أثر تبني البعد الايكولوجي على مستقبل الأسطول البحري العالمي

The impact of adopting the ecological dimension on the future of the global marine fleet

سعيدة ولدلغواطي[1]، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر3، ouldlaghouati.saida@univ-alger3.dz، الجزائر.

تاريخ الاستلام: 22-11-2022 تاريخ القبول: 05-02-2023 تاريخ النشر: 06-02-2023

ملخص:

تضمنت الورقة البحثية مجموعة الأبعاد والميكانيزمات التي ألح المجتمع الدولي على ضرورة إرساءها في الأسطول البحري العالمي، من أجل ضمان نقل بحري يستجيب لشروط المحافظة على البيئة، ويضمن تخفيض مستوى الإنبعاثات التي مصدرها السفن.

وقد خلصت الدراسة إلى أن تضافر الجهود الدولية نجح في إرساء مجموعة من القواعد والتدابير الملزمة في مجال البيئة البحرية، ظهرت ملامحها في تقنيات بناء السفن، بما يتوافق والأهداف البيئية المستقبلية المعبر عنها في أجندة الأمم المتحدة لعام 2030.

كلمات مفتاحية: الأسطول البحري، الغازات الدفيئة، اتفاقية ماربول، إزالة الكربون.

تصنيف JEL : N 70

Abstract:

This research included a set of rules and mechanisms that the international community has insisted on establishing in the world's maritime fleet, in order to ensure environmentally friendly shipping, and the reduction of greenhouse gas emissions.

The study concluded that international efforts have succeeded in establishing a set of rules and binding measures in the marine environment, whose application has been apparent in shipbuilding techniques, and this in accordance with the environmental goals expressed in the United Nations Agenda 2030.

Key words: maritime fleet, greenhouse gases, MARPOL agreement, carbon elimination.

Jel Classification Codes: N 70

المؤلف المرسل: سعيدة ولدلغواطي، الإيميل: ouldlaghouati20@gmail.com

1. مقدمة:

مع تزايد الوعي العالمي بخطورة التهديد الذي أصبح يواجه مستقبل الكائنات الحية على كوكب الأرض، تعالت الأصوات المنددة للحد من التصرفات غير المسئولة التي يقوم

بها البشر، وتلقي بإفرازاتها السلبية على مؤشرات التوازن البيئي ومستقبل الحياة البشرية بكل عام.

وفي هذا السياق، أدى تضافر جهود المنظمات الدولية والجماعات الضاغطة التي تنط في مجال حماية البيئة إلى عقد سلسلة من المؤتمرات وتبني مجموعة من الاتفاقيات الدولية والبروتوكولات والسياسات الحمائية البيئية، للحد من مختلف أكال التلوث والانبعاثات المخلة بالتوازن البيئي وفي مقدمتها غازات الاحتباس الحراري.

ومع الطلب المتزايد على خدمات النقل البحري الذي صار يضطلع بنقل ما يزيد عن 80 % من عروض التجارة العالمية، أصبحت الأساطيل البحرية إحدى المصادر الرئيسية لعدة أنواع من التلوث الذي يهدد البيئة، ومن ثم فان تبني العالم للأبعاد الايكولوجية من شأنه أن يحدث تغييرات وتدابير خاصة في منظومة بناء وتشغيل السفن وكذا التكنولوجيات المستخدمة فيها، وهو ما جرنا الى طرح الإشكالية التالية:

ما هي انعكاسات تبني البعد الايكولوجي على الأسطول البحري العالمي مستقبلا؟

وللخوض في تفاصيل هذه الإشكالية أسسنا دراستنا بناءا على فرضيتين رئيسيتين، الأولى مفادها وجود مساعي دولية تركز على ضرورة التقليل من وطئة الانبعاثات التي مصدرها السفن من أجل حماية البيئة، والفرضية الثانية قائمة على أساس أن الأسطول البحري العالمي سيتكيف مع جملة التدابير الحمائية التي أقرها المجتمع الدولي بخصوص البيئة.

وتهدف هذه الورقة البحثية بشكل أساسي إلى التعريف بالجهود الدولية المبذولة لحماية البيئة من سلبيات النقل البحري والتأكد على ضرورة التسريع من وتيرة الإدراج القانوني والعملي لمفاهيم الاستدامة في منظومة النقل البحري، وفي سبيل تجسيد هذا الهدف قمنا بتوزيع بحثنا هذا إلى محورين أساسيين تناول الأول استعراض أهم المساعي الجهود الدولية المبذولة من طرف الفاعلين في النقل البحري من أجل التصدي للإفرازات السلبية للأسطول البحري على البيئة، في حين تضمن المحور الثاني أهم السياسات والتدابير المتخذة على الصعيد العملي لتكريس هذه المساعي الدولية.

1. استعراض أهم المساعي الدولية المبذولة من طرف الفاعلين في النقل البحري:

1.1 أثر توسع الأسطول البحري العالمي على مؤشرات التوازن البيئي: يتجلى الأثر البيئي لتوسع الأسطول البحري العالمي في مختلف أشكال التلوث الذي يحدثه، حيث أن التزايد المستمر لعدد الوحدات البحرية يؤثر بشكل كبير على الهواء من خلال زيادة الانبعاثات الضارة وفي مقدمتها غاز ثاني أكسيد الكربون، أكسيد النتروجين والمواد الجسيمية، كما يؤثر أيضا على مياه البحار والمحيطات خاصة في غياب الصرف الصحي لمختلف السوائل والمخلفات الصلبة المتعلقة بالنشاط البحري، حيث يعتبر التصريف غير الصحي لمياه الصابورة من أشد المخاطر التي تهدد المحيطات والحياة البحرية ومهددا رئيسا للتنوع البيولوجي ومصدرا لغزو الكائنات الدخيلة والطفيليات وهو ما جعله محل اهتمام المنظمات الدولية من خلال الاتفاقية الدولية لضبط وإدارة مياه صابورة السفن ورواسبها لعام 2004 والتي أكدت على الزاميتها اعتبارا من سبتمبر 2017 حيث تهدف هذه الأخيرة إلى درء

خطر تزايد الكائنات الدخيلة وتكاثرها في أعقاب تصريف مياه الصابورة غير المعالجة (unctad، 2019، صفحة 83).

