

Décision IG.26/9

Lignes directrices pour l'immersion de matières géologiques inertes inorganiques non contaminées

Les Parties contractantes à la Convention pour la protection du milieu marin et du littoral de la Méditerranée (Convention de Barcelone) et à ses Protocoles lors de leur 23^{ème} réunion,

Rappelant la résolution 70/1 de l'Assemblée générale des Nations Unies du 25 septembre 2015, intitulée « Transformer notre monde : le Programme de développement durable à l'horizon 2030 »,

Rappelant la résolution 76/296 de l'Assemblée générale des Nations Unies du 21 juillet 2022, intitulée « Notre océan, notre avenir, notre responsabilité »,

Rappelant également les résolutions de l'Assemblée des Nations Unies pour l'environnement UNEP/EA.4/Res.7 du 15 mars 2019 « Gestion écologiquement rationnelle des déchets », UNEP/EA.4/Res. 21 du 15 mars 2019 « Vers une planète sans pollution » et UNEP/EA.9/Res.5 du 2 mars 2022 « Infrastructures durables et résilientes ».

Vu le Protocole de 1995 relatif à la prévention et à l'élimination de la pollution de la mer Méditerranée par les opérations d'immersion effectuées par les navires et aéronefs ou d'incinération en mer, et en particulier son article 6, paragraphe 2, demandant que soient élaborés des critères, des lignes directrices et des procédures pour les déchets ou autres matières dont l'immersion est autorisée en vertu de l'article 4, paragraphe 2, du Protocole de 1995,

Rappelant les Directives de 2005 pour l'immersion de matières géologiques inertes non contaminées, adoptées par les Parties contractantes lors de leur quatorzième réunion (COP 14) (Portoroz, Slovénie, 8-11 novembre 2005), et notant les progrès accomplis et les principaux enseignements tirés de leur mise en œuvre,

Tenant compte des récents développements mondiaux et régionaux, en particulier au niveau de la Convention de Londres/Protocole de Londres (LC/LP), de l'Organisation maritime internationale (OMI) et d'autres organisations régionales, respectivement,

Se sont engagées à rationaliser davantage les objectifs écologiques du Plan d'action pour la Méditerranée et les objectifs de bon état écologique qui y sont associés, dans le champ d'application du Protocole « immersions » de 1995,

Ayant examiné le rapport de la réunion des points focaux du MED POL (Athènes, 24-26 mai 2023),

1. *Adoptent* les Lignes directrices actualisées pour l'immersion de matières géologiques inertes inorganiques non contaminées, figurant à l'annexe I de la présente décision, qui remplacent les directives de 2005, ci-après dénommées les « Lignes directrices » ;

2. *Exhortent* les Parties contractantes qui n'ont pas encore accepté les amendements au protocole de 1976 relatif à la prévention et à l'élimination de la pollution de la mer Méditerranée par les opérations d'immersion effectuées par les navires et aéronefs ou d'incinération en mer, à le faire ;

3. *Preignent note* de l'annexe II de la présente Décision, qui résume les différentes méthodes et techniques de surveillance de l'immersion de matières géologiques inertes inorganiques non contaminées ;

4. *Invitent* les Parties contractantes à en assurer la mise en œuvre effective, en gardant à l'esprit que les lignes directrices sont sans préjudice des dispositions plus strictes relatives à l'immersion de matières géologiques inertes inorganiques non contaminées dans la zone de la mer Méditerranée contenues dans d'autres instruments et/ou programmes nationaux ou internationaux existants ;

5. *Demandent* au Secrétariat de faciliter le travail des Parties contractantes pour la mise en œuvre des Lignes directrices, en renforçant davantage la coopération et les synergies dans ce domaine, le cas échéant, avec la Convention de Londres et son Protocole, la Directive-cadre Stratégie pour le milieu marin de l'Union européenne, et d'autres instruments pertinents ; et en partageant des informations avec les accords et programmes mondiaux et régionaux sur les réalisations et les progrès du système de la Convention de Barcelone du PAM dans ce domaine.

ANNEXE I

**Lignes directrices pour l'immersion de matériaux géologiques inertes
et inorganiques non contaminés**

INTRODUCTION

Les présentes lignes directrices ; ci-après dénommées « lignes directrices actualisées », constituent une mise à jour des lignes directrices de 2005, destinées à aider les Parties contractantes à la Convention sur la protection du milieu marin et du littoral de la Méditerranée (Convention de Barcelone) à mettre en œuvre le Protocole relatif à la prévention et à l'élimination de la pollution de la mer Méditerranée par les opérations d'immersion effectuées par les navires et aéronefs ou d'incinération en mer (Protocole « immersions ») (ci-après dénommé « le Protocole»), en ce qui concerne l'immersion de matériaux géologiques inertes, non contaminés, dans la mer Méditerranée (articles 4.2 et 6.2).

Le Protocole a été adopté le 16 février 1976 par la Conférence des plénipotentiaires des États côtiers de la région méditerranéenne pour la protection de la mer Méditerranée. Le protocole a été amendé et signé par 16 Parties contractantes le 10 juin 1995.

Les lignes directrices actualisées mettent à jour un certain nombre d'aspects, notamment la définition élargie des matériaux géologiques inertes non contaminés, les critères de détermination, l'identification des sites d'élimination, la nature des incidences potentielles des opérations d'immersion, ainsi que les exigences en matière de surveillance fondées sur le Programme de surveillance et d'évaluation intégrées (IMPA) et les méthodes d'échantillonnage convenues.

Les présentes lignes directrices sont destinées à être utilisées par les autorités nationales pour évaluer les demandes d'immersion de matériaux géologiques inertes, non contaminés, inorganiques, afin de prévenir la pollution de la mer Méditerranée d'une manière compatible avec les dispositions de la convention de Londres de 1972 (convention sur la prévention de la pollution des mers résultant de l'immersion de déchets et autres matières, 1972) et/ou du protocole de 1996 s'y rapportant.

Il est toutefois implicitement reconnu que les considérations générales et les procédures détaillées décrites dans les présentes lignes directrices ne sont pas applicables dans leur intégralité à toutes les situations nationales ou locales.

PARTIE A

Définitions

1. L'article 4 du protocole « immersions » énumère les types de déchets dont le rejet en mer peut être envisagé. Les articles 4.2 et 6.2 traitent de l'immersion de matériaux géologiques inertes et inorganiques dans la mer Méditerranée.

2. Aux fins des présentes lignes directrices actualisées, les matériaux peuvent être considérés comme des matériaux géologiques inertes, non contaminés et inorganiques (ci-après dénommés collectivement « matériaux ») si les conditions suivantes sont remplies :

- a. Le matériau est inerte et les risques relatifs sont limités aux impacts physiques.
- b. La nature chimique du matériau (y compris l'absorption de tout élément ou substance du matériau par le biote) est telle que les seuls effets seront dus à ses propriétés physiques.
- c. Le matériau inerte n'interagit pas avec les systèmes biologiques autrement que par des processus physiques.
- d. Le matériau géologique est constitué uniquement de la partie minérale solide de la Terre (comme les roches et les minéraux) et il n'a pas été modifié par rapport à son état d'origine par un traitement physique ou chimique d'une manière qui entraînerait des incidences différentes ou supplémentaires sur le milieu marin, par rapport à celles qui sont attendues d'un matériau non modifié.
- e. Le matériau géologique est inorganique si : (i) les matériaux sont d'origine minérale inorganique ; et (ii) les matériaux ne contiennent pas plus que des quantités accessoires et insignifiantes de composés dont le carbone est chimiquement lié à l'hydrogène.

À cet égard, les déchets qui répondent aux critères de rejet en mer des « matériaux de dragage », tels que mentionnés au paragraphe 18 des « Lignes directrices actualisées sur la gestion des matériaux de dragage », peuvent également être considérés comme des « matières géologiques inertes, non contaminées et inorganiques » (COP Décision IG.23/12, Tirana (Albani), 17-20 Décembre 2017) s'ils répondent à l'un des critères d'exemption prévus au paragraphe 26(a) des lignes directrices sur les matériaux de dragage.

Champ d'application

3. En ce qui concerne le champ d'application des lignes directrices actuelles, la figure 1 présente un arbre de décision pour la gestion des déchets permettant de sélectionner les lignes directrices applicables, en tenant compte du niveau de contamination des déchets et de leur origine. La décision doit être prise sur la base des analyses indiquées dans les « Lignes directrices actualisées sur la gestion des matériaux de dragage ».

4. Le schéma de la figure 2 indique clairement les étapes de l'application des lignes directrices au cours desquelles des décisions importantes doivent être prises et n'est pas conçu comme un « arbre de décision » conventionnel. En général, les autorités nationales doivent utiliser le schéma de manière itérative, en veillant à ce que toutes les étapes soient prises en compte avant de décider de délivrer une autorisation. Les lignes directrices contiennent les éléments suivants :

- a. Caractérisation des déchets – l'évaluation des caractéristiques et de la composition des matériaux à éliminer en mer (partie B) ;
- b. Audit de la prévention des déchets et options de gestion des déchets (partie B) ;
- c. Liste d'actions (partie B) ;
- d. Identifier et caractériser les lieux d'immersion (partie B) ;
- e. Détermination des impacts potentiels et préparation d'hypothèses d'impact - Évaluation des effets potentiels et des conséquences attendues de l'opération d'immersion de matériaux et préparation d'une déclaration (partie B) ;

- f. Préparer un programme de gestion et de surveillance basé sur l'hypothèse d'impact pour l'application du permis d'immersion de matériaux (partie C)
- g. Délivrer un permis - exigences et critères pour la délivrance d'un permis de rejet (partie D).
- h. Si le permis est délivrée, procéder à l'immersion et contrôler l'opération afin de déterminer si les conditions de l'autorisation d'immersion ont été respectées (partie C) ;
- i. Surveillance et évaluation sur le terrain pour démontrer que l'opération de déversement ne cause pas de dommages à l'environnement et ne détériore pas le BEE (partie C) ;

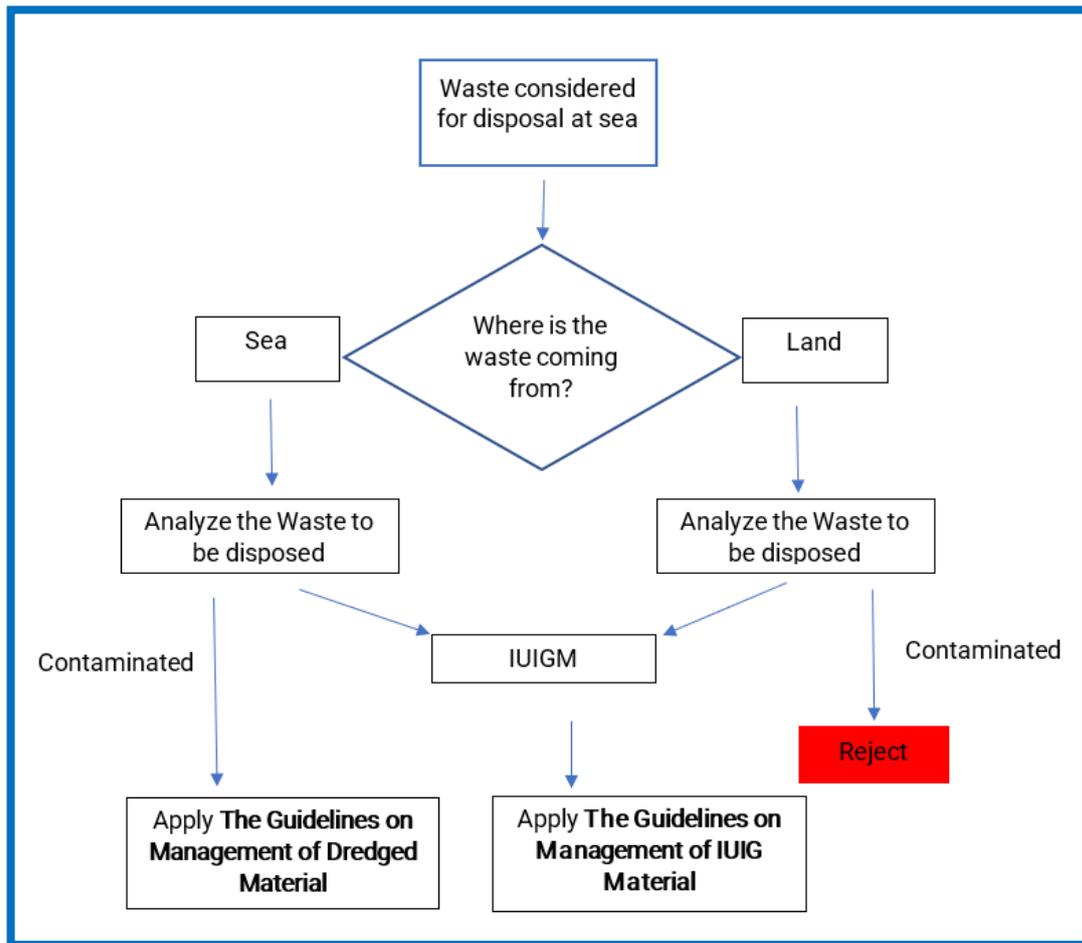


Figure 1 : Arbre de décision de la gestion des déchets pour l'application des lignes directrices

