



ORGANISATION
MARITIME
INTERNATIONALE



Organisation des Nations Unies
pour l'alimentation
et l'agriculture



Partenariats

GloLitter

Document destiné à servir de guide pour la
réalisation d'études de faisabilité technico-
économique aux fins de la mise en place
d'installations portuaires de réception
des déchets plastiques



Document destiné à servir de guide pour la réalisation d'études de faisabilité technico-économique aux fins de la mise en place d'installations portuaires de réception des déchets plastiques

Par :
Guido Van Meel
Consultant OMI
Ostende, Belgique

Publié par
l'Organisation maritime internationale
et
tout examen des études effectué par les pairs
l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

Publié en 2023 par
L'UNITÉ DE COORDINATION DU PROJET GLOLITTER
ORGANISATION MARITIME INTERNATIONALE
4, Albert Embankment, Londres SE1 7SR, Royaume-Uni
www.imo.org

© Copyright 2023 Organisation maritime internationale (OMI)
Photo de couverture © agréée par Adobe Stock
Relecture de la version française par Grace Hizon
Composition typographique par Eyetooth Design
Conception de la couverture par Big Sky

Citation requise : Support de connaissances GloLitter :

Document destiné à servir de guide pour la réalisation d'études de faisabilité technico-économique aux fins de la mise en place d'installations portuaires de réception des déchets plastiques

Clause de non-responsabilité : Les appellations employées dans la présente publication et la présentation des données dans ce produit d'information ne dénotent de la part de l'Organisation maritime internationale (OMI) aucune prise de position quant au statut juridique ou en développement d'un pays ou territoire, d'une ville ou zone, ou de ses autorités, ni quant au tracé de ses frontières ou limites. La mention de sociétés ou de produits de fabricants spécifiques, qu'ils soient ou non brevetés, n'entraîne, de la part de l'OMI, aucune approbation ou recommandation desdits produits de préférence à d'autres de nature analogue qui ne sont pas cités. Les opinions exprimées dans ce produit d'information sont celles de l'auteur ou des auteurs et ne reflètent pas nécessairement les opinions ou les politiques de l'OMI.

Droits d'auteur : Tous droits réservés. Le document ou des extraits du document peuvent être imprimés ou sauvegardés uniquement pour un usage privé, à des fins non commerciales, et ne peuvent toutefois pas être reproduits pour la revente, la diffusion, ou la création de contenu à partir de ceux-ci. Tout contenu du document protégé par les droits d'auteur reste la propriété de l'OMI, détenteur original des droits d'auteur. Les demandes de renseignements doivent être adressées à l'adresse susmentionnée.

Préparation du Document destiné à servir de guide pour la réalisation d'études de faisabilité technico-économique aux fins de la mise en place d'installations portuaires de réception des déchets plastiques

La présente publication, intitulée *Document destiné à servir de guide pour la réalisation d'études de faisabilité technico-économique aux fins de la mise en place d'installations portuaires de réception des déchets plastiques*, fait partie de la série des produits d'information GloLitter et a été financée par le Projet de partenariats GloLitter.

Le projet GloLitter est mis en œuvre par l'Organisation maritime internationale (OMI) en collaboration avec l'Organisation pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et avec l'appui financier initial du gouvernement de la Norvège, par le biais de l'Agence norvégienne de coopération pour le développement (Norad).

Le présent Guide est l'un des produits d'information qui contribuent au résultat 1 du projet GloLitter : faire mieux connaître à l'échelle mondiale le problème des déchets plastiques de source marine rejetés dans le milieu marin.

Le présent rapport s'appuie sur les travaux de M. Guido Van Meel, réalisés sous la direction technique et la coordination de l'unité de coordination du projet GloLitter.

Table des matières

	<i>Page</i>
Résumé	vii
Abréviations et acronymes	ix
Résumé analytique	xi
1 Introduction	1
1.1 Description du problème	1
1.2 Présentation de la Convention MARPOL	2
1.3 Annexe V de MARPOL	3
1.4 Matières plastiques provenant des navires	3
2 Installations de réception des déchets plastiques des navires	15
2.1 Fonctionnement d'une installation de réception	15
2.2 Adéquation des installations de réception	22
2.3 Installations de réception pour des types de navires spécifiques	23
3 Analyse économique	31
3.1 Introduction	31
3.2 Matières plastiques provenant des navires	32
3.3 Coûts et recettes d'une installation de réception	34
3.4 Éléments clés des évaluations économiques et financières	36
3.5 Exemples pratiques d'installations de réception des déchets dans les ports du monde entier	38
3.6 Petits États insulaires en développement	49
3.7 Conclusion	49
4 Références	51
5 Annexes	53
Annexe 1 – Boîte à outils destinée aux installations de réception portuaires qui traitent des déchets plastiques provenant des navires	55
Annexe 2 – Traitement des déchets plastiques	59
Annexe 3 – Politique visant à réduire ou à récupérer les engins de pêche abandonnés, perdus ou rejetés	63

Figures

	<i>Page</i>
Figure 1 : Hiérarchie de la gestion des déchets selon l'échelle de Lansink	6
Figure 2 : Grands sacs utilisés pour recueillir à bord des déchets de pêche passive au Royaume-Uni	13
Figure 3 : Grand sacs utilisés pour recueillir à bord des déchets de pêche passive aux Pays-Bas	13
Figure 4 : Zone de collecte des déchets solides provenant de la navigation intérieure dans le port d'Anvers-Bruges, Belgique	16
Figure 5 : Collecte des déchets provenant des navires de croisière dans le port du Pirée, Grèce	16
Figure 6 : Poubelle qui sert à recueillir un seul type de déchet solide ou des déchets solides mélangés	17
Figure 7 : Poubelle permettant de séparer les types de déchets afin d'éviter le tri des déchets dans une zone de stockage	18
Figure 8 : Poubelle pour le papier et le carton	18
Figure 9 : Barge pour la collecte des ordures et des déchets d'hydrocarbures dans le port d'Anvers, Belgique	20
Figure 10 : Camions de ramassage des déchets dans le port du Pirée, Grèce	21
Figure 11 : Représentation schématique d'une unité de recyclage de plastiques utilisant la technologie de la pyrolyse	22
Figure 12 : Pratiques d'élimination des ordures utilisées dans les ports de croisière méditerranéens, 2015	26
Figure 13 : Pratiques d'élimination des ordures utilisées dans les ports de croisière méditerranéens par type d'ordures, 2015	27
Figure 14 : Compacteur de déchets de petite taille pour le papier et le plastique	35
Figure 15 : Schéma d'un processus de transformation de déchets plastiques en combustibles	57
Figure 16 : Incinérateur de déchets dans le port d'Anvers, Belgique	58

Tableaux

	<i>Page</i>
Tableau 1 : Récapitulatif des volumes de déchets générés, des facteurs et des méthodes de traitement à bord	24
Tableau 2 : Différents types de plastiques présents dans les déchets des navires	32
Tableau 3 : Exemple pratique : nombre et types de navires faisant escale dans le port A et production de déchets au cours d'une année	38
Tableau 4 : Exemple pratique : type, nombre et jauge brute moyenne des navires faisant escale au port B	43
Tableau 5 : Production de déchets au cours d'une année par les navires en escale au port B	44
Tableau 6 : Coûts nets du recyclage et de l'incinération en €/tonne de plastique et CO ₂ émis par le recyclage et l'incinération en tonnes de CO ₂ par tonne de plastique	49
Tableau 7 : Opportunités et obstacles en matière d'incinération	50

Diagrammes

	<i>Page</i>
Diagramme 1 : Vue d'ensemble des options pour le traitement à bord des déchets générés par les navires	48
Diagramme 2 : Options pour la gestion des ordures ne pouvant pas être rejetées à la mer	48
Diagramme 3 : Représentation schématique du recyclage des plastiques pour la production de nouveaux plastiques	56
Diagramme 4 : Décisions relatives à la collecte de déchets plastiques	59
Diagramme 5 : Étapes qu'une installation de réception portuaire doit suivre afin de recycler les plastiques si cela est financièrement intéressant et viable	61

Résumé

Pour résoudre le problème des débris et déchets marins provenant des navires, il faut des mesures internationales, prises par le biais de traités tels que la Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires (MARPOL), ainsi que des lois et des politiques nationales qui permettent de mettre en œuvre ces traités. Parmi les principaux aspects juridiques à envisager dans ce contexte, on peut citer les interdictions d'immersion en mer, les prescriptions visant les installations de réception portuaires, la mise en place de zones spéciales, les capacités institutionnelles et la législation concernant certains types de déchets.

Au cours des dernières décennies, des efforts considérables ont été faits sur la question des engins de pêche abandonnés, perdus ou rejetés et leurs incidences sur le milieu aquatique, telles que l'enchevêtrement d'espèces marines et les dommages causés à l'habitat par ces «engins fantômes». En outre, le développement des activités d'aquaculture contribue également au problème des débris marins. Les plastiques sont largement utilisés dans la pisciculture marine, par exemple dans les filets maillants, dans les viviers côtiers et dans le secteur de la conchyliculture. Ces plastiques peuvent être perdus à la suite d'événements climatiques extrêmes, d'une mauvaise gestion des déchets ou de rejets délibérés. L'aquaculture continuant de se développer, il devient urgent de traiter le problème de la pollution plastique.

Les installations de réception portuaires sont des entreprises économiques et doivent donc être en mesure de couvrir les coûts qu'elles supportent pour la collecte et le traitement des déchets qui proviennent des navires, par le biais de redevances directes et/ou indirectes et par la vente de produits obtenus à partir de ces déchets. Dans les ports de petite taille, qui accueillent un nombre limité de navires, il est essentiel que l'ensemble des navires contribuent à la fourniture des installations de réception, y compris les navires qui n'utilisent pas directement ces installations. Dans les grands ports, les installations de réception doivent pouvoir fonctionner 24 h sur 24, car les navires qui y font escale s'attendent à une livraison des déchets sans retard excessif, alors que dans les petits ports, un tel service serait trop coûteux.

Dans de nombreux pays en développement, les infrastructures et les méthodes de gestion des déchets existantes ne sont pas adaptées, et les déchets provenant des navires sont souvent rejetés dans des décharges qui ne satisfont pas aux exigences en matière de santé et d'environnement. En acceptant les déchets domestiques et dangereux qui proviennent des navires, des problèmes environnementaux existants à l'échelle locale peuvent être aggravés.

Le présent Guide fournit une vue d'ensemble des coûts d'exploitation d'une installation de réception portuaire et des revenus que ces installations peuvent générer. Des études de cas portant sur des installations de réception des déchets dans différents ports du monde (de grande et petite tailles) illustrent les revenus et les dépenses applicables. Compte tenu de la composition des déchets marins, une attention particulière est portée aux déchets plastiques provenant des ordures des navires, y compris des engins de pêche.

Abréviations et acronymes

EPAPR	Engins de pêche abandonnés, perdus ou rejetés
EPR	Responsabilité élargie du producteur
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
GISIS	Système mondial intégré de renseignements maritimes
M	Mille marin
MARPOL	Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires
MEPC	Comité de la protection du milieu marin (de l'OMI)
OMI	Organisation maritime internationale
PE	Polyéthylène
PEBD	Polyéthylène basse densité
PEHD	Polyéthylène haute densité
PET	Poly(téréphtalate d'éthylène)
PP	Polypropylène
PS	Polystyrène
PCV	Poly(chlorure de vinyle)
UE	Union européenne

Résumé analytique

En vertu de la Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires (MARPOL), les États Parties sont tenus de mettre en place des installations de réception portuaires adéquates pour les différents types de déchets produits par les navires qui font normalement escale dans leurs ports. Ces installations de réception portuaires peuvent appliquer aux navires une redevance destinée à couvrir les coûts de la collecte, du transport, du stockage et du traitement adéquat de leurs déchets. Certains types de déchets peuvent en outre nécessiter un traitement préalable, avant d'être livrés à une installation de traitement. Les déchets plastiques provenant des navires relèvent d'une seule catégorie définie par l'Annexe V de MARPOL, mais ces déchets sont en réalité constitués d'un mélange de différents types de plastiques, ce qui, selon que l'on choisit le recyclage ou d'autres options, a une incidence sur les méthodes de collecte qu'il est possible d'appliquer et peut nécessiter des investissements supplémentaires.

On trouvera dans le présent Guide des outils et des recommandations pour réaliser des évaluations économiques et des études de faisabilité technico-économique, dans le but de mettre en place des installations de réception portuaires pour les déchets plastiques provenant des navires, y compris les engins de pêche. Une installation de réception portuaire peut collecter les déchets plastiques, y compris les engins de pêche abandonnés, ainsi que d'autres déchets solides provenant des navires, tels que le verre, les métaux, les déchets alimentaires, le papier et le carton. Lorsque des déchets plastiques sont collectés, l'exploitant doit choisir une option de traitement parmi celles disponibles dans le pays ou la région du port, comme la mise en décharge, l'incinération et le recyclage. Cependant, les déchets plastiques sont constitués d'un mélange de différents types de plastiques (par exemple, le poly(téréphtalate d'éthylène), le polyéthylène à basse ou haute densités, le polypropylène, le polystyrène et poly(chlorure de vinyle)). Pour un recyclage efficace et rentable, il est important de séparer les différents types de plastiques. Il conviendrait également de noter que le marché des déchets plastiques est de nature volatile et soumis aux fluctuations du prix du pétrole, la plupart des plastiques étant dérivés du pétrole brut. Cela représente une charge supplémentaire pour une installation de réception portuaire, qui doit couvrir toutes ses dépenses (pour la collecte, le transport, le stockage intermédiaire et le traitement) avec les redevances sur les déchets versées par les navires. Les délais qui s'écoulent entre la collecte des déchets et le dépôt pour leur traitement et/ou recyclage peuvent avoir une influence sur le coût global, notamment lorsque de faibles volumes de déchets sont collectés.

Il convient de souligner que l'incinération des plastiques (avec ou sans récupération d'énergie) est souvent nettement moins chère que leur recyclage. Dans la plupart des cas, le coût de la mise en décharge est très proche de celui de l'incinération.

Pour les installations de réception portuaires situées sur de petites îles, la mise en décharge est souvent la seule option possible en raison des faibles volumes livrés. Dans ce cas, une logistique des retours peut être préférable du point de vue de l'environnement. Les exploitants de navires peuvent faire le choix d'investir dans des équipements supplémentaires pour traiter les déchets à bord – par exemple, des compacteurs qui permettent d'accroître la capacité de stockage – ou d'incinérer les déchets à bord.

Les ports de pêche sont confrontés à des difficultés spécifiques en matière de gestion des déchets. Les engins de pêche sont constitués d'un mélange de différents types de plastiques, ce qui rend leur recyclage difficile. De ce fait, la plupart des engins de pêche ont tendance à finir à la décharge. Toutefois, des techniques ont récemment été mises au point afin de recycler ou de réutiliser les engins de pêche. Par exemple, le matériel de pêche en nylon peut être transformé en fil et être ainsi réutilisé. En mettant en place dans les ports de pêche un dispositif solidaire pour la récupération des déchets et en créant des fonds spécifiques, il est possible de couvrir les coûts de la gestion des déchets et de la récupération des engins de pêche perdus.

Pour expliquer comment réaliser des évaluations économiques et des études de faisabilité technico-économique pour la mise en place d'installations de réception portuaires, les différents types de coûts à prévoir ont été identifiés dans le présent Guide et sont énumérés ci-dessous. Il conviendrait de noter que cet aperçu des coûts représente le cas d'installations de réception portuaires qui collectent tous les types de déchets solides ou liquides. Ainsi, tous les coûts énumérés ne concernent pas spécifiquement la collecte des déchets plastiques provenant des navires.

Coûts directs :

- mise à disposition d'infrastructures de réception portuaires, telles que des barges, des camions, des poubelles, des réservoirs de stockage et des bureaux;
- location ou achat de terrains dans l'enceinte du port;
- coûts d'exploitation pour la collecte et le traitement des déchets, notamment le transport, l'entretien, le nettoyage, la rémunération du personnel, la consommation d'énergie, l'analyse des déchets et les assurances;
- réutilisation finale, recyclage ou élimination des déchets;
- administration : facturation, émission de reçus de livraison, notifications, etc.; et
- promotion des services des installations de réception portuaires (cartes et dépliants, par exemple).

Coûts indirects :

- élaboration et mise à jour d'un plan de réception et de traitement des déchets, y compris les éventuels frais liés aux services d'audit et de conseil;
- obtention des autorisations nécessaires à la collecte, au stockage et au transport des déchets;
- gestion des systèmes de notification préalable et de recouvrement des coûts, y compris la transmission électronique aux dispositifs de la communauté portuaire, les systèmes informatiques et les analyses statistiques;
- organisation des procédures de marchés publics, avec délivrance des autorisations nécessaires;
- communication des informations aux usagers du port; et
- autres frais administratifs.

En fonction de paramètres tels que le nombre et les types de navires qui font escale au port, les volumes de déchets générés (estimés) et le nombre de collectes, un exploitant d'installations de réception portuaires peut calculer le niveau d'investissement et le personnel requis.

Pour faire face efficacement au problème des déchets dans le milieu marin, il est essentiel de mettre en place des incitations appropriées pour que les déchets soient débarqués dans les installations de réception portuaires, notamment les déchets plastiques. Un système de recouvrement des coûts fondé sur l'application d'une redevance indirecte peut constituer une telle incitation. Il ressort de plusieurs études que le principe du «régime forfaitaire» est probablement le plus efficace pour les déchets d'exploitation des navires. S'il existe un système de redevance sur les déchets, l'exploitant de l'installation de réception portuaire peut calculer son incidence sur la rentabilité de l'entreprise. Néanmoins, le contrôle du respect des lois et règles internationales par les autorités compétentes reste un levier important qui permet de dissuader les navires de prendre le risque d'effectuer des immersions interdites en mer.

1 Introduction

1.1 Description du problème

Le projet de partenariats GloLitter* est financé par le Gouvernement norvégien et mis en œuvre par l'Organisation maritime internationale (OMI) en partenariat avec l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). Le projet GloLitter vise à aider les pays en développement, notamment les petits États insulaires en développement et les pays les moins avancés, à prévenir et réduire la présence en mer de débris marins, en particulier les déchets plastiques dans le milieu marin provenant des secteurs des transports maritimes et de la pêche, et à identifier les moyens de réduire le recours aux matières plastiques dans ces deux secteurs.

Pour réaliser les objectifs du Projet GloLitter, les mesures prises sont axées sur plusieurs aspects qui étaient identifiés dans le Plan d'action de l'OMI pour traiter le problème des déchets plastiques en mer provenant des navires, et sont accompagnées d'autres mesures telle qu'identifiées par la FAO dans les *Directives volontaires sur le marquage des engins de pêche*.

Les débris marins pénètrent dans le milieu marin du fait des nombreuses activités menées à terre et en mer, notamment les transports maritimes et la pêche. Les déchets plastiques, composés de macroplastiques et de microplastiques, persistent dans le milieu marin et ont des effets néfastes sur la faune et la biodiversité marines ainsi que sur la santé humaine, la sécurité et les moyens d'existence de l'homme. En outre, les déchets plastiques marins ont des effets préjudiciables sur des activités telles que le tourisme, la pêche et les transports maritimes et, par conséquent, sur les communautés locales qui dépendent de ces activités. Les déchets ou débris marins, sous leurs diverses formes, ont des incidences négatives importantes sur le développement durable. Néanmoins, ces déchets de matières plastiques sont susceptibles d'être réinjectés dans l'économie en étant réutilisés ou recyclés. Plusieurs études ont montré que, malgré le cadre réglementaire en vigueur visant à lutter contre les déchets plastiques rejetés dans le milieu marin par les navires, ce phénomène perdure.

L'OMI reconnaît l'importance de la prévention de la pollution par les ordures, y compris le plastique, provenant des navires, comme en témoignent l'adoption et l'entrée en vigueur en 1988 de l'Annexe V de la Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires (MARPOL). De même, l'Organisation a conduit les efforts visant à prévenir la pollution due à l'immersion en mer de différents types de déchets, y compris les plastiques, dans le cadre de la *Convention de 1972 sur la prévention de la pollution des mers résultant de l'immersion de déchets* (Convention de Londres) et du Protocole de 1996 y relatif (Protocole de Londres). À sa trentième session, en novembre - décembre 2017, l'Assemblée de l'OMI a réaffirmé cet engagement, reconnaissant qu'il fallait examiner plus avant le problème actuel de la pollution du milieu marin par les matières plastiques, traité dans l'Annexe V de MARPOL, pour trouver une solution mondiale dans le cadre de la gouvernance des océans, en vue d'atteindre l'Objectif 14.1 sous l'Objectif du développement durable 14 qui consiste à prévenir et à réduire nettement la pollution marine de tous types d'ici à 2025.

Le Comité de la protection du milieu marin (MEPC) de l'OMI a également reconnu qu'il était important de poursuivre les efforts pour s'attaquer à ce problème mondial, en adoptant le Plan d'action visant à traiter le problème des déchets plastiques rejetés dans le milieu marin par les navires, lors de sa soixante-treizième session en octobre 2018. Par ailleurs, la trente-huitième Réunion consultative des Parties contractantes à la Convention de Londres et la onzième Réunion des Parties contractantes au Protocole de Londres ont adopté en septembre 2016 une recommandation destinée à promouvoir les mesures de lutte contre les déchets marins.

Les Membres de FAO ont également reconnu que les engins de pêche abandonnés, perdus ou rejetés constituaient une importante partie des déchets marins, et ont exprimé leur préoccupation à cet égard, sachant que cela avait des incidences graves sur les habitats, les stocks de poissons et d'autres espèces marines, du fait

* Se reporter au site Web <https://glolitter.imo.org>

en particulier du phénomène de «pêche fantôme», et que cela représentait un danger pour la navigation ainsi qu'un risque du point de vue de la sécurité en mer. La FAO a récemment publié des *Directives volontaires sur le marquage des engins de pêche*, visant à faciliter la mise en œuvre du Code de conduite de la FAO pour une pêche responsable. Les Directives volontaires visent à contribuer à la mise en œuvre d'objectifs généraux en matière de gestion de la pêche et traitent la question des engins de pêche abandonnés, perdus ou rejetés par le biais de dispositions relatives aux systèmes de marquage des engins, à la récupération et à la déclaration des engins perdus et à l'élimination appropriée des engins en fin de vie.

1.2 Présentation de la Convention MARPOL

La *Convention internationale de 1973 pour la prévention de la pollution par les navires*, telle que modifiée par les Protocoles de 1978 et de 1997, est l'une des conventions internationales les plus importantes en matière de protection du milieu marin. Elle a été élaborée par l'OMI dans le but de protéger le milieu marin en éliminant totalement la pollution due aux rejets d'hydrocarbures et d'autres substances nocives provenant de l'exploitation des navires, et en réduisant au minimum les déversements accidentels de ces substances.

Avec ses six Annexes techniques couvrant la pollution par les hydrocarbures, les substances liquides nocives en vrac, les substances nuisibles en colis, les eaux usées, les ordures, ainsi que la pollution de l'atmosphère, la Convention MARPOL fonctionne comme un tout : les articles de la Convention et de ses deux Protocoles traitent principalement de la juridiction, des pouvoirs en matière de contrôle et d'inspection, tandis que des règles de lutte contre la pollution plus détaillées sont énoncées dans les Annexes.

MARPOL contient des dispositions qui traitent de la disponibilité d'installations de réception portuaires adéquates, des types de déchets d'exploitation des navires dont le rejet en mer est autorisé, de la gestion des déchets à bord, ainsi que du contrôle et des inspections.

Depuis l'adoption de MARPOL, la prise de conscience écologique et sociétale à l'échelle mondiale s'est développée et a évolué, et cette évolution a fait apparaître de nouveaux concepts sur la manière de gérer les opérations de manière responsable et respectueuse de l'environnement. Nombre de compagnies maritimes et d'autorités portuaires ont mis en place des systèmes de gestion environnementale qui garantissent que leurs opérations sont conduites d'une manière écologiquement rationnelle.

Maintenir la propreté des mers et des océans devrait être considéré comme l'obligation primordiale conduisant à utiliser et à fournir des installations de réception portuaires. MARPOL comprend des règles visant à prévenir et à réduire au minimum la pollution due aux navires – tant accidentelle que découlant d'opérations de routine. Les éléments de base pour la mise en place et l'utilisation d'installations de réception portuaires figurent dans les Annexes de MARPOL et dans les lois et règlements des États Parties.

Les prescriptions relatives à la disponibilité d'installations de réception portuaires appropriées figurent dans les règles de MARPOL énumérées ci-dessous :

- règle 38 de l'Annexe I;
- règle 18 de l'Annexe II;
- règles 12 et 13 (navires à passagers exploités dans des zones spéciales) de l'Annexe IV;
- règle 8 de l'Annexe V; et
- règle 17 de l'Annexe VI.

Au-delà des règles fondamentales des Annexes de MARPOL, les exploitants de navires doivent être conscients du fait que certains États du port appliquent des prescriptions nationales et régionales qui peuvent obliger les navires à décharger certains types de déchets/résidus visés par MARPOL dans des installations de réception portuaires. Les États du port peuvent également exiger à titre individuel qu'un moyen d'élimination remplisse des critères réglementaires de quarantaine et autres. Il incombe donc aux exploitants de s'assurer qu'ils ont une vue d'ensemble complète et à jour des exigences nationales et régionales en ce qui concerne les installations de réception portuaires. Ces renseignements peuvent être obtenus directement depuis la base de données sur

les installations de réception portuaires du Système mondial intégré de renseignements maritimes de l'OMI (GISIS)* ou par l'intermédiaire d'agents du port ou d'associations professionnelles représentant les secteurs maritime et/ou portuaire.

Les prescriptions plus rigoureuses qui sont en vigueur dans les zones spéciales et les zones de contrôle des émissions, telles que définies dans MARPOL, revêtent une importance particulière en vue d'éliminer la pollution des mers par les navires. Étant donné que des restrictions plus strictes s'appliquent aux rejets de déchets provenant des navires dans les zones spéciales, il est possible que les navires qui naviguent dans ces zones ne soient pas en mesure de respecter ces restrictions et qu'ils soient ainsi obligés de déposer leurs déchets dans une installation de réception portuaire. Les États et les autorités portuaires doivent garder à l'esprit l'importance que revêt le respect des restrictions de rejets dans les zones spéciales.

Une liste actualisée de toutes les zones spéciales MARPOL peut être consultée sur le site Web de l'OMI†.

1.3 Annexe V de MARPOL

La révision de l'Annexe V de MARPOL, «Règles relatives à la prévention de la pollution par les ordures des navires», est entrée en vigueur le 1er janvier 2013. Pour faciliter sa mise en œuvre, l'OMI a également adopté les *Directives de 2017 pour la mise en œuvre de l'Annexe V de MARPOL* (OMI 2017). Il faudrait utiliser conjointement l'Annexe V de MARPOL et les Directives de 2017 comme base pour l'élaboration d'un plan de gestion des ordures.