وتشكل السفن اليوم 03 في المائة من مجموع انبعاثات الغازات الدفيئة في العالم، والجدول الموالي يشرح أهم نتائج التوسع في الأسطول البحري العالمي من خلال استعراض كميات ونسب انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (CO_2)التي مصدرها الشحن البحري

الجدول 1: إجمالي انبعاثات CO_2 الصادرة عن الشحن البحري خلال الفترة 2012-2020

السنوات	إجمالي الانبعاثات العالمية (مليون طن)	انبعاثات CO_2 من الشحن البحري (مليون طن)	نسبة الانبعاثات (%)
2012	34793	962	2.76
2013	34959	957	2.74
2014	35225	964	2.74
2015	35239	991	2.81
2016	35380	1026	2.90
2017	35810	1064	2.97
2018	36573	1056	2.89
2019	37668	1062	2.81
2020	35962	1041	2.89

المصدر: Fourth IMO greenhouse gaz study, IMO, London, 2021, p02 disponible sur le: https://greenvoyage2050.imo.org/wp-content/uploads/2021/07/Fourth-IMO-GHG-Study-2020-Full-report-and-annexes_compressed.pdf ,consulter le:26-02-2022.

من خلال الجدول رقم (1) نلاحظ أن كميات الانبعاثات العالمية من غاز ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن الشحن البحري عرفت نسقا تصاعديا فتنقله من قدرت بـ 962 مليون طن سنة 2012 لتصل إلى حدود 1056 مليون طن مع نهاية سنة 2018، بالرغم من السياسات والجهود المبذولة للحد منه ويمكن تفسير هذا التزايد من الانبعاثات إلى الطلب المتزايد على خدمات النقل البحري الذي أصبح يستأثر بنقل ما يزيد عن 80 في المائة من أغراض التجارة الدولية من جهة ومن جهة أخرى إلى مستوى التغطية المستخدمة في بناء السفن والتي لا تراعي شروط الاستدامة البيئية، حيث أثبتت الدراسات المنجزة في هذا المجال والى غاية جانفي 2019 أنه من بين السفن المدرجة ضمن قاعدة بيانات الاونكيتاد البحرية والبالغ عددها 95402 سفينة فقط 7.66 في المائة منها تتوفر على نظام معالجة مياه الصابورة أو طلبت تزويدها به، وفقط 1.58 في المائة تتوفر على نظام للحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت أو طلبت تزويدها به، ومجرد 0.53 في المائة مزودة بنظام للحد من انبعاثات أكسيد النتروجين أو أدرجت طلب تزويدها به. (unctad، 2019، صفحة 83)

هذه الأنظمة ما هي في الواقع إلا مؤشرات للاستدامة في بيئة النقل البحري، حيث تتباين مستويات استخدامها من سفينة إلى أخرى والجدول الموالي يشرح نسب التزويد بهذه الأنظمة إلى غاية سنة 2019.

جدول2: مؤشرات الاستدامة في بيئة السفن البحرية لسنة 2019

نوع السفينة	التجهيز بنظم معالجة مياه الصابورة(%)	التجهيز بتقنية تنقية الغاز (%)	الامتثال للمستوى الثالث للحد من انبعاثات أكسيد النتروجين(%)
- ناقلات السوائب.	23.32	4.03	0.05
- ناقلات المواد الكيميائية الصهريجية.	10.72	1.15	0.86
- سفن الحاويات.	18.88	5.05	0.19
- العبارات وسفن الركاب.	1.36	2.13	0.57
- سفن البضائع العامة	2.16	0.65	0.21
- ناقلات الغاز الطبيعي المسال.	28.76	1.45	1.45
- سفن التموين البحري.	2.37	0.03	0.96
- ناقلات النفط الصهريجية.	11.99	3.71	0.46
- سفن أخرى	2.82	0.30	0.19

المصدر: استعراض النقل البحري، الأمم المتحدة، 2019، ص 84، متوفر على الموقع: https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2019_ar.pdf.

من خلال الجدول رقم (2) نلاحظ أن السفن التي تستأثر بأكبر الحصص من نظم معالجة مياه الصابورة تمثلت في ناقلات الغاز الطبيعي المسال بـ 28.66 في المائة منها وناقلات السوائب بـ 23.32 في المائة وسفن الحاويات بـ 18.88 في المائة، هذا ما يرجح أن تكون السفن الأكبر حجما والجديدة التي تعمل في التجارة الدولية مجهزة بنظم معالجة مياه الصابورة أكثر من السفن الأصغر حجما والأقدم التي غالبا ما تستخدم في المياه الوطنية وفي النقل الساحلي كسفن التموين البحري وسفن البضائع العامة وقد لا تكون بحاجة الى تركيب نظام معالجة مياه الصابورة.

2.1 أهم المساعي الدولية المكرسة لمشروع النقل البحري المستدام

أ. المنظمة البحرية الدولية IMO: تم إنشاؤها عام 1948 بعد عقد مؤتمر دولي بجنيف، وتضم في عضويتها حاليا 174 دولة عضوة وثلاثة أعضاء منتسبين، وتنحصر مهامها الأساسية في: (Organization)

- تحقيق الأمن البحري وحماية البحار من التلوث؛
- تسهيل حركة النقل البحري الدولي ونقل البضائع الخطرة؛
- تعزيز النقل البحري المستدام من خلال إدخال تدابير لمنع الحوادث والتصدي للتهديد البيئي الناجم من ناقلات النفط؛
- إنشاء نظام تعويض المتضررين من التلوث خاصة النفطي منه؛
- اعتماد النظام العالمي للاستغاثة والسلامة البحرية.

وقد ساهمت المنظمة البحرية الدولية في إرساء جملة من الاتفاقيات والمعاهدات الدولية الهامة على غرار (علي نعاسة، 2019، صفحة 2015):

- اتفاقية منع التلوث البحري الناجم عن تفريغ النفايات والمواد عام 1972؛
- اتفاقية المسؤولية والتعويض فيما يتعلق بالأضرار الناجمة عن نقل المواد الخطرة والضارة بحرا عام 1996؛
- اتفاقية التصدي للتلوث الزيتي عام1990 والبروتوكول المتعلق بها عام 2000؛
- اتفاقية المسؤولية المدنية عن أضرار التلوث بوقود السفن الزيتي لعام 2001؛
- اتفاقية إدارة وتصريف مياه صابورة السفن وترسباتها لعام 2004؛
- اتفاقية تكسير السفن والتصرف بمكوناتها بشكل امن وسليم بيئيا لعام 2009؛
- اتفاقية منع التلوث المنبعث من السفن لعام 1987 ومرفقاته لعام 2010.

وبحلول عام 2011 أصبحت المنظمة البحرية الدولية أول هيئة رقابية دولية في قطاع النقل البحري، وصارت قواعدها ملزمة لجميع مشغلي السفن عالميا بغض النظر عن نمط التجارة أو دولة العلم، وتتركز أهدافها في الحد من انبعاثات الغازات الدفيئة من أنشطة الشحن الدولي، كما تقوم بدور حيوي في تكريس الأهداف الواردة في خطة الأمم المتحدة للتنمية المستدامة والمتعلقة بالمحافظة بشكل مستدام على المحيطات والبحار والمواد البحرية لتحقيق التنمية المستدامة(Lim, 2017) .

