

LE MARCHÉ FRANÇAIS DE L'ASSURANCE MARITIME, TRANSPORTS ET AVIATION



— LE RENDEZ-VOUS
PARISMAT
—

27.
28.06
2022
PARIS

LA MAISON DE LA CHIMIE

SOMMAIRE

L'ENVIRONNEMENT CHANGEANT DU MONDE MARITIME : ENTRE MENACES CYBER ET NECESSITE DE DECARBONATION

1. Nécessité de décarbonation

- A.** Le défi de la décarbonation
- B.** Vers de nouveaux carburants et moyens de propulsion
- C.** Marques de Classe « Future Fuel Prepared »

2. Menaces Cyber

- A.** Evolution de la numérisation
- B.** Evolution de la menace
- C.** Evolution de la réglementation



PARTIE

1

NECESSITE DE DECARBONATION

- A. Le défi de la décarbonation
- B. Vers de nouveaux carburants et moyens de propulsion
- C. Marques de Classe « Future Fuel Prepared »



SECTION

A

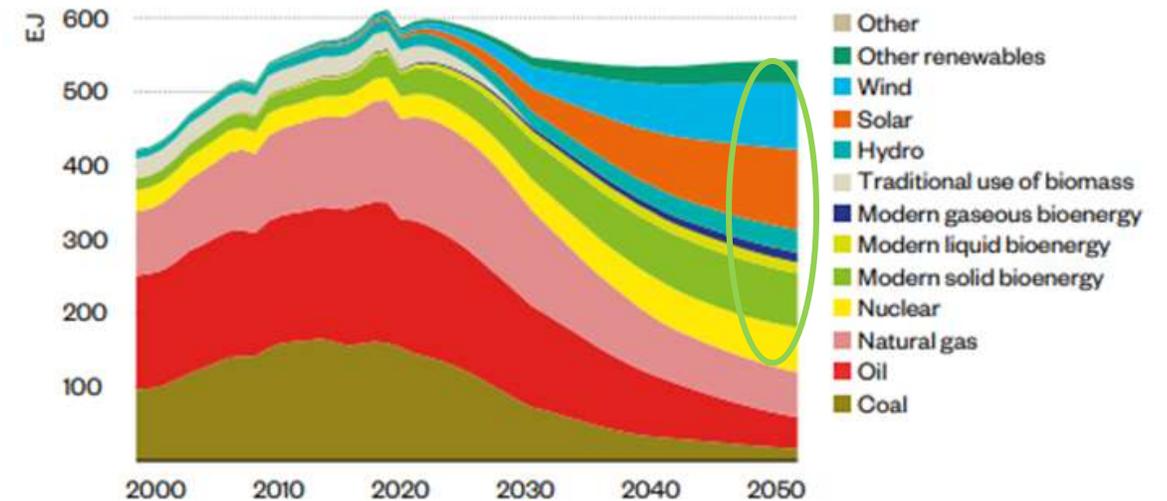
Le défi de la décarbonation

Le Défi de la décarbonation

Décarbonation de l'économie globale

Consommation globale d'énergie

- 600 EJ aujourd'hui
- Dans le scénario Net Zéro (NZE) de l'IEA, il est prévu que la production du mix énergétique global soit assurée par un remplacement progressif d'ici à 2050 des énergies fossiles (pétrole, gaz, charbon) qui en représentent actuellement une part prépondérante, par des sources d'énergies renouvelables ou par des sources faiblement génératrices de CO2.

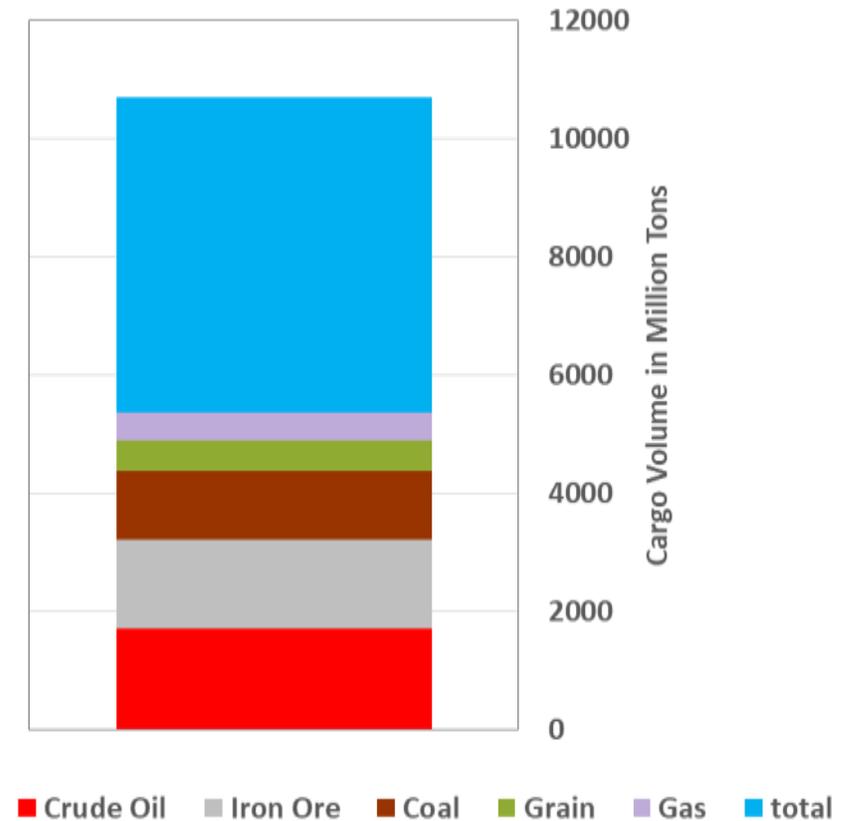


Le Défi de la décarbonation

Décarbonation de l'économie globale

Volumes transportés par voie maritime

- Les combustibles d'origine fossile représentent plus de 35% des volumes de marchandises transportées par mer.
- La réduction de la consommation des carburants fossiles impactera l'industrie du transport maritime.



Le Défi de la décarbonation

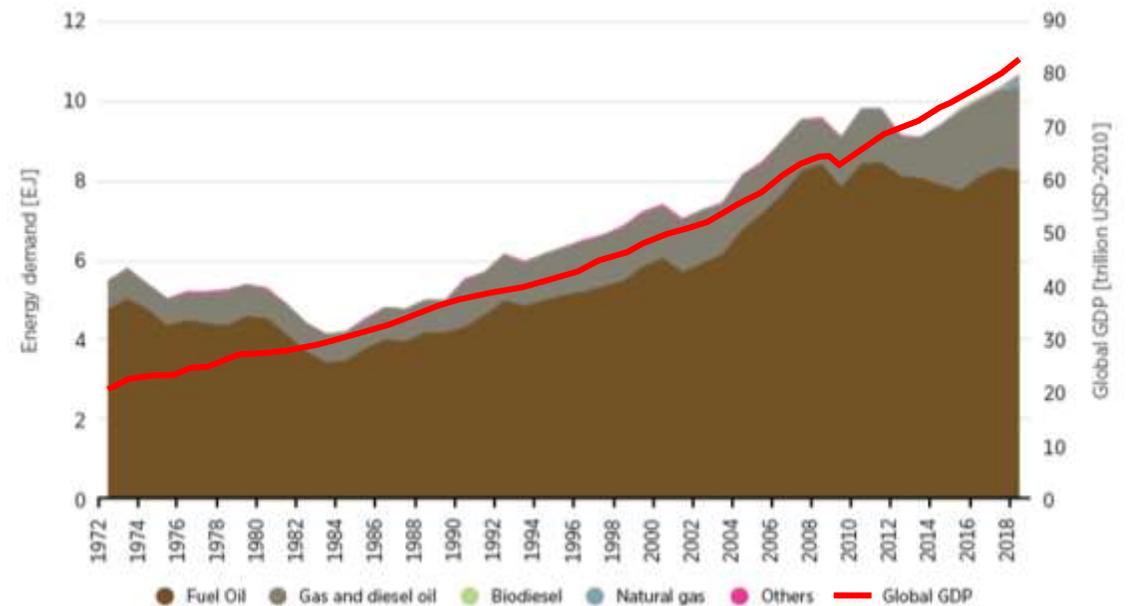
Consommation et demande en énergie dans le Secteur Maritime