L'Annexe V de MARPOL s'applique à tous les navires (des navires de commerce aux navires non commerciaux tels que les bateaux de plaisance et les yachts, en passant par les plateformes fixes ou flottantes) et définit des critères spécifiques en matière de rejets, avec notamment une interdiction de rejeter à la mer une grande partie des types d'ordures, y compris les matières plastiques et les engins de pêche. Les exceptions à cette interdiction sont énoncées aux règles 3, 4, 5 et 6 de l'Annexe V. En règle générale, les rejets sont limités aux déchets alimentaires, aux résidus de cargaisons identifiés, aux agents et additifs de nettoyage identifiés et aux résidus de cargaison présents dans les eaux de lavage qui ne sont pas nuisibles pour le milieu marin. L'interdiction générale de rejet ne s'applique pas dans les cas suivants :

- au rejet d'ordures qu'effectue un navire pour assurer sa propre sécurité et celle des personnes à bord ou la sauvegarde de la vie humaine en mer;
- à la perte accidentelle d'ordures résultant d'une avarie survenue au navire ou à son équipement, à condition que toutes les précautions raisonnables aient été prises, avant et après l'avarie, pour empêcher ou réduire au minimum cette perte accidentelle;
- à la perte accidentelle d'engins de pêche d'un navire, à condition que toutes les précautions raisonnables aient été prises pour empêcher cette perte; et
- au rejet d'engins de pêche qu'effectue un navire pour protéger le milieu marin ou assurer sa sécurité ou celle de son équipage.

Les *Directives de 2017 pour la mise en œuvre de l'Annexe V de MARPOL* contiennent plusieurs dispositions relatives au traitement des déchets à bord des navires, comme par exemple les options qui permettent de réduire la production de déchets et des recommandations sur la gestion des engins de pêche.

1.4 Matières plastiques provenant des navires

Une gestion efficace des déchets à bord permet de réduire au minimum les quantités d'ordures et de résidus produites par les navires. Dès la conception de navires neufs, les exploitants et les constructeurs de navires devraient envisager des moyens d'améliorer le traitement des déchets à bord. Il faudrait également mettre en place des mesures opérationnelles pour améliorer l'efficacité de la gestion des déchets à bord des navires existants.

* Se porter à la page Web <https://gisis.imo.org/Public/PRF/Default.aspx>

† Se reporter à la page Web <https://www.imo.org/fr/OurWork/Environment/Pages/Special-Areas-Marpol.aspx>

Lorsque l'espace à bord d'un navire est suffisant, le plan de gestion des déchets devrait prévoir le tri et le recyclage des déchets, le retour des déchets dans le cadre de systèmes de consigne des contenants (une somme est remboursée lorsque l'on rapporte, par exemple, des bouteilles en plastique vides ou d'autres déchets d'emballage), la réutilisation ou le stockage des déchets issus de la pêche passive. La séparation des ordures sur la base des prescriptions de l'Annexe V de MARPOL – à savoir les matières plastiques, les déchets alimentaires, les déchets domestiques, les huiles à friture, les cendres d'incinération, les déchets d'exploitation, les résidus de cargaison, les carcasses d'animaux, les appareils de pêche et les déchets électroniques – permet de débarquer les déchets conformément aux catégories de recyclage établies.

Pour faciliter le transfert à terre des déchets/résidus recyclables, les exploitants de navires devraient envisager de passer des contrats avec les installations situées dans les ports qui sont régulièrement fréquentés. Cela permettrait à la fois de répondre à la nécessité d'utiliser une installation adéquate et conforme, comme cela est requis par la plupart des systèmes de gestion de l'environnement, et de s'assurer que les déchets triés peuvent être déchargés à terre à chaque escale au port. Lorsqu'un port ne dispose pas d'installations de réception adaptées aux déchets triés et/ou recyclables, les propriétaires/exploitants de navires sont encouragés à demander qu'il en soit créées dans le cadre des centres de recyclage de la localité ou de la région. Ce point est important, car cela permet aux installations locales de traiter un plus grand volume de matériaux entrants, facilitant ainsi une éventuelle commercialisation des produits et matières recyclables.

Aperçu des critères de rejets énoncés par l'Annexe V de MARPOL :

Aperçu général simplifié des dispositions de l'Annexe V de MARPOL relatives aux rejets, entrées en vigueur le 1er mars 2018

CLAUSE DE NON-RESPONSABILITÉ : Des critères supplémentaires peuvent s'appliquer.

(**Note :** Le tableau ci-dessous vise à servir d'aide-mémoire. Les dispositions qui font foi sont celles de l'Annexe V de MARPOL et du Recueil sur la navigation polaire et non celles du tableau ci-dessous.)

Type d'ordures ¹	Tous navires sauf plateformes au large ⁴		Règle 5 Plateformes au large situées à plus de 12 M de la terre la plus proche et navires se trouvant à côté ou à une distance de 500 m de ces plateformes ⁴
	Règle 4 Hors des zones spéciales et des eaux arctiques (Distances par rapport à la terre la plus proche)	Règle 6 Dans les zones spéciales et les eaux arctiques (Distances par rapport à la terre la plus proche, au plateau de glace le plus proche ou à la banquise côtière la plus proche)	
Déchets alimentaires broyés ou concassés ²	≥ 3 M, en route et aussi loin que possible	≥ 12 M, en route et aussi loin que possible ³	Rejet autorisé
Déchets alimentaires ni broyés ni concassés	≥ 12 M, en route et aussi loin que possible	Rejet interdit	Rejet interdit
Résidus de cargaison ^{5,6} non présents dans les eaux de lavage	≥ 12 M, en route et aussi loin que possible	Rejet interdit	Rejet interdit
Résidus de cargaison ^{5,6} présents dans les eaux de lavage		≥ 12 M, en route et aussi loin que possible (sous réserve des conditions énoncées à la règle 6.1.2 et au para. 5.2.1.5 de la partie II-A du Recueil sur la navigation polaire)	

Type d'ordures ¹	Tous navires sauf plateformes au large ⁴		Règle 5 Plateformes au large situées à plus de 12 M de la terre la plus proche et navires se trouvant à côté ou à une distance de 500 m de ces plateformes ⁴
	Règle 4 Hors des zones spéciales et des eaux arctiques (Distances par rapport à la terre la plus proche)	Règle 6 Dans les zones spéciales et les eaux arctiques (Distances par rapport à la terre la plus proche, au plateau de glace le plus proche ou à la banquise côtière la plus proche)	
Agents ou additifs de nettoyage ⁶ présents dans les eaux de lavage des cales à cargaison	Rejet autorisé	≥ 12 M, en route et aussi loin que possible (sous réserve des conditions énoncées à la règle 6.1.2 et au para. 5.2.1.5 de la partie II-A du Recueil sur la navigation polaire)	Rejet interdit
Agents ou additifs de nettoyage ⁶ présents dans les eaux de lavage des ponts et des surfaces extérieures		Rejet autorisé	
Carcasses d'animaux (équarries ou traitées de manière à couler immédiatement)	Doit être en route et aussi loin que possible de la terre la plus proche. Doit être > 100 M avec une profondeur maximale d'eau	Rejet interdit	Rejet interdit
Toutes les autres ordures, y compris matières plastiques, cordages synthétiques, engins de pêche, sacs à ordures en matière plastique, cendres d'incinération, scories, huile à friture, fardage flottant, matériaux de revêtement et d'emballage, papier, chiffons, verre, métaux, bouteilles, vaisselle et rebuts de même nature	Rejet interdit	Rejet interdit	Rejet interdit

1 Lorsque les ordures sont mélangées avec d'autres substances nuisibles dont le rejet est interdit ou est soumis à des prescriptions différentes ou sont contaminées par de telles substances, les dispositions les plus rigoureuses s'appliquent.

2 Les déchets alimentaires broyés ou concassés doivent pouvoir passer à travers un tamis dont les ouvertures ne dépassent pas 25 mm.

3 Les produits avicoles introduits ne peuvent pas être rejetés dans la zone de l'Antarctique, à moins qu'ils ne soient incinérés ou stérilisés en autoclave ou par tout autre traitement. Dans les eaux polaires, les rejets doivent être effectués aussi loin que possible dans la pratique des zones où la concentration de glace est supérieure à 1/10; les déchets alimentaires ne doivent en aucun cas être rejetés sur les glaces.

4 Les plateformes au large situées à 12 milles marins de la terre la plus proche, ainsi que les navires les desservant, comprennent toutes les plateformes fixes ou flottantes qui explorent, exploitent ou traitent au large les ressources minérales du sous-sol marin ainsi que tous les navires se trouvant à côté ou à une distance de 500 m de ces plateformes.

5 «Résidus de cargaison» désigne uniquement les résidus de cargaison qui ne peuvent pas être récupérés à l'aide des méthodes de déchargement courantes.

6 Ces substances ne doivent pas être nuisibles pour le milieu marin.

1.4.1 Gestion des déchets plastiques

Des quantités croissantes de déchets finissent dans les océans du monde entier, ce qui nuit à la santé des écosystèmes et de la faune, les animaux pouvant mourir lorsqu'ils se retrouvent piégés dans les déchets ou lorsqu'ils les ingèrent. La santé humaine est également menacée, car les plastiques se décomposent en petits morceaux (microplastiques et nanoplastiques) qui peuvent ensuite contaminer nos aliments. Selon la

hiérarchie de la gestion des déchets, également connue sous le nom d'«échelle de Lansink» (se reporter à la figure 1), l'option à privilégier consiste à éviter toute production de déchets plastiques à bord d'un navire. Si la prévention est impossible, le recyclage est la deuxième option à privilégier, mais lorsque cela n'est pas possible non plus, les déchets plastiques peuvent alors être incinérés (avec récupération d'énergie). La mise en décharge doit être considérée comme l'option la moins intéressante.

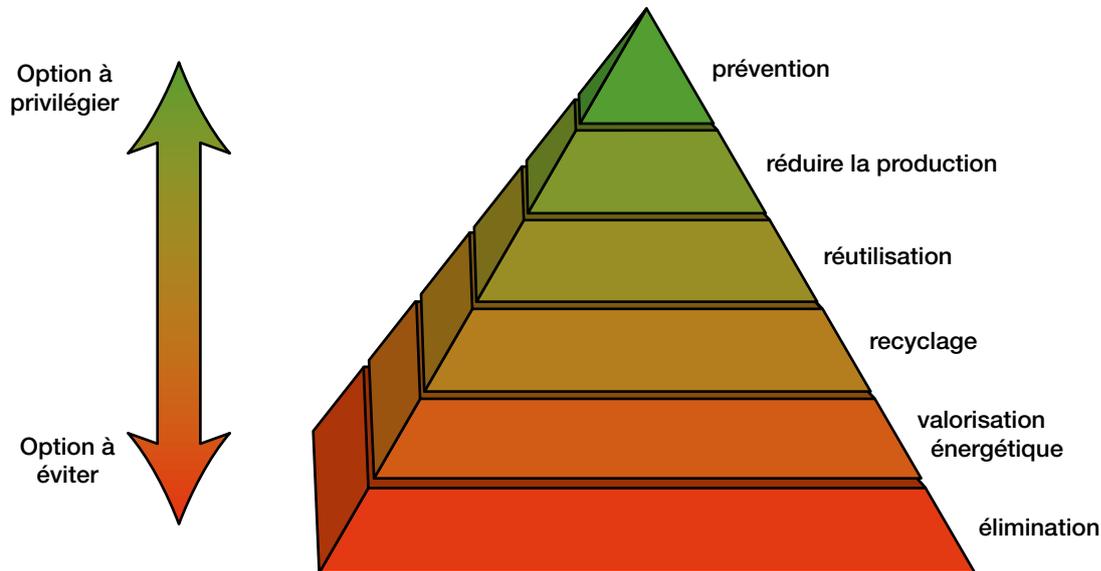


Figure 1 : Hiérarchie de la gestion des déchets selon l'échelle de Lansink (Source : Ionel, 2010)

Les déchets plastiques sont produits à bord de tous les types de navires et proviennent généralement des produits et du ravitaillement nécessaires pour l'exploitation du navire. On y trouve notamment des feuilles, emballages, bouteilles, fûts, amarres synthétiques, engins de pêche synthétiques, sacs poubelle en plastique et bidons de produits chimiques vides.

Comme indiqué dans l'étude réalisée par CE Delft (2017), la production d'ordures, y compris de matières plastiques, à bord d'un navire dépend de plusieurs facteurs. La quantité de «déchets hôteliers» est proportionnelle au nombre de passagers et de membres de l'équipage et à la consommation de matériel ; cette quantité est généralement en corrélation avec le confort de vie à bord. Les provisions de bord, les emballages et les déchets de cuisine contribuent principalement à la production de déchets plastiques. Le rapport souligne en outre que «les déchets plastiques issus de la manutention des cargaisons sont limités aux cargaisons générales et dépendent entièrement du type et de l'emballage des marchandises chargées». La réduction des déchets avant le chargement peut avoir un impact sur la quantité de déchets plastiques générés à bord – par exemple, si les emballages plastiques sont retirés avant le chargement de la cargaison à bord. L'enquête en ligne menée à l'appui de l'étude a également identifié d'autres facteurs qui contribuent à la production de déchets plastiques, notamment la zone d'exploitation du navire, le fournisseur, les politiques des entreprises qui achètent et vendent les provisions de bord et les fournitures, et les marchandises livrées au navire (CE Delft 2017, 36).

Richardson et al. (2017) notent que la sous-catégorie plastique des déchets rejetés à la mer par la flotte de pêche comprend : sacs de sel, boîtes d'appâts, emballages d'appâts, sangles, emballages alimentaires, sacs et bouteilles. Les matières plastiques représentent la plus grande partie des incidents de pollution. Ce constat a été corroboré par Leney, Blaha et Lee (2021), dont l'évaluation de la production de déchets plastiques par les navires de pêche dans l'océan Pacifique occidental et central s'intéresse essentiellement aux principales sources suivantes :

- pour les palangriers : doublures et sangles en plastique des cartons d'appâts et sacs en plastique pour l'ensachage des thons dans les caisses réfrigérées d'eau de mer et d'effluents;
- pour les senneurs à thon : sacs en plastique pour le stockage du sel utilisé dans les caisses à saumure et plastiques utilisés dans les dispositifs de concentration de poissons; et

- les déchets plastiques provenant des emballages d'aliments et de boissons et de la vie à bord - intitulés «déchets d'exploitation et d'entretien» par les auteurs (il s'agit d'une source importante de déchets plastiques et non plastiques, non seulement à bord des palangriers, mais aussi de l'ensemble des navires en mer).

Prévention

Les mesures pratiques pour la prévention de la production de déchets peuvent réduire la quantité et/ou la nature dangereuse des déchets produits à bord des navires, avant leur recyclage, leur traitement ou leur élimination. On désigne également la prévention des déchets par les termes «réduction à la source» et «réduction de la production de déchets». Parmi les mesures pour la prévention de la production de déchets à bord des navires, on peut citer les exemples suivants :

- remplacer les bouteilles d'eau individuelles par des contenants plus grands, et les bouteilles de boissons gazeuses par des récipients qui contiennent du sirop à mélanger avec de l'eau;
- un purificateur d'eau installé en association avec le dispositif d'eau potable du navire, ce qui réduira l'utilisation de bouteilles en plastique;
- adopter les bouteilles réutilisables pour le stockage de l'eau potable;
- interdiction volontaire d'utiliser des plastiques à usage unique;
- prendre des dispositions avec le fournisseur/distributeur des approvisionnements pour la reprise des films d'emballage en plastique, qui servent à recouvrir les provisions de bord, immédiatement après la livraison par le fournisseur/distributeur; et
- s'agissant de la lutte contre les engins de pêche abandonnés, perdus ou rejetés, la mise en place de dispositifs de marquage des engins de pêche afin de favoriser une gestion responsable, en ayant la possibilité de faire le lien entre le marquage des engins et le navire immatriculé ou la licence de pêche correspondante.

D'autres initiatives plus générales sont prises par les États membres de l'Union européenne (UE) et d'autres pays, comme l'interdiction légale des plastiques à usage unique. Des mesures telles que des limites applicables à la production et la consommation de plastiques à usage unique et de microplastiques, associées à l'utilisation de plastiques biodégradables ou de matériaux alternatifs plus durables, peuvent limiter les déchets marins, notamment ceux qui proviennent d'activités marines, à savoir les transports maritimes, la pêche, l'aquaculture et les activités au large.

S'agissant de la réduction des quantités de déchets plastiques rejetés dans le milieu marin et récupérés par des navires de pêche, le Plan d'action de l'OMI* a identifié les mesures suivantes :

- Envisager de rendre obligatoire le système de numéros OMI d'identification des navires pour tous les navires de pêche d'une longueur supérieure à 24 m, en apportant un amendement à l'Accord du Cap de 2012, lorsque celui-ci entrera en vigueur;
- Envisager de rendre obligatoire le marquage des engins de pêche au moyen du numéro OMI d'identification des navires, dans le cadre d'un instrument de l'OMI approprié (tel que l'Annexe V de MARPOL) et en collaboration avec la FAO;
- Examiner plus avant la question de l'enregistrement du numéro d'identification de chaque engin de pêche à bord des navires de pêche;
- Élaborer une circulaire pour rappeler aux États Membres de l'OMI de recueillir, auprès des navires de pêche immatriculés, des renseignements concernant tout rejet ou toute perte accidentelle d'engins de pêche;

* Plan d'action pour traiter le problème des déchets plastiques en mer provenant des navires, adopté par le Comité de la protection du milieu marin, résolution MEPC.310(73).

- Envisager d'élaborer des meilleures pratiques de gestion afin d'inciter les navires de pêche à récupérer des engins de pêche abandonnés et à les remettre aux installations de réception portuaires, en collaboration avec la FAO;
- Examiner la question des déchets qui sont récupérés durant les opérations de pêche en se fondant sur l'expérience recueillie dans le cadre de projets établis;
- Examiner la question de l'application des affiches, des plans de gestion des ordures et de la tenue du registre des ordures (règle 10 de l'Annexe V de MARPOL), par exemple en rendant obligatoire le registre des ordures pour les navires dont la jauge brute est égale ou supérieure à 100;
- Élaborer une circulaire pour rappeler aux États Membres de faire appliquer l'Annexe V de MARPOL aux navires de pêche au moyen de mesures de contrôle par l'État du port; et
- Encourager les mémorandums d'entente sur le contrôle par l'État du port à élaborer des procédures de contrôle qui incluent les navires de pêche.

Il a été souligné que, si le marquage des engins de pêche au moyen du numéro OMI d'identification des navires était mis en œuvre en association avec un dispositif du type «Garantie déchets», il serait possible de récompenser ceux qui récupèrent les engins de pêche rejetés, en utilisant les contributions versées par ceux qui ont perdu des engins (Leney, Blaha et Lee 2021, 15).

Recyclage

Le recyclage du plastique consiste à récupérer des déchets ou rebuts de matières plastiques et à traiter ces matériaux pour fabriquer d'autres produits fonctionnels et utiles*. Le plastique doit être recyclé dans le cadre de mesures prises à l'échelle mondiale visant à réduire les déchets plastiques qui finissent dans l'environnement, et à faciliter la transition vers une économie plus circulaire.

Les plastiques devraient être recyclés pour plusieurs raisons, notamment :

- Le recyclage du plastique contribue à préserver les ressources et permet d'éviter que les matières plastiques se retrouvent dans les décharges ou d'autres destinations indésirables telles que les océans.
- Le recyclage du plastique nécessite moins d'énergie que la fabrication du plastique à partir de matières premières et permet de réduire les émissions de dioxyde de carbone (CO₂).
- Le plastique vierge étant produit directement à partir de gaz naturel ou de pétrole brut, le recyclage contribue à réduire la consommation de combustibles fossiles.
- Le procédé de recyclage du plastique est moins coûteux et moins long que la fabrication de matières plastiques neuves à partir de matériaux vierges.

La plupart des déchets plastiques usagés sont recyclés avec des techniques de recyclage mécaniques. Plus précisément, le recyclage mécanique peut servir à récupérer des matières plastiques telles que le polypropylène (PP), le polyéthylène (PE) ou le poly(téréphtalate d'éthylène) (PET). Le recyclage mécanique emploie des procédés mécaniques tels que le broyage, le lavage, la séparation, le séchage, la re-granulation et le compoundage pour décomposer les déchets en paillettes de plastique. Une fois séchées, les paillettes de plastique sont utilisées pour produire de nouveaux matériaux plastiques.

Le recyclage des plastiques étant un procédé complexe, il n'est pas possible d'envisager cette pratique à bord des navires, et il est fortement possible que les ports des pays en développement n'aient pas les moyens de pratiquer le recyclage.

Une autre technique, fondée sur la pyrolyse, permet de transformer les plastiques d'origines variées en huiles. Selon le procédé employé, les huiles peuvent servir comme huile de paraffine pour la production de nouvelles matières plastiques, ou comme combustible. Certaines unités de recyclage sont rentables même avec de faibles quantités de déchets plastiques (recyclage, par exemple, d'une tonne de plastique par jour).

* Se reporter au site Web <https://recyclinginside.com/plastic-recycling>.

Un autre exemple de recyclage du plastique est l'utilisation de panneaux composites en plastique recyclé comme matériau de construction. Les matières premières recyclées proviennent de différentes sources – le polypropylène provenant de divers matériaux d'emballage, tels que les bouchons de bouteilles; le PET provenant de bouteilles de boissons gazeuses; et le polyéthylène des films d'emballage. Ces déchets plastiques peuvent être transformés en panneaux composites structurels à haute performance à l'échelle commerciale (IOM3 2004).

Certaines entreprises ont mis au point des technologies pour le recyclage des engins de pêche en plastique et en nylon. Par exemple, la société danoise Plastix a mis au point une technique qui permet de recycler mécaniquement les fibres plastiques et les plastiques rigides après utilisation, provenant principalement du secteur maritime. Le processus consiste à convertir les fibres des filets de pêche, des chaluts et des cordages qui auraient auparavant fini dans l'océan ou dans une décharge, en matières premières plastiques de haute qualité et proches du plastique vierge. Le groupe Aquafil est capable de transformer des filets de pêche en nylon en fil neuf, qui présente les mêmes caractéristiques que le nylon fabriqué à partir de matière première vierge.

Plusieurs techniques innovantes sont apparues ces dernières années, permettant de réutiliser les déchets plastiques de manière économiquement viable. Toutefois, dans les petites îles, les plastiques à usage unique sont assez peu répandus (dans les supermarchés ou ailleurs) et il serait difficile d'installer une usine de recyclage à l'échelle commerciale, en raison des quantités limitées de déchets plastiques à traiter. Dans ces cas, d'autres options que le recyclage peuvent s'avérer plus appropriées.

Le recyclage est-il une solution économiquement viable ?

Dans la plupart des cas, les installations de réception portuaires sont des entreprises économiques, qui doivent générer suffisamment de profits pour poursuivre leurs activités. Ainsi, ces installations préfèrent choisir la solution la moins chère pour traiter les déchets plastiques récupérés. Il peut s'agir de recyclage, d'incinération avec ou sans récupération d'énergie, et/ou de la mise en décharge. La décision finale dépend des coûts et des recettes, et du type d'infrastructure disponible sur place pour la gestion des déchets.

Outre la redevance sur les déchets perçue auprès des navires, il convient d'inclure les recettes potentielles qui peuvent être tirées du recyclage des déchets plastiques. Lorsque certains types de déchets plastiques, y compris les huiles issues de la transformation chimique du plastique, donnent lieu à une valeur positive supplémentaire, celle-ci devrait être considérée comme recette supplémentaire.

Les gouvernements peuvent subventionner la collecte du plastique afin de prévenir les déchets marins, en particulier lorsque ces déchets ont un impact sur le tourisme et sur la qualité et la quantité des stocks de poissons qui constituent la base de l'industrie de la pêche et de l'aquaculture, des secteurs importants dans certains pays. Pour soutenir le secteur de la pêche, les gouvernements peuvent offrir des incitations financières pour la mise en place d'activités visant à collecter les déchets plastiques, telles que la «pêche aux déchets» et les campagnes de nettoyage des plages.

Valorisation énergétique

Des incinérateurs perfectionnés capables de brûler plastiques et autres déchets municipaux peuvent produire suffisamment de chaleur et de vapeur pour alimenter des turbines et générer l'électricité qui alimente le réseau local. Dans l'ensemble de l'UE, où la mise en décharge des déchets organiques est soumise à des restrictions, près de 27 % des déchets municipaux ont été incinérés en 2019 (CEWEP 2021). Selon le World Energy Council, le secteur de la valorisation énergétique des déchets devrait connaître une croissance régulière dans les années à venir, notamment dans la région Asie-Pacifique (WEC 2013, 7b.6).

La récupération d'énergie peut constituer une alternative intéressante pour le traitement de déchets riches en plastiques qui ne peuvent pas être recyclés de manière durable, pour les raisons suivantes :

- la quantité, la propreté et la composition des déchets collectés;
- l'absence de technologies pour le tri; et
- les exigences du marché en matière de qualité et les normes applicables aux matériaux recyclés.

Pour ces types de plastique, la valorisation énergétique est la solution la plus efficace du point de vue des ressources, par rapport à la mise en décharge ou même au recyclage forcé. Cependant, les installations de valorisation énergétique des déchets sont coûteuses à construire et à exploiter, ce pourquoi leurs services sont généralement plus chers que les décharges. Et comme les usines fonctionnent mieux si les flux de déchets sont réguliers, leurs exploitants doivent souvent importer des matériaux d'ailleurs.

Les usines d'incinération importantes peuvent produire suffisamment d'électricité pour alimenter des milliers de foyers. Toutefois, des études ont montré que le recyclage des déchets plastiques permet d'économiser davantage d'énergie – car il réduit les besoins en extraction de combustibles fossiles et leur consommation pour produire du plastique neuf – que la combustion de ces plastiques, avec les autres déchets ménagers. Pour finir, les usines de valorisation énergétique des déchets peuvent émettre des polluants toxiques tels que des dioxines, des gaz acides et des métaux lourds.

Utilisation de plastiques recyclés pour les routes

L'Inde a été le premier pays à utiliser des déchets plastiques pour la construction de routes. Un projet mené en Australie et en Nouvelle-Zélande vise actuellement à étudier la possibilité d'utiliser des plastiques recyclés dans les routes asphaltées*. Différentes méthodes pour le mélange de plastiques avec du bitume et de l'asphalte sont en cours d'évaluation. Ce type de recyclage des plastiques pourrait être une solution viable pour les pays qui ne disposent pas d'industries de recyclage des plastiques conventionnelles.

1.4.2 Engins de pêche

On estime que 80 % des déchets dans le milieu marin proviennent de sources terrestres et que les plastiques représentent entre 50 % et 80 % de l'ensemble des débris dans le milieu marin. De manière générale, les données sur les déchets marins ne sont pas normalisées, ce pourquoi il est difficile d'avoir une vision complète de la situation. Selon le rapport sur les sources marines de déchets présents dans le milieu marin du Groupe de travail 43 qui dépend du Groupe mixte d'experts chargé d'étudier les aspects scientifiques de la protection de l'environnement marin, «d'importantes lacunes subsistent en ce qui concerne les quantités et les taux d'engins de pêche abandonnés, perdus ou rejetés, aux échelles régionale et mondiale, et ce pour la plupart des grandes catégories d'engins» (Gilardi 2021, 21). Au niveau mondial, il n'existe pas de chiffres absolus concernant le poids, la longueur ou d'autres paramètres quantitatifs des engins de pêche abandonnés, perdus ou rejetés qui pénètrent chaque année l'océan mondial, même si l'on dispose de taux estimés (Gilardi 2021, 27).

