



Ecole Supérieure de Navigation

HOGERE ZEEVAARTSCHOOL ANTWERPEN

CADRE JURIDIQUE CONCERNANT LES
NAVIRES MARCHANDS SANS PROPULSION
MÉCANIQUE

ENORA DROUET

Mémoire présenté pour l'obtention
du titre de
Master en Sciences Nautiques

Promoteur : Gwendoline Gonsaeles
Eduard Somers
Année académique : 2021 – 2022

Avant-propos

Ce mémoire a pour objectif de déterminer si le cadre juridique actuel, comme régi par la Convention de Montego Bay et par les règlements internationaux généralement acceptés, suffit pour permettre l'exploitation d'un navire de commerce sans propulsion mécanique. En effet, en réaction aux initiatives concernant la limitation des émissions de carbone et la limitation de l'empreinte écologique des navires de nouveaux modes de propulsion émergent. Ce mémoire porte sur le cadre législatif les encadrant.

Le cadre de ce mémoire se limite aux navires de transports impliqués dans des voyages internationaux. Certaines législations nationales sont toutefois abordées afin de comparer différentes positions légales.

Résumé

Le propos de ce mémoire est de définir si au regard des conventions internationales un navire sans propulsion mécanique peut commercer librement.

Les navires sans propulsion mécanique ont été définis comme des navires n'ayant pas une machine thermique comme principal moyen de propulsion. Le champ d'application n'englobe que les navires de charge impliqués dans des voyages internationaux.

Ce texte se base d'abord sur la Convention Internationale sur le droit de la Mer de Montego Bay. Les autres conventions abordées sont des GAIRS, des Règlements Internationaux Généralement Acceptés.

Le constat est que ces réglementations n'empêchent pas ces navires de commercer mais laisse à la charge des Etats pavillons le soin de définir des réglementations locales pour régir leurs navigabilités.

Ce sont ensuite les législations de l'Union Européenne, de la Belgique, de la France, du Panama et du Vanuatu qui sont décryptées. Certains de ces pays autorisent les navires sans propulsion mécanique, inférieur à 500 tonneaux de jauge brute, de faire du transport international.

Enfin ce sont les normes concernant les propulsions véliques des sociétés de classification ABS, BV, DNV et LR qui sont décrites. Elles permettent la certification des navires à condition d'avoir une machine auxiliaire.

Abstract

The purpose of this thesis is to define whether, in accordance with international conventions, a ship without mechanical propulsion can trade freely.

Non-mechanically propelled ships have been defined as ships that do not have a thermal engine as their main means of propulsion. The scope of application covers only cargo ships involved in international voyages.

This text is based primarily on the International Convention on the Law of the Sea of Montego Bay. The other conventions discussed are the GAIRS, Generally Accepted International Rules and Regulations.

The conclusion is that these regulations do not prevent these ships from trading but leave it to the flag States to define local regulations to govern their navigability.

The legislation of the European Union, Belgium, France, Panama and Vanuatu is then described. Some of these countries allow vessels without mechanical propulsion under 500 gross tonnage to engage in international transport.

Finally, the standards concerning wind assisted propulsion systems of the classification societies ABS, BV, DNV and LR are described. They allow the certification of these ships on condition that they have an auxiliary engine.

Table des matières

Liste des tableaux	ix
Liste des abréviations	xi
1 Introduction	1
2 Champ d'application	3
2.1 Délimitation	3
2.2 Définition de sans propulsion mécanique	4
3 Cadre Général	7
3.1 Le rôle des Etats	7
3.1.1 Le rôle des Etats côtiers	8
3.1.2 Le rôle des Etats Pavillons	10
3.2 Le contrôle par l'Etat du Port	11
4 Règlements Internationaux Généralement Acceptés	13
4.1 Règlement international pour prévenir les abordages en mer	14
4.2 Convention internationale sur les lignes de charge	16
4.3 Convention sur le jaugeage des navires	18
4.4 Convention internationale sur les normes de formation des gens de mer, de délivrance des brevets et de veille	19
4.5 Convention du travail maritime	22
4.6 Convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer . .	24
4.6.1 Dispositions générales	24
4.6.2 Chapitres soumis aux exemptions	26
4.6.3 Chapitres non soumis aux exemptions	39
4.7 Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires	45
5 Cadre législatif national et supranational	51
5.1 Union Européenne	52

5.2	Belgique	56
5.2.1	La Belgique comme Etat pavillon	56
5.2.2	La Belgique comme Etat du port	59
5.3	France	60
5.4	Panama	62
5.4.1	Panama Etat pavillon	62
5.4.2	Canal de Panama	67
5.5	Vanuatu	68
6	Sociétés de Classification	73
6.1	American Bureau of Shipping	73
6.2	Bureau Véritas	79
6.3	Det Norske Veritas	83
6.4	Lloyd's Registers	85
7	Conclusion	87

Liste des tableaux

Tableau 1	Règles du Chapitre II-1 du SOLAS applicables à tous les navires . .	28
Tableau 2	Règles du Chapitre II-1 du SOLAS applicables à tous les navires . .	29
Tableau 3	Règles du Chapitre II-1 du SOLAS soumises à des exemptions par l'Administration	30
Tableau 4	Obligations minimales selon le Chapitre II-2 du SOLAS	33
Tableau 5	Obligations minimales en fonction du tonnage selon le Chapitre III du SOLAS	35
Tableau 6	Obligations minimales pour tous selon le Chapitre III du SOLAS .	35
Tableau 7	Obligations minimales pour tous selon le Chapitre III du SOLAS .	36
Tableau 8	Obligations minimales en fonction de la zone selon le Chapitre IV du SOLAS	38
Tableau 9	Règles du Chapitre V de SOLAS inapplicables aux navires sans pro- pulsion mécanique	40
Tableau 10	Impact maritime des membres de l'Union Européenne	52
Tableau 11	Recommandations applicables aux navires sans propulsion méca- nique selon le CCSS	66
Tableau 12	Liste de l'équipement obligatoire à bord d'un navire vanuatuan . .	71

Liste des abréviations

ABS	American Bureau of Shipping
BV	Bureau Véritas
CCSS	<i>Caribbean Cargo Ships Safety Code</i>
CNUCED	Conférence des Nations Unies sur le Commerce et le Développement
COLREG	<i>Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea</i> Règlement International pour la Prévention des Abordages en mer
DNV	Det Norske Veritas
EEDI	Indice Nominale de Rendement Energétique Obtenu
EEDI	Indice Nominale de Rendement Energétique Obtenu
EEXI	Indice de Rendement Energétique des navires existants
GAIRS	<i>Generally Accepted International Rules and Standards</i> Règlements Internationaux Généralement Acceptés
GMDSS	<i>Global Maritime Distress and Safety System</i>
ILO	<i>International Labour Organisation</i>
IMO	<i>International Maritime Organisation</i>
LL	<i>International Convention on Load Line</i>

	Convention Internationale sur les lignes de charge
LR	Lloyd's Registers
LSA	<i>Life-Saving Appliance</i>
MARPOL	<i>International Convention for the Prevention of Pollution from ships</i>
	Convention Internationale pour la prévention de la Pollution par les navires
MLC	<i>Maritime Labour Convention</i>
	Convention du travail maritime
MoU	<i>Memorandum of Understanding</i>
OIT	Organisation Internationale du Travail
OMI	Organisation Maritime Internationale
SMDSM	Système Mondial de Détresse et de Sécurité en Mer
SOLAS	<i>International Convention on the Safety of Life At Sea</i>
	Convention Internationale sur la Prévention de la Sauvegarde de la Vie Humaine en Mer
SPS	<i>IMO Code of Safety for Special Purpose Ships</i>
	Code de l'OMI sur la Sécurité des Navires Spécialisés
STCW	<i>International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers</i>
	Convention Internationale sur les normes de formation des gens de mer, de délivrance des brevets et de veille
tjb	Tonneaux de jauge brute
TMC	<i>International Convention on Tonnage Measurement</i>
	Convention sur le jaugeage des navires

tpl	Tonnes de port en lourd
UNCLOS	<i>United Nation Convention on the law of the sea</i> Convention Internationale sur le droit de la Mer
UNCTAD	<i>United Nation Conference on Trade and Development</i>

Chapitre 1

Introduction

“La navigation à voile est pratiquée depuis plus de 7000 ans” selon le livre blanc de l’association windship [1]. Aujourd’hui elle reste cantonnée majoritairement au secteur de la plaisance. Néanmoins des projets de navires de commerce propulsés par la force du vent émergent dans plusieurs pays.

Une des raisons pour lesquelles les compagnies se tournent vers des systèmes de propulsions alternatives est liée à la réduction des émissions de carbone. Cette volonté de changement est portée par l’Organisation Maritime Internationale. Ainsi en 2020 la mise en place d’une limite contraignante sur les émissions de soufre a contraint les armateurs à reconsidérer leur utilisation du fioul lourd afin de satisfaire à ces nouvelles normes. Certains ont adopté des systèmes de filtration. Ces méthodes ont toutefois un surcoût évident.

L’augmentation du prix du pétrole et la raréfaction de la ressource sont également un moteur pour tenter de réduire la consommation. Collectivement le transport maritime consommerait 235 millions¹ de tonnes annuelles de carburants fossiles.

En 2021 c’était 99 800 navires de plus de 100 tonneaux de jauge brute qui étaient en service dans le monde selon la revue de l’UNCTAD² [2]. Parmi ceux-ci on pouvait compter 19 406 navires de charge classique. Et ce sont autour de 45 000 navires inférieurs à 1 000 tonneaux de jauge brute qui naviguent actuellement. Ceux-ci ont débarqué quelques 10

1. Tourret P. Les émissions du transport maritime : Question économiques et technologiques. Note de synthèse n°204 ISEMAR novembre 2018

2. 99 800 navires selon l’Unctad en 2021. Dont 11 400 Pétroliers, 12 325 Vraquiers, 19 406 navires de charges classique, 5 434 porte-conteneurs, 51 235 autres navires basé sur Estimations de CNUCED sur la base de données provenant de Clarkson Research Services. Les statistiques couvrent les navires commerciaux naviguant en mer dont la taille minimale est de 100 tonnes de jauge brute, en excluant les navires employés sur les voies navigables dans les terres, les navires de pêche, les navires militaires, les yachts, et les plateformes offshore fixes ou mobiles (à l’exception des navires de production, de stockage et de déchargement)

631 millions³ [3] de tonnes de marchandises en 2020.

L'intérêt de la propulsion vélique est également de permettre à l'industrie maritime de pouvoir atteindre les objectifs de l'OMI sur la réduction des émissions de carbone d'ici à 2050 et de maintenir une augmentation de la température à seulement 1,5°C au dessus des températures de l'ère pré-industrielle en accord avec les accords de Paris. Des indicateurs de prise de conscience de l'industrie et des pouvoirs se font sentir comme l'organisation du wind propulsion forum lors de l'événement One Ocean Summit à Brest du 9 au 11 février 2022 [4].

Le but de ce mémoire est de définir s'il existe un cadre législatif sur l'exploitation d'un navire à propulsion non-mécanique dans le cadre d'un commerce international.

Pour répondre à cette question l'angle choisi est d'aborder les conventions selon un ordre hiérarchique pyramidal. Ainsi la première convention abordée est la Convention Internationale sur le droit de la Mer de Montego Bay (UNCLOS). L'enjeu est de comprendre si ce mode de propulsion est un frein pour l'exploitation des navires. Le mode de recherche est de comprendre si ces conventions s'appliquent à ce type de navire et si elles permettent que ce type de propulsion soit compatible avec le transport de marchandises.

Les Règlements Internationaux Généralement Acceptés ou GAIRS pour *Generally Accepted International Rules and Standards* sont des Conventions Internationales signées par plus de 98 % de la flotte internationale. Six conventions de l'Organisation Maritime Internationale ont été retenues. Une dernière convention peut également être considérée comme une GAIRS à savoir la Convention du travail maritime (MLC) de l'Organisation Internationale du Travail pour sa portée internationale malgré une nombre de ratifications en tonnage légèrement plus faible : 96 % au lieu de 98 %.

La deuxième partie porte sur l'analyse de différentes législations nationales ou supranationales. La méthode de recherche reste similaire à savoir une analyse de la législation afin de déterminer si les navires sans propulsion mécanique peuvent être acteurs du transport international. Afin de respecter l'analyse pyramidale c'est d'abord la législation européenne qui sera traitée puis différent Etats exemple. Dans l'ordre, c'est les législations de la Belgique, de la France, du Panama et du Vanuatu qui seront décrites. Enfin la troisième partie porte sur l'analyse des outils actuellement disponibles auprès de sociétés de classifications afin d'homologuer et de s'assurer de la sécurité de ce type de navire.

3. 2020 en millions de tonnes Pétrole brut embarqué 1 716, Autres échanges pétroliers et gaziers embarqués 1 202, vrac sec embarqué 7 730, total des marchandises embarquées 10 648, pétrole brut débarqué 1864, autres tankers 1 222, vrac sec débarqué 7 545, total marchandises débarquée 10 631

Chapitre 2

Champ d'application

2.1 Délimitation

Le propos de ce mémoire n'est pas de faire une étude sur les techniques alternatives de propulsion. Il n'est pas question non plus de juger de la pertinence ou de la faisabilité de l'exploitation commerciale de navires à propulsion non-mécanique.

La recherche porte sur la présence d'un cadre législatif encadrant cette éventualité.

Afin de restreindre le champ de recherche une délimitation de l'applicabilité est nécessaire. Tout d'abord le propos est destiné aux navires de commerce impliqués dans le transport international. Ainsi certains navires sont exclus car ils ne répondent pas à ces critères.

Concernant la zone d'exploitation, la limite est pour des voyages internationaux. Les navires qui effectuent à titre exceptionnel un voyage international ne seront pas traités dans ce mémoire. Les navires destinés au cabotage dans les eaux territoriales d'un seul Etat seront exclus. Pour des raisons de généralisation, les navigations dans les zones polaires qui sont soumises au code polaire seront exclues.

Les navires de commerce comme traités dans ce texte représentent des navires de charge qui sont tous les navires ne transportant pas de passagers. Un navire à passagers est un navire ayant plus de 12 passagers à bord selon la règle 2 du chapitre I du SOLAS [5]. Un passager est toute personne qui n'occupe pas une fonction ou un poste rémunéré à bord. Pour exclure du propos de ce mémoire les plateformes pétrolières et autres navires ou barges flottantes, le propos sera basé sur le transport de marchandises et non son exploitation. Les navires transportant des cargaisons particulières tel que les navires citernes ne seront pas abordés.

2.2 Définition de sans propulsion mécanique

La définition du terme **sans propulsion mécanique** est particulièrement cruciale pour la recherche entreprise dans ce mémoire. L'enjeu majeur de cette définition est essentiel quant à l'application des différentes conventions internationales telles que la Convention Internationale sur la Prévention de la Sauvegarde de la Vie Humaine en Mer (SOLAS) ou la Convention Internationale pour la prévention de la Pollution par les navires (MARPOL).

En effet la Convention SOLAS n'est expressément pas applicable, sauf certains chapitres spécifiquement stipulés, aux navires sans propulsion mécanique. Ceux-ci seront détaillés dans le chapitre dédié. Néanmoins aucune définition n'est précisément donnée dans les conventions internationales. Afin de définir ce terme, trois pistes de recherche ont été suivies.

Premièrement la définition suivrait la position de la règle 31 du chapitre V du SOLAS[5] qui considère qu'un navire à propulsion mécanique est nécessairement pourvu d'une hélice. Ainsi un navire sans propulsion mécanique serait un navire dépourvu d'hélice. Ce qui est un peu réducteur pour le cadre de cette recherche.

L'autre axe envisagé est l'opposition au navire à propulsion mécanique, ainsi un navire qui n'est pas à propulsion mécanique est stricto sensu un navire sans propulsion mécanique. Cette catégorie est définie selon le Règlement International pour la Prévention des Abordages en mer [6] (COLREG), règle 3 (b). L'expression «navire à propulsion mécanique» désigne tout navire mû par une machine.

A cette catégorie sont opposés les navires en train de pêcher, les navires de pilotage, les voiliers. Toutefois des navires en train de pêcher ne sont pas forcément des navires sans propulsion mécanique. De plus, cette définition implique une propulsion par une machine. Implication de la définition de machine, implique-t-elle une machine thermique, mécanique ?

Si on retient le terme de machine thermique on exclut des navires à propulsion mécanique ceux propulsés par des moteurs électrique ou l'énergie électrique est éolienne ou solaire.

Enfin la Directive Européenne 2017/2108[7], traitant des règles relatives aux navires à passagers apporte un autre point de vue. Bien qu'elle ne s'applique pas aux navires tels que définis à la section précédente elle exclut les navires sans propulsion mécanique et les voiliers qui n'utilisent leurs machines que de façon auxiliaire ou en cas d'urgence.

Une troisième voie serait donc des navires dont le principal moyen de propulsion n'est pas mécanique.

La définition retenue dans le cadre de ce mémoire est qu'un navire sans propulsion mécanique est un navire qui n'est pas équipé d'un moteur thermique comme principal moyen de propulsion. Ce navire peut être équipé d'un moteur auxiliaire et donc disposer d'une hélice mais pas nécessairement. Ainsi dans le cadre de ce mémoire les voiliers, les navires à hydrolienne, navires à turbine, navires à rames sont considérés comme des navires sans propulsion mécanique.

Chapitre 3

Cadre Général

La Convention des Nations Unies sur le droit de la mer a été signée le 10 Décembre 1982 et est entrée en vigueur le 16 Novembre 1994. Elle est connue sous le nom de convention de Montego Bay lieu de signature en Jamaïque. Forte de 158 États signataires elle est une convention cadre pour légiférer le droit de la mer [8], Elle est abrégée par l'acronyme UNCLOS pour *United Nation Convention on the Law Of the Sea*. Cette convention a pour but de définir les droits et devoirs des différents États membres et des acteurs du monde maritime. De plus, elle définit les différentes zones maritimes et les limitations de compétences des États associés.

3.1 Le rôle des Etats

Selon leur situation géographique, les Etats peuvent être côtiers ou sans littoral. Certaines compétences spécifiques sont liées à cette situation. Les Etats côtiers disposent de certains droits et devoirs envers le respect de leurs souverainetés mais aussi pour le respect des navires transitant dans leurs eaux.

3.1.1 Le rôle des Etats côtiers

Un État côtier bénéficie d'une souveraineté selon l'article 2.1 de l'UNCLOS [9] sur ses eaux territoriales. L'article 3 de cette convention délimite cette zone jusqu'à une distance de 12 milles nautiques depuis les lignes de base. En plus de cette zone de souveraineté l'État côtier jouit de différentes prérogatives dans deux autres zones à savoir la zone contiguë et la zone exclusive économique. Celles-ci sont limitées à 12 milles nautiques des eaux territoriales ou 24 milles depuis la ligne de base pour la première et jusqu'à 200 milles nautiques depuis la ligne de base pour la seconde.

Malgré la souveraineté de l'État côtier dans ses eaux territoriales, il existe quelques subtilités. C'est le cas du droit de passage inoffensif comme décrit à l'article 17 de la convention UNCLOS[9]. Tous les navires peuvent transiter par les eaux territoriales d'un État côtier sans être inquiétés. Le passage inoffensif se doit d'être bref et continu. Le navire étranger ne doit pas s'arrêter dans les eaux territoriales de l'Etat côtier. Celui-ci peut restreindre ce droit en adoptant des lois et règlements à condition que ceux-ci respectent l'article 21 de UNCLOS[9] à savoir concernant un sujet de la liste ci-dessous :

- a. *Sécurité de la navigation et régulation du trafic maritime ;*
- b. *Protection des équipements et systèmes d'aide à la navigation et des autres équipements ou installations ; protection des câbles et des pipelines ;*
- c. *Conservation des ressources biologiques de la mer ;*
- d. *Prévention des infractions aux lois et règlements de l'État côtier relatifs à la pêche ;*
- e. *Préservation de l'environnement de l'État côtier et prévention, réduction et maîtrise de sa pollution ;*
- f. *Recherche scientifique marine et levés hydrographiques ;*
- g. *Prévention des infractions aux lois et règlements douaniers, fiscaux, sanitaires ou d'immigration de l'État côtier.*

Ces lois et règlements doivent être suivis par les navires étrangers de passage dans les eaux territoriales au même titre que les Règlements Internationaux Généralement Acceptés (GAIRS). Pour ce faire l'État côtier est tenu d'en faire la publicité et ne peut établir des législations relatives à la : « *conception, à la construction ou à l'armement des navires étrangers, à moins qu'ils ne donnent effet des règles ou des normes internationales généralement acceptée.* » selon l'article 21 §2 de UNCLOS [9]. Ainsi les États côtiers ne peuvent pas imposer aux navires de passage des critères de construction ou d'équipement autres que ceux prévus par les GAIRS acceptés par une large majorité des États membres des organisations internationales du milieu maritime. Les Etats côtiers ne peuvent arrêter un navire que sur des questions régaliennes d'un État à savoir les sujets douaniers, fiscaux, sanitaires ou d'immigration.

Donc les navires de commerce sans propulsion mécanique peuvent transiter sans problème dans le cadre d'un commerce international dans les eaux territoriales d'un État côtier à condition qu'ils respectent les GAIRS. L'article 28 de la convention de Montego Bay[9] ne permet pas à un État côtier de condamner un navire pour des actes entrant dans la juridiction civile. Il ne peut ainsi pas arrêter un navire pour sa nature même.

Dans la zone contiguë, qui ne peut excéder les 24 miles au-delà de la ligne de base selon l'article 33 de UNCLOS[9], l'État côtier ne peut exercer d'autres juridictions que celles concernant les douanes, la fiscalité, l'immigration et les règles sanitaires. Le même régime est applicable aux îles artificielles au sein d'une zone économique exclusive selon l'article 60 de la même convention[9].

Dans la zone exclusive économique, qui s'étend jusqu'à 200 milles marins à partir des lignes de bases, l'Etat côtier ne jouit que de privilèges économiques et non de possibilité de législation ou de contravention envers les autres États en accord avec l'article 56 de la convention de Montego Bay [9]. Il peut néanmoins agir sur la pollution émanant des navires qui ne respecteraient pas les règlements internationaux en matière de pollution, la convention sous-entendue est la Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires (MARPOL).

Selon les articles 39 et 42, de la convention sur le droit de la mer [9], qui portent sur le passage en transit des navires dans les détroits servant à la Navigation internationale, les navires sont tenus de respecter les GAIRS, notamment les conventions SOLAS, COLREG et MARPOL. Les États riverains du détroit peuvent toutefois adopter des lois et des règlements sur la sécurité, la régulation du trafic ainsi que la maîtrise de la pollution ; en particulier le rejet d'hydrocarbures ou de substances nocives dans les eaux concernées. De plus, ils peuvent intervenir en cas de contraventions à leurs réglementations en matière douanière, fiscale, sanitaire et d'immigration.