Consommation d'énergie dans le Maritime

- **10 à 11EJ**
 - 300-330 Mt par an de fuel marine
- **100% d'origine fossile**
 - chaque tonne de carburant brûlé produit entre 3.1 et 3.2 tonnes de CO₂

| Fuel type | Emission Factor (gCO ₂ / gFuel) |
|------------|--|
| HFO | 3.114 |
| MDO | 3.206 |
| LSHFO 1.0% | 3.114 |

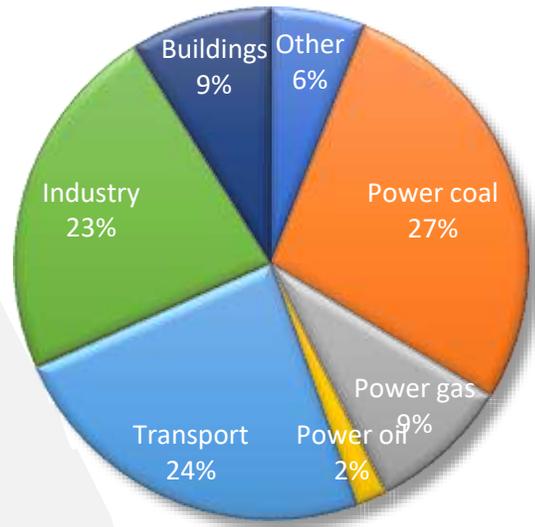
Demande d'énergie dans le Maritime et PIB mondial



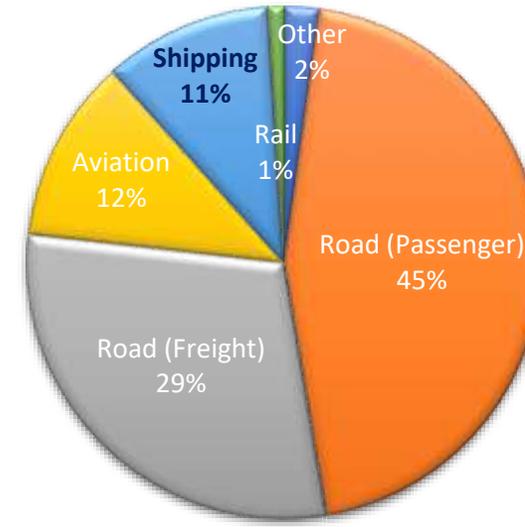
Le Défi de la décarbonation

Emissions du Secteur Maritime aujourd'hui

Répartition des émissions de CO₂ par secteur (2019)



Répartition dans le Transport

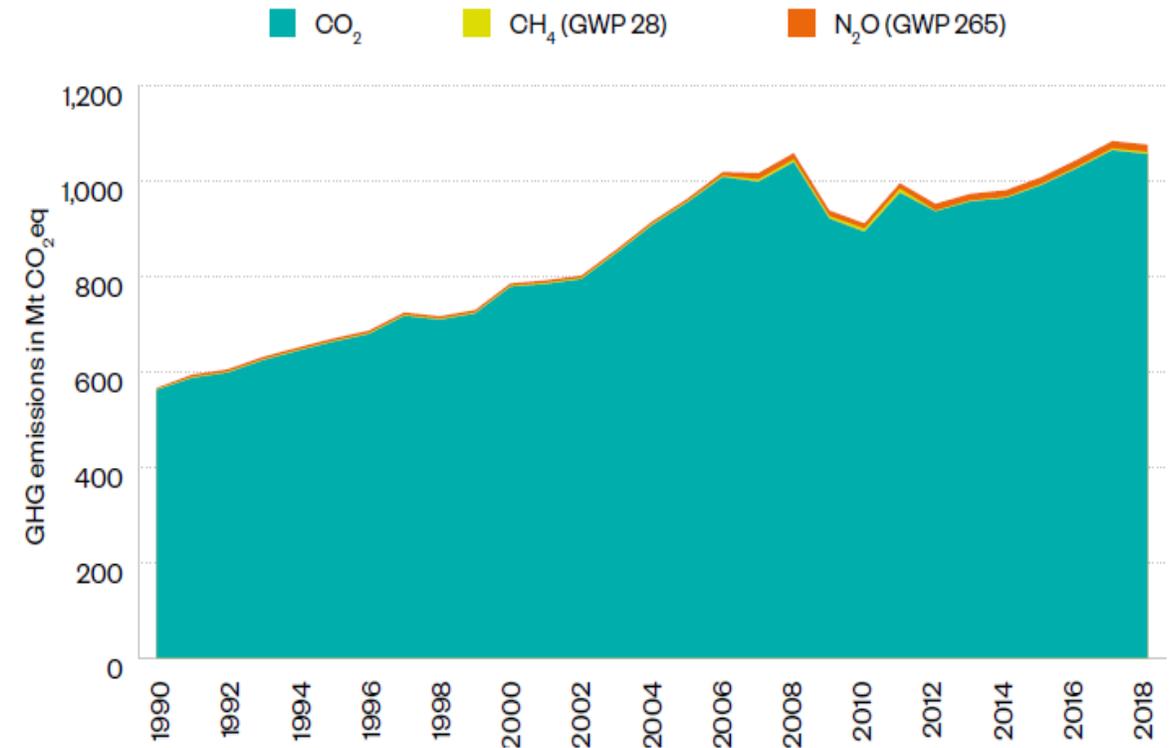


Le Défi de la décarbonation

Emissions du Secteur Maritime aujourd'hui

Emissions annuelles de CO₂

- 1 Gtco₂ eq
- 3% des émissions globales de CO₂
 - 11% des émissions de Transport
- 85-90% des marchandises échangées dans le monde sont transportées par mer
 - Le transport maritime reste à bien des égards le moyen le plus efficace
- 20% de la flotte internationale génère 85% des émissions du Secteur Maritime.

