un « type » particulier de navire par cette mention de service dans son certificat de classification ?

D.E. : Certes parmi les mentions de service du certificat de classification, figurent plusieurs mentions qui identifient un type particulier de navire, tel que « *Fishing vessel* » pour un navire de pêche, ou « HSC » pour un engin à grande vitesse. Toutefois la catégorie des mentions de service n'est pas exclusive du « type » de navire, au sens réglementaire du terme. La présence de la mention « *gasfuel* » ou « *dualfuel* » sur le certificat de classification du navire utilisant du GNL n'indique donc pas qu'il s'agit d'un type particulier de navire.

Propos recueillis par M. Pierre-Antoine ROCHAS,
Juriste (en alternance) dans le Service Contrôle Sécurité des navires
et Réglementation au sein de la Compagnie *Brittany Ferries*

L'UTILISATION DE GNL COMME COMBUSTIBLE POUR LES NAVIRES : QUELLE RÉDUCTION DES POLLUTIONS ATMOSPHÉRIQUES ET DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE ?

Entretien avec M. Vincent COQUEN,
Responsable Recherche & Développement, Énergétique et
Environnement au sein de la Compagnie *Brittany Ferries*

Le 9 juin 2019, à Roscoff

Q.1 : Dans quel contexte s'inscrit l'adoption du GNL comme combustible pour les navires ?

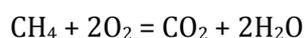
V.C : Elle s'inscrit dans le contexte de réduction des pollutions atmosphériques de l'industrie maritime et de la réduction de ses émissions de gaz à effet de serre. Il faut ainsi bien distinguer les émissions polluantes, qui comprennent notamment des oxydes de soufre (SO_x), des oxydes d'azote (NO_x) et des particules fines, des émissions de gaz à effet de serre, comprenant notamment les émissions du dioxyde de carbone (CO_2) ou de méthane (CH_4). Leurs effets sur l'atmosphère sont différents, tout comme leur encadrement. L'adoption du GNL vise à réduire l'impact sur l'environnement de l'industrie maritime à raison des combustibles qu'elle consomme.

Q.2 : Quel cadre réglementaire incite à l'adoption du GNL comme combustible pour les navires ?

V.C : L'annexe VI de la Convention MARPOL, vient encadrer les émissions polluantes du transport maritime, celles oxydes d'azote (règle 13) et celles d'oxydes de soufre (règle 14). Les émissions de particules fines ne sont pas encadrées. Par exemple, la règle 14, §1 de l'annexe VI interdira l'utilisation au 1^{er} janvier 2020 de tout fuel-oil d'une concentration en SO_x supérieure à 0,50% m/m. Certains combustibles utilisés à l'heure actuelle, comme les fuels lourds ne seront alors plus consommables. Les navires contrevenant seront sanctionnés, jusqu'à leur immobilisation possible. L'utilisation de GNL est une des alternatives à ces combustibles trop polluants, qui permet de respect les exigences de la Convention MARPOL.

Q.3 : Quels sont les atouts et les faiblesses du GNL pour répondre aux exigences environnementales ?

V.C : L'adoption du GNL comme combustible pour les navires permet une réduction, à des degrés différents, des deux types d'émissions. En effet, l'utilisation de GNL réduit drastiquement les émissions polluantes (SO_x , NO_x et particules fines) et réduit significativement les émissions de gaz à effet de serre (de -20% à -30% d'émissions de CO_2). Si le méthane (CH_4), qui est le principal composant du GNL, se caractérise par un potentiel de réchauffement global (PRG) de 23 à 30 fois supérieur au CO_2 (statistiques du GIEC), la réaction de combustion du GNL permet d'échapper à des rejets importants de gaz à effet de serre :



Les rejets sont réalisés en CO₂ (PRG équivalent à 1) et en eau. Au vu des quantités consommées la réduction de 20% à 30% d'émissions de CO₂ calculée en PRG est effective. Il reste toutefois une difficulté qui pourrait annuler cette réduction : l'échappement des imbrûlés dans l'atmosphère lors de la combustion de GNL (en anglais « *methane slip* »), cette fois en CH₄ (PRG équivalent à 23-30). Les émissions en gaz à effet de serre du navire seraient alors équivalentes, ou légèrement inférieures aux taux actuels lors de la combustion de fuels-lourds.

Q.4 : Comment la réglementation encadrant la prévention des émissions de gaz à effet de serre du navire intègre-t-elle les spécificités liées à l'utilisation du GNL comme combustible ?

V.C : L'encadrement des émissions de gaz à effet de serre de l'industrie maritime n'est à ce jour pas contraignante, ou peu contraignante, au contraire de l'encadrement des émissions polluantes. En effet aucun seuil d'émission n'est encore fixé. La Convention MARPOL oblige chaque navire à avoir à son bord un plan de gestion du rendement énergétique (SEEMP) (annexe VI, règle 22) qui peut intégrer son système de gestion de la sécurité (ISM). Le SEEMP est un guide de bonnes pratiques qui vise à réduire l'impact du navire en invitant à un meilleur encadrement de sa consommation d'énergie. Il est établi en tenant compte des directives de l'OMI, détaillées par la résolution MEPC.282(70) de 2016. Le texte invite notamment à utiliser des combustibles nouveaux, pour une réduction des émissions de CO₂ (§5.8). Pour un navire au GNL, l'interprétation des lignes directrices du SEEMP pourrait pas exemple inciter à réduire le « *methane slip* » et ses conséquences environnementales. L'intégration du SEEMP dans le système de gestion de la sécurité fait débat, et interroge sur la portée de ce document. L'OMI travaille actuellement pour renforcer l'encadrement du SEEMP et le rendre plus contraignant.

Au sein de l'Union européenne, un système parallèle est rendu obligatoire sous le nom de MRV (« *Monitoring, Reporting and Verification* »), et vise à relever les données de navigation des navires en vue de la surveillance, de la déclaration et de la vérification de leurs émissions de CO₂.