L'État côtier ne peut établir de législation contraignante pour les navires étrangers en dehors des Règlements Internationaux Généralement Acceptés. Il ne peut pas imposer des règles relatives à la construction, à l'équipement, au design et à l'armement. Des exceptions existent si l'Etat côtier estime que pour des raisons de pollution de sécurité ou de régulation du trafic la nature du navire pose un préjudice à son territoire. Dans le cadre de la législation pour un navire sans propulsion mécanique, rien ne stipule que l'Etat côtier puisse empêcher le transit. Toutefois ces navires doivent être construits et équipés conformément à par exemple le SOLAS.

3.1.2 Le rôle des Etats Pavillons

Un État Pavillon est l'État qui donne sa nationalité à un navire. Selon l'article 90 de l'UNCLOS [9] sur le droit de navigation : « *Tout Etat, qu'il soit côtier ou sans littoral, a le droit de faire naviguer en haute mer des navires battant son pavillon* ». Un Etat doit selon l'article 91, de cette même convention, maintenir un lien substantiel avec ses navires.[9]

D'après l'article 94 de la Convention de Montego Bay [9] sur les Obligations de l'État du pavillon, un État doit maintenir un certain contrôle via le lien substantiel qui l'unit à ses navires. Ce contrôle doit s'effectuer dans les domaines administratifs, techniques et sociaux. L'aspect administratif est régi par l'obligation de tenir des registres nationaux comptabilisant le nombre et la qualité des navires battant le pavillon national. Au travers de l'aspect technique l'Etat pavillon doit s'assurer de la navigabilité de ses navires aussi bien sur le plan de la construction mais aussi de l'équipement, que tous les instruments nécessaires à la conduite du navire en toute sécurité soient présents à bord et à jour. Enfin pour l'aspect social l'État a l'obligation de s'assurer que les officiers et membres d'équipage de ses navires soient suffisamment formés, nombreux et compétents pour naviguer en toute sécurité sur leur navire, ils se doivent de connaître et maîtriser les GAIRS.

Lors de l'inscription du navire au registre national l'État pavillon doit s'assurer du respect des règles, procédures et pratiques internationales généralement acceptées.

Aussi pour maintenir ces standards à jour l'État pavillon doit procéder à des contrôles réguliers des certifications de ses navires, de l'état général du navire ainsi que des connaissances de ses équipages. Il en est de la responsabilité de l'état pavillon d'implémenter une législation contraignant ces navires à être conformes aux GAIRS. Toutefois, ils peuvent également adopter des réglementations plus restrictives ou strictes.

Pour une égalité des chances entre pays sans et avec littoral une égalité de traitement dans les ports de mer doit être maintenue. Ainsi selon l'article 131 de la convention sur le droit de la mer [9] un navire étranger au port doit avoir le même traitement qu'il batte pavillon d'un État littoral ou enclavé.

L'Etat pavillon doit s'assurer que ses navires respectent les GAIRS. De plus, il peut homologuer des navires ne pouvant pour des raisons techniques suivre à la lettre ces règlements à condition qu'il en fasse la publicité aux organisations compétentes. Ainsi même si un navire sans propulsion mécanique n'est pas autorisé par la réglementation internationale il peut être inscrit au registre national d'un Etat pavillon. La problématique peut être que si la publicité faite sur l'autorisation exceptionnelle à ce type de navire n'est pas prise en compte par un État côtier. Néanmoins il paraît donc complexe d'assurer à un tel navire la possibilité de faire du transport international.

3.2 Le contrôle par l'Etat du Port

Afin de maintenir un contrôle supplémentaire sur les navires et pour lutter contre les navires en dessous des standards ou des navires avec des dysfonctionnements les États peuvent contrôler les navires étrangers dans leurs ports. Ces inspections ne peuvent porter que sur le respect et la conformité aux prescriptions des GAIRS.

Les dispositions relatives au contrôle permettent en outre aux Gouvernements contractants d'inspecter les navires d'autres États contractants s'il y a de bonnes raisons de penser que le navire et son équipement ne correspondent pas aux prescriptions de la Convention : cette procédure est connue sous le nom de contrôle des navires par l'État du port.

Les pouvoirs de l'Etat du port sont décrits dans l'article 218 de la convention du droit de la mer [9] néanmoins celui-ci ne s'applique qu'à la protection et la préservation du milieu marin. Il stipule que si le navire étranger fait une escale dans un de ses ports il peut ouvrir une enquête en cas de suspicion de pollution. Ce soupçon ne peut se porter que s'il existe une infraction au GAIRS on pensera ici à la convention MARPOL. Ainsi ce pouvoir ne s'applique pas au contrôle du navire pour sa nature même. De plus l'article 226 de l'UNCLOS [9] sur les enquêtes dont peuvent faire l'objet des navires étrangers permet de définir certains types d'enquête que peut réaliser l'État du Port. Ainsi l'inspection du navire ne peut être faite que vis à vis de la documentation du navire par exemple les certificats ou les registres. Seules des déficiences dans les documents visés par les GAIRS sont matière à permettre une inspection plus poussée du navire.

Cette inspection peut conduire à une immobilisation du navire si celui-ci est un danger potentiel pour le milieu marin. L'Etat du port doit toutefois prévenir l'État pavillon de toutes les non-conformités aux règles et normes internationales généralement acceptées de son navire. De même s'il décide de l'impossibilité au navire de continuer sa route ou de son immobilisation l'Etat du pavillon doit être informé au plus tôt.

Le paragraphe 2 de cet article 126 de la convention UNCLOS[9] invite les Etats membres à coopérer pour éviter des inspections abusives. Dans ce cadre et pour donner plus de prérogatives à l'Etat du port certains pays se sont fédérés grâce à des accords régionaux pour permettre des inspections plus systématiques des navires. Ces accords permettent de cibler les navires considérés comme de qualité inférieure et de moins pénaliser les navires bien entretenus.

Ces coopérations internationales sont appelées Mémoire d'entente ou *Memorandum of Understanding* en Anglais. En 2022 il existait 9 différents MoU à l'échelle mondiale comme par exemple celui de Paris ou celui de Tokyo. A titre d'exemple le Mémoire d'entente de Paris est l'accord régional pour l'Europe et l'Atlantique du Nord. Créé en

1982, il compte aujourd'hui 27 membres⁴[10]. Le nouveau régime d'inspection entré en vigueur le 1er Janvier 2011 tend à pouvoir inspecter la totalité des navires transitant dans les ports de l'accord.

Leurs missions permettent de diminuer le nombre de navires en dessous des standards. Les compétences des inspecteurs ne sont plus limitées à la répression de la pollution mais à toutes les GAIRS. Les principales zones d'inspection concernent maintenant la sécurité de la vie en mer, la prévention de la pollution par les navires ainsi que les conventions de vie et de travail en mer. Ce sont ainsi les conventions SOLAS, MARPOL et la Convention sur le travail maritime MLC qui sont visées. Néanmoins leurs rapports doivent montrer des brèches importantes dans la sécurité du navire pour pouvoir détenir le navire. Un exemple de ce type de motif est le manque d'un radeau de sauvetage. Un navire qui n'est pas en conformité avec SOLAS a ainsi plus de chance de se voir refuser l'accès ou d'être détenu au port.

Le rôle du contrôle des Etat du Port est ainsi d'améliorer la sécurité des navires et de préserver l'environnement. Les inspections sont néanmoins limitées à l'application des GAIRS. Ces prérogatives permettent ainsi de multiplier l'encadrement des navires et de forcer l'application de ces normes internationalement acceptées. Cette disposition n'est pas un frein à l'exploitation d'un navire sans propulsion mécanique si celle-ci est autorisée par ces conventions.

La Convention des nations unies sur le droit de la mer légifère sur les États de pavillon mais aussi sur les États côtiers. Elle indique que sur base de respect des Règlements Internationaux Généralement Acceptés aucune discrimination ne doit être faite. Les navires sans propulsion mécanique ne sont pas spécifiés.

A la condition d'être inscrit à un registre d'un Etat de pavillon et de respecter les GAIRS rien ne les empêche de naviguer et donc de faire du transport de marchandise. Il est éventuellement nécessaire pour les Etats de pavillon de faire de la publicité en cas d'adoption de design différent des GAIRS afin de permettre à leurs navires de s'engager dans le transport international.

4. Les membres sont : l'Allemagne, la Belgique, la Bulgarie, le Canada, la Croatie, Chypre, le Danemark, l'Espagne, l'Estonie, la Finlande, la France, la Grèce, l'Islande, l'Irlande, l'Italie, la Lettonie, la Lituanie, Malte, Les Pays-bas, la Norvège, la Pologne, le Portugal, la Roumanie, le Royaume-Unis, la Russie, la Slovénie et la Suède.

Chapitre 4

Règlements Internationaux Généralement Acceptés

Les Règlements Internationaux Généralement Acceptés sont la traduction des *Generally Accepted International Rule and Standards* dont l'acronyme est GAIRS. Ils représentent des conventions adoptées par une large proportion du tonnage international. Toutes ont été ratifiées par plus de 96 % de la flotte et plus de 100 pays membres.

Le choix de l'ordre de ces conventions est basé sur leurs pertinences à intégrer la propulsion non-mécanique.

Premièrement, le Règlement International pour la Prévention des Abordages en mer (COLREG) est important concernant son implication dans la définition.

Ensuite pour la convention internationale sur les lignes de charge (LL) et la convention sur le jaugeage des navires (TMC) elle s'applique à tout navire impliqué dans le transport de cargaison à l'international.

Puis le choix se porte de regrouper les deux conventions concernant les gens de mer. D'abord la Convention internationale sur les normes de formation des gens de mer, de délivrance des brevets et de veille (STCW) et ensuite la convention du travail maritime (MLC). Ceci afin d'aborder le volet social.

La justification d'aborder la Convention International pour la Sauvegarde de la vie humaine en mer (SOLAS) concerne la pertinence des règles de sécurité applicables aux navires

Finalement la dernière convention abordée est la Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires (MARPOL) car l'avenir de la propulsion non-mécanique fait sens dans la protection de l'environnement et y est de plus en plus abordée.

4.1 Règlement international pour prévenir les abordages en mer

On se référera ici au Règlement International pour prévenir les abordages en mer du 20 octobre 1972 entré en vigueur le 15 Juillet 1977 et ratifié par 162 pays incorporant 98,88% du commerce international [11]. Cette convention est dénommée *Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea* en anglais est abrégée COLREG. Elle a pour but d'harmoniser les règles de barres et les feux des navires afin d'éviter des abordages en mer.

Le champ d'application de cette convention est l'un des plus larges. En effet, cette convention ne s'applique pas seulement aux navires de commerce mais à tout objet flottant "*susceptible d'être utilisé comme moyen de transport sur l'eau*" selon sa règle 3[6]. Ainsi cette convention considère aussi bien les hydravions que les navires marchands.

La particularité de cette convention est qu'elle ne définit pas les navires selon leurs types mais selon leurs fonctions au moment présent.

Par exemple, la convention ne cite pas de navire de pêche mais de navire en train de pêcher, au paragraphe d de la règle 3[6]. Ainsi c'est d'abord la fonction qui hiérarchise cette convention plutôt que le statut.

Les différentes catégories de navire servent surtout à définir des règles de barre ainsi que des obligations d'arborer des feux de navigation différents.

C'est généralement la capacité et la rapidité de manœuvre qui définissent les règles à adopter selon les navires. Un navire ayant une plus grande capacité de manœuvre portera moins de feux spécifiques et aura plus de règles ou il sera non privilégié.

Par exemple, selon la règle 18 [6] sur les responsabilités réciproques des navires, un navire à propulsion mécanique doit s'écarter de la route du plus grand nombre d'autres catégories de navires. Celles-ci comprennent les navires non maîtres de leurs manœuvres, les navires à capacité de manœuvre restreinte, les navires en train de pêcher ainsi que les navires à voile. Par contraste, les navires non maîtres de leurs manœuvres doivent juste éviter de gêner le passage d'un navire handicapé par son tirant d'eau.

Concernant les feux selon la règle 23[6] un navire à propulsion mécanique faisant route doit montrer un ou deux feux de tête de mât, des feux de côté et un feu de poupe.

Alors que selon le règle 27[6] un navire qui n'est pas maître de sa manœuvre et qui a de l'erre doit montrer en plus des feux des navires à propulsion mécanique deux feux rouges.

Le champ d'application selon la Règle 1 [6] de la convention COLREG s'applique à tous les navires en haute mer. De plus cette règle permet aux Etats pavillons de modifier les dispositions des feux, marques de jours et signaux sonores prévues pour lesquels le navire doit se conformer à condition de respecter au maximum aux règles prescrites.

Enfin la règle 3[6] au §c définit les navires à voile comme *“tout navire marchant à la voile, même s'il possède une machine propulsive, à condition toutefois que celle-ci ne soit pas utilisée.”* La conditionnalité d'un navire à propulsion non mécanique serait donc liée à l'intermittence de l'utilisation de sa propulsion. Un navire sans propulsion mécanique pourrait donc être considéré comme tel malgré l'équipement d'une machine propulsive mais conditionné par son utilisation. Cette interprétation n'est toutefois pas pertinente dans le cadre de COLREG.

Cette convention ne fait pas la différence entre des navires marchands, des navires à passagers ou des navires de plaisance. La portée du COLREG est surtout d'éviter des abordages en mer. **Elle ne permet pas ou n'infirmes pas la possibilité d'exploitation d'un navire sans propulsion mécanique.**

4.2 Convention internationale sur les lignes de charge

La Convention internationale sur les lignes de charge de 1966 est entrée en vigueur le 21 Juillet 1968 elle a été ratifiée par 164 États représentant 98,87 % de la flotte internationale [11]. Nommée *International Convention on Load Line* en Anglais ou *Load Line convention* elle est souvent abrégée LL.

Cette Convention a pour but d'harmoniser les lignes de charges entre les différents navires. De plus, elle définit plusieurs zones et saisons dans lesquelles d'autres critères plus restrictifs sont à appliquer, essentiellement en matière de hauteur de franc-bord.

Tous les navires doivent, après la date d'entrée en vigueur de la convention, le 21 Juillet 1968, être muni d'un Certificat International de franc-bord ou si il peut en jouir d'un certificat d'exemption comme stipulé par l'article 3[12], Provision générale, de cette convention. Selon le champ d'application de cette convention, couvert par l'article 4[12], elle est applicable à tous les navires battant le pavillon d'un État membre ainsi que tous les navires engagés dans des voyages internationaux.

Les seules exceptions permises dans cette convention comme indiqué dans l'article 5[12], portent sur des zones maritimes fermées : les Grands Lacs d'Amérique du Nord, la mer Caspienne et le Rio de la Plata. Outre ces zones les navires inférieurs à 24 mètres et les navires inférieurs à 150 tonnes de jauge brute ne sont pas soumis à cette convention.

L'Administration de chaque État signataire peut autoriser des changements structurels au cas par cas pour des navires ne pouvant pas se fier aux exigences de cette convention tel que prévu dans l'article 8[12]. Ils doivent néanmoins communiquer sur ces caractéristiques à L'Organisation Maritime International pour permettre une plus large diffusion aux autres États membres. Il est impératif que ces changements soient aussi efficaces que ceux prescrits et qu'ils aient été dûment validés par des tests.

Dans l'Annexe I[12] sur les règles pour la détermination des lignes de charges on lit dans la règle 2 que tous les navires sont soumis à une limitation de franc-bord mais que certaines catégories de navires sont soumises à d'autres critères. Ainsi on oppose les navires à propulsion mécanique, les gabares, allèges et *autres navires n'ayant pas de moyens de propulsion indépendants* aux remorqueurs et voilier. Ces derniers peuvent être assignés d'un franc-bord plus haut que les premiers mais cela reste sous la juridiction de leurs États pavillons. Il est à noter que pour les voiliers selon l'article 6 §7 *seule la ligne de charge d'eau douce et la marque d'hiver dans l'Atlantique nord doivent être marquées.*

De plus dans ce même article on insiste sur la compétence de l'Administration de l'Etat de Pavillon de pouvoir astreindre différentes hauteurs de franc-bord selon le matériau de construction des navires particulièrement les navires en bois ou en construction composite.

Si la construction des navires ne rend pas possible l'application des dispositions requises, c'est encore l'administration qui doit définir le franc-bord adéquat.

En somme, cette convention astreint une hauteur minimale à tous les navires impliqués dans des voyages internationaux et laisse l'administration des États Pavillon statuer des hauteurs minimales pour certains navires spécifiques incluant les navires sans propulsion mécanique. Un tel type de navire d'une longueur de plus de 24 mètres et/ou de plus de 150 tonnes de jauge brutes est tenu d'avoir un certificat international de franc-bord et de suivre les règles prescrites par la convention dans la mesure du possible. Les exemptions doivent être prises en accord avec la législation de l'état pavillon.

Cette convention peut donc être adaptée pour des navires sans propulsion mécanique.

4.3 Convention sur le jaugeage des navires

La Convention sur le jaugeage des navires du 23 Juin 1969 est entrée en vigueur le 18 Juillet 1982, elle est ratifiée par 159 États et représente 98,70 % de la flotte mondiale.[11].

Nommée *International Convention on Tonnage Measurement of Ships* en Anglais cette convention est souvent abrégée par l'acronyme TMC.

Elle porte sur la détermination et l'homogénéisation des règles de calcul pour la détermination de la jauge brute et de la jauge nette.

Ce jaugeage permet d'obtenir une description physique du navire et permet son identification garantissant ainsi sa possibilité à se faire inscrire dans des registres d'État pavillon.

Cette convention est applicable selon l'article 3[13] aux navires effectuant des voyages internationaux qui battent pavillon d'un État signataire. Eu égard à l'ancienneté de cette convention tous les navires actuels doivent tenir compte de ses prescriptions.

Elle n'est néanmoins pas applicable selon l'article 4[13] aux navires de guerre et aux navires inférieurs à 24 mètres. De plus, elle n'est pas applicable dans les eaux intérieures que sont la zone des Grands Lacs d'Amérique du Nord, de la mer Caspienne et du Rio de la Plata.

Ainsi cette convention n'est pas contraignante sur les types de navire, elle sert de cadre pour déterminer la capacité de chargement des navires et sert de base pour l'application d'autres conventions. Elle ne tient pas en compte le type de navire ou sa fonction.

Elle est donc parfaitement applicable à des navires sans propulsion mécanique.

4.4 Convention internationale sur les normes de formation des gens de mer, de délivrance des brevets et de veille

La Convention internationale sur les normes de formation des gens de mer, de délivrance des brevets et de veille du 7 juillet 1978 est entrée en vigueur le 28 avril 1984 [11]. Elle est ratifiée par 166 États et représente 98,88 % de la flotte mondiale.

Nommée *International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers* en Anglais cette convention est souvent abrégée par l'acronyme STCW.

Cette convention a été amendée substantiellement à deux reprises, en 1995 ainsi qu'en 2010. Les accords de Manille conclus le 25 Juin 2010 sont ceux actuellement en vigueur [14].

L'accord permet une harmonisation internationale des minimums attendus pour l'éducation et la certification des gens de mer.

L'idée sous-jacente étant de s'assurer que chaque marin bénéficie d'une formation en amont de son embarquement. Ceci afin de s'assurer qu'il/elle ait suffisamment de notion concernant la sécurité à bord. Le but étant également de limiter les recours à l'achat de certificat afin de prétendre à une augmentation substantielle de la qualité des compétences de l'ensemble des marins et officiers.

La situation du nombre de marins et officiers est préoccupante. Les risques de manque continuent d'être mis en lumière par l'UNCTAD dans L'Étude sur les transports maritimes de 2017 sur le manque de 147 500 officiers STCW à l'horizon 2025, ceci basé sur l'édition 2015 du seafarer Manpower Report [15].

Selon la dernière publication de ce rapport, en 2021 [2], la pénurie semble être moins forte. En effet, elle est annoncée à 89 510 officiers pour 2026. Il manquait en 2021 26 400 officiers à bord. Dans ce contexte déjà en 2010 la conférence des parties à la convention STCW reconnaissait dans l'Annexe 3 de l'acte final de la conférence le caractère vital du travail des marins dans sa résolution 12 [16]. Ceci afin de pallier au manque d'officiers qualifiés et dans l'idée d'attirer une population jeune et qualifiée et de les inciter à faire de longue carrière en mer. Il est crucial que les gens de mer d'aujourd'hui soient compétents pour opérer les navires de façon sûre, sécurisée, efficace et respectueuse de l'environnement. Dans une société où les jeunes générations sont de plus en plus investies pour l'environnement, les particularités des navires sans propulsions mécaniques à la fois technique et environnementale peuvent être un atout pour combler ce déficit humain.

Selon l'Article III[14] de la convention STCW concernant le champ d'application, celle-ci s'applique à tous les gens de mer servant à bord d'un navire de mer, inscrit au registre d'un pays signataire. Toutefois pour un certain nombre de navires, même battant pavillon d'un pays membre, la convention n'est pas applicable.

Il existe quatre exceptions[14] :

- La première concerne les navires affiliés au service de l'Etat que ce soit les navires de guerre ou autres opérés par le gouvernement pour des raisons non commerciales.
- La deuxième concerne les navires de pêche.
- La troisième, les navires de plaisance qui ne font pas de commerce.
- Enfin les navires en bois de construction primitive. Concernant cette dernière il est précisé dans les notes concernant l'application de la convention, *Guidance regarding the application of the Convention, que cette exclusion concerne également les jonques.*

Ainsi cette convention est applicable dans le cadre délimité pour les navires sans propulsion mécanique.

Dans le chapitre I - Dispositions générales, la règle I/1 de la convention STCW propose une définition de la puissance propulsive, *propulsion power* en Anglais : §15 “*désigne la puissance de sortie nominale, continue et totale de tout l'appareil propulsif principal du navire, exprimée en kilowatts, qui figure sur le certificat d'immatriculation du navire ou tout autre document officiel*”[14].

La convention stipule donc qu'une propulsion principale doit être de nature à pouvoir être exprimée en charge électrique. Dans le cadre d'une propulsion non-mécanique il faudrait ainsi pouvoir déterminer la puissance propulsive en kilowatts afin de l'affirmer comme propulsion principale. Il est raisonnable de se questionner sur la capacité d'un système à être qualifié de propulsif si sa puissance ne peut être correctement définie.

Selon la règle I/14[14] concernant les responsabilités des compagnies c'est l'administration d'un Etat pavillon qui doit s'assurer que les compagnies respectent les engagements de la convention STCW. Particulièrement :

- Que les certificats des gens de mer sont conformes aux dispositions de la Convention §1. Aussi bien pour la formation, la revalidation ou les aptitudes médicales §3 et 4.
- Que les navires disposent du nombre de gens de mer nécessaire aux effectifs de sécurité §2.
- Que les gens de mer qu'elle affecte à l'un de ses navires soient familiarisés avec “leurs tâches spécifiques et avec les dispositifs, les installations, le matériel, les procédures et les caractéristiques du navire se rapportant aux tâches qui leur incombent habituellement ou dans une situation d'urgence” §5.