5. En principe, le processus d'évaluation commence par la « caractérisation des déchets », qui examine les matériaux à immerger. Cette première étape est suivie d'une évaluation des possibilités de réutilisation, de recyclage ou de traitement des déchets au lieu de leur immersion. Si cela n'est pas possible, une liste d'actions est établie pour les matériaux à éliminer et une évaluation est entreprise pour s'assurer que ces matériaux sont acceptables pour l'immersion. Dans l'affirmative, le site d'immersion est identifié et caractérisé, les effets potentiels sont déterminés et une hypothèse d'impact est préparée, accompagnée de plans de gestion et de surveillance. À ce stade, la question du permis est abordée. Si le permis est légalement possible, l'immersion des matériaux évalués est mise en œuvre et le respect des exigences en matière d'immersion est contrôlé. Cette étape est suivie d'une surveillance sur le terrain et d'une évaluation de l'impact des matériaux immergés sur le site. À ce stade, le processus est répété, en examinant à nouveau les effets potentiels résultant des activités

d'immersion sur le terrain et en reconsidérant les effets potentiels. Si nécessaire, les plans de gestion et de surveillance sont mis à jour.

6. En général, les autorités nationales doivent utiliser le diagramme de flux présenté à la figure 2 de manière itérative, en veillant à ce que toutes les étapes soient dûment prises en compte, y compris les meilleures pratiques environnementales (MPE), avant de prendre la décision de délivrer ou de refuser un permis.

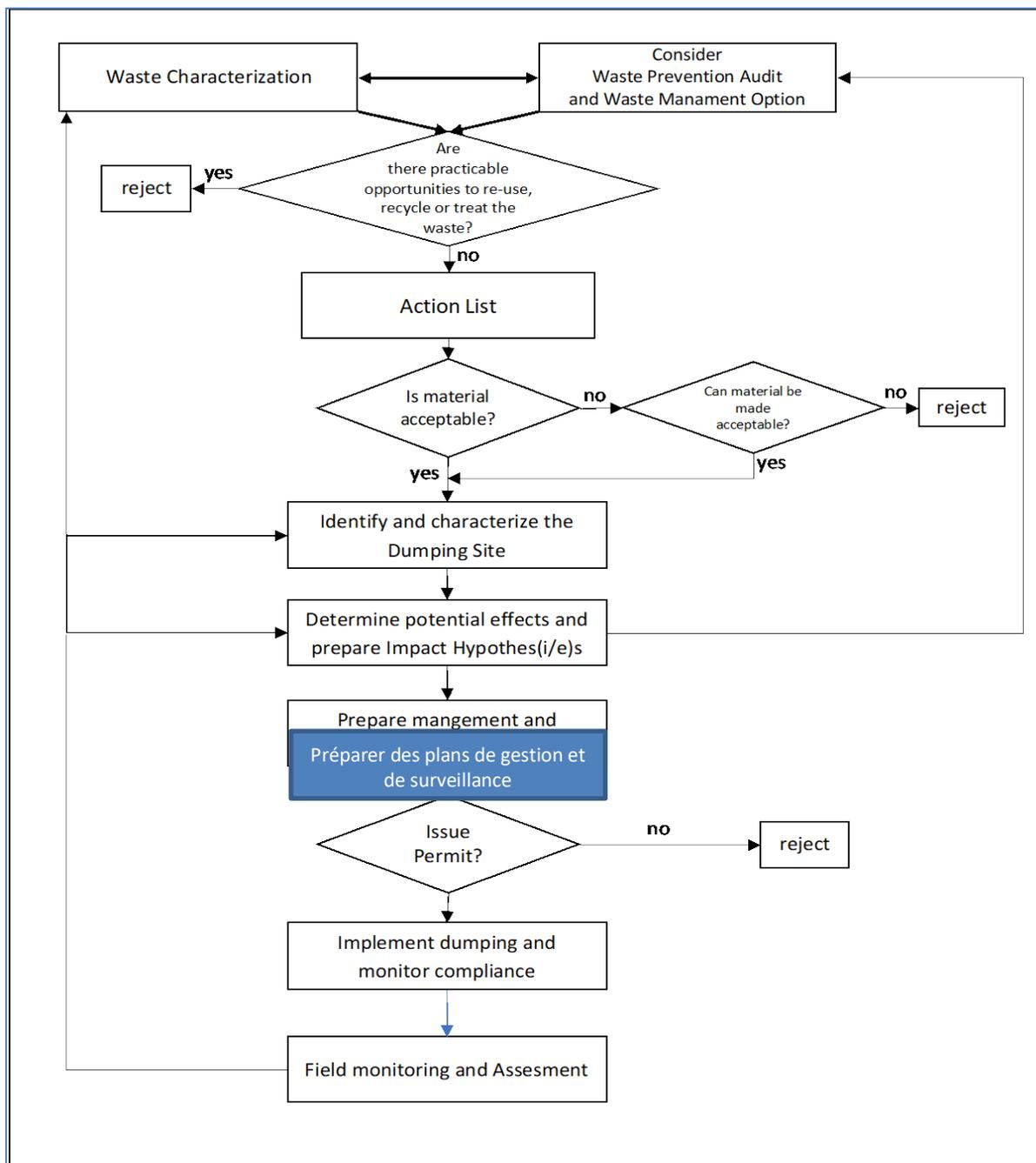


Figure 2 : Organigramme de l'approche progressive du cadre d'évaluation pour l'application des lignes directrices actualisées pour l'immersion de matériaux géologiques inertes non contaminés

PARTIE B

1. ÉVALUATION ET GESTION DES OPÉRATIONS D'IMMERSION EN MER

1.1 Exigences du protocole "immersions"

7. Conformément à l'article 4.1 du protocole, l'immersion de matériaux géologiques inertes et inorganiques, est interdite.

8. Néanmoins, aux termes de l'article 4.2(d) (tel qu'amendé en 1995, article 4.2(e)) du Protocole, une exception peut être faite à ce principe pour l'immersion de matériaux géologiques inertes et inorganiques. Aux termes de l'article 5, l'immersion de déchets ou d'autres matières énumérées à l'article 4.2 nécessite une autorisation préalable spéciale de la part des autorités nationales compétentes.

9. En outre, conformément à l'article 6.1 du Protocole, le permis visé à l'article 5 est délivré uniquement après un examen approfondi des facteurs énoncés à l'annexe du Protocole et compte tenu de l'article 20 du Protocole offshore.

10. L'article 6.2 prévoit que les Parties contractantes établissent et adoptent des critères, des lignes directrices et des procédures pour l'immersion des déchets ou autres matières énumérés à l'article 4.2, de manière à prévenir, réduire et éliminer la pollution.

11. L'article 7 du Protocole stipule que l'incinération en mer est interdite.

1.2 Audit de prévention des déchets

12. Les premières étapes de l'évaluation des alternatives à l'immersion devraient, le cas échéant, inclure une évaluation des éléments suivants :

- a. les types, les quantités et les dangers relatifs des déchets produits. Le matériau est inerte et les risques relatifs sont limités aux impacts physiques ;
- b. les détails du processus de production et les sources de déchets dans le cadre de ce processus ; et
- c. la faisabilité des techniques de réduction/prévention des déchets suivantes :
 - i. des technologies de production propres ;
 - ii. modification du processus ;
 - iii. la substitution d'entrées ; et
 - iv. recyclage en boucle fermée sur site.

13. D'une manière générale, si l'audit requis révèle qu'il existe des possibilités de prévention des déchets à la source, le demandeur est tenu de formuler et de mettre en œuvre une stratégie de prévention des déchets en collaboration avec les agences locales et nationales compétentes, qui comprend des objectifs spécifiques de réduction des déchets et prévoit des audits supplémentaires de prévention des déchets afin de s'assurer que ces objectifs sont atteints. Les décisions relatives à la délivrance ou au renouvellement des permis garantissent le respect de toutes les exigences qui en découlent en matière de réduction et de prévention des déchets.

14. Pour cette catégorie de matériaux, la question la plus pertinente est celle de la réduction des déchets.

1.3 Examen des options de gestion des déchets

15. Les utilisations bénéfiques du site et la gestion des terres doivent être envisagées en priorité et en dernier ressort avant toute décision d'immersion en mer. Par conséquent, les autorités compétentes doivent déterminer qu'il n'existe pas d'autres utilisations bénéfiques réalisables ayant

des incidences environnementales moins néfastes ou un risque potentiel moins important que l'immersion.

16. Les demandes d'immersion de déchets ou d'autres matières doivent démontrer qu'une attention appropriée doit être accordée à la hiérarchie suivante des options de gestion des déchets, qui implique un ordre croissant d'impact sur l'environnement :

- a. la réutilisation, comme le remplissage des mines ;
- b. le recyclage hors site tel que la construction de routes et les matériaux de construction ;
et
- c. l'élimination des déchets sur terre et dans l'eau.

17. Un permis d'immerger des déchets ou d'autres matières est refusé si l'autorité compétente détermine qu'il existe des possibilités appropriées de réutiliser, de recycler ou de traiter les déchets sans risques excessifs pour la santé humaine ou l'environnement ou sans coûts disproportionnés. La disponibilité pratique d'autres moyens d'élimination doit être examinée à la lumière d'une évaluation comparative des risques impliquant à la fois l'immersion et les solutions de remplacement.

1.4 Évaluation des caractéristiques et de la composition des matières à éliminer en mer

18. La nature et la forme du matériau et la base sur laquelle il est caractérisé comme matériaux géologiques et inertes inorganiques non contaminés dans le milieu marin doivent être précisées conformément à l'article 1 du Protocole « immersions ». L'analyse chimique peut être utilisée pour déterminer si un matériau particulier contient des niveaux élevés de contaminants (tels que des métaux ou des constituants organiques) par rapport aux conditions naturelles ou ambiantes. Les détails des analyses et des méthodes qui doivent être réalisées sont fournis dans l'annexe 1 des « Lignes directrices actualisées sur la gestion des matériaux de dragage. »

19. Cette spécification doit démontrer que la nature chimique des matériaux (y compris l'absorption par le biote de tout élément ou substance provenant du matériau par le biote) est telle que les seuls effets seront dus à ses propriétés physiques. Par conséquent, l'évaluation des incidences sur l'environnement se fondera uniquement sur la minéralogie de l'origine ainsi que sur la quantité totale et la nature physique des matériaux.

20. Caractérisation des déchets et leurs constituants doivent être pris en compte :

- a. Origine ;
- b. Taille, quantités ou volume des déchets ;
- c. Paramètres physiques : densité, flottabilité, granulométrie, la couleur, forme dans laquelle l'immersion est prévue ;
- d. Caractéristiques géochimiques : type, minéralogie et composition moyenne ;
- e. Si nécessaire, niveau des contaminants par rapport aux conditions naturelles ou ambiantes ;
- f. Quantité de matériaux, taux de chargement prévu ou réel des matières sur le site d'élimination ; et
- g. Dépôt prévu ou réel et taux d'accumulation des matériaux sur le site de dépôt.