La pollution par les engins de pêche a de graves répercussions sur la faune marine, les habitats et les stocks de poissons, auxquelles s'ajoutent une réduction des bénéfices tirés de la pêche, la destruction des ressources marines et l'augmentation des coûts opérationnels pour les exploitants de navires et les autorités, car ils doivent remplacer et récupérer les engins. Une fois dans le milieu marin, les engins de pêche représentent également un danger pour la navigation et la sécurité, car les filets et les cordages flottants peuvent se prendre dans les hélices et endommager les engins de pêche actifs (AIE 2020, 2).

L'OMI a reconnu la nécessité de prévenir la pollution par les matières plastiques provenant des navires, y compris par les navires de pêche et leurs engins. Plusieurs mesures concernant les déchets provenant des navires de pêche ont été énoncées dans le Plan d'action pour traiter le problème des déchets plastiques en mer provenant des navires, adopté en 2018. De même, en 2019, les États Membres de la FAO ont adopté les *Directives volontaires sur le marquage des engins de pêche* sont un «instrument qui a pour vocation de contribuer à la pêche durable et d'améliorer l'état du milieu marin en prévenant, en réduisant et en éliminant la présence d'engins de pêche abandonnés, perdus ou rejetés (EPAPR) et en facilitant l'identification et la récupération de ces engins.» (FAO 2019, 1).

1.4.3 Engins de pêche abandonnés, perdus ou rejetés et déchets pêchés involontairement

Les engins de pêche abandonnés, perdus ou rejetés sont un problème de plus en plus pressant. Plusieurs rapports d'agences spécialisées des Nations Unies contiennent des recommandations sur la manière de

* Projet Austroads N° ATP6305, «Use of road-grade recycled plastics for sustainable asphalt pavements» (2020-22). <https://austroads.com.au/projects/project?id=APT6305>

réduire les engins de pêche abandonnés, perdus ou rejetés et les débris marins en général, parmi lesquelles on peut citer (Macfadyen, Huntington et Cappell 2009, 87) :

- promouvoir la récupération des engins perdus;
- permettre une utilisation abordable des transpondeurs du système mondial de localisation;
- faciliter la réception et l'élimination à terre;
- fixer des limites générales applicables aux engins transportés; et
- promouvoir une meilleure conception des engins de pêche afin de réduire les captures potentielles par des engins perdus (ce qu'on appelle également la «pêche fantôme»).

Comme le soulignent Macfadyen, Huntington et Cappell (2009, iv) :

Parmi les incidences des engins de pêche abandonnés, perdus ou rejetés, on peut citer : des captures d'espèces visées et non visées (telles que les tortues, les oiseaux de mer et les mammifères marins) qui se poursuivent; des modifications de l'environnement benthique; des risques pour la navigation; la présence de débris/déchets sur les plages; l'introduction de matières synthétiques dans le réseau alimentaire marin; l'introduction d'espèces exotiques transportées par les engins de pêche abandonnés, perdus ou rejetés et un ensemble de coûts liés aux opérations de nettoyage et à l'impact sur les activités commerciales. Le plus souvent, ce sont les filets maillants et les casiers/pièges qui sont à l'origine de la «pêche fantôme» tandis que les autres types d'engins, tels que les chaluts et palangres, provoquent l'enchevêtrement d'organismes marins, y compris d'espèces protégées, et des dégâts aux habitats [se reporter également à GGGI 2021a].

Les facteurs à l'origine de l'abandon, de la perte ou du rejet d'engins de pêche sont nombreux et comprennent : le mauvais temps; divers facteurs opérationnels concernant la pêche, tels que le coût de la récupération d'un engin; l'incompatibilité du matériel de pêche; la pêche illicite, non déclarée et non réglementée; le vandalisme et le vol et l'accès aux installations de collecte à terre et les coûts qui en découlent. Les facteurs les plus significatifs sont probablement le mauvais temps, les facteurs opérationnels liés à la pêche et l'incompatibilité entre engins de pêche, mais les raisons de l'accumulation des engins sont peu documentées et mal comprises. Il est nécessaire, pour concevoir et aménager des mesures efficaces de réduction des engins de pêche abandonnés, perdus ou rejetés, dans des zones spécifiques, de comprendre en détail pourquoi le matériel de pêche est abandonné, perdu ou rejeté. [Se reporter également à GGGI 2021b].

Déchets pêchés involontairement

Au cours de leurs opérations de pêche, les pêcheurs sont souvent confrontés à des déchets pris involontairement dans leurs filets (déchets de pêche passive). Certaines organisations non gouvernementales (ONG) internationales ont donc mis au point des programmes, intitulés «Pêche aux déchets»*, dont l'idée est simple : au lieu de rejeter les déchets en mer, les pêcheurs sont encouragés à les garder à bord et à les remettre gratuitement à une installation de réception portuaire à leur retour au port. En retirant ainsi physiquement les déchets, ils réduisent les quantités présentes dans le milieu marin. En outre, cette démarche permet d'insister sur l'importance d'une bonne gestion des déchets au sein de la flotte de pêche.

Des mesures de «Pêche aux déchets» ont été incluses dans plusieurs plans d'action régionaux portant sur les déchets en mer[†].

En outre, la Directive (UE) 2019/883 du Parlement européen et du Conseil du 17 avril 2019 contient des prescriptions relatives à la gestion des déchets issus de la pêche passive, qui ont été inclus dans la définition des «déchets provenant des navires». Ainsi, les États membres de l'UE sont tenus de veiller à la mise à

* Se reporter au site Web du programme Fishing for Litter <https://fishingforlitter.org/>.

† Par exemple, dans le Plan d'action régional OSPAR pour la prévention et la gestion des déchets marins dans l'Atlantique du Nord-Est; le Plan d'action régional sur les déchets marins de la Commission pour la protection de l'environnement marin de la mer Baltique et le Plan d'action régional du Pacifique : déchets marins 2018–2025, préparé par le Secrétariat du Programme régional océanique de l'environnement.

disposition des installations portuaires de réception de déchets plastiques. Afin que les coûts de collecte et de traitement des déchets de pêche passive ne reviennent pas exclusivement aux utilisateurs des ports, on attend des États Membres qu'ils couvrent, le cas échéant, ces coûts grâce aux recettes générées par d'autres dispositifs de financement, tels que les programmes fondés sur la responsabilité élargie du producteur, et par des financements communautaires, nationaux ou régionaux (article 8).

Plusieurs pays ont déjà appliqué de telles mesures et mis en place des programmes pour la réception des déchets de pêche passive (Drinkwin 2022, 36).

En coopération avec les parties prenantes régionales et/ou nationales, les navires participants reçoivent des sacs résistants pour recueillir les déchets pris dans leurs filets pendant leurs activités de pêche habituelles. Une fois remplis, les sacs sont déposés sur le quai dans les ports participants, puis le personnel du port les transfère dans une benne ou un bac dédié en vue de leur élimination. Le traitement des déchets d'exploitation ou alimentaires produits à bord, et donc sous la responsabilité du navire, se poursuit par le biais des dispositifs de gestion portuaires des déchets établis.

Conformément à la règle 8 de l'Annexe V de MARPOL, les États Parties sont tenus d'assurer la mise en place d'installations de réception adéquates. Aucune distinction n'étant faite entre les différents types de ports, les ports de pêche sont également visés par cette obligation.

Il est reconnu que les pêcheurs n'attrapent pas seulement des poissons dans leurs filets, mais aussi, involontairement, des déchets marins. Pour éviter que ces déchets issus de la pêche passive ne soient rejetés dans l'océan, les gouvernements devraient adopter des mesures visant à encourager les bateaux de pêche à débarquer ces déchets à terre.

Des programmes ont été mis en place dans certains pays afin de proposer un autre mode de financement qui couvrirait les coûts de collecte et de gestion des déchets issus de la pêche passive. De telles initiatives doivent être saluées, car ces coûts peuvent en effet dissuader les communautés des ports de pêche de participer à la gestion des déchets issus de la pêche passive.

Des installations de réception sont mises en place dans les ports de pêche, et les pêcheurs peuvent y déposer leurs déchets de pêche passive. Ce type de déchets étant, dans l'ensemble, assez similaire aux déchets d'exploitation des navires, l'installation de réception portuaire qui gère leur collecte est également similaire.



Figure 2 : Grands sacs utilisés pour recueillir à bord des déchets de pêche passive au Royaume-Uni (Crédit photo : KIMO*)



Figure 3 : Grand sacs utilisés pour recueillir à bord des déchets de pêche passive aux Pays-Bas (Crédit photo : KIMO*)

* KIMO est un réseau regroupant des gouvernements locaux dans les régions de l'Atlantique Nord-Est et de la Baltique, qui travaillent ensemble pour des mers saines, des plages propres et des communautés côtières prospères.

2 Installations de réception des déchets plastiques des navires

S'il est vrai que MARPOL ne définit pas le terme «installations portuaires de réception», et les *Directives visant à garantir l'adéquation des installations portuaires de réception des déchets* (OMI 2000) prévoient ce qui suit : «pour répondre aux critères d'adéquation, le port devrait tenir compte des besoins opérationnels des usagers et offrir des installations de réception adaptées aux types et quantités de déchets provenant des navires qui les utilisent habituellement».

Conformément à la Directive européenne 2019/883 relative aux installations de réception portuaires pour le dépôt des déchets des navires, une installation de réception portuaire est définie comme «toute installation fixe, flottante ou mobile pouvant assurer le service de réception des déchets des navires» (art. 2(6)). Ces installations de réception portuaire nécessitent une capacité permettant de recueillir les types et les quantités de déchets des navires qui utilisent habituellement le port, compte tenu :

- des besoins opérationnels des utilisateurs du port;
- de la taille et de la position géographique de ce port; et
- du type de navires qui font escale dans ce port (art. 4(2)(a)).

Pour s'attaquer efficacement au problème des déchets marins, il est essentiel de mettre en place des mesures d'incitation appropriées pour que les déchets soient livrés aux installations de réception portuaires, notamment les déchets visés par l'Annexe V de MARPOL (ordures). Dans les États membres de l'UE, cette incitation prend la forme d'un dispositif pour le recouvrement des coûts, fondé sur l'application d'une redevance indirecte qui doit être payée, que des déchets soient débarqués ou non. Le dispositif est fondé aussi sur un principe de livraison des déchets sans frais directs supplémentaires, en fonction du volume de déchets livrés (art. 8(c) de la directive (UE) 2019/883). Étant donné que les secteurs de la pêche et de la plaisance ont contribué au problème des déchets marins, il faudrait également soumettre ces secteurs à la redevance indirecte.

2.1 Fonctionnement d'une installation de réception

2.1.1 Collecte

Les méthodes de ramassage des ordures produites à bord des navires devraient tenir compte de la possibilité de les rejeter ou non à la mer alors que le navire fait route et de la possibilité d'éliminer dans des installations portuaires un type particulier d'ordures aux fins de recyclage et de réutilisation.

Conformément aux *Directives de 2017 pour la mise en œuvre de l'Annexe V de MARPOL*, il est recommandé de prévoir une séparation à bord du navire selon les catégories suivantes :

- matières plastiques non recyclables et matières plastiques mélangées avec d'autres ordures;
- chiffons;
- matériaux recyclables:
 - huile à friture;
 - verre;
 - récipients en aluminium;
 - papier, carton, carton ondulé;
 - bois;
 - métal; et
- matières plastiques (y compris la mousse de polystyrène ou autres matières plastiques analogues);
- les e-déchets produits à bord (par exemple les cartes électroniques, accessoires, instruments, matériel, ordinateurs, cartouches d'imprimante, etc.); et
- les ordures qui pourraient présenter un danger pour le navire ou l'équipage (par exemple les chiffons imprégnés d'huile, ampoules électriques, acides, produits chimiques, batteries, etc.).

Par conséquent, les exploitants d'installations de réception portuaires devraient essayer de séparer ces catégories de déchets lors du ramassage, tout en évitant de trier à la main les déchets mélangés et en utilisant du matériel conçu à cet effet. Dans certains pays, le tri des déchets en différentes catégories est encore plus poussé. Par exemple, au port de Rotterdam, l'exploitant de l'installation de réception des déchets solides collecte plus de 100 types de déchets différents. Pour ce faire, des conteneurs doivent être mis à disposition pour chaque type de déchets ramassé ou il faut prévoir une collecte directe des déchets triés dans des bennes disposées sur une barge de ramassage.



Figure 4 : Zone de collecte des déchets solides provenant de la navigation intérieure dans le port d'Anvers-Bruges, Belgique (Crédit photo : Port d'Anvers-Bruges, Belgique)

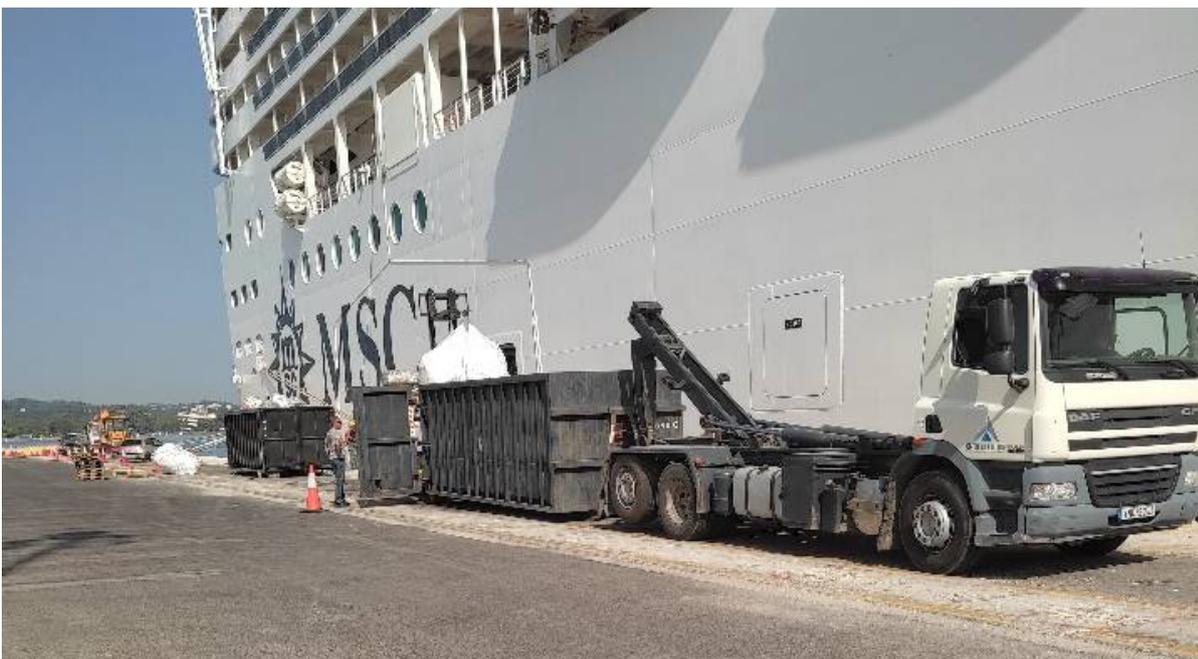


Figure 5 : Collecte des déchets provenant des navires de croisière dans le port du Pirée, Grèce (Crédit photo : Antipollution, Pirée, Grèce)

Pour qu'une installation de réception soit en mesure de collecter tous les types de déchets solides (y compris les plastiques), elle doit investir dans du matériel approprié.

Conformément aux *Directives de 2017 pour la mise en œuvre de l'Annexe V de MARPOL*, il est recommandé de prévoir une séparation à bord du navire pour certains types de déchets. Des exceptions peuvent être prévues pour les navires de petites dimensions qui n'ont pas suffisamment d'espace pour trier leurs déchets. Cela signifie qu'une installation de réception portuaire doit prévoir des contenants pour chaque type de déchets (solides), à savoir, pour le verre, le papier et le carton, les récipients en aluminium, le bois, le métal, les plastiques, les déchets électroniques et certains types de déchets dangereux tels que les bidons et résidus de peinture et les bouteilles de détergent.

En Europe occidentale, une benne ou poubelle de 1 100 litres coûte environ €250. Ce coût est plus élevé s'il existe des besoins supplémentaires, comme l'ajout d'un cadenas sur le conteneur, l'ajout d'une puce d'identification par radiofréquence ou l'installation d'un dispositif de contrôle pour mesurer le niveau de remplissage afin d'éviter des déplacements inutiles entre la station de stockage ou de traitement et le port pour récupérer une poubelle vide ou presque vide.

Pour la collecte sélective des déchets solides, une installation de réception portuaire doit prévoir environ 10 conteneurs de déchets différents par navire. En fonction de la taille du port et du nombre d'escales, il faudra aussi prévoir plusieurs jeux de conteneurs à déchets.



Figure 6 : Poubelle qui sert à recueillir un seul type de déchet solide ou des déchets solides mélangés
(Crédit photo : SULO Benelux, <https://sulo.be>)



Figure 7 : *Poubelle permettant de séparer les types de déchets afin d'éviter le tri des déchets dans une zone de stockage (facilite le recyclage potentiel)
(Crédit photo : SULO Benelux, <https://sulo.be>)*

Des ouvertures séparées peuvent être prévues sur les conteneurs pour la collecte du verre clair et du verre coloré (se reporter à la figure 7).



Figure 8 : *Poubelle pour le papier et le carton (Crédit photo : SULO Benelux, <https://sulo.be>)*

Pour la collecte du papier, une autre ouverture peut être prévue (se reporte à la figure 8).

Lorsque la conception est prévue à cet effet, le couvercle du conteneur peut empêcher la contamination par d'autres types de déchets, ce qui facilite le recyclage ou permet d'éviter un tri supplémentaire des déchets dans la zone de stockage.

Si les (petits) volumes sont un obstacle au recyclage efficace de certaines fractions de déchets, des conteneurs plus volumineux peuvent être fournis.

Il existe différentes tailles de conteneurs pour déchets mixtes. Un conteneur peut être ouvert ou fermé ou muni d'une porte d'accès; il peut avoir été conçu pour un type de déchets spécifique (déchets mélangés, papier et carton, plusieurs types de matières plastiques, etc.). Ces caractéristiques dépendent des volumes de déchets que les navires ont prévu de débarquer avant l'escale au port. En refermant le conteneur à déchets après utilisation, on évite la contamination par des déchets provenant d'autres sources (par exemple les activités des docks).

Les navires de croisière déposent souvent des déchets spécifiques en grandes quantités. Ces navires sont généralement équipés de compacteurs de déchets à bord, ce qui permet de palettiser et d'emballer facilement les déchets pour en faciliter le transport.

2.1.2 Stockage

Les déchets dans les installations de réception portuaires sont souvent prêts à être transportés presque immédiatement vers une installation de recyclage. Si les déchets recyclables doivent être exportés, ils peuvent être transportés vers leur lieu de stockage et placés dans des conteneurs.

Les navires de charge, ayant généralement à bord un équipage restreint, peuvent arriver au port avec de petits volumes de déchets solides. Des conteneurs de déchets spécifiques ont été mis au point pour recueillir ces petits volumes afin de séparer les différentes fractions de déchets. Les petites fractions de déchets doivent ensuite être regroupées dans une zone de stockage intermédiaire ou dans l'installation de réception portuaire. Après avoir été mis en balles et palettisés, les déchets peuvent être envoyés au recyclage. Dans ces cas, l'installation de réception portuaire doit investir dans des équipements supplémentaires pour le compactage ou la mise en balles.

Si aucune installation de recyclage n'est disponible, les déchets mixtes peuvent être incinérés ou mis en décharge. Il est plus rentable de fonctionner avec des camions à pleine charge, et il sera donc nécessaire d'investir dans un espace de stockage intermédiaire.

Selon une étude récente du Programme des Nations Unies pour l'environnement, un incinérateur doit pouvoir traiter au moins 60 000 tonnes de déchets plastiques par an pour produire des huiles afin d'être rentable (Nikiema et al. 2020, 8). Pour certains pays en développement, il peut être difficile d'atteindre une telle capacité.

L'exploitant d'une installation de réception portuaire récupère les conteneurs ou bennes de déchets et les transporte vers une zone de stockage intermédiaire, qui peut disposer d'un centre de traitement sur place, même si cela est rarement le cas. Dans cette zone de stockage, les quantités reçues d'une catégorie donnée de déchets peuvent être combinées pour optimiser le volume, avant de transporter les déchets dans des camions à pleine charge vers un centre de traitement. Les exploitants peuvent investir dans des camions et se charger de la collecte et du transport, ou ils peuvent externaliser ces tâches. Les deux options entraînent certains coûts.

L'exploitant qui ramasse les déchets transporte généralement les déchets du navire vers une zone de stockage intermédiaire, car les volumes provenant des navires de commerce, des navires de pêche et des bateaux de plaisance sont généralement limités. Dans la zone de stockage, les déchets peuvent être triés en fractions recyclables et non recyclables et, si nécessaire, ils peuvent également être compactés et mis en balles. S'il n'y a pas de possibilités de recyclage, les déchets collectés peuvent être acheminés directement vers une décharge ou un incinérateur (le cas échéant).

Dans certains cas, le stockage intermédiaire des déchets est une étape importante pour optimiser la logistique du traitement. Par exemple, pour un exploitant de décharge, il y a peu d'incidences si le volume de déchets double au cours d'une certaine période, pour être nul la semaine suivante, alors que pour une usine d'incinération de déchets, le bon fonctionnement nécessite un approvisionnement constant et uniforme. La valorisation thermique des déchets nécessite donc la mise en place de systèmes de stockage des déchets prétraités dans le respect de l'environnement. Le stockage intermédiaire permet d'équilibrer les fluctuations saisonnières de la production de déchets, de compenser les temps d'arrêt des usines et de combler les périodes au cours desquelles on prévoit de construire des installations supplémentaires.

Des installations de stockage intermédiaire sont également nécessaires avec certaines procédures de récupération des matériaux, par exemple dans les fonderies de verre et de métal, et pour le recyclage du papier et du carton. Pour assurer un approvisionnement en continu, il est d'usage de conserver les matériaux de recyclage dans un entrepôt intermédiaire pendant une certaine période (par exemple, quelques mois) afin de pouvoir ensuite distribuer ces volumes de manière efficace sur plusieurs sites. En Autriche, par exemple, les installations de traitement thermique des déchets disposent de caisses de stockage intermédiaire d'une capacité équivalente au volume d'une livraison de déchets sur une période de 3 à 10 jours, ce qui permet de pallier les fluctuations d'approvisionnement à court terme (Autriche, BMLFUW 2015, 81).

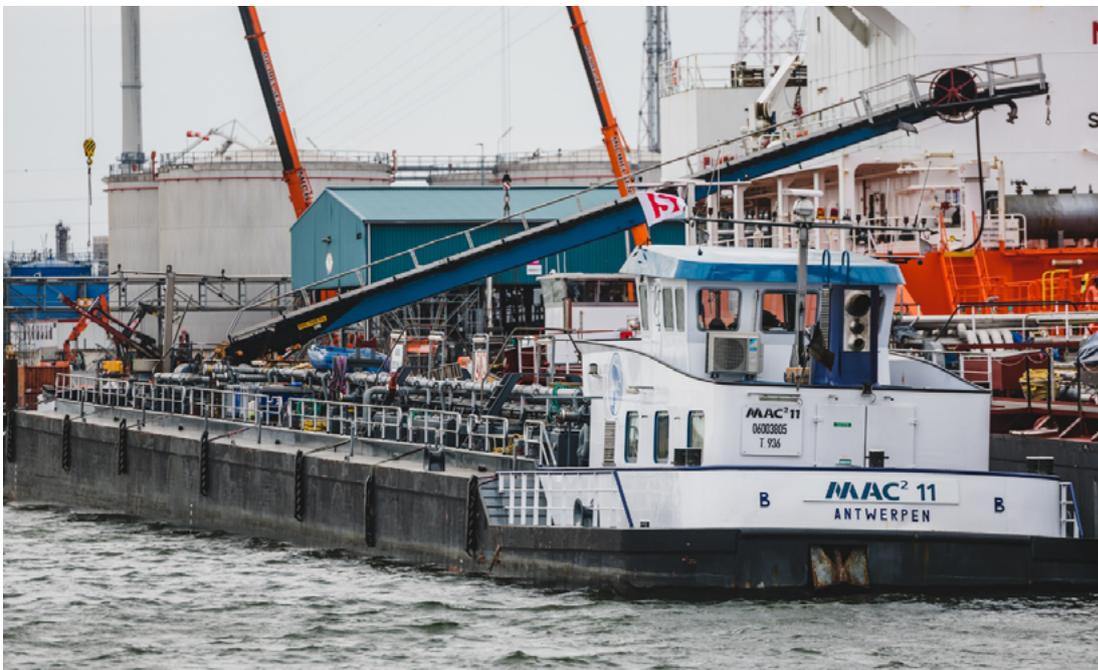


Figure 9 : Barge pour la collecte des ordures et des déchets d'hydrocarbures dans le port d'Anvers, Belgique (Crédit photo : Mac², <http://www.mac-2.be>)

2.1.3 Tri, prétraitement et traitement

Au sein d'une installation de réception portuaire, les déchets collectés peuvent être triés en différentes fractions : les recyclables, les non-recyclables et les déchets qui seront traités dans l'installation elle-même. Parmi les opérations de traitement relativement simples qui peuvent être menées dans une installation de réception portuaire, on peut citer : le traitement des eaux usées et de certains types de déchets d'hydrocarbures (eaux de cale, boues ou résidus de décantation) par une séparation hydrocarbure-eau et un traitement ultérieur afin d'obtenir un produit de base qui peut être utilisé par l'industrie (tels que les fours à ciment) ou revendu comme tel. Dans la plupart des cas, cependant, le traitement des déchets solides, à certaines exceptions près, a lieu en dehors de la zone portuaire, car les activités de l'installation de réception portuaire se limitent à la séparation et/ou au prétraitement des déchets, y compris les activités telles que le compactage, la mise en balles, le nettoyage et la désinfection.



Figure 10 : Camions de ramassage des déchets dans le port du Pirée, Grèce
(Crédit photo : Antipollution, Pirée, Grèce)

Pour revenir à la hiérarchie des déchets de l'échelle de Lansink (se reporter à la figure 1 du chapitre 1), certaines matières plastiques, y compris les déchets d'engins de pêche, peuvent être recyclées si elles sont suffisamment exemptes de polluants. Toutefois, à cette fin, les plastiques doivent être triés en fractions distinctes, telles que le PET, le polyéthylène haute densité (PEHD), le polyéthylène basse densité (PEBD), le poly(chlorure de vinyle) (PCV), le polypropylène et le polystyrène. Ces fractions séparées doivent ensuite être transférées à une entreprise spécialisée dans le recyclage du plastique.