وتتمتع المنظمة البحرية الدولية بتاريخ طويل من العمل مع مجموعة من المنظمات الإقليمية كالاتحاد الأوروبي، مرفق البيئة العالمية (GEF)، منظمات الشحن، وغيرها من المنظمات البحرية، وقد قامت المنظمة بتجسيد عدد من المشاريع التي تعنى بالبيئة البحرية من أهمها (Lim, 2017):

- مشروع شراكات جلوبالاست (Globallast Partnerships Project) خلال الفترة 2007-2017 وهو مبادرة مشتركة بين مرفق البيئة العالمية (GEF) وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي (UNPD) والمنظمة البحرية العالمية مجسدة في شكل مشروع لمساعدة الدول النامية على الحد من انتقال الكائنات المائية ومسببات الأمراض المحتمل وجودها في مياه صابورة السفن وكذا حماية البيئة البحرية وصحة الإنسان والممتلكات والمواد، بالإضافة إلى السهر على تنفيذ أحكام اتفاقية إدارة مياه الصابورة (BWM).
- مشروع الشراكة العالمية لفعالية الطاقة البحرية (Glo Meep)، التابع لمرفق البيئة العالمية (GEF) وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي والمنظمة البحرية العالمية والذي ينشط في عشر دول رائدة (الأرجنتين، الصين، جورجيا، الهند، جامايكا، ماليزيا، المغرب، بنما، الفلبين، جنوب إفريقيا) ويهدف هذا المشروع إلى إقامة شراكات عالمية وإقليمية ووطنية للرفع من قدرات توظيف الطاقة المتوفرة في السفينة لمعالجة انبعاثات الغازات الدفيئة منها.

وبالإضافة إلى ما سبق فقد وضعت المنظمة البحرية الدولية إستراتيجية للحد من الغازات الدفيئة وجاءت تحت شعار "نحو شحن خال من الانبعاثات" ووفقها أدخلت IMO أجندة تهدف من خلالها إلى تقليل انبعاثات أكسيد الكبريت (SO_2) وثاني أكسيد الكربون (CO_2) وغازات الاحتباس الحراري الأخرى التي تصدرها السفن والشكل الموالي يبين هذه الإستراتيجية لبلوغ الأهداف المسطرة في آفاق 2050.

شكل 1: استراتيجية IMO للحد من الغازات الدفيئة

2018	2020	2023	2030	2050
تبني IMO مبدئيا إستراتيجية للحد من انبعاثات الغازات الدفيئة. - إدراج سلسة من عمليات تخفيض انبعاثات الغازات الدفيئة حتى عام 2050.	أمر رسمي باستخدام وقود منخفض الكبريت. - يقلل من مقدار الكبريت في الوقود المستخدم في السفن بـ 0.5 % من 3.5% ابتداء من 01 جانفي 2020.	على المدى القصير تخفيض أكسيد الكربون عند تاريخ محدد. - يتطلب وضع اللمسات الأخيرة على المدى القصير للحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون سنة 2030.	على المدى المتوسط، إزالة الكربون عند تاريخ محدد. - تقليل انبعاثات أكسيد الكربون إلى حدود أدنى من مستويات 2018.	على المدى الطويل، تقليل الغازات الدفيئة عند تاريخ محدد. - نحو تخفيض 50% من إجمالي الغازات الدفيئة بحلول عام 2050 وتشجيع الجهود الرامية إلى ذلك.

المصد
green-
ng.pdf

متكامل
سلسلة

الغازات الدفيئة التي منشؤها الشحن البحري، ومن أجل تحقيق أهدافها المسطرة بحلول عام 2030، عمدت في أكتوبر 2020 إلى صياغة مشروع إلزامي لتنفيذ الإستراتيجية باقتراح سفن جديدة يتم بناؤها وفقا لمتطلبات ومؤشرات فنية إلزامية كمؤشر كفاءة استخدام الطاقة، مؤشر كثافة الكربون، وغيرها من المؤشرات التي تساهم في الحد من الانبعاثات والوصول الى بيئة الشحن الخضراء، كما حددت عام 2026 تاريخا لمراجعة هذا المشروع (KPMG, 2019, p. 06).

ب. الوكالة الأوروبية للسلامة البحرية European Maritime Safety Agrency (EMSA) : تعد الوكالة الأوروبية للسلامة البحرية من المنظمات اللامركزية للاتحاد الأوروبي في مجال النقل البحري، ويقع مقرها بلشبونة البرتغالية، تم إنشاؤها بغرض تحقيق مجموعة من الأهداف أهمها(ESMA) :

- ضمان مستوى عال وفعال للسلامة البحرية؛
- الأمن البحري والوقاية من التلوث الناجم عن السفن؛
- مكافحة التلوث الناجم عن منشات النفط والغاز؛
- المساهمة في الكفاءة العامة للحركة البحرية والنقل البحري من أجل إنشاء منطقة نقل بحري أوروبي بدون حواجز؛
- خدمة المصالح البحرية للاتحاد الأوروبي من أجل نقل بحري امن أخضر وتنافسي؛
- تدريب مسئولي الإدارات البحرية لدول الجوار للرفع من كفاءة العنصر البشري وتبادل الخبرات الفنية.

ت. المركز الإقليمي للاستجابة لحالات طوارئ التلوث البحري في البحر الأبيض المتوسط (REMPEC): يعتبر هذا المركز أحد مراكز الأنشطة الإقليمية في البحر الأبيض المتوسط ويعمل تحت إشراف المنظمة البحرية الدولية، وقد تم تأسيسه في 11 ديسمبر 1976 وكان يسمى آنذاك بالمركز الإقليمي لمكافحة النفط (ROCC)، ومنذ عام 1989 أصبح ما يعرف بـ (REMPEC) ومقره جمهورية مالطا، يساعد هذا المركز الدول الساحلية المطلة على البحر الأبيض المتوسط في تنفيذ الاتفاقيات البحرية المتعلقة بمنع التلوث البحري والاستعداد والتصدي لحالات التلوث الناجمة عن السفن، كما يقوم بتنفيذ العديد من الأنشطة في إطار عدد من المشروعات والبرامج الممولة من الخارج، كما يهدف أيضا إلى المساهمة في منع وتقليل التلوث في حالة الطوارئ(REMPEC) .

وفي هذا الصدد يضطلع المركز بمجموعة من المهام أهمها (REMPEC) :

- يساعد الأطراف المتعاقدة في الوفاء بالتزاماتها بموجب المواد 1،4،6 و9 من اتفاقية برشلونة؛
- السهر على تطبيق بروتوكول الطوارئ لعام 1976 وكذا بروتوكول الوقاية من الطوارئ لعام 2002؛
- تنفيذ الإستراتيجية الإقليمية لمنع التلوث البحري الناجم عن السفن والاستجابة له (2016-2021) التي اعتمدتها الأطراف المتعاقدة في عام 2016؛
- يساعد الأطراف المتعاقدة التي تطلب المساعدة الإقليمية والدولية في حالة الطوارئ بموجب البروتوكول البحري 2006؛
- يوفر إطارا لتبادل المعلومات بشأن المسائل التشغيلية والتقنية والقانونية والمالية؛
- تنسيق العمل على المستويات الوطنية والإقليمية والعالمية بخصوص التلوث البحري وحالات الطوارئ.