21. L'objectif de la caractérisation des déchets au titre de la présente section est d'établir une base d'informations permettant de déterminer si l'immersion en mer des matières pourrait avoir des effets néfastes, en particulier la possibilité d'effets chroniques ou aigus sur les organismes marins, les habitats, les communautés biologiques ou la santé humaine, en raison des propriétés physiques des matériaux. Cela doit se refléter dans l'hypothèse d'impact et dans le programme de surveillance. Tableau 1 fournit une liste des impacts physiques potentiels des matériaux à éliminer et de leurs effets environnementaux et biologiques potentiels.

22. Une description et une caractérisation détaillées des matériaux constituent une condition préalable essentielle à l'examen des alternatives et à la prise de décision quant à la mise en décharge d'un déchet. Si un déchet est si mal caractérisé qu'il n'est pas possible d'évaluer correctement ses incidences potentielles sur la santé humaine et l'environnement, ce déchet ne doit pas être déversé.

23. Des informations sur l'impact biologique peuvent être disponibles à partir de sources existantes, par exemple des observations sur le terrain concernant l'impact de matériaux similaires sur des sites similaires, ou des données d'essais antérieurs sur des matériaux similaires testés il y a moins de cinq ans, et de la connaissance des rejets locaux ou d'autres sources de pollution, étayée par une analyse sélective. Dans ce cas, il peut s'avérer inutile de mesurer à nouveau les effets potentiels d'un matériau similaire dans le voisinage.

Tableau 1: Impacts physiques potentiels de l'élimination des matériaux et leurs effets environnementaux et biologiques potentiels (adapté de AIPCN, 2009 tel que décrit dans OMI 2019).

Changement physique	Effet potentiel sur l'environnement	Impact biologique
Modification de la topographie/bathymétrie	Modification de l'hydrodynamique et des régimes de sédimentation (érosion ou accumulation de sédiments)	<ul style="list-style-type: none"> destruction ou altération de l'habitat modifications de la répartition des espèces, par exemple perte de zones humides, déplacement des frayères érosion des habitats (tels que les prairies sous-marines) Enfouissement et étouffement du benthos
Remise en suspension de la matrice sédimentaire dans la colonne d'eau	Transport des panaches de sédiments en suspension à partir des sites d'élimination	<ul style="list-style-type: none"> les panaches provenant des sites d'élimination se répandent dans les zones sensibles, telles que les prairies sous-marines, les lits d'algues ou les récifs coralliens. Réduction de la production primaire de phytoplancton dans la colonne d'eau
	Réduction de la pénétration de la lumière	Effets sublétaux ou mort d'organismes et d'habitats sensibles à la lumière
Sédimentation des matériaux géologiques inertes et non contaminés	Accumulation ou dispersion de sédiments	Modification des habitats du milieu récepteur : <ul style="list-style-type: none"> Enfouissement et étouffement du benthos dans la zone accumulée (temporaire ou permanent) Réduction de la fonction, de la croissance ou de la survie de la faune benthique sessile par colmatage des mécanismes d'alimentation ou étouffement (en particulier des organismes filtreurs et des habitats sensibles)
	Elimination de sédiments différents des sédiments présents sur le site d'élimination	Destruction ou altération de l'habitat
Explosion de roches	Ondes de choc	Réponse physiologique

24. Si la caractérisation chimique et physique et les informations disponibles ne permettent pas d'évaluer correctement les incidences potentielles des matières à éliminer, des essais biologiques peuvent être réalisés. Des conseils plus détaillés sur les tests biologiques sont fournis à l'annexe 1 des « Lignes directrices actualisées sur la gestion des matériaux de dragage ».

1.5 Liste d'actions

25. La liste d'actions fournit un mécanisme de sélection permettant de déterminer si un matériau est considéré comme acceptable pour l'immersion. Toutefois, étant donné que les matériaux inertes

n'interagissent pas avec les systèmes biologiques autrement que par le biais de processus physiques, la sélection initiale doit être évaluée en fonction des réponses aux questions suivantes :

- a. Le matériau répond-il aux critères d'admissibilité des matériaux géologiques inertes non contaminés tels que définis dans la partie A de la présente ligne directrice ?
- b. Toutes les possibilités d'utilisation bénéfique du matériau ont-elles été explorées et envisagées ?
- c. Quelles sont les caractéristiques et la couleur, granulométriques du matériau ?
- d. Le matériau a-t-il tendance à se disperser ou à se déposer ?
- e. Existe-t-il des raisons de s'inquiéter des risques pour la santé humaine liés à l'impact sur les poissons et fruits de mer ?
- f. Les assemblages benthiques tiennent-ils compte des effets de toute perturbation physique ?

1.6 Sélection du site d'immersion

26. Avant de sélectionner un site, le demandeur doit avant tout déterminer s'il existe d'autres solutions que en mer. Il convient d'étudier les possibilités d'utilisation bénéfique, lorsque cela est faisable d'un point de vue environnemental, technique et économique. En outre, les caractéristiques des déchets doivent être déterminées comme indiqué précédemment.

27. Si l'élimination en mer s'avère être l'option de gestion appropriée, un ou plusieurs sites d'élimination potentiels doivent être identifiés et caractérisés afin de comprendre le milieu récepteur et de mieux comprendre les impacts potentiels. Afin de limiter les incidences potentielles, la priorité devrait être donnée à l'utilisation de sites existants qui ont été sélectionnés pour garantir que les incidences éventuelles des actions d'élimination sont limitées dans l'espace et que les efforts de surveillance sont ciblés et efficaces. Lorsque l'utilisation d'un site existant n'est pas réalisable, les critères de sélection d'un nouveau site pour les opérations d'immersion doivent être déterminés de manière à minimiser les interférences avec l'environnement et avec les autres utilisateurs actuels et potentiels de la mer.

28. En raison de leur nature inerte, les matériaux peuvent être éliminés dans les sites d'élimination existants autorisés pour les matériaux de dragage.

1.6.1 Identification des sites candidats

a) Localisation du site

29. Les critères de sélection d'un nouveau site pour les opérations d'immersion doivent être déterminés de manière à minimiser les interférences avec l'environnement et avec les autres utilisateurs actuels et potentiels de la mer. Les informations de base sur le site envisagé doivent comprendre les coordonnées (latitude et longitude) du site d'élimination, ainsi que sa localisation par rapport :

- a. au littoral le plus proche ;
- b. aux zones de loisirs ;
- c. aux les zones de frai, de recrutement et d'alevinage des poissons, des crustacés et des mollusques ;
- d. aux voies de migration connues des poissons ou des mammifères marins ;
- e. aux zones de pêche commerciale et sportive ;
- f. aux zones de mariculture ;
- g. aux zones de beauté naturelle ou d'importance culturelle ou historique significative ;
- h. aux zones présentant une importance particulière du point de vue scientifique, biologique ou écologique ;
- i. aux restrictions de navigation (y compris les voies de navigation)

- j. aux zones d'exclusion militaire ;
- k. Utilisations techniques des fonds marins (par exemple, exploitation potentielle ou en cours des fonds marins, câbles sous-marins, sites de dessalement ou de production d'énergie).

30. L'emplacement des sites d'élimination doit tirer parti des processus naturels de transport des sédiments, y compris les avantages potentiels associés aux sites dispersifs qui permettent le transport des sédiments dans les zones dépourvues de sédiments.

31. En matière d'infrastructures, il convient de prendre en considération les futurs plans.

32. Une fois que les informations de base sur les sites candidats ont été collectées, une carte doit être dessinée par le demandeur. La carte doit comprendre l'identification des zones sensibles du point de vue de l'environnement et des utilisations potentiellement incompatibles à l'intérieur de la zone de faisabilité de l'implantation. L'accumulation de ces cartes permettra de créer une réserve de sites candidats à prendre en considération à l'avenir.

b) Prise en compte de la taille

33. Il faut également tenir compte de la taille et de la capacité du site d'immersion, pour qu'il puisse être utilisé à l'avenir comme lieu d'immersion pour d'autres matériaux géologiques inertes et inorganiques dans la région. Dans ce type de cas, il faut prendre en considération les aspects suivants :

- a. La décharge doit être suffisamment grande pour contenir la majeure partie des déchets prévus dans les limites du site ou dans une zone d'impact prévue après l'immersion ;
- b. La capacité du site d'immersion doit être suffisante pour accueillir les volumes prévus de déchets solides et/ou liquides à diluer jusqu'à un niveau proche du niveau naturel avant ou au moment d'atteindre les limites du site ;
- c. Le site d'immersion doit être suffisamment profond pour que l'amoncellement ou la hauteur des déchets sur le site ne gêne pas la navigation ;
- d. La taille et la capacité du site d'immersion doivent être suffisantes pour contenir les volumes de déchets prévus pendant une période prédéterminée ;
- e. Le site d'immersion doit être suffisamment profond et vaste pour que la surveillance nécessaire puisse être effectuée sans perte de temps ni d'argent.

34. La présence d'autres sites de décharge à proximité d'un nouveau site proposé doit également être prise en compte, car elle pourrait influencer sur les décisions relatives aux quantités et aux types de déchets à déverser sur le site et à la fréquence des opérations d'immersion. Cette condition s'applique également aux sites d'immersion existantes pour lesquels de nouvelles opérations d'élimination sont envisagées.

1.6.2 Caractérisation des sites candidats

a) Caractéristiques de la colonne d'eau et des sédiments

35. Les critères de sélection du site doivent inclure les caractéristiques physiques, chimiques et biologiques des fonds marins et de la colonne d'eau dans la zone environnante du site. Ces informations peuvent être obtenues à partir de la littérature, mais un travail sur le terrain devrait être entrepris pour combler les lacunes.

36. Dans l'ensemble, les études de base sont nécessaires pour fournir une base à la sélection d'un site. Lorsque le demandeur réalise les études de référence, les plans d'échantillonnage et d'analyse utilisant des techniques appropriées doivent être soumis à l'autorité nationale pour examen avant la réalisation des études de référence.

Caractéristiques physiques

37. Il faut d'abord déterminer si la zone concernée est de nature dispersive ou sédimentaire. Un site dispersif, généralement situé dans un environnement hydrodynamique à haute énergie, a peu de chances de contenir des sédiments à grains fins. Un site de dépôt, qui reflète généralement un environnement hydrodynamique de faible énergie, est susceptible de contenir des sédiments à grains fins.

38. Les sites non dispersifs et de rétention (accumulatifs) sont généralement associés à un transport non significatif de matériaux, et les déchets éliminés sont censés rester à l'intérieur de l'empreinte prédéterminée du site d'élimination. Les sites de rétention ont généralement des vitesses de courant faibles et sont situés dans des zones où les sédiments ont tendance à s'accumuler naturellement.

39. Dans chaque cas, les assemblages biologiques indigènes reflètent la structure et la texture des sédiments et les conditions hydrodynamiques associées. Il existe également des endroits qui passent d'une situation de dépôt à une situation de dispersion en raison de la variabilité hydrodynamique.

40. Une attention particulière doit être accordée aux constituants des déchets qui flottent à la surface ou qui, en réaction avec l'eau de mer, peuvent produire des substances flottantes et qui, parce qu'ils sont confinés dans un milieu bidimensionnel plutôt que tridimensionnel, peuvent se disperser très lentement. Il convient d'étudier la possibilité d'une ré-accumulation de ces substances en raison de la présence de convergences de surface, ce qui pourrait nuire à l'agrément, à la pêche et à la navigation.

41. En général, les facteurs physiques les plus importants qui influencent le transport et le mélange des déchets sont les suivants :

- a. l'environnement océanique : plusieurs types de mouvements contribuent de manière significative à la turbulence et aux niveaux de cisaillement, entraînant le mélange des déchets ; il s'agit des vagues de surface, des oscillations de marée et d'inertie, des courants de surface induits par le vent et de la circulation interne de l'océan ;
- b. la diffusion turbulente : ce processus influence la propagation des déchets à travers des tourbillons turbulents ;
- c. la diffusion induite par le cisaillement : ce processus entraîne l'advection des déchets en raison des variations de vitesse en fonction de la profondeur ; et
- d. le mélange vertical : ce processus de mélange des déchets est causé par l'instabilité hydrodynamique intermittente de l'eau.

42. L'impact physique peut également s'étendre à des zones situées en dehors de la d'immersion en tant que telle, en raison du mouvement vers l'avant des matériaux immergés dû à l'action des vagues et des marées et aux mouvements résiduels des courants, en particulier dans le cas des fractions fines.