Les plastiques mélangés peuvent être recyclés en huile de paraffine obtenue par pyrolyse. Le plastique est déchiqueté pour former des granulés et transformé, par décomposition thermique, en huile de base (huile de paraffine qui peut être vendue à des entreprises de l'industrie chimique), en gaz et en une petite fraction résiduelle (se reporter à la figure 11). Ce processus est rentable même lorsque de petits volumes de plastique sont transformés (par exemple, 1 000 kg de plastique par jour).

Les plastiques mélangés peuvent également être incinérés avec récupération d'énergie. Outre la production d'électricité, la vapeur ainsi générée peut être utilisée dans des serres ou pour chauffer des bâtiments résidentiels. Certains plastiques recyclés peuvent également être utilisés pour fabriquer des panneaux composites de haute performance pour le secteur du bâtiment.

Cependant, une grande partie des matières plastiques est encore déversée dans les décharges, en raison d'un manque d'usines de recyclage ou d'incinérateurs. Les déchets plastiques accumulés dans les décharges peuvent parfois finir dans l'océan.

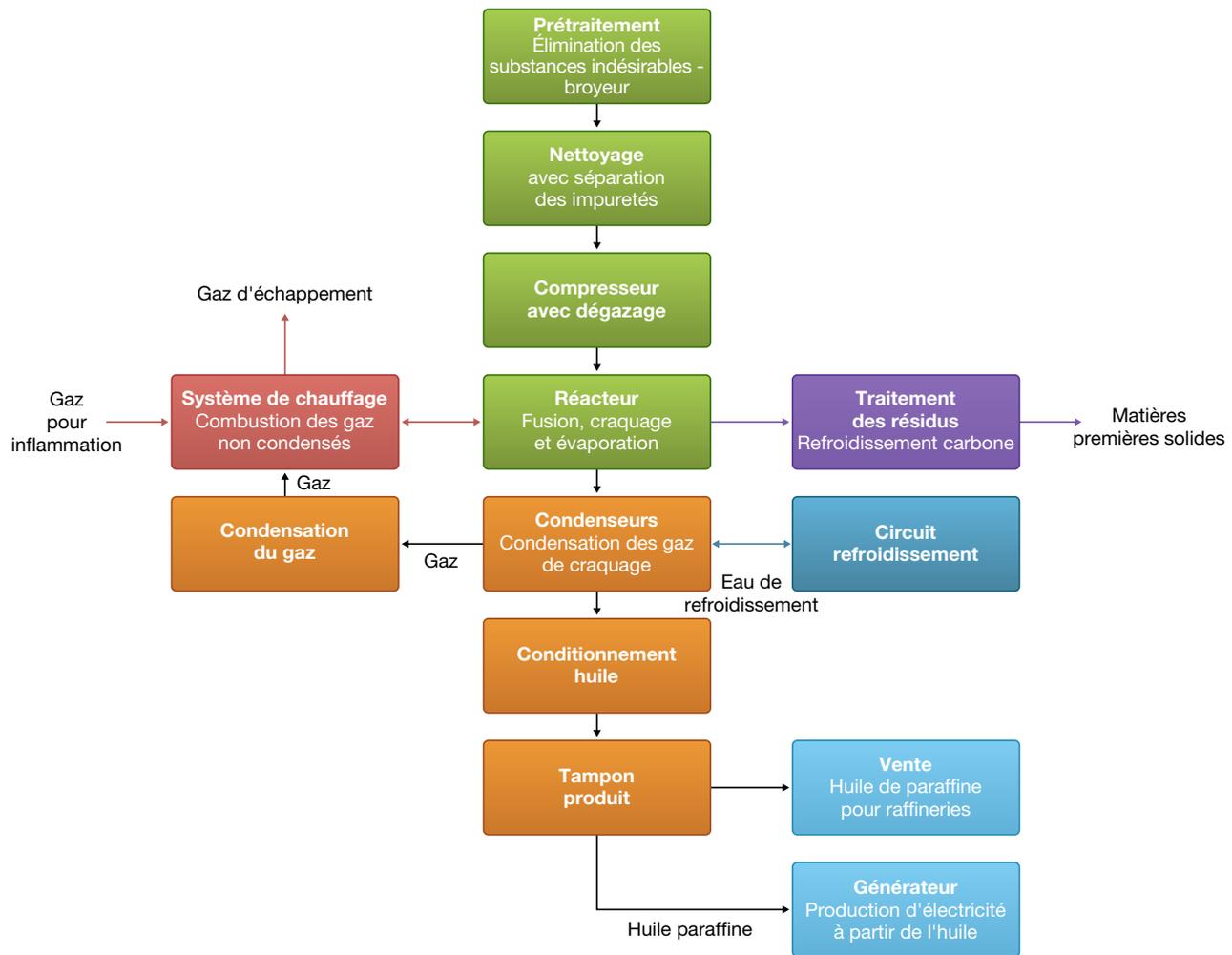


Figure 11 : Représentation schématique d'une unité de recyclage de plastiques utilisant la technologie de la pyrolyse (Source : Biofabrik, Allemagne)

2.2 Adéquation des installations de réception

Le débarquement adéquat des déchets et leur élimination à terre est l'une des conditions préalables à la bonne gestion environnementale des ordures provenant des navires (y compris les plastiques) conformément aux Directives de 2017 pour la mise en œuvre de l'Annexe V de MARPOL. À cet égard, la qualité du service fourni et la redevance sur les déchets appliquée par l'exploitant de l'installation de réception portuaire sont déterminantes pour que l'élimination soit réussie (INTERTANKO 2017, 17). Des mesures de contrôle ou des audits réalisés par les États Parties ne suffiront certainement pas à améliorer la gestion des déchets pour s'assurer de la pleine application des prescriptions de MARPOL. La section 6.3 des Directives note également l'intérêt que présentent les incitations de nature économique et autres afin d'encourager une meilleure gestion des déchets. Cela s'est traduit par le lancement de plusieurs initiatives permettant de réduire les droits portuaires pour les navires dont les performances environnementales dépassent le niveau qui découle des obligations légales – par exemple, Environmental Ship Index, Green Award et Indice des transports maritimes propre. Certains de ces programmes permettent une réduction des frais portuaires à condition que les navires déposent régulièrement leurs déchets d'exploitation ou si la production de déchets est réduite grâce à l'achat d'incinérateurs, de compacteurs et la mise en place de techniques de réutilisation*.

* Se reporter aux sites <https://www.environmentalshipindex.org/>; <https://www.greenaward.org/>; <https://www.cleanshippingindex.com/>.

En 2014, l'OMI a publié le *Guide récapitulatif à l'intention des fournisseurs et des utilisateurs d'installations de réception portuaires* (tel que modifié en 2018 et diffusé dans la circulaire MEPC.1/Circ.834/Rev.1). S'il est vrai que le Guide récapitulatif constitue une bonne base car il contient des procédures inspirées des meilleures pratiques qui peuvent être appliquées par les navires à la livraison des déchets, il existe d'autres options que les propriétaires de navires peuvent appliquer pour que les déchets soient livrés à chaque escale sans retard injustifié. L'une de ces options consiste à passer un contrat avec une société de gestion des déchets disposant d'un réseau d'installations dans les ports et les terminaux fréquemment visités par les navires. Si cela ne convient pas forcément à tous les types de navires sur tous les itinéraires, il peut être intéressant pour les navires exploités sur des itinéraires réguliers et connus à l'avance d'avoir la certitude qu'à chaque escale, tous les déchets seront réceptionnés et gérés de manière adéquate. Cela permet de réduire une partie de l'incertitude financière qui survient lorsque des flux de déchets plus complexes doivent être débarqués (INTERTANKO 2017, 17).

Lorsqu'un navire ne peut pas livrer ses déchets à une installation de réception, l'OMI encourage vivement le capitaine et/ou la compagnie à transmettre un rapport à l'administration de l'État du pavillon, avec copie aux autorités compétentes de l'État du port. Le formulaire à utiliser pour notifier l'inadéquation présumée des installations de réception portuaires figure à l'appendice 1 du *Guide récapitulatif à l'intention des fournisseurs et des utilisateurs d'installations de réception portuaires*.

Il est également recommandé aux ports, aux fournisseurs d'installations de réception portuaires et aux propriétaires de navires d'utiliser les modèles de formulaires de notification préalable et du reçu de livraison des déchets figurant respectivement aux appendices 2 et 3 du *Guide récapitulatif à l'intention des fournisseurs et des utilisateurs d'installations de réception portuaires*. Le premier permet à l'installation de réception portuaire de préparer la réception des déchets du navire de la meilleure manière possible, tandis que le second sert à confirmer que le navire a débarqué les types et les quantités de déchets mentionnés sur le reçu.

2.3 Installations de réception pour des types de navires spécifiques

2.3.1 Navires de commerce

Dans le *Guide récapitulatif à l'intention des fournisseurs et des utilisateurs d'installations de réception portuaires* (OMI 2018), on recommande aux navires qui ont l'intention de faire escale dans un port de notifier à l'avance aux autorités portuaires les types et les quantités de déchets qu'ils souhaitent débarquer. Cela permet à l'installation de réception portuaire de commencer à préparer la collecte des déchets. Il convient de noter que les ports de pêche et de plaisance utilisent rarement un tel système de notification préalable des déchets.

Lorsque des déchets d'un type spécifique sont livrés en grandes quantités, leur recyclage est alors plus probable. Le coût plus élevé d'un tri manuel ou mécanique des différentes fractions de déchets risque d'être un obstacle au recyclage de déchets qui seraient livrés en faibles volumes. Dans ce cas, les autorités nationales peuvent essayer d'éviter qu'une grande partie de ces déchets ne finissent en décharge, en adoptant des mesures politiques telles que l'augmentation des taxes sur la mise en décharge.

Pour les entreprises qui souhaitent investir dans une installation de réception dans un port particulier, le tableau suivant, qui indique les volumes de déchets produits à bord des navires, peut être utile pour estimer la capacité de l'installation prévue.

Tableau 1 : Récapitulatif des volumes de déchets générés, des facteurs et des méthodes de traitement à bord (Source : Adapté de CE Delft, 2017, 5–6)

Type de déchet	Taux de production	Facteur	Traitement à bord
Eaux de cale polluées par les hydrocarbures	De 0,01 à 13 m ³ par jour, plus les navires sont grands, plus grands sont les volumes	Condensation et fuites dans la chambre des machines; dimensions du navire	La quantité peut être réduite de 65 % à 85 % avec un séparateur d'eau et d'hydrocarbures et en rejetant l'eau à la mer.
Résidus d'hydrocarbures (boues)	De 0,01 à 0,03 m ³ de boues par tonne de HFO De 0 à 0,01 m ³ par tonne de MGO	Type de combustible et consommation de combustible	L'évaporation peut réduire jusqu'à 75 % du volume des boues. L'incinération peut réduire de 99 % voire plus le volume de boues.
Eaux de nettoyage des citernes (résidu de décantation)	De 20 m ³ à plusieurs centaines de m ³	Nombre de nettoyages des citernes; capacité de chargement	Après décantation, l'eau recueillie peut être rejetée à la mer.
Eaux usées	De 0,01 à 0,06 m ³ par personne/jour. Les eaux usées (noires) sont parfois mélangées avec d'autres types d'eaux usées. Le volume total varie de 0,04 à 0,45 m ³ par personne/jour.	Nombre de personnes à bord; type de toilettes; durée du voyage	Les effluents des installations de traitement des eaux usées sont souvent rejetés en mer dans les conditions prévues par l'Annexe IV de MARPOL.
Plastiques	De 0,001 à 0,008 m ³ de plastique par personne/jour	Nombre de personnes à bord	Souvent non incinérés. Les plastiques souillés (plastiques qui ont été en contact avec de la nourriture) sont souvent traités comme un flux de déchets distinct.
Déchets alimentaires	De 0,001 à 0,003 m ³ par personne/jour	Nombre de personnes à bord; approvisionnements	Les déchets alimentaires sont souvent rejetés en mer dans les conditions prévues par l'Annexe V de MARPOL.
Déchets domestiques	De 0,001 à 0,02 m ³ par personne/jour	Nombre de personnes à bord; type de produits utilisés	s.o.
Huile à friture	De 0,01 à 0,08 l par personne/jour	Nombre de personnes à bord; type d'aliments préparés	Bien que cela soit interdit, l'huile à friture est parfois déversée dans la citerne à boues.
Cendres de l'incinérateur	De 0,004 à 0,06 m ³ par mois	Utilisation de l'incinérateur; coût d'exploitation de l'incinérateur	L'incinérateur ne sert pas pour tous les types de déchets, mais surtout pour le papier et parfois pour les boues d'hydrocarbures.
Déchets d'exploitation	De 0,001 à 0,1 m ³ par personne/jour	Dimensions et âge du navire; type de cargaison	s.o.
Résidus de cargaison	De 0,001 à 2 % du volume de la cargaison	Type de cargaison; dimensions du navire	s.o.

s.o. = Sans objet

En général, comme cela est illustré par l'exemple pratique ci-dessous, les volumes de déchets solides générés par les navires sont plutôt faibles :

Un navire de charge avec 20 membres de l'équipage devrait générer, au cours d'un voyage de 14 jours, le volume maximal de plastiques suivant : 20 personnes x 14 jours x 0,008 m³ par personne et par jour = 2,24 m³. Pour les navires de croisière, qui sont dotés de compacteurs, ce volume peut être considérablement réduit.

La production de déchets à bord d'un navire peut également varier en fonction du contexte culturel de l'équipage, il est possible que certaines personnes aient tendance à consommer davantage de produits en emballages individuels (par exemple, des aliments prêts à l'emploi se réchauffant au micro-ondes, des boissons non alcoolisées et de la bière), tandis que d'autres peuvent préférer pour leurs repas des produits alimentaires stockés en vrac (comme du riz en sacs de 50 kg) et de l'eau stockée en bidons. Il est possible d'acheter de grands bidons d'eau minérale (pouvant contenir jusqu'à 50 litres), ce qui réduit la quantité d'emballages en plastique. Certains produits peuvent être livrés dans des récipients qui seront réutilisés après nettoyage et acceptés par le fabricant.

2.3.2 Navires de croisière

Au cours de la dernière décennie, la croisière est devenue un secteur à part entière de l'industrie du tourisme. L'essentiel de l'activité concerne des passagers en provenance d'Amérique du Nord et d'Europe, mais d'autres régions comme l'Asie, le Pacifique et le Moyen-Orient sont en train de rattraper leur retard.

Les navires de croisière peuvent transporter jusqu'à plusieurs milliers de passagers, auxquels s'ajoutent les membres de l'équipage. La plupart de ces passagers prennent deux à trois repas par jour dans les restaurants du navire, prennent une douche tous les jours, etc. De très grands volumes d'ordures et d'eaux usées sont ainsi générés (les eaux usées proviennent des cuisines, des douches, des toilettes et des laveries). Outre les déchets liquides, d'importants volumes de déchets solides sont aussi produits (boîtes métalliques, bouteilles en verre, papier, carton, etc.). En raison du caractère luxueux de ces voyages, la production de déchets est supérieure à la normale.

Selon un rapport du Groupe de travail sur la protection du milieu marin de l'Arctique qui relève du Conseil de l'Arctique, les navires de croisière qui transportent entre 15 et 3 000 personnes pour des voyages allant de 7 à 15 jours ou de 15 à 30 jours produisent respectivement entre 210 kg et 90 000 kg, et entre 450 kg et 180 000 kg de déchets relevant de l'Annexe V de MARPOL. On estime que les passagers des navires de croisière produisent environ 2,0 kg par personne et par jour (PAME 2017, 14).

Depuis l'adoption de MARPOL en 1973, nombre de compagnies maritimes et d'autorités portuaires ont mis en place des systèmes de gestion environnementale qui garantissent que leurs opérations sont conduites d'une manière écologiquement rationnelle. Les compagnies de croisière s'efforcent de réduire, de trier et de gérer les déchets produits à bord conformément aux dispositions de l'Annexe V de MARPOL. Plusieurs d'entre elles ont souscrit à l'objectif environnemental «Zéro rejet» de déchets solides en mer. Pour atteindre cet objectif, les compagnies de croisière se sont efforcées ces dernières années de réduire de près de moitié leur production de déchets. De même, les ports de croisière cherchent à mettre en place une gestion des déchets solides et à développer des installations, des technologies et des services qui permettent d'assurer la continuité au niveau du cycle de vie des déchets provenant des navires de croisière (Pallis, Papachristou et Platias 2017, 57).

La classification des ordures établie par l'Annexe V de MARPOL ne reflète pas toujours les différences qui existent entre la gestion des déchets à terre et celle en mer. Par exemple, à terre, on impose généralement une collecte séparée des déchets dangereux, une catégorie de déchets qui n'est pas définie dans MARPOL. Pour éviter une discontinuité dans l'interface navire-terre, il est essentiel de mettre en place un système intégré de gestion des déchets solides à bord et à terre. L'élaboration et la mise en œuvre de programmes complets qui tiennent compte de tous les types de déchets et de toutes les étapes du processus de gestion des déchets constituent le meilleur moyen de lutter contre les incidences néfastes de la gestion des déchets (Pallis, Papachristou et Platias 2017, 58).

Selon les mêmes auteurs, une approche globale de la gestion des déchets devrait être fondée sur les cinq principes suivants :

- Hiérarchie de la gestion des déchets – vise principalement à prévenir la production de déchets et à réduire leur caractère nocif. Lorsque cela n'est pas possible, les déchets devraient être réutilisés, recyclés, récupérés ou utilisés comme source d'énergie. En dernier recours, les déchets devraient être éliminés en toute sécurité.
- Autosuffisance au niveau communautaire – cela implique la mise en place d'un réseau intégré d'installations pour l'élimination des déchets.

- Mise en œuvre des meilleures techniques disponibles sans générer de coûts excessifs, de manière à réduire les incidences sur l'environnement, dans toute la mesure du possible et de la manière la plus rentable.
- Proximité – le lieu d'élimination des déchets devrait être aussi proche que possible de la source des déchets.
- Responsabilité du producteur – les opérateurs économiques, et en particulier les fabricants, doivent être impliqués dans la gestion de l'ensemble du cycle de vie des substances, des composants et des produits, depuis la production et tout au long de leur vie utile jusqu'à ce qu'ils deviennent des déchets.

Une enquête menée par Pallis, Papachristou et Platias (2017) auprès de plus de 50 ports de croisière en Méditerranée fait apparaître qu'il s'agit d'un secteur très diversifié. Certains ports collectent les déchets séparément et tentent de les réutiliser ou de les recycler, tandis que d'autres ne disposent pas d'installations de traitement adéquates pour traiter certains types de déchets et ne sont donc pas encore aussi avancés. Cependant, en vertu de la nouvelle directive européenne 2019/883, entrée en vigueur en 2021, 24 mois après son adoption, les ports de l'UE sont tenus d'intensifier leurs efforts pour recycler les déchets domestiques provenant des navires de croisière.

Les membres de l'Association internationale des lignes de croisière (CLIA) s'engagent à réduire les déchets autant que possible et à trier par types les déchets provenant de leurs navires afin de permettre leur réutilisation et leur recyclage*.

Au cours d'une croisière, les déchets doivent être évacués à intervalles réguliers. Pour les navires de croisière qui font escale selon un calendrier établi, il est possible de mettre en place des accords spécifiques avec les différents ports pour la gestion des déchets afin de faciliter les opérations et maximiser la réutilisation et le recyclage des différentes catégories de déchets.

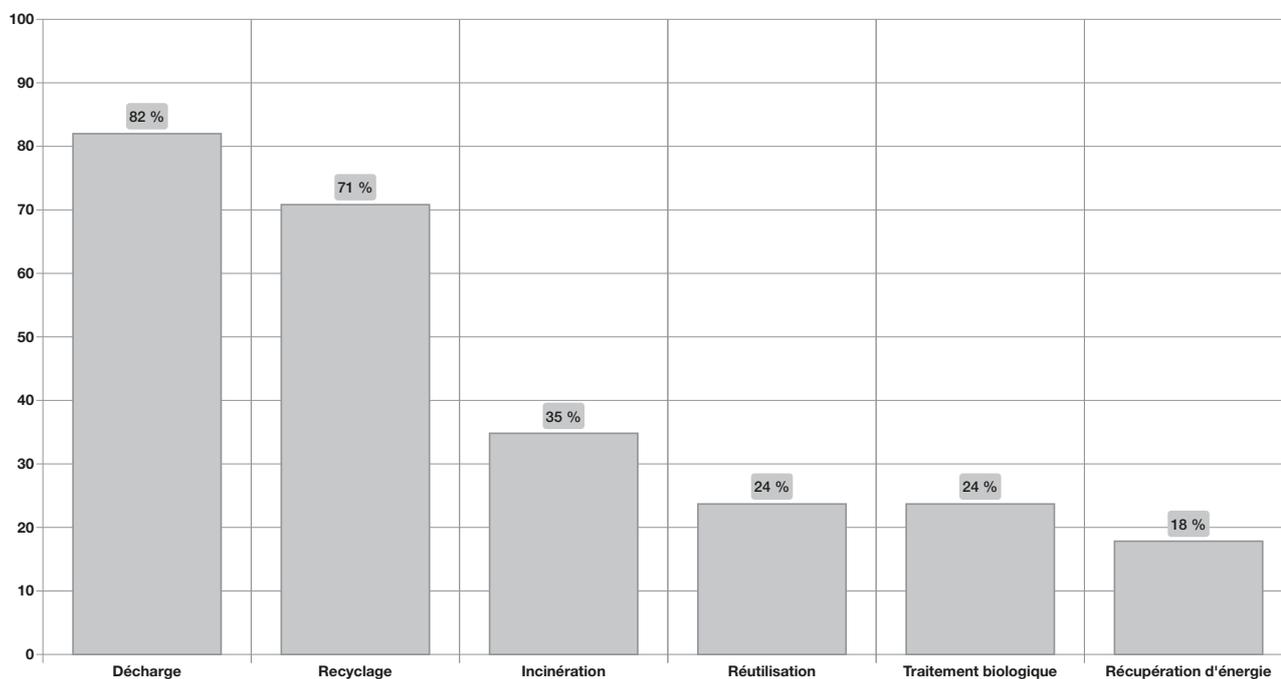


Figure 12 : Pratiques d'élimination des ordures utilisées dans les ports de croisière méditerranéens, 2015
(Source : Pallis, Papachristou et Platias, 2017, 65)

* Se reporter au site Web <https://cruising.org/en-gb>

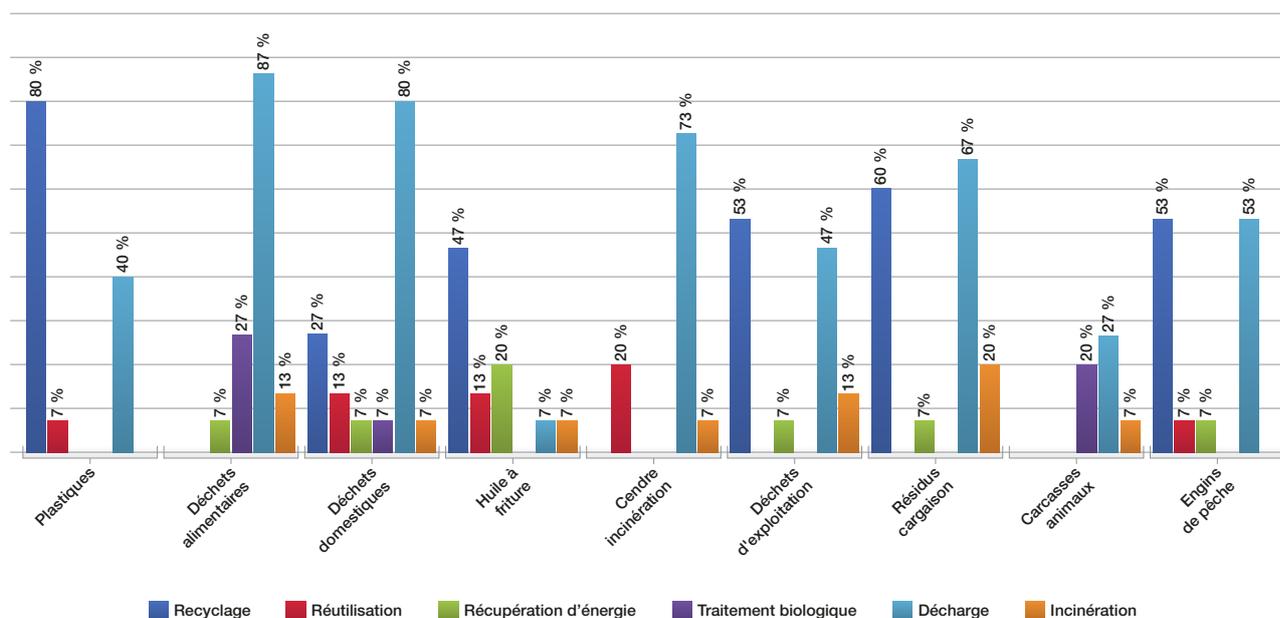


Figure 13 : Pratiques d'élimination des ordures utilisées dans les ports de croisière méditerranéens par type d'ordures, 2015 (Source : Pallis, Papachristou et Platias, 2017, 66)

2.3.3 Navires de pêche

Un «port de pêche» est un port dans lequel les navires débarquent et distribuent leur capture. Ces ports peuvent être utilisés à des fins récréatives, mais dans la plupart des cas, la pêche y est de nature commerciale. Un port de pêche dispose généralement d'installations pour le stockage, la distribution, la préparation et le conditionnement du poisson frais ou surgelé.

Le port est normalement fréquenté par des bateaux de pêche locaux et, comme tout autre port, il devrait fournir des installations de réception pour les déchets générés par ces navires. Il convient d'accorder une attention particulière à la collecte des engins de pêche en fin de vie, des engins récupérés, des engins de pêche abandonnés, perdus ou rejetés et des déchets issus de la pêche passive.

Conformément à la règle 8 de l'Annexe V de MARPOL, les États Parties sont tenus d'assurer la mise en place d'installations de réception adéquates. C'est donc également le cas pour les ports de pêche, car aucune distinction n'est faite entre les différents types de ports.

La *Convention de 1972 sur la prévention de la pollution des mers résultant de l'immersion de déchets* (Convention de Londres) et son Protocole de 1996 (Protocole de Londres) régissent l'immersion en mer de différents types de déchets et autres matières, en provenance essentiellement de sources terrestres. L'élimination des matières plastiques en mer est en effet interdite par la Convention et le Protocole de Londres, et le régime est encore plus strict dans le cadre du Protocole adopté plus récemment. En vertu du Protocole, toute immersion est interdite, à l'exception de celle des huit catégories de déchets et autres matières qui figurent dans la liste à l'Annexe 1 du Protocole, dont l'immersion en mer peut être envisagée si un permis a été délivré par les autorités compétentes à la suite d'une évaluation environnementale.

La Convention et le Protocole de Londres traitent également des sources de débris marins telles que les dispositifs de concentration de poissons abandonnés ou dérivants, ainsi que des bouées en polystyrène et en mousse de polystyrène utilisées dans l'aquaculture, le contrôle des sources de déchets et les meilleures pratiques ayant été identifiés comme des éléments importants pour remédier à ces problèmes*.