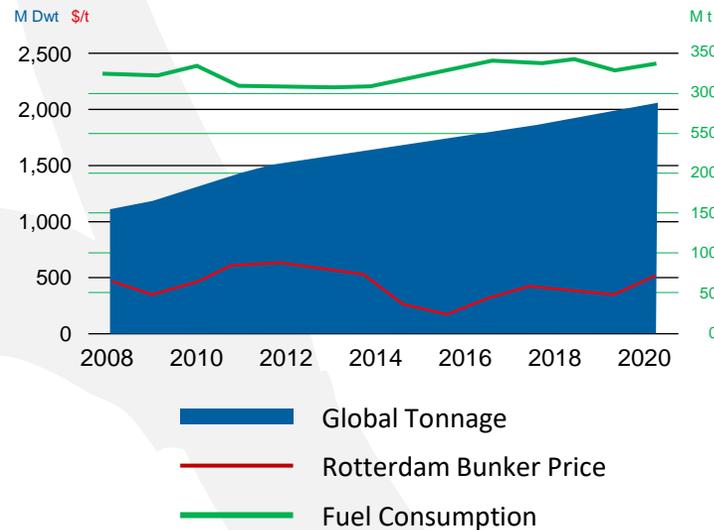


Le Défi de la décarbonation

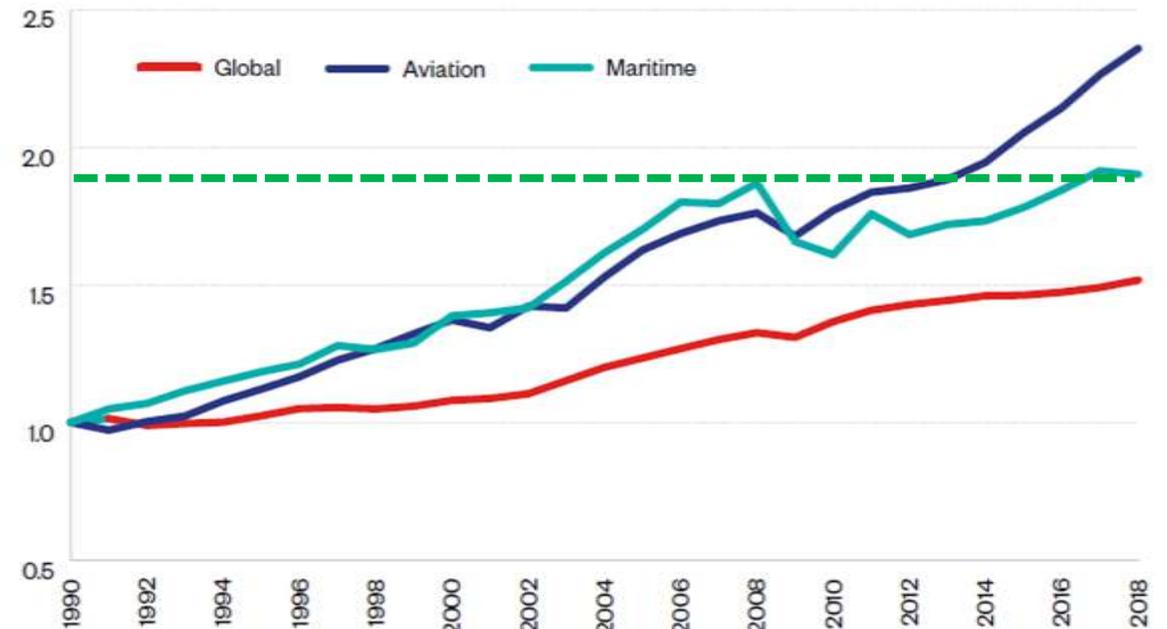
Evolution des émissions du Secteur Maritime

Evolutions comparées

- **Tous secteurs : multiplié par 1.5 depuis 1990**
- **Maritime : multiplié par 2.0 depuis 1990**
 - Niveau voisin de celui de 2008
 - La flotte mondiale a doublé en volume durant la même période (2,000 M Dwt)



Le Maritime, l'Aviation et Tous Secteurs

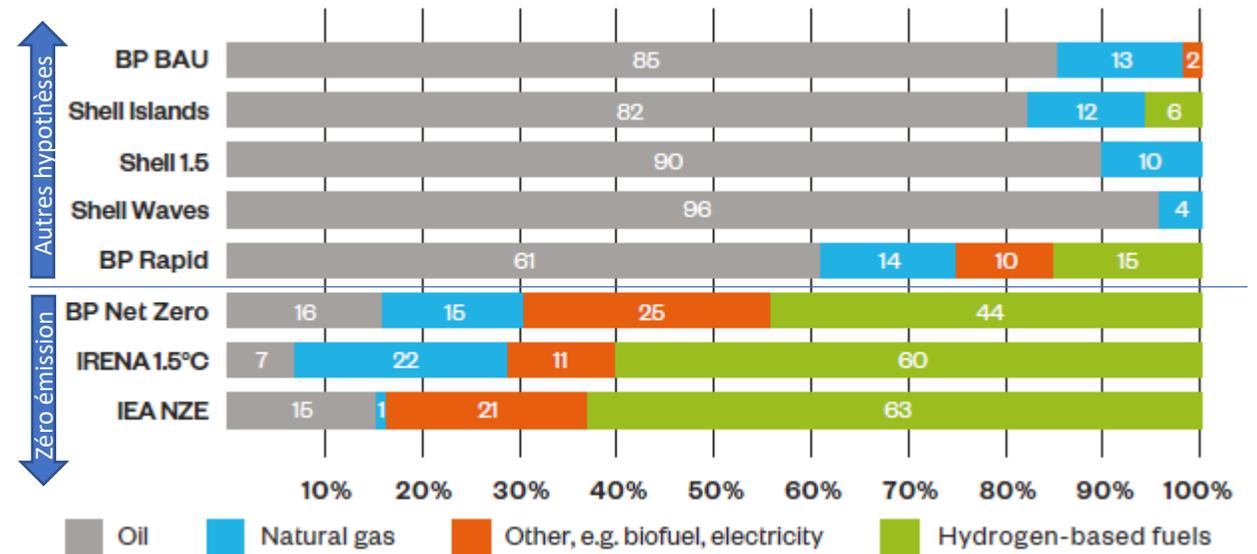


Le Défi de la décarbonation

De multiples scénarios pour la décarbonation du Secteur Maritime

Différentes projections pour 2050

- Certains de ces scénarios privilégient l'usage de l'électricité renouvelable pour d'autres secteurs que le Maritime.
- Les scénarios visant à zéro émission de carbone s'appuient principalement sur l'utilisation de carburants à base d'hydrogène et sur les bio-carburants. La part résiduelle du gaz dans ces scénarios est variable.



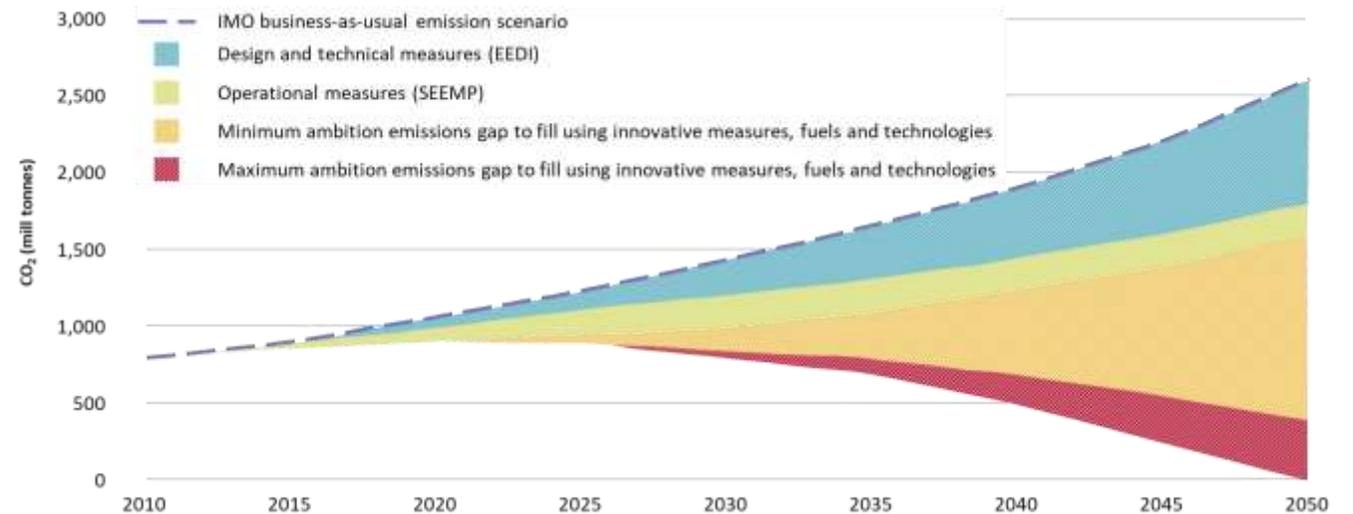
Le Défi de la décarbonation

Evolution des émissions du Secteur Maritime

Les émissions du Secteur Maritime en 2050

- **Augmentation entre 50% et 150% d'ici à 2050 si aucune mesure n'est prise**
 - La contribution du Secteur Maritime au réchauffement climatique deviendrait alors significative.
 - En défaut vis à-vis des engagements de Paris visant à limiter la hausse de la température à 1.5°C d'ici à 2050.