Propos recueillis par M. Pierre-Antoine ROCHAS,
Juriste (en alternance) dans le Service Contrôle Sécurité des navires
et Réglementation au sein de la Compagnie *Brittany Ferries*

ANNEXE | **2.1 LISTE DES ESSAIS SPÉCIFIQUES
PRESCRITS PAR LE RECUEIL IGF**

Document réalisé par M. Pierre-Antoine ROCHAS,
Juriste (en alternance) dans le Service Contrôle Sécurité
des navires et Réglementation au sein de la
Compagnie *Brittany Ferries*

ANNEXE | **2.2 LISTE DES ÉQUIPEMENTS CERTIFIÉS MED
PRESCRITS PAR LE RECUEIL IGF**

Document réalisé par M. Pierre-Antoine ROCHAS,
Juriste (en alternance) dans le Service Contrôle Sécurité
des navires et Réglementation au sein de la
Compagnie *Brittany Ferries*

ANNEXE | **2.3 LISTE DES TITRES DE SÉCURITÉ PORTANT UNE MENTION
SPECIFIQUE POUR UN NAVIRE AU GNL**

Document réalisé par M. Pierre-Antoine ROCHAS,
Juriste (en alternance) dans le Service Contrôle Sécurité
des navires et Réglementation au sein de la
Compagnie *Brittany Ferries*

2.1 LISTE DES ESSAIS SPÉCIFIQUES PRESCRITS PAR LE RECUEIL IGF

ANNEXE

Document réalisé par M. Pierre-Antoine ROCHAS,
Juriste (en alternance) dans le Service Contrôle Sécurité des navires
et Réglementation au sein de la Compagnie *Brittany Ferries*

Références réglementaires : Recueil IGF, Partie B-1

Date : 19 juin 2019

Légende :

TE : tous les essais du type concerné

TR : essais prescrits pour tous les types de réservoirs

CT : essais prescrits pour les circuits de tuyautages

TA : essais prescrits pour les réservoirs indépendants du type A

TB : essais prescrits pour les réservoirs indépendants du type B

TC : essais prescrits pour les réservoirs indépendants du type C

RT : essais prescrits pour les réservoirs de traitement sous pression

RP : essais prescrits pour les autres réservoirs sous pression

SS : essais prescrits pour le système de stockage du combustible

DR : essais prescrits pour les dispositifs de réchauffage

SECTION 1. GÉNÉRALITÉS RELATIVES AUX ESSAIS PRESCRITS PAR LE RECUEIL IGF

RECUEIL IGF		ESSAIS	EXIGENCES
§16.2		<i>Règles et spécifications générales relatives aux essais</i>	
TE	§16.2.1	Essai de résistance à la traction	La résistance à la traction, la limite d'élasticité et l'allongement doivent être jugés satisfaisants.
TE	§16.2.2	Essai de résilience	Les essais d'agrément des matériaux métalliques doivent comprendre des essais de résilience de Charpy avec entaille en V.
TE	§16.2.3	Essai de pliage	1. L'essai de pliage peut être omis en tant qu'essai d'agrément de matériau mais il est exigé pour les essais de soudure. 2. Les essais de pliage doivent être des essais de pliage transversal, à l'endroit, à l'envers ou sur le côté.

SECTION 2. ESSAIS SPÉCIFIQUES PRESCRITS PAR LE RECUEIL IGF POUR LES RESERVOIRS

RECUEIL IGF		ESSAIS	EXIGENCES
§16.3.3		<i>Essais de procédé de soudage pour réservoirs à combustibles et réservoirs de traitement sous pression</i>	
TR	§16.3.3.1	Essai de procédé de soudage	Cet essai est prescrit pour toute soudure bord à bord.
TR	§16.3.3.4.1	Essai de traction en travers de la soudure	La résistance à la traction ne doit pas être inférieure à la résistance à la traction minimale spécifiée pour les matériaux de base considérés.
TR	§16.3.3.4.2	Essai longitudinal de la soudure	Cet essai est obligatoire lorsqu'il est prescrit par les normes reconnues.
TR	§16.3.3.4.3	Essai de pliage transversal	Cet essai peut s'effectuer, à l'endroit, à l'envers ou sur le côté.
TR	§16.3.3.4.4	Essais de choc	Trois essais sont réalisés sur éprouvette Charpy avec entaille en V.
TR	§16.3.3.4.5	Macrographies, micrographies et contrôles de dureté	Ils peuvent être exigés.

§16.3.5		<i>Essais de soudage en cours de travaux</i>	
TR	§16.3.5.1	Essais de soudage en cours de travaux pour tous les réservoirs à combustible et réservoirs de traitement sous pression	Ces essais sont réalisés en cours de travaux sur environ chaque 50m de joint bord à bord. Les mêmes essais sont prescrits pour barrières secondaires et primaires (possibilité d'en réduire le nombre pour les essais secondaires)
TA et TB	§16.3.5.2	Essais de pliage en cours de travaux pour les réservoirs indépendants des types A et B	Ces essais répondent aux exigences du §16.2.3.
TA et TB	§16.3.5.2	Essais de choc en cours de travaux pour les réservoirs indépendants des types A et B	Ces essais sont réalisés seulement s'ils sont prescrits pour les essais de procédé de soudage.
TC et RT	§16.3.5.3	Essais de pliage en cours de travaux pour les réservoirs indépendants du type C et les réservoirs de traitement sous pression	Ces essais répondent aux exigences du §16.2.3.
TC et RT	§16.3.5.3	Essais de choc en cours de travaux pour les réservoirs indépendants du type C et les réservoirs de traitement sous pression	Ces essais sont réalisés seulement s'ils sont prescrits pour les essais de procédé de soudage.
TC et RT	§16.3.5.3	Essais de traction en cours de travaux pour les réservoirs indépendants du type C et les réservoirs de traitement sous pression	Ces essais sont réalisés en travers de la soudure.

§16.3.6		<i>Essais non destructifs</i>	
TA et TB	§16.3.6.2	Essai non destructif pour les réservoirs indépendants des types A et B	Cet essai est réalisé pour déceler les défauts internes du réservoir sur toute sa longueur.
TA et TB	§16.3.6.2	Examen radiographique pour les réservoirs indépendants des types A et B	Cet examen peut être remplacé par un essai aux ultrasons (voir §16.3.6.1).

RECUEIL IGF		ESSAIS	EXIGENCES
TA et TB	§16.3.6.3	Examen magnétoscopique pour les réservoirs indépendants des types A et B	Cet examen est réalisé sur le reste de la structure (y compris les soudures des raidisseurs et d'autres accessoires et attaches). Il peut être remplacé par un examen par ressuage.
TC	§16.3.6.4.1	Examen radiographique pour les réservoirs indépendants du type C (essai non destructif total)	Cet examen est réalisé sur toutes les soudures bord à bord sur toute la longueur. Cet examen peut être remplacé par un essai aux ultrasons (voir §16.3.6.1).
TC	§16.3.6.4.1	Essai non destructif pour les réservoirs indépendants du type C (essai non destructif total)	Cet essai permet de détecter les fissures à la surface. Sont examinées toutes les soudures sur 10% de la longueur ainsi que les anneaux de renforcement des ouvertures, des piquages, etc... sur toute la longueur.
TC	§16.3.6.4.2	Examen radiographique pour les réservoirs indépendants du type C (essai non destructif partiel)	Cet examen est réalisé sur les soudures bord à bord, sur au moins 10% de la longueur des joints et sur toutes les intersections des joints soudés.
TC	§16.3.6.4.2	Essai non destructif pour les réservoirs indépendants du type C (essai non destructif partiel)	Cet essai est réalisé sur les anneaux de renforcement des ouvertures, des piquages, etc... sur toute la longueur.
TC	§16.3.6.4.2	Essai aux ultrasons pour les réservoirs indépendants du type C (essai non destructif partiel)	Ils sont réalisés selon les prescriptions de l'Administration dans chaque cas.