Il est donc nécessaire que si l'on considère des gens de mer exerçant à bord de navire sans propulsion mécanique que ceux-ci soient formés et familiarisés avec les particularités de ces modes de propulsion. Une attention particulière doit être mise sur les situations d'urgence. Comme par exemple : L'équipage est-il familiarisé avec les procédures d'homme à la mer sur une propulsion non conventionnelle ?

Le chapitre V [14] de la convention STCW porte sur les normes concernant la formation spéciale requise pour le personnel de certains types de navires.

Ce sont cinq types de navires qui nécessitent des formations spéciales. Celles-ci sont nécessaire à la fois pour les capitaines, les officiers et les matelots des :

- Pétrolier, Règle V/1-1
- Navire-citerne pour produits chimiques, Règle V/1-1
- Navire-citerne pour gaz liquéfiés, Règle V/1-2. Ainsi qu'aux navires soumis au Code gaz (IGC), Règle V/3 cette dernière est aussi applicable à tout le personnel
- Navires à passagers, Règle V/2, celles-ci sont également applicables à l'ensemble du personnel présent à bord de ces navires
- Navires opérant dans les eaux polaires, Règle V/4, cette règle se limite seulement aux officiers pont

Selon le niveau de technicité et les spécificités liés au type de propulsion choisi dans le cadre d'un navire sans propulsion mécanique il pourrait être pertinent de mettre en place une certification spéciale. Ceux-ci afin de reconnaître les compétences et le savoir-faire des marins qui naviguent sur ce type de navire. Afin de leur permettre une rémunération à la hauteur de leurs compétences. Ce segment du marché étant à ses balbutiement il ne faudrait pas complètement fermer la porte à une pleine montée en puissance de ce type de commerce.

La convention STCW ne concerne pas les navires sans propulsion mécanique de façon explicite. Il n'y a donc pas d'opposition à l'embarquement d'équipage sur ces navires.

4.5 Convention du travail maritime

La Convention du travail maritime du 23 février 2006 est entrée en vigueur le 20 août 2013. Elle est ratifiée par 101 États et représente 96 % de la flotte mondiale [17]. Nommée *Maritime Labour Convention* en Anglais cette convention est souvent abrégée par l'acronyme MLC.

Cette convention est la seule abordée qui n'est pas une convention de l'Organisation Maritime International mais une convention de l'Organisation International du Travail (OIT en français, ILO en anglais). Le dernier amendement date de 2018 et est entré en vigueur en 2020.

Selon l'article II - Définitions et champs d'application - de la convention MLC [18] au paragraphe 2 la convention s'applique à tous les gens de mer. Ceux-ci sont définis comme : “(f) *gens de mer ou marin désigne les personnes employées ou engagées ou travaillant à quelque titre que ce soit à bord d'un navire auquel la présente convention s'applique*”

La définition que fait la convention MLC des navires est assez restrictive à savoir selon ce même article II [18]“(i) *navire désigne tout bâtiment ne naviguant pas exclusivement dans les eaux intérieures ou dans des eaux situées à l'intérieur ou au proche voisinage d'eaux abritées ou de zones où s'applique une réglementation portuaire*”. Toutefois les navires engagés dans le transport international sont tous considérés comme des navires selon cette dénomination.

De plus, selon le paragraphe 4 de l'article II[18] de la MLC, le champ d'application de la convention couvre tous les navires. Il est à noter que ceux-ci comprennent également les navires “*appartenant à des entités publiques ou privées normalement affectés à des activités commerciales*”. Sans toutefois inclure les navires de guerre ou les navires de guerre auxiliaires. Les autres navires exclus de la convention sont les navires de pêche ou apparentés. De même que les navires de construction traditionnelle “*tels que les boutres et les jonques*”. **Ce paragraphe démontre que sauf si le navire envisagé est de construction traditionnelle, la convention s'applique pour des navires à propulsion non-mécanique.**

Toutefois des dérogations sont possibles pour les navires spécialisés concernant les locaux d'habitation des gens de mers et les prescriptions détaillées dans la convention sur le travail maritime. Ces navires sont définis dans le Code de l'OMI sur la sécurité des navires spécialisés de 2008 (IMO Code of Safety for Special Purpose Ships, SPS Code[19]).

Au paragraphe 1.3.12.[19] des définitions de ce code un navire destiné à des services spéciaux peut englober plusieurs types de navires. Ainsi il peut être un navire à propulsion

mécanique autonome transportant 12 employés spécialisés, applicable surtout à l'industrie off-shore. Mais également des navires classés par l'administration de leur pavillon comme "*non propulsés par des moyens mécaniques*". Néanmoins soumis à la condition qu'ils soient équipés d'une propulsion mécanique à des fins auxiliaires et de secours, les navires visés sont certains voiliers-écoles.

Cette dernière définition est pertinente dans la mesure où selon le code SPS, l'administration d'un Etat pavillon peut classer de navire sans propulsion mécanique des navires équipés de propulsions mécaniques auxiliaires. Toutefois la puissance minimale de cet équipement additionnel n'est pas précisée.

Enfin des dérogations sont possibles concernant la non-application des certains éléments de la convention MLC mais celles-ci, en vertu du §7 de l'article II[18], ne peuvent valoir que pour des navires de jauge brute inférieure à 200 pour de la navigation intérieure. De plus la règle 5.1.3[18] de la convention sur le travail maritime permet d'exempter les navires de jauge brute supérieure ou égale à 500 d'avoir un certificat de travail maritime ainsi qu'une déclaration de conformité du travail.

Enfin la convention du travail maritime s'applique entièrement à des navires sans propulsion mécanique s'ils ont une jauge brute supérieure à 500 et qu'ils sont construits en acier par exemple. Dans le cas des normes concernant les locaux d'habitation de l'équipage, l'administration de l'état pavillon peut autoriser des constructions différant des prescriptions de la MLC. Ceci est valable pour des navires qui par leur nature serait trop exigüe, par exemple, pour avoir des cabines suffisamment larges. Cette convention étant une protection minimale pour les gens de mer, il est à souhaiter que les navires respectent les standards prescrits.

4.6 Convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer

La Convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer a été adoptée le 1er novembre 1974 et est entrée en vigueur le 25 mai 1980.

Elle est ratifiée par 167 pays représentant 98,89 % de la flotte mondiale[11]. Nommée *International Convention for the Safety of Life at Sea* en Anglais. Cette convention est abrégée par l'acronyme SOLAS.

Selon le site[20] de l'Organisation Maritime International, la Convention SOLAS a pour principal objectif de spécifier des normes minimales pour la construction, l'équipement et l'exploitation des navires, compatibles avec leur sécurité.

Le respect de ces critères est de la responsabilité des États pavillons, ce sont eux en effet qui doivent délivrer les certificats assurant la navigabilité des navires. Un système de contrôle permet à d'autres États signataires d'effectuer des inspections conformément aux dispositions de la convention UNCLOS, c'est le contrôle des navires par l'État du Port.

4.6.1 Dispositions générales

La convention SOLAS est applicable seulement aux navires engagés dans des voyages internationaux selon la Règle 1 du Chapitre I [5], pour rappel est considérée comme voyage international une route entre deux ports de différents pays en accord avec la Règle 2 [5]. Le champ d'application est respecté.

Cette Convention n'est pas applicable selon la Règle 3 [5] - Exceptions- aux navires de charges inférieurs à 500 tonnes de jauge brute, aux navires en bois de construction primitive mais également aux navires sans moyen de propulsion mécanique sauf mention explicite dans d'autres chapitres. La version anglaise mentionne "*ships not propelled by mechanical means*".

Les deux mentions sont différentes, bien que les deux versions soient égales car selon l'article XIII de la Convention SOLAS[5] sur les langues aussi bien les versions anglaise, chinoise, espagnole, française et russe font foi. Cette divergence linguistique est une problématique concernant l'applicabilité de cette convention et pouvant donc être sujette à interprétation.

En effet selon si l'on considère que le navire ne doit pas avoir de propulsion mécanique ou que le navire ne soit pas propulsé par des moyens mécaniques la finalité n'est pas la même.

Dans tous les cas, cette mention indiquerait que ces navires sont exclus du champ d'application de la convention SOLAS.

Le paragraphe b de la Règle 4 du chapitre I du SOLAS[5] traite de exemptions et permet à l'administration de l'Etat de pavillon d'exempter à certaines nouvelles caractéristique les prescriptions de certains chapitres à savoir :

- Le Chapitre II-1- Construction – Structure, compartimentage et stabilité, machines et installations électriques
- Le Chapitre II-2 – Prévention, détection et extinction de l'incendie
- Le Chapitre III – Engins et dispositifs de sauvetage
- Le Chapitre IV Radiocommunications

Elle propose ainsi aux États pavillons d'homologuer des navires ne rentrant pas dans le cadre de certaine réglementation à condition que la sécurité du navire ne soit pas compromise et que les États susceptibles d'être visités par ces navires doivent accepter. Il est à noter également que même si la convention ne s'applique pas à tous les navires, tout doit être mis en œuvre pour assurer leur sécurité. Ainsi les navires sans propulsions mécaniques peuvent toutefois bénéficier d'une homologation de la part des États membres. Ces navires doivent néanmoins satisfaire aux exigences de la législation nationale.

Certains chapitres du SOLAS ne seront pas traités car ils relèvent des cargaisons trop spécifiques ou de type de navire dont les caractéristiques sont intrinsèquement incompatibles avec une propulsion non-mécanique, ils sortent alors du champ d'application de la recherche. Ainsi le Chapitre VII sur le transport de marchandises dangereuses ne sera pas discuté.

Le chapitre VIII ne sera pas abordé car il traite des navires à propulsion nucléaire et ne peut donc pas rentrer dans le cadre de ce mémoire sur les navires sans propulsion mécanique.

Le Chapitre X sur les Mesures de sécurité applicables aux engins à grande vitesse donnant application au recueil sur les engins à grande vitesse (Recueil HSC) ne sera pas lui non plus traité.

Enfin le Chapitre XII concernant les mesures de sécurité supplémentaires applicables aux vraquiers est trop relatif à un type spécifique de navire ainsi que le chapitre XIV sur les mesures de sécurité applicables aux navires exploités dans les eaux polaires.

4.6.2 Chapitres soumis aux exemptions

Chapitre II-1 Construction - Structure, compartimentage et stabilité, machines et installations électriques

Dans le Chapitre II-1, la convention SOLAS permet des exemptions de la part de l'Etat de pavillon pour leurs navires.

Certaines définitions sont nécessaires afin de comprendre la portée de ce chapitre énoncé à la règle 2 à savoir [5] : Au §15 “*Les locaux de machines sont des locaux situés entre les cloisonnements étanches à l'eau d'un local contenant les machines principales et auxiliaires servant à la propulsion, y compris chaudières, génératrices et moteurs électriques destinés essentiellement à la propulsion. Dans le cas de configurations inhabituelles, l'Administration peut définir les limites des locaux machines.*” Le §16 et le §17 de la règle 3 concernant les détails d'installations des machines apportent de plus amples considération à savoir : “*Les locaux machines sont tous les locaux de machine de la catégorie A, tous les autres locaux qui contiennent des machines servant à la propulsion, des chaudières, des groupes de traitement du combustible liquide, des machines à vapeur et des moteurs à combustion interne, des génératrices et des machines électriques importantes, des postes de mazoutage, des installations frigorifiques, des dispositifs de stabilisation, des installations de ventilation et de conditionnement d'air, de même que les locaux de même nature, ainsi que les puits qui y aboutissent*” et “*Les locaux de machines de la catégorie A sont des locaux et les puits correspondants, qui contiennent : .1 des machines à combustion interne utilisées pour la propulsion principale ; .2 des machines à combustion interne utilisées à des fins autres que la propulsion principale lorsque leur puissance totale est d'au moins 375 kW ; ou .3 toute chaudière à combustible liquide ou tout groupe de traitement du combustible liquide*”.

Pour la suite de cette partie les réglementations spécifiques à ces endroits seront omises car sémantiquement non adaptés à la propulsion non-mécanique.

On trouve également au §8 [5] une définition intéressante à savoir un navire privé d'énergie est “*un navire dont l'appareil propulsif principal, les chaudières et les appareils auxiliaires ne fonctionnent pas faute d'énergie*”. On parle dans la version anglaise de dead ship condition. Un navire sans propulsion mécanique fonctionnant sans source électrique serait donc tout le temps dans cette situation. Ce qui n'est pas forcément le cas car son système de propulsion peut fonctionner en dehors de ces besoins : entraînant une difficulté d'application de ce chapitre.

Il est à noter que les machines de catégorie A ainsi que les systèmes à vapeur ou à air comprimé ne sont pas considérés de même que les navires soumis au code gaz (IGC).

Si nous ne considérons pas les navires spéciaux tels que les vraquiers ou les navires citernes et bien entendu pas les navires à passagers ni les navires de pêche, dans le tableau ci-dessous, voici les règles qui restent applicables aux navires quelles que soient leurs caractéristiques. Il est à noter qu'elles ne s'appliquent qu'au navire construit après la date mentionnée.

TABLEAU 1 Règles du Chapitre II-1 du SOLAS applicables à tous les navires

Règles	Contenu	Applicabilité	Depuis
Reg 3-4	Procédure pour remorquage d'urgence	Tous les navires cargos	1er Janvier 2012
Reg 3-5	Pas d'amiante	Tous les nouveaux navires	1er Janvier 2012
Reg 3-7	Plan du navire à bord et à terre	Tous les nouveaux navires	1er Janvier 2007
Reg 3-8	Équipement nécessaire au mouillage, à l'amarrage et au remorquage en accord avec les opérations courantes du navire.	Tous les nouveaux navires	1er Janvier 2007
Reg 3-12	Code de Protection contre le Bruit	Navires > 1600 GT neuf	1er Juillet 2018
Reg 5	Test d'inclinaison de stabilité	Tous navire cargo	
Reg 5-1	Information sur le KG et le GM	Tous navire	
Reg 10	Cloison étanche supportant une pression due à une hauteur d'eau jusqu'au pont de cloisonnement	Tout navire de charge	
Reg 11	Test initiaux des cloisons étanches, visuel ou au jet	Tous	
Ref 12	Cloison étanche d'abordage jusqu'au pont de cloisonnement et Cloisons rendues étanches pour séparer la salle des machines, des cales et de l'accommodation	Tout navire de charge	
Reg 15	Ouvertures étanches dans la coque sous le pont de cloisonnement	Tous	
Reg 16-1	Tests initiaux concernant l'étanchéité des ouvertures, ventilations jusqu'au pont d'envahissement.	Tout navire de charge	
Reg 19	Document pour le contrôle du navire en cas d'avarie	Tous	
Reg 22, 24	Fermeture des portes étanches et ouvertures en mer	Tous	

TABLEAU 2 Règles du Chapitre II-1 du SOLAS applicables à tous les navires

Règles	Contenu	Applicabilité	Depuis
Reg 25	Installation de détecteur de niveau d'eau	Navire à cale unique <100m	31 Décembre 2009
Reg 27	En cas de survitesse des machines la vitesse maximale de sécurité ne doit pas être dépassée	Tous	
Reg 28	Nécessité de pouvoir battre arrière pour stopper et/ou contrôler le navire	Tous	
Reg 29	Gouvernail capable d'aller de 35° à 35° sur l'autre bord. Avec le temps entre 35°bd-30°td < 28s	Tous	
Reg 29	Gouvernail de secours pour barrer à une vitesse > 7 nœuds. Capable de faire 15°Bd-15°td <60s	Tous	1er Janvier 2009
Reg 31	La source principale de propulsion doit pouvoir être opérée et contrôlée de façon efficace	Tous	
Reg 35-1	Deux pompes d'assèchement électriques	Tout navire de charge	1er Janvier 2009
Reg 40	L'installation électrique doit permettre au navire d'être opéré de façon normale et dans des conditions d'habitabilité décente	Tous	
Reg 41	L'électricité à bord doit être fournie par deux sources distinctes	Tous	1er Juillet 1998
Reg 43	Source d'électricité d'urgence aisément accessible par un pont extérieure, fonctionnant 18h	Tout navire de charge	
Reg 44	Démarrage des systèmes d'urgence en manuel	Tous	
Reg 45	Le câblage électrique doit être isolé et mis à la terre	Tous	
Reg 49	En navigation la vitesse et la direction de la poussée doivent être contrôlées depuis la passerelle	Tous	
Reg 50	Une communication vocale doit être possible entre la passerelle et la salle des machines	Tous	

Si le navire par rapport à ses caractéristiques ne peut pas suivre les prescriptions listées dans le tableau suivante, l'administration peut lui accorder des exemptions si le niveau de sécurité est suffisant.

TABLEAU 3 Règles du Chapitre II-1 du SOLAS soumises à des exemptions par l'Administration

Règles	Contenu	Raison	Applicabilité
Reg 3-9	Passerelle pour dés/embarquer à bord	Si le franc bord est suffisamment bas, le navire va toujours dans des ports équipés	Tous
Reg 6 et 7, 7-1	Compartimentage suffisant		Tous cargo > 80m
Reg 8	Double fond entre la cloison d'abordage et la cloison arrière	Si incompatible avec le design et l'utilisation du navire	Tous
Reg 16	Test initial d'étanchéité sur des ouvertures	Possibilités de faire les tests sur prototype	
Reg 55	Méthodologie pour des design alternatifs concernant la machine ou l'installation électrique	Si les exigences dans les sections C, D, E ou G ne sont pas atteignables	

La règle 26 [5] qui traite de façon générale des machines à bord dispose de deux paragraphes particulièrement éclairants sur d'autres types de propulsion que celle d'une machine à combustion interne. Le §2 "*L'Administration doit accorder une attention particulière à la fiabilité des éléments de propulsion essentiels qui ne sont pas montés en double et peut exiger que le navire dispose d'une source séparée de puissance de propulsion lui permettant d'assurer une vitesse suffisante pour naviguer surtout s'il s'agit d'installations non conventionnelles*". Ainsi en cas de machine non conventionnelle elle doit néanmoins être suffisante afin de permettre au navire de maintenir une vitesse de navigation. Il reste toutefois à définir cette vitesse.

Ensuite c'est le §6 "*L'appareil propulsif principal et tous les dispositifs auxiliaires essentiels à la propulsion et à la sécurité du navire doivent être conçus de façon à fonctionner tels qu'ils ont été installés à bord, lorsque le navire est en position droite ou lorsqu'il a une inclinaison inférieur ou égale à 15° d'un bord ou de l'autre en condition statique (gîte) et à 22,5° en condition dynamique (roulis) d'un bord ou de l'autre avec, simultanément, un tangage positif ou négatif de 7,5°. L'Administration peut autoriser une modification de ces angles en tenant compte du type, de la dimension et des conditions de service du navire*".

La disposition précédente indique donc que la machine propulsive doit fonctionner selon

des angles de gîte prédéfinis, allant jusqu'à 22.5° en cas de roulis. Néanmoins il n'est pas précisé le cas échéant ou la situation réelle est supérieure à celle prévue.

Enfin pour clore ce chapitre la possibilité de l'homologation de navire à propulsion non-mécanique repose entièrement sur l'Etat pavillon ainsi que selon les exigences des sociétés de classification en accord avec la règle 3-1 de ce chapitre II-1 du SOLAS. Un certain nombre de règles étant néanmoins obligatoires pour tout navire.

Chapitre II-2 Prévention, détection et extinction de l'incendie

La portée de ce chapitre II-2 du SOLAS[5] est la lutte contre les incendies. Les objectifs sont multiples et doivent permettre de répondre à l'acronyme anglais FIRE pour *Find, Inform, Restrict et Extinguish ou Evacuate*. Le choix du dernier terme est fonction de la réussite de l'extinction du feu. Il est néanmoins primordial dans ces situations d'urgence d'avoir un plan d'évacuation connu et maîtrisé par l'ensemble de l'équipage.

Ce chapitre fait partie de ceux où le SOLAS propose des exemptions comme rappelé par la règle 17 [5] sur les designs alternatifs. En effet, si les exigences stipulées au sein des différentes règles ne sont pas atteignables, un navire peut se voir homologué selon d'autres arrangements en accord avec l'administration de l'Etat pavillon.

Comme dans le chapitre précédent, la règle 3 [5] sur les définitions rappelle qu'un espace machine est une zone où l'on trouve une machine de catégorie A. Celle-ci étant une machine à combustion interne utilisée pour la propulsion principale. Les navires à propulsions non-mécaniques n'ont pas nécessairement de réservoir de fioul, donc pas de vapeurs de combustible, limitant les risques en matière de feux.

Les spécificités liées aux navires citernes, navires à passagers, navires rouliers ainsi qu'aux vraquiers ne seront pas abordées dans l'analyse de ce chapitre.

Les principes développés dans la règle 5 [5] sur le potentiel de développement du feu est de permettre un contrôle de la ventilation, des éventuels liquides inflammables présents et de limiter l'utilisation de matière combustible dans chaque espace du bord. Dans la même philosophie la règle 6 impose que le matériel utilisé pour l'aménagement à bord mais aussi la peinture et les vernis émettent une quantité minimum de vapeurs en cas de combustion. La règle 11 sur l'intégrité structurelle impose que la structure du navire ne soit pas dégradée en cas d'incendie. Pour cela, elle impose que la coque ainsi que la charpente soient construites en acier ou en métal équivalent.

Un des éléments clefs de la lutte incendie repose sur la détection. Ainsi il est impératif que les navires soient équipés de détecteur de fumée et de gaz dans toutes les coursives du bord selon la règle 7[5].

Lorsque le feu a été détecté, il est nécessaire d'en informer l'ensemble de l'équipage, via l'utilisation de l'alarme d'urgence conformément à la règle 12[5].

Afin de limiter la propagation du feu, il est également nécessaire d'avoir des garanties quant à la structure du navire. Le feu doit pouvoir être contenu à un certain espace pour permettre à la lutte de se mettre en place. Ainsi selon la matrice du tableau 9.6 de la règle 9 du Chapitre II-2 du SOLAS [5] :

Les cloisons A-60, (composé de métal ou d'autres matériau non-combustible qui empêche le passage des fumées pendant une heure et qui limite la transmission des températures supérieure à 140° Celsius par rapport à la situation initial pendant 60 minutes), doivent être installées entre les stations de contrôle et les locaux d'habitation, les espaces de cargaison et les espace de service à haut risques tel que les cuisines. Les autres espaces machine eux sont soumis seulement à des cloisons en A-0 (0 minutes).