43. Des analyses de ces phénomènes physiques ainsi que des données de caractérisation des déchets (telles que décrites dans la partie B des présentes lignes directrices) sont nécessaires pour prévoir le comportement des déchets une fois qu'ils ont été éliminés en mer, en utilisant, entre autres, des outils de modélisation.

44. Les données suivantes doivent être collectées et utilisées pour comprendre l'hydrodynamique de la zone concernée et pour déterminer les effets possibles de l'immersion:

- a. Bathymétrie détaillée des sites candidats et des zones environnantes ;
- b. Température et salinité de l'eau prévues (y compris thermoclines et haloclines) au moment de l'immersion et toute fluctuation temporelle/saisonnnière pertinente ;

- c. Turbidité de fond attendue et fluctuations naturelles au moment de l'élimination et toute fluctuation temporelle/saisonnaire pertinente ;
- d. Identification de la nature dispersive du site, y compris l'évaluation du flux saisonnier des courants, des cycles de marée, du climat des vagues et de la remontée d'eau sur les sites d'immersion candidats ;
- e. Courants à plusieurs endroits de la colonne d'eau : à moins d'un (1) mètre du fond, à mi-profondeur et à moins d'un mètre de la surface. Dans les zones d'eau libre, un cycle lunaire peut suffire à déterminer les composantes de la marée pour la modélisation. Toutefois, dans les zones littorales présentant des apports topographiques complexes ou dans les zones soumises à des conditions saisonnières, telles que les ondes de tempête ou les débits fluviaux maximums, des mesures sont nécessaires pour les mois où les courants de fond sont susceptibles d'être les plus élevés, ainsi que pour les mois au cours desquels l'élimination aura lieu.
- f. Direction et vitesse moyennes des dérives de surface et de fond.
- g. Des mesures de remise en suspension ou de concentration des sédiments à moins d'un mètre du fond sont nécessaires lorsque les courants sont suffisamment forts pour provoquer une remise en suspension.
- h. D'autres informations actuelles et relatives aux vagues peuvent être demandées, notamment :
 - i. Période de marée et orientation de l'ellipse de marée
 - ii. Nombre moyen de jours de tempête par an
 - iii. Vitesse des courants de fond induits par les ondes de tempête
 - iv. Caractéristiques générales du vent

45. La stabilité des sédiments est un facteur important qui doit être pris en compte dans toute évaluation des sites d'élimination des matériaux. Les mouvements sous-marins massifs peuvent impliquer d'énormes volumes de sédiments. Ils se présentent sous la forme d'éboulements, de glissements, de coulées de débris et de courants de turbidité, qui sont activés par un certain nombre de facteurs, notamment les événements tectoniques, la surcharge de sédiments, l'érosion et les changements dans le compactage des sédiments.

46. Il faut également tenir compte du fait que les matériaux laissés sur le fond marin peuvent accrocher les engins de pêche, compte tenu de leur emplacement, de leur état et de l'existence d'éventuelles zones d'exclusion de la pêche.

Caractéristiques chimiques

47. L'échantillonnage et l'analyse doivent être effectués pour déterminer les niveaux de base naturels des substances chimiques préoccupantes attendues dans la colonne d'eau et dans les sédiments (première étude décrite à la section 1.7.3 de la présente ligne directrice) :

- a. Mercure, cadmium, plomb, cuivre, autres métaux lourds
- b. Hydrocarbures à haut poids moléculaire (y compris les huiles et les graisses)
- c. PCB (polychlorobiphényles) et HAP (hydrocarbures aromatiques polycycliques)
- d. D'autres contaminants préoccupants peuvent devoir être caractérisés sur la base de l'historique du site (par exemple, les polybromodiphényléthers (PBDE), les dioxines et les furannes, le tributylétain (TBT), les pesticides chlorés et les nutriments).

Considérations biologiques

48. Une évaluation de la sensibilité biologique des zones de déversement potentielles doit être effectuée, soit par une étude des données existantes, soit, si nécessaire, au moyen de nouvelles enquêtes utilisant des méthodologies et des techniques analytiques. Les principales considérations sont résumées ci-dessous:

- a. les zones de pêche et les sites d'aquaculture : les rejets dans les zones de pêche actives peuvent affecter les ressources vivantes, interférer avec les navires de pêche et endommager ou salir les engins de pêche ;
- b. zones de reproduction et d'alevinage : certaines zones, bien qu'elles ne soient pas utilisées pour la pêche, peuvent être importantes pour les stocks de poissons en raison de leur rôle en tant que zones de frai, d'alevinage ou d'alimentation ;
- c. voies de migration : les espèces migratrices utilisent leurs sens aigus de détection pour trouver leur région d'origine ou pour se déplacer d'une zone à l'autre ; le bruit résultant de l'opération d'immersion et les matériaux déversés peuvent perturber les processus physiologiques de détection utilisés par les poissons, ce qui entraîne la confusion des espèces migratrices quant à leurs voies de migration ;
- d. zones de haute productivité ou autres zones d'intérêt particulier : certaines zones peuvent être considérées comme nécessitant une attention particulière en raison d'une productivité biologique exceptionnellement élevée ; l'immersion dans ces zones pourrait avoir une incidence sur la production.
- e. zones abritant des espèces sensibles, en danger ou à risque et habitat : au point d'élimination, les matières immergées peuvent être nocives et inclure le recouvrement du fond marin et une augmentation localisée des niveaux de solides en suspension. Cela pourrait avoir un impact sur la composition des espèces sensibles connues, des espèces pélagiques et benthiques, des espèces en danger ou à risque, et de l'habitat sur le(s) site(s) de chargement ou à proximité.

49. Pour éviter une utilisation excessive des fonds marins et leur impact, le nombre de sites d'immersion doit être limité dans la mesure du possible. Dans la mesure du possible, chaque site doit être utilisé sans interférer avec la navigation.

1.7 Évaluation des effets potentiels - hypothèse d'impact

1.7.1 Considérations générales et conditions

50. Toute incidence négative sur l'environnement de l'élimination en mer des matériaux doit être réduite au minimum par la mise en œuvre du plan de prévention de la pollution et des meilleures pratiques environnementales. Ces effets négatifs devraient en tout état de cause être limités aux éléments suivants :

- a. sites d'immersion en eaux profondes ;
- b. zone côtière et estuarienne de la mer Méditerranée ;
- c. installations de recyclage ; et,
- d. installations et sites d'élimination des déchets.

51. L'évaluation des effets potentiels doit aboutir à une déclaration concise des conséquences attendues des options d'élimination en mer ou à terre, c'est-à-dire l'« hypothèse d'impact. » Elle fournit une base pour décider d'approuver ou de rejeter l'option d'élimination proposée et pour définir les exigences en matière de surveillance de l'environnement. Dans la mesure du possible, il convient d'éviter les options de gestion des déchets qui entraînent une dispersion et une dilution des contaminants dans l'environnement et de donner la préférence aux techniques qui empêchent l'introduction des contaminants dans l'environnement.

52. L'objectif d'une hypothèse d'impact est de fournir, sur la base des informations disponibles, une analyse scientifique concise des effets potentiels de l'opération proposée sur la santé humaine, les ressources vivantes, la vie marine, les équipements et les autres utilisations légitimes de la mer. À cette fin, une hypothèse d'impact doit contenir des informations sur les caractéristiques des matériaux et sur les conditions régnant sur le site d'immersion proposé. Elle doit englober les échelles temporelles et spatiales des effets potentiels.

53. L'analyse de chaque option d'élimination doit être envisagée à la lumière d'une évaluation comparative des préoccupations suivantes : risques pour la santé humaine, coûts environnementaux, dangers (y compris les accidents), aspects économiques et exclusion des utilisations futures.

- a. Si cette évaluation révèle que l'on ne dispose pas d'informations suffisantes pour déterminer les effets probables de l'option d'élimination proposée, y compris les conséquences néfastes potentielles à long terme, il convient de ne pas poursuivre l'examen de cette option. En outre,
- b. Si l'interprétation de l'évaluation comparative montre que l'option de l'immersion est moins préférable, le permis d'immersion ne doit pas être accordé.

1.7.2 *La nature de l'impact sur le milieu marin*

54. Les effets négatifs résultant des propriétés physiques des matériaux déversés sur le site d'immersion peuvent inclure des changements dans les flux physiques et chimiques naturels et des perturbations du fond marin et de la colonne d'eau, ainsi que des interférences sonores. L'augmentation de l'exposition des organismes à ces effets néfastes peut avoir des conséquences à court et à long terme sur les invertébrés pélagiques et benthiques, les poissons et les pêcheries, ainsi que sur les usagers de la mer.

55. Comme indiqué dans le document « Méthodes et techniques communes pour l'évaluation et la surveillance des effets négatifs des activités d'immersion, » mis à jour en 2023, l'objectif écologique 11 sur le bruit sous-marin et les indicateurs communs 26 et 27 ne sont probablement pas pertinents pour la surveillance des sites d'élimination, étant donné que le bruit sous-marin provenant de la navigation générale est beaucoup plus susceptible d'être une source importante de bruit sous-marin que les activités d'élimination.

56. Les paragraphes suivants présentent un modèle conceptuel pour l'hypothèse de l'impact, comme le suggère le document « Méthodes et techniques communes pour l'évaluation et la surveillance des effets négatifs des activités d'immersion » : Error! Bookmark not defined.

- a. Les effets potentiels de l'élimination des matériaux peuvent être considérés comme un ensemble de causes ascendantes et d'effets primaires, dans lequel le système physique (à la fois dans la colonne d'eau et sur le lit) est altéré et qui, à son tour, affecte la santé du système biologique. Les effets éventuels sur le système biologique et ses utilisations anthropiques peuvent être considérés comme un ensemble de réponses descendantes, par exemple les effets sur les niveaux supérieurs du système écologique (tels que les poissons, les oiseaux de mer et les mammifères marins) ainsi que sur les pêcheries et les objectifs de conservation. La connaissance de ces effets et des liens entre les différentes réponses peut être considérée comme un modèle conceptuel qui, en raison de la nature du système et des modifications potentielles de l'élimination en mer, est naturellement très complexe.¹
- b. Les matériaux d'élimination sont susceptibles d'affecter la colonne d'eau, les conditions du lit et leur biote. La réduction de la clarté de l'eau par l'augmentation de la turbidité peut à son tour affecter la production primaire du phytoplancton. Les sédiments déposés modifient la nature des sédiments du lit s'ils sont de taille différente et peuvent avoir un effet d'étouffement sur la communauté du lit. Ces deux caractéristiques affecteront la structure de la communauté du lit et, à leur tour, les poissons démersaux et benthiques qui se nourrissent de cette communauté.
- c. Les particules contaminées ne devraient pas être pertinentes pour les matériaux qui satisfont aux critères d'éligibilité. Toutefois, l'opération d'immersion pourrait remettre en suspension des particules contaminées déjà présentes dans les sédiments à l'intérieur et à proximité du site d'immersion. Les sédiments contaminés à l'intérieur et autour des

¹ Voir les figures 2.1 et 2.2 dans MEMG (2003)

sédiments du site d'immersion doivent être identifiés lors des études préalables à l'élimination et pris en compte dans l'évaluation d'impact.

- d. Lors de la préparation d'une hypothèse d'impact, les parties contractantes à la convention de Barcelone doivent prendre en considération les deux types de sites d'élimination, à savoir les sites de rétention (accumulatifs) et les sites de dispersion, qui nécessiteront une hypothèse d'impact différente.
- e. Dans le cas d'un site de rétention, où les matériaux déposés resteront à proximité du site, l'évaluation doit délimiter la zone qui sera substantiellement modifiée par la présence des matériaux déposés et doit examiner la gravité de ces modifications. L'évaluation doit préciser la probabilité et l'ampleur des impacts résiduels en dehors de la zone primaire où se trouve l'essentiel des matériaux déposés.
- f. Dans le cas d'un site de dispersion, l'évaluation doit comprendre une définition de la zone susceptible d'être modifiée à court terme par l'opération de dépôt proposée (c'est-à-dire le champ proche) et la gravité des changements associés dans ce milieu récepteur immédiat. Elle doit également préciser l'ampleur probable du transport à long terme de matériaux provenant de cette zone et ce que ce flux représente par rapport aux flux de transport existants dans la zone, permettant ainsi une déclaration concernant l'échelle et la gravité probables des effets à long terme et dans un champ lointain.