§16.5.1		<i>Essais et inspections au cours de la construction</i>	
TR	§16.5.1.1	Épreuve de pression pour tous les réservoirs à combustible et réservoirs de traitement sous pression	Une épreuve hydrostatique <i>ou</i> hydropneumatique est réalisée en conformité avec les prescriptions du §16.5.2 (TA), du §16.5.3 (TB), ou du §16.5.4 (TC et RP).
TR	§16.5.1.2	Essai d'étanchéité des réservoirs	Cet essai est réalisé conjointement avec l'épreuve de pression du §16.5.1.1.
SS	§16.5.1.3	Essai d'étanchéité du système de stockage du combustible	Cet essai est réalisé dans les conditions prescrites par le §6.3.3.
SS	§16.5.1.6	Examen du fonctionnement général du système de stockage du combustible (vérification paramètres de conception)	Cet examen permet de vérifier que le système de stockage du combustible satisfait aux paramètres de conception pendant le premier soutage de GNL.
SS	§16.5.1.7	Inspection du système de stockage du combustible (identification des points froids)	Cette inspection permet de déceler les points froids pendant le premier soutage de GNL.
DR	§16.5.1.8	Essais des dispositifs de réchauffage	Ces essais sont réalisés si de tels dispositifs sont installés à bord, et permettent de vérifier que la production et la répartition de la chaleur sont conformes aux prescriptions applicables.
RM	§16.5.5.1.1	Essais des réservoirs à membrane au cours de la conception	Ces essais sont réalisés dans les conditions prescrites par le §6.4.15.4.1.2.

RECUEIL IGF		ESSAIS	EXIGENCES
RM	§16.5.5.1.2	Essais de comportement à la fatigue des membranes	Ces essais sont réalisés sur les matériaux des membranes et des joints collés ou soudés représentatifs.
RM et SS	§16.5.5.2.1	Épreuve hydrostatique des réservoirs et espaces qui peuvent contenir des liquides à bord de navires munis de systèmes de stockage du GNL à membrane	Les tunnels de tuyautage et autres compartiments qui ne contiennent normalement pas de liquide n'ont pas à subir d'épreuve hydrostatique (§16.5.5.2.3).
RM	§16.5.5.2.2	Essai d'étanchéité des structures de cale supportant la membrane	Cet essai est réalisé avant l'installation du système de stockage du GNL.

SECTION 3. ESSAIS SPÉCIFIQUES PRESCRITS PAR LE RECUEIL IGF POUR LES TUYAUTAGES

§16.3.4		<i>Essais de procédé de soudage pour les tuyautages</i>	
CT	§16.3.4	Essais de procédé de soudage	Des essais analogues à ceux prévus en §16.3.3 sont prescrits pour les tuyautages.

§16.6		<i>Essais de soudage</i>	
CT	§16.6.3	Inspection visuelle des soudures	Cette inspection est réalisée après le soudage pour s'assurer qu'il a été exécuté correctement.
CT	§16.6.3.1	Examen des joints bord à bord des circuits de tuyautage	Cet essai peut être substitué d'un essai par ultrasons. Cet essai peut être aménagé en accord avec l'Administration (voir §16.6.3.2 et suivants).

§16.7		<i>Essais des circuits de tuyautage</i>	
CT	§16.7.1.1	Essai d'étanchéité de soupape	Cet essai est réalisé sur une soupape de chaque type et dimension.
CT	§16.7.2.1	Essai de pression des éléments des soufflets	Cet essai est réalisé sous une pression d'au moins 5 fois la pression de calcul.
CT	§16.7.2.2	Essai de pression du compensateur de dilatation	Cet essai est réalisé sur compensateur de dilatation et tous ses accessoires.
CT	§16.7.2.3	Essai cyclique de variations de température du compensateur de dilatation	Cet essai est réalisé sur compensateur de dilatation complet.
CT	§16.7.2.4	Essai de fatigue cyclique du compensateur de dilatation	Cet essai est réalisé sur compensateur de dilatation complet, sans pression.
CT	§16.7.3.2	Essai de résistance des tuyautages à combustible	Cet essai est réalisé, après assemblage, sur tous les tuyautages à combustible avec un fluide approprié.
CT	§16.7.3.3	Essai d'étanchéité des tuyautages à combustible	Cet essai utilise de l'air ou un autre agent approprié.
CT	§16.7.3.4	Essai de pression du tuyau ou de la conduite extérieure des circuits à double paroi	Cet essai doit permettre de démontrer que cet élément peut supporter la pression maximale prévue en cas de rupture du tuyau de gaz.
CT	§16.7.3.5	Essai dans les conditions normales d'exploitation de tous les circuits de tuyautage	Cet essai est réalisé au plus tard lors de la première opération de soudage.

**LISTE DES ÉQUIPEMENTS CERTIFIÉS MED
PRESCRITS PAR LE RECUEIL IGF**

Document réalisé par M. Pierre-Antoine ROCHAS,
Juriste (en alternance) dans le Service Contrôle Sécurité des navires
et Réglementation au sein de la Compagnie *Brittany Ferries*

Références réglementaires : Recueil IGF, Partie A-1, §11

Date : 19 juin 2019

Légende :

PE et NF : Prescriptions d'emport et normes de fonctionnement

[...]: Diffuseurs pour dispositifs fixes d'extinction d'incendie par projection d'eau sous pression destinés aux locaux de machines et aux chambres des pompes à cargaison

(#) : Composants de dispositifs fixes de détection et d'avertissement d'incendie pour postes de commande, locaux de service, compartiments d'habitation, balcons de cabine et salles des machines avec ou sans surveillance humaine

RÉFÉRENCE MED		RÉFÉRENCE IGF	EXIGENCES
PE et NF	MED/3.2 Extincteurs portatifs	§11.6.2	Un extincteur portatif à poudre sèche d'une capacité d'au moins 5 kg doit être placé à proximité du poste de soudage.
PE et NF	MED/3.10 Diffuseurs pour dispositifs fixes d'extinction d'incendie [...]	§11.5	Ces dispositifs sont installés pour les réservoirs de combustibles situés sur un pont découvert.
PE et NF	MED/3.51 a Équipement de contrôle et de signalisation (#)	§11	Ces dispositifs sont installés dans tous les espaces du circuit de combustible gazeux où le risque d'incendie ne peut être exclu.
PE et NF	MED/3.51 b Équipement d'alimentation électrique (#)	§11	
PE et NF	MED/3.51 d Détecteurs ponctuels de fumée (#)	§11	
PE et NF	MED/3.51 e Détecteurs ponctuels de flamme (#)	§11	
PE et NF	MED/3.51 f Avertisseurs d'incendie à commande manuelle (#)	§11	
PE et NF	MED/3.51 g Isolateurs de court-circuit (#)	§11	
PE et NF	MED/3.51 h Dispositifs d'entrée/sortie (#)	§11	
PE et NF	MED/3.51 i Câbles (#)	§11	
PE et NF	MED/3.62 Dispositifs d'extinction à poudre chimique sèche	§11.6.1	