La règle 10 impose un minimum d'équipement à chaque navire pour pouvoir mener une lutte incendie efficace. L'administration de l'Etat pavillon peut toutefois autoriser des dérogations concernant les systèmes d'approvisionnement en eau §2.1 en vue d'éteindre les feux ainsi que sur le système d'extinction fixe dans la zone de cargaison §7.1.4. Le tableau ci-dessous liste les obligations minimales pour un navire de charge, prévu à la règle 10 [5].

TABLEAU 4 Obligations minimales selon le Chapitre II-2 du SOLAS

Presription	Applicabilité
Deux pompes d'incendie d'une capacité minimale de 25m ³ /h	Navires > 1000 GT
Deux pompes d'incendie électrique avec un minimum d'une pompe indépendante	Navires < 1000 GT
Le diamètre des tuyaux d'incendie soit suffisant pour assurer un débit de 140m ³ /h	Tous
La pression minimale aux bouches d'incendie doit être de 0.27/mm ²	Navires > 6000 GT
La pression minimale aux bouches d'incendie doit être de 0.25/mm ²	Navires < 6000 GT
Manche incendie et collecteur suffisant pour atteindre l'ensemble du navire	Tous
Une manche incendie de 10m à 20m par tranche de 30m avec un minimum de 5 à bord	Navires > 1000 GT
Minimum de 3 manches incendies de 10m à 20m	Navires < 1000 GT
Raccord international de jonction avec la terre	Navires > 500 GT
Minimum de 5 extincteurs, le nombre à la discrétion de l'Administration	Navire > 1000 GT

Enfin, si la lutte incendie n'est pas concluante, des moyens d'évacuation doivent être rapidement accessibles et maintenus dans des conditions optimales. Cette réglementation est régie par la règle 13 [5]. Celle-ci stipule qu'il doit y avoir en chaque endroit à bord au moins deux différents chemin d'évacuation. De plus, le navire doit être équipé d'au moins deux appareils respiratoires d'évacuation d'urgence.

Afin de maintenir un niveau de compétence élevé, il est nécessaire que l'équipage soit entraîné via des exercices réguliers à bord. De plus, celui-ci doit être familiarisé avec les

particularités du système d'extinction du navire via le tour de familiarisation à l'embarquement, la lecture de manuel de formation spécifique au navire et les plans de contrôle incendie selon les règles 15 et 16.

Enfin, rien dans les prescriptions des différentes règles du Chapitre II-2 du SOLAS empêche la possibilité de l'exploitation d'un navire de charge sans propulsion mécanique. Il est néanmoins impératif que la construction et le plan soit fait de façon à limiter le risque d'incendie et que ceux-ci soient acceptés par l'administration d'un état pavillon.

Chapitre III Engins et dispositifs de sauvetage

La sécurité à bord est l'élément le plus crucial de la navigation. Il est impératif pour tout navire d'avoir des moyens de communication et d'évacuation appropriés dans l'éventualité où le navire doit être abandonné. Le chapitre III du SOLAS introduit également le Recueil international de règles relatives aux engins de sauvetage (Recueil LSA, *Life-Saving Appliance*) à la règle 34[5]. Afin de s'assurer du bon état de l'équipement, des inspections régulières doivent avoir lieu selon la règle 20.[5] Le tableau ci-dessous est un récapitulatif du minimum obligatoire à bord selon le tonnage du navire.

TABLEAU 5 Obligations minimales en fonction du tonnage selon le Chapitre III du SOLAS

Règle	Prescription	Applicabilité
Reg 6	Deux VHF	Navires > 300 GT < 500 GT
Reg 6	Trois VHF	Navires > 500 GT
Reg 6	Un système de location pour la recherche et le sauvetage	Navires > 300 GT < 500 GT
Reg 6	Un système de location pour la recherche et le sauvetage à bâbord et à tribord	Navires > 500 GT
Reg 31	Un canot de sauvetage fermé au moins pouvant accueillir l'ensemble de l'équipage et des radeaux de sauvetage de moins de 185 kg	Tous navire de charge > 85m
Reg 31	Un canot de sauvetage fermé au moins pouvant accueillir l'ensemble de l'équipage et des radeaux de sauvetage de moins de 185 kg	Tous navire de charge < 85m
Reg 32	Huit bouées de sauvetage minimum	Navire de charge < 100m
Reg 32	Dix bouées de sauvetage minimum	> 100m Navire < 150m
Reg 32	Douze bouées de sauvetage minimum	> 150m Navire < 200m
Reg 32	Quatorze bouées de sauvetage minimum	Navire de charge > 200m

Certaines règles s'appliquent à tous les navires sans restrictions de tonnage.

TABLEAU 6 Obligations minimales pour tous selon le Chapitre III du SOLAS

Règle	Prescription
Reg 6	Douze fusées parachutes et un système d'alarme générale d'urgence
Reg 7	Bouées de sauvetage distribuées de chaque bord du navire ainsi qu'une au moins près de la poupe. La moitié de celle-ci doivent être éclairante et au moins deux équipées de fumée
Reg 7	Au moins une brassière de sauvetage par personne avec une lumière

TABLEAU 7 Obligations minimales pour tous selon le Chapitre III du SOLAS

Règle	Prescription
Reg 7	Une combinaison d'immersion par membre d'équipage des canots de sauvetage rapide
Reg 8	Rôle d'appel de l'équipage et consignes en cas d'urgence
Reg 9	Procédure de mise à l'eau des embarcations à leurs proximités
Reg 10	Mise à l'eau et encadrement des moyens d'abandon par du personnel qualifié
Reg 11	Les zones de rassemblement et d'embarcations doivent être proches des zones de vie et de travail
Reg 12, 14	La préparation pour la mise à l'eau doit être <5min
Reg 17	La mise à l'eau d'un canot de sauvetage rapide doit se faire avec une vitesse en avant de cinq nœuds
Reg 17-1	plan de récupération d'un homme à la mer
Reg 18	Système de lance amarre
Reg 19	Pour familiariser l'équipage aux procédures d'urgence des exercices réguliers dont un dans les 24h après le départ du port

La règle 38 permet des designs alternatifs mais seulement sur la partie B c'est à dire concernant les règles 6 à 20 applicables à la fois aux navires à passagers mais surtout aux navires de charge. Nonobstant cette règle, les minimums prévus par le chapitre III de SOLAS ne constituent pas un frein à l'exploitation des navires de charge sans propulsion mécanique.

Chapitre IV Radiocommunication

Le chapitre IV selon sa règle 1 [5] est applicable aux navires de plus de 300 tonneaux de jauge brute. Néanmoins la philosophie de ce chapitre est qu'en cas d'urgence chacun puisse obtenir de l'aide. Il englobe l'ensemble des prescriptions du Système mondial de détresse et de sécurité en mer (SMDSM en français, GMDSS en anglais). Il est le dernier des chapitres prévus dans SOLAS pour autoriser des exemptions. Malgré la possibilité, garantie par la règle 3[5], pour l'Administration de l'Etat pavillon d'homologuer des navires ne pouvant pas suivre les prescriptions des règles 7 à 11, la règle 4 n'est pas dérogeable[5].

La règle 4 énumère les neuf fonctions requises par le système de radiocommunication du navire en mer :

- Deux systèmes séparés et indépendants pour transmettre des alertes de détresse du navire à la terre
- Réception des alertes de la terre
- Transmettre et recevoir des alertes entre navires
- Transmettre et recevoir des communications de coordination d'opération de sauvetage
- Transmettre et recevoir des communications sur zone
- Transmettre des positions localisées par un radar X sur la bande des 9 GHz
- Transmettre et recevoir des informations sur la sécurité maritime
- Transmettre et recevoir des communications générales à une station côtière
- Transmettre et recevoir des communications entre passerelles

Le tableau ci-dessous regroupe les obligations minimales d'un navire. Les appareils présents à bords varient en fonction de la zone d'opération du navire. Le plus loin des côtes et des stations côtières en veille le plus d'équipement est exigé.

Les dérogations prévues pour ce chapitre sont principalement liées à des possibilités de dispense concernant des appareils de radiocommunication. Le type de propulsion des navires n'a pas d'impact. Il est toutefois vital pour le navire et l'équipage de disposer de moyens de communication fiables et maintenus en parfaite condition.

TABLEAU 8 Obligations minimales en fonction de la zone selon le Chapitre IV du SOLAS

Règle	Prescription	Applicabilité
R 7.1.1	Une VHF capable d'émettre et de recevoir sur les canaux 6, 13 et 16 en phonie et sur le 70 en appel sélectif numérique (ASN en français, DSC en Anglais)	Tous
R 7.1.3	Un répondeur de recherche et de sauvetage (SART) opérant soit sur la bande des 9 GHz soit en AIS	Tous
R 7.1.4	Un récepteur NAVTEX ou un système équivalent selon la zone	Tous
R 7.1.6	Une radiobalise de localisation des sinistres par satellite (RLS en français, EPIRB en anglais)	Tous
R 9.1.1	Une radio MF capable d'émettre et de recevoir sur le canal 2,182 kHz en phonie et sur le 2,187.5 ASN	A2
R 9.3.1	Soit une radio HF soit un système satellite mobile	A2
R10.2.1	Une radio HF capable d'émettre et de recevoir sur le canal ASN 8,414.5 kHz ainsi qu'une autre bande au choix entre 4,6, 12 et 16	A3
R10.2.2	Un autre moyen de communication terre-navire	A3
R 12.1	Veille continue sur les canaux de détresse disponible	Tous
R 13.3	Une source d'énergie électrique indépendante de la propulsion doit être disponible à bord	Tous
R 16	Du personnel qualifié pour l'utilisation des radiocommunications d'urgence et de sécurité doit être présent en permanence à bord	Tous
R 17	Les communications importantes concernant la sauvegarde de la vie humaine doivent être consignés dans un journal radio	Tous
R 18	La position du navire si la transmission automatique n'est pas disponible doit être mise à jour tous les 4h	Tous

4.6.3 Chapitres non soumis aux exemptions

La convention sur la sauvegarde de la vie humaine en mer est composée de nombreux codes relatifs aux différents chapitres. Malgré que seuls les quatre premiers chapitres sont soumis à des exemptions. Il est néanmoins pertinent de vérifier dans quelle mesure les autres chapitres peuvent s'appliquer à l'exploitation de navire sans propulsion mécanique engagé dans le transport international.

Chapitre V Sécurité de la Navigation

Le chapitre V sur la sécurité de la Navigation est un chapitre non visé par les exemptions prévues au chapitre I[5].

Ainsi il s'applique selon sa règle 1[5] qui vise le champ d'application à tous les navires engagés dans tous les types de voyages, incluant ainsi de facto les voyages internationaux.

La définition de la règle 2 §3 [5] insiste sur le principe que tous les navires “*désigne tout navire, bâtiment ou engin, quels que soient son type et son usage*”.

Néanmoins certaines règles de ce chapitre sont laissées à la discrétion de l'administration de l'Etat pavillon pour leurs applications aux navires inférieurs à 150 tonneaux de jauge brute selon la règle 1.4.1 [5].

De plus, la règle 3.1 [5] définit des exemptions générales spécifiquement aux navires à propulsions non-mécaniques, “aux navires non pourvus de moyens mécaniques de propulsion”, celles-ci sont reprises dans le tableau ci-dessous.

Des mesures adaptées doivent néanmoins être acceptées par l'administration de l'Etat pavillon du navire.

De plus, celui-ci doit impérativement envoyer tous les ans à l'Organisation Maritime International la liste de toutes ces exemptions pour les navires concernés selon le §3.

Dans le cadre de la règle 14 [5] il est impératif que l'administration de l'Etat pavillon établisse un document s'assurant que pour chaque voyage le navire ait à son bord un équipage suffisant et qualifié. Les navires sans propulsion mécaniques restent soumis à l'obligation d'avoir une identification et un suivi à grande distance des navires conformément à la règle 19-1 [5].

De même que la règle 21 [5] impose à chaque navire d'avoir à son bord le code des signaux ainsi qu'un exemplaire à jour du volume III du Manuel international de recherche et de sauvetage aéronautiques et maritimes (IAMSAR).

TABLEAU 9 Règles du Chapitre V de SOLAS inapplicables aux navires sans propulsion mécanique

Règle	Prescription
Règle 15	Principes relatifs à la conception de la passerelle, à la conception et à l'agencement des systèmes et du matériel de navigation et aux procédures à suivre à la passerelle
Règle 17	Compatibilité électromagnétique
Règle 18	Approbation, visites et normes de fonctionnement des systèmes et matériel de navigation et des enregistreurs de données du voyage
Règle 19	Prescriptions relatives à l'emport des systèmes et du matériel de navigation de bord
Règle 20	Enregistreur des données du voyage
Règle 22	Visibilité à la passerelle de navigation
Règle 24	Utilisation de systèmes de contrôle du cap et/ou de la route
Règle 25	Fonctionnement de l'appareil à gouverner
Règle 26	Appareil à gouverner : essais et exercices
Règle 27	Cartes marines et publications nautiques
Règle 28	Registre des activités de navigation et comptes rendus quotidiens

Afin de sécuriser au maximum les embarquements et débarquements des pilotes la règle 23 reste applicable [5].

Les règles de ce tableau ne sont pas applicables aux navires à propulsion non mécanique selon la règle 3.1[5]. Sauf la mention 19.2.1.7 sur la nécessité d'avoir un réflecteur radar. Néanmoins pour certaines d'entre elles la philosophie doit pouvoir être maintenue assez aisément. Aussi pour la règle 15[5], permettre à l'équipe passerelle ainsi qu'au pilote de prendre des décisions efficacement et rapidement grâce à l'accessibilité des informations concernant le navire doit être maintenue. Pour la règle 17[5] sur la compatibilité électromagnétique il est entendable que pour des raisons d'espace certaines dispositions peuvent entraîner des interférences, il est nécessaire de les limiter au maximum. Concernant la visibilité depuis la passerelle il est prévu que selon la structure non-conventionnelle du navire l'administration peut envisager de déroger aux prescriptions de la règle 22[5] tel que les secteurs aveugles qui ne doivent pas excéder 10°. La règle s'applique seulement aux navires de plus de 55 mètres.

Équipement obligatoire selon les règles 18, 19, 19-1, 20, 24, 27 et 28 du chapitre V [5] de SOLAS : Pour tous les navires :

- Alarme de quart en passerelle lorsque le navire est en route.
- Compas magnétique ou autre moyen équivalent permettant de déterminer le cap du navire indépendamment de source électrique.
- Taximètre ou autre compas de relèvement indépendant de toute source d'électricité

- Un système de position automatique du navire par satellite ou par système de radionavigation terrestre.
- Réflecteur radar si le navire est < 150 GT dans un but de visibilité
- Système pour entendre et déterminer la direction de signaux de l'extérieur si passerelle fermée
- Un moyen de communication avec le compartiment de gouvernail d'urgence si le navire en est équipé
- ECDIS selon la date de construction
- Cartes, publications, instructions nautiques, liste de feux, avis aux navigateurs et tables des marées nécessaires au voyage prévu
- Journal de bord
- Cartes au format papier ou électronique, si cette dernière est choisie, un système de back-up doit être prévu.

Pour les navires > 150 GT :

- Compas magnétique de rechange
- Lampe de signallement
- Alarme d'homme mort en passerelle (BNWAS)

Pour les navires > 300 GT :

- Un échosondeur
- Un radar X de 9 GHz pour l'aide anticollision
- Un appareil pour mesurer la vitesse et la distance vis à vis de l'eau
- Un émetteur, récepteur de système d'identification automatique (AIS) ainsi que pour les navires naviguant au-delà des zones A1 un système de suivi à longue distance (LRIT)

Pour les navires > 500 GT

- Compas gyroscopique ainsi que des répéteurs
- Des indicateurs concernant les angles de barre, la puissance transmise à l'hélice
- Un système de suivi automatique des cibles RADAR (ARPA)
- Rapport quotidien sur la position, vitesse, route et condition du navire à son armement

Pour les navires > 3000 GT

- Un radar S de 3 GHz ou un deuxième radar X
- Un deuxième système ARPA

- Un enregistreur des données du voyage (VDR)

Pour les navires > 50 000 GT

- Un indicateur de giration
- Un appareil pour mesurer la vitesse et la distance vis à vis du fond

La liste ci-dessus n'est pas applicable aux navires à propulsion non-mécanique.

Néanmoins afin de permettre une utilisation efficace et sûre de ces navires il semble important que les administrations tendent au maximum à suivre ces directives. Aucune n'étant particulièrement inconciliable avec la conduite d'un navire disposant d'une propulsion non conventionnelle.

La règle 34-1 du chapitre V du SOLAS[5] entérine la liberté du jugement professionnel du commandant concernant la sécurité de la vie humaine en mer et la protection de l'environnement marin. Personne ne peut lui imposer ou discuter ses décisions sur ces questions, il est celui qui a le dernier mot.

Chapitre VI Transport de cargaisons

Le chapitre VI[5] dispose de deux codes : le Recueil de règles pratiques pour la sécurité de l'arrimage et de l'assujettissement des cargaisons, Recueil CSS et le Code maritime international des cargaisons solides en vrac, IMSBC code.

Ce chapitre est applicable selon la règle 1 au transport de cargaison autre que les liquides ou les cargaisons de matières dangereuses qui sont visés par d'autres chapitres.

Son application n'est pas restrictive mais les navires cargo inférieurs à 500 de tonneaux de jauge brute peuvent pour des raisons techniques bénéficier de certaines exceptions à la discrétion des Etats pavillons.

Il n'est pas inutile de rappeler que tout doit être mis en place pour assurer la sécurité des navires.

Un des éléments cruciaux concernant la sécurité du navire lors du transport de cargaison et de maintenir à tout moment une stabilité suffisante. Pour des cargaisons sensibles au risque de ripage, comme par exemple le grain, des exigences supplémentaires doivent être respectées.

Le chargement et déchargement reste sous la responsabilité du commandant conformément à la règle 7 de ce chapitre VI du SOLAS[5].

Ces opérations doivent se faire en respectant les caractéristiques du navire selon un plan préétabli afin de garantir à tout moment les critères de stabilité et la répartition des

charges. Pour pouvoir accepter une cargaison à bord, l'expéditeur doit fournir au bord l'ensemble des informations concernant la toxicité, les précautions éventuelles et la description précise de la cargaison.

Ce chapitre ne remet pas en question la possibilité de transporter des marchandises sur un navire sans propulsion mécanique. Les caractéristiques de propulsion n'y étant pas abordées. **Il est du ressort de la compagnie d'armement du navire et en dernier ressort du commandant d'accepter à bord une cargaison.**

Chapitre IX Gestion pour la sécurité de l'exploitation des navires

Le Chapitre IX intitulé Gestion pour la sécurité de l'exploitation des navires introduit un code. Ce code est le Code international de gestion de la sécurité (Code ISM)[5].

Ce chapitre s'applique selon la règle 2 à toutes les catégories de navire. Il existe toutefois certaines restrictions qui portent sur la date d'application soit le 1er Juillet 1998 ou le 1er Juillet 2002 selon le type de navire et sur le tonnage. Ainsi seuls les navires supérieurs à 500 tonneaux de jauge brut sont soumis au code ISM[5].

Celui-ci implique que la compagnie responsable du navire implémente un système de gestion de la sécurité. Il ne pose pas de contre-indication à l'exploitation d'un navire à propulsion non-mécanique.

Chapitre XI-1 – Mesures spéciales pour renforcer la sécurité maritime

Ce chapitre XI-1 [5] traite des mesures pour renforcer la sécurité maritime. Il s'agit de plusieurs règles implémentant des mesures précises mais éclectiques. Ainsi la règle 1 introduit la reconnaissance des sociétés de classification comme des organisations autorisées par l'administration d'Etat pavillon pour les questions de sécurité. De même que la règle 4 de chapitre XI-1 de SOLAS [5] réaffirme l'article 218 de la convention UNCLOS [9] sur les prérogatives de l'état du port.

Les vraquiers et les navires citernes, qui ne sont pas traités dans ce mémoire, doivent suivre un programme spécifique conformément au code ESP.

Les navires de charge de plus de 300 tonneaux de jauge brute doivent satisfaire à la règle 3[5] introduisant le numéro d'identification, aussi connu sous numéros IMO d'identification des navires.

Enfin les navires soumis aux exigences du chapitre I du SOLAS[5], donc pas les navires à propulsion non mécanique selon la règle I-3, sont soumis d'avoir une fiche synoptique continue.

Ce document est l'histoire du navire, il garde en mémoire les noms du navire, ses propriétaires et gestionnaires successifs, ainsi que les sociétés de classification éventuelles.

Les mesures prescrites dans ce chapitre ne conditionnent pas l'exploitation des navires à propulsion non-mécanique.

Chapitre XI-2 – Mesures spéciales pour renforcer la sûreté maritime

Ce chapitre introduit à la règle 4 le code international pour la sûreté des navires et des installations portuaires, code ISPS[5].

Le chapitre selon la règle 2 est applicable pour tous les navires de charge de plus de 500 tonneaux de jauge brute[5].

De plus, la règle 6 introduit l'obligation pour les navires d'avoir à la bord un système d'alerte de sûreté (SSAS), afin d'informer son administration en cas d'attaque à bord ou de brèche à la sûreté[5].

L'Etat pavillon ainsi que l'Etat côtier sont autorisés à changer les niveaux de sûreté à laquelle le navire est soumis selon les conditions actuelles. L'Etat pavillon peut homologuer des systèmes de sûreté différents de ceux prescrit par le code à condition que ceux-ci soient équivalents, selon la règle 12.

Malgré tout, le commandant garde le contrôle de la sûreté à son bord particulièrement dans l'autorisation de monter à bord. Ces prérogatives sont permises par la règle 8 du chapitre XI-2 de SOLAS[5].

Cette analyse de la convention SOLAS et de ses chapitres concernant les aspects techniques de l'exploitation de navire de charge au travers du prisme de la propulsion non-mécanique permet de conclure que rien ne s'y oppose.

La principale problématique étant la non-justification dans la convention de l'exclusion de ce type de propulsion de certains chapitres.

Aucune définition précise n'est également donnée sur ce qu'elle considère comme tel pouvant amener à des biais d'interprétation.

La solution est donc de rendre l'homologation et la prescriptions des règles à la seule administration d'un Etat pavillon. Toutefois, il est fortement recommandé que celles-ci s'inspirent au maximum des minimas prévus.

4.7 Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires

La Convention Internationale pour la Prévention de la Pollution par les navires est abrégée par l'acronyme MARPOL car en anglais elle porte le nom de *International Convention for the Prevention of Pollution from ships*.

Adoptée par la Conférence sur la pollution marine de l'Organisation Maritime Internationale entre le 8 octobre et 2 novembre 1973, elle est entrée en vigueur le 2 octobre 1983[22].

Au 27 octobre 2021 elle comptait 160 pays signataires totalisant 98.86 % du tonnage international[11].

La convention, son protocole et ses six annexes constituent avec la convention SOLAS le socle de l'OMI pour la sécurité et la lutte contre la pollution en mer.