1.7.3 *Construction de l'hypothèse d'impact*

57. Afin d'évaluer l'ampleur potentielle des incidences des activités d'immersion, il convient d'établir une modélisation du panache. À cette fin, il est essentiel de disposer de données d'enquête de base sur les sites de décharge proposés et la zone environnante, ainsi que de données de base sur la caractérisation des déchets, comme indiqué dans la partie B des présentes lignes directrices.

58. Les hypothèses d'impact peuvent être de trois types différents, comme le montre le tableau 2 :

Tableau 2: *exemples de différents types d'hypothèses d'impact*

Type	Exemples de différents types d'hypothèses
Opérationnel	L'étendue de la dispersion à partir du site d'élimination dépasse-t-elle les prévisions ?
	Le site d'élimination peut-il recevoir la quantité requise ?
Environnemental	Les teneurs en matières en suspension dépassent-elles les seuils critiques pour les poissons ?
	Les changements entraînent-ils une dégradation de la santé/qualité globale de l'environnement ?
Effets sur les usagers/usages	La profondeur d'accumulation des matériaux sur le site d'immersion pose-t-elle des problèmes pour la navigation ?

59. Lors de l'élaboration d'une hypothèse d'impact, il convient d'accorder une attention particulière aux éléments suivants, sans toutefois s'y limiter :

- a. Incidences potentielles sur les équipements (par exemple, présence de substances flottantes, turbidité, odeur, décoloration et formation de mousse)
- b. Effets possibles sur la vie marine, la pisciculture et la conchyliculture, les stocks de poissons et les pêcheries, la récolte et la culture des algues marines, ainsi que sur les communautés locales vivant près des îles ou des zones marines protégées.
- c. Zones sensibles (par exemple, zones de frai, d'alevinage ou d'alimentation), habitat (par exemple, modifications biologiques, chimiques et physiques), schémas migratoires et possibilités de commercialisation des ressources.

- d. Effets possibles sur d'autres utilisations de la mer (par exemple, altération de la qualité de l'eau à des fins industrielles, telles que les usines de dessalement, corrosion sous-marine des structures, interférence avec les opérations des navires en raison de matériaux flottants, interférence avec la pêche, la mariculture ou la navigation en raison du dépôt de déchets ou d'objets solides au fond de la mer et protection des zones d'importance particulière à des fins scientifiques ou de conservation).

60. Les interférences avec la migration ou le frai des poissons ou des crustacés, ou avec les activités de pêche saisonnières, peuvent être évitées en imposant des restrictions temporelles aux opérations d'élimination.

61. Lors de l'évaluation de l'impact des opérations d'élimination, il peut être nécessaire de comparer la qualité physique et, le cas échéant, la qualité chimique ou biologique de la zone affectée par rapport à des sites situés à l'écart du site d'élimination. L'expérience de la sélection des sites de référence pour la surveillance biologique et physique peut être acquise à partir des programmes de surveillance menés à proximité des sites d'immersion. Ces domaines peuvent être identifiés au cours des premières étapes de l'analyse d'impact.

62. Même les déchets les moins complexes et les plus inoffensifs peuvent avoir divers effets physiques, chimiques et biologiques. Les hypothèses d'impact ne peuvent pas tenter de les refléter toutes. Il faut reconnaître que même les hypothèses d'impact les plus complètes peuvent ne pas tenir compte de tous les scénarios possibles, tels que les impacts imprévus. Il est donc impératif que le programme de surveillance soit directement lié aux hypothèses et serve de mécanisme de retour d'information pour vérifier les prévisions et examiner l'adéquation des mesures de gestion appliquées à l'opération d'immersion et sur le site d'immersion. Il est important d'identifier les sources et les conséquences de l'incertitude. Les seuls effets nécessitant un examen détaillé dans ce contexte sont les impacts physiques sur le biote.

63. Dans le cas d'opérations d'immersion répétées ou multiples, ou lorsque d'autres interférences se produisent à proximité du site d'élimination, il convient d'utiliser une approche fondée sur les effets cumulatifs. L'évaluation de l'impact potentiel de facteurs de stress multiples doit inclure les risques combinés pour la santé humaine ou l'environnement. Il sera également important d'examiner les interactions possibles avec d'autres pratiques de déversement de déchets dans la région, qu'elles soient existantes ou prévues.

64. L'approche par étapes des essais soit adoptée comme meilleure pratique pour traiter les hypothèses d'impact d'une manière rentable et cohérente. L'approche échelonnée des tests consiste en des niveaux successifs d'investigation, dont l'effort et la complexité augmentent à chaque fois. À chaque niveau, il sera nécessaire de déterminer s'il existe suffisamment d'informations pour permettre à la direction de prendre une décision ou si des tests supplémentaires sont nécessaires. Cette approche génère les informations nécessaires à l'évaluation du matériau d'élimination proposé. Elle permet une utilisation optimale des ressources en concentrant le moins d'efforts possible sur les opérations pour lesquelles le risque (ou l'absence de risque) d'impact négatif inacceptable est évident et en consacrant le plus d'efforts possible aux opérations nécessitant une enquête plus approfondie pour déterminer le risque (ou l'absence de risque) d'impact. Cette approche est décrite dans les « Lignes directrices actualisées sur la gestion des matériaux de dragage », à l'annexe A des présentes lignes directrices, où l'ordre des niveaux est le suivant :

- a. l'évaluation des propriétés physiques.
- b. l'évaluation des propriétés chimiques.
- c. l'évaluation des propriétés et des effets biologiques.

65. Lorsque le site doit être surveillé, les effets et les paramètres décrits dans les hypothèses doivent permettre d'orienter les travaux de terrain et d'analyse afin que les informations pertinentes puissent être obtenues de la manière la plus efficace et la plus rentable possible.

66. Lorsque l'hypothèse d'impact indique des impacts transfrontaliers, une procédure de consultation doit être lancée conformément à la partie D des présentes lignes directrices actualisées.

67. Chaque évaluation doit se conclure par une déclaration étayant la décision de délivrer ou de refuser un permis d'immersion.

PARTIE C

2. GESTION ET SURVEILLANCE DE L'ÉLIMINATION EN MER DES MATÉRIAUX GÉOLOGIQUES INERTES, NON CONTAMINÉS ET INORGANIQUES

68. Les plans de gestion et de surveillance du site doivent définir le cadre de la gestion, de l'atténuation et de la surveillance des incidences pendant la mise en œuvre du projet. Ils doivent détailler les stratégies de contrôle du projet, y compris les objectifs environnementaux, les critères de performance vérifiables et les mesures correctives d'atténuation.

2.1 Gestion des opérations d'élimination

69. Cette section traite des techniques de gestion visant à minimiser les effets physiques de l'élimination des matériaux et est basée sur les approches de la gestion dans les « Lignes directrices actualisées sur la gestion des matériaux de dragage ».

70. Les techniques de gestion doivent être utilisées pour minimiser les effets physiques de l'opération d'élimination une fois qu'elle a été prévue par l'étude d'impact.

71. La clé de la gestion réside dans la sélection minutieuse des sites et l'évaluation des conflits entre les ressources marines, l'environnement marin et les activités. En outre, des méthodes de dépôt appropriées doivent être choisies pour minimiser les effets sur l'environnement.

72. Toutes les mesures doivent être prises pour permettre la recolonisation dès que le dépôt cesse.

73. Le cas échéant, les navires de dépôt doivent être équipés de systèmes de positionnement précis et les activités des navires doivent être signalées à l'autorité chargée de l'octroi des permis ou de la supervision. Les navires et les opérations de dépôt doivent être inspectés régulièrement pour s'assurer que les conditions du permis de dépôt sont respectées et que l'équipage est conscient des responsabilités qui lui incombent en vertu du permis. Les registres des navires et les dispositifs automatiques de contrôle et d'affichage (par exemple les boîtes noires), lorsqu'ils ont été installés, doivent être inspectés pour s'assurer que le dépôt a lieu au site de dépôt spécifié.

74. Pour éviter la dégradation excessive des fonds marins dans leur ensemble, le nombre de sites doit être limité dans la mesure du possible, et chaque site doit être utilisé dans la mesure maximale qui n'interfère pas avec la navigation ou toute autre utilisation légitime de la mer.

75. Les effets peuvent être réduits sur le site en veillant, dans la mesure du possible, à ce que les matériaux et les sédiments de la zone réceptrice soient similaires. Localement, l'impact biologique peut être encore réduit si la zone de sédimentation est naturellement soumise à des perturbations physiques (courants horizontaux et verticaux). Lorsque cela n'est pas possible et que les matériaux sont propres et fins, il convient d'utiliser un mode d'immersion délibérément dispersif afin de limiter la couverture à un petit site.

76. Il peut s'avérer nécessaire d'imposer des restrictions temporelles aux activités d'immersion (par exemple des restrictions liées aux marées et aux saisons). L'imposition d'un calendrier pour les opérations d'immersion permet d'éviter toute interférence avec la migration ou le frai des poissons et des crustacés ou avec les activités de pêche saisonnières.

77. Le taux de dépôt peut être une considération importante puisqu'il aura souvent une forte influence sur les impacts sur le site de dépôt. Il peut donc être nécessaire de le contrôler pour s'assurer que les objectifs de gestion environnementale du site ne sont pas dépassés.

2.2 Opérations de contrôle pour l'élimination des matériaux en mer

2.2.1 Objectifs et définition

78. Aux fins de l'évaluation et de la réglementation des incidences des opérations d'élimination sur l'environnement et la santé humaine, la surveillance est définie comme la mesure répétée d'un effet, direct ou indirect, sur le milieu marin et/ou d'interférences avec d'autres utilisations légitimes de la mer.

79. La surveillance des opérations d'immersion est généralement effectuée pour les raisons suivantes :

- a. établir si les conditions de l'autorisation d'immersion ont été respectées - *contrôle de conformité* - et ont donc permis, comme prévu, d'éviter les effets néfastes de l'immersion sur la zone réceptrice ;
- b. améliorer la base sur laquelle les demandes d'autorisation sont évaluées en améliorant la connaissance des effets sur le terrain des principaux rejets qui ne peuvent être estimés directement par une évaluation en laboratoire ou à partir de la littérature ;
- c. fournir les preuves nécessaires pour démontrer que, dans le cadre du protocole, les mesures de surveillance appliquées sont suffisantes pour garantir que les capacités de dispersion et d'assimilation du milieu marin ne sont pas dépassées et que les opérations d'immersion ne causent pas de dommages à l'environnement et ne détériorent pas le BEE.

80. Il convient de noter que des études de base doivent être réalisées avant toute activité d'élimination afin de définir les conditions environnementales existantes, de sorte que la surveillance ultérieure permette d'établir tout changement résultant des activités d'élimination.

81. Comme le conclut le document « Méthodologies et techniques communes pour l'évaluation et la surveillance des impacts négatifs des activités d'immersion », lors de la surveillance des opérations d'immersion, il est nécessaire de prendre en compte les objectifs écologiques (OE9) sur les contaminants et occasionnellement l'OE11 sur le bruit sous-marin, ainsi que l'OE5 sur l'eutrophisation, conformément au Programme de surveillance et d'évaluation intégrées (IMAP) de la mer et des côtes méditerranéennes.

2.2.2 Vérification de l'hypothèse d'impact : définition du programme de surveillance

82. L'hypothèse d'impact constitue la base de la définition du programme de surveillance. Elle est dérivée des effets prévus sur les caractéristiques physiques, chimiques et biologiques des zones situées à l'intérieur et autour du site d'élimination (voir la partie B des présentes lignes directrices).

83. Bien que de nombreux effets potentiels puissent être envisagés, seuls ceux qui ont une importance potentielle (quelle que soit leur définition) doivent faire l'objet d'une surveillance. Il est alors nécessaire de formuler des hypothèses vérifiables pour chacun de ces effets potentiellement significatifs et de déterminer les mesures nécessaires pour les tester. Les hypothèses d'impact doivent être adaptées à des informations spécifiques telles que les caractéristiques du site, les espèces spécifiques au site, les échelles spatiales et temporelles locales des paramètres variables et les conditions du permis.