LISTE DES TITRES DE SÉCURITÉ PORTANT UNE MENTION SPECIFIQUE POUR UN NAVIRE AU GNL

Document réalisé par M. Pierre-Antoine ROCHAS,
Juriste (en alternance) dans le Service Contrôle Sécurité des navires
et Réglementation au sein de la Compagnie *Brittany Ferries*

Références réglementaires : Conventions SOLAS et MARPOL, etc...
Date : 16 juillet 2019

CERTIFICAT	AUTORITÉ	RÉF. REG.	MENTION (NAVIRE AU GNL)
Certificat de classification	Société de classification	Arrêté du 23 novembre 1987, article 130.45	Est portée au certificat de classification une mention de service indiquant le type de moteurs utilisés par le navire (<i>dual-fuel</i> ou <i>gasfuel</i>) ainsi que le combustible utilisé (GNL ou GPL).
Permis de navigation	État du pavillon (<i>France uniquement</i>)	Décret n°84-810, article 4	Bien que n'identifiant pas expressément un navire au gaz, ce titre obligatoire, seulement pour les navires battant pavillon français est susceptible de mentionner des conditions particulières d'exploitation. Ces éléments sont susceptibles d'identifier un navire utilisant du gaz.
Certificat de sécurité du navire	État du pavillon	Convention SOLAS, règles I/7 à I/10	Est portée au certificat la mention suivante : « 2.2 que le navire satisfaisait aux prescriptions de la partie G du chapitre II-1 de la Convention en ce qui concerne l'utilisation de en tant que combustible ».
Fiche de construction et d'équipement (supplément au certificat IOPP)	État du pavillon	Convention MARPOL, règle I/9	Sont portées au supplément des mentions descriptives de la tranche des machines et des soutes à combustible. Ces éléments sont susceptibles d'identifier les aspects de l'exploitation du navire liés au gaz.
Fiche de construction et d'équipement (supplément au certificat IAPP)	État du pavillon	Convention MARPOL, règle I/8, §1	Sont portées au supplément des mentions descriptives des moteurs du navire ainsi que de la teneur en NO _x et en SO _x du ou des combustibles utilisés. Ces éléments sont susceptibles d'identifier le type de moteur utilisé (dual-fuel ou simple) et le GNL comme combustible utilisé par le navire.
Fiche de construction, dossier technique et moyen de vérification (supplément au certificat EIAPP)	Société de classification	Code Technique sur les NO _x , §2.2.9	Sont portées au supplément des mentions descriptives des moteurs du navire ainsi que de la teneur en NO _x du ou des combustibles utilisés. Ces éléments sont susceptibles d'identifier le type de moteur utilisé (dual-fuel ou simple) et le GNL comme combustible utilisé par le navire.
Fiche de construction relative au rendement énergétique (supplément au certificat IEE)	État du pavillon	Convention MARPOL, règle I/8, §2	Est portée au supplément une mention descriptive de la propulsion du navire. Cet élément est susceptible d'identifier le type de moteur utilisé (dual-fuel ou simple) et le GNL comme combustible utilisé par le navire.

CERTIFICAT	AUTORITÉ	RÉF. REG.	MENTION (NAVIRE AU GNL)
Certificat d'exemption	État du pavillon	<i>Multiplés</i>	Divers certificats d'exemption peuvent être délivrés par l'Administration de l'État du pavillon à un navire. Ces certificats sont susceptibles de concerner des dispositifs qui utilisent du gaz. Le cas échéant des mentions présentes sur lesdits certificats sont susceptibles d'identifier le type de moteur utilisé (<i>dual-fuel</i> ou <i>gasfuel</i>) et le GNL comme combustible utilisé par le navire.
Permis d'armement et décision d'effectif	État du pavillon	Code des transports, article L.5232-1 ET Convention SOLAS, règle V/14, §2.2	Sont portées à ce titre obligatoire des mentions indicatives des brevets requis pour l'équipage affecté à l'exploitation du navire ainsi que les formations et qualifications sanctionnées par ces brevets. Ces éléments (Convention STCW, règle V/3 ; formation IGF de base ; formation IGF avancée) permettent d'identifier un navire utilisant du gaz comme combustible.

Annexe **3** PLANS ET SCHÉMAS

ANNEXE | **3.1** ZONE DANGEREUSE, IDENTIFIÉE CONFORMÉMENT AUX EXIGENCES DU RECUEIL IGF, À BORD DU *MV HONFLEUR*

Extrait de plan illustré par M. Pierre-Antoine ROCHAS, Juriste (en alternance) dans le Service Contrôle Sécurité des navires et Réglementation au sein de la Compagnie *Brittany Ferries*

ANNEXE | **3.2** VISITES RÉGLEMENTAIRES, DÉLIVRANCE ET RENOUVELLEMENT DES CERTIFICATS DU *MV HONFLEUR*

Schéma réalisé par M. Pierre-Antoine ROCHAS, Juriste (en alternance) dans le Service Contrôle Sécurité des navires et Réglementation au sein de la Compagnie *Brittany Ferries*