* Des Directives pour l'évaluation des déchets de poisson spécifiques (2014) ont été élaborées dans le cadre du Protocole de Londres.

Selon l'Union européenne, entre 80 % et 85 % des détritrus dans le milieu marin sont en plastique et les engins de la pêche commerciale représentent 27 % de l'ensemble des déchets de plage*. Les engins de pêche ont une durée de vie qui ne dépasse pas 3 ou 6 mois en cas d'utilisation intensive. Au fur et à mesure qu'il s'use, l'engin peut s'accrocher, se casser et couler au fond de l'océan. Lorsque les engins usés sont ramenés à terre, ils doivent être traités comme des déchets. Actuellement, la plupart des ports de pêche paient pour envoyer des engins en fin de vie à la décharge. On pourrait utiliser les engins de pêche d'une manière plus durable si le matériel pouvait être recyclé pour produire de nouveaux produits, mais il existe des obstacles à surmonter avant que cette pratique ne se généralise. Par exemple, certains petits ports ne disposent pas d'installations de stockage adéquates. Les déchets d'engins de pêche sont également difficiles à recycler, car ils sont constitués de nombreux types de matières plastiques mélangées à d'autres matériaux (Seafish, n.d.). Des améliorations devraient être apportées à la conception des engins afin d'éviter la perte totale ou partielle des engins de pêche et de leurs composants. D'autre part, un nombre croissant d'entreprises sont en mesure de recycler le matériel usagé.

Il est reconnu que les pêcheurs n'attrapent pas seulement des poissons dans leurs filets, mais aussi, involontairement, des déchets marins. Pour éviter que ces déchets issus de la pêche passive ne soient rejetés dans l'océan, les gouvernements devraient adopter des mesures pour encourager les bateaux de pêche à débarquer ces déchets à terre.

Des programmes ont été mis en place dans certains pays afin de proposer un autre mode de financement qui couvrirait les coûts de collecte et de gestion des déchets issus de la pêche passive. De telles initiatives doivent être saluées, car ces coûts peuvent en effet dissuader les communautés des ports de pêche de participer à la gestion des déchets issus de la pêche passive.

2.3.4 Bateaux de plaisance

L'Agence des États-Unis de protection de l'environnement note ce qui suit :

Les ports de plaisance et la navigation de plaisance constituent des usages très populaires des eaux côtières. L'essor de la plaisance, ainsi que l'aménagement croissant du littoral en général, ont conduit à une prise de conscience accrue de la nécessité de protéger la qualité environnementale de nos voies navigables. Les ports de plaisance étant situés directement sur le littoral, leurs eaux risquent fort d'être contaminées par les polluants générés par les diverses activités qui s'y déroulent – telles que le nettoyage des bateaux, les opérations de soutage et les rejets des marinas – ou par les eaux de ruissellement provenant des parkings et des zones d'entretien et de réparation des coques, qui pénètrent dans les bassins des ports de plaisance. (EPA, n.d.)

Pour réduire la charge financière qui découle du dépôt des déchets, de nombreux exploitants de ports de plaisance ont mis en place un régime forfaitaire qui permet aux plaisanciers d'utiliser les installations de réception sans frais supplémentaires lorsqu'ils effectuent des travaux de nettoyage des coques ou de réparation. La Türkiye a mis au point un badge spécial (semblable à une carte de crédit) que tous les propriétaires de yachts doivent acheter lorsqu'ils font escale dans une marina turque pour la première fois. Chaque fois que le propriétaire débarque des déchets (eaux usées, eaux de cale et/ou déchets domestiques), l'enregistrement se fait électroniquement sur la carte. Si un déversement se produit à proximité de yachts, les garde-côtes peuvent vérifier les informations sur les cartes des yachts pour vérifier que ceux-ci ont régulièrement déposé leurs déchets.

Comme l'indique le département de la protection de l'environnement du Massachusetts (n.d.), les déchets solides que l'on trouve dans les ports de plaisance incluent notamment :

- les déchets générés par les activités d'entretien et de réparation des bateaux (par exemple, les cartons de transport, les déchets de carton et de métal, les chiffons de nettoyage, le papier, les pièces de moteur usagées, les copeaux de fibre de verre, la sciure, les déchets de construction, les déchets de sablage, les débris de balayage, la poussière de ponçage, les ampoules électriques grillées, les piles, les ordures, les bouteilles, les boîtes de conserve, les feuilles de plastique, les bâches usagées et les filtres sales);

* Se reporter au paragraphe 5 du préambule de la Directive (UE) 2019/904 du Parlement européen et du Conseil du 5 juin 2019, relative à la réduction de l'impact de certaines matières plastiques sur l'environnement.

- les déchets provenant des bureaux et des magasins situés dans le port de plaisance (par exemple, les vieux papiers, les cartons, les emballages d'expédition, les débris de balayage, les gobelets, les fournitures de bureau usagées, les bouteilles, les boîtes de conserve et les ordures); et
- les déchets provenant des bateaux eux-mêmes (par exemple, bouteilles de boissons, restes de nourriture, ordures, déchets de nettoyage des poissons, lignes de pêche usagées, chiffons de nettoyage sales, mégots de cigarettes, papiers, sacs en plastique, ustensiles et assiettes).

Dans la plupart des marinas, une redevance fixe est appliquée aux yachts qui y font escale. Cette redevance couvre généralement l'utilisation de l'électricité et de l'eau potable, ainsi que le dépôt des déchets domestiques et des eaux usées. Un tel système de redevance élimine l'intérêt qu'il peut y avoir à rejeter illégalement des déchets à la mer.

La gestion des bateaux en plastique renforcé de fibres en fin de vie devient un problème majeur dans de nombreux pays, en particulier ceux qui ne disposent pas d'installations de recyclage ou d'élimination appropriées. Ces bateaux sont souvent immergés au large ou laissés à l'abandon sur le littoral. Les Parties contractantes à la Convention et au Protocole de Londres, en coordination avec le Programme des Nations Unies pour l'environnement, poursuivent actuellement l'élaboration d'un projet de recommandations sur la gestion des navires en plastique renforcé de fibres en fin de vie et les solutions de recyclage et/ou de remplacement de l'élimination en mer (OMI 2021a, paragraphe 4.5; OMI 2021b, paragraphes 10.5–10.9).

Les déchets solides qui contiennent des composés dangereux, comme l'acide dans une batterie qui fuit ou des éclats d'une peinture antisalissures toxique, doivent être éliminés en tant que déchets dangereux. Les ports de plaisance mettent à disposition des poubelles spéciales pour les déchets dangereux, placées dans des locaux fermés. L'exploitant du port de plaisance doit alors vérifier le type de déchets à débarquer.

3 Analyse économique

3.1 Introduction

Depuis l'adoption de MARPOL en 1973, la prise de conscience écologique à l'échelle mondiale s'est développée et a évolué. Cette évolution a fait apparaître de nouveaux concepts sur la manière de gérer les opérations de manière responsable et respectueuse de l'environnement. Nombre de compagnies maritimes et d'autorités portuaires ont mis en place des systèmes de gestion environnementale. Des objectifs environnementaux sont fixés pour améliorer en continu l'impact environnemental des entreprises. À cela s'ajoute une volonté grandissante d'intégrer les principes de la durabilité et de la responsabilité sociale des entreprises.

Outre la Convention MARPOL, de nombreux États du port appliquent des prescriptions nationales et régionales qui peuvent obliger les navires à décharger certains types de déchets/résidus visés par MARPOL dans des installations de réception portuaires. Les États du port peuvent également préciser quel moyen d'élimination doit être utilisé pour respecter certains critères de quarantaine ou autres. Il incombe donc aux exploitants de s'assurer qu'ils ont une vue d'ensemble complète et à jour des exigences nationales et régionales en ce qui concerne les installations de réception portuaires. Ces renseignements peuvent être obtenus directement auprès des autorités de l'État du port, par l'intermédiaire d'agents portuaires ou d'associations professionnelles représentant les secteurs maritime et/ou portuaire.

Les prescriptions plus rigoureuses qui sont en vigueur dans les zones spéciales et les zones de contrôle des émissions, telles que définies dans MARPOL, revêtent une importance particulière en vue d'éliminer la pollution des mers par les navires.

Le coût global de la mise en place et de l'exploitation d'une installation de réception portuaire dépend non seulement des coûts liés à la collecte des déchets d'un navire, mais aussi des coûts pour le recyclage, le traitement et l'élimination définitive. À cela s'ajoutent les frais de personnel et les frais administratifs.

Les entreprises privées n'investiront dans des équipements destinés à faciliter la collecte des déchets provenant des navires que si l'opération est rentable. Les recettes potentielles dépendent de plusieurs paramètres, tels que le nombre de navires faisant escale dans un port donné, le nombre de navires qui font appel au service de collecte des déchets, les quantités recueillies et la redevance perçue. Lorsque l'on applique un système de redevance directe, seuls les navires qui demandent un tel service doivent le payer.

Il est donc important de connaître les volumes potentiels de déchets plastiques générés à bord des navires et les types spécifiques de plastique concernés. Ces renseignements permettent d'avoir une idée des possibilités en termes de recyclage ou de traitement des déchets plastiques. Toutefois, le plastique ne représente qu'une des nombreuses catégories de déchets provenant des navires : d'autres types de déchets seront donc également collectés.

On trouvera dans les sections ci-après une vue d'ensemble des méthodes qui permettent d'évaluer les volumes potentiels de plastique. Des précisions sont ensuite apportées sur les coûts et les recettes d'une installation de réception portuaire (coûts directs, coûts indirects et recettes nettes). En fonction des volumes concernés, on trouvera également des suggestions pour favoriser une économie circulaire applicable aux déchets plastiques (prévention, réutilisation et recyclage). Le choix d'une technique spécifique pour le recyclage du plastique dépend fortement des types et des volumes collectés dans une zone portuaire (en supposant que les déchets générés par les navires soient traités de la même manière que les déchets domestiques normaux des ménages vivant à proximité du port en question).

Le présent Guide s'adresse principalement aux différents ports, tels que les ports de commerce ou industriels, les ports de croisière, les ports de pêche et les ports de plaisance. Les volumes potentiels de déchets plastiques dépendent du nombre de membres de l'équipage et de passagers à bord.

3.2 Matières plastiques provenant des navires

Plusieurs études (par exemple, CE Delft 2017) fournissent des données relatives aux déchets, recueillies à la suite d'audits de navires, d'entretiens, d'analyses documentaires, d'enquêtes en ligne menées auprès des parties prenantes et d'audits portant sur des formulaires de notification des déchets. Pour à peu près chaque type de déchets généré par les navires, il existe une variété de flux de déchets et de méthodes de traitement à bord. Les données empiriques recueillies dans le cadre de ces études font apparaître que les navires utilisent diverses méthodes de traitement et qu'ils ne traitent généralement qu'une partie du flux de déchets. Par conséquent, les quantités de déchets produits à bord et les quantités rejetées dans les installations de réception portuaires ne sont jamais identiques : certains déchets sont éliminés à l'aide d'équipements et de techniques disponibles à bord, tels que l'incinération, l'évaporation des eaux de cale, les compacteurs et les broyeurs.

Lorsqu'un exploitant d'installations de réception portuaires doit évaluer les flux de déchets potentiels à collecter, il peut estimer les volumes de déchets en recoupant les renseignements sur le type de navire, ses dimensions, la durée du voyage et le nombre de membres de l'équipage et de passagers. Les paragraphes suivants portent spécifiquement sur les déchets plastiques.

L'Annexe V de MARPOL définit le «plastique» comme suit :

Matière plastique désigne un matériau solide qui contient comme ingrédient de base un ou plusieurs polymères à haute masse moléculaire et qui est mis en forme, soit lors de la production des polymères, soit lors de la transformation, à chaud et/ou sous pression, en un produit fini. Les matières plastiques possèdent toute une gamme de propriétés physiques allant de dures et friables à molles et élastiques. Aux fins de la présente Annexe, «toutes les matières plastiques» désigne toutes les ordures qui sont ou comprennent des matières plastiques sous une forme ou sous une autre, y compris les cordages et les filets de pêche synthétiques, les sacs à ordures en matière plastique et les cendres de matières plastiques incinérées.

Cela signifie que la fraction plastique, faisant partie de la fraction globale des déchets solides visés par l'Annexe V de MARPOL se compose de différents types de matières plastiques. Aux fins du recyclage, les différentes fractions de matières plastiques doivent être triées.

Le tableau ci-dessous donne un aperçu des différents types de matières plastiques et de leurs utilisations. Il indique également si un type de plastique donné peut être incinéré à bord et s'il est recyclable ou non.

Tableau 2 : Différents types de plastiques présents dans les déchets des navires
(Source : INTERTANKO, 2020, pages 21–22)

Nom du plastique	Symbole		Utilisations	Observations
Poly(téréphtalate d'éthylène) (PET ou PETE)			Présent dans : bouteilles de boissons gazeuses, d'eau et de bière, flacons de bains de bouche, pots de beurre de cacahuète, pots de sauces pour salade et bouteilles d'huile végétale	Les plastiques PET sont les plus courants dans les boissons en bouteilles à usage unique car ils sont peu coûteux, légers et faciles à recycler. Incinération : oui Recyclage : oui

Nom du plastique	Symbole		Utilisations	Observations
Poly-éthylène haute densité (PEHD)			Présent dans : bidons de lait, bouteilles de jus de fruit, bouteilles de détergent et de produits ménagers, flacons de shampoing, certains sacs poubelles et sacs à provisions, bidons d'huile de moteur, boîtes de beurre et pots de yaourt, intérieurs des boîtes de céréales, bidons de lessives, bouteilles d'huile, stylos, conteneurs de recyclage, dalles de sol, tuyaux de purge, bois de construction, bancs, niches, tables de pique-nique, clôtures	Le PEHD est un plastique polyvalent qui a de nombreuses utilisations, notamment pour les emballages. Il ne pose aucun risque de lixiviation des produits chimiques nocifs et il est facilement recyclable en produits variés. Incinération : oui Recyclage : oui
Poly(chlorure de vinyle) (PCV)			Présent dans : bouteilles de nettoyants pour vitres et de détergents, flacons de shampoing, bouteilles d'huile de cuisson, emballages alimentaires transparents, gaines de fils, équipements médicaux, bardages, fenêtres, tuyauteries, panneaux de pont, revêtements de sol, câbles, tapis	Le PCV est résistant et résiste bien à l'usure, c'est pourquoi il est couramment utilisé pour les canalisations, les revêtements et d'autres applications similaires. Le PCV contient du chlore et sa fabrication peut donc libérer des dioxines très dangereuses. En cas d'utilisation culinaire du PCV, le plastique ne doit pas entrer en contact avec les aliments. Incinération : non, ne jamais incinérer le PCV car il libère des toxines. Recyclage : oui
Poly-éthylène basse densité (PEBD)			Présent dans : bouteilles pouvant être comprimées, sacs et sachets pour le pain, aliments surgelés, sacs de nettoyage à sec et à provisions, sacs fourre-tout, vêtements, meubles, tapis, poubelles, bacs à compost, enveloppes d'expédition, lambris et bois de construction	Le PEBD est un plastique souple aux multiples applications. Il présente peu ou pas de risque de lixiviation de produits chimiques nocifs. Incinération : oui Recyclage : oui

Nom du plastique	Symbole		Utilisations	Observations
Polypropylène			Présent dans : certains pots de yaourt, bouteilles de sirop, bouteilles de ketchup, bouchons, pailles, flacons de médicaments, feux de signalisation, câbles de batterie, balais, brosses, boîtiers de batterie automobile, grattoirs à glace, palettes, plateaux	Le polypropylène a un point de fusion élevé et il est donc souvent choisi pour les récipients qui doivent recevoir des liquides chauds. Il ne présente peu ou pas de risques de lixiviation de produits chimiques nocifs. Incinération : oui Recyclage : oui
Polystyrène			Présent dans : assiettes et gobelets jetables, barquettes de viande, boîtes à œufs, boîtes de plats à emporter, flacons d'aspirine, boîtiers de disques compacts	Il est prouvé que le polystyrène peut lixivier des toxines potentielles dans les aliments. Il peut libérer du styrène, également connu sous le nom de vinylbenzène et de phénylthane. Incinération : oui Recyclage : oui
Autres matières plastiques			Présentes dans : bouteilles d'eau de grand volume, matériaux pare-balles, lunettes de soleil, boîtiers de DVD, d'iPod et d'ordinateur, enseignes et présentoirs, certains récipients alimentaires, nylon, bois de construction en plastique, produits sur mesure	On regroupe dans cette catégorie une large gamme de résines plastiques qui n'entrent pas dans les catégories précédentes. Incinération : oui Recyclage : oui

3.3 Coûts et recettes d'une installation de réception

3.3.1 Coûts directs

Comme l'indique le REMPEC (2019, appendice, paragraphe 78), les coûts directs correspondent aux coûts d'exploitation qui découlent du dépôt effectif des déchets des navires, et comprennent :

- la mise à disposition des infrastructures de l'installation de réception portuaire : bennes, conteneurs, réservoirs, équipement pour le traitement, barges, camions, installations de traitement, laboratoires et bureaux;
- la location du site, le cas échéant, ou la location des équipements nécessaires à l'exploitation des installations de réception portuaires;
- l'exploitation effective des installations de réception portuaires : collecte des déchets depuis les navires, transport des déchets depuis les installations pour traitement définitif, maintenance et nettoyage des installations, charges de personnel, y compris les heures supplémentaires, fourniture d'électricité, analyse des déchets et assurances;

- réutilisation finale, le recyclage ou l'élimination, y compris la collecte séparée des déchets; et
- les coûts administratifs : facturation, délivrance des reçus de livraison de déchets pour les navires, communication de rapports.

Les coûts directs peuvent varier selon qu'il existe ou non des infrastructures de traitement des déchets : les ports qui se situent à proximité de grands centres industriels peuvent bénéficier d'un accès plus simple à des installations de traitement des déchets à terre (par exemple: usines d'incinération et/ou sites d'enfouissement), d'où des coûts de traitement des déchets d'exploitation des navires réduits par la possibilité de traiter des volumes plus importants, ainsi que des coûts de transport moins élevés (REMPEC 2019, appendice, par. 79). Dans certains pays de l'Union européenne, l'élimination des déchets plastiques est subventionnée par le gouvernement dans le cadre du pacte vert pour l'Europe.

Les ports situés dans les petits États insulaires en développement ont parfois du mal à gérer leurs propres déchets et leurs enfouissement ne satisfont pas toujours aux normes internationales. Pour ces ports, en l'absence d'installations de traitement adéquates, il n'est pas viable d'envisager de cumuler les déchets d'exploitation des navires avec les volumes nationaux, même lorsqu'il existe des installations. Dans un rapport préparé pour l'Agence des pêches du Forum des îles du Pacifique, Leney, Blaha et Lee (2021) préconisent l'introduction d'une «garantie déchets» à payer au moment de la délivrance d'une licence. Les auteurs recommandent que les navires de pêche conservent leurs déchets plastiques à bord et les déposent dans un port où ils peuvent être traités correctement. L'utilisation de compacteurs permet de réduire considérablement le volume des déchets.



Figure 14 : *Compacteur de déchets de petite taille pour le papier et le plastique*
(Crédit photo : SULO <https://www.tecnor.be>)

3.3.2 Coûts indirects

Comme indiqué par le REMPEC (2019, appendice, paragraphe 80), les coûts indirects correspondent aux coûts administratifs qui découlent du dépôt effectif des déchets des navires, et comprennent :

- l'élaboration et l'approbation du plan de réception et de traitement des déchets du port, avec tous les audits (financiers) du plan et sa mise en œuvre;
- la mise à jour du plan de réception et de traitement des déchets du port, y compris les charges de personnel et honoraires des consultants le cas échéant;
- l'organisation des procédures de consultation pour l'évaluation (la réévaluation) du plan de réception et de traitement des déchets du port;
- la gestion des systèmes de notification préalable de dépôt des déchets et de recouvrement des coûts, y compris l'application de redevances revues à la baisse pour les «navires verts», la mise à disposition de systèmes de technologies de l'information et des communications au niveau du port, les analyses statistiques et les charges de personnel associées;

- l'organisation de procédures d'achats publiques pour la mise à disposition d'installations de réception portuaires, ainsi que la délivrance des autorisations nécessaires pour la mise à disposition des installations;
- la communication d'informations aux utilisateurs du port via la distribution de brochures, la mise en place d'une signalétique et d'affiches dans le port, ou la publication des informations sur le site Web du port et la consignation électronique des informations si nécessaire; et
- les autres coûts administratifs : contrôle des exemptions et enregistrement électronique de ces informations, le cas échéant.

3.3.3 Revenus nets

Comme indiqué par le REMPEC (2019, appendice, paragraphe 81), les revenus correspondent aux produits nets des plans de gestion des déchets et fonds nationaux/régionaux disponibles, notamment :

- les bénéfices financiers nets issus des programmes fondés sur la responsabilité élargie du producteur (EPR);
- les autres revenus nets issus de la gestion des déchets, comme les programmes de recyclage (par exemple la vente d'huile de base ou autres produits pétroliers après le traitement des huiles usagées, la vente de certains types de plastique aux recycleurs); et
- d'autres financements ou subventions mis à la disposition des ports pour la gestion des déchets et la pêche (en Europe, les gouvernements ou les autorités portuaires subventionnent souvent la livraison gratuite des déchets plastiques).

Pour une installation de réception portuaire, les revenus bruts «normaux» dépendent non seulement des redevances sur les déchets versées par les navires et des revenus provenant des déchets qui seront vendus pour être recyclés ou des déchets qui seront transformés afin d'être revendus comme produits. Par exemple, si une installation a remporté un marché public pour la collecte de déchets provenant des navires en escale dans un port donné, les dispositions contractuelles seront stipulées dans le document d'appel d'offres. Les redevances dépendent généralement de la taille du navire, du nombre de membres de l'équipage et/ou de passagers, ainsi que d'autres caractéristiques spécifiques. Dans plusieurs ports scandinaves, l'installation de réception portuaire facture l'autorité du port.

3.4 Éléments clés des évaluations économiques et financières

Comme indiqué précédemment, les installations de réception portuaires privées, qui ne sont généralement pas subventionnées par les gouvernements, doivent être en mesure de couvrir l'ensemble des coûts de collecte, transport et traitement des déchets en faisant payer aux utilisateurs une redevance sur les déchets. Les installations de réception gérées par les pouvoirs publics sont parfois financées par le budget général de l'État (sans être rentables).

3.4.1 Installations de réception

Il incombe aux États Parties à MARPOL de veiller à ce que des installations de réception portuaires adéquates soient disponibles dans chaque port visité par des navires qui effectuent des voyages internationaux ou domestiques. Lorsque le port est relativement petit, il est possible de combiner la collecte des déchets provenant des navires avec le ramassage des déchets ménagers, les déchets solides produits à bord étant très similaires à ceux produits par les municipalités et les villes.

Lorsque les escales de navires dans un port sont irrégulières, des poubelles peuvent être installées pour la collecte des déchets triés et/ou mélangés. Le ramassage de ces poubelles peut se faire pendant les heures de travail habituelles.

Pour augmenter les volumes de déchets débarqués à terre, un système de redevance indirecte (du type «régime forfaitaire») peut être mis en place, et les navires versent alors une redevance fixe pour le dépôt des déchets, qu'ils utilisent ou non les installations de réception (REMPEC 2019). Ce système permet d'éliminer la tentation éventuelle de rejeter des déchets en mer afin d'éviter les coûts directs de livraison des déchets.

Il permet également de réduire le coût pour les utilisateurs des installations, puisque les non-utilisateurs contribuent également à leur mise à disposition.

Les **navires de commerce** génèrent des volumes relativement faibles de déchets, qu'il est difficile de recycler de manière rentable, car il faut effectuer un tri supplémentaire des plastiques. Seules les entreprises qui utilisent des technologies permettant d'obtenir un certain type de produits à partir d'un mélange de différents plastiques obtiendront une activité de recyclage rentable. Une autre méthode consiste à incinérer les mélanges de matières plastiques pour produire de l'électricité.

Les **ports de croisière** dans lesquels les navires de croisière font régulièrement escale reçoivent de grandes quantités de déchets solides. En général, ces types de déchets sont bien séparés, compactés et mis en balles pour faciliter le transfert et le transport. En raison des volumes concernés, le recyclage de certaines fractions, y compris les matières plastiques, peut être plus rentable que dans les ports de commerce, qui récupèrent des volumes nettement moins importants, si les installations de recyclage nécessaires sont disponibles.

Dans les ports de moindre ampleur, tels que les **ports de pêche**, seules des quantités limitées de déchets sont livrées par les navires. Les déchets domestiques provenant des petits navires de pêche peuvent être collectés par le biais du dispositif municipal de ramassage des déchets, alors que les déchets spécifiques tels que les eaux de cale et les déchets dangereux peu volumineux (tels que les piles, les pots de peinture et les ampoules électriques) peuvent être confiés à des exploitants agréés existants. Les grands navires de pêche industrielle, qui naviguent en haute mer pendant plusieurs semaines ou plusieurs mois et ne font pas nécessairement escale dans leur seul port d'immatriculation, ont un profil tout à fait différent et sont mieux adaptés aux systèmes de redevances existants, tels que les redevances indirectes ou directes en fonction du type et des volumes de déchets. Si ces navires de pêche naviguent dans des zones disposant de ressources limitées pour la gestion et le traitement des déchets (par exemple, dans les eaux au large de certaines îles du Pacifique), une «approche logistique des retours» peut convenir : les navires ravitailleurs qui livrent les provisions et le combustible aux navires de pêche collectent les déchets générés par ces derniers. Ces navires de ravitaillement sont généralement plus grands et équipés d'installations de traitement des déchets mieux adaptées, comme par exemple des bennes de stockage, des compacteurs et des incinérateurs conformes aux prescriptions de MARPOL (Leney, Blaha et Lee 2021, 56–57). Les navires de pêche plus petits, qui ne reçoivent aucune assistance par des navires ravitailleurs et qui naviguent à proximité de leur port d'immatriculation, peuvent parfois rester plus longtemps au port, en fonction de la saison de pêche. La collecte des déchets peut donc être très irrégulière, avec des volumes variables. Les entreprises de ramassage des déchets qui travaillent dans ces conditions doivent donc diversifier leurs sources de déchets (par exemple, en collectant des déchets auprès de l'industrie ou des entreprises de stockage) afin de rester en activité.

Exemple:

Dans l'Union européenne, un grand nombre de ports appliquent des systèmes de redevances indirectes sur les déchets, fonctionnant comme une coopérative entre les flottes de pêche. Chaque navire doit payer une redevance sur les déchets, dont le montant dépend souvent de la taille du navire ou de la puissance de son moteur. Les navires n'ont pas besoin de payer la redevance sur les déchets à chaque escale, mais ils paient à intervalles réguliers (mensuel, trimestriel ou annuel). La redevance sur les déchets n'étant pas directement liée aux volumes de déchets déposés dans une installation de réception portuaire, les pêcheurs sont incités à débarquer leurs déchets à terre. Les coûts de la collecte et du traitement des déchets sont répartis entre tous les navires de pêche rattachés à un port donné (système solidaire).