La convention s'applique à tous les navires des pays signataires à la convention conformément à l'article 3[21]. La définition de navire est l'une des plus larges car elle considère être un navire tout type d'appareil opérant dans l'environnement marin au paragraphe 4 de l'article 2. Les navires à propulsion non-mécanique n'en sont donc pas exclus.

Lié à MARPOL ce sont ses annexes qui ont une importance fondamentale dans la prescription des caractéristiques techniques de navires et ce sont celles-ci qui seront décrites.

Annexe I - Règles relatives à la prévention de la pollution par les hydrocarbures

Annexe originale de la convention, elle est l'une des deux annexes obligatoires de la convention, entrée en vigueur le 2 octobre 1983[11].

Le dernier amendement est entré en vigueur au 1er août 2011.

Elle s'applique à tous les navires selon la règle 2 [21]. Les règles spécifiques aux pétroliers ne seront pas abordées.

Annexe II - Règles relatives à la prévention de la pollution par les substances liquides nocives transportées en vrac

Annexe originale de la convention, elle est l'autre annexe avec l'annexe I à être obligatoire dans la convention, entrée en vigueur le 2 octobre 1983[11].

Le dernier amendement est entré en vigueur le 1er janvier 2017. Elle s'applique selon la règle 2 à tous les navires autorisés à transporter des substances liquides en vrac [21].

Ce type de transport étant hautement spécifique, il ne s'applique pas à un cadre général pour les navires de charge à propulsion non-mécanique.

Annexe III - Règles relatives à la prévention de la pollution par les substances nuisibles transportées par mer en colis

Annexe optionnelle de la convention, elle est entrée en vigueur le 1er juillet 1992[11].

Elle s'applique selon la règle 2 à tous les navires transportant des substances nuisibles transportées par colis [21].

Elle est liée au code international des marchandises dangereuses, code IMDG introduit au chapitre VII de SOLAS. Le code n'est entré en vigueur que le 28 février 1994[20].

Ici aussi le transport étant spécifique, il sera écarté du cadre général pour les navires de charge à propulsion non-mécanique.

Annexe IV - Règles relatives à la prévention de la pollution par les eaux usées des navires

Annexe optionnelle de la convention, elle est entrée en vigueur le 27 septembre 2003[11].

Elle s'applique selon la règle 2[21] aux navires de plus de 400 tonneaux de jauge brute engagés dans des voyages internationaux.

Les navires de moins de 400 GT autorisés à embarquer plus de 15 personnes sont néanmoins soumis à cette annexe.

Annexe V - Règles relatives à la prévention de la pollution par les ordures des navires

Annexe optionnelle de la convention, elle est entrée en vigueur le 31 décembre 1998[11]. Elle s'applique selon la règle 2 à tous les navires [21].

Annexe VI- Règles relatives à la prévention de la pollution de l'atmosphère par les navires

Annexe optionnelle de la convention, elle est entrée en vigueur le 1er mai 2005, son dernier amendement date du 1er juillet 2010[11].

Elle s'applique selon sa règle 1 à tous les navires[21].

Néanmoins la règle 4 de l'annexe VI de MARPOL permet aux administrations des États pavillon parties à l'annexe d'adopter des systèmes équivalents à leurs navires [21].

Certaines définitions dans la règle 2 nécessitent une mise en lumière [21].

A savoir le paragraphe 9 sur le fuel-oil *“tout combustible [...] destiné à être utilisé pour la propulsion ou l'exploitation de ce navire y compris le gaz, les distillats marins et les combustibles résiduels”*.

Le paragraphe 12 définissant le terme “Installé” dans le contexte d’un *“moteur diesel marin qui est installé ou est censé être installé à bord d’un navire, y compris un moteur diesel marin auxiliaire portable, uniquement si son système de ravitaillement en carburant, de refroidissement ou d’échappement fait partie intégrante du navire”*.

Un système de ravitaillement en carburant est considéré comme intégré uniquement s’il est fixé à demeure au navire.

Cette définition vise aussi un moteur diesel marin qui sert à compléter ou augmenter la puissance installée du navire et qui est censé faire partie intégrante du navire.

Le moteur diesel marin lui est précisé par le paragraphe 14 comme *“tout moteur alternatif à combustion interne fonctionnant au moyen de combustible liquide ou mixte”*. Ainsi un moteur fonctionnant avec du gaz liquéfié est considéré comme tel.

Mais c’est surtout les paragraphes 40 et 41 de cette règle 2 [21] qui sont particulièrement applicables à ce mémoire.

Le §40 sur la propulsion classique qui désigne une méthode de propulsion *“dans laquelle un moteur alternatif à combustion interne est le moteur primaire et est couplé à un arbre de propulsion soit directement soit par l’intermédiaire d’un carter de transmission.”*

Il est à opposer au §41 Propulsion non classique désigne une méthode de propulsion qui n’est pas une propulsion classique et inclut les systèmes de propulsion diesel-électrique, de propulsion à turbine et de propulsion hybride.

Dans le cadre de cette annexe les navires sans propulsion mécanique sont considérés comme des navires à propulsion non classique.

De façon intéressante cette définition s’applique également à la propulsion à turbine comme éventuellement les systèmes de rotor Flettner ou une propulsion vélique associée à une machine auxiliaire.

Toutefois la règle 19 de l’annexe VI de MARPOL[21] sur l’applicabilité se limite au navire de plus de 400 tonneaux de jauge brute et exclut les navires à propulsion non-mécanique non définis dans l’article 2 ni adoptant les définitions précédemment citées.

Néanmoins les résolutions MEPC.251 [25] de la 66^{ème} session et MEPC.328 [26] de la 76^{ème} session ont introduit des exemptions pour les navires à propulsion non classique. La

première est entrée en vigueur au 1er septembre 2015 et exclut les navires sans propulsion mécanique des règles 20 et 21 de l'Annexe VI de MARPOL.

Une modification substantielle de la numérotation et du contenu de cette annexe VI entrera en vigueur le 1er novembre 2022 suite à la résolution MEPC.328(76)[26] et exclut les navires sans propulsion mécanique des exigences des nouvelles règles 22, 23, 24 et 25 introduisant l'indice de rendement énergétique des navires existants (EEXI).

La seule règle applicable aux navires à propulsion non classique est la règle 20 sur l'Indice nominal de rendement énergétique obtenu (EEDI) et la règle 21 sur l'EEDI requis mais seulement pour les navires à passagers.

Ceux-ci ont été introduit suite à la volonté affichée par l'organisation maritime internationale de réduire les émissions de dioxyde de carbone de 40 % en 2030 jusqu'à 70 % en 2050 par rapport à l'année 2008 [27].

En diminuant l'intensité carbone des navires en trois phases l'OMI entend atteindre ses objectifs de réduction des gaz à effet de serre.

A titre informatif la phase deux pour les gaziers de plus de 15 000 tonnes de port en lourd (tpl), les porte-conteneurs, navires pour marchandises diverses, transporteurs de GNL et les navires à passagers de croisière n'ayant pas un système de propulsion classique est terminée depuis le 31 mars 2022[21].

La phase trois a débuté le 1er avril 2022. Pour les vraquiers, les gaziers de moins de 15 000 tpl mais de plus de 2 000 tpl, les navires citernes, les navires transporteurs de cargaisons réfrigérées, les transporteurs mixtes et les ro-ro la phase deux se terminera le 31 décembre 2024. La phase trois débutera le 1er janvier 2025[21].

Le paragraphe 5 de cette règle 21 de l'annexe VI de MARPOL impose toutefois que la propulsion installée doit permettre une manœuvrabilité suffisante dans des conditions défavorables. Elles sont définies dans la directive 850 du MEPC[28]. Les conditions défavorables sont définies par le paragraphe 1.1 comme une houle significative de 5,5 mètres, une période comprise entre 7 et 15 secondes et une vitesse moyenne du vent de 19 mètres/secondes. La vitesse minimale est fonction de chaque navire mais elle ne peut être inférieure selon le paragraphe 3.5 à quatre nœuds pour s'éloigner des zones côtières.

Pour conclure, rien ne saurait empêcher l'exploitation de navires à propulsion non mécanique. Le tournant que prend la convention MARPOL au travers de l'annexe VI ne saurait qu'insister et favoriser les armateurs à investir dans ce genre de propulsion pour atteindre les objectifs 13 de l'accord de Paris et les engagements de l'OMI. Néanmoins, selon que l'on regarde les termes

de propulsion non-mécanique, de sans propulsion mécanique ou de propulsion non classique, les règles de l'Annexe VI ne sont pas applicables.

Chapitre 5

Cadre législatif national et supranational

Aucune règle dans les conventions internationales n'infirmes la possibilité pour des navires sans propulsion mécanique de faire du transport maritime international.

Néanmoins la plupart de ces conventions excluent ces types de navire, permettant néanmoins aux administrations des États pavillons d'appliquer leurs propres réglementations.

Cette section est donc une sélection de certains pays pour tenter de comprendre comment ceux-ci homologuent des navires sans propulsion mécanique et au travers de quels critères.

C'est d'abord le cadre législatif de l'Union Européenne qui sera traité car elle englobe de nombreux États maritimes. Puis c'est la Belgique qui sera abordée, la France, le Panama et enfin le Vanuatu.

5.1 Union Européenne

L'Union Européenne est une organisation régionale forte de 27 états membres en 2022[29]. Cette organisation émane de la Communauté européenne du charbon et de l'acier, devenue en 1993 l'Union Européenne. Afin de comprendre la façade maritime de l'union et l'importance de sa flotte, le tableau ci-dessous recense les pays membres selon leurs implications maritimes[24].

TABLEAU 10 Impact maritime des membres de l'Union Européenne

Pays	Façade maritime	Nombre de navire > à 100 tjb et tonnage en millier de tpl	Nombre de marin
Allemagne	Etat côtier	609 navires ; 8 533	12 234
Autriche	Etat sans littoral	1 navire ; 0,378	0
Belgique	Etat côtier	198 navires ; 10 051	4 980
Bulgarie	Etat côtier	81 navires ; 152	22 762
Chypre	Etat côtier	1 056 navires ; 34 528	2 926
Croatie	Etat côtier	351 navires ; 1 853	20 495
Danemark	Etat côtier	690 navires ; 23 200	26 159
Espagne	Etat côtier	476 navires ; 1 831	24 487
Estonie	Etat côtier	67 navires ; 80	4 498
Finlande	Etat côtier	275 navires ; 1 157	10 011
France	Etat côtier	543 navires ; 7 449	15 914
Grèce	Etat côtier	1 283 navires ; 69 019	30 507
Hongrie	Etat sans littoral	1 navire ; 0.135	40
Irlande	Etat côtier	95 navires ; 384	1 242
Italie	Etat côtier	1 311 navires ; 11 981	3 601
Lettonie	Etat côtier	66 navires ; 103	8 088
Lituanie	Etat côtier	62 navires ; 221	3 105
Luxembourg	Etat sans littoral	151 navires ; 1 360	2 991
Malte	Etat côtier	2 205 navires ; 115 824	628
Pays-Bas	Etat côtier	1 199 navires ; 7 047	9 667
Pologne	Etat côtier	142 navires ; 97	31 222
Portugal	Etat côtier	675 navires ; 20 792	1 238
Roumanie	Etat côtier	120 navires ; 80	17 708
Slovaquie	Etat sans littoral	Aucun	112
Slovénie	Etat côtier	9 navires ; 2	374
Suède	Etat côtier	368 navires ; 1 082	12 527
Tchéquie	Etat sans littoral	Aucun	38

L'Union Européenne étant forte de 22 états côtiers et de 5 états sans littoral.

Ainsi ce sont 12 034 navires de commerce naviguant en mer de plus de 100 tonneaux de jauge brute (tjb) qui sont enregistrés sous pavillon des États membres. Le principal pays

étant Malte, suivi par la Grèce et Chypre. Ils totalisent ainsi 316 827 milliers de tonnes de port en lourd (tpl). Enfin, ce sont 267 554 marins communautaires qui officient en mer, majoritairement polonais, grec ou danois.

Les dispositions de l'Union Européenne sur les navigations maritime sont établies en accord avec l'article 100 paragraphe 2 du traité sur le fonctionnement de l'Union Européenne basé sur le traité de Lisbonne entré en vigueur en 2009[30].

C'est l'article 100 de ce même traité qui définit la volonté de l'Union d'une politique commune des transports[30]. Néanmoins les règles restent soumises au comité économique et au comité des régions pour leurs applicabilités aux transports internationaux.

Depuis octobre 2007 la commission européenne a mis en œuvre une politique maritime intégrée[31]. Avec notamment le règlement n°391/2009 établissant des normes communes concernant les organismes habilités à effectuer l'inspection et la visite des navires[32].

Mais c'est en juillet 2017 qu'elle a adopté une série de mesures afin d'atteindre l'objectif 55[34]. Le but est de réduire de 55 % les émissions de gaz à effet de serre d'ici 2030 par rapport au niveau de 1990. Deux règlements du parlement européen sont applicables aux navires dans ce contexte à savoir la COM (2021) 559 et la COM (2021) 562.

La première mesure est un règlement du parlement européen et du conseil sur le déploiement d'une infrastructure pour carburants alternatifs[33]. L'idée de ce règlement est d'inciter les États membres à prendre des mesures pour développer une infrastructure permettant l'approvisionnement en carburant alternatifs. Ce règlement intervient dans le paquet des mesures nécessaire à atteindre l'objectif 55.[33] Parmi les mesures de ce règlement, celles qui concernent les navires portent sur l'obligation des ports à installer des prises électriques pour forcer les navires à quai de se brancher au réseau. L'autre mesure porte sur l'augmentation des moyens de se réapprovisionner en carburant alternatif. Toutefois rien dans ce règlement ne concerne spécifiquement les navires sans propulsion mécanique.

La deuxième mesure est également un règlement du parlement européen et du conseil mais sur l'utilisation de carburants renouvelables et bas carbone dans le transport maritime.[35]. Ce règlement porte sur les objectifs de réductions des émissions des navires. Il y est décrit l'intérêt d'utiliser des carburants alternatifs pour réduire la pollution atmosphérique. Mais surtout, ce règlement incite à l'utilisation de système de propulsion de substitution pour réduire l'intensité des émissions de gaz à effet de serre. Toutefois ce genre de dispositif n'est considéré que comme une aide et pas un moyen principal de propulsion.

La commission européenne estime également que des économies significatives, jusqu'à 2.3 milliard d'euros d'économie pour les exploitants de navires en optant pour ces carburants.

Mais c'est surtout les piles à combustibles et les navires à propulsion électrique qui sont visés par les mesures du règlement 559 [33].

Deux considérations en préambule du règlement 562 sont éclairantes concernant l'applicabilité aux navires sans propulsion mécanique[35]. En effet la considération 7 précise la volonté de l'article 2 d'exclure les navires en bois de construction primitive et les navires qui ne sont pas propulsés par des moyens mécaniques du règlement. L'idée sous-jacente est de limiter la charge administrative particulièrement pour les petits exploitants. Donc le champ d'application se limite de surcroît aux navires d'une jauge brute supérieure à 5 000.

Enfin il faut souligner la difficulté de mesurer et de quantifier précisément l'apport d'énergie de ces systèmes de propulsions alternatifs. En effet l'intermittence de la consommation et le transfert direct d'énergie pour la propulsion sont difficilement quantifiables. Malgré tout, une estimation doit être prise en compte lors de l'établissement du bilan énergétique total du navire.[35]

Le parlement européen quant à lui a adopté en 2013 une résolution sur la croissance bleue. Puis le 22 novembre 2016 c'est une résolution sur la navigation à courte distance et le 27 avril 2021 sur la décarbonisation[36].

Cette dernière résolution couvre les mesures techniques et opérationnelles pour un transport maritime plus efficace et plus propre[36].

Trois paragraphes dans la section sur les navires et leurs propulsion, de la résolution 2019/2193 du parlement, traitent de propulsion alternative[36].

Dans le premier, le §21, le parlement demande à la commission d'assurer la mise en œuvre à la fois d'un point de vue opérationnel que technique des nouvelles méthodes de propulsion "*telles que la propulsion éolienne*"[36]. Ceci intervient dans un contexte d'objectif d'atteinte d'efficacité énergétique. Encore une fois le parlement reconnaît l'existence de navires sans propulsion mécanique mais n'apporte pas de cadre légal.

Le §25 de cette résolution 2019/2193 invite à intégrer les systèmes de propulsions alternatifs à l'initiative "FuelEU Maritime" [36].

De plus, dans ce même paragraphe de cette résolution [36], le parlement invite la commission à veiller à ce que le transport de marchandises à la voile puisse bénéficier des financements européens.

Enfin c'est surtout le §27 qui propose deux nouveaux systèmes de financement spécifique à savoir le programme Horizon Europe et Invest EU[36].

Ceux-ci ont été renforcé par la communication C/2022/481 [37] du 18 février 2022 concernant les lignes directrices concernant les aides d'Etat au climat, à la protection de l'environnement et à l'énergie pour 2022.

L'obtention d'aide peut ainsi être accordée pour équiper, réaménager ou adapter un navire existant dans le but d'utiliser une propulsion éolienne selon l'article 4.3.1.2. de cette communication de la Commission [37].

La définition 20 de l'article 2.4 sur les véhicules propres concerne les bateaux de navigation maritime selon plusieurs critères[37]. L'obtention des aides est conditionnée par leurs émissions de CO₂. *Pour évaluer si un navire peut être considéré comme un véhicule propre, la Commission tiendra compte de l'évolution dans le secteur concerné, notamment en se référant aux critères d'examen technique en vertu desquels une activité est considérée comme contribuant de manière substantielle à l'atténuation du changement climatique, comme le prévoit l'acte délégué pertinent adopté en vertu du règlement (UE) 2020/852.*

Pour conclure malgré la volonté affichée de l'Union Européenne de favoriser le transport maritime sans propulsion mécanique, aucune législation encadre leur réglementation. Ce sont seulement des règlements encadrant la possibilité pour ces initiatives de se faire financer par des fonds européens. Néanmoins c'est surtout dans un contexte de réduction des gaz à effet de serre que ces navires sont cités. Rien n'exclut toutefois la possibilité des États membres d'inscrire ces types de navires au registre de leurs pavillons nationaux.

5.2 Belgique

Une refonte de la législation maritime belge est entrée en vigueur le 1er Septembre 2020 avec l'introduction du Code Belge de la Navigation, publiée au Moniteur Belge le 1 Août 2019[38].

La Belgique est membre de l'Union Européenne et de l'Organisation Maritime Internationale. De plus elle a ratifié les conventions internationales suivantes [39] :

- COLREG le 24 novembre 1975
- Load line le 27 décembre 1968
- TMC le 7 avril 1975
- STCW le 16 août 1982
- MLC le 17 août 2013
- SOLAS le 10 août 1979
- MARPOL le 17 janvier 1984

5.2.1 La Belgique comme Etat pavillon

Selon l'article 1.1.1.2 du code belge de la Navigation[38] l'enregistrement des navires est implémenté par le service central de la Direction générale Navigation du Service public fédéral Mobilité et Transports. Il est aussi nommé Registre naval belge. Celui-ci est également chargé de la publication de droits sur les navires.

Les navires selon l'article 1.1.1.3 du code belge de la Navigation [38] sont définis comme : *“tout engin, animé ou non par une force motrice propre, avec ou sans déplacement d'eau, qui flotte ou a flotté et qui est utilisé ou apte à être utilisé comme moyen de circulation sur l'eau”*. Néanmoins le propos se focalise seulement sur les navires de mer, ceux disposant d'un certificat d'enregistrement permettant leur utilisation du côté de la mer de la ligne de base belge.

C'est surtout le livre 2, du code belge de la navigation[38], sur les navigations de mer qui sera discuté. Car le champ d'application défini par l'article 2.1.1.1 s'applique au transport par les navires de mer. Le certificat d'enregistrement visé par l'article 2.2.1.3 est le document qui confère à un navire la nationalité belge. Celle-ci est conditionnée par la nationalité du demandeur tel que présenté à l'article 2.2.1.4.[38]

Le commandant d'un navire belge doit être citoyen de l'espace économique européen.

Le chapitre 2 sur le jaugeage des navires est applicable à tous navires de mer destinés à des fins professionnelles[38].

Le certificat de jaugeage est obligatoire pour tout navire de plus de 24 mètres conformément à l'article 2.2.2.3 et à la convention TMC. Le chapitre 3 de ce livre concerne la sécurité est également applicable selon l'article 2.2.3.2 aux navires de mer destinés à des fins commerciales[38].

Les obligations de l'article 2.2.3.6 interdisent à des navires belges ou étrangers de prendre la mer sans être considérés comme "*en état de sécurité*".

Les arrêtés d'exécution de l'article 2.2.3.9 listent les éléments particulièrement importants pour la sécurité à bord[38]. Néanmoins le roi peut énoncer des conditions où des dispenses peuvent être accordées. Celles-ci conformément au paragraphe 2 sont dispensées par les contrôleurs de la navigation.

Ce sont onze prescriptions qui sont visés à savoir celles relatives [38] :

- a. *à la construction et l'état d'entretien ;*
- b. *aux moyens de sauvetage ;*
- c. *aux agrès et appareils, aux objets d'armement, aux pièces détachées, y compris les moyens contre l'incendie et les pièces de rechange ;*
- d. *aux instruments nautiques, aux appareils de signalisation et aux moyens de télécommunication ;*
- e. *aux machines de propulsion, dont les moteurs et les groupes électrogènes de secours, de même qu'aux appareils mécaniques et électriques et aux chaudières ;*
- f. *à l'aptitude physique, aux brevets, permis et autres attestations de même nature, qui peuvent être exigés du capitaine et de l'équipage, au nombre de membres d'équipage, ainsi qu'à la composition de l'équipage ;*
- g. *au nombre de passagers qui peuvent être transportés ;*
- h. *à l'habitabilité des aménagements, à l'hygiène et à la salubrité ;*
- i. *aux échelles de tirant d'eau et aux marques de franc-bord ;*
- j. *à la stabilité, à l'arrimage, au lestage et à la sollicitation de la structure du navire ;*
- k. *aux engins de levage*

Pour satisfaire aux conditions de navigabilité un navire belge devrait donc impérativement avoir un moteur comme moyen de propulsion.

L'homologation d'un navire sans propulsion mécanique serait toutefois possible si une dérogation lui est attribuée par un contrôleur de la navigation.

Ceci pourrait être toutefois un frein dans une exploitation, l'inscription au registre étant soumise à des dérogations.

Le roi est également celui qui fixe les prescriptions concernant la construction, l'aménagement, l'équipement et le fonctionnement des navires dans la limitation de la pollution conformément à l'article 2.5.3.5[38].

Il est à noter d'un point de vue sémantique que dans l'article 2.2.5.44, concernant les hypothèques, au paragraphe 7 l'alinéa 5 doit mentionner le nom du navire ainsi que son mode de puissance motrice[38]. Ainsi les hypothèques ne se limitent pas aux navires à propulsion mécanique. Les navires sans propulsion mécanique pourraient donc aussi être hypothéqués.