Objectif de l'OMI : 50% de réduction d'ici à 2050





SECTION

B

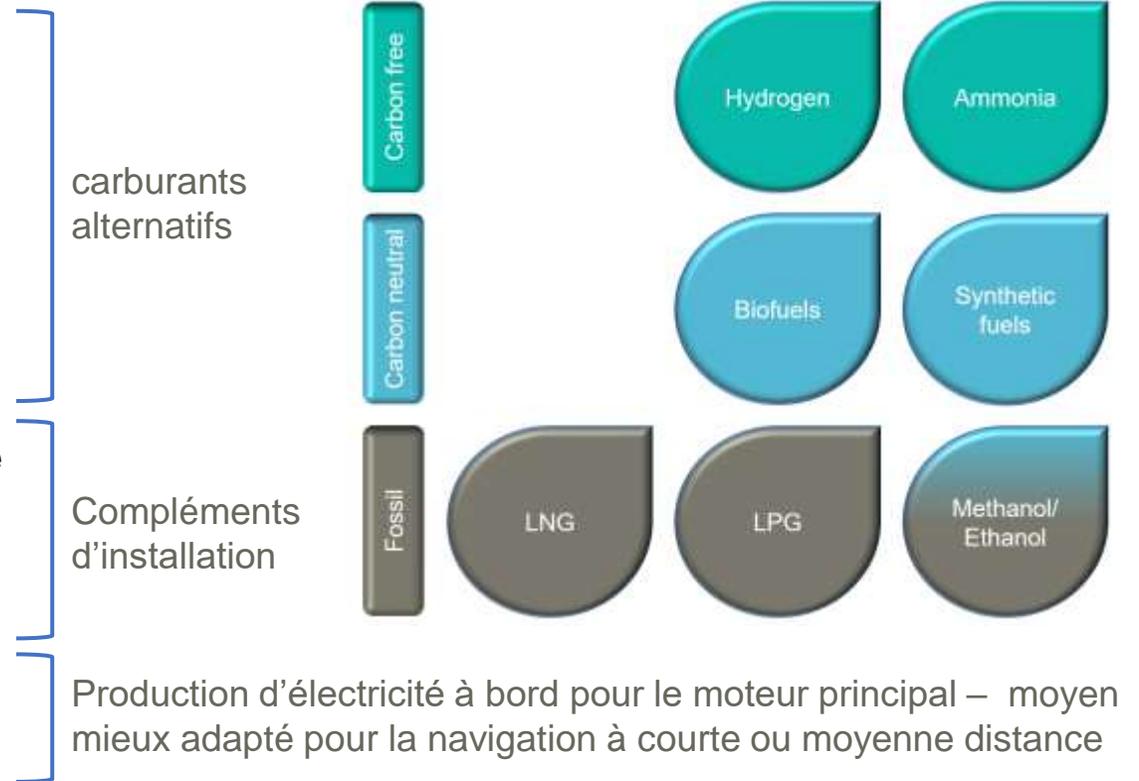
**Vers de nouveaux
carburants et moyens de
propulsion**

Vers de nouveaux carburants et moyens de propulsion

Options explorées par le Secteur Maritime

Solutions possibles

- **Electro-carburants**
 - e-Hydrogène (hydrogène vert)
 - e-Ammoniac (ammoniac vert)
 - e-Méthane
 - e-Méthanol
 - e-carburants liquides
- **Bio-carburants (dont le Bio-méthanol)**
- **Installation à bord de systèmes de capture du carbone**
- **Assistance velleque à la propulsion**
 - aujourd'hui en combinaison avec un système de propulsion usuel
- **Piles à combustible alimentées à l'hydrogène**
- **Batteries**

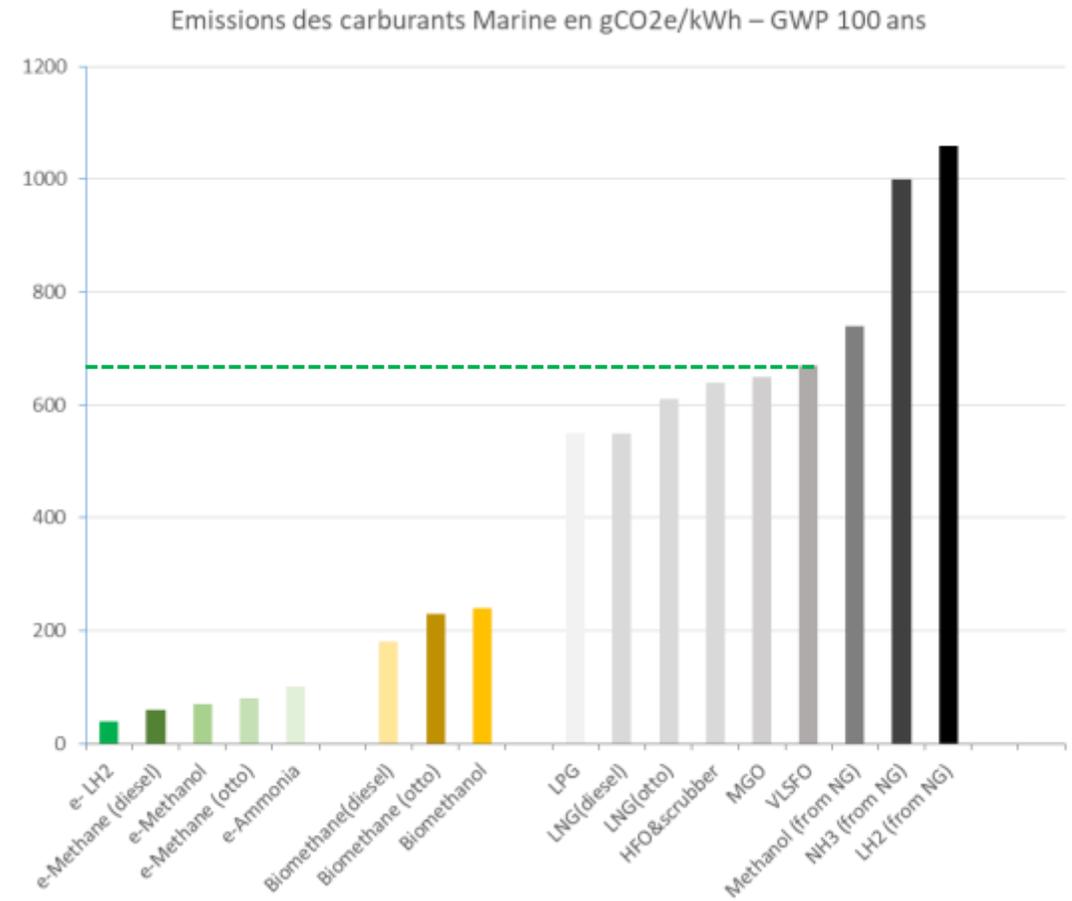


Vers de nouveaux carburants et moyens de propulsion

Options explorées par le Secteur Maritime

Emissions depuis le puits jusqu'au sillage – WtW

- **Très faibles émissions avec les électro-carburants**
 - Y compris e-LNG et e-Méthanol (hydrocarbures synthétiques) pourvu que la source de CO₂ utilisée dans le processus de fabrication provienne d'un cycle vertueux
- **L'utilisation de bio-méthane ou de bio-méthanol fabriqués à partir de sources durables participent à l'effort de décarbonation.**
 - Disponibilité des volumes nécessaires à démontrer