ث. الاتفاقية الدولية لمنع التلوث البحري (MARPOL): تم تبني هذه الاتفاقية من طرف 150 دولة ذات علاقة باقتصاديات النقل البحري في 02 نوفمبر 1973 ولكنها لم تدخل حيز التنفيذ في الفترة المحددة، فقررت المنظمة البحرية الدولية في سنة 1978 عقد مؤتمرا أخرا حول "سلامة الناقلات ومنع التلوث" وتم فيه تبني إجراءات إضافية تتعلق بتصميم الناقلة وعملياتها، وتم تجميع هذه الإجراءات في بروتوكول يعرف باسم بروتوكول 78/73 الذي دخل حيز التنفيذ في 02 أكتوبر 1983 وقد عرفت الاتفاقية عدة تعديلات باعتماد عدة بروتوكولات كان آخرها البروتوكول المتعلق بإدراج الملحق السادس الذي دخل حيز التنفيذ في 19 ماي 2005، والذي يعنى بتلوث الهواء الناجم عن السفن(organization) .

وتعتبر هذه الاتفاقية أهم وأشمل الاتفاقيات التي أبرمت لحماية البيئة من التلوث الذي تحدثه السفن بكافة صوره وتضم هذه الاتفاقية مجموعة من الملاحق تتمثل فيما يلي: (بلعوج، 2022)

- الملحق الأول المحدد لقواعد منع التلوث الصادر عن النفط؛
- الملحق الثاني المحدد للمواد السائلة الملوثة ؛
- المحق الثالث المتضمن للوائح منع التلوث المنبعث من المواد الضارة المنقولة بحرا في شكل معبأ؛

- الملحق الرابع الخاص بلوائح منع التلوث الذي مصدره الصرف ومجاري السفن؛
- الملحق الخامس الخاص بلوائح منع التلوث الذي مصدره قمامة السفن؛
- الملحق السادس الخاص بتلوث الجو الناجم عن السفن.

الملحق الأول: لوائح منع التلوث بالنفط: دخل هذا الملحق حيز التنفيذ في 02 أكتوبر 1983، ويهدف إلى الوقاية من التلوث النفطي المتعلق بالإجراءات التشغيلية وكذا الحوادث الطارئة ومن ضمن التعديلات التي طرأت على هذا الملحق تلك التي استحدثت في سنة 1992 حيث صار إلزاما على المصممين بناء ناقلات النفط الجديدة بهياكل مزدوجة كما حدد جدولا زمنيا تدريجيا للسفن المستخدمة لإعادة تكييفها وفق متطلبات الهيكل المزدوج (IMO).

الملحق الثاني: القواعد المتعلقة بمنع التلوث بالمواد السائلة الملوثة: دخلت حيز التنفيذ في 02 أكتوبر 1983، ويحدد هذا الملحق المعايير المطبقة على التصريف، ويصف تدابير منع التلوث بالمواد السائبة الضارة، وقد تم إحصاء حوالي 250 مادة ضارة وإدراجها في لائحة مرفقة بالاتفاقية، وبموجب هذا المرفق لا يتم تصريف بقايا هذه المواد الا في مرافق الاستقبال المخصصة، وبعد الامتثال لشروط معينة تتعلق بنوع المادة المراد تصريفها (IMO).

الملحق الثالث: القواعد المتعلقة بمنع التلوث بالمواد الضارة المنقولة بحرا في شكل معبأ: دخلت حيز التنفيذ في 01 جويلية 1992، ويحدد هذا الملحق مجموعة المعايير المحددة للتغليف والتعبئة كوضع العلامات، التوثيق، التستيف... الخ.

الملحق الرابع: قواعد منع التلوث الناجم عن الصرف الصحي لمياه السفن: دخل حيز التنفيذ اعتبارا من 27 سبتمبر 2003، ويحتوي على مجموعة الشروط الهادفة إلى منع تلوث البحار بمياه الصرف الصحي للسفن، حيث لا يسمح بتصريفها في البحر وإنما في محطة معالجة مياه الصرف الصحي أو عندما تتوفر السفينة على النظام المعتمد للصرف الصحي، شريطة أن يتم تصريف محتواه على مسافة تبعد أبزيد من 3 ميل بحري عن اليابسة (IMO).

الملحق الخامس: قواعد منع التلوث الناجم عن قمامة السفن: دخل حيز التنفيذ في 31 دسيمبر 1988 ويتعامل هذا الملحق مع أنواع النفايات المختلفة وطرق التخلص منها، وأهم بند ورد في هذا الملحق هو الحظر الشامل للتخلص من المواد البلاستيكية في البحر (IMO).

الملحق السادس: قواعد منع تلوث الهواء الناجم عن انبعاثات السفن: دخل حيز التنفيذ في 19 ماي 2005، يضع هذا الملحق حدودا لانبعاثات أكسيد الكبريت وأكسيد النيتروجين من عوادم السفن، ويحضر الانبعاثات المتعمدة للمواد المهددة لطبقة الأوزون، وبموجب هذا الملحق تم تحديد مناطق التحكم في الانبعاثات لأكسيد الكبريت والنتروجين.

وبالرغم من التعديلات التي خضعت له اتفاقية MARPOL إلا أنها تبقى أهم معاهدة دولية وأكثرها شمولا تعنى بمنع التلوث البحري والجوي الناتج عن السفن لأسباب تشغيلية أو عرضية، إضافة إلى ذلك فان الاتفاقية أكدت في حد ذاتها على ضرورة توفير متطلبات أكثر صرامة لإدارة المناطق الخاصة وحمايتها حيث حددت في هذا السياق 19 منطقة خاصة،

تشمل البحار المغلقة أو شبه المغلقة، مثل المناطق الخاصة بالبحر الأبيض المتوسط، بحر البلطيق، البحر الأسود، البحر الأحمر والمياه الجنوبية لجنوب إفريقيا، ومياه أوروبا الغربية، وركزت على سبل حمايتها وفق النظم الحيوية التي تدعم حياة الشعوب والحياة البشرية بشكل عام(nations, 2017) .

وفي سنة 2021 أدرجت IMO تعديلات على المرفق السادس بموجبها استحدثت لوائح إلزامية جديدة لخفض انبعاثات الغازات الدفيئة من النقل البحري وطلبت من المالكين استهداف الكفاءة والترشيد في استخدام الطاقة على متن السفينة (Lim, 2017).