Dans le même dynamique l'article 3.3.3.10 sur les limites générales de la responsabilité à l'égard de créances détermine un mode de calcul différent selon la propulsion[38].

En particulier au paragraphe 1 qui détermine le calcul de limitation de responsabilité concernant la mort ou des lésions corporelles causés par un bateau destiné au transport de marchandise. Ainsi c'est : *“400 unités de compte par tonne de port en lourd du bateau, majoré pour les bateaux munis de moyens mécaniques de propulsion de 1.400 unités de compte pour chaque KW de la puissance de leurs machines de propulsion;”*. Un navire sans moyens mécaniques de propulsion devrait donc rembourser un somme inférieure.

Le code cite également les navires non propulsés par des moyens mécaniques dans le contexte des rapports concernant les accidents et incidents de navigation.

En effet, l'article 2.7.7.3 sur l'obligation d'un rapport d'enquête[38] ne s'applique pas si l'accident impliquent uniquement des *“navires qui ne sont pas propulsés par des moyens mécaniques, [et] des navires en bois de construction primitive”*. Ceci contribuant à un régime spécial de ce type de navire mais non défini ailleurs.

5.2.2 La Belgique comme Etat du port

La Belgique est membre du Paris Memorandum of Understanding, Paris MoU sur le contrôle par l'Etat du port[10].

Les trois principaux ports belges sont Anvers, Zeebrugge et Gand, ils totalisaient en 2020 près de 31 000 escales de navires de plus de 1 000 tonneaux de jauge brute[24].

Certains articles du code belge de la navigation[38] précisent certaines règles concernant l'inspection et l'immobilisation de navire dans les ports belge. Ainsi l'article 2.2.3.15 indique que si un navire de mer est affilié à la plus haute classe de sa catégorie par un organisme agréé il est dispensé de contrôle.

Les articles 4.2.1.27, 4.2.1.28, 4.2.1.29, 4.2.1.34, 4.2.1.38 quant à eux indiquent les cas dans laquelle les contrôleurs de la navigation peuvent immobiliser un navire étranger dans un port belge à savoir[38] :

- Si le navire ne possède pas de certificat de jaugeage
- Si le navire n'est pas considéré comme sûr, qu'il peut entraîner un risque pour la sécurité de son équipage, de la cargaison ou de l'environnement marin
- Si le navire n'est pas en mesure de montrer ou s'il ne possède pas de certificat demandé par la Convention MARPOL, ce point est également rappelé à l'article 2.5.3.5
- Si l'inspecteur estime que la construction, l'aménagement ou l'équipement du navire ne sont pas conformes aux données du certificat MARPOL
- Si le navire constitue un danger de pollution du milieu marin

Il est obligatoire pour les armateurs en accord avec l'article 4.2.1.29 d'avoir une assurance contre les créances maritimes[38].

Enfin, la Belgique en tant qu'Etat pavillon ne dispose pas d'une législation pour les navires sans propulsion mécanique. Une homologation serait donc possible seulement sur la base d'exemptions et au cas par cas.

5.3 France

La France est un Etat côtier et un Etat pavillon.

La particularité de la France est sa représentation au niveau international grâce à ses territoires ultra marins.

Ainsi le territoire métropolitain possède une façade méditerranéenne, atlantique, sur la manche et la mer du nord.

De plus concernant les départements et territoires d'outre-mer la France est présente dans plusieurs mers et océans. Dans l'arc antillais elle possède une façade maritime sur l'Océan Atlantique et la mer des Caraïbes. Les îles de Saint-Pierre et Miquelon possèdent une façade maritime sur l'Océan Atlantique mais aussi sur le golfe de Saint Laurent. La Guyane possède également une façade maritime sur l'Océan Atlantique. Les îles de la Réunion, Saint Paul, Nouvelle-Amsterdam ainsi que les archipels de Crozet et des Kerguelen représentent la France dans l'Océan Indien. Les îles Eparses ainsi que Mayotte sont situées dans le canal de Mozambique. Enfin l'île de Clipperton, les îles Wallis et Futuna, la Nouvelle-Calédonie et la Polynésie Française se situent dans l'Océan Pacifique.

La France est membre de l'Union Européenne et de l'Organisation Maritime Internationale. De plus elle a ratifié les conventions internationales suivante [39] :

- COLREG le 15 juillet 1977
- Load line le 21 juillet 1968
- TMC le 18 juillet 1982
- STCW le 28 avril 1984
- MLC le 28 février 2013
- SOLAS le 25 mai 1980
- MARPOL le 2 octobre 1983

Les navires de commerce sont régies en France par le code des transports. En effet la cinquième partie de ce code porte sur le transport et navigation maritimes. Il se compose de deux parties, la partie législative et la partie réglementaire [40]

Tout d'abord le livre Ier sur le statut des navires et des drones maritimes[40].

Les éléments d'identification des navires sont déterminés selon l'article 5111-1 et se composent [40] :

- Du nom du navire, selon l'article D5111-1 celui-ci doit se distinguer des autres bâtiments de mer

- Du port d'enregistrement
- De la nationalité du navire
- Du tonnage défini en unités de jauge

Selon l'article 5112-1-11 La francisation prévue à l'article L. 5112-1-1 et l'immatriculation prévue à l'article L. 5112-1-9 donnent lieu à l'enregistrement du navire et à la délivrance d'un certificat d'enregistrement[40].

Il est impératif selon l'article 5112-1-12 que préalablement à l'enregistrement, le navire fasse l'objet d'un contrôle de sécurité conformément à la réglementation en vigueur. On se référera alors à l'arrêté relatif à la sécurité des navires[40]

Selon l'article 5112-2 les navires à usage professionnel doivent avoir un certificat de jauge. Celui-ci doit être réalisé par l'autorité administrative ou par une société de classification habilitée [40]. Toutefois, si le navire fait moins de 24 mètres, une exemption de la convention TMC, ce sont les propriétaires qui font un déclaration ayant valeur de certificat de jauge.

Dans Le livre II, la navigation maritime, du code des transport[40], l'article L5232-1 indique que : *“Tout navire utilisé pour un usage professionnel, à l'exclusion des navires de plaisance de formation définis par voie réglementaire, doit être titulaire d'un permis d'armement délivré par l'autorité administrative.*

Le permis d'armement est l'acte authentique de constitution de l'armement administratif du navire. Il atteste de la conformité de l'armement du navire en matière de composition de l'équipage et de conditions d'emploi.

Le Livre VI du code des transports [40] porte sur le registre international français (RIF) et autorise selon l'article L5611-2 les navire de commerce au long cours ou au cabotage international ainsi que les navires de plaisance professionnelle de plus de 15 mètres hors tout.

Rien dans le code des transports ne stipule l'utilisation d'une machine propulsive comme essentiel à l'obtention d'un certificat de navigation. Il n'est pas exclu pour un navire sans propulsion mécanique d'être enregistré au commerce.

Toutefois il faut regarder l'arrêté du 23 novembre 1987 relatif à la sécurité des navires amendés le 17 avril 2022[41]. Il existe une disposition la division 241-7 concernant spécifiquement l'activité de transport de cargaison par un navire à voile traditionnel à utilisation commerciale. Ce chapitre a été introduit par l'arrêté du 2 mai 2017. Toutefois, il implique que le navire doit disposer d'une machine auxiliaire.

La France n'autorise donc pas l'exploitation d'un navire de commerce sans propulsion mécanique. Une propulsion auxiliaire est toujours nécessaire.

5.4 Panama

Le Panama est un État côtier d'Amérique Centrale disposant d'une façade Pacifique et d'une façade sur la mer des Caraïbes.

Il est l'Etat de pavillon avec le plus de navires inscrits au registre national soit 7 873 navires, pour un total de 329 033 milliers de tonnes de port en lourd. Les navires panaméens représentent 16 % de la flotte mondiale[24].

La République du Panama a ratifié les conventions suivantes [39] :

- COLREG le 9 novembre 1978
- Load Line le 23 octobre 1975
- TMC le 9 mars 1978
- STCW le 15 mai 1992
- MLC le 6 janvier 2009
- SOLAS le 27 octobre 1977
- MARPOL le 25 octobre 1983

5.4.1 Panama Etat pavillon

La République du Panama ayant ratifié les conventions internationalement acceptées ci-dessus implémente donc leurs contenus dans sa législation nationale. Une distinction est faite concernant la législation entre les navires de charge de plus de 500 tonneaux de jauge brute et ceux de tonnage inférieur.

Néanmoins tous doivent avoir à bord un journal de bord officiel, un rôle d'équipage ainsi qu'un registre des hydrocarbures et des émissions, selon l'article 4.1 de la circulaire MMC-71[42].

De même que l'inscription au registre national se fait sur la base du certificat international de tonnage et du certificat de gestion de la sécurité selon la circulaire sur l'immatriculation des navires MMC-233[43].

Pour les navires de charges supérieur à 500 tonneaux de jauge brute la législation est calquée sur les réglementations internationales.

L'introduction du code ISM est rendu au 1er juillet 2002 obligatoire pour tous les navires de charge au-dessus de 500 tonneaux de jauge brute selon la circulaire 101 du département de la marine marchande[44]. La circulaire 156 de juin 2020, amendée en avril 2022 précise

dans quelles conditions des exemptions peuvent être accordées à des navires de charge. Elle exclut la possibilité d'exemptions aux codes ISM et ISPS et aux conventions MLC et TMC[45].

L'accord d'un certificat d'exemption doit se faire selon l'article 4.1 de la circulaire 156 [45] seulement dans le cas où le navire satisfait les conditions prescrites selon la convention sauf la partie nécessitant une exemption.

La circulaire MMC-267 introduit l'obligation à tous les navires battant pavillon panaméen de plus de 500 tonneaux de jauge brute d'avoir un certificat de classe[46].

Toutefois, cette obligation ne s'applique pas aux navires non-propulsés ni aux navires en bois. Le Panama reconnaît 29 organisations autorisées à délivrer un certificat de classe selon la circulaire MMC-284 dans sa version de mars 2021[47]. De plus la circulaire MMC-71, tel qu'amendée en décembre 2021, liste les documents nécessaires à bord [42] :

- Registre provisoire de navigation ou registre statutaire de navigation
- Licence provisoire de station rdio ou licence statutaire de station radio
- Certificat d'équipage de sécurité minimum (si applicable)
- Certificat de locaux d'habitation de l'équipage (si applicable)
- Certificat d'assurance ou autre garantie financière en matière de responsabilité civile pour les dommages dus à la pollution par les hydrocarbures de soute
- Certificat d'assurance ou autre garantie financière en matière de responsabilité civile pour les dommages dus à la pollution par les hydrocarbures (si applicable)
- Certificat international de gestion des eaux de ballast
- Approbation du plan de gestion des eaux de ballast
- Déclaration de la Convention du travail maritime - Partie I
- Déclaration de conformité de l'inventaire des matières dangereuses (si applicable)
- Fiche synoptique continue (si applicable)
- Déclaration de la personne désignée (Designated Person) (si applicable)
- Déclaration de la société (Declaration of Company)(si applicable)
- Déclaration de l'agent de sûreté de la compagnie (CSO)
- Certificat international de sûreté du navire (si applicable)
- Certificat d'assurance ou autre garantie financière concernant la responsabilité de l'enlèvement des épaves
- Certificat panaméen de jaugeage ou de mesurage
- Reçus d'impôts annuels

— Rapport annuel d'inspection de sécurité

Considérant les équipements et les systèmes approuvés par le Panama seulement ceux acceptés par l'OMI et ceux répondant aux normes de standardisation internationale tel que ISO ou les réglementations de l'IACS (Association Internationale des sociétés de classification).

Ceci selon la circulaire MMC-192 [48] montre la frilosité de la République du Panama quant à l'initiative de l'homologation de nouveaux systèmes, se reposant sur d'autres nations maritimes ou sur l'aval de sociétés reconnues pour valider des systèmes ambitieux.

C'est pourquoi l'homologation du Sea Zhoushan[49] en 2021 comme plus grand navire de charge équipé d'une voile rotor démontre que ce type d'équipement est acceptable pour le registre panaméen.

Ainsi la question se pose si l'homologation repose sur le fait que ce système de propulsion n'est qu'auxiliaire ou si la société de classification considère que le système de Rotor est considéré comme suffisamment fiable.

Pour les navires de charge inférieur à 500 tonneaux de jauge brute c'est la circulaire 38 de la direction de la marine marchande qui offre le cadre juridique. Cette circulaire est entrée en vigueur en février 1992 afin de pallier au manque juridique existant pour cette catégorie de navire. Le but étant de maintenir des standards élevés en matière de sécurité de la vie en mer et de s'assurer que la construction, l'équipement, la maintenance, l'opération et l'inspection se fassent selon les plus hauts standards. Cette circulaire a été amendé le 10 septembre 2013 par la résolution 106-138-DGMM [50] : donnant accès à ces navires à des certificats.

L'article 4 de cette résolution[50], sur les exceptions, indique que les navires de moins de 100 tonneaux de jauge brute, les navires inférieurs à 24 mètres et les navires non propulsés par des moyens mécaniques sont exclus du champ d'application.

Néanmoins la circulaire MMC-299[51] introduit l'obligation pour tous les navires des charges immatriculés au Panama de moins de 500 tonneaux de jauge brute d'avoir un certificat de sécurité et un certificat de radiotéléphonie.

Ce sont les sociétés de classification qui sont responsables pour l'inspection de ces navires et de vérifier que ceux-ci soient en accord avec le type de navigation effectué : impliquant donc les navires à propulsion non-mécanique.

Toutefois, le Panama a adopté le Caribbean Cargo Ships Safety Code (CCSS Code) via la circulaire 216 [52].

Le but de ce code est d'introduire une réglementation afin de s'assurer de la sécurité de l'exploitation et de l'équipage des navires de moins de 500 tonneaux de jauge brute immatriculés dans un pays participant au Caribbean Memorandum of Understanding (CMOU[53])⁵.

Si le navire possède un certificat conforme au code CCSS il ne doit pas tenir compte de la circulaire 106-138-DGMM [50] citée ci-dessus.

Le code CCSS selon son article 1.2 s'applique à tous les navires de charge de moins de 500 tonneaux de jauge brute [54]. Une limite de 24 mètres est appliquée pour les navires autres que navire citerne.

Il est à noter que la version de 2002 du CCSS[55] inclut une définition de navire en bois de construction primitive : “*wooden ship of traditional built not primarily propelled by mechanical means*”. Cette définition a disparu des versions ultérieures.

Néanmoins ce code reste applicable aux navires à propulsion non-mécanique.

Bien que ce code ne soit applicable qu'au navires de moins de 500 tonneaux de jauge brute[54], il est l'un des seuls à ne pas exclure les navires à propulsions non-mécanique de son champ d'application.

5. Les membres du CMOU sont : Antigua et Barbuda; Aruba; Bahamas; Barbade; Belize; Bermudes; Les îles Cayman; Cuba; Curaçao; France; Grenade; Jamaïque; Le Royaume des Pays-Bas; St. Christophe et Nevis; St. Lucie; St. Vincent et les Grenadines; St. Maarten; Suriname; Trinité et Tobago

Les recommandations applicables sont reprises dans le tableau ci-dessous[54].

TABLEAU 11 Recommandations applicables aux navires sans propulsion mécanique selon le CCSS

Article	Prescription
1.7.1 et 1.7.2	Nombre de membres d'équipage suffisant et qualifié. Équipage de plus de 18 ans
1.8.1	Documents dans la langue officielle de l'état pavillon et compréhensible par l'équipage
1.10.1.8	Pour tous les navires > 24m
2.4.2 et 2.5.2	Cloison étanche anti-abordage positionné entre 5 et 7% de la longueur du navire. Les espaces machines doivent être entre 2 cloisons étanches. Les cloisons doivent monter jusqu'au pont de franc-bord.
2.6.2 et 2.6.3	Le puits aux chaînes ne doit être utilisé que pour le stockage de la chaîne et câblot. L'étalingure doit être sécurisée
2.8	Des moyens de sonder les espaces non accessibles
2.12	Pour l'équipage les trappes d'évacuation doivent être suffisamment larges pour un passage sécurisé, équipé de mécanisme afin qu'elle ne se referme pas violemment, des mains courantes et autres rambardes pour pouvoir se tenir.
2.12	Les ponts doivent être traités afin d'éviter les risques de glissade. Les logements équipage doivent être habitable
2.13	Dans le cas d'un navire en bois des bacs en métal doivent être mis sous les machines afin d'éviter les risques de feu et contrôler les pertes d'huiles

Selon les prescriptions de l'article 1.10.1[54] les navires doivent être contrôlés par l'administration de leurs Etats de pavillon ou par un organisme reconnu selon un schéma d'inspection annuel et une revalidation des certificats en accord avec la convention sur l'harmonisation des systèmes d'inspections et de certifications.

5.4.2 Canal de Panama

Le Canal de Panama connecte l'Océan Pacifique et l'Océan Atlantique en traversant la République du Panama. En 2021 il y a eu 13 342 passages [56]. Le transit est réglementé par des exigences sur les navires, Vessel Requirements, publiées chaque année en janvier[57]. Dans la version de janvier 2022 un certain nombre de définitions sont pertinentes dans le cadre de ce mémoire.

Dans un premier temps c'est la définition 1.b [57] d'un navire commercial comme étant un navire autopropulsé. En opposition à la définition 1.n les navires non-autopropulsés sont des navires n'ayant pas de moyens de propulsion ou non-fonctionnants[57].

Malgré le fait que les navires à propulsion non-mécanique ne sont pas exclus du canal un certain nombre de prescriptions doit être respecté. Premièrement, la vitesse minimale pour accomplir l'ensemble du transit sur le Canal doit être de 8 nœuds, selon l'article 1.l[57]. Deuxièmement, le temps de réaction doit être inférieur à 10 secondes entre stopper et en avant et de stopper à en arrière selon l'article 4.o [57].

Enfin il faut que la source d'électricité du bord soit constituée de deux groupes électrogènes selon l'article 25.b. [57].

Le transit de navire sans propulsion mécanique est garanti sur le Canal à condition qu'il puisse garantir la vitesse minimum nécessaire ainsi qu'une capacité de manœuvre suffisante.

Le Panama comme Etat pavillon possède une réglementation concernant les navires sans propulsion mécanique mais seulement pour des navires de moins de 500 tonneaux de jauge brute. L'homologation de navire de plus fort tonnage est conditionnée à une analyse au cas par cas et selon les prescriptions des sociétés de classification.

5.5 Vanuatu

La république du Vanuatu est un État insulaire du Pacifique. Il est membre à la fois du Commonwealth [58] mais aussi de l'organisation internationale de la Francophonie[59]. Ainsi l'anglais et le français ont le statut de langues officielles au côté du Bichlamar.

La flotte nationale est composée de 324 navires de commerce et d'environ 790 marins[24].

Le pays est signataire des conventions suivantes [39] :

- COLREG, le 28 juillet 1982
- Load line, le 28 octobre 1982
- TMC, le 13 avril 1989
- STCW, le 22 juillet 1991
- SOLAS, le 28 octobre 1982
- MARPOL le 13 juillet 1989

Le Vanuatu n'a pas ratifié la MLC[17].

Le pays dispose de plusieurs législations en vigueur relatives aux navires. C'est le cas du Chapitre 131 Code maritime[60] avec l'édition consolidée de 2006.

Le droit maritime vanuatuan est soumis au droit maritime coutumier des États-Unis d'Amérique en vertu de l'article 11 de ce chapitre[60]. L'article 16 sur les dispositions générales autorise les navires à voile de commerce [60] : *“Aucun navire à moteur ni à voile utilisé pour le commerce extérieur ne peut battre pavillon vanuatuan ou se voir accorder les droits et privilèges d'un navire vanuatuan s'il n'est pas immatriculé conformément aux dispositions du présent titre. Le port d'attache des navires ainsi immatriculés est Port-Vila, lequel nom doit figurer sur le certificat d'immatriculation.”*

La version anglophone stipule *“No self-propelled or sailing vessel”*[61]. Il est obligatoire, selon l'article 23 du Chapitre 131[60], pour les navires de commerce d'avoir un certificat de jaugeage.

Il doit y être stipulé la construction du navire, le nombre de ponts et de mâts, la longueur du navire ainsi que sa largeur et sa profondeur et bien évidemment son tonnage. Le nom et le matricule du navire doivent également être visibles sur le côté du navire selon l'article 42[60].

En accord avec l'article 49[60] les normes de navigabilité sont arrêtées par le Ministre ou par des Sociétés de classification.

La définition de navire cargo tel que définie par l'article 68[60] est très simple, elle stipule que ce sont tous navires utilisés pour le transport de marchandises par voie maritime.

Les bateaux à rames comme prescrit dans le COLREG comprennent selon l'article 87[60] les "*pirogues et les différentes embarcations locales inclassables*".

Le Vanuatu ayant ratifié la convention STCW mais pas la MLC, les marins sont encadrés par le titre 11 de ce chapitre 131[60].

Néanmoins la loi n'encadre pas les personnes employées sur des navires de moins de 75 tonneaux de jauge nette selon l'article 99[60].

L'âge légal pour être enrôlé au rôle d'équipage est de 16 ans sauf sur des navires employant uniquement des membres d'une famille, ou les navires écoles, en accord avec l'article 117[60].

Le deuxième texte législatif maritime en vigueur au Vanuatu est le Chapitre 53 sur l'édition consolidée de 2010 qui traite de la Marine Marchande[62]. L'article 1 désigne comme navire : "*toute embarcation utilisée à des fins commerciales, qu'elle soit équipée ou non de moyens de propulsion*" mais ne comprend pas "*les barques, chalands et autres bateaux dont le seul mode de propulsion est la force physique*".

Le Vanuatu ainsi n'autorise pas le commerce avec des navires à rames.

Il est obligatoire pour les navires vanuatuans de commerce, peu importe leurs modes de propulsion, d'avoir un certificat valide de sécurité avant tout appareillage selon l'article 18[62]. Son absence est passible d'amende ou de peines d'emprisonnement pour les personnes responsables de cet appareillage. La remise de ce certificat, par l'agent principal d'octroi des brevets, est soumise à l'information comme quoi le navire est considéré comme sûr et s'il est en accord avec la loi et selon l'article 25[62].

Les navires de plus de 500 tonnes brutes engagés dans le commerce international, tel que stipulé dans l'article 20, doivent satisfaire également aux prescriptions du SOLAS[62].

Il est néanmoins impératif, selon l'article 39, que tout navire propulsé principalement ou accessoirement par moyen mécanique doit avoir suffisamment de carburant pour le voyage entrepris[62].

L'ensemble de l'équipement de sécurité doit être repris dans le certificat.