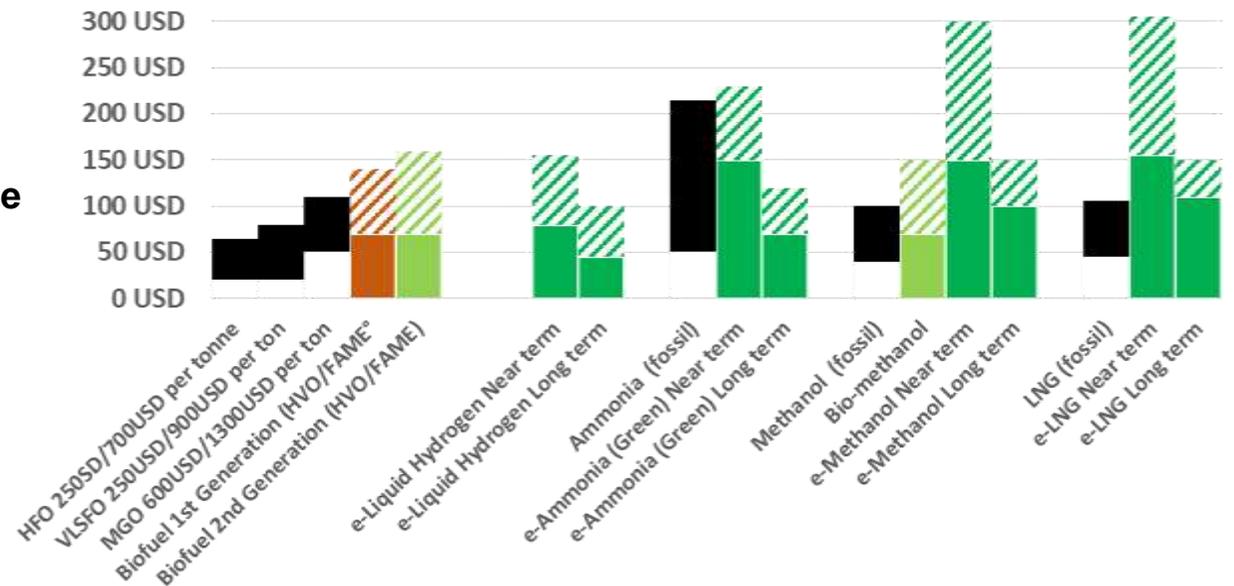
Vers de nouveaux carburants et moyens de propulsion

La question du coût

Un fossé à combler

- Les coûts de production des carburants alternatifs est aujourd'hui très élevé par rapport au prix du marché des carburants d'origine fossile utilisés actuellement dans le Secteur Maritime.
- Le Secteur Maritime reste un des plus difficiles à traiter.
- Les estimations à long terme conduisent à un écart de coût qui se resserre.

Production cost estimation of alternative fuels
vs. fossil fuels market prices
USD/MWh





SECTION

C

Marques de Classe
« Future Fuel Prepared »

Marques de Classe « Future Fuel Prepared »

L'Ammoniac en tant que carburant – Les défis techniques, de sécurité et d'environnement

SECURITE

- Fortement toxique pour l'homme
- Plus léger que l'air en vapeur sèche, devient plus lourd que l'air en présence d'humidité
- Corrosif

TECHNIQUE

- Volume x 3 vs HFO pour la même énergie
- Pas de MP disponible fonctionnant à l'ammoniac (annoncé pour 2024-2025)

Combustion



ENVIRONNEMENT

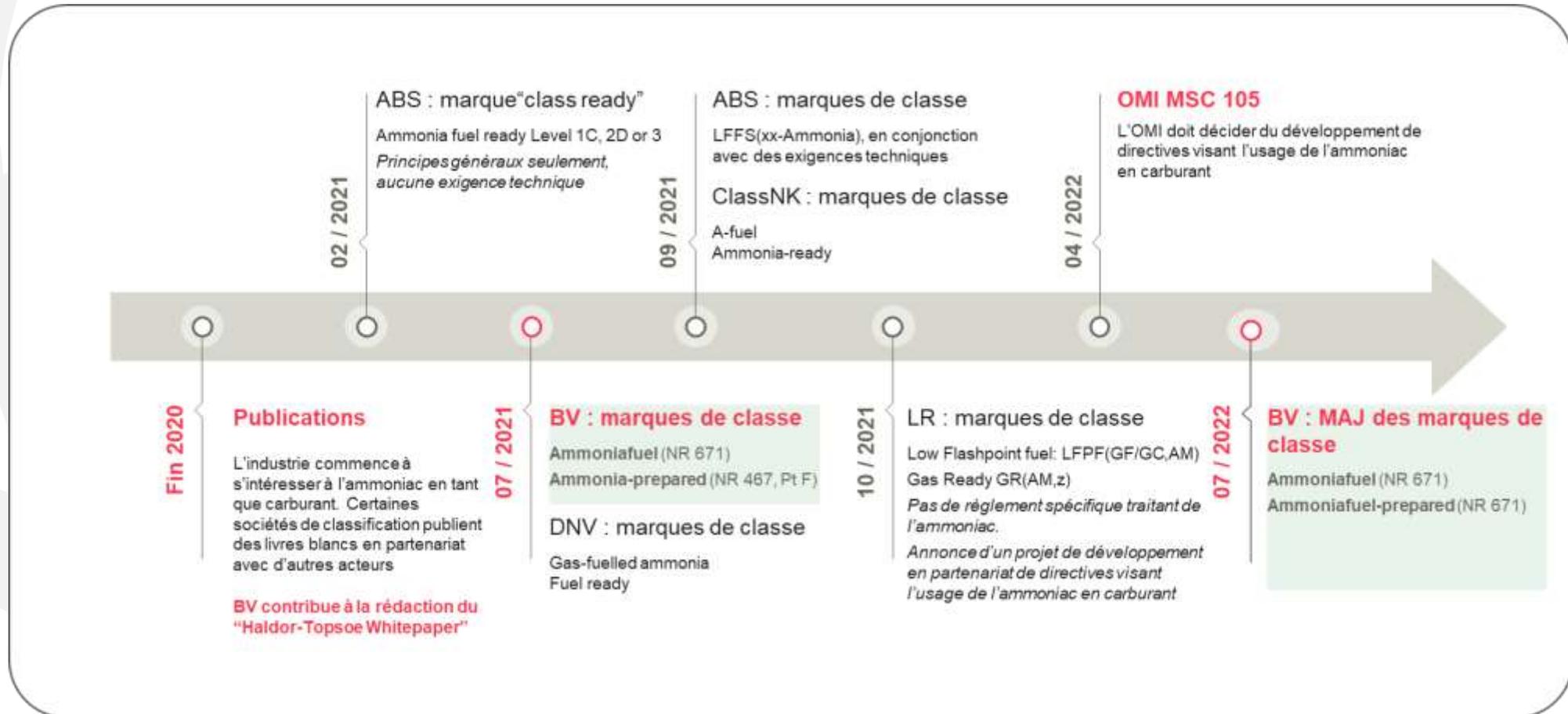
- Faibles émissions de Gaz à Effet de Serre
- Toxique pour la vie aquatique
- Produits de sous-combustion NOx mais aussi N₂O dont l'effet de serre est énorme

REGLEMENTATION OMI

- Méthaniers : l'IGC (Ch 16) interdit l'utilisation de carburants provenant de cargaisons toxiques
- Autres navires : pas d'exigence particulière mais conception alternative (SOLAS & IGF Code)

Marques de Classe « Future Fuel Prepared »

L'Ammoniac en tant que carburant – Calendrier de développement de la réglementation



Marques de Classe « Future Fuel Prepared »

L'Ammoniac en tant que carburant – Navire prêt pour conversion future en motorisation à bi-carburant

MARQUE DE BASE

Conception globale (réservations des espaces) avec évaluation des risques
Structure (résistance longitudinale) et études de stabilité