Outre les déchets «normaux» tels que les ordures et les déchets d'hydrocarbures, les installations de réception dans les ports de pêche doivent également traiter les **engins de pêche abandonnés, perdus ou rejetés**. Le recyclage des engins de pêche est complexe, mais il existe des entreprises spécialisées qui proposent ce type de service. Les options de recyclage dépendent fortement des types de fibres utilisées dans l'équipement (par exemple, le nylon).

Un rapport sur les bonnes pratiques visant à prévenir et à réduire les déchets plastiques marins provenant de la pêche, élaboré dans le cadre du projet GloLitter, comprend plusieurs études de cas qui illustrent comment le problème des engins de pêche abandonnés, perdus ou rejetés peut être évité, atténué et réglé (Giskses et al. 2022).

En plus des déchets normaux générés par les navires, une installation de réception peut également traiter les **déchets issus de la pêche passive** (déchets capturés involontairement au cours des opérations de pêche). Il serait injuste de tenir les pêcheurs seuls responsables des frais à payer pour le traitement de déchets pris dans leurs filets. En effet, si le dépôt de ces déchets à terre entraîne un coût, ils pourraient être tentés de les rejeter à la mer.

Compte tenu de l'impact économique des déchets marins sur le tourisme (les plages polluées devant être nettoyées) et sur les stocks de poissons, les gouvernements nationaux et locaux devraient mettre en place des dispositifs qui permettent de couvrir les coûts supplémentaires liés au dépôt à terre des déchets de pêche passive, sans avoir à répercuter ces coûts sur les pêcheurs.

S'agissant des **ports de plaisance**, il est préférable de prévoir un système de redevance indirecte sur les déchets pour inciter à l'élimination des déchets solides et des eaux usées. Avec les systèmes de forfaits complets, les plaisanciers déposent régulièrement leurs eaux usées et ordures dans les installations mises à leur disposition par le port de plaisance. Une tarification distincte peut être prévue pour des services supplémentaires tels que le nettoyage des coques et la mise en cale sèche, que les plaisanciers règlent directement.

3.4.2 Recyclage

Le recyclage du plastique dans une installation de réception portuaire est possible seulement lorsque certaines conditions sont remplies, notamment :

- l'existence d'une usine de recyclage du plastique à proximité du port;
- des volumes de plastiques suffisants (éventuellement combinés avec des matières plastiques similaires collectées dans la ville ou la municipalité voisine), car ces déchets doivent répondre à certains paramètres de qualité. Les plastiques doivent être triés par type (PET, PCV, etc.), lavés, compactés et mis en balles avant d'être correctement recyclés. De plus, si les plastiques mélangés peuvent être acceptés dans le processus de recyclage, il est nécessaire d'obtenir un équilibre entre les différentes matières plastiques.

Lorsque les volumes de déchets plastiques ne sont pas suffisants pour être recyclés, ceux-ci peuvent être incinérés pour la production d'électricité, à condition que les installations nécessaires soient disponibles, ou ils peuvent être partiellement incorporés dans les revêtements bitumineux.

3.5 Exemples pratiques d'installations de réception des déchets dans les ports du monde entier

3.5.1 Port A : un port pivot en Méditerranée (Tanger Med, Maroc)

Le port A est un port pivot, accueillant environ 12 000 escales de navires par an. Il est situé à environ 1 heure de route de la ville la plus proche et ne peut pas bénéficier du ramassage municipal des déchets.

Les données utilisées sont fondées sur des hypothèses et des moyennes de production de déchets, obtenues à partir d'études antérieures.

Tableau 3 : Exemple pratique : nombre et types de navires faisant escale dans le port A et production de déchets au cours d'une année

Type de navire	Nombre	Nombre moyen de jours en mer	Personnes à bord	Déchets domestiques (m ³)	Plastiques (m ³)
Vraquiers	113	10	25	706,25	141,25
Porte-conteneurs	2 234	10	25	13 962,50	2 792,50
Transbordeurs	9 949	0,5	500	62 181,25	12 436,25
Navires-citernes	243	10	25	1 518,75	303,75
Transporteurs de gaz liquéfié	43	10	25	268,75	53,75
TOTAL	12 582			78 637,50	15 727,50

Note : Sur la base des données de production de déchets de NEA et PM Group (2009); EMSA (2015).

Le volume potentiel de déchets domestiques générés à bord des navires faisant escale dans ce port est compris entre 0,02 et 0,03 mètre cube par personne et par jour ($m^3/p/j$). Prenons pour hypothèse 0,025 $m^3/p/j$ pour cet exemple.

Le volume potentiel de plastiques (déchets) générés à bord est compris entre 0,001 $m^3/p/j$ et 0,008 $m^3/p/j$. Prenons pour hypothèse 0,005 $m^3/p/j$ pour cet exemple.

Que peut-on conclure de ces chiffres ?

1 Nombre de navires faisant escale au port A par jour = $12\,582 \div 365 = 35$. En raison des influences saisonnières, ce chiffre peut varier, entre 26 et 43 navires par jour (à vérifier auprès de la capitainerie).

2 Le volume moyen des déchets potentiels d'un navire est de 6,25 m^3 , les matières plastiques représentant environ 1,25 m^3 en moyenne.

3 Les déchets ménagers contiennent une certaine quantité de déchets potentiellement recyclables (verre, papier et carton, métal, etc.). Cet exemple concerne un grand port, il convient donc d'explorer la possibilité de recycler certaines fractions de déchets. L'installation de réception portuaire peut envisager d'investir dans des contenants plus grands, dans lesquels tous les types de déchets peuvent être déversés, mais le tri des déchets devra alors être réalisé dans les locaux de l'installation à l'aide de matériel pour le tri manuel ou mécanique.

Que faut-il prévoir pour la collecte des déchets des navires faisant escale dans ce port ?

Si le port n'a qu'un seul prestataire pour la collecte des déchets solides, l'installation de réception portuaire doit investir dans l'achat de plusieurs poubelles. Par exemple, il est possible de recycler les fractions de déchets suivantes à proximité du port :

- le papier et le carton;
- les matières plastiques;
- l'aluminium;
- les déchets électroniques (e-déchets); et
- le verre blanc et coloré.

Ainsi, l'installation de réception portuaire a donc besoin de cinq poubelles spécifiques pour ces fractions et d'une ou deux poubelles supplémentaires pour les déchets mixtes.

Pour desservir chaque navire faisant escale un jour donné, l'installation de réception portuaire devrait disposer de 50 jeux de poubelles (dans cet exemple, le nombre maximum de navires prévus par jour est de 43), ce qui, à raison de 7 poubelles par navire, signifie un total de 350 poubelles.

Si ces poubelles ne peuvent pas être vidées le même jour, il faudrait probablement doubler le volume. En supposant que 500 poubelles suffisent et que chaque poubelle dure 5 ans.

Coût de l'investissement : 500 poubelles x €250 = €125 000.

50 conteneurs de déchet (15 m^3) x €1 500 = €75 000

Coût par an : (€125 000 + 75 000) ÷ 5 ans = €40 000.

Nombre de camions nécessaires pour le transport des déchets du navire vers l'installation

D'après les renseignements recueillis dans les plans de gestion des déchets portuaires des principaux ports européens, près de 50 % des navires faisant escale dans ces ports (notamment Rotterdam, Anvers et Hambourg) déposent des déchets dans des installations de réception.

Dans l'exemple d'un port pivot en Afrique du Nord, si 35 navires font escale chaque jour, alors 17 à 18 navires livreront leurs ordures. Ainsi, il faudrait compter un total de 34 à 36 allers-retours pour apporter les poubelles à chaque navire et ensuite récupérer les poubelles remplies. Ces trajets peuvent parfois être combinés si les navires sont amarrés à proximité, réduisant ainsi le nombre total de trajets. Si la collecte des déchets se fait en deux équipes (entre 6 heures et 22 heures), le nombre de camions nécessaires pour desservir l'ensemble du port peut alors être calculé.

Le deuxième paramètre est le nombre de trajets qu'un camion peut effectuer au cours d'une période de travail. La durée des trajets peut être estimée en fonction de la localisation de l'installation de réception et du navire dans le port. En supposant qu'il faut 1 heure pour déposer puis récupérer les poubelles. Un camion peut effectuer environ six trajets, y compris la délivrance des reçus de livraison de déchets et autres documents, le déchargement des poubelles à l'installation, les pauses et d'autres tâches. Cela signifie que trois camions sont nécessaires pour une plage de service. Toutefois, les déchets collectés doivent ensuite être transportés vers des usines de recyclage, des usines d'incinération ou des sites d'enfouissement. L'installation de réception portuaire doit donc investir dans des camions supplémentaires ou sous-traiter une partie du transport.

En supposant qu'un camion a une durée de vie de 10 ans.

3 camions + 1 camion supplémentaire = 4 camions x €100 000 prix du camion = €400 000 pour le coût de l'investissement.

Si l'installation fonctionne tous les jours de la semaine, 5 ou 6 chauffeurs sont nécessaires.

Coût d'amortissement annuel d'un camion (sans carburant, assurance, entretien) :

€400 000 ÷ 10 ans = **€40 000**.

Surface de terrain nécessaire au stockage, au tri, à l'emballage et à l'étiquetage des déchets, à l'analyse, au stationnement, aux bureaux, etc.

Les éléments à prendre en considération sont :

- la zone administrative (porte d'accès + bureaux + laboratoire);
- la zone de stockage dépend du type de déchets, de leur dangerosité, etc.;
- le garage/atelier pour les camions;
- une aire de stationnement pour le personnel et les visiteurs; et
- une zone de stockage intermédiaire.

Le coût des investissements par mètre carré varie en fonction de l'emplacement et des exigences fixées par les autorités en matière de prévention de la pollution des sols, des incendies et des accidents. En connaissant le prix moyen au mètre carré d'un entrepôt, d'un bureau, etc., on peut calculer le coût de la construction.

Si l'installation de réception préfère collecter les déchets mélangés dans des poubelles plus volumineuses, il faudra alors trier les déchets manuellement ou mécaniquement en fractions recyclables. Il faudra donc investir dans des équipements de tri, de compactage et de palettisation des déchets. Lorsque le choix est fait, le coût d'achat de l'équipement peut être estimé.

L'Annexe V de MARPOL ne fait pas de distinction entre les différents types de matières plastiques. Même si la fraction plastique est collectée séparément, il convient de noter que tous les plastiques ne sont pas recyclables. Les matières plastiques devront encore être séparées en différentes fractions dans les locaux de l'installation. Les recycleurs préfèrent travailler avec des plastiques déjà lavés (pour éliminer la contamination) et compactés en balles (dimensions typiques : 1,8 m x 1,2 m x 1 m). Dans certains cas, les plastiques sont redimensionnés (broyés pour obtenir des granulés). Tout cela nécessite des investissements supplémentaires en capital et/ou en main-d'œuvre. Pour les présents calculs, ces investissements supplémentaires n'ont pas été pris en compte.

Aperçu de l'ensemble des coûts d'investissement (équipement, camions, terrains, constructions) d'une installation de réception portuaire

Pour mettre en place son activité, un exploitant d'installation doit disposer d'un terrain suffisant pour y installer des bureaux, une zone de stockage, une aire de stationnement pour les camions, les poubelles pleines et vides, des sanitaires, une infrastructure de distribution électrique, etc. Il faut également prendre des dispositions pour les moyens de transport afin de collecter les déchets et de les transporter jusqu'à l'installation.

Les paragraphes ci-dessous expliquent quelles dépenses d'équipement et d'exploitation il faut prévoir et comment les calculer.

Dépenses d'équipement

a) Investissement dans des poubelles (voir plus haut)

En prenant pour hypothèse que 500 poubelles seront nécessaires et que chaque poubelle a une durée de vie estimée de 5 ans, le coût annuel est estimé (investissement total : 5 ans) à **€40 000**.

b) Transport des déchets collectés vers l'installation de traitement

Les fractions de déchets recyclables doivent encore être transportées sur le lieu de l'usine de recyclage. Le prix de certains plastiques étant variable au cours d'une année, cela pourra avoir une incidence sur la zone de stockage à prévoir, une zone plus grande étant nécessaire si l'installation de réception portuaire n'obtient pas un tarif intéressant de la part de l'usine de recyclage.

Pour le port A, en prenant pour hypothèse que quatre camions seraient nécessaires, l'amortissement annuel pour chaque camion est estimé à **€40 000**.

c) Location du terrain

En prenant pour hypothèse que 2 hectares, ou 20 000 m², de terrains sont loués auprès de l'autorité portuaire, au prix de €3/m²/an, on obtient un coût annuel de **€60 000**. Une autre option consiste à acheter le terrain, auquel cas il faudrait tenir compte de l'amortissement.

Frais de fonctionnement

d) Le recyclage des plastiques coûte plus cher que la mise en décharge

En tenant compte de toutes les étapes (collecte, transport, manipulation des déchets, livraison à l'usine de recyclage), la redevance sur les déchets versée par le navire devrait couvrir les éventuelles pertes qui peuvent découler du recyclage. De manière générale, la mise en décharge de déchets peut être jusqu'à €200/tonne moins chère que le recyclage. L'autorité compétente devrait prendre des mesures afin de compenser ces pertes – par exemple, en imposant une taxe supplémentaire applicable aux déchets qui seront mis en décharge ou incinérés.

Dans le présent exemple, ce coût supplémentaire n'a pas été pris en compte.

e) Personnel

Il a été pris pour hypothèse que 10 personnes seraient nécessaires pour la partie administrative (notification préalable des déchets, formulaires d'élimination des déchets, reçus de livraison, coordination des tâches, travaux en laboratoire, ventes), avec 2 ou 3 personnes chargées de la manutention sur le site et 5 à 6 chauffeurs pour les camions. Il faudrait donc que l'installation emploie entre 20 et 25 personnes au total.

Total des coûts directs

Dépenses d'équipement annuelles

Poubelles	€40 000	
Camions	€40 000	
Location de terrains	€60 000	
Construction :	€65 000	
– entrepôt : 3 000 m ² x €300/m ² =		€900 000
– bureaux/laboratoires/sanitaires : 400 m ² x €1 000/m ² =		€400 000
Total : €1 300 000 x 5 % d'amortissement =		€65 000

Dépenses de fonctionnement annuelles

Coût du transport avec 4 camions

Entretien, pneus	€1 500/camion =	€6 000
Assurances	€2 000/camion =	€8 000
Divers	€1 500/camion =	€6 000
Carburant de gazole	100 km pour 1 zone de collecte x environ 300 navires x €1,20/litre de gazole x 25 l/100 km	
	50 000 km x €1,20/litre de gazole x 25 l/100 km/camion =	€60 000

Coût total du transport : **€80 000**

Personnel : 20 personnes (environ €60 000/personne, ce qui comprend la sécurité sociale, les heures supplémentaires, le travail le week-end)

Total : 20 x €60 000 = **€1 200 000**

COÛT TOTAL pour l'exploitation d'une installation (hors coûts d'élimination ou d'incinération) : €40 000 (destinataires des déchets) + €40 000 (4 camions) + €60 000 (location du terrain) + €65 000 (construction) + €80 000 (coûts du transport avec 4 camions) + €1 200 000 (personnel) = €1 485 000.

Quantité totale de déchets d'exploitation des navires collectée en une année complète :

Volume total de déchets collectés au port A : **78 637,25 m³**

Matières plastiques : 15 727,50 m³

Résidus (déchets domestiques) : 62 909,75 m³

Un calculateur de déchets en ligne (<https://avcalc.com/wp/>) indique qu'1 m³ de déchets équivaut à 481 kg environ.

Une taxe doit être payée si les déchets mélangés sont incinérés ou mis en décharge. En Belgique, le tarif pour l'incinération des déchets mélangés est de €100/tonne environ, et la mise en décharge coûte également €100/tonne environ.

Le coût de l'élimination de déchets de type résiduel s'établit donc à (62 909,75 x 0,481) tonnes x €100/tonne = **€3 025 958**. Si seulement 50 % des navires faisant escale déchargent leurs déchets au port, le coût de l'élimination s'élève à **€1 500 000** environ.

COÛT TOTAL de l'installation de réception portuaire, y compris l'élimination ou l'incinération des déchets : €1 485 000 + €1 500 000 = €3 000 000 environ.

Revenus :

a) Redevance sur les déchets : €200 par navire

En supposant que chaque navire verse une redevance indirecte fixe, qu'il débarque ou non ses déchets dans ce port, et que 10 % des navires sont exemptés de cette redevance pour des raisons diverses (par exemple, s'ils font escale régulièrement ou pour les navires de guerre) :

Avec environ 12 500 escales par an – 10 % de navires exemptés (1 250), cela donne un revenu de 11 250 navires x €200 de redevance indirecte sur les déchets = **€2 250 000**.

b) Revenus des plastiques pouvant être recyclés :

15 727,50 m³ de matières plastiques sont collectées.

Si tous ces plastiques ont été triés, ils doivent encore être compactés en balles. En supposant également qu'1 m³ de plastique peut être compacté à un tiers de son volume.

$$15\,727,50\text{ m}^3 \div 3 = 5\,242,50\text{ m}^3$$

$$1\text{ balle } (1,8\text{ m} \times 1,2\text{ m} \times 1\text{ m} = 2,16\text{ m}^3)$$

$5\,242,50\text{ m}^3 \div 2,16\text{ m}^3 = 2\,427\text{ balles}$. Une balle pèse entre 200 kg et 325 kg, la moyenne étant de 262,5 kg

$$2\,427\text{ balles} \times 262,5\text{ kg} = 637\text{ tonnes}$$

Pour estimer les recettes potentielles du recyclage des plastiques triés, la liste indicative des prix pratiqués par les recycleurs de plastique britanniques peut être utilisée pour différents types de plastiques (mai 2020). En supposant que tous les types de plastiques sont également présents dans les matières plastiques collectées, le prix moyen est estimé à €246,62/tonne.

$$\text{Recettes provenant du recyclage des matières plastiques} = 637\text{ tonnes} \times €246,62/\text{tonne} = \mathbf{€157\,096,94}$$

$$\mathbf{\text{Total général : } €2\,250\,000 + €157\,096,94 = €2\,407\,096,94}$$

Conclusion :

Les exemples de tarifs pour l'incinération et la mise en décharge utilisés dans cet exercice concernent la Belgique, dont les tarifs sont parmi les plus élevés au monde. Si le tarif pour la mise en décharge était de €40/tonne, au lieu de €100/tonne, le coût d'élimination passerait de €1 500 000 à €600 000 et l'installation de réception portuaire serait en mesure de faire des bénéfices.

Si l'exploitant de l'installation peut réduire davantage les volumes de déchets mixtes, il peut réduire ses dépenses dues à la mise en décharge ou l'incinération d'une part, et augmenter ses recettes provenant des fractions recyclables d'autre part.

3.5.2 Port B : petit port d'Afrique de l'Ouest (Banjul, Gambie)

Le port de Banjul est situé en Gambie, qui compte environ 2,5 millions d'habitants. L'activité industrielle y est limitée. Les déchets domestiques sont mis en décharge, toutefois les décharges ne satisfont pas aux normes internationales, ce qui entraîne un risque de pollution de l'environnement. Actuellement, il n'y a pas d'installation de réception dans le port (d'après la base de données GISIS).

Il est possible d'utiliser les statistiques fournies par la capitainerie pour estimer les investissements que l'exploitant d'une éventuelle installation devrait prévoir.

Tableau 4 : Exemple pratique : type, nombre et jauge brute moyenne des navires faisant escale au port B (Source : Capitainerie du port B)

Type de navire	Jauge brute totale	Nombre	Jauge brute moyenne
Porte-conteneurs	1 893 130	123	15 391
Navires rouliers	1 359 656	26	52 294
Vraquiers secs	492 793	91	5 415
Navires de croisière/transbordeurs	133 767	7	19 109
Navires pour marchandises diverses	91 171	10	9 117
Navires vraquiers de liquides	469 369	32	17 792
TOTAL	4 439 886	289	119 118

Note : Il s'agit de données pour 2016.

En s'appuyant sur la troisième étude de l'OMI sur les gaz à effet de serre (2014), il est possible d'évaluer la consommation moyenne de combustible de ces navires, compte tenu de leur type et de leurs dimensions. En connaissant les dimensions d'un porte-conteneurs ou d'un pétrolier, par exemple, on peut calculer la production moyenne de boues d'hydrocarbures, car elle correspond à un certain pourcentage de la consommation de combustible. Les boues d'hydrocarbures sont la principale source de déchets d'hydrocarbures dans le port B, qui n'est pas fréquenté par des transporteurs de pétrole brut.

Les porte-conteneurs suivent des rotations régulières, faisant escale à Algésiras ou à Tanger Med, le port principal, et dans plusieurs ports africains. Ils arrivent au port B 15 jours après le début de leur voyage. Pour un certain nombre de ports desservis lors de ces rotations, la base de données GISIS ne précise pas si des installations de réception portuaires sont disponibles.

Les porte-conteneurs ont une capacité moyenne de 2 500 équivalents vingt pieds.

Comme expliqué précédemment, la consommation de combustible peut être calculée si l'on connaît les dimensions d'un navire, ce qui permet également d'estimer les volumes potentiels de boues d'hydrocarbures produits à bord. Néanmoins, le présent Guide porte sur les déchets solides et plus particulièrement sur les matières plastiques.

On formule les hypothèses suivantes pour la production de déchets à bord de ces navires et les besoins éventuels en matière de collecte des déchets :

- L'équipage est en moyenne composé de 25 marins.
- La plupart des chargements en vrac sont des cargaisons de ciment en provenance des pays voisins.
- Les cargaisons de vrac liquide sont constituées de produits raffinés en provenance des pays voisins.
- En l'absence de données sur les navires de croisière (telles que leurs rotations et le nombre de passagers), ces derniers n'ont pas été pris en compte.
- S'agissant des porte-conteneurs, le voyage jusqu'au port B dure 15 jours; pour les autres navires, qui viennent principalement des pays voisins, on peut compter une moyenne de 5 jours en mer.

Tableau 5 : Production de déchets au cours d'une année par les navires en escale au port B

Type	Nombre	Nombre moyen de jours en mer	Personnes à bord	Déchets domestiques (m ³)	Plastiques (m ³)
Porte-conteneurs	123	15	25	1 153,12	230,63
Navires rouliers	26	5	25	81,25	16,25
Vraquiers secs	91	5	25	284,37	56,88
Navires de croisière	7	5	25	21,87	4,38
Navires pour marchandises diverses	10	5	25	31,25	6,25
Navires vraquiers de liquides	32	5	25	100	20
TOTAL	289			1 671,86	334,39

Note : Les volumes potentiels sont basés sur les données NEA et PM Group (2009).

Le volume moyen des ordures provenant des porte-conteneurs est compris entre 5 m³ et 15 m³ environ.

Sur une année, les volumes de déchets provenant des transports maritimes étant assez faibles, il semble difficile, d'un point de vue économique, de mettre en place une installation dédiée à la collecte et au traitement des déchets provenant uniquement des navires. Cela signifie que, dans la pratique, l'ensemble des déchets solides, y compris les matières plastiques, finiront dans une décharge.

De manière générale, les possibilités de traitement des déchets en Afrique sont limitées. Pour être recyclées, les fractions de déchets doivent généralement être triées et transportées vers des installations à l'étranger. Toutefois, un tel procédé n'est pertinent que si le prix payé pour des déchets plastiques triés est suffisamment élevé pour couvrir ces frais supplémentaires. Les déchets plastiques à éliminer sont généralement constitués d'un mélange de différents types de plastiques, qui doivent être triés manuellement ou mécaniquement.

Conclusion : environ 350 m³ de déchets plastiques par an produiraient entre 35 m³ et 50 m³ de déchets plastiques sous forme compactée et en balles (soit un à deux conteneurs EVP). Étant donné qu'il faudra investir dans du matériel pour compacter et mettre en balles le plastique, prévoir du personnel pour le tri et ajouter le coût du transport, l'exploitant d'une installation de réception portuaire peut privilégier la mise en décharge des déchets mélangés. Dans ce cas, il faudrait soit collecter tous les déchets ensemble, soit séparer les fractions de déchets dangereux pour éviter qu'elles se retrouvent en décharge.

Ces déchets peuvent être ramassés par camion (si les différentes fractions de déchets sont rassemblées dans des sacs en plastique) ou collectés dans un conteneur. Un camion peut servir à déposer un conteneur près du navire, à récupérer le conteneur une fois rempli des déchets du navire et à le transporter à la décharge. Toutefois, si le navire dispose d'une capacité de stockage suffisante à bord et que les déchets peuvent être livrés à une installation de réception dans l'un des ports suivants sur l'itinéraire du navire, il peut être préférable pour l'environnement de conserver les déchets à bord.

Si les navires versaient la même redevance sur les déchets en Afrique (c'est-à-dire €200 pour l'élimination des déchets), l'installation de réception portuaire percevrait 289 x €200 = €57 800 (en supposant que tous les navires paient effectivement la redevance).

Revenus : €57 800

Coûts : – Amortissement d'un camion d'occasion au prix de €25 000 qui fonctionnera encore 5 ans =
25 000 ÷ 5 = €5 000

– Conteneur à déchets : €2 500 ÷ 5 ans = €500

– Assurance, entretien du camion : €1 500

– Carburant : pour déposer un conteneur, le récupérer et le transporter à la décharge

100 km pour 1 zone de collecte x environ 300 navires x €1,20/litre de gazole x 25 l/100 km
= €9 000

– Personnel : chauffeur de camion (1,5 personnes); administration (facturation, devis, reçus de livraison des déchets) (2,5 personnes); salaire : €400/mois (tout compris) = €400 x 12 x 4 personnes
= €19 200

– Coût d'amortissement d'un bureau et d'un entrepôt : €10 000

– Coût de la mise en décharge des déchets : €10/tonne = 2 000 m³ x 0,25 = 500 tonnes
500 tonnes x €10/tonne = €5 000

– Divers : €2 000

TOTAL : €52 200

Avec des frais d'investissements et de personnel au minimum, une installation de réception dans ce port pourrait atteindre le seuil de rentabilité. À partir du moment où des déchets dangereux seraient à traiter parmi les déchets mélangés, nécessitant un traitement sophistiqué, l'exploitant pourrait alors perdre de l'argent.

3.5.3 Port C : un port de chargement des hydrocarbures en Asie (Botaş Ceyhan, Türkiye)

Le port C reçoit le pétrole d'Azerbaïdjan par pipeline, il est doté d'un terminal relativement récent. En 2014, environ 350 navires y ont fait escale, soit 1 navire par jour. L'ensemble de la zone portuaire s'étend sur 144 hectares et comprend principalement des réservoirs de stockage de pétrole brut et des réservoirs utilisés dans le passé pour les eaux de ballast non traitées. Le port a construit une jetée avançant sur 2,6 km dans la mer, avec deux postes d'amarrage pour le chargement simultané de deux navires-citernes pouvant atteindre 300 000 tonnes de port en lourd (tpl).