Rien dans les règles n'instaure de minimum, laissant l'appréciation à l'agent principal d'octroi des brevets. Cet agent a la charge de s'assurer que le navire est en accord avec les normes de sécurité approuvées par le Vanuatu. Il agit selon l'administration de l'Etat pavillon.

L'annexe 11 de ce chapitre 53 [62] représente donc un exemple de certificat avec une liste de l'équipement prévu, ceux ci sont divisés en huit catégories d'inspections :

TABLEAU 12 Liste de l'équipement obligatoire à bord d'un navire vanuatuan

	Catégorie	Equipement
a	Appareux de sol, Palans, amarres	Le nombre, le type et le poids des ancres ; Le nombre, les dimensions et la longueur des câbles ; le nombre, les dimensions et la longueur des lignes
b	Signaux lumineux et sources sonores de navigation	Feux de tête de mât, feux de côté, feu de poupe, feux de mouillage, feux de non maîtrise de manœuvre, Boules et marques, Sifflet ou sirène, Corne de brume, Cloche, Lampe de signalisation, Sémaphore, Fanal de signalisation de jour, drapeau, Livre du Code internationale des signaux Volume 1, type d'appareil radio et puissance, capacité des batteries, type de chargeur et capacité
c	Instruments de navigation	Boussoles, moyens de prendre des relevements, cartes, sextants, N. Almanac, Règles parallèles, Chronomètre, N. Tables, Instruments
d	Matériel de détection et d'extinction des incendies	Seaux (équipés de cordes), Extincteurs et type de fluide, Pompes, Tuyaux d'arrosage en jet ou en jet à pression, Bac à sable ou autre système d'étouffement, équipement de pompier et haches.
e	Equipement de sauvetage	Gilets de sauvetage pour (nb) de personnes, Nombres de bouées de sauvetage, canot de sauvetage pour (nb) personnes, Radeaux de sauvetage pneumatique pour (nb) personnes, Embarcations approuvées pour (nb) personnes, Radeaux de sauvetage approuvés pour (nb) personnes, Feux à main, Engins flottants pour (nb) personnes, Signaux fumigènes flottants, Autres embarcations pour (nb) personnes, Appareils radio portatifs
f	Equipement d'épuisement	Ecopes, Seaux, Pompes à bras et pompes mécaniques
g	Engins de manutention	S.W.L (charge pratique de sécurité)
h	Autres équipements	

Le Vanuatu en tant qu'Etat pavillon autorise explicitement les navires de commerce sans propulsion mécanique. Les navires de charge sans propulsion mécanique Nordlys et Tres Hombres sont immatriculés à Port Vila. Toutefois pour les navires de plus de 500 tonneaux de jauge brute ceux-ci doivent suivre les prescriptions du SOLAS.

Chapitre 6

Sociétés de Classification

Les administrations des Etats pavillons relaient les caractéristiques techniques d'homologation aux sociétés de classifications. Onze sociétés de classification réunissant 90 % de la flotte mondiale [63] se sont associées pour former l'IACS *International Association of Classification Societies*.

Parmi elles, certaines ont adopté des guides pour les caractéristiques techniques dont doivent satisfaire les navires à propulsion vélique en vue d'une certification. Ces initiatives viennent de l'adoption par l'Organisation Maritime Internationale de ce type de propulsion dans le calcul de l'EEDI. C'est le cas pour par exemple de : l'American Bureau of Shipping, le Bureau Veritas, Det Norske Veritas et Lloyd's Register.

6.1 American Bureau of Shipping

L'American Bureau of Shipping (ABS) a été créé en 1862 à New-York aux Etats-Unis d'Amérique[64].

Le 1er août 2021 la société de classification a publié un guide concernant les caractéristiques techniques que devaient avoir les navires équipés d'une propulsion vélique : le Wind Assisted Propulsion System Installation[66]. Ce guide a pour but d'offrir un cadre à la certification par ABS de navire de la marine marchande équipé d'une propulsion assistée par le vent.

Cette publication intervient après la circulaire MEPC.1/Circ 815 [65] de l'Organisation Maritime Internationale. Celle-ci introduit une méthode de calcul de l'EEDI pour les navires propulsés par le vent.

Dans ce guide, ABS reconnaît deux types de propulsion assistés par le vent à savoir les rotors de type Flettner et les wing sails, des ailes utilisées comme voiles pouvant être souples ou rigides. Ces ailes peuvent être souples en fibres synthétiques ou rigides en métal ou en composite[66].

Ce sont les systèmes retenus par la société de classification car ils permettent un système de contrôle et une automatisation tout en fournissant une poussée générée par le vent.

Dans l'article 1 de la section 1 du guide[66] l'application ne se fait que pour une propulsion auxiliaire qui en aucun cas ne remplace une propulsion conventionnelle.

Le sens de la propulsion conventionnelle n'est pas défini mais il convient d'admettre que c'est une propulsion par un moteur à combustion interne.

ABS toutefois précise qu'en cas d'autre utilisation une analyse au cas par cas peut être réalisée à condition que le système offre le même niveau de sécurité.

L'homologation des projets alternatifs doit se faire d'abord par un examen des plans, des inspections durant la construction et des tests supplémentaires[66].

De par sa nature auxiliaire selon la conception qu'en fait ABS, un navire équipé d'une propulsion vélique doit également satisfaire aux autres prescriptions relatives aux navires à propulsion mécanique[66].

La société de classification propose trois différents types de certification[66] : "Wind-Assisted Ready", "Wind-Assisted" et "Wind-Assisted+".

Le système de propulsion vélique selon ABS porte sur les éléments de support de la structure, les éléments dédiés à la génération de la poussée mais aussi le système de transmission.

L'insistance se porte sur la possibilité du système d'avoir un moyen d'arrêt d'urgence automatique mais également manuel en cas de défaillance.

Ces procédures doivent être clairement indiquées dans le manuel d'opération du navire.

Un des principaux critères d'attention dans ce guide [66] concerne la stabilité.

En effet dans la section 3 le paragraphe 3.2 [66] insiste sur l'importance de prendre en compte la surface latérale projetée additionnelle dans les calculs de stabilité après avarie.

Concernant les prescriptions du SOLAS concernant la visibilité en passerelle, la règle 28 du chapitre V[5], celles-ci doivent être maintenues selon ABS mais peuvent être déviées au cas par cas si elles ne peuvent être suivies.

Concernant l'impact d'une structure sur le pont celle-ci doit être installée de façon à limiter au maximum les secteurs aveugles des radars afin d'obtenir le Cargo Ship Safety Equipment Certificate délivré par la société de classification et ce en accord avec l'administration de l'Etat pavillon.

Les feux doivent pouvoir être installés à bord sans porter préjudice aux prescriptions du COLREG. De par l'aspect aérien des systèmes de propulsion vélique, il est nécessaire que ceux-ci soient protégés contre la foudre.

Afin de maintenir la certification de classe en accord avec les considérations techniques de ABS des inspections régulières sont prévues[66]. La première doit se faire dès les plans, puis au cours de la construction et enfin lors des visites annuelles.

Les inspecteurs ou le fabricant s'il est accrédité par la société de classification doivent réaliser des inspections non-destructives sur tous les différents éléments du système que ce soient les mâts, les bagues ou encore les raccords.

Lors des tests finaux, en mer, il est impératif que la propulsion par le vent puisse réagir à des changements de conditions météorologiques.

Les inspecteurs doivent déterminer le temps d'arrêt du navire ainsi que les caps et distances réalisées selon la force du vent et satisfaire à leurs exigences.

La certification Wind-Assisted Ready est la certification la moins contraignante des trois[66].

Le fabricant doit déterminer les conditions adverses auxquelles le navire peut être soumis.

Il doit donc fournir à la société de classification ces informations concernant les limites de charges applicables à l'ensemble du système quand le navire est soumis à des vents forts. L'impact de l'augmentation de la surface aérienne du navire doit amener, dans le cas d'un système installé sur un navire existant, à une reconsidération de la puissance du guindeau et de la longueur de la chaîne ainsi que de son diamètre.

La certification Wind-Assisted Ready est détaillée à l'article 6.1. Certains critères doivent être particulièrement suivis par les inspecteurs en vu d'une homologation. Parmi ceux-ci [66] :

- Une structure (varangue et membrure) capable de supporter l'installation et les forces intrinsèques à la propulsion vélique du bord.
- Une attention particulière concernant les "overturning moments" sur la structure du navire
- Une révision concernant le livret de stabilité

- Une considération concernant le fardage éventuellement augmenté sur le navire et son impact sur les appareils de mouillage
- Si la solution envisagée est dépendante en électricité, une analyse sur la consommation ajoutée doit être entreprise.

La deuxième certification proposé par l’American Bureau of Shipping est le Wind-Assisted, tel que présenté dans l’article 6.2. Cette certification est plus exigeante que la première et repose sur certains points qui doivent être approuvés par ABS. Ci dessous une liste des documents à fournir à ABS en vue d’une homologation selon la certification Wind-Assisted[66] :

- Spécifications du système de propulsion assisté par le vent
- Agencement du système de propulsion vélique
- Plans structurels du système et particulièrement des points d’encrage
- Spécifications des matériaux de la structure
- Plan et dossiers d’inspection des soudures de la structure
- Charges applicables en conditions normales d’exploitation ainsi qu’en conditions de survie utilisées pour la conception de la structure.
- Plan général de l’installation du système de propulsion vélique
- Plan structurel de l’arrangement et calculs d’échantillonnages tenant en compte les réactions et les moments de renversement maximaux établis dans le rapport d’analyse des charges, y compris les détails du renforcement du pont, les spécifications des matériaux et les détails des joints, dans le cadre des plans de la structure du navire
- Livret de stabilité
- Plan de ligne de mire
- Plan de secteur aveugles des radars
- Livret de manœuvre
- Spécifications des équipements relatifs au mouillage et à l’amarrage
- Système d’alimentation électrique
- Plan d’intégration des systèmes électriques avec l’alimentation de bord
- Plan d’intégration des systèmes de contrôle, d’alarme, de surveillance et de sécurité du système de propulsion vélique avec les systèmes du bord
- Plan de protection de l’équipage
- Plan de protection contre la foudre
- Plans d’inspection

De plus ABS impose dans cette certification d'avoir un manuel de maintenance du système de propulsion vélique mais également un manuel d'opération. Celui-ci doit être soumis à des procédures de test afin d'en valider le contenu. Ce manuel doit inclure au minimum les prescriptions suivantes[66] :

- Description de la chaîne de commandement avec les responsabilités générales pour un fonctionnement normal
- Descriptif des conditions opérationnelles ainsi que de leurs limites météorologiques
- Description des mesures d'arrêt d'urgence
- Description des manoeuvres avec le système de propulsion vélique en conditions normales ou extrêmes
- Description de toute limitation opérationnelle inhérente à chaque mode de fonctionnement et pour chaque changement de mode
- Procédure d'arrêt d'urgence du système
- Procédures et liste de l'équipement nécessaire pour changer de mode de fonctionnement de normal à mode survie en cas de défaillance du système de commande dans des conditions environnementales défavorables.
- Procédures et liste de l'équipement nécessaire pour restaurer le système de propulsion après une panne de courant ou un arrêt d'urgence

La troisième et dernière certification est la certification Wind-Assisted+, la plus contraignante. Le système de propulsion vélique est toujours conçu un équipement non essentiel selon la société de classification.

Ainsi selon l'article 3.1 de la section 2 du Wind Assisted Propulsion System Installation[66], une défaillance du système électrique ne doit pas gêner la propulsion principale, la gouvernabilité et la sécurité du navire. Il est impératif que la propulsion vélique n'impacte pas le fonctionnement de la propulsion principale.

La certification est essentielle pour les unités d'entraînements composés d'un moteur et d'un contrôleur qu'il soit hydraulique ou électrique.

Néanmoins le matériel de construction ne doit pas nécessairement être en acier certifié selon les normes ABS mais la construction doit être supervisée par des inspecteurs accrédités par la société de classification.

Afin d'obtenir une certification Wind-Assisted+ Notation de la société de classification il faut satisfaire d'abord aux critères de la notation Wind-Assisted et à certains critères supplémentaires listé ci-dessous [66] :

- Plans et détails structurels de l'assemblage du système de propulsion vélique, y compris la structure de support et les éléments générateurs de poussée

- Spécifications des matériaux pour tous les éléments de structure
- Enregistrements des plans d'inspection pour les soudures sur les éléments de la structure de support et les éléments générateurs de poussée si applicable
- Rapport détaillé d'analyse des charges structurelles et des charges utilisées pour la conception structurelle des éléments de la structure porteuse et des éléments générateurs de poussée
- Plans des tourelles, ainsi que les calculs de résistance statique et les détails, le cas échéant
- Plans et données pour les machines motrices, y compris les engrenages associés
- Dimensions, matériaux, détails de soudage, le cas échéant, de tous les composants transmettant le couple (arbres, engrenages, embrayages, accouplements, boulons d'accouplement, etc.) et de tous les composants porteurs (paliers d'arbre, releveurs de câble, réas, tambours, châssis, etc.) du système de propulsion vélique.
- Schémas du système électrique avec spécification des composants
- Systèmes de contrôle, d'alarme, de surveillance et de sécurité
- Schéma du système de tuyauterie hydraulique avec la pression de conception du système, la disposition et le réglage des soupapes de sûreté, la nomenclature et les détails des joints de tuyauterie typiques, le cas échéant.

La société de classification ABS propose une série de détails techniques nécessaires à un navire ayant une propulsion par le vent.

Néanmoins cela reste limité au cadre d'une propulsion auxiliaire et ne permet donc pas l'exploitation de navires à propulsion non-mécanique comme défini dans ce mémoire. Toutefois l'organisme considère la possibilité d'homologuer certains navires au cas par cas.

6.2 Bureau Véritas

La compagnie de classification Bureau Veritas a été fondée en 1828 à Anvers avant d'être transférée à Paris en 1832[67]. En février 2021 elle a publié un ensemble de règles pour les systèmes de propulsions vélique, le NR 206 R01 Wind propulsion systems[68].

L'analyse de cet ouvrage permet de clarifier certaines normes techniques propres à l'exploitation de navire sans propulsion mécanique tel que défini dans le chapitre 1[68].

Dans la section 1 du NR 206 [68]la règle 1.1.1 définit un système de propulsion vélique comme étant une technologie basée sur la force du vent transformant celui-ci en propulsion mécanique de la structure du navire.

Toutefois il est précisé qu'une autre source d'auto-propulsion doit être présente à bord avec une puissance de propulsion suffisante pour tenir une vitesse d'au moins 7 nœuds.

La société de classification propose deux types de certification aux navires équipés d'une propulsion vélique, WPS1 et WPS2.[68]

La première concerne des navires seulement équipés d'un gréement dormant destiné seulement à réduire leur consommation.

La deuxième est destinée aux navires équipés d'un gréement dormant ainsi que d'un gréement courant.

Dans les deux cas les systèmes doivent répondre aux critères spécifiés dans les règles et leurs fonctionnements détaillés dans le manuel d'opération. De plus, l'entretien doit être intégré au plan de maintenance du bord.

Ce ne sont pas moins de neuf différents systèmes qui sont homologables par le Bureau Veritas à savoir[68] :

- Gréement moderne équipé d'étais et de bastaques
- Gréement traditionnel comportant des vergues, des voiles carrées et des focs
- Gréement autoporteur
- Gréement autoporteur rotatif
- Gréement carré moderne, vergues fixe sur mât rotatif
- Voile d'aile, (Wing sail)
- Ailes de Kite
- Rotor, Flettner
- Aile de succion

Une attention particulière doit être portée à la coque de ces navires ainsi qu'aux zones de fixation des mats pour les gréements dormants mais aussi des points d'ancrage pour le gréement courant, si le navire en est équipé.

Une structure adaptée, renforcée, doit être prévue afin de faire face aux forces de levier ou d'arrachement qui peuvent être exercées.

Ce sont surtout les étambrais, les rails d'écoute ainsi que les fixations de poulies qui sont particulièrement vulnérables.

Une particularité réside dans la certification WPS1 telle que stipulée au paragraphe 2.2.1 de la section 2 des règles NR 206[68]. En effet, ces navires doivent être équipés d'un système automatique de largage afin d'éviter des surcharges en cas de survente.

Afin de bénéficier de la certification BV la construction des systèmes doit être contrôlée par celui-ci par quatre types d'approbations [68] :

- de principe,
- de conception,
- de construction
- et d'agrément

Ce sont ainsi l'ensemble des pièces du système qui doit être contrôlé (poulies, drisses, mâts, systèmes hydraulique ou électrique si applicables) en accord avec les spécifications de résistance, d'alliage et d'effort propre à la société de classification[68].

Des mesures particulières doivent être prises pour lutter contre la corrosion.

L'homologation se fait pour des températures de 0° Celsius pour des navigations dans des régions chaudes et pour -10° Celsius pour des navigations dans des régions froides[68].

Dans tous les cas, la charge d'essai doit être supérieure à une fois et demie la charge maximum admissible (SWL).

Afin d'assurer la sécurité des opérations des navires à propulsion vélique il leur est demandé au paragraphe 2.1.3 de la section 5 du NR 206[68] d'être équipé d'anémomètres.

Ceux-ci doivent être installés au point supérieur de l'équipement.

Certaines prescriptions supplémentaires concernant les équipements conçus avec des systèmes de transmission, selon les prescriptions du paragraphe 2.2.3 de la section 8[68].

Si équipé de système de contrôle comme dans le paragraphe 1.1.3 de cette même section il doit y avoir trois modes, entièrement automatique, contrôlable depuis la passerelle et contrôlable localement en manuel[68].

Les zones où se situent les serveurs et les équipements de transmissions doivent être considérées comme des zones machines autres, tel que prévu dans le chapitre II-2 du SOLAS[5] en regard de la lutte incendie.

Le gouvernail est soumis aux prescriptions de la règle 29 du chapitre II-1 du SOLAS sur la capacité à pouvoir aller de 35° sur un bord à 35° sur l'autre à pleine vitesse[5].

Le système doit être mis à la terre pour protéger le navire en cas de foudre conformément au paragraphe 7.2.1 de la section 9[68].

La section 9 de la publication NR 206 [68] renseigne sur les critères minimums des navires à propulsion véliques.

Le paragraphe 2.1.1[68] stipule que les parties basses du système vélique doivent être claires du passage des crêtes des vagues.

La stabilité est un élément crucial, la société de classification doit approuver que la stabilité soit suffisante par rapport aux effets du vent sur les structures aériennes.

Concernant les navires équipés de voiles ils doivent pouvoir arriser celles-ci en trois étapes, toutes voiles dehors, stade intermédiaire et voilure réduite[68].

Pour les trois stades, la capacité du navire à survivre avec un vent de travers et un roulis prononcé doit être calculée. Ceci doit être calculé pour différentes forces de vents, ces prescriptions du paragraphe 3.2.2 permettent de garantir une stabilité suffisante au navire[68].

Afin de maintenir sa certification que ce soit WPS1 ou WPS2 un navire est soumis à une inspection annuelle par la société de classification[68].

Les règles du Bureau Veritas sont décrites aux sections 10 et 11 du NR 206[68].

Avant d'obtenir ce certificat des essais en mer sont réalisés afin de vérifier que le navire est bien conforme à ce qui a été construit, pensé, conçu.

Ces essais doivent couvrir tous les modes de navigation, incluant les cas de panne électrique et les procédures d'arrêt d'urgence.

Les visites annuelles portent sur des inspections visuelles du gréement et sur la capacité d'opérabilité. Tous les cinq ans le certificat de classe doit être renouvelé.

Ainsi en cas de panne électrique l'appareil vélique doit pouvoir être sécurisé dans une position sûre.

L'inspection se porte alors sur l'évaluation des parties métalliques via des inspections visuelles ou non-intrusives pour des contrôles internes via un endoscope ou des rayons X par exemple[68].

Tous les cinq ans, les mâts et le gréement dormant doivent être démontés pour inspection.

Le Bureau Veritas autorise la certification des navires à propulsion vélique à condition qu'ils aient une source de propulsion auxiliaire. A titre d'exemple le BV a validé les plans du Meltem, un porte conteneur de 1830 équivalent vingt pieds équipé de 6 profils épais (gréement autoporteur).

6.3 Det Norske Veritas

La société de classification Det Norske Veritas a été fondée en 1864 à Oslo en Norvège[69]. En 2013 elle a fusionné avec le fond Germanischer Lloyd, elle était ainsi connue sous l'acronyme DNV GL mais depuis 2021 c'est DNV l'abréviation officielle.

En juin 2019 la société de classification a publié un ouvrage concernant les technologies associées au fiouls alternatifs, Assessment of selected alternative fuels and technologies[70].

L'ouvrage en question permet une homologation de la part de la société de classification de technologie concernant l'assistance propulsive par le vent.

Considérant que le fioul marin contribue à 3 % des émissions de CO₂ à l'échelle mondiale, DNV suggère que cette technologie permet de diminuer l'impact de la marine marchande sur les émissions mondiales[70].

La société de classification retient plusieurs types d'arrangements véliques susceptibles d'être homologués à savoir les voiles, les ailes de kite, les ailes rigides ainsi que les rotor Flettner. Ce sont surtout les tankers et les vraquiers qui selon eux pourraient bénéficier d'une aide à la propulsion d'origine vélique, ceci basé sur une étude de 2017 de Delft[70].

Toutefois l'article 5.9.1 de la publication stipule que ce genre de dispositifs ne sert qu'à réduire la consommation d'origine fossile des navires[70].

Elle insiste également sur les désavantages que peuvent occasionner l'adoption de tels systèmes comme par exemple les restrictions pour le passage de certains ponts, ainsi que la nécessité de former un équipage compétent et habilité à utiliser ces technologies.

La société de classification dans son ouvrage[70] précise également que la plupart des systèmes de propulsion assistée par le vent doivent bénéficier d'une source d'énergie afin d'être opérationnelle.

Deux exemples sont cités dans l'ouvrage[70] : le premier précise que pour le démarrage du rotor du système Flettner un moteur électrique externe est nécessaire ; le deuxième traite de la nécessité d'une source extérieure pour hisser les ailes rigides.

En citant la convention SOLAS, DNV précise que l'utilisation du vent comme une source d'énergie utile à la propulsion est autorisée dans la mesure où le navire possède une source d'énergie auxiliaire.

En tant que société de classification DNV propose deux types de certification pour les navires possédant une propulsion assistée par le vent.

La première est la norme MCADE 0452-001 [70] concernant la certification des rotor Flettner.

La deuxième, MCADE 0452-003 [70] concerne les wind rigs.

Dans la mesure ou la construction des systèmes se fait en accord avec les prescriptions de classe ceux-ci peuvent obtenir la certification WAPS (Wind Assisted Propulsion System).

DNV propose donc des certifications pour les navires à propulsion vélique toutefois ils doivent également avoir à bord une machine auxiliaire.

6.4 Lloyd's Registers

La société de classification Lloyd's Registers a été fondée à Londres en 1760[71].