PERIMETRE OPTIONNEL

- A Accès aux espaces concernés et ventilation
- S Dispositions structurelles visant à prévenir le besoin de renforcements lors de la conversion
- T Au moins une soute peut stocker de l'ammoniac
- H Les équipements d'origine pour la manutention du GNL ou du GPL peuvent servir aussi pour l'ammoniac
- P Les tuyauteries d'origine pour la circulation du GNL ou du GPL peuvent servir aussi pour l'ammoniac
- B Systèmes de gestion des vapeurs de GNL ou de GPL sont également valides pour l'ammoniac

Marques de Classe « Future Fuel Prepared »

Le **Méthanol** en tant que carburant – Les défis techniques, de sécurité et d'environnement

SECURITE

- Toxique sous forme liquide et sous forme vapeur
- Inflammabilité (point éclair < 60°C)
- Explosivité

TECHNIQUE

- Liquide en conditions normales de T et P
- Volume x 2.4 vs HFO pour la même énergie
- Développement MP : montée en puissances des moteurs 2 temps, solution pour moteur 4 temps prévue à la mi-2022 (MAN ES)

Combustion



ENVIRONNEMENT

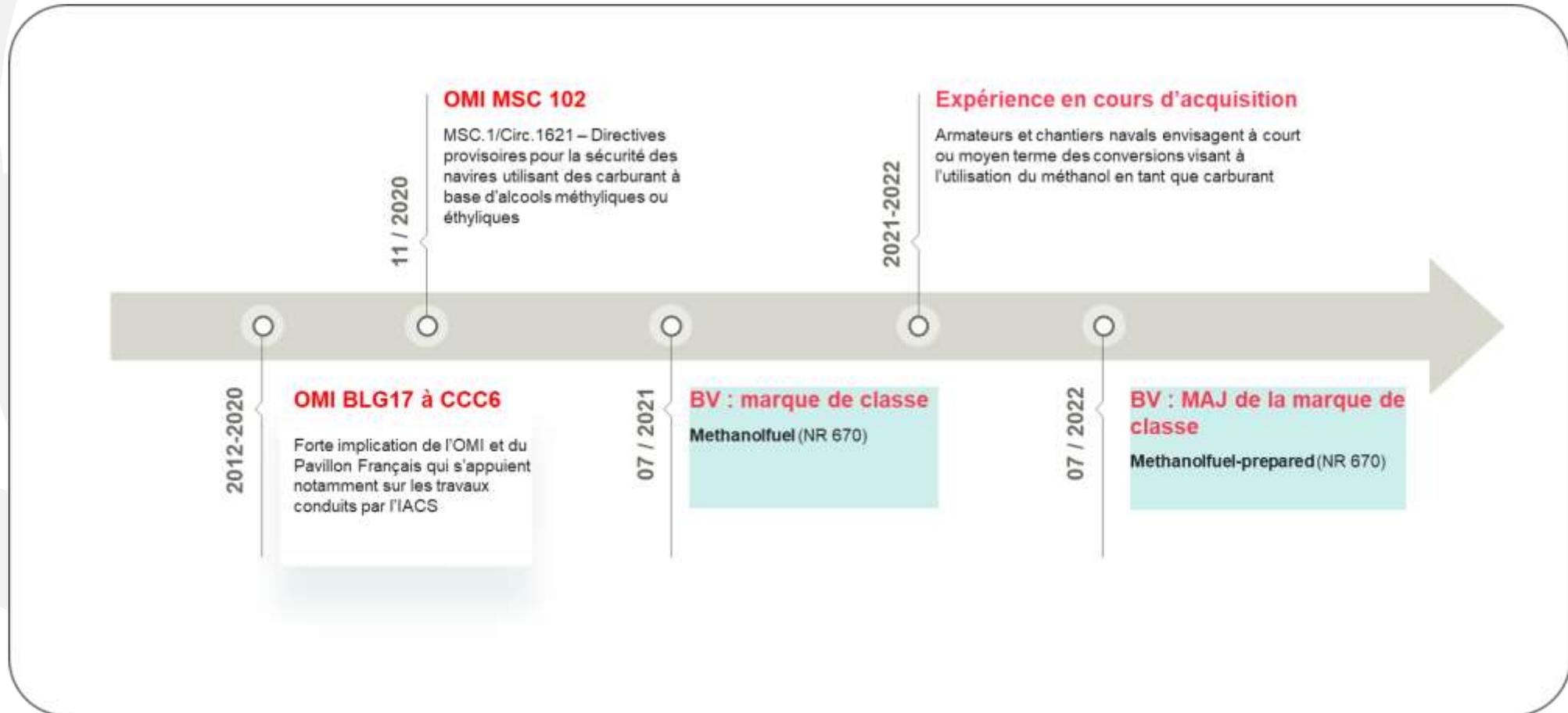
- Emission de carbone
- Effet de serre neutralisé si synthétisé en utilisant de l'électricité renouvelable, H₂ vert et capture du CO₂

REGLEMENTATION OMI

- MSC.1/Circ.1621 – directives provisoires pour la sécurité des navires utilisant des carburants à base d'alcools méthyliques ou éthyliques

Marques de Classe « Future Fuel Prepared »

Le Méthanol en tant que carburant – Calendrier de développement de la réglementation



Marques de Classe « Future Fuel Prepared »

Le **Méthanol** en tant que carburant – Navire prêt pour conversion future en motorisation à bi-carburant

MARQUE DE BASE

Conception globale (réservations des espaces) avec évaluation des risques

Structure (résistance longitudinale) et études de stabilité

PERIMETRE OPTIONNEL

- A Accès aux espaces concernés et ventilation
- S Dispositions structurelles visant à prévenir le besoin de renforcements lors de la conversion
- T Au moins une soute peut stocker du méthanol
- H Les équipements d'origine pour la manutention du carburant peuvent servir aussi pour le méthanol
- P Les tuyauteries d'origine pour la circulation du carburant peuvent servir aussi pour le méthanol
- B Les chaudières sont convertibles ou conçues pour pouvoir brûler du méthanol en carburant unique ou alterné
- ME Le(s) moteur(s) principal(aux) est (sont) de type bi-carburant compatible avec le méthanol
- AE Les moteurs auxiliaires sont convertibles au méthanol sinon de type bi-carburant compatible avec le méthanol

Marques de Classe « Future Fuel Prepared »

L'Hydrogène en tant que carburant – Les défis techniques, de sécurité et d'environnement

SECURITE

- Fortement inflammable
- Forte propension à s'échapper
- Fragilisation des matériaux
- Stockage HP (ex 700 bars) ou cryo. T°C (-253°C)

TECHNIQUE

- Vol. liquéfié x 4 vs HFO pour la même énergie
- Vol. comprimé x 8 vs HFO pour la même énergie
- Piles à combustible < 1MW à ce stade
- Pas de MP disponible fonctionnant 100% H2

Combustion



ENVIRONNEMENT

- Faible impact si produit par énergie renouvelable
- Produits de sous-combustion (NOx, autres ?)