ANNEXE | **3.3** OPTIONS DE SOUTAGE DU GNL POUR LES NAVIRES DE LA COMPAGNIE *BRITTANY FERRIES*

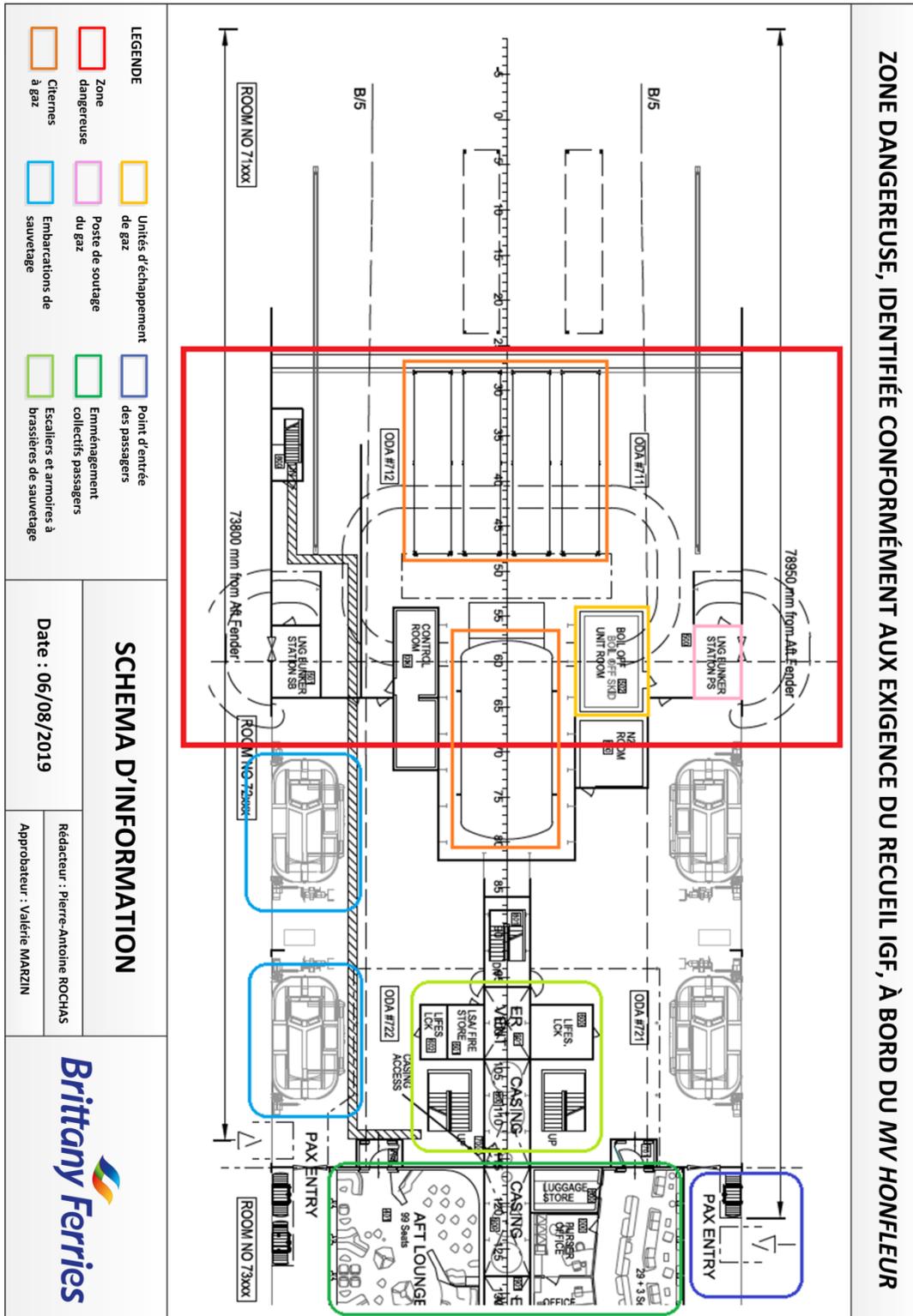
Schéma réalisé par M. Pierre-Antoine ROCHAS, Juriste (en alternance) dans le Service Contrôle Sécurité des navires et Réglementation au sein de la Compagnie *Brittany Ferries*

ANNEXE 3.1

ZONE DANGEREUSE, IDENTIFIÉE CONFORMÉMENT AUX EXIGENCES DU RECUEIL IGF, À BORD DU MV HONFLEUR

Extrait de plan illustré par M. Pierre-Antoine ROCHAS, Juriste (en alternance) dans le Service Contrôle Sécurité des navires et Réglementation au sein de la Compagnie *Brittany Ferries*

Document de référence : *General Arrangement* du MV Honfleur
Date : 6 août 2019

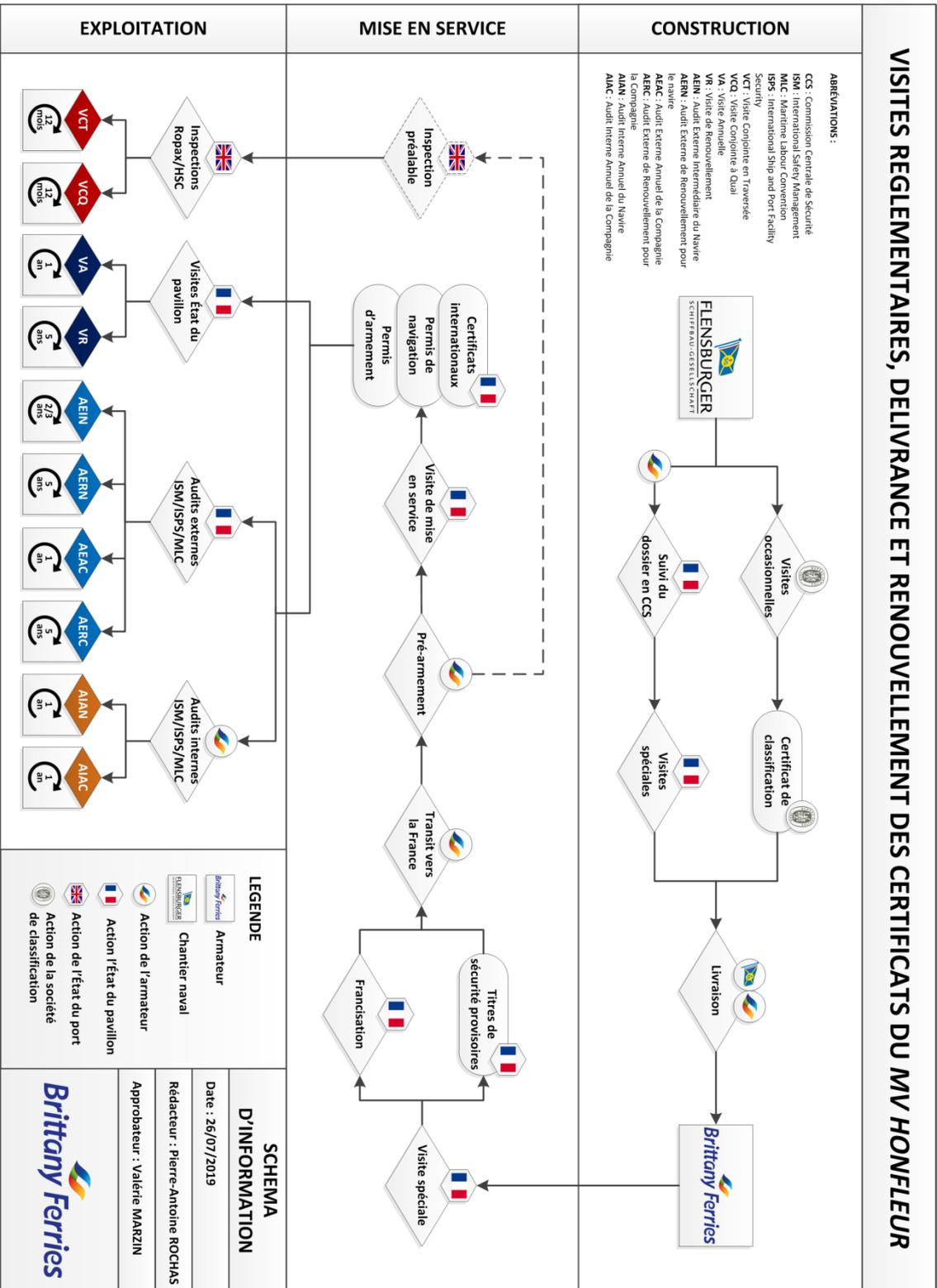


ANNEXE 3.2

VISITES RÉGLEMENTAIRES, DÉLIVRANCE ET RENOUELEMENT DES CERTIFICATS DU MV HONFLEUR

Schéma réalisé par M. Pierre-Antoine ROCHAS, Juriste (en alternance) dans le Service Contrôle Sécurité des navires et Réglementation au sein de la Compagnie *Brittany Ferries*