Les navires faisant escale au port C ont un port en lourd compris entre 100 000 et 200 000 tonnes.

Si le pétrole brut est transporté vers des raffineries situées en Europe occidentale, la durée du voyage est de 10 jours environ.

Calcul des volumes de déchets

Boues d'hydrocarbures :

La durée du voyage dépend du port précédent. Pour rejoindre Anvers, Le Havre ou Rotterdam, il faut compter environ 20 jours de navigation.

Hypothèse : si la durée moyenne du voyage de chaque pétrolier est de 20 jours,

Consommation de combustible : 40 tonnes/jour x 20 jours de navigation x 0,5 % (diesel marin) = 4 tonnes de boues d'hydrocarbures

Total : 350 navires x 4 tonnes = 1 400 m³

En outre, le port peut recevoir des résidus de décantation (eaux de nettoyage des citernes) déchargées par ces navires-citernes. Si un navire doit être nettoyé tous les 6 à 8 voyages, on peut compter jusqu'à 350 rejets de résidus de nettoyage par an :

350 x 0,2 %* de 100 000 = 70 000 m³

Capacité annuelle totale requise pour traiter les eaux polluées par les hydrocarbures = environ 70 000 m³

Eaux usées :

18 personnes x 230 litres/jour x 20 jours x 350 navires-citernes = 28 980 m³

Note : il n'est pas interdit de rejeter les eaux usées à la mer (à une distance de plus de 12 milles marins de la terre la plus proche), mais la quantité d'eaux usées stockées à bord d'un navire lorsqu'il arrive au port dépend également du système de traitement des eaux usées utilisé et du fait que le navire navigue ou non dans une zone spéciale en vertu de l'Annexe IV de MARPOL[†].

Ordures:

18 personnes x 20 jours x 2 kg/personne x 350 navires-citernes = 252 000 kg = de 700 m³ à 800 m³

Dont, déchets plastiques : 18 personnes x 20 jours x 0,001–0,008 m³/jour/personne x 350 navires = 125 m³ à 1000 m³ de plastiques par an (poids : entre 30 tonnes et 250 tonnes par an). La collecte des déchets de ces navires-citernes doit être effectuée à l'aide d'une barge-citerne. Si la jetée est accessible aux camions, les boues d'hydrocarbures et les ordures peuvent être collectées par camion.

Ce port spécifique se trouve à environ 2 heures de route de la ville la plus proche. Le volume de déchets solides collectés par jour est proche de 2 m³ (voir le calcul ci-dessus), une petite partie étant constituée de déchets plastiques. Les procédures pour la réception et le traitement dépendent de la disponibilité des infrastructures de traitement des déchets dans le pays/la région. Si le recyclage des déchets est peu développé, il faut privilégier l'incinération à la mise en décharge. Si des usines de recyclage sont disponibles, il peut être envisagé d'avoir recours à des installations de stockage intermédiaire pour les fractions recyclables. Tous les deux ou trois jours, un camion peut acheminer ces déchets triés vers une usine de recyclage.

3.5.4 Port D : un port en Amérique du Sud

Le port D est un terminal polyvalent en eau profonde situé en Amérique latine. C'est l'un des plus grands ports de vrac sec du pays. L'une des jetées du terminal mesure 187 m de long et se trouve par 13,5 m de profondeur. Des navires pouvant atteindre 100 000 tpl peuvent être chargés ou déchargés à partir de cette jetée, qui est dédiée aux cargaisons de charbon et d'engrais. Une autre jetée mesure 155 m, par 10,5 m de fond, et peut accueillir des navires d'une capacité maximale de 30 000 tpl (navires-citernes et autres types de vraquiers).

* Les résidus de décantation peuvent être réduits considérablement si les navires utilisent la méthode du lavage au pétrole brut. Plusieurs études ont montré qu'il est possible de réduire les résidus de décantation (slops restants à bord) jusqu'à 0,15 % environ de la quantité indiquée sur le connaissement. Dans des conditions non idéales, il est plus réaliste d'utiliser une valeur de 0,2 %, valeur retenue pour les calculs ci-dessus.

† Actuellement, seule la mer Baltique est désignée comme zone spéciale en vertu de l'Annexe IV de MARPOL.

Les cargaisons suivantes peuvent être stockées au port : charbon, coke de pétrole, clinker, pierre ponce, engrais, grains et céréales fourragères, huiles végétales et produits pétroliers.

Calcul des volumes de déchets :

La durée moyenne d'un voyage, en provenance du port précédent, est estimée à 10 jours.

Boues d'hydrocarbures :

Production théorique de boues : $354 \text{ navires} \times 20 \text{ tonnes/jour} \times 10 \text{ jours} \times 0,5\% = 300 \text{ m}^3 \text{ à } 400 \text{ m}^3$

Eaux usées :

$354 \text{ navires} \times 15 \text{ personnes} \times 10 \text{ jours} \times 230 \text{ litres} = 12\,213\,000 \text{ litres}$ ou $12\,213 \text{ m}^3$

Note : il n'est pas interdit de rejeter les eaux usées à la mer (à une distance de plus de 12 milles marins de la terre la plus proche), mais la quantité d'eaux usées stockées à bord d'un navire lorsqu'il arrive au port dépend également du système de traitement des eaux usées utilisé et du fait que le navire navigue ou non dans une zone spéciale en vertu de l'Annexe IV de MARPOL.

Ordures:

$354 \text{ navires} \times 15 \text{ personnes} \times 2\text{-}3 \text{ kg} \times 10 \text{ jours} = \text{entre } 106\,200 \text{ kg et } 150\,000 \text{ kg}$ ou 531 m^3 et 800 m^3 par an

Les plastiques représentant entre 50 m^3 et 400 m^3 par an

En fonction des infrastructures de traitement des déchets dans le pays/la région, l'exploitant qui collecte les déchets peut choisir de livrer les fractions recyclables à une usine de recyclage. Compte tenu des volumes estimés, il faudrait prévoir un stockage temporaire des fractions de déchets pour garantir que les déchets sont transportés par des camions à pleine charge vers l'usine de recyclage.

Conclusion : dans ce port, un exploitant qui collecterait uniquement les déchets des navires aurait peu d'intérêt à prendre le risque d'investir dans la mise en place d'une installation de réception portuaire. La collecte des déchets solides provenant des navires ne serait rentable que pour l'exploitant du ramassage municipal, qui pourrait alors bénéficier d'économies d'échelle.

Le tri des fractions de déchets selon un mode d'exploitation autonome n'est pas viable, compte tenu des investissements supplémentaires nécessaires et des faibles volumes de déchets. Le recyclage ou l'incinération des déchets d'exploitation provenant des navires n'est viable que si les volumes augmentent ou si le traitement peut être combiné avec les déchets domestiques.

Le diagramme 1 ci-dessous donne un aperçu du processus de prise de décision pour un navire qui veut satisfaire aux prescriptions de MARPOL et/ou à la législation régionale relatives au traitement de ses déchets.

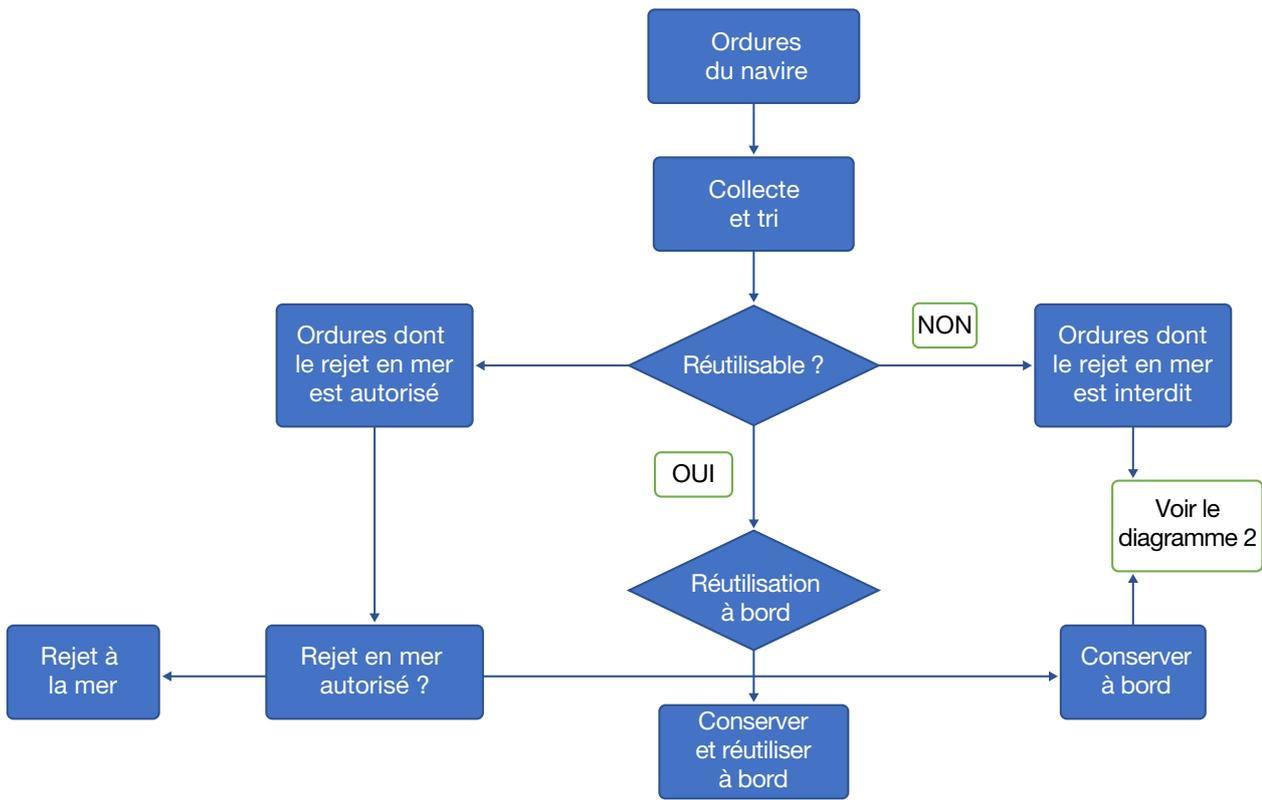


Diagramme 1 : Vue d'ensemble des options pour le traitement à bord des déchets générés par les navires (Source : Adapté de l'OMI, 2017, 10)

Note : Les déchets pouvant être rejetés en mer sont les déchets dont le rejet est autorisé en vertu des dispositions pertinentes de MARPOL.

Les options pour les déchets dont le rejet à la mer est interdit sont présentées sur le diagramme 2.

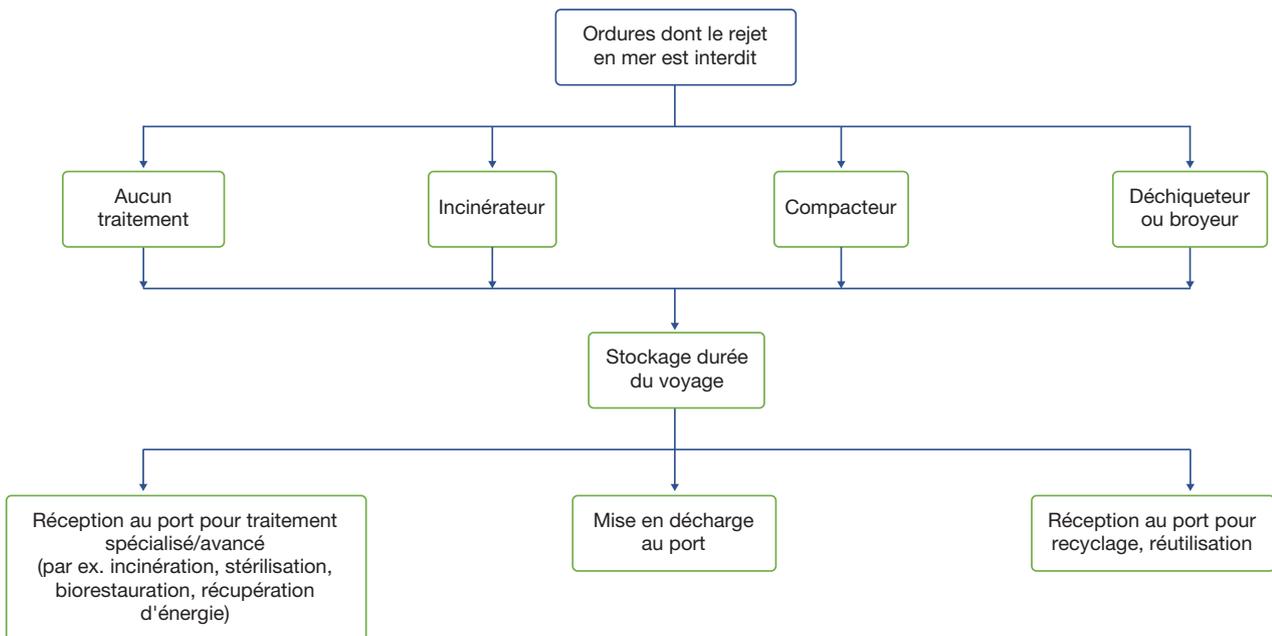


Diagramme 2 : Options pour la gestion des ordures ne pouvant pas être rejetées à la mer (Source : Adapté de l'OMI, 2017, 10)

3.6 Petits États insulaires en développement

En mars 2012, l'OMI a adopté des amendements aux Annexes I, II, IV et V de MARPOL concernant les arrangements régionaux pour les installations de réception portuaires (résolution MEPC.216(63)). Conformément à ces amendements, les petits États insulaires en développement peuvent satisfaire aux prescriptions relatives aux installations de réception par le biais d'arrangements régionaux, lorsque de tels arrangements constituent le seul moyen qu'ils ont dans la pratique d'y satisfaire, en raison de leurs circonstances exceptionnelles.

Les Parties qui prennent part à un arrangement régional doivent élaborer un plan régional relatif aux installations de réception, en tenant compte des directives élaborées par l'Organisation.

Les installations de réception portuaires dépendent, pour leur activité, des navires de passage qui utilisent leurs services. Dans le cas d'un port situé sur une petite île, le nombre de navires en escale sera relativement faible. D'autre part, les investissements nécessaires pour la collecte et le traitement des volumes de déchets provenant des navires seront relativement élevés, surtout si ces services doivent être fournis sans imposer de retards indus aux navires.

La plupart des petits États insulaires en développement ne disposent pas de décharges équipées comme il convient. Pour éviter une contamination conséquente du sol et des eaux souterraines, il est préférable que les déchets d'exploitation des navires soient débarqués dans un autre port plus approprié.

En l'absence d'installation de traitement appropriée sur une petite île, l'exploitant de l'installation de réception portuaire doit expédier les déchets vers une installation à l'étranger, ce qui entraîne des frais de transport supplémentaires. La coopération entre les petites îles peut donc réduire le coût de la collecte et du traitement des déchets. Dans le cadre de ces arrangements, la collecte des déchets est proposée dans un nombre limité de ports, et les navires en sont informés au préalable.

Les îles du Pacifique ne sont généralement pas équipées de manière adéquate pour traiter les déchets des navires de pêche étrangers. Si ces flottes de pêche sont accompagnées de navires ravitailleurs dans ces zones, la meilleure approche serait que les navires de pêche transfèrent leurs déchets vers ces navires. Ces navires ravitailleurs disposent généralement de bennes pour les déchets. Ils peuvent également être équipés de compacteurs pour réduire les volumes de déchets (aux fins du stockage et du transport vers les ports d'immatriculation) ou d'incinérateurs conformes aux prescriptions de MARPOL.

3.7 Conclusion

Une installation de réception portuaire prendra la décision d'investir dans la collecte, le tri et la préparation des déchets plastiques aux fins du recyclage uniquement si les installations nécessaires sont rapidement disponibles et si ces opérations sont rentables. Si ce n'est pas le cas, il conviendrait que les autorités créent une incitation financière pour compenser l'écart de coût entre le recyclage et la mise en décharge. Il est possible de rendre le recyclage plus attractif d'un point de vue économique, en augmentant les taxes applicables aux mises en décharge ou à l'incinération des déchets plastiques, ou en subventionnant le secteur du recyclage.

Le tableau ci-après illustre clairement les écarts de prix entre le recyclage et l'incinération.

Tableau 6 : Coûts nets du recyclage et de l'incinération en €/tonne de plastique et CO₂ émis par le recyclage et l'incinération en tonnes de CO₂ par tonne de plastique (Source : PNUE, 2020, 9)

	Recyclage	Recyclage	Incinération	Incinération
	Coût (euro)	Emissions de CO ₂	Coût (euro)	Émissions de CO ₂
Collecte et transport	408	0,02	60	0,01
Traitement net	262	0,85	6	2,6
Opportunité production d'énergie*	90	0,78	0	0
Opportunité recyclage plastique*	0	0	495	0,20
TOTAL	760	1,65	561	2,81

* Le coût d'opportunité correspond au coût associé au sacrifice d'autres alternatives lorsqu'une alternative est choisie.

Il ressort donc de ces données que l'incinération est moins chère que le recyclage, avec un écart de €199 par tonne de plastique. La mise en décharge est encore moins chère. Pour la promotion d'une économie circulaire, l'autorité compétente doit compenser l'écart de prix par un système de taxes ou d'autres mesures.

Tableau 7 : Opportunités et obstacles en matière d'incinération (Source : PNUE, 2020, 9)

Opportunités	Obstacles
<ul style="list-style-type: none"> - L'incinération peut être utilisée pour des mélanges de déchets qui ne peuvent pas être recyclés mécaniquement ou chimiquement. - Ne nécessite pas de collecte sélective des déchets (à la différence du recyclage), ce qui réduit les coûts. - De manière générale, 70 % à 80 % de l'énergie issue de l'incinération des déchets peut être récupérée pour produire de l'eau chaude (vapeur). Lorsque seule la production d'électricité présente un intérêt, la récupération d'énergie est comprise entre 20 % et 25 %. En cas de production mixte (cogénération), la récupération d'énergie représente 50 % à 60 % de l'énergie initiale libérée par la combustion des déchets. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'incinération est souvent considérée comme une solution non durable qui n'est pas suffisamment conforme aux principes de transformation de l'économie circulaire. - Les cendres produites contiennent certains microplastiques (typiquement de 1,9 à 565 particules par kg de cendres formées). Ces cendres représentent 10 % à 25 % de la masse d'entrée (et doivent être mises en décharge). - L'incinération peut produire des émissions de gaz nocifs.

Plusieurs ports de l'Union européenne proposent un système de compensation financière aux installations de réception portuaires pour qu'elles collectent gratuitement les déchets plastiques provenant des navires, ce qui encourage le dépôt au port pour prévenir les rejets illicites en mer. Certains ports ont aussi mis en place des programmes pour l'environnement portant sur l'élimination en continu des déchets (par exemple, les programmes indice des transports maritimes propre, Green Award et Blue Angel). Les navires qui satisfont à certains critères peuvent bénéficier de droits portuaires et/ou de redevances sur les déchets réduits. La plupart de ces programmes ont été mis en place par les autorités portuaires afin de lutter contre certains problèmes environnementaux, d'assumer leur responsabilité sociale et d'améliorer la durabilité de leurs activités de manière générale.

4 Références

- AESM.** 2015 Draft guidelines for the implementation of Directive 2000/59/EC on port reception facilities.
- Autriche, BMLFUW** (Ministère fédéral de l'agriculture, des forêts, de l'environnement et de la gestion des eaux). 2015. *Waste-to-Energy in Austria Whitebook: Figures, Data, Facts*.
- CE Delft 2017.** *The Management of Ship-generated Waste On-board Ships*. Rapport préparé pour l'AESM. EMSA/OP/02/2016.
- CEWEP** (Confederation of European Waste-to-Energy Plants). 2021. Derniers chiffres Eurostat : traitement des déchets municipaux 2019.
<https://www.cewep.eu/municipal-waste-treatment-2019/>
- Drinkwin, J.** 2022. *Déclaration et récupération des engins de pêche perdus : recommandations pour l'élaboration de programmes efficaces*. Rome, FAO et OMI.
<https://doi.org/10.4060/cb8067fr>
- EIA** (Environmental Investigation Agency). 2020. Nothing fishy about it: meaningful measures on fishing gear at IMO.
- EPA** (Agence de protection de l'environnement des États-Unis). Sans date. Nonpoint source pollution: marinas and boating.
<https://www.epa.gov/nps/nonpoint-source-marinas-and-boating>
- FAO.** 2019. *Directives volontaires sur le marquage des engins de pêche*. Rome, FAO.
- GGGI** (Initiative mondiale de lutte contre les engins de pêche fantômes) 2021a. *Best Practice Framework for the Management of Aquaculture Gear*. Rapport établi par T. Huntington, Poseidon Aquatic Resources Management.
- GGGI.** 2021b. *Best Practice Framework for the Management of Fishing Gear: June 2021 Update*. Rapport établi par T. Huntington, Poseidon Aquatic Resources Management.
- Gilardi, K.,** ed. 2021. *Sources marines de déchets présents dans le milieu marin*. Rapport du Groupe de travail 43 du Groupe mixte d'experts chargé d'étudier les aspects scientifiques de la protection de l'environnement marin (GESAMP). Publication No 108 de la série «Rapports et études du GESAMP». Londres, OMI.
- Giskes, I., Baziuk J., Pragnell-Raasch, H. & Perez Roda, A.** 2022. *Rapport sur les bonnes pratiques pour prévenir et réduire les déchets plastiques marins provenant des activités de pêche*. Rome et Londres, FAO et OMI.
- INTERTANKO.** 2017. *Guidance on Waste Management for Tankers*.
- INTERTANKO.** 2020. *Guidance on Waste Management for Tankers (2nd Edition)*.
- IOM3** (Institute of Materials, Minerals and Mining). 2004. Lightweight plastic panels manufactured from recycled plastics: panels for commercial vehicles. *Materials World* 12(6): 25–27.
- lonel, I.** 2010. *Clean technology from waste management*. [online] researchgate.net.
https://www.researchgate.net/publication/228905208_Clean_technology_from_waste_management
- ISO.** 2011. *Gestion et manutention des déchets à bord du navire*. ISO 21070:2011.

Leney, A., Blaha, F. & Lee, R. 2021. *An Assessment of Fishing Vessels Plastic Waste Generation in the WCPO Region and Potential Measures to Improve Waste Management in the Fleet*. Rapport établi pour l'Agence des pêches du Forum.

Macfadyen, G., Huntington, T. & Cappell, R. 2009. *Abandoned, Lost or Otherwise Discarded Fishing Gear*. UNEP Regional Seas Reports and Studies No. 185; Document technique sur la pêche et l'aquaculture N° 523. Rome. FAO et PNUE.

Massachusetts Department of Environmental Protection. Sans date. Marina solid waste management. <https://megamannual.geosyntec.com/npsmanual/marinasolidwastemanagement.aspx>

Nikiema, J., Asiedu, Z., Mateo-Sagasta, J., Saad, D. & Lamizana, B. 2020. *Catalogue of Technologies to Address the Risks of Contamination of Water Bodies with Plastics and Microplastics*. Nairobi, PNUE.

OMI. 2000. *Directives visant à garantir l'adéquation des installations portuaires de réception des déchets*. Comité de la protection du milieu marin résolution MEPC.83(44).

OMI. 2017. *Directives de 2017 pour la mise en œuvre de l'Annexe V de MARPOL*. Comité de la protection du milieu marin résolution MEPC.295(71).

OMI. 2018. *Guide récapitulatif à l'intention des fournisseurs et des utilisateurs d'installations de réception portuaires*. MEPC.1/Circ.834/Rev.1.

OMI. 2021a. Rapport commun de la quarante-deuxième Réunion consultative des Parties contractantes à la Convention de Londres et de la quinzième Réunion des Parties contractantes au Protocole de Londres. LC 42/17.

OMI. 2021b. Rapport commun de la quarante-troisième Réunion consultative des Parties contractantes à la Convention de Londres et de la seizième Réunion des Parties contractantes au Protocole de Londres. LC 43/17.

Pallis, A.A., Papachristou, A.A. & Platias, C. 2017. Environmental policies and practices in cruise ports: waste reception facilities in the Med. *SPOUDAI Journal of Economics and Business*, 67(1): 54–70.

PAME (Groupe de travail du Conseil de l'Arctique sur la protection du milieu marin de l'Arctique). 2017. *Regional Waste Management Strategies for Arctic Shipping: Regional Reception Facilities Plan (RRFP) and Proposal for IMO Consideration*. Conseil de l'Arctique.

PNUE. 2020. *Catalogue of Technologies to Address the Risks of Contamination of Water Bodies with Plastics and Microplastics*. Nairobi, PNUE.

REMPEC (Centre régional méditerranéen pour l'intervention d'urgence contre la pollution marine accidentelle). 2019. *Document d'orientation visant à déterminer l'application des systèmes de facturation raisonnable des prestations des installations de réception portuaires ou, le cas échéant, l'application du système «sans redevance spéciale à acquitter», en Méditerranée*. REMPEC/WG.45/9/2.

Richardson, K., Haynes, D., Talouli, A. & Donoghue, M. 2017. Marine pollution originating from purse seine and longline fishing vessel operations in the Western and Central Pacific Ocean, 2003–2015. *Ambio*, 46(2): 190–200.

<https://doi.org/10.1007/s13280-016-0811-8>

Seafish. Sans date. Managing end of life fishing gear and aquaculture equipment.

<https://www.seafish.org/responsible-sourcing/managing-end-of-life-fishing-gear-and-aquaculture-equipment/>

Syamsiro, M., Cheng, S., Hu, W., Saptoadi, H., Pratama, N.N., Trisunaryanti, W. & Yoshikawa, K. 2014. Liquid and gaseous fuels from waste plastics by sequential pyrolysis and catalytic reforming processes over Indonesian natural zeolite catalysts. *Waste Technology*, 2(2): 44–51.

WEC (World Energy Council). 2013. *World Energy Resources: 2013 Survey*.

5 Annexes

Annexe 1	Boîte à outils destinée aux installations de réception portuaires qui traitent des déchets plastiques provenant des navires
Annexe 2	Traitement des déchets plastiques
Annexe 3	Politique visant à réduire ou à récupérer les engins de pêche abandonnés, perdus ou rejetés

Annexe 1 Boîte à outils destinée aux installations de réception portuaires qui traitent des déchets plastiques provenant des navires

Tous les États Parties à MARPOL sont tenus de garantir la disponibilité d'installations de réception adéquates pour les déchets des navires qui font régulièrement escale dans leurs ports. La boîte à outils présentée dans cette annexe concerne exclusivement les déchets de matières plastiques.

Au cours de leurs voyages, les navires produisent des déchets domestiques et d'exploitation, dont les volumes dépendent du nombre de membres de l'équipage et de passagers à bord, et de la durée du voyage. Ces déchets contiennent toutes sortes de matières plastiques, comme des bouteilles d'eau, des emballages en plastique et d'autres produits.

À bord des navires qui transportent des marchandises emballées, d'importants volumes de film rétractable sont générés. Outre les déchets d'emballage en plastique, les navires produisent également des bouteilles et bidons vides en plastique et des plastiques à usage unique. Les navires de pêche produisent des engins de pêche, composés de différentes matières plastiques, à mettre au rebus.