ح. اتفاق باريس المعتمد بموجب اتفاقية الأمم المتحدة المتعلقة بتغير المناخ: اعتمد اتفاق باريس في 12 ديسمبر 2015 ودخل حيز التنفيذ في 4 نوفمبر 2016، بعد أن تبنته 193 دولة (192 دولة بالإضافة إلى الاتحاد الأوروبي).

وبموجب المادة 2 من الاتفاق تلتزم الأطراف على وجه السرعة تحقيق هدف الإبقاء على ارتفاع متوسط لدرجة حرارة كوكب الأرض في حدود أقل من درجتين مئويتين ومواصلة الجهود الرامية إلى ضبطها في حد لا يتجاوز 1.5 درجة مئوية مستقبلا (Nations).

وفي الذكرى السنوية الثالثة لاعتماد اتفاق باريس الموافقة للقمة الرابعة والعشرون الخاصة بمؤتمر الأرض والمناخ المنعقدة ببولندا في ديسمبر 2018 تم اتخاذ جملة من التدابير الهادفة الى تفعيل اتفاق باريس، حيث تهدف هذه التدابير إلى توطيد التعاون الدولي لتنفيذ بنود اتفاق باريس اعتبارا من عام 2020، من خلال إدراج أحكام مالية ابتداء من عام 2025 لمتابعة الهدف المالي الحالي الأولي المتمثل في حشد 100 بليون دولار سنويا اعتبارا من عام 2020 وتوجيهه لدعم البلدان النامية (اتفاقية الأمم المتحدة المتعلقة بالأرض والمناخ 2016، ف53)

وفي المقرر الذي اعتمد بموجب اتفاق باريس اتفقت الدول على أن تحدد بحلول عام 2025 هدفا ماليا جماعيا يبدأ من حد أدنى قدره 100 بليون دولار سنويا، مع مراعاة احتياجات وأولويات البلدان النامية من خلال سياسات الصندوق الأخضر للمناخ الذي يعتبر أكبر صندوق سيادي خاص في العالم، يهدف إلى مساعدة البلدان النامية على خفض انبعاثاتها من الغازات الدفيئة وتعزيز قدرتها على التصدي للتغيرات المناخية، ومرافقة تمويل الأنشطة والبرامج الملتقة حول فكرة حماية الأرض والتغير المناخي في البلدان النامية ومختلف دول العالم (الاونكيتاد، 2019، الصفحات 101-102).

2. ميكانيزمات إرساء البعد الايكولوجي في الأسطول البحري العالمي: تتمثل هذه الميكانيزمات في ترجمة النصوص القانونية الملزمة إلى مجموعة من السياسات والتدابير العملية المستعملة في السفينة والمحرك والتصميم وكا الوقود المستعمل.

1.2 سياسات تحالف نشطاء النقل البحري: ويتمثل أهمها في نحالف الوصول الى صفر كربون Getting to Zero، حيث قامت أكثر من 200 منظمة حكومية وغير حكومية بما في ذلك 160 شركة تنشط في قطاعات النقل البحري والطاقة والبنية التحتية والتمويل، وبدعم من الحكومات والمنظمات الحكومية الدولية وفي مقدمتها المنتدى البحري العالمي والمنتدى الاقتصادي العالمي بانشاء هذا التحالف الذي يجمع بين صناع القرار في هذه القطاعات ويضطلع بجعل سفن أعالي البحار عديمة الانبعاثات ويعمل على إمدادها بالوقود

الصديق للبيئة بحلول عام 2030، بهدف إزالة الكربون بالكامل بحلول عام 2050، وتتمثل رؤية هذا التحالف في تعزيز الانبعاثات الصفرية والتأسيس لصناعة شحن خالية من الكربون ومستدامة وبأسعار معقولة (Forum)، ومن بين الموقعون على الاتفاقية نجد ما يلي:

جدول 3: الموقعون على الاتفاقية حسب فئة المنظمة

الموقعون على الاتفاقية	العدد
أصحاب ومشغلي السفن	66
الجمعيات أو المنظمات	48
خدمات أو استشارات أخرى	24
الموانئ، محطات الحاويات	20
مديري السفن	12
منتجي الطاقة	12
بناء السفن، المعدات والتكنولوجيا	12
المستأجرين	11
المؤسسات المالية	10
آخرون	7
وكلاء الشحن، عملاء	5
تصنيف المجتمع	4
شركات التامين	3
البحث والتطوير	2

المصدر: Coalition Getting to Zero, Climate Commitments by Signatories to the Call to Action for Shipping Decarbonization, december, 2021, p06, disponible sur : https://www.globalmaritimeforum.org/content/2021/09/Report-on-Climate-Commitments-by-Signatories-to-the-Call-to-Action-for-Shipping-Decarbonization.pdf.

من خلال الجدول رقم (3) الذي يبين مختلف الفئات الموقعة على التحالف نجد أن غالبية الموقعين ينتمون إلى فئتي مالكي ومشغلي السفن والجمعيات والمنظمات (في حدود النصف تقريبا) إضافة إلى 24 شركة تنشط في مجال الخدمات والاستشارات و20 ميناءا ومحطات للحاويات منتشرة في 11 دولة، ثم تليها باقي الفئات الأخرى من مصنعين وشركات طاقة وممولين ... إلى غير ذلك.

هذا وتلعب الموانئ على إزالة الكربون من الشحن البحري بتوفير البنية التحتية والوقود منخفض وعديم الكربون، كما يوفر الميناء الطاقة البرية للسفن في الرصيف، بالإضافة إلى توفير الحوافر للسفن الموفرة للطاقة، وقد تم الاعتراف بتدابير الموانئ من طرف المنظمة البحرية الدولية في قرار صدر في عام 2019 شجع التعاون الطوعي بين السفن والموانئ لخفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري من الشحن.

2.2 تدابير الوصول الى إزالة الكربون بحلول عام 2035:

ترتكز الدراسات تركز الدراسات والأبحاث التي باشرتها مجموعة المنظمات الحكومية وغير الحكومية الفاعلة في مجال البيئة والمناخ، وبالأخص تلك التي تنشط في مجال النقل البحري والصناعة البحرية على مجموعة من التدابير والإجراءات للحد من وطأة غاز

الكربون والتخلص منه مع أفاق 2035 وتماشيا مع الأهداف المسطرة في أجندة الأمم المتحدة، ومن بين هذه التدابير نذكر ما يلي:

أ. التدابير التكنولوجية: وذلك من خلال تحسين كفاءة استخدام الطاقة في السفن، حيث تشترط اللوائح الدولية على مصممي السفن اعتبارا من 01 جانفي 2013 الالتزام بالحد الأدنى لمستوى كفاءة استخدام الطاقة (EEDI)، بمعنى السفن التي سيتم بناؤها لابد أن يراعي فيها مؤشر تصميم كفاءة استخدام الطاقة، الذي يقيس كميه ثاني أكسيد الكربون المنبعثة بناءا على تصميم السفينة وبيانات أداء المحرك، وتشدد هذه اللوائح على مزيد من الضبط التدريجي لهذا المؤشر كل خمس سنوات بتخفيض مستوى انبعاثات الـ CO_2 بنسبة 10 في المائة خلال المرحلة الأولى (2015 -2020) و20 في المائة للمرحلة الثانية (2020 - 2025) وتخفيض إلزامي بنسبه 30 في المائة من سنة 2025 إلى سنة 2030 ، وتجدر الإشارة إلى أن تحسين مستوى أداء هذا المؤشر هو مرهون بمجموعة من المواد والأجزاء الداخلة في بناء وتصميم السفينة، سواءا تعلق الأمر بالهيكل أو المحرك بالتركيز على المعادن الخفيفة كالألمنيوم بديلا عن الفولاذ لتخفيف الوزن، استخدام طلاء ناعم للتقليل من الاحتكاك والاقتصاد في الطاقة، التركيز على الشكل الانسيابي في تصميم السفينة للتقليل من القوى المقاومة للرياح، والجدول الموالي يبين بعض التدابير الرئيسية التي تؤدي إلى توفير الوقود(OECD, 2018, p. 25) .

الجدول 4: أهم التدابير التكنولوجية

البيان	نسبة توفير الوقود (%)
مواد خفيفة	10-0
الشكل الانسيابي	15-10
أجهزة تحسين الدفع	25-1
القوس البصلي	7-2
تشحيم سطح الهيكل	9-2
استرجاع الحرارة	4-0

المصدر: OECD, Decarbonising Maritime Transport, Pathways to zero-carbon shipping, by 2035, 2018, p25, disponible sur : https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/decarbonising-maritime-transport.pdf consulter le:26-02-2022.

ب.التدابير التشغيلية: تتعلق التدابير التشغيلية بتحسين نمط استغلال وإدارة السفن انطلاقا من أربعة مقاييس رئيسيه تتمثل في السرعة، حجم السفينة واجهة الميناء، والطاقة البرية، حيث تشير الدراسات أن السرعة المنخفضة للسفينة تقلل من استهلاك الوقود والانبعاثات، فخفض السرعة بنسبه 10 في المائة يؤدي إلى تقليل قدرة المحرك بنسبة 27 في المائة ويقلل من استهلاك الطاقة بنسبة 19 في المائة، وهو ما ينتج عنه انخفاض في الانبعاثات، أما بخصوص حجم السفينة فنجد أن أكبر السفن تنبعث منها كميات اقل من ثاني أكسيد الكربون، فزيادة متوسط حجم السفينة يمكن أن يخفض مستوى الانبعاثات إلى حدود 30 في المائة كون أن مساحة القاعدة تخلق للسفينة قوة دفع إضافية (دافعه ارخميدس)، أما واجهة

السفينة-الميناء والذي يعني السطح الذي يفصل بين السفينة والميناء والذي يترجم بوقت انتظار السفن، فالسفينة تستخدم محركات إضافية أثناء الانتظار لذا فواجهة الميناء الأكثر سلاسة ستقلل من استهلاك الطاقة خلال فترات الانتظار، وهذا يمكن أن يقلل من الانبعاثات بنسبه واحد في المائة، بالإضافة إلى ذلك فإذا انخفض وقت انتظار السفن بالميناء سيجلب مزايا أخرى كتقليل ملوثات الهواء للمناطق المحاذية للميناء، أكسيد النيتروجين وأكسيد الكبريت والجسيميات التي لها أثار على الصحة العمومية أما العنصر الرابع والمتمثل في الطاقة البرية،والذي يعني الطاقة الكهربائية المتوفرة في الميناء فان إيقاف تشغيل محركات السفن وتوصيلها بشبكه الكهرباء لتزويدها بالطاقة يخفض بشكل كبير حجم الانبعاثات ويقلل من الضوضاء(OECD, 2018, pp. 28-31) .

ت. التدابير المتعلقة بالوقود والبدائل : تتمثل هذه التدابير في مجموعه الخيارات المستعملة في الحصول على طاقة بديلة للوقود الزيتي لتشغيل السفن، وفيمايلي سوف نتعرف على بعض خيارات الوقود والطاقة البديلة الواعدة.

الجدول 5: التدابير الرئيسية المتعلقة بالوقود البديل والطاقة

مصدر الطاقة	نسبة تخفيض الانبعاثات (CO_2) %
الوقود الحيوي المتقدم	100-25
الغاز الطبيعي المسال	20-0
الهيدروجين	100-0
الامونيا	100-0
خلايا الوقود	20-02
الكهرباء(المحرك الكهربائي)	100-0
قوة الرياح	32-1
الطاقة الشمسية	12-0
النووي	100-0

المصدر: OECD, Decarbonising Maritime Transport, Pathways to zero-carbon shipping, by 2035, 2018, p32, disponible sur : https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/decarbonising-maritime-transport.pdf consulter le:26-02-2022.

من خلال الجدول نلاحظ أن مجموعة البدائل المطروحة كمصادر للطاقة تساهم بنسبة متفاوتة في تخفيض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وفي مقدمتها **الوقود الحيوي المتقدم** ينتج انطلاقا من مواد نباتية وحيوانية مختلفة، ويمكن أن يكون صلبا آو غازيا آو سائلا، ومن المصادر الرئيسية له نجد السكريات والزيوت النباتية كزيت النخيل وفول الصويا وبذور اللفت، ويوفر هذا النوع من الوقود إمكانية عالية للتقليل من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بنسبة تتراوح بين 25 إلى 100 في المائة عما هو مستخدم حاليا (الوقود الزيتي) وتتحدد هذه النسبة من خلال فعالية الطريقة التي تتم بها معالجة المواد العضوية، ويمكن أن يصبح خيارا مناسبا وعلى نطاق أوسع خاصة بدخول عدة دول وشركات مجال الاستثمار في هذا الخيار

الاستراتيجي على غرار دول الأرجنتين والبرازيل والشركة الهولندية Good fuels وشركة اكسون موبيل التي تنوي إدخال الوقود الحيوي الذي مصدره الطحالب بحلول عام 2025.

أما **الغاز الطبيعي المسال** (GNL) والذي يتشكل عند تبريد الغاز الطبيعي إلى 162 درجه مئوية تحت الصفر مما يؤدي إلى تقليص حجم الغاز ب 600 مرة، هذا ما يجعل تخزينه سهلا وأكثر أمانا مقارنة بحالته السائلة، ويؤدي استخدامه كوقود للسفينة إلى تقليل انبعاثات الـ CO_2 من صفر إلى 20 في المائة، ويكبح انبعاثات أكسيد الكبريت والجسيمات بنسبه 100 في المائة تقريبا، كما أن استعمال هذا البديل كمصدر للطاقة يشهد تزايدا ملحوظا حيث تشتغل حاليا 118 سفينة في العالم بهذا الغاز فضلا عن ناقلات الغاز الطبيعي المسال، ومن المتوقع أن يتضاعف الأسطول ويزيد بمقدار 123 سفينة خلال السنوات المقبلة، حيث يحظى هذا الخيار بدعم من حكومات اليابان وكوريا والصين لتطوير استخدامه، ويعتبر أحد البدائل التي ترتكز عليها مستقبل الصناعة البحرية على المدى القصير والطويل.