Le 26 juillet 2019, à Roscoff

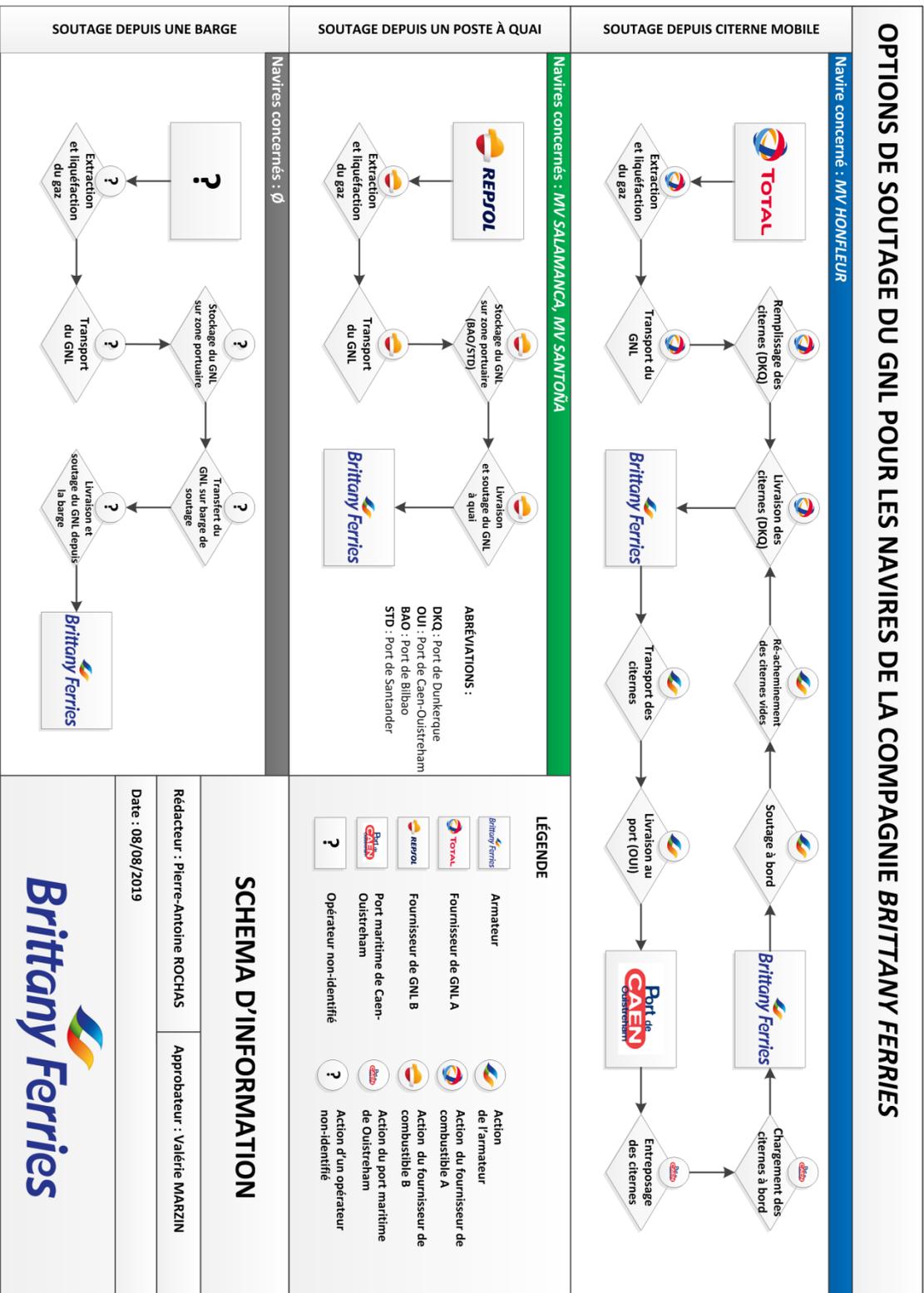


VISITES RÉGLEMENTAIRES, DÉLIVRANCE ET RENOUELEMENT DES CERTIFICATS DU MV HONFLEUR

OPTIONS DE SOUTAGE DU GNL POUR LES NAVIRES DE LA COMPAGNIE BRITTANY FERRIES

Schéma réalisé par M. Pierre-Antoine ROCHAS, Juriste (en alternance) dans le Service Contrôle Sécurité des navires et Réglementation au sein de la Compagnie *Brittany Ferries*

Le 8 août 2019, à Roscoff



I NDEX

Les références indiquées correspondent aux numéros des pages

A

Acteurs de la sécurité

- Complémentarité des rôles 10, 48, 53, 117, 118
- États.....10, 18, 19, 53, 86, 89, 97
- Industrie maritime.10, 19, 42, 48, 65, 93, 103, 122
- Organisations internationales . 10, 19, 29, 65, 101, 112, 114
- Union européenne 10, 50, 96, 97

Analyse des risques 30, 76, 99, 104

Arrêt technique du navire 112

C

Certificats du navire au GNL..... 57, 87

- Absence de certificat spécifique.....57
- Certificat de gestion de la sécurité87
- Certificat international de sécurité.....57
- Document de conformité88
- Efficacité conditionnée58
- Permis d'armement59
- Permis de navigation59
- Renouvellement89
- Visas.....89

Chantier naval 42, 112, 114

Code ISM 7, 10, 65, 66, 71, 79, 101

- Articulation avec le Recueil IGF 72
- Objectifs de sécurité.....80

Code ISPS..... 111

Combustibles à faible point d'éclair 16, 30, 120

- Biocarburants120
- GNL2
- Hydrogène120

Commission Centrale de Sécurité..... 44, 45

Conception du navire au GNL..... 15

Construction du navire au GNL..... 13, 41

Convention de Hong Kong..... 114

Convention MARPOL 6, 119

- Plafonnement des émissions polluantes 6, 119
- Pollution par les hydrocarbures 34, 80

Convention SOLAS7, 21, 30

- Articulation avec le Recueil IGF 20
- Contenu IGF 29
- Interdiction des combustibles à faible point

d'éclair..... 16

Convention STCW 66, 69, 70, 106

- Articulation avec le Recueil IGF 66

Conversion du navire au GNL 21, 45

Culture de la sécurité 84, 125

D

Directive MED..... 50, 95

E

EEDI 119

Élément humain de la sécurité 65, 101

Essais à la mer du navire au GNL 47

État du pavillon..... 53, 89

Exploitation du navire au GNL..... 63

F

Formation de l'équipage du navire au GNL 66, 106

- Brevets..... 69
- Équivalences de formation IGF/IGC..... 70
- Formation avancée 69
- Formation de base..... 69
- Temps de service approuvé..... 69