Ce qui fait d'elle la première société de classification au monde.

En juillet 2021 elle a publié un ensemble de règles concernant les navires à voile, Rules for sail assisted ships[72].

A la règle 1.1 l'ouvrage[72] précise que le champ d'application concerne les navires de mer incorporant des voiles ou d'autres systèmes de propulsion vélique.

Toutefois, ces systèmes ne doivent pas constituer la source principale de propulsion.

De plus, il est sous-entendu que ces règles ne s'appliquent qu'à des navires construits en acier.

Les considérations de conception font l'objet de la règle 1.2.[72]

Parmi celles-ci on notera que les critères de stabilité revêtent une considération spéciale de la part de la société de classification.

Lloyd register met également l'accent sur la capacité de pouvoir contrôler le système depuis la passerelle et que le temps de réponse pour stopper la propulsion vélique doit être suffisamment court afin de ne pas avoir d'impact sur la sécurité du navire et de son équipage[72]. En effet, en cas de changement des conditions météorologiques, un vent forçant au-delà des conditions d'opération par exemple, une mise en drapeau du système de propulsion vélique doit être prévue.

Enfin la société de classification rend responsable le constructeur de l'équipement propulsif de la capacité de celui-ci à manœuvrer le navire malgré la gîte ou le tangage causé par le système.

Lors de la parution des règles pour les navires assistés de voiles une seule certification était disponible auprès de Lloyd register à savoir 100 A1 Bulk carrier sail assisted, concernant les vraquiers [72].

Cette notation de classe concerne alors tous les éléments constituant un système vélique à savoir les mâts, les supports de structure, et les systèmes de voiles.

Une attention particulière est prêtée à l'intégration du système à la coque. La société de classification suppose que les mâts reposent sur le pont principal et donc que les étambrais ou autre systèmes structurels doivent être renforcés au moins jusqu'au deuxième pont sous-jacent.

Afin d'obtenir la certification, en accord avec la règle 1.4.3 l'acier utilisé doit répondre aux exigences de Lloyd Register en termes d'alliage, d'épaisseur et de résistance[72].

La certification n'est possible qu'après inspection en accord avec la règle 1.6 des règles pour navires assisté par des voiles[72].

Une première inspection doit avoir lieu pendant la construction puis une deuxième après l'installation pendant les essais en mer.

Afin de maintenir la certification en vigueur, des inspections régulières seront maintenues tout au long de la durée de vie du navire.

Ce sont les inspections périodiques, elles doivent être réalisées en même temps que les inspections de coque et de machines.

En amont de la certification un certain nombre de documents doivent être transmis à Lloyd Register.

Ceux-ci sont listés à la règle 1.5, il s'agit de [72] :

- La zone de navigation envisagée
- Les plans du système ainsi qu'un descriptif de fonctionnement
- Les calculs de résistance
- Les plans du/des mât(s)
- Les données concernant l'impact environnemental, lift and drag coefficient
- Les plans du réseau et le fonctionnement du système d'opération automatique

Malgré la possibilité d'une certification spécifique à la propulsion vélique, Lloyd's Register ne permet pas que ce soit le moyen principal de propulsion.

Ainsi aucune de ces quatre sociétés de classification ne permet une certification pour un navire seulement propulsé par le vent. Il faut au minimum une machine auxiliaire.

Chapitre 7

Conclusion

Ainsi dans l'état actuel des choses la possibilité pour un navire sans propulsion mécanique est garantie par les conventions internationales. Il serait toutefois nécessaire d'avoir une définition précise de ce type de navire dans les Règlements Internationaux Généralement Acceptés.

Néanmoins les administrations des États membres doivent prévoir un cadre législatif pour leurs navires pour tenter de légiférer ce commerce.

Il est néanmoins conseillé à ces États de prévoir une législation proche de celle mise en place pour les navires à propulsions mécaniques tout en assimilant les caractéristiques propres à chaque navire ainsi que les contraintes structurelles leurs étant propres.

Les Etats côtiers doivent permettre la libre circulation de ces navires dans leurs eaux territoriales selon le principe du passage inoffensif.

Les Etats pavillons se réservent la capacité d'homologuer des navires au cas par cas.

Il convient maintenant de faire une distinction concernant le tonnage des navires. Il paraît possible pour des navires inférieurs à 500 tonneaux de jauge brute sans propulsion mécanique de faire du commerce international. Comme prévu dans la législation du Vanuatu ainsi que dans l'accord régional caribéen.

Une internationalisation de ces cadres législatifs pourrait être envisagée afin de favoriser ce type de navires.

Maintenant, il paraît complexe d'envisager pour des navires supérieures à 500 tonneaux de jauge brute une exploitation seulement basée sur une propulsion non mécanique. Il est souhaitable que ceux-ci soient équipés d'un système mécanique auxiliaire.

Enfin, le recours aux navires sans propulsion mécanique pourrait permettre à la flotte mondiale de satisfaire aux nouveaux critères exigeant en matière de lutte contre le réchauffement climatique. Il pourrait également attirer une nouvelle génération d'officiers et marins compétents et formés, afin de pallier au manque à venir dans la profession.

Bibliographie

- [1] Wind Ship association, La propulsion des navires par le vent, 2022, 102 p, <https://www.wind-ship.fr/livre-blanc>.
- [2] United Nations Conference on the Trade and Development, Review of Maritime Transport 2021, 2021, 978-92-1-113026-3, United Nations Publication New York, United States of America.
- [3] UNCTADstat, Conférence des Nations Unies sur le Commerce et le Développement, Traffic maritime mondial par groupe de marchandises et par groupe d'économies, annuel, 2022, <https://unctadstat.unctad.org/wds/TableViewer/tableView.aspx?ReportId=32363>, consulté le 30 mars 2022.
- [4] Secretariat General, Organisation Maritime Internationale, One Ocean Summit - Greening Maritime Corridors Forum : From R&D to zero emission ships, 2022, <https://www.imo.org/en/MediaCentre/SecretaryGeneral/Pages/OneOceanGreeningMaritimeCorridors.aspx>, consulté le 30 mars 2022.
- [5] Organisation Maritime Internationale, Convention Internationale pour la prévention de la vie humaine en mer, 2014, 978-92-801-24743, IMO Publications, London, United Kingdom.
- [6] Organisation Maritime Internationale, Règlement International pour la prévention des abordages en mer, 2003, 978-92-801-41399, IMO Publications, London, United Kingdom.
- [7] Parlement Européen, Conseil, Directive (UE) 2017/2108 sur les Règles et normes de sécurité pour les navires à passagers, Journal officiel de l'Union Européenne, 2017, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32017L2108&from=EN>, 12 pages.
- [8] Nations Unies, Organisation des Nations Unies, Collection des traités, 2022, https://treaties.un.org/Pages/ViewDetailsIII.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXI-6&chapter=21&Temp=mtdsg3&clang=_fr, consulté le 5 mai 2022.
- [9] Nation Unies, Convention des Nations Unies sur le droit de la mer, 1982-1996, Nation Unies, Montego Bay, Jamaïque - New-York, Etats-Unis d'Amérique,

- https://treaties.un.org/doc/Treaties/1994/11/19941116%2005-26%20AM/Ch_XXI_06p.pdf, pages 444-547.
- [10] Paris Memorandum of Understanding, Organisation, 2022, <https://www.parismou.org/about-us/organisation>, consulté le 5 mai 2022.
- [11] Organisation Maritime Internationale, Staus of treaties, report, 27 octobre 2021, <https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/About/Conventions/StatusOfConventions/StatusOfTreaties.pdf>, 3pages.
- [12] Organisation Maritime Internationale, Convention Internationale de 1966 sur les lignes de charge et Protocole de 1988 : édition récapitulative de 2002, 2002, 9280141104, IMO Publications, London, United Kingdom.
- [13] International Maritime Organization, Convention International sur le jaugeage des navires, 1970, 978-92-801-20806, IMO Publications, London, United Kingdom.
- [14] International Maritime Organization, Convention Internationale sur les normes de formation des gens de mer, de délivrance des brevets et de veille, 2017, 978-92-801-25085, IMO Publications, London, United Kingdom.
- [15] BIMCO, ICC, Manpower Report, The global supply and demand for seafarers in 2015, 2015, <https://www.ics-shipping.org/wp-content/uploads/2020/08/manpower-report-2015-executive-summary.pdf>.
- [16] Organisation Maritime Internationale, regs4ships, Final Act annex 3 STCW, 2010, http://dmr.regs4ships.com/docs/international/imo/stcw/2010/conv/fin_act_att_03.cfm, consulté le 30 avril 2022.
- [17] Organisation Internationale du Travail, OIT, Ratifications de MLC, 2006 - Convention du travail maritime, 2006, 2022, https://www.ilo.org/dyn/normlex/fr/f?p=NORMLEXPUB:11300:0::NO::P11300_INSTRUMENT_ID:312331, consulté le 20 avril 2022.
- [18] Organisation Internationale du Travail, OIT, Convention du travail maritime, 2006, telle qu'amendée, 2013, https://www.ilo.org/dyn/normlex/fr/f?p=NORMLEXPUB:91:0::NO::P91_INSTRUMENT_ID:312331, consulté le 20 avril 2022.
- [19] Organisation Maritime Internationale, regs4ships, Special Purpose Ships, 2008, http://dmr.regs4ships.com/docs/international/imo/codes/spec_purp_ships.cfm, consulté le 25 avril 2022.
- [20] Organisation Maritime Internationale, Convention internationale de 1974 pour la sauvegarde de la vie humaine en mer (SOLAS), 2014, [https://www.imo.org/fr/about/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Safety-of-Life-at-Sea-\(SOLAS\)%2c-1974.aspx](https://www.imo.org/fr/about/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Safety-of-Life-at-Sea-(SOLAS)%2c-1974.aspx), consulté le 27 mai 2022.

- [21] Organisation Maritime Internationale, Convention Internationale pour la prévention de la pollution par les navires, 2017, 978-92-801-24910, IMO Publications, London, United Kingdom.
- [22] Organisation Maritime Internationale, Organisation Maritime Internationale, Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires (MARPOL), consulté le 14 avril 2022.
- [23] Union Européenne, Faits et chiffres sur la structure de l'Union européenne, 2022, https://european-union.europa.eu/principles-countries-history/key-facts-and-figures/structure_fr, consulté le 24 avril 2022.
- [24] UNCTADstat, Conférence des Nations Unies sur le Commerce et le Développement, Profil Maritime : Pays, 2022, <https://unctadstat.unctad.org/CountryProfile/fr-FR/index.html>, consulté le 24 avril 2022.
- [25] MEPC.251, Rapport du comité de la protection du milieu marin sur les travaux de sa soixante-sixième session, Comité de la protection du milieu marin, IMO, Londres, 25 avril 2014.
- [26] MEPC.328, Examen et adoption d'ammendements aux instruments obligatoire, Comité de la protection du milieu marin, IMO, Londres, 16 février 2021.
- [27] MEPC.304, Initial IMO strategy on reduction of GHG emissions from ships, Comité de la protection du milieu marin, IMO, Londres, 13 avril 2018, [https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/MEPCDocuments/MEPC.304\(72\).pdf](https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/MEPCDocuments/MEPC.304(72).pdf), consulté le 24 avril 2022.
- [28] Directive 850 rev.1 Directives Intérimaires de 2013 permettant de déterminer la puissance de propulsion minimale nécessaire pour que les navires conservent leur capacité de manoeuvre dans des conditions défavorables, telles que modifiées par la résolution MEPC.232(65), telle que modifiée par les résolutions MEPC.255(67) et MEPC.262(68)) Comité de la protection du milieu marin, IMO, Londres, 15 juillet 2015.
- [29] Faits et chiffres sur la structure de l'Union européenne, Commission européenne, Direction générale de la communication, 2022, https://european-union.europa.eu/principles-countries-history/key-facts-and-figures/structure_fr, consulté le 24 avril 2022.
- [30] Version consolidée du traité sur le fonctionnement de l'Union européenne Troisième partie - Les Politiques et actions internes de l'Union Titre VI - Les Transports, Article 100, Journal officiel de l'Union européenne, 26 octobre 2012, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX%3A12012E100&qid=1651050599039> consulté le 26 avril 2022.

- [31] Politique maritime intégrée de l'Union européenne, Marcus Ernst Gerhard Breuer, mars 2022, <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/fr/sheet/121/politique-maritime-integree-de-l-union-europeenne>, consulté le 24 avril 2022.
- [32] Règlement (CE) n o 391/2009 du Parlement européen et du Conseil du 23 avril 2009 établissant des règles et normes communes concernant les organismes habilités à effectuer l'inspection et la visite des navires (Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE) Parlement européen et conseil, Journal officiel de l'Union européenne, 23 avril 2009, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/ALL/?uri=CELEX%3A32009R0391> consulté le 24 avril 2022
- [33] COM(2021)559, Règlement du Parlement Européen et du Conseil sur le déploiement d'une infrastructure pour carburants alternatifs et abrogeant la directive 2014/94/UE du Parlement européen et du Conseil, Commission Européenne, Bruxelles, 14 juillet 2021, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/fr/TXT/?uri=CELEX:52021PC0559#footnoteref18>, consulté 26 avril 2022.
- [34] Transport maritime : approche stratégique, Ariane Debyser, mars 2022, <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/fr/sheet/124/transport-maritime-approche-strategique>, consulté le 24 avril 2022
- [35] COM(2021)562 Règlement du Parlement Européen et du Conseil relatif à l'utilisation de carburants renouvelables et bas carbone dans le transport maritime et modifiant la directive 2009/16/CE, Commission Européenne, Bruxelles, 14 juillet 2021, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX:52021PC0562>, consulté 24 avril 2022.
- [36] 2019/2193(INI), Résolution du Parlement européen du 27 avril 2021 sur des mesures techniques et opérationnelles pour un transport maritime plus efficace et plus propre, Parlement européen, Bruxelles, 27 avril 2021, https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2021-0131_FR.html, consulté le 24 avril 2022.
- [37] C/2022/481, Communication de la Commission — Lignes directrices concernant les aides d'État au climat, à la protection de l'environnement et à l'énergie pour 2022, Commission Européenne, Journal officiel de l'Union européenne, 18 février 2022, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX%3A52022XC0218%2803%29&qid=1650898815375>, consulté le 24 avril 2022.
- [38] Code belge de la Navigation, Service public fédéral mobilité et transports, Moniteur belge, loi du 8 mai 2019, publié le 21 juin 2019, <https://www.ejustice.just.fgov.be/eli/loi/2019/05/08/2019012565/moniteur>, consulté le 26 avril 2022.
- [39] Status of IMO Treaties, Comprehensive information on the status of multilateral Conventions and instruments in respect of which the International Maritime Organi-

- zation or its Secretary-General performs depositary or other functions, International Maritime Organisation, 22 avril 2022, [https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/About/Conventions/StatusOfConventions/Status%20-%202022%20\(2\).pdf](https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/About/Conventions/StatusOfConventions/Status%20-%202022%20(2).pdf), consulté le 25 mai 2022.
- [40] Code des transports, République française, Journal officiel, 15 mai 2022, https://www.legifrance.gouv.fr/codes/texte_lc/LEGITEXT000023086525/2022-05-26/, consulté le 25 mai 2022.
- [41] Arrêté du 23 novembre 1987 relatifs à la sécurité des navires, République française, Journal officiel, 17 avril 2022, <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/LEGISCTA000034805034/2017-05-11/>, consulté le 25 mai 2022.
- [42] Merchant Marine Circular MMC-71, Panama Maritime Authority, Directorate General of Merchant Marine, December 2021, <https://panamashipregistry.com/wp-content/uploads/2021/12/MMC-71-Dic-2021-Rev-MR.pdf>, consulté le 26 avril 2022.
- [43] Merchant Marine Circular MMC-233, Ship Registration, Panama Maritime Authority, Directorate General of Merchant Marine, September 2016, <https://panamashipregistry.com/wp-content/uploads/2019/03/REV-MMC-233-September.pdf>, consulté le 28 avril 2022.
- [44] Merchant Marine Circular No.101, New requirements for the Registration of vessels, Panama Maritime Authority, Directorate General of Merchant Marine, June 1998, <https://panamashipregistry.com/wp-content/uploads/2019/03/101.pdf>, consulté le 27 avril 2022.
- [45] Merchant Marine Circular MMC-156, Exemption, Conditional, Interim and Full-Term Certificates, Panama Maritime Authority, Directorate General of Merchant Marine, April 2022, <https://panamashipregistry.com/wp-content/uploads/2022/04/MMC-156-April-2022-Rev-MR.pdf>, consulté le 27 avril 2022.
- [46] Merchant Marine Circular MMC-267, Class Certificate on board Panamanian Flagged vessels, Panama Maritime Authority, Directorate General of Merchant Marine, January 2021, <https://panamashipregistry.com/wp-content/uploads/2021/01/MMC-267-15-01-2021.pdf>, consulté le 28 avril 2022.
- [47] Merchant Marine Circular MMC-284, Recognized Organizations approved for the issuance of the Class Certificate, Panama Maritime Authority, Directorate General of Merchant Marine, March 2021, <https://panamashipregistry.com/wp-content/uploads/2021/03/MMC-284-R0-CLASS-CERTIFICATES-04-03-2021.pdf>, consulté le 28 avril 2022.
- [48] Merchant Marine Circular MMC-192, Guidance on “Type Approvals” and “satisfaction of the Administration”, Panama Maritime Authority, Directorate General

- of Merchant Marine, April 2022, <https://panamashipregistry.com/wp-content/uploads/2022/04/MMC-192-April-2022-Rev-MR-Final.pdf>, consulté le 28 avril 2022.
- [49] A Newbuild VLOC is the first Wind-powered Bulk Carrier, Eric Hain, Marine Link, May 14 2021, <https://www.marinelink.com/news/a-newbuild-vloc-first-windpowered-bulk-487655>, consulté le 27 avril 2022.
- [50] 106-138-DGMM, por la cual se fija el reglamento de carga de la Republica de Panama de menos de 500 toneladas de registro de registro bruto y de patente de servicio internacional, Direccion General de Marina Mercante, 10-09-2013, https://www.asamblea.gob.pa/APPS/LEGISPAN/PDF_NORMAS/2010/2013/2013_605_4434.pdf, consulté le 27 avril 2022.
- [51] Merchant Marine Circular MMC-299, Regulation for the Safety of Vessels under 500GRT, Panama Maritime Authority, August 2015, <https://panamashipregistry.com/wp-content/uploads/2019/03/MMC-299-aug-2015.pdf>, consulté le 27 avril 2022.
- [52] Merchant Marine Circular MMC-216, Code of Safety for Caribbean Cargo Ships (CCSS Code), Panama Maritime Authority, November 2017, <https://panamashipregistry.com/wp-content/uploads/2019/03/MMC-216-CARIBBEAN-CARGO-SHIP-SAFETY-NOVEMBER-2017-1.pdf>, consulté le 27 avril 2022.
- [53] About the CMOU, Caribbean Memorandum of Understanding on Port State Control, 2022, <https://www.caribbeanmou.org/content/about>, consulté le 28 avril 2022.
- [54] Code of Safety for Caribbean Cargo Ships, Cargo Ships less than 500 Gross Tonnage, Caribbean Memorandum of Understanding on port state control secretariat, 2020, <https://www.caribbeanmou.org/sites/default/files/ccss-code-2020.pdf>, consulté le 28 avril 2022.
- [55] Code of Safety for Caribbean Cargo Ships, Cargo Ships less than 500 Gross Tonnage, Caribbean Memorandum of Understanding on port state control secretariat, Barbados, 2002, https://bvi.gov.vg/sites/default/files/resources/ccss_code_april_2002.pdf, consulté le 27 avril 2022.
- [56] Facilitating world maritime trade, Canal de Panama, 2022, <https://pancanal.com/en/#>, consulté le 28 avril 2022.
- [57] OP Notice to Shipping No. N-1-2022, Vessel Requirements, Panama Canal Authority, January 2022, <https://pancanal.com/wp-content/uploads/2022/03/N01-2022.pdf>, consulté le 27 avril 2022.
- [58] Vanuatu, Commonwealth Secretariat, 2022, <https://thecommonwealth.org/our-member-countries/vanuatu>, consulté le 2 mai 2022.

- [59] Vanuatu, Organisation Internationale de la francophonie, 2022, <https://www.francophonie.org/node/990>, consulté le 2 mai 2022.
- [60] Chapitre 131 Code Maritime, Législation de la République de Vanuatu, Edition consolidée 2006, http://www.paclii.org/vu/legis/consol_act_fr/cm103/, consulté le 14 avril 2022.
- [61] Chapter 131 Maritime, Laws of the Republic of Vanuatu Consolidated edition 2006, 2006, http://www.paclii.org/vu/legis/consol_act/ma101/, consulté le 14 avril 2022.
- [62] Chapitre 53 Marine Marchande, Législation de la République de Vanuatu, Edition consolidée 2006, http://www.paclii.org/vu/legis/consol_act_fr/mm112/, consulté le 15 avril 2022.
- [63] About IACS Introduction, the International Association of Classifications Societies and International Association of Classification Societies, 2022, <https://iacs.org.uk/about/>, consulté le 2 mai 2022.
- [64] The History of the American Bureau of Shipping 150th Anniversary, Joe Evangelista, Stewart H.Wade, Caryln Swain and James P.Rife, ABS, ISBN 0-943870-03-8, United States of America, 2013, <https://issuu.com/abs.eagle/docs/abshistory150?e=24636896/35234517>, consulté le 2 mai 2022
- [65] MEPC.1/Circ.815, 2013 Guidance on treatment of innovative energy efficiency technologies for calculation and verification of the attained EEDI, Marine Environment Protection Committee, IMO, 17 june 2013, <https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Environment/Documents/Circ-815.pdf>, consulté le 2 mai 2022.
- [66] Guide for Wind Assisted Propulsion System Installation, American Bureau of Shipping, August 2021 United States of America.
- [67] Le bureau Veritas, gardien de la sécurité sur les océans, dans les airs et sur les continents, Le Monde diplomatique, Janvier 1959, page 5, <https://www.monde-diplomatique.fr/1959/01/A/22898>, consulté le 5 mai 2022.
- [68] Wind Propulsion Systems Rule Note NR 206 DT R01 E, Bureau Veritas, Marine et Offshore, February 2021, Paris, France, https://erules.veristar.com/dy/data/bv/pdf/206-NR_2021-02.pdf, consulté le 14 avril 2022.
- [69] Our history, Det Norske Veritas, 2022, <https://www.dnv.com/about/in-brief/our-history.html>, consulté le 6 mai 2022.
- [70] Assessment of selected alternative fuels and technologies, ID 1765300 DNV GL - Maritime, June 2019.
- [71] A brief history, Lloyd's Register, 2022, <https://www.lr.org/en/who-we-are/brief-history/>, consulté le 9 mai 2022.

[72] Rules for Sail Assisted Ships, Lloyd's Register, July 2021.