84. Pour concevoir un programme de surveillance, il faut répondre aux questions suivantes :

- a. Quelles hypothèses vérifiables peuvent dériver de l'hypothèse d'impact ?
- b. Que faut-il mesurer exactement ?
- c. Quel est l'objectif de la surveillance d'une variable spécifique ou d'un effet physique, chimique ou biologique ?

- d. Dans quel compartiment et à quel endroit les mesures peuvent-elles être effectuées le plus efficacement possible ?
- e. Pendant combien de temps les mesures doivent-elles être effectuées pour atteindre l'objectif défini ?
- f. À quelle fréquence les mesures doivent-elles être effectuées ?
- g. Quelle devrait être l'échelle temporelle et spatiale des mesures effectuées pour tester l'hypothèse de l'impact ?
- h. Comment gérer et interpréter les données issues du programme de surveillance ?

85. Les mesures requises pour la surveillance peuvent être divisées en (i) celles qui se trouvent dans la zone d'impact prévue et (ii) celles qui se trouvent à l'extérieur, et doivent déterminer :

- a. si la zone réelle diffère de la zone projetée ; et
- b. si l'ampleur des changements projetés en dehors de la zone d'impact correspond à l'échelle prévue.

86. L'ancien peut être vérifié en concevant une séquence de mesures dans l'espace et dans le temps afin de s'assurer que l'échelle spatiale projetée du changement n'est pas dépassée. Cette dernière peut être démontrée par des mesures qui fournissent des informations sur l'ampleur du changement qui se produit en dehors de la zone d'impact à la suite de l'opération d'immersion. Ces mesures sont souvent basées sur une hypothèse nulle, c'est-à-dire qu'aucun changement significatif ne peut être détecté.

2.2.3 *Méthodes et techniques communes d'évaluation des effets néfastes*

87. Cette section est basée sur le document « Méthodes et techniques communes pour l'évaluation et la surveillance des effets néfastes des activités d'immersion », et sa mise à jour 2023 qui sont liés aux protocoles d'orientation et de surveillance de IMAP.

88. Les impacts sur les fonds marins et les biotes associés dans et autour du site d'élimination sont généralement les plus importants en raison de la nature volumineuse des matières. Toutefois, les effets sur la colonne d'eau peuvent être pertinents dans certains cas..

89. Les principales composantes et caractéristiques environnementales pertinentes pour la surveillance des opérations d'élimination des matériaux sont présentées dans le Tableau 3.

Tableau 3: Les principales composantes et caractéristiques environnementales pertinentes pour la surveillance des opérations d'élimination (MEMG, 2003)..

Composante	Fonctionnalité
Hydrographie :	Excursion des marées
	Circulation sous l'effet du vent
	Courants de lit
	Circulation à court terme
	Circulation à long terme
	Mouvement des sédiments
Colonne d'eau :	Pénétration de la lumière
	Turbidité/Solides en suspension
	Contaminants dans l'eau/solides en suspension
	Carbone organique particulaire
Fonds marins – Physique :	Bathymétrie Formes de lit

Composante	Fonctionnalité
	Caractéristiques physiques des sédiments
	Déchets marins, y compris les macro et micro-plastiques
Fonds marins –Chimie :	Chimie des sédiments –contaminants
	Chimie des sédiments –carbone organique
	Propriétés des sédiments –pH, oxydoréduction
Fonds marins – Biologie :	Biotope
	Epibenthos
	Infographie benthique
Les meilleurs prédateurs :	Poisson
	Oiseaux de mer
	Mammifères

90. Lorsque l'on considère que les effets seront essentiellement physiques, une composante de la surveillance peut être basée sur des méthodes à distance telles que le sonar à balayage latéral pour identifier les changements dans la nature du fond marin et les techniques bathymétriques et la bathymétrie multifaisceaux pour identifier les zones d'accumulation de matériaux immergés. Les deux techniques peuvent nécessiter un échantillonnage des sédiments pour établir la « vérité de terrain. »

91. Afin d'évaluer l'impact, il sera nécessaire de comparer la qualité physique, chimique et biologique des zones touchées avec des sites de référence situés à l'écart des voies de dispersion. Ces domaines peuvent être identifiés au cours des premières étapes de l'analyse d'impact.

92. Il convient de noter que des études de base doivent être réalisées avant toute activité d'élimination afin de définir les conditions environnementales existantes, de sorte que la surveillance ultérieure permette d'établir tout changement résultant des activités d'élimination, comme précisé dans la partie B des présentes Lignes directrices.

93. L'étendue spatiale de l'échantillonnage devra tenir compte de la taille de la zone désignée pour l'immersion, de la mobilité des matériaux déposés et des mouvements de l'eau qui détermineront la direction et l'étendue du transport des sédiments.

94. La fréquence des enquêtes dépend d'un certain nombre de facteurs. Lorsqu'une opération d'élimination est en cours depuis plusieurs années, il peut être possible d'établir l'effet à un niveau d'entrée stable et des études répétées ne seraient nécessaires qu'occasionnellement pour vérifier que les effets sont conformes aux prévisions ou si des changements sont apportés à l'opération, tels que les quantités ou le type de matériau, la méthode de dépôt, etc.

95. L'éventail des composants et caractéristiques communs qu'il peut être nécessaire (sur la base de l'hypothèse d'impact) de surveiller sur et à proximité d'un site d'élimination peut être classé dans les catégories indiquées dans le tableau 3 ci-dessus (MEMG, 2003). Le Compendium des meilleures pratiques pour la mise en œuvre du protocole « immersions » (2023), ^{defined.} Error! Bookmark not defined. recommande que l'approche par étapes des essais soit adoptée comme meilleure pratique pour traiter les hypothèses d'impact d'une manière rentable et cohérente. Un exemple de surveillance à plusieurs niveaux est décrit dans le document « Méthodes et techniques communes pour l'évaluation et le suivi des effets négatifs des activités d'immersion" (para 46-47).

96. Afin d'aider les parties contractantes qui en sont aux premiers stades de l'élaboration de mesures d'évaluation et de surveillance des déchets, la Convention de Londres/Protocole de Londres a élaboré des orientations pour une surveillance sur le terrain à faible coût et à faible technologie en

vue d'évaluer les effets de l'élimination dans les eaux marines des matériaux de dragage ou des matériaux inertes, inorganiques, géologiques (OMI, 2016) qui pourraient être utiles à certaines parties. L'objectif de ce document d'orientation est de fournir des informations pratiques sur l'utilisation d'outils à faible technologie et à faible coût, utiles pour la surveillance des impacts environnementaux possibles liés à l'immersion en mer de matériaux de dragage ou de matériaux géologiques inertes et inorganiques. Toutefois, ce contrôle doit être suffisant pour donner des résultats convaincants, sans compromettre l'objectif du contrôle. Les présentes lignes directrices pourraient être considérées comme des MPE pour ces pays, qui en sont aux premiers stades de la mise en place de programmes de surveillance et sont recommandées pour ces Parties contractantes intéressées. Néanmoins, les Parties contractantes devraient envisager d'accroître l'efficacité du contrôle, au fil du temps, si elles en ont la capacité. Des rapports concis sur les activités de surveillance doivent être préparés et mis à la disposition des parties prenantes concernées et des autres parties intéressées. Les rapports doivent détailler les mesures effectuées, les résultats obtenus et la manière dont ces données se rapportent aux objectifs de la surveillance et confirment l'hypothèse d'impact. La fréquence des rapports dépendra de l'ampleur de l'opération d'immersion, de l'intensité de la surveillance et des résultats obtenus.

2.2.4 *Assurance qualité*

98. L'assurance qualité peut être définie comme l'ensemble des activités planifiées et systématiques mises en œuvre pour confirmer de manière adéquate que les activités de contrôle répondent aux exigences de qualité.

99. Les résultats des activités de suivi doivent être examinés à intervalles réguliers par rapport à leurs objectifs afin de servir de base à l'élaboration d'un plan d'action pour :

- a. la modification ou l'arrêt du programme de surveillance sur le terrain ;
- b. la modification ou le retrait du permis d'immersion ;
- c. la redéfinition ou la fermeture du site d'immersion ; et
- d. la modification de la base d'évaluation des permis d'immersion en mer Méditerranée.

100. Les résultats de tout examen des activités de contrôle doivent être communiqués à toutes les parties concernées. L'autorité qui délivre les autorisations est encouragée à prendre en considération les résultats des recherches pertinentes en vue de modifier les programmes de surveillance.

PARTIE D

3. EXIGENCES POUR LA DÉLIVRANCE DU PERMIS IMMERSION EN MER

3.1 Exigences relatives à la demande de permis

101. Le protocole établit les exigences en matière de permis pour les opérations d'élimination en mer d'une activité *d'immersion* unique.

102. Toute demande de permis doit comporter des données et des informations spécifiant :

- a. la caractérisation des déchets et de leurs constituants ;
- b. les types, quantités et sources des matériaux à déverser ;
- c. l'emplacement et les caractéristiques du (des) site(s) d'immersion ;
- d. l'historique des opérations d'immersion antérieures et/ou des activités antérieures ayant des incidences négatives sur l'environnement ;
- e. la méthode d'immersion ;
- f. la gestion proposée du site ; et
- g. le plan de surveillance.

3.2 Principales considérations lors de la délivrance d'un permis

103. L'article 6.1 du Protocole « immersions » stipule qu'un permis n'est délivré qu'après un examen minutieux des facteurs énoncés dans l'annexe du Protocole, des lignes directrices et des procédures adoptées par les Parties contractantes.

104. Avant d'envisager l'immersion des matières en mer, il convient de tout mettre en œuvre pour déterminer la disponibilité pratique d'autres méthodes terrestres de traitement, d'élimination ou de destruction.

105. Seules les matières qui ont été spécifiées comme matières géologiques inertes et non contaminées conformément aux critères d'admissibilité décrits dans la partie A des présentes lignes directrices, et qui ont été jugées acceptables pour le dépôt en mer, sur la base de l'évaluation d'impact, seront prises en considération pour l'immersion.

106. Les cas particuliers où il est décidé d'immerger les matériaux en mer doivent être considérés comme une exception. La disponibilité pratique d'autres moyens d'élimination doit être examinée à la lumière d'une évaluation comparative de :

- a. leurs caractéristiques : chimiques, biologiques et physiques.
- b. leur impact potentiel sur l'environnement, y compris :
 - i. leurs effets sur les habitats et les communautés marines, ainsi que sur les autres usages légitimes de la mer ;
 - ii. l'effet de leur réutilisation, de leur recyclage ou de leur élimination à terre, y compris les incidences potentielles sur la pollution des sols, des eaux de surface et des eaux souterraines et de l'air ; et
 - iii. l'impact de l'utilisation de l'énergie et des matériaux nécessaires (y compris une évaluation globale de l'utilisation de l'énergie et des matériaux et des économies réalisées grâce aux options de réutilisation, de recyclage ou d'élimination), y compris le transport et l'impact environnemental qui en résulte.
- c. leur impact potentiel sur la santé humaine, y compris :
 - i. l'identification des voies d'exposition et l'analyse des incidences potentielles sur la réutilisation en mer et sur terre, ainsi que des options de recyclage et d'élimination, y compris les incidences secondaires potentielles de l'utilisation de l'énergie ; et

- ii. la quantification et l'évaluation des risques de sécurité associés à la réutilisation, au recyclage et à l'élimination à terre, par rapport à l'élimination en mer.
- d. leur faisabilité technique et pratique, y compris :
 - i. l'identification des limites pratiques des solutions d'élimination, en tenant compte des caractéristiques des matériaux géologiques inertes et inorganiques et des considérations océanographiques.
- e. des considérations économiques, notamment :
 - i. une analyse du coût total des solutions de réutilisation, de recyclage ou d'élimination des matériaux géologiques inertes et inorganiques, y compris leurs incidences secondaires ; et
 - ii. un examen des coûts par rapport aux avantages dans des domaines tels que la conservation des ressources et les avantages économiques du recyclage de l'acier.