G	
Gaz naturel liquéfié (GNL).....	2
- Caractéristiques.....	2
- Dangerosité	2
Gestion de la sécurité	66, 79, 101
- Audits	86
- Correction des défauts.....	77
- Définition des procédures	73
- Définition des responsabilités	81
- Définition des ressources	73
- Gestion du personnel de bord	71
- Gestion opérationnelle de la sécurité	66
- Gestion structurelle de la sécurité.....	79
- Maintenance du navire au GNL	73, 112
- Personne désignée	83
- Politique de la compagnie	80
- Système de gestion de la sécurité	79
I	
IACS.....	49
ISO.....	60, 97, 106
ITF	66
L	
Lien terre-mer	83, 109, 117
Lieux de refuge	109
Livraison du navire au GNL	44, 53
M	
Marchandises dangereuses.....	75
Mise en service du navire au GNL	53
N	
Navire à grande vitesse au GNL.....	35, 57
Navire à passagers au GNL.....	36
Navire au GNL	
- Conception	31
- Construction	31
- Définition.....	3
- Équipement	31, 50, 95
- Historique	4
Navire au GNL effectuant une navigation polaire ...	34
Navire de croisière au GNL.....	37
Navire de pêche au GNL.....	29, 69
Navire roulier à passagers au GNL.....	37, 57
- Gestion du personnel de bord	71
- Inspection préalable par l'État du port.....	57
- Marchandises dangereuses	75
- Soutage.....	107
Normes privées.....	60, 67, 103
Norvège	4, 18, 84
- Culture de la sécurité	71, 84
- Initiative de la réglementation internationale....	18
- Réglementation applicable aux navires au GNL .	18
O	
OIT.....	112, 114
OMI	1, 7, 10, 19, 29, 66, 72, 101
P	
Pile à combustible.....	120
R	
Recueil IGC	17, 25, 103
- Articulation avec le Recueil IGF	25
- Contenu	17
Recueil IGF.....	7
- Adoption.....	20
- Champ d'application.....	21, 101
- Champ d'application matériel	24
- Champ d'application spatial	21
- Champ d'application temporel	21
- Clause d'antériorité	21
- Contenu	30
- Directives intérimaires	19
- Entrée en vigueur	21
- Interprétation	33, 49
- Navires exclus.....	21, 25
- Notes de bas de page	33, 103
- Procédure d'acceptation tacite	22

- Valeur obligatoire	22	- Infrastructure de soutage	97
Recyclage du navire	114	- Installations de soutage	97
Réglementation de sécurité	7, 15, 29, 66	- Postes à quai	97
Régulation	60, 67, 103	- Prévention des accidents	99
S			
Safe Return to Port (SRTP)	39, 109	- Procédures	104
Sécurité du navire au GNL		- Réglementation	94
- Contexte économique	8	- RPM	97
- Définition	3	- Scénarios de soutage	93, 104, 107
- Dimension politique	3	- Soutage à quai	93
- Dimension pratique	3	- Soutage depuis une barge	93
- Dimension réglementaire	3	Sûreté	
- Durabilité	10	- Sûreté du navire au GNL	111
- Effectivité	10	- Sûreté portuaire	111
- Enjeux	9	T	
Sécurité portuaire	93	Transport de gaz par mer	4, 17
SEEMP	119	U	
SEVESO	99	Urgence	
Sociétés de classification	48, 103	- Gestion des situations d'urgence	77
- Classification du navire au GNL	50	- Préparation aux situations d'urgence	77
Soutage de GNL	2, 93	V	
- Citernes mobiles	75, 93, 107	Visites de contrôle	
- Définition	93	- Visite de mise en service/Visite initiale	54
- Définition des responsabilités	81	- Visite de renouvellement	89
- Équipements de soutage	95, 96	- Visite périodique	89
- Exigences opérationnelles	101	- Visite spéciale	44, 45, 53
- Exigences techniques	95		
- Formation de l'équipage	106		
- Formation du personnel portuaire	106		

T ABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS	III
SOMMAIRE	V
TABLE DES ABRÉVIATIONS ET SIGLES	VII
INTRODUCTION.....	1
§ I. Définition de la sécurité du navire utilisant le GNL comme combustible	2
§ II. Le contexte de l'adoption du GNL comme combustible pour les navires	4
§ III. Les enjeux de la sécurité du navire utilisant le GNL comme combustible	9
PARTIE 1 – LA SUPERVISION OPPORTUNE DE LA CONSTRUCTION DU NAVIRE AU GNL PAR L'ARMATEUR	13
Titre 1 – L'appropriation par l'armateur des normes de conception du navire au GNL	15
Chapitre 1 – La détermination de la réglementation applicable à la conception du navire au GNL	15
Section 1. L'historique de la réglementation de sécurité des navires au GNL	15
§ I. Les origines contextuelles de la réglementation de sécurité des navires au GNL.....	16
§ II. La réglementation internationale de sécurité des navires au GNL : le Recueil IGF	19
Section 2. Le champ d'application imparfait de la réglementation IGF	21
§ I. Une réglementation au champ d'application spatio-temporel englobant.....	21
§ II. Une réglementation au champ d'application matériel inégal.....	24
Chapitre 2 – L'articulation des règles applicables à la conception du navire au GNL	29
Section 1. L'uniformité des règles communes aux navires de commerce au GNL	30
§ I. L'exhaustivité relative des règles générales applicables	30
§ II. Le défaut de règles applicables aux navires d'un type particulier	34
Section 2. L'absence de règles spécifiques aux navires à passagers au GNL.....	36
§ I. Des enjeux de sécurité particuliers pour les navires à passagers au GNL	37
§ II. Des exigences implicites de sécurité pour les navires à passagers au GNL.....	38
Titre 2 – La participation centrale de l'armateur au contrôle de la construction du navire au GNL.....	41
Chapitre 1 – L'implication spécifique de l'armateur dans le suivi du chantier du navire au GNL	41
Section 1. L'armateur acteur du suivi du chantier	41
§ I. Les relations de l'armateur avec le chantier de construction du navire au GNL.....	42
§ II. Les relations de l'armateur du navire au GNL avec l'Administration	44