Le rejet de matières plastiques à la mer étant interdit, les plastiques doivent être éliminés dans une installation de réception portuaire. Le recyclage des plastiques dans ces installations peut contribuer de manière significative à la réduction du dioxyde de carbone.

Outre les plastiques, les installations de réception portuaires acceptent d'autres types de déchets, notamment les déchets alimentaires, le verre, les métaux, le papier et le carton, ainsi que les huiles à friture. En fonction du type d'infrastructures de gestion des déchets existant dans le pays ou la région concerné(e), l'installation de réception portuaire peut choisir entre plusieurs options pour le traitement des déchets plastiques.

Pour améliorer la durabilité des installations, notamment dans les petits ports, il faudrait que l'ensemble des navires faisant escale au port contribuent au service fourni par les installations de réception en versant une redevance sur les déchets, qu'ils utilisent ou non ces installations.

Les scénarios suivants portent sur le recyclage du plastique. Si les différents types de matières plastiques sont séparés à bord d'un navire, il faudra adapter les méthodes de collecte afin d'éviter que les plastiques ne soient triés une deuxième fois dans la zone de stockage de l'installation.

Scénario 1 : Le pays/la région où se trouve l'installation de réception portuaire offre plusieurs options de recyclage des plastiques

A. *Recyclage du plastique par réutilisation ou par recyclage des fractions de plastiques séparées*

L'exploitant de l'installation de réception portuaire peut choisir, en fonction des volumes collectés, de livrer les plastiques séparés – principalement le poly(téréphtalate d'éthylène) (PET), le polypropylène, le polyéthylène basse densité (PEBD) et le polyéthylène haute densité (HDPE) – à une entreprise de recyclage.

Si le port est fréquenté par des navires de croisière modernes, il est possible que l'installation de réception portuaire reçoive des fractions de déchets séparées, mises en balles et/ou palettisées. Les navires de croisière modernes qui naviguent dans les Caraïbes et la Méditerranée sont équipés de compacteurs, de presses à ferraille, de broyeurs et d'incinérateurs. Ces navires de croisière, qui produisent des volumes importants et qui disposent d'équipages bien formés, sont en mesure de gérer leurs déchets de manière optimale. Si les balles contiennent un seul type de matière plastique, aucun traitement supplémentaire n'est nécessaire et les déchets peuvent être transportés directement vers le site du recycleur de plastiques. Autrement, les balles seront alors transportées vers une zone de stockage intermédiaire pour un tri supplémentaire (si nécessaire).

Si le port est fréquenté par des navires de commerce, les différents types de plastiques sont généralement mélangés, en étant toutefois séparés des autres types de déchets. Dans ce cas, l'installation de réception portuaire peut avoir besoin d'investir en plus :

- pour le tri manuel ou mécanique des plastiques en différentes fractions recyclables, à savoir PET, polypropylène, PEBD, PEHD et poly(chlorure de vinyle); et
- une presse à ferraille (équipement permettant de compresser le plastique trié en lui donnant la forme requise avant le transport vers le recycleur de plastique; les balles obtenues doivent avoir des dimensions spécifiques, à vérifier auprès du recycleur).

Après le tri, le lavage et la mise en balles, l'installation de réception portuaire peut organiser le transport des plastiques vers le recycleur. Selon les conditions du marché, l'installation de réception portuaire peut générer des revenus supplémentaires grâce aux déchets.

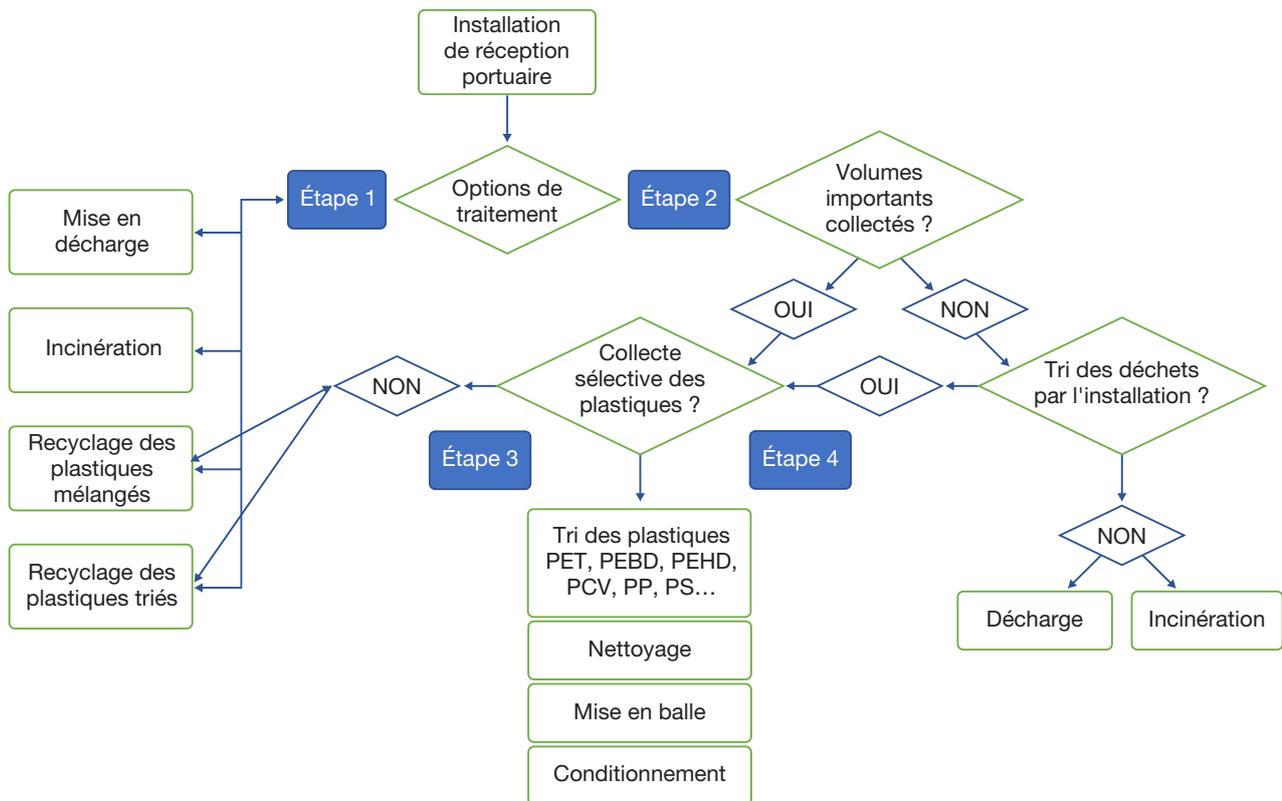


Diagramme 3 : Représentation schématique du recyclage des plastiques pour la production de nouveaux plastiques

B. Dans le pays/la région, il n'existe que des installations pour la transformation des matières plastiques dérivées d'hydrocarbures en combustibles ou huile de paraffine

Plusieurs techniques permettent de transformer les matières plastiques en huile de base ou en huile de paraffine. La plupart de ces techniques conviennent au traitement des plastiques mélangés et peuvent même être utilisées avec des plastiques contaminés par des matières organiques (à savoir, résidus alimentaires ou biologiques). En général, les plastiques sont déchiquetés et transformés, par pyrolyse, en huile, avec une partie du gaz produit pouvant servir à la production de chaleur, et de faibles quantités de résidus solides. Les résidus huileux peuvent servir pour la production de combustibles ou d'huile de paraffine destinée à de nouvelles matières plastiques. Le prix de vente de l'huile de paraffine est plus élevé (\$500 à \$700 par tonne) que le fuel-oil (\$100 à \$200 par tonne), cependant le procédé de production d'huile de paraffine est plus complexe, et nécessite des déchets ayant une pureté suffisante. Il faudrait tenir compte des exigences spécifiques du recycleur de plastiques avant d'entamer le processus de tri et de nettoyage.

En fonction de la technologie utilisée, il est possible de faire du recyclage du plastique une activité rentable, avec une production allant de 1 000 kg à plusieurs tonnes par jour.

Dans ce cas, l'installation de réception portuaire peut transporter les plastiques mélangés qu'elle a collectés directement au recycleur. L'installation de réception portuaire devrait utiliser des poubelles d'un modèle qui permet une collecte séparée des différents types de déchets, conformément à l'Annexe V de MARPOL (lorsque le prix du pétrole est élevé, l'installation peut obtenir un prix élevé pour la vente de granulés de plastique).

Déchets plastiques

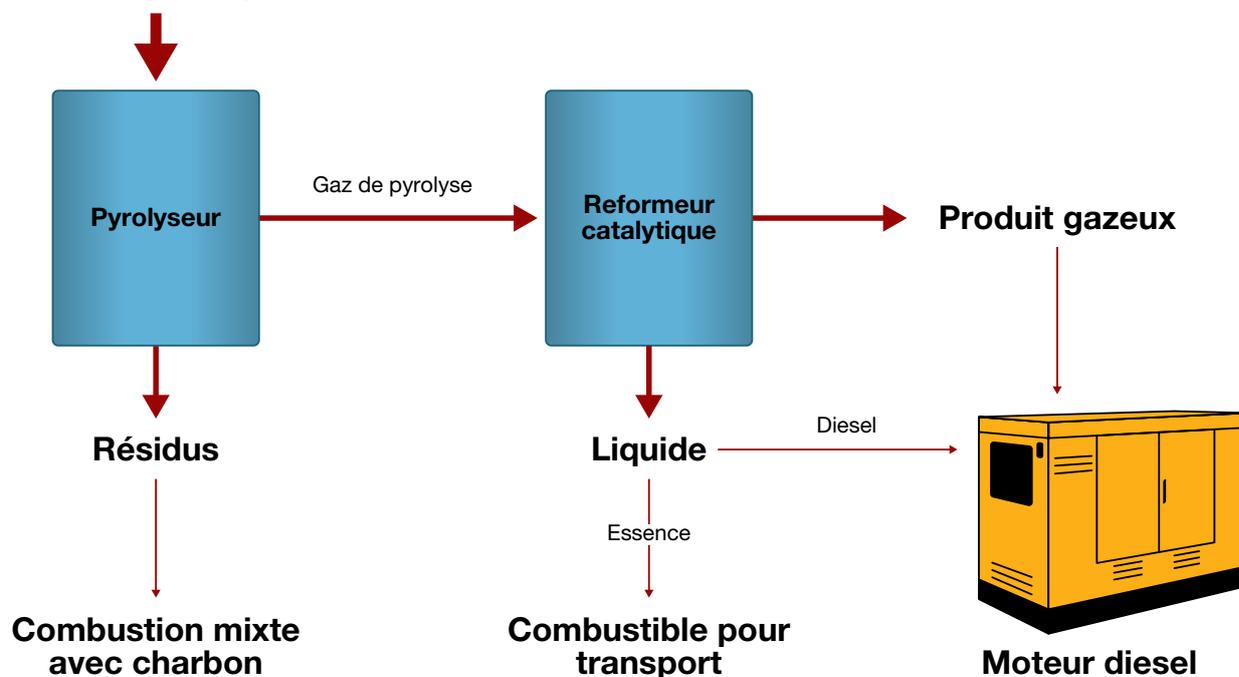


Figure 15 : Schéma d'un processus de transformation de déchets plastiques en combustibles
(Source : Syamsiro et al., 2014, 45)

C. Dans le pays/la région, il n'existe que des installations d'incinération des déchets, y compris plastiques, avec récupération d'énergie (production de chaleur et d'électricité)

Lorsque les déchets plastiques peuvent être incinérés avec d'autres fractions de déchets, il est probable que l'ensemble des déchets seront déposés à l'usine d'incinération. Dans ce cas, on peut utiliser un grand conteneur pour déchets mélangés afin de collecter les déchets des navires.

Scénario 2 : Aucune option de recyclage des plastiques n'est disponible dans le pays/la région où se trouve l'installation de réception portuaire

L'installation de réception portuaire peut envisager les options suivantes :

- l'incinération des déchets (y compris les matières plastiques) avec ou sans récupération d'énergie;
- la mise en décharge; et
- la mise en place d'un arrangement avec d'autres ports sur l'itinéraire du navire, qui sont en mesure d'accepter les déchets plastiques (à des fins de recyclage ou parce qu'ils disposent d'installations de traitement plus adaptées).

Cette dernière option est particulièrement intéressante pour les petits États insulaires en développement éloignés, dans lesquels les décharges ne sont généralement pas conformes aux normes internationales. Dans ces cas, il est préférable que les navires conservent leurs déchets plastiques à bord. Pour réduire le volume de déchets accumulés avant l'escale suivante, un compacteur ou incinérateur de faible encombrement pourrait être installé à bord.



Figure 16 : *Incinérateur de déchets dans le port d'Anvers, Belgique (Crédit photo : Indaver, Belgique)*

Note : La chaleur issue de la combustion des déchets est principalement utilisée pour produire de l'électricité; la chaleur restante est transportée par des conduites pour le chauffage domestique dans les environs.

Annexe 2 Traitement des déchets plastiques

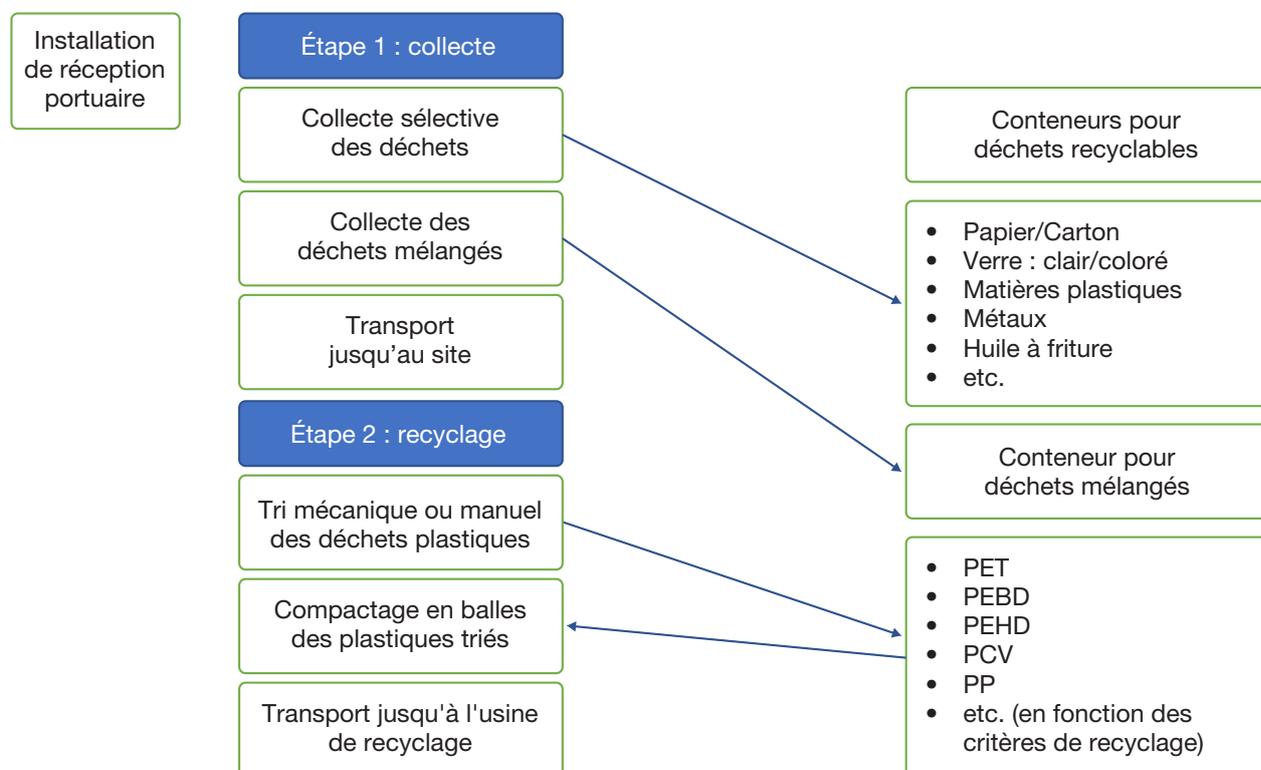


Diagramme 4 : Décisions relatives à la collecte de déchets plastiques

ÉTAPE 1 : Options de traitement

Une installation de réception portuaire devra établir sa stratégie de gestion des déchets en fonction de la disponibilité des installations de traitement existantes et des éventuels revenus qu'elle peut tirer des produits recyclables. Lorsque des usines de recyclage des déchets plastiques existent, l'installation de réception portuaire devrait pouvoir générer des revenus pour les plastiques recyclés, en fonction de la propreté et du volume des déchets. Il est possible que le recyclage des plastiques soit complexe, il faudrait donc que l'installation et l'usine de recyclage travaillent en étroite collaboration. Cela peut nécessiter un investissement supplémentaire de la part de l'exploitant de l'installation portuaire.

Les options pour le traitement des plastiques sont :

- la mise en décharge;
- l'incinération des déchets avec ou sans récupération d'énergie;
- la transformation des plastiques mélangés en huile; et
- le recyclage des plastiques triés pour produire à nouveau des plastiques similaires.

ÉTAPE 2 : Volumes collectés ?

Les volumes de déchets plastiques collectés sont-ils suffisants pour justifier des investissements supplémentaires en personnel ou en équipement ?

Non. Si les volumes de déchets provenant des navires en escale est faible et que le nombre d'escales est limité, il est possible que la seule solution viable soit l'incinération, avec ou sans récupération d'énergie. En l'absence d'usines d'incinération, les plastiques peuvent être mis en décharge, ou le port peut mettre en place un arrangement avec d'autres ports desservis par les navires qui sont prêts à accepter les déchets plastiques. Dans ce cas, les déchets plastiques peuvent rester à bord, si la capacité de stockage est suffisante, et être débarqués dans un autre port.

Oui. Lorsque les volumes de déchets plastiques provenant des navires associés à ceux des activités portuaires sont importants, il est possible d'incinérer les plastiques mélangés (incinération mixte des déchets, le plastique remplaçant le combustible pur) ou de les recycler.

Les navires trient leurs déchets en différentes fractions conformément aux prescriptions de l'Annexe V de MARPOL. Cela signifie qu'en général, les plastiques constituent un flux distinct. En fonction des frais de personnel et/ou du coût des conteneurs à déchets, les déchets plastiques peuvent être collectés séparément des autres déchets. Par exemple, on peut utiliser un grand conteneur avec des entrées séparées dans lesquels les différents déchets sont déposés, ou plusieurs poubelles peuvent être placées sur le quai, ou encore les déchets peuvent être collectés séparément par le personnel du prestataire au moyen d'une barge ou d'un camion.

Il est également possible de collecter tous les déchets ensemble et de les trier ensuite sur le site de stockage du prestataire des services de gestion des déchets. Le tri peut être manuel ou mécanique.

ÉTAPE 3 : Plastiques mélangés ou flux unique

Les matières plastiques peuvent être recyclées en les transformant en huiles.

L'installation de réception portuaire dépose les plastiques mélangés à l'usine de recyclage des plastiques. Le plastique doit généralement être compacté en balles pour faciliter son transport et la manipulation des déchets dans l'usine.

Pour être transformés en huile de paraffine, les déchets plastiques mélangés doivent contenir différentes fractions de plastique selon des ratios équilibrés, car il est difficile de recycler des flux de matériaux uniques. Le mélange de différents plastiques est normalement effectué dans l'usine de recyclage.

ÉTAPE 4 : Volumes importants de déchets plastiques en flux uniques

Le plastique se recycle en fonction de sa composition (poly(téréphtalate d'éthylène) (PET), polypropylène, etc.). Cette étape du recyclage est la plus complexe, car elle nécessite des flux de mono-matières plastiques.

Les conditions à respecter pour le transport des déchets plastiques vers une usine de recyclage sont plus contraignantes que pour les étapes précédentes. En particulier, le plastique doit être exempt de polluants. Après lavage, les déchets plastiques sont déchiquetés en petits morceaux et mis en balles. Les balles sont ensuite transportées vers l'usine de recyclage.

Le diagramme 5 donne un aperçu de l'impact des décisions relatives aux destinataires à envisager pour la collecte des déchets et le recyclage des plastiques. Le plus souvent, les déchets à bord d'un navire sont triés par catégories, papier et carton, verre, plastiques, métaux, huiles à friture, etc. L'installation de réception portuaire doit trier les plastiques dans la zone de stockage en fractions recyclables (polypropylène, PET, poly(chlorure de vinyle), etc.), nettoyer les plastiques (si nécessaire), les mettre en balles selon les dimensions prévues pour l'usine de recyclage et transporter les balles jusqu'au(x) recycleur(s).

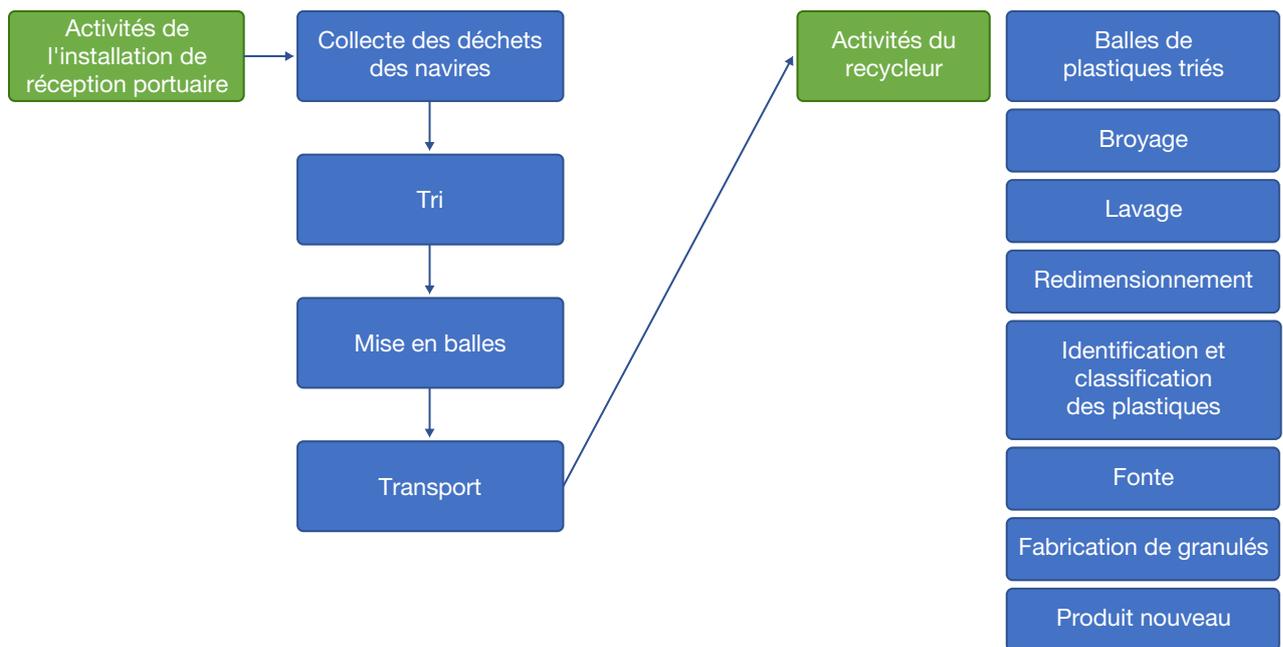


Diagramme 5 : *Étapes qu'une installation de réception portuaire doit suivre afin de recycler les plastiques si cela est financièrement intéressant et viable*

Annexe 3 Politique visant à réduire ou à récupérer les engins de pêche abandonnés, perdus ou rejetés

Prévention

- Conception des engins permettant d'éviter la perte totale ou partielle des engins de pêche et de leurs composants.
- Modifier la conception des navires de pêche et autres approches visant à réduire les pertes d'engins de pêche.

Atténuation des risques

- Conception des engins visant à réduire les incidences de la pêche fantôme et sa durée.

Solutions de dépollution

- Créer et renforcer les exigences et les mesures incitatives pour que les pêcheurs récupèrent les engins qu'ils perdent, s'ils peuvent le faire en toute sécurité, et pour qu'ils aient à bord de leur navire les outils et les équipements appropriés pour la récupération des engins perdus. Les engins de pêche pourraient être dotés de marqueurs de surface ou d'autres dispositifs indiquant leur position, le type et leur étendue.
- Mettre au point des identifiants pour permettre aux autorités compétentes d'identifier la partie responsable en dernier ressort de la mise à l'eau de l'engin de pêche.
- Encourager les programmes et initiatives de recyclage tels que Fishing for Litter pour faciliter la récupération et l'élimination appropriée des engins de pêche abandonnés, perdus ou rejetés, trouvés lors des activités de pêche, et des engins de pêche en fin de vie.
- Encourager la récupération des filets maillants perdus en mer.
- Soutenir la récupération des pièges et des casiers perdus par les pêcheurs qui participent aux programmes.
- Développer des systèmes de déclaration et des registres relatifs aux engins de pêche abandonnés, perdus ou rejetés. Ceux-ci doivent être adaptés aux pêcheries locales afin de documenter l'étendue et le(s) lieu(x) où des engins de pêche ont été perdus, et d'informer les activités de prévention et de récupération.
- Les membres des organisations régionales de gestion des pêches devraient promouvoir des mesures contraignantes pour la déclaration et la récupération des engins de pêche abandonnés, perdus ou rejetés.
- Il faudrait étendre le cadre juridique relatif à la responsabilité élargie des producteurs à l'ensemble des produits contenant du plastique mis sur le marché.
- Veiller à ce que les dispositifs relatifs à la responsabilité élargie des producteurs couvrent l'intégralité des coûts de collecte, de transport, de tri et de recyclage des déchets plastiques.
- Mettre en place des règles qui encouragent les circuits fermés pour les différents flux de déchets plastiques.
- La plupart des ports des îles du Pacifique dans lesquels font escale les navires de pêche étrangers ne sont pas équipés de manière adéquate pour traiter leurs déchets. Il serait préférable que les navires de ravitaillement qui travaillent avec ces navires de pêche récupèrent leurs déchets lors des transferts.

Recyclage

- Les programmes de rachat de matériel, ainsi que les offres de réduction sur le matériel neuf, peuvent favoriser la remise en état ou le recyclage du matériel usagé.
- Système de consigne : certaines pièces des engins de pêche, comme les casiers et les bouées en plastique, pourraient bénéficier d'un rachat après utilisation s'ils sont renvoyés au fabricant.
- Élargir les possibilités de recyclage des engins de pêche.

Ports de pêche

- Mettre en place une redevance sur les déchets fondée sur un principe coopératif entre les pêcheurs.
- Promouvoir la pêche durable par des initiatives qui obligent les pêcheurs à signaler les engins de pêche perdus et/ou à essayer de les récupérer.
- Mettre en place des programmes de responsabilité élargie du producteur dans la mesure du possible.



Ce document fait partie de la série de produits de connaissances GloLitter Partnerships. Le projet GloLitter Partnerships est mis en oeuvre par l'Organisation maritime internationale (OMI) et l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). GloLitter aide les pays en développement à réduire les déchets plastiques marins provenant des secteurs du transport maritime et de la pêche.