107. Des possibilités d'examen et de participation du public au processus d'évaluation des permis doivent être prévues.

3.3 Conditions de délivrance d'un permis

108. La décision de délivrer un permis doit se fonder sur les éléments fournis par l'étude préalable à l'élimination. Si la caractérisation de ces conditions est insuffisante pour formuler une hypothèse d'impact, des informations supplémentaires seront nécessaires avant toute décision finale concernant la délivrance d'un permis.

109. La décision de délivrer un permis ne doit être prise que lorsque toutes les évaluations d'impact sont terminées, compte tenu des critères définis, et que les exigences en matière de surveillance ont été déterminées. Les conditions fixées dans le permis doivent être de nature à garantir, dans la mesure du possible, que les perturbations et les atteintes à l'environnement sont réduites au minimum et que les avantages sont maximisés.

110. Les conditions du permis doivent être rédigées dans un langage clair, sans ambiguïté, et doivent être conçues de manière à garantir ce qui suit :

Si cette évaluation révèle que l'on ne dispose pas d'informations suffisantes pour déterminer les effets probables de l'option d'élimination proposée, y compris les conséquences néfastes potentielles à long terme, il convient de ne pas poursuivre l'examen de cette option. En outre, lorsque l'analyse de l'évaluation comparative montre que l'option de l'immersion est moins préférable à une solution terrestre, le permis ne doit pas être délivré pour l'immersion.

111. Chaque évaluation doit se conclure par une déclaration étayant la décision de délivrer ou de refuser un permis d'immersion.

112. Dans le cas où les critères déterminés ne peuvent pas être remplis, une Partie contractante ne devrait pas délivrer de permis, à moins qu'une évaluation détaillée ne montre que l'immersion en mer est néanmoins l'option la moins préjudiciable. Lorsqu'une telle conclusion est tirée et qu'un permis est délivré, la Partie contractante doit prendre toutes les mesures pratiques pour atténuer l'impact de l'opération d'immersion sur le milieu marin.

113. Les régulateurs doivent s'efforcer à tout moment de mettre en œuvre des procédures garantissant que les modifications de l'environnement sont aussi éloignées que possible en dessous des limites des modifications du milieu admissibles, en tenant compte des capacités technologiques et des considérations économiques, sociales et politiques.

114. Les régulateurs doivent s'assurer à tout moment que ;
- a. le matériel est déposé sur le site de dépôt sélectionné ;
 - b. toute technique de gestion des dépôts nécessaire identifiée lors de l'analyse d'impact est mise en œuvre ; et
 - c. toutes les exigences en matière de surveillance sont respectées et les résultats communiqués à l'autorité chargée de l'octroi des permis ou de la supervision.

115. L'autorité chargée de délivrer l'autorisation doit prendre en considération les résultats des recherches pertinentes lorsqu'elle définit les exigences du permis.

3.4 Conditions supplémentaires pour la délivrance d'un permis pour un site d'immersion

116. La délivrance d'un permis pour l'élimination de matériaux sur un site où des activités d'immersion ont été menées par le passé doit être fondée sur un examen complet des résultats et des objectifs des programmes de surveillance existants. Le processus d'examen fournit un retour d'information important et une prise de décision éclairée concernant l'impact des activités d'élimination ultérieures et la délivrance éventuelle d'un permis pour d'autres opérations d'immersion sur le site. En outre, cet examen indiquera si le programme de surveillance sur le terrain doit être poursuivi, révisé ou interrompu.

3.5 Procédure de consultation

117. La procédure de consultation doit se dérouler selon les étapes suivantes :

1. Une Partie contractante concernée qui envisage de délivrer un permis au titre de la partie D des présentes lignes directrices entame cette procédure de consultation au moins 32 semaines avant toute date prévue de décision sur cette question en envoyant au PAM une notification contenant :
 - a. une évaluation préparée conformément à la partie B des présentes lignes directrices, y compris le résumé conformément à la partie B des présentes lignes directrices ;
 - b. une explication des raisons pour lesquelles la Partie contractante concernée considère que les exigences de la partie B des présentes lignes directrices peuvent être satisfaites ;
 - c. toute autre information nécessaire pour permettre aux autres parties contractantes d'examiner les impacts et la disponibilité pratique des options de réutilisation, de recyclage et d'élimination.
2. Le PAM envoie immédiatement des copies de la notification à toutes les Parties contractantes.
3. Si une Partie contractante souhaite formuler une objection ou des observations concernant la délivrance du permis, elle en informe la Partie contractante qui envisage de délivrer le permis au plus tard à l'expiration d'un délai de 16 semaines à compter de la date à laquelle le PAM a diffusé la notification aux Parties contractantes, et envoie une copie de l'objection ou de l'observation au PAM. Toute objection doit expliquer pourquoi la Partie contractante qui émet l'objection considère que le cas présenté ne satisfait pas aux exigences de la partie B de la présente ligne directrice. Cette explication est étayée par des arguments scientifiques et techniques. Le PAM transmet toute objection ou tout commentaire aux autres Parties contractantes.
4. Les Parties contractantes s'efforcent de résoudre par des consultations mutuelles toute objection formulée en vertu du paragraphe précédent. Dès que possible après ces consultations, et en tout état de cause au plus tard à l'expiration d'un délai de 22 semaines à compter de la date à laquelle le PAM a transmis la notification aux Parties contractantes, la Partie contractante qui se propose de délivrer le permis informe le PAM du résultat des

consultations. Le PAM transmet immédiatement les informations à toutes les autres Parties contractantes.

5. Si ces consultations ne permettent pas de résoudre l'objection, la Partie contractante qui a formulé l'objection peut, avec l'appui d'au moins deux autres Parties contractantes, demander au PAM d'organiser une réunion consultative spéciale pour examiner les objections soulevées. Cette demande doit être présentée au plus tard à l'expiration d'un délai de 24 semaines à compter de la date à laquelle le PAM a diffusé la notification aux Parties contractantes.
6. Le PAM prend les dispositions nécessaires pour que cette réunion consultative spéciale se tienne dans un délai de six semaines à compter de la demande, à moins que la Partie contractante qui envisage de délivrer un permis ne consente à une prorogation. La réunion est ouverte à toutes les Parties contractantes, à l'exploitant de l'installation en question et à tous les observateurs du PAM. La réunion se concentre sur les informations fournies conformément à la partie B des présentes lignes directrices. Le président de la réunion est le coordinateur du PAM ou une personne désignée par ce dernier. Toute question relative à l'organisation de la réunion est résolue par le président de la réunion.
7. Le président de la réunion prépare un rapport sur les points de vue exprimés lors de la réunion et sur les conclusions qui en ont été tirées. Ce rapport est envoyé à toutes les Parties contractantes dans les deux semaines suivant la réunion.
8. L'autorité compétente de la Partie contractante concernée peut prendre la décision de délivrer un permis à tout moment après :
 - a. le terme de 16 semaines à compter de la date d'envoi des copies conformément au paragraphe 2 de la procédure de consultation, s'il n'y a pas d'objections à l'issue de cette période ;
 - b. le terme de 22 semaines à compter de la date d'envoi des copies conformément au paragraphe 2 de la procédure de consultation, si des objections ont été réglées par consultation mutuelle ;
 - c. le terme de 24 semaines à compter de la date d'envoi des copies conformément au paragraphe 2 de la procédure de consultation, s'il n'y a pas de demande de réunion consultative spéciale ;
 - d. la réception du rapport de la réunion consultative spéciale de la part du président de cette réunion.
9. Avant de prendre une décision concernant un permis en vertu des présentes lignes directrices, l'autorité compétente de la Partie contractante concernée prend en considération les avis et les conclusions consignés dans le rapport de la réunion consultative spéciale, ainsi que les avis exprimés par les Parties contractantes au cours de cette procédure.
10. Des copies de tous les documents qui doivent être envoyés à toutes les parties contractantes conformément à cette procédure sont également envoyées aux observateurs qui en ont fait la demande permanente au PAM/MEDPOL.

Références

- Birchenough SNR, Parker RE, Ware S, et autres, 2010. Capacité en tant qu'outil de routine pour la surveillance des milieux marins. (Projet ME1401) rapport final au ministère britannique de l'environnement, de l'alimentation et des affaires rurales.
- Protocole « immersions » et ses amendements, Programme des Nations unies pour l'environnement, Plan d'action pour la Méditerranée. Convention de Barcelone.<https://www.unep.org/unepmap/fr/who-we-are/contracting-parties/dumping-protocol-and-amendments?%2Fwho-we-are%2Fcontracting-parties%2Fdumping-protocol-and-amendments=>
- Environnement et changement climatique Canada. Guide de demande de permis d'élimination en mer : caractérisation des matériaux excavés. Annexe E : caractérisation des matériaux excavés. Gouvernement du Canada.<https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/immersion-en-mer/guide-demande-permis/deblais-excavation/caracterisation-materiaux-excaves.html>
- GESAMP 2019. Lignes directrices pour la surveillance et l'évaluation des déchets plastiques et des microplastiques dans l'océan (Kershaw P.J., Turra A. et Galgani F. editors), (OMI/FAO/UNESCO-IOC/UNIDO/OMM/AIEA/PNUE/PNUD/ISA Groupe mixte d'experts sur les aspects scientifiques de la protection du milieu marin). Rep. Stud. GESAMP N° 99, 130p.<http://www.gesamp.org/site/assets/files/2002/rs99e.pdf>
- Gillmore ML, Price GAV, Golding LA, et autres, 2021. La technique des gradients diffusifs en couches minces (DGT) permet de prédire la toxicité du nickel des sédiments pour l'amphipode *Melita plumulosa*. Toxicologie et chimie de l'environnement. 40(5) : pp.1266-1278.
- Lignes directrices HELCOM pour la gestion des matériaux de dragage en mer. Adopté par HELCOM 36-2015 le 4 mars 2015 et amendé par HELCOM 41-2020 le 4 mars 2020.<https://helcom.fi/wp-content/uploads/2016/11/HELCOM-Guidelines-for-Management-of-Dredged-Material-at-Sea.pdf>
- Référence de publication OMI I547 (2017). Lignes directrices sur le contrôle de conformité à faible coût et à faible technologie Évaluation de la conformité des permis pour l'élimination des déchets et autres matières en mer. Préparé par Environnement et Changement climatique Canada pour les groupes scientifiques de la Convention et du Protocole de Londres (9 mars 2016).
https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Environment/Documents/Low%20Cost%20Low%20Tech%20Compliance%20Monitoring_Manuscript%20as%20approved%20at%20OLC%2038.pdf
- Référence de publication OMI IA531E (2014). Lignes directrices spécifiques pour l'évaluation des matières inertes et inorganiques. Lignes directrices pour l'évaluation des déchets dans le cadre de la Convention et du Protocole de Londres : édition 2014. LC 30/16, annexe 4 (2008). Organisation maritime internationale. Convention de Londres.<https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/wag-default.aspx>
- OMI 2019. Guide pour la sélection de sites d'élimination en mer et pour l'élaboration de plans de gestion et de surveillance des sites.<https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/wag-default.aspx>
- Madricardo F, Ghezzi M, Nesto N, et autres, 2020. Comment traiter les déchets marins des fonds marins : un aperçu de l'état de l'art et des perspectives d'avenir. Frontières des sciences de la mer.
- MEMG (2003). Groupe de coordination de la surveillance de l'élimination en mer. Rapport final de l'équipe de surveillance du dragage et de l'élimination des matériaux de dragage. Sci. Ser.,

Aquat. Environ. Monit. Rep., CEFAS, Lowestoft, (55) :
52pp.<https://www.cefas.co.uk/publications/aquatic/aemr55.pdf>

CNO 2020. Feuille de route technologique des installations marines nationales 2020/21. National Oceanography Centre, National Marine Facilities, National Environment Research Council, Royaume-Uni.<https://noc.ac.uk/files/documents/about/ispo/COMMS1155%20NMF%20TECHNOLOGY%20ROADMAP%202021%20V4.pdf>

Lignes directrices OSPAR pour la gestion des matériaux de dragage en mer. Accord 2014-06. Commission OSPAR.<https://www.ospar.org/documents?d=34060>

PIANC 2009. Gestion à long terme des installations d'immersion en milieu confiné pour les matériaux de dragage. Association mondiale pour les infrastructures de transport par voie d'eau. Rapport n° 109.<https://www.pianc.org/publications/envicom/long-term-management-of-confined-disposal-facilities-for-dredged-material>