Section 2. L’armateur interlocuteur de la société de classification	47
§ I. Les relations entre l’armateur du navire au GNL et la société de classification	48
§ II. Contrôle technique et spécificité gaz	50
Chapitre 2 – L’intervention contrôlée de l’armateur lors de la mise en service du navire au GNL.....	53
Section 1. Les visites de contrôle à la mise en service du navire au GNL	53
§ I. Les visites de contrôle du navire au GNL par l’État du pavillon	53
§ II. La visite de contrôle du navire au GNL par l’État du port	55
Section 2. La délivrance des titres de sécurité du navire au GNL.....	57
§ I. Un moyen d’encadrement de la sécurité en amont de l’exploitation.....	57
§ II. Un moyen d’encadrement complémentaire d’autres outils	59
PARTIE 2 – L’ADAPTATION NÉCESSAIRE DES PRATIQUES D’EXPLOITATION DE L’ARMATEUR À LA SPÉCIFICITÉ GAZ	63
Titre 1 – La confirmation de l’armateur comme acteur essentiel de la sécurité du navire	65
Chapitre 1 – La gestion opérationnelle de la sécurité du navire au GNL par l’armateur	66
Section 1. L’exigence d’une formation adaptée de l’équipage du navire au GNL	66
§ I. L’interdépendance des normes de formation de l’équipage du navire au GNL.....	66
§ II. L’effectivité des règles de formation de l’équipage du navire au GNL.....	69
Section 2. La sécurité du travail à bord du navire au GNL.....	72
§ I. L’exploitation ordinaire du navire au GNL	73
§ II. Exploitation du navire au GNL et situations d’urgence	76
Chapitre 2 – La gestion structurelle de la sécurité par l’armateur du navire au GNL	79
Section 1. Une spécificité gaz intégrée au système de gestion de la sécurité.....	79
§ I. Politique et responsabilité de la compagnie adaptées à la spécificité gaz	80
§ II. Une conception du lien terre-mer renforcée par la spécificité gaz.....	83
Section 2. Des pratiques d’exploitation contrôlées par l’Administration.....	86
§ I. La vérification et la certification de la gestion de la sécurité par l’administration	86
§ II. Le suivi dans la durée de la sécurité du navire au GNL par l’Administration	89
Titre 2 – L’avènement de l’armateur comme acteur de la sécurité portuaire	93
Chapitre 1 – Le rôle étendu de l’armateur pour assurer la sécurité du soutage de GNL	93
Section 1. L’appropriation du cadre technique des opérations de soutage	95
§ I. Des exigences sectorielles relatives aux équipements de soutage	95
§ II. Des exigences harmonisées relatives aux installations portuaires de soutage	97

Section 2. L'appropriation des règles encadrant les procédures de soutage.....	100
§ I. L'absence de support opérationnel international harmonisé et obligatoire	101
§ II. L'adaptation de l'armateur aux exigences opérationnelles inégales de l'UE	104
Chapitre 2 – L'adaptation du rôle de l'armateur au sein de l'interface terre-mer.....	109
Section 1. L'essor d'une conception plus englobante de la sécurité.....	109
§ I. Une appropriation élargie des enjeux portuaires de sécurité du navire au GNL	109
§ II. Une extension de la sécurité hors exploitation du navire au GNL	112
Section 2. L'essor d'une conception plus innovante de la sécurité.....	117
§ I. Une condition au déploiement du GNL-combustible marin à grande échelle	117
§ II. Une condition à une transition ultérieure vers d'autres technologies.....	119
CONCLUSION.....	125
BIBLIOGRAPHIE.....	127
ANNEXES.....	137
Annexe 1 – Entretiens	139
Annexe 1.1 – L'élaboration du recueil IGF, avec M. Damien CHEVALLIER.....	140
Annexe 1.2 – La mise en service du navire au GNL, avec Mme Valérie MARZIN	142
Annexe 1.3 – Le certificat de classification du navire utilisant du gaz, avec M. Daniel EDET.....	144
Annexe 1.4 – GNL, pollutions atmosphériques et émissions de GES, avec M. Vincent COQUEN	145
Annexe 2 – Tableaux	147
Annexe 2.1 – Liste des essais spécifiques prescrits par le recueil IGF.....	148
Annexe 2.2 – Liste des équipements certifiés MED prescrits par le Recueil IGF.....	152
Annexe 2.3 – Liste des titres de sécurité portant une mention spécifique pour un navire au GNL.....	153
Annexe 3 – Plans et schémas.....	155
Annexe 3.1 – Zone dangereuse, identifiée d'après le Recueil IGF, à bord du <i>MV Honfleur</i>	156
Annexe 3.2 – Visites réglementaires, délivrance et renouvellement des certificats du <i>MV Honfleur</i> .	157
Annexe 3.3 – Options de soutage du GNL pour les navires de la compagnie <i>Brittany Ferries</i>	158
INDEX.....	159
TABLE DES MATIÈRES	163

RÉSUMÉ

La sécurité du navire utilisant le gaz naturel liquéfié (GNL) se caractérise en l'état où celui-ci est placé hors des dangers inhérents au conditionnement, au transport, au stockage, au soutage et à l'utilisation de ce combustible à des fins de propulsion. Elle est rendue essentielle au déploiement à grande échelle de ce carburant alternatif pour l'industrie maritime, dans le contexte du réchauffement climatique et de la réduction des émissions polluantes. Pour déterminer, le contenu, la portée et les objectifs de la sécurité du navire utilisant le GNL, un outil international contraignant a été adopté par l'Organisation maritime internationale (OMI) : le Recueil IGF.

Le présent mémoire entend proposer une analyse détaillée de la réglementation applicable aux différents stades du cycle de vie d'un navire utilisant du GNL. En particulier, il s'attachera à confronter les spécificités de la construction et de l'exploitation d'un tel navire à des exigences inégalement exhaustives et variablement mises en œuvre. Également, cette étude invitera le lecteur à une réflexion approfondie sur les actions de l'armateur en matière de sécurité des navires, à l'aune de l'adoption d'une nouvelle technologie navale. Enfin, elle démontrera la complémentarité des rôles de l'ensemble des acteurs intéressés par le déploiement sûr du GNL comme combustible marin.

Mots clés. – Sécurité du navire ; Gaz naturel liquéfié ; Réglementation maritime.

SUMMARY

The safety of the ship using liquefied natural gas (LNG) is characterized in the condition that it is placed out of the dangers inherent in the conditioning, transport, storage, bunkering and use of that fuel for propulsion. It is essential for the large-scale deployment of this alternative fuel for the maritime industry, in the context of global warming and the reduction of polluting emissions. To determine the content, scope and objectives of ship safety using LNG, a binding international tool has been adopted by the International Maritime Organization (IMO) : the IGF Code.

This thesis intends to propose a detailed analysis of the regulations applicable to the different stages of the life cycle of a ship using LNG. In particular, it will endeavor to confront the specificities of the construction and operation of such a vessel with requirements that are unevenly comprehensive and variably implemented.

Also, this study will invite the reader to a thorough reflection on the actions of the shipowner in matters of ship safety, in the light of the adoption of a new naval technology. Finally, it will demonstrate the complementary roles of all stakeholders interested in the safe deployment of LNG as marine fuel.

Keywords. – Ship safety ; Natural liquefied gas ; Maritime regulations.