أما **خيار الهيدروجين (H2)** فهو وقود بديل يحتمل أن يكون جذابا وقابلا للتطبيق، كونه لا يصدر عنه ثاني أكسيد الكربون **(CO_2)** وأكسيد الكبريت**(SO_X)**، وينتج عنه كميات قليلة من أكسيد النيتروجين **(NO_X)**، وبالرغم من عدم وجود دراسات جدوى تجارية صارمة حول الهيدروجين كوقود إلا أن هناك الكثير من الأبحاث تركز على طرق إنتاجه للاستخدام المستدام، وبإحلاله كبديل فان انبعاثات ثاني أكسيد الكربون سينخفض بحوالي 100 في المائة.

وفيما يخص **الأمونيا (NH_2)** فهي مادة حاملة الهيدروجين يمكن استخدامها في خلايا الوقود أو كوقود للاحتراق المباشر، واستعمالها لا ينتج عنه ثاني أكسيد الكربون وأكسيد الكبريت وتكاد تنعدم انبعاثات النيتروجين منها، وعلى عكس الهيدروجين فان استعمال الأمونيا كوقود في النشاط البحري لا يزال في مرحلة البحث والتطوير بالرغم من انه قد تم استخدامها بنجاح في تشغيل الحافلات.

الميثانول يمكن أن يكون أحد أنواع الوقود المستخدم لأغراض النشاط البحري مستقبلا، ويتم إنتاج معظمه انطلاقا من الغاز الطبيعي ويؤدي استخدامه إلى خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بحوالي 25 في المائة مقارنة بزيت الوقود الثقيل وتقليل بنسبة 99 في المائة من انبعاثات أكسيد الكبريت و60 في المائة لأكسيد النيتروجين و95 في المائة للمواد الجسيمية، كما يمكن إنتاج الميثانول من مصادر الطاقة المتجددة كالنفايات الصناعية مما يقلل بشكل كبير من الاحتباس الحراري، ومن بين الدول التي كانت في طليعة تطوير السفن التي تعمل بالميثانول نجد دولة السويد التي أطلقت مشروع تجريبي بدعم من برنامج الطرق السريعة في البحار التابع للاتحاد الأوروبي لتحويل سفينة ROPAX إلى سفينة تعمل بالميثانول.

قوه الرياح حسب هذه التقنية الطبيعية يمكن اقتصاد وقود المحرك الرئيسي وخفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بنسبة تتراوح بين 01 في المائة و32، وتضم هذه الآلية ستة تقنيات رئيسية لدفع السفن بواسطة الرياح تتمثل في الأشرعة المرنة، الأشرعة الصلبة، أشرعة ذات أجنحة وهيكل الأشرعة وسحب الطائرات الورقية والاسطوانات الدوارة ، معظم مشاريع

الدفع بالرياح لا تزال في مرحله الاختبار حتى الآن، وتعتبر الطائرات الورقية والاسطوانات الدوارة أكثر التقنيات نضجا في السوق.

خلايا الوقود تقوم خلية الوقود بتحويل الطاقة الكهروميكانية مباشرة عن طريق تحويل الطاقة الكيميائية لبعض من المركبات إلى طاقه كهربائية بدون احتراق، ويمكن أن تكون خلايا الوقود عالية الحرارة مصدر طاقة على متن السفن الكبيرة كالسفن السياحية وسفن الحاويات.

المحرك الكهربائي يمكن للطاقة الكهربائية أن تكون وسيلة دفع خالية من الكربون وقابلة للتخزين في شكل بطاريات أو مكثفات، وبالرغم من أن ثمن المحركات الكهربائية يمكن أن يكون أرخص من ثمن المحركات التقليدية إلا أن تكلفة البطاريات والحجم الذي تستهلكه على متن السفينة تجعلان هذا الخيار مكلف للغاية، أما عن نتائج استخدام هذه التقنية فإنها تخفض استهلاك السفن للوقود بنسبة تتراوح بين 10 في المائة إلى 40 أما بالنسبة للسفن التي تعمل بواسطة الدفع الكهربائي الكامل فإنها لا تصدر أن انبعاثات تقريبا.

الطاقة الشمسية يمكن للطاقة الكهروضوئية توفير الكهرباء وذلك عند تثبيت الألواح الشمسية أفقيا على سطح السفينة أو عموديا مع الأشرعة، وتستخدم هذه التكنولوجيا بالموازاة مع تقنية الرياح لزيادة إمكانية الحصول على الطاقة، وتساعد هذه التقنية في التخفيض من استهلالك الوقود بحوالي 01 في المائة إلى 03 في المائة، كما تخفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بنسبة تتراوح بين 0.2 في المائة إلى 02 في المائة، ومن عوائق هذه التقنية وجوب توفير مساحة سطح كبيرة على ظهر السفينة وتجنب تداخلها مع مناولة البضائع، وعموما تصلح هذه التقنية للسفن من نوع RORO حيث أدى استخدامها إلى اقتصاد 1400 طن من الديزل سنويا وهو ما يتوافق مع تخفيض 4200 طن من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، ومن عوائقها أيضا ثمنها الباهظ وتكنولوجيتها المعقدة.

أما عن **الدفع النووي** فقد تم استخدام هذه التقنية في السفن منذ عام 1955 وأغلبها للأغراض العسكرية والغواصات، أما استعمالها في السفن التجارية فهو محدود جدا، حيث تم تشغيل سفينة حاويات بمحرك نووي في الولايات المتحدة الأمريكية من 1970-1977 وسفينتين في كل من ألمانيا واليابان وتم إيقاف تشغيلهما في عامي 1982 و1995 ولا تنبعث من السفن النووية أثناء التشغيل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون أو أكسيد النتروجين أو الجسيمات، إضافة إلى ذلك فانه يمكن تشغيل السفينة لفترات طويلة من الزمن دون الحاجة إلى التزود بالوقود، ومع ذلك فهي محفوفة بالتهديدات والمخاطر البيئية والصحية (OECD، 2018، الصفحات 32-42).