REGLEMENTATION OMI

- Conception alternative (SOLAS & IGF Code)
- Recommandations intérimaires pour le transport de l'hydrogène liquéfié en vrac (MSC.420(97))
- Démarrage travaux Groupe par Correspondance

Marques de Classe « Future Fuel Prepared »

L'Hydrogène en tant que carburant – Calendrier de développement de la réglementation



Marques de Classe « Future Fuel Prepared »

L'**Hydrogène** en tant que carburant – Navire prêt pour conversion future en motorisation à bi-carburant

MARQUE DE BASE

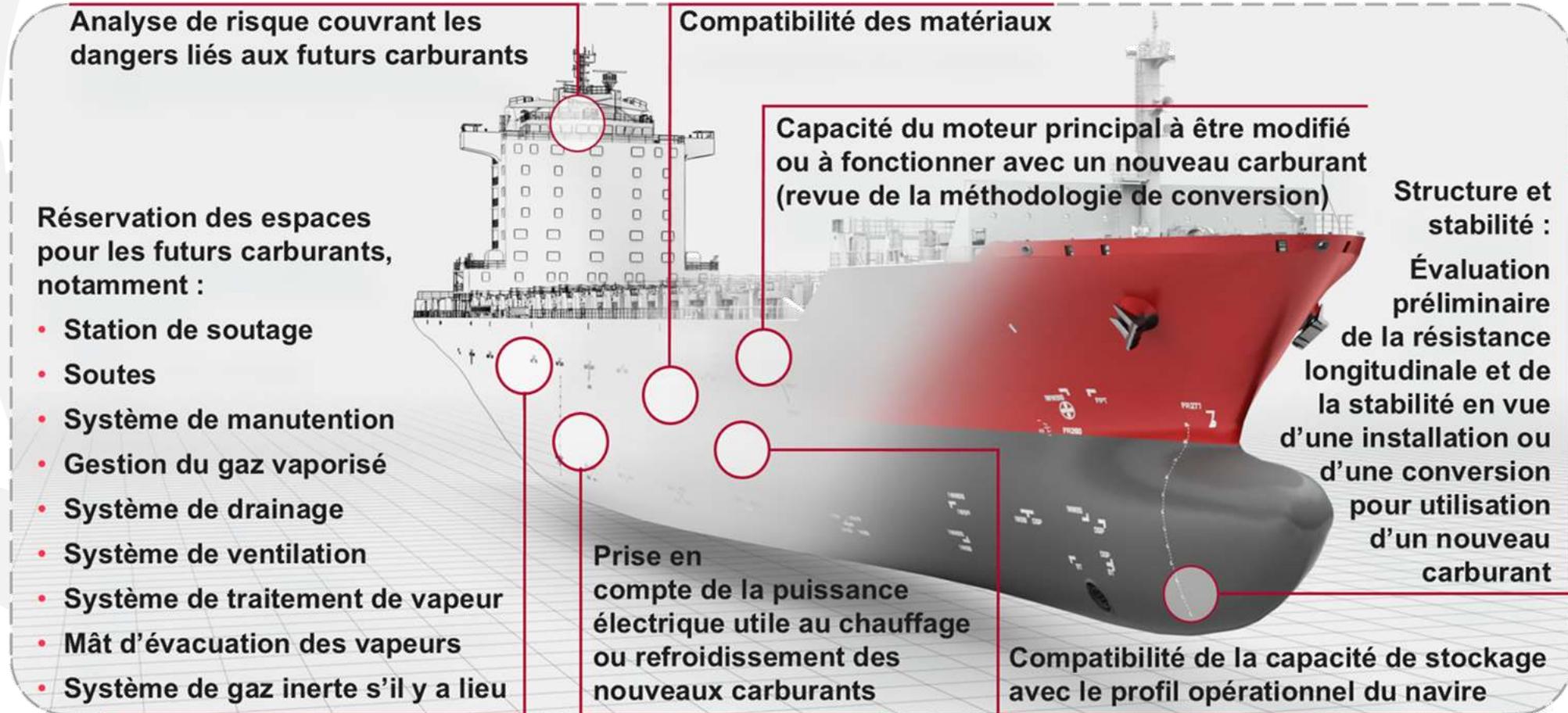
Conception globale (réservations des espaces) avec évaluation des risques
Structure (résistance longitudinale) et études de stabilité

PERIMETRE OPTIONNEL

Approche similaire à celle développée pour Ammoniac et Méthanol en tenant compte des particularités de l'hydrogène
ex. S, T, H, P, B

Marques de Classe « Future Fuel Prepared »

Principe





PARTIE

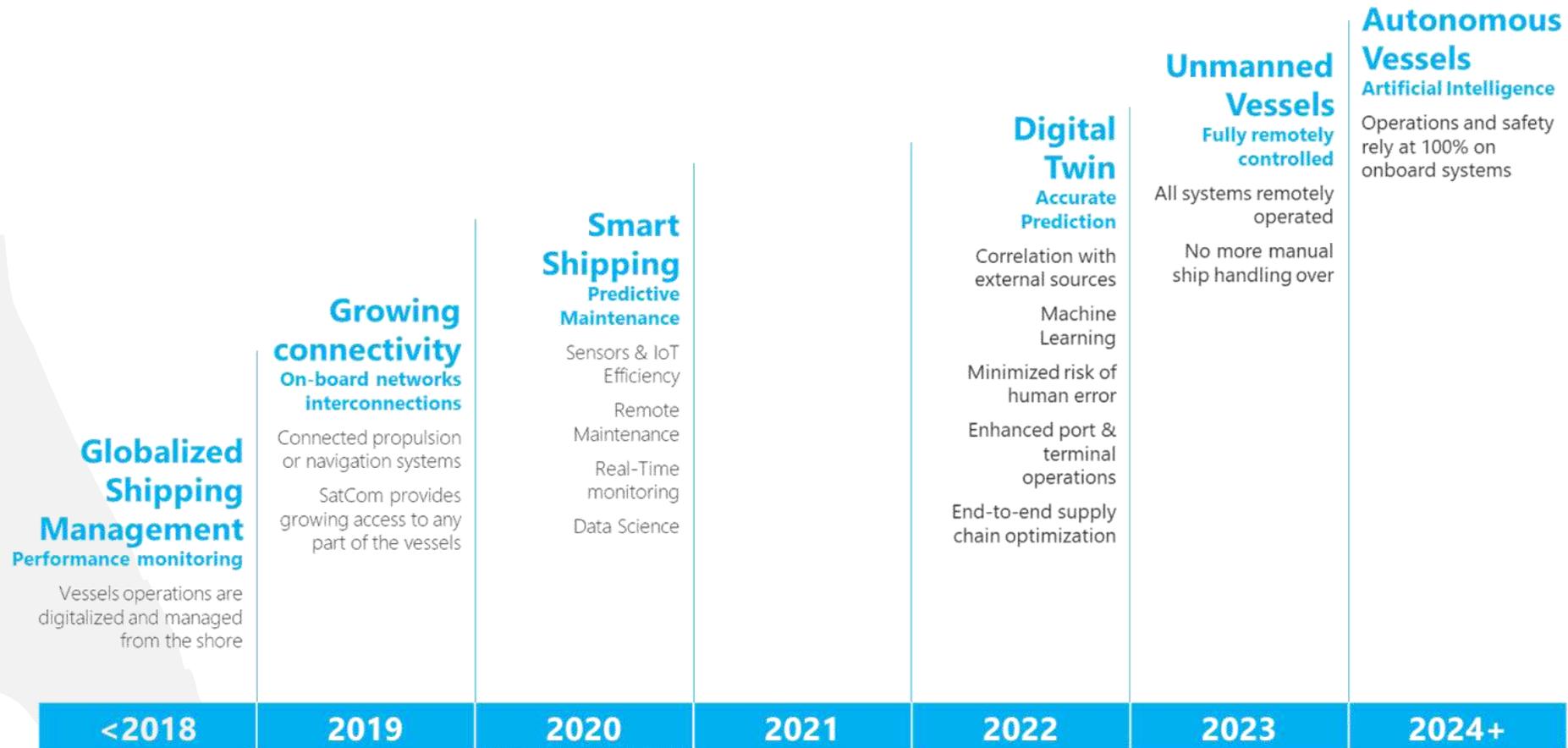
2

Menaces Cyber

- A. Evolution de la numérisation dans le Secteur Maritime
- B. Evolution de la menace dans le Secteur Maritime
- C. Evolution de la réglementation dans le Secteur Maritime

