



HAL
open science

Processus de modélisation et optimisation pour la collecte de déchets plastiques en mer

Loic Salmon, Nicolas Maslov Jayet de Gercourt, Claramunt Christophe

► **To cite this version:**

Loic Salmon, Nicolas Maslov Jayet de Gercourt, Claramunt Christophe. Processus de modélisation et optimisation pour la collecte de déchets plastiques en mer. SAGEO 2021, May 2021, La Rochelle, France. hal-03365804

HAL Id: hal-03365804

<https://hal.science/hal-03365804>

Submitted on 5 Oct 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Processus de modélisation et optimisation pour la collecte de déchets plastiques en mer

Loic Salmon¹, Nicolas Maslov¹, Christophe Claramunt¹

Institut de recherche de l'Ecole Navale, 29240 Brest Cedex 9, France
loic.salmon@ecole-navale.fr

1. Introduction

La pollution plastique est considérée comme un problème environnemental majeur, avec plus de cinq trillions de déchets plastiques répandus dans les océans (Eriksen *et al.*, 2014). Cette accumulation croissante dans les mers et les océans constitue un risque majeur pour les écosystèmes marins, notamment du fait de son introduction dans la chaîne alimentaire. Les déchets plastiques peuvent être classés en fonction de leurs dimensions, et en trois types: macro-plastique (plus de 2,5 cm), méso-plastique (entre 5 mm et 2,5 cm) et micro-plastique (taille inférieure à 5 mm).

L'objectif de recherche de cet article est d'introduire une méthodologie générale pour observer, modéliser, visualiser les déplacements spécifiquement des macro-plastiques en mer afin d'en faciliter la récupération.

2. Méthodologie générale pour le suivi et la collecte de macro-déchets plastiques en mer

La chaîne de processus allant de l'observation des macro-déchets plastiques au calcul d'une route optimale permettant d'aller les collecter est décrite dans la figure 1. La première étape consiste à développer et formaliser (1) un modèle de données pour la récupération et la gestion des données géolocalisées des macro-déchets. La deuxième étape concerne (2) les aspects de fusion et de mise à jour alors que différentes sources d'observation sont disponibles et que les zones de déchets se déplacent constamment en raison des courants et des vents. Une fois que la base de données est alimentée et que les mécanismes de mise à jour sont effectifs (3) l'extraction d'une carte de densité probabiliste des déchets plastiques permet de visualiser l'emplacement des amas. Enfin la dernière étape consiste à développer (4) un algorithme d'aide à la décision pour

définir la voie la plus favorable pour collecter autant de déchets plastiques que possible tout en tenant compte des capacités du navire de collecte.

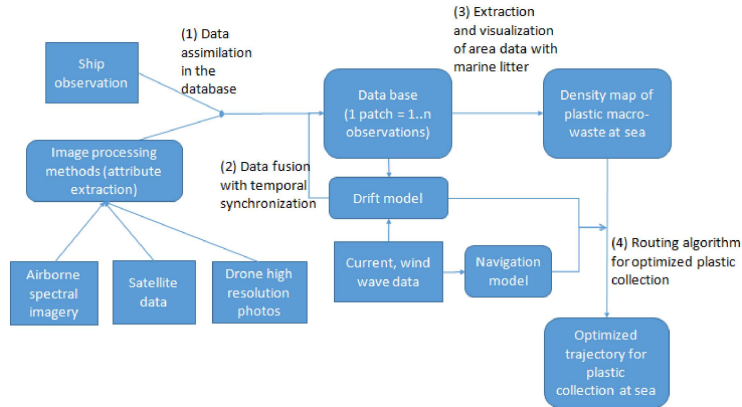


FIGURE 1. Chaîne de traitement pour la collecte de plastiques en mer

(1) *Modèle de données générique pour la gestion de données de macro-déchets en mer.* Un modèle de données spatio-temporel est nécessaire pour appréhender l’observation et le déplacement d’amas de macro-déchets en mer. Deux difficultés interviennent une concernant la composition de ces amas de déchets pouvant contenir des éléments de différentes sortes. L’autre intervient quant aux différentes sources des données tel que des relevés, des données satellitaires et dont le niveau de confiance et la précision varient. Enfin, des méthodes doivent également être développées pour extraire les positions des amas de déchets à partir d’images.

(2) *Mécanismes de mise à jour et de fusion des données de macro-déchets.* D’abord, les différentes sources d’observations de macro-déchets nécessitent des mécanismes de fusion (Ghamisi *et al.*, 2018). Ensuite, ces amas sont en constant déplacement, soumis aux vents et aux courants marins. Des mécanismes sont donc nécessaires pour mettre à jour la base de données avec les nouvelles positions des amas déplacés par les vents et courants ainsi que les nouveaux reports des données et de les croiser.

(3) *Extraction de carte de densité probabiliste et visualisation de macro-déchets.* A partir des données de positions d’amas, pouvoir visualiser ceux-ci et leur déplacement est un élément clef pour pouvoir les collecter. Entre le moment d’observation de ces déchets et le moment de leur collecte, les amas auront été déplacés. Il est donc nécessaire de pouvoir modéliser et prédire le déplacement de ces déchets comme c’est par exemple le cas pour des applications de secours en mer (Shen *et al.*, 2019). Un modèle de déplacement probabiliste permettant de prendre en compte le comportement chaotique et changeant des éléments en