PNUE(DEC)/MED IG.16/09. Lignes directrices pour l'immersion de matériaux géologiques inertes et non contaminés. 14e réunion ordinaire des Parties contractantes à la Convention sur la protection du milieu marin et du littoral de la Méditerranée et à ses protocoles. Portoroz (Slovénie), 8-11 novembre 2005.https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/6006/05ig16_9_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y

PNUE(DEPI)/MED IG.22/28. Décision IG.21/3. Sur l'approche écosystémique, y compris l'adoption des définitions du bon état écologique (BEE) et de l'objectif. 18E Réunion ordinaire des parties contractantes à la convention sur la protection du milieu marin et du littoral de la Méditerranée et à ses protocoles. Istanbul, Turquie, 3-7 décembre 2018.https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/6008/13ig21_09_annex2_21_03_eng.pdf

PNUE(DEPI)/MED IG.23/15. Décision IG.23/12. Lignes directrices actualisées sur la gestion des matériaux de dragage. 20e réunion ordinaire des Parties contractantes à la convention sur la protection du milieu marin et du littoral de la Méditerranée et à ses protocoles. Tirana, Albanie, 17-20 décembre 2017.https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/21881/17ig23_15_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y

PNUE/MED IG.25/4. Décision IG.25/1 : Stratégie à moyen terme du PNUE/PAM 2022-2027. 22e réunion ordinaire des Parties contractantes à la Convention sur la protection du milieu marin et du littoral de la Méditerranée et à ses protocoles. Antalya, Turquie, 7-10 décembre 2021.https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/37098/21ig25_04_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y

PNUE/MED IG.25/27. Décision IG.25/6, 2021. Amendements à l'annexe du protocole relatif à la prévention et à l'élimination de la pollution de la mer Méditerranée par les opérations d'immersion effectuées par les navires et aéronefs ou d'incinération en mer. 22e réunion ordinaire des parties contractantes à la convention sur la protection du milieu marin et du littoral de la Méditerranée et à ses protocoles. Antalya, Turquie, 7-10 décembre 2021.https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/37128/21ig25_27_2506_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y

PNUE/MED IG.25/27. Décision IG.25/19 : Programme de travail et budget pour 2022-2023. 22e réunion ordinaire des Parties contractantes à la Convention sur la protection du milieu marin et du littoral de la Méditerranée et à ses protocoles. Antalya, Turquie, 7-10 décembre 2021.https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/37141/21ig25_27_2519_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- PNUE/MED WG.467/5. Fiches d'orientation IMAP : mise à jour des indicateurs communs 13, 14, 17, 18, 20 et 21 ; nouvelle proposition pour les indicateurs candidats 26 et 27. 7e réunion du groupe de coordination de l'approche écosystémique. Athènes, Grèce, 9 septembre 2019. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/29727/19wg467_05_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- PNUE/MED WG.482/13. Lignes directrices/protocoles de surveillance pour l'échantillonnage et la conservation des échantillons du biote marin pour l'indicateur commun IMAP 17 : éléments lourds et traces et contaminants organiques. Réunions intégrées des groupes de correspondance de l'approche écosystémique sur la mise en œuvre de l'IMAP (CORMON). Vidéoconférence, 1-3 décembre 2020.
- PNUE/MED WG.482/14. Lignes directrices/protocoles de surveillance pour la préparation des échantillons et l'analyse du biote marin pour l'indicateur commun 17 de l'IMAP : éléments lourds et traces et contaminants organiques. Réunions intégrées des groupes de correspondance de l'approche écosystémique sur la mise en œuvre de l'IMAP (CORMON). Vidéoconférence, 1-3 décembre 2020.
- PNUE/MED WG.482/17. Lignes directrices/protocoles de surveillance pour l'échantillonnage et la conservation des échantillons de produits de la mer pour l'indicateur commun IMAP 20 : éléments lourds et traces et contaminants organiques. Réunions intégrées des groupes de correspondance de l'approche écosystémique sur la mise en œuvre de l'IMAP (CORMON). Vidéoconférence, 1-3 décembre 2020.
- PNUE/MED WG.482/18. Lignes directrices/protocoles de surveillance pour la préparation des échantillons et l'analyse des poissons et fruits de mer pour l'indicateur commun IMAP 20 : éléments lourds et traces et contaminants organiques. Réunions intégrées des groupes de correspondance de l'approche écosystémique sur la mise en œuvre de l'IMAP (CORMON). Vidéoconférence, 1-3 décembre 2020.
- PNUE/MED WG.509/41. Méthodes et techniques communes pour l'évaluation et le suivi des effets négatifs des activités d'immersion. Réunion des points focaux MED POL. Vidéoconférence, 27-28 mai et 6-7 octobre 2021. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/36209/21wg509_41_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- PNUE/MED WG.509/42. Compendium des meilleures pratiques pour la mise en œuvre du protocole « immersions ». Réunion des points focaux MED POL. Téléconférence, 27-28 mai et 6-7 octobre 2021. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/36210/21wg509_42_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y (updated in UNEP/MED WG.554/4).
- PNUE/MED WG.554/4/ Compendium des meilleures pratiques pour la mise en œuvre du protocole « immersions ». Réunion des points focaux MED POL (2023). Réunion pour examiner les lignes directrices actualisées pour l'immersion de matériaux géologiques inertes et non contaminés et pour partager les meilleures pratiques afin de soutenir la mise en œuvre du protocole « immersions ». Téléconférence, 13-14 février 2023.

ANNEXE II

Résumé des méthodologies et des techniques à des fins de surveillance pour l'immersion de matériaux géologiques inorganiques inertes non contaminés

Première partie

Cette annexe comprend un résumé des méthodologies et des techniques à des fins de surveillance pour l'immersion de matériaux géologiques inorganiques inertes non contaminés avec des exemples de surveillance des principales composantes environnementales et des caractéristiques pertinentes pour les opérations d'élimination des matériaux pour l'évaluation des impacts négatifs des activités d'immersion. Il est recommandé aux Parties contractantes de prendre en considération ces méthodologies et techniques lors de l'établissement de programmes de surveillance pertinents, comme indiqué dans la partie C, chapitre 2.2.3, des présentes lignes directrices. Cette annexe est divisée en trois parties :

- Partie I : Exemples de méthodologies et de techniques
- Partie II : Protocoles d'échantillonnage et de surveillance développés dans le cadre de l'IMAP
- Partie III : Solutions innovantes - Nouvelles techniques de surveillance

Composante	Fonctionnalité	Exemples de méthodologies et de techniques
Hydrographie :	Excursion des marées	Les drogues souterraines sont suivies par un bateau équipé d'un radar et d'un système de positionnement DGPS et doivent être surveillées à chaque marée, avec une couverture de la marée de vives-eaux et de mortes-eaux. En outre, les cartes de navigation fournissent généralement des informations sur la vitesse et la direction des marées en un certain nombre de points (par exemple, les « diamants de marée » sur les cartes de l'Amirauté).
	Circulation sous l'effet du vent	Drogues de surface suivies par un bateau avec détermination de la position par DGPS dans différentes conditions de vent. L'imagerie par radar de surface des courants océaniques (OSCR) et par profil de courant acoustique-doppler (ADCP) peut également être utilisée.
	Courants de lit	Atterrisseurs de fond équipés de courantomètres enregistreurs. De même, les bouées dérivantes des fonds marins - déploiement de bouées dérivantes en plastique, chacune étiquetée et récompensée en cas de récupération.
	Circulation à court terme	Courantomètre à lecture directe (DRCM) ou courantomètre enregistreur (RCM), déployés au cours des cycles de marée et dans différentes conditions de vives-eaux. Ils peuvent être déployés en conjonction avec d'autres dispositifs de mesure des paramètres de l'eau (profondeur, température, salinité/conductivité, oxygène, turbidité) pour définir les masses d'eau. En outre, des ADCP peuvent être utilisés.
	Circulation à long terme	Courantomètre enregistreur (RCM) déployé sur un cycle lunaire.
	Mouvement des sédiments	Des atterrisseurs de fond déployant une série de capteurs optiques et d'équipements d'échantillonnage de l'eau. Divers traceurs de sédiments sont également utilisés, par exemple des traceurs fluorescents.
Colonne d'eau :	Pénétration de la lumière	Le dispositif le plus simple est le disque de Secchi qui mesure la transparence de l'eau. Le PNUE/PAM dispose de lignes directrices/protocoles de surveillance pertinents dans le document PNUE/MED WG.482/6 : lignes directrices/protocoles de surveillance pour la détermination des paramètres physiques hydrographiques. Il est également possible de déployer des photomètres sous-marins pour mesurer la pénétration du rayonnement photosynthétiquement actif (PAR) en fonction de la profondeur.
	Turbidité/Solides en suspension	Les techniques d'analyse de la turbidité peuvent inclure (PNUE/MED WG.509/41): <ul style="list-style-type: none"> • Utilisation d'échantillonneurs à déplacement d'eau à plusieurs profondeurs, pour obtenir un profil de profondeur, puis filtrage de l'eau à travers des filtres pour obtenir le poids des solides en suspension ; • Les instruments optiques peuvent mesurer la turbidité en contrôlant la rétrodiffusion optique (OBS) ou la transmission. Les instruments OBS sont plus sensibles aux sédiments fins (14-170 µm) en suspension que les instruments acoustiques. Ils doivent être calibrés pour donner des valeurs de concentration de sédiments en suspension. Des équipements de surveillance continue sont disponibles et peuvent être déployés à partir de navires ou installés sur des bouées ou des structures fixes, afin d'assurer une couverture appropriée autour de l'opération de déversement.

Composante	Fonctionnalité	Exemples de méthodologies et de techniques
		<ul style="list-style-type: none"> La surveillance acoustique de la turbidité peut être réalisée à l'aide d'instruments basés sur la rétrodiffusion acoustique. Une concentration accrue de sédiments en suspension entraîne une augmentation de l'énergie acoustique rétrodiffusée. Les instruments acoustiques sont plus sensibles aux sédiments grossiers (75-250 µm) en suspension. Ils doivent également être calibrés pour donner des valeurs de concentration de sédiments en suspension. Comme pour les instruments optiques, il existe des équipements de surveillance continue qui peuvent être déployés à partir de navires ou installés sur des bouées ou des structures fixes afin d'assurer une couverture appropriée autour de l'opération de déversement.
	Contaminants dans l'eau/solides en suspension	<p>Les échantillons d'eau sont prélevés à l'aide d'échantillonneurs océanographiques standard et de filtres pour obtenir la charge en suspension et la phase dissoute en vue de l'analyse des contaminants inorganiques ou organiques. Le PNUE/PAM dispose de deux lignes directrices/protocoles de surveillance pertinents :</p> <ul style="list-style-type: none"> PNUE/MED WG.482/15 : Lignes directrices/protocoles de surveillance pour l'échantillonnage et la conservation des échantillons de produits de la mer pour l'indicateur commun IMAP 17 : éléments lourds et traces et contaminants organiques. PNUE/MED WG.482/16 : Lignes directrices/protocoles de surveillance pour la préparation des échantillons et l'analyse des produits de la mer pour l'indicateur commun IMAP 17 : éléments lourds et traces et contaminants organiques.
	Carbone organique particulaire	<p>Les échantillons d'eau sont filtrés pour recueillir les particules. Les techniques qui peuvent être utilisées sont le pourcentage de perte à l'allumage, l'analyseur CHN ou la technique d'oxydation par voie humide suivie d'une spectrophotométrie ou d'un titrage.</p>
Fonds marins – Physique :	Bathymétrie	<p>L'échosondeur et la bathymétrie multifaisceaux permettent d'enregistrer avec précision les variations de profondeur sur les sites d'élimination</p>
	Formes du lit (<i>c'est-à-dire la forme du fond marin, y compris les vagues de sable, les méga ondulations, les affleurements rocheux, etc.</i>)	<ul style="list-style-type: none"> Photographie indiquant la présence de différents types d'ondulations, de surfaces rocheuses, de crevasses, de poches de sédiments dans un substrat dur. Sonar à balayage latéral pour le balayage de la zone avec interprétation en 2 dimensions. Profilage