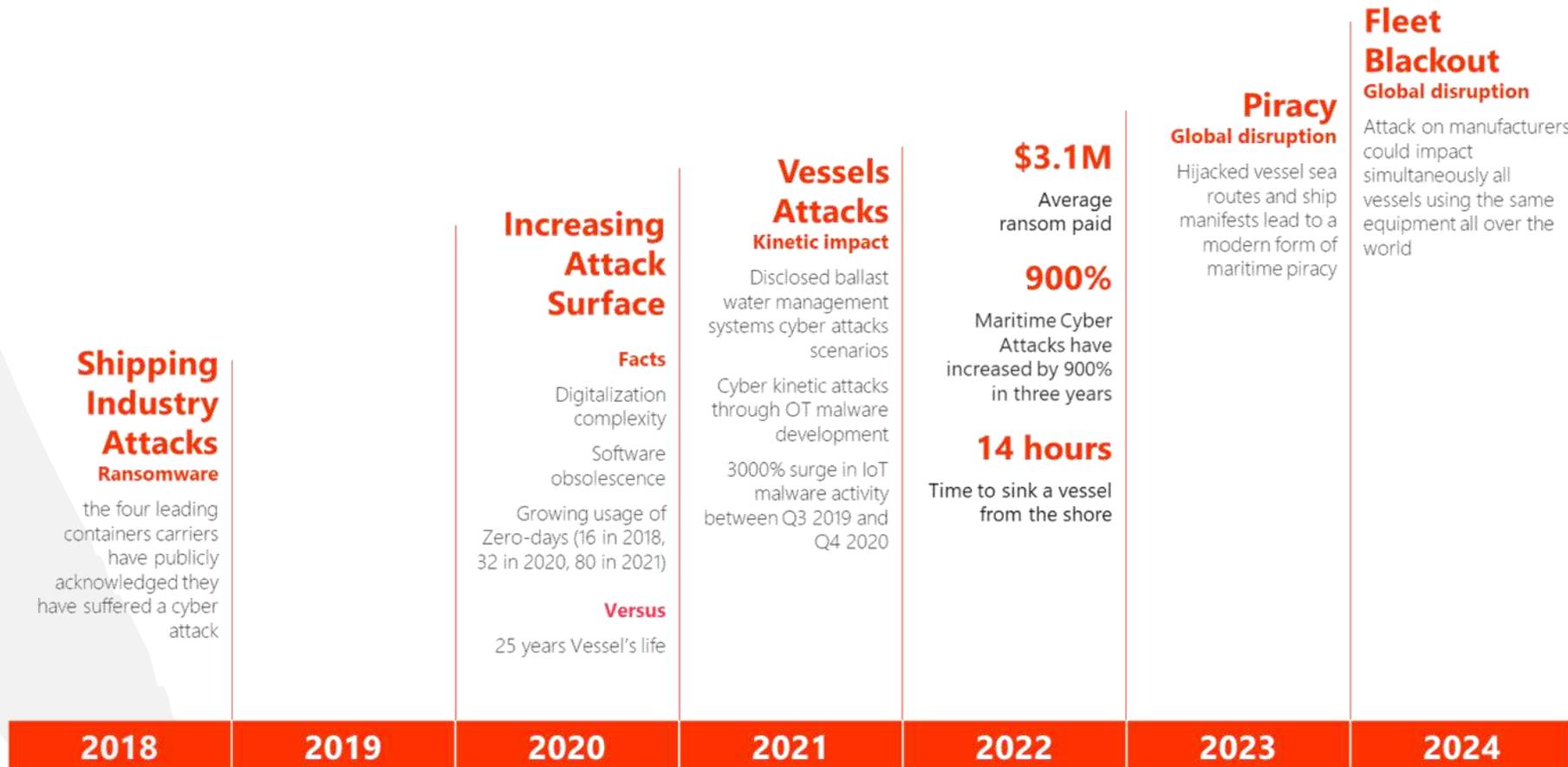
Evolution de la numérisation dans le Secteur Maritime

De 2018 à 2024



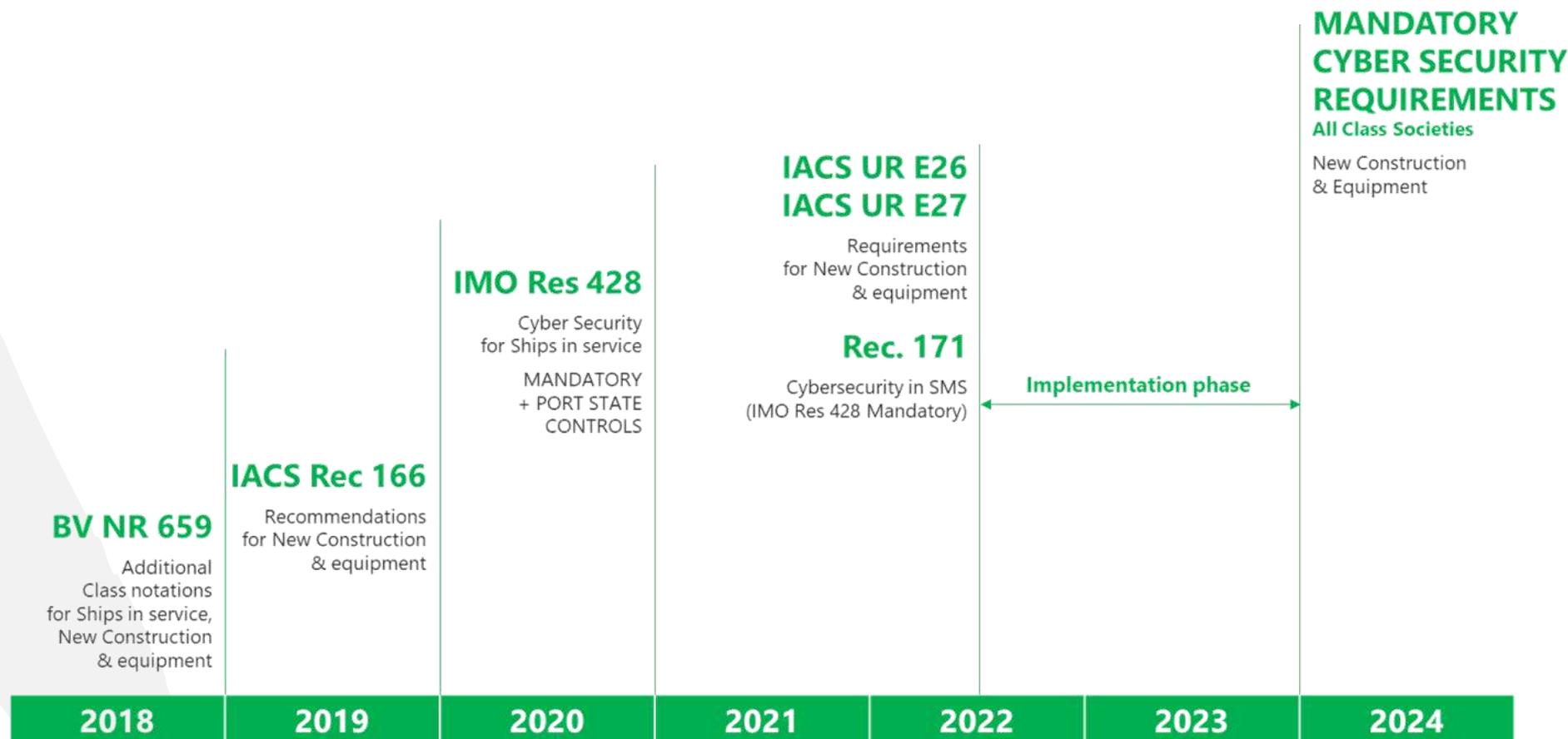
Evolution de la menace dans le Secteur Maritime

De 2018 à 2024



Evolution de la réglementation dans le Secteur Maritime

De 2018 à 2024



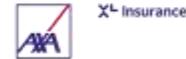


MERCI

Laurent LEBLANC

Bureau Veritas Marine & Offshore

LE RENDEZ-VOUS
PARISMAT





— LE RENDEZ-VOUS
PARISMAT

@LERDVPARISMAT

#LERDVPARISMAT2022