ومن خلال ما سبق نجد أن السفن التي تعمل بالغاز الطبيعي المسال بدأت في الظهور تدريجيا في شكل أساطيل ولكن باستهلاك كربون أقل بنسبة 30 في المائة فقط مقارنة بزيت الوقود الثقيل، ويعتبر الغاز الطبيعي المسال نوع انتقالي من الوقود في مسعى بلوغ أهداف 2050، ويعتبر الهيدروجين الأخضر والأمونيا الأفضل من حيث الكفاءة البيئية، وان كان في حاجة إلى المزيد من التحسينات حتى يمكن استخدامهما في النقل البحري فكلاهما ينتج انبعاثات ذات كثافة طاقة أقل مقارنة بزيت الوقود الثقيل وهو ما يستلزم زيادة مرات التوقف

لإعادة التزود بالوقود، من ناحية أخرى يحتاج الهيدروجين إلى التخزين في درجات حرارة شديدة الانخفاض.

3. خاتمة:

في ختام هذه الورقة البحثية التي تضمنت موضوع أثر تبني البعد الايكولوجي على مستقبل الأسطول البحري العالمي، تم استعراض المحاور التي تقع في قلب الاهتمام بالبيئة في مقدمتها ضبط الانبعاثات المسببة للاحتباس الحراري، حضيت باهتمام متزايد من طرف المنظمات والجمعيات والهيئات الدولية التي تنط في مجلات النقل على غرار المنظمة البحرية ، حيث أقرت ترسانة من القواعد والنصوص القانونية الدولية الملزمة وأصرت على ضرورة إدراجها وفق ميكانيزمات وتدابير خاصة تفرض على مشغلي السفن توفيرها في السفينة عند بنائها وتشغيلها.

وقد خلصت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها:

- أن تضافر جهود المجتمع الدولي نجح في إرساء نصوص قانونية ملزمة للحفاظ على البيئة، ومنها النصوص القانونية المتعلقة بالسفينة وفي مقدمتها اتفاقية ماربول وملاحقها التي فرضت مجموعة من المؤشرات المحافظة على البيئة والواجب توفرها في السفينة؛
- الصناعة البحرية بدأت تشهد توجها نحو المسائل التي تعنى بالطاقات المتجددة والصديقة للبيئة لاستعمالها كبدائل عن الوقود الزيتي في تشغيل السفن؛
- الاهتمام المتزايد بتدابير التخفيف من وطأة انبعاثات الغازات الدفيئة التي مصدرها السفن، المسطرة في أجندة الأمم المتحدة 2030 وذلك من أجل الوصول الى بيئة الشحن الخضراء.

ومن أجل تفعيل حركية البحث في هذا الموضوع، قمنا بصياغة مجموعة من الاقتراحات تتمثل في:

- تركيز الاهتمام والبحث في المسائل التي تعنى بمواضيع النقل البحري المستدام؛
- إدراج تدابير ردعية دولية على الفاعلين في بيئة النقل البحري عند مخالفة الأحكام الخاصة بالمحافظة على البيئة وسياسات تحفيزية ومكافئات لمشغلي وملاك السفن والموانئ الصديقة للبيئة؛

التشديد على ضرورة تجهيز السفن المشكلة للأسطول البحري العالمي الحالي باللوازم والأنظمة الحديثة التي تراعي البعد الايكولوجي في الصناعة البحري.

4. قائمة المراجع:

- **المقالات:**

- أسماء بلعوج. (18.06.2022). المنظمة البحرية الدولية في ظل أزمة كورونا بين تحدي الحفاظ على اقتصاديات النقل البحري ورهان مكافحة التلوث. مجلة الدراسات القانونية المقارنة، الجزائر.
- عبير علي نعاسة. (2019). المعايير البيئية وأثرها على النقل البحري- دراسة ميدانية في المرافئ البحرية السورية. مجلة تشرين للعلوم الاقتصادية والقانونية، سورية.

- **مواقع الكترونية:**

- الاونكيتاد. (2019). استعراض النقل البحري، مؤتمر الامم المتحدة للتجارة والتنمية، جنيف، متوفر على: https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2019_ar.pdf.

- ESMA. (n.d.). Retrieved 02 10, 2022, from European Maritime Safety Agency : https://www.emsa.europa.eu/about.html

- Forum, G. M. (n.d.). Getting to Zero Coalition, from Forum, Global Maritime: https://www.globalmaritimeforum.org/getting-to-zero-coalition, consulter le:17-02-2022.

- IMO. (n.d.). International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL), from international maritime organization: https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-(MARPOL).aspx, consulter le:12-04-2022

- KPMG. (2019, mach). The Pathway to Green Shipping., from https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/xx/pdf/2021/03/the-pathway-to-green-shipping.pdf ,consulter le:04-0-2022

- Lim, K. (2017, may). the role of the international maritime organization in preventing the pollution of the world's oceans from ships and shipping., from International Maritime Organization: https://www.un.org/en/chronicle/article/role-international-maritime-organization-preventing-pollution-worlds-oceans-ships-and-shipping, consulter le: 05-12- 2022

- Nations, U. (n.d.). Climate Action., from United Nations: https://www.un.org/en/climatechange/paris-agreement, consulter le: 04-10- 2022

- nations, u. (2017, may). The Role of the International Maritime Organization in Preventing the Pollution of the World's Oceans from Ships and Shipping, from United Nations: https://www.un.org/en/chronicle/article/role-international-maritime-organization-preventing-pollution-worlds-oceans-ships-and-shipping, consulter le: 14-05-2022

- OECD. (2018, 01 22). The International Transport Forum. Retrieved from Organisation for Economic: https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/decarbonising-maritime-transport.pdf

- Organization, I. M. (n.d.), from International Maritime Organization: https://www.imo.org/en/About/Pages/Default.aspx, consulter le:12-05-2022.

- organization, i. m. (n.d.). International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL), from international maritime organization,

- https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-(MARPOL).aspx consulter le:16-02-2022.

- REMPEC. (n.d.). The Regional Marine Pollution Emergency Response Centre for the Mediterranean Sea, from international maritime organization: https://www.rempec.org/en/about-us/our-history consulter le:15-02-2022.
- OECD, Decarbonising Maritime Transport, Pathways to zero-carbon shipping, by 2035, 2018, p25, disponible sur : https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/decarbonising-maritime-transport.pdf consulter le:26-02-2022.
- KPMG , The Pathway to Green Shipping, March, 2021,
- https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/xx/pdf/2021/03/the-pathway-to-green-shipping.pdf.

- Fourth IMO greenhouse gaz study, IMO, London, 2021, disponible sur le: https://greenvoyage2050.imo.org/wp-content/uploads/2021/07/Fourth-IMO-GHG-Study-2020-Full-report-and-annexes_compressed.pdf ,consulter le:26-02-2022.
- Coalition Getting to Zero, Climate Commitments by Signatories to the Call to Action for Shipping Decarbonization, december, 2021, disponible sur : https://www.globalmaritimeforum.org/content/2021/09/Report-on-Climate-Commitments-by-Signatories-to-the-Call-to-Action-for-Shipping-Decarbonization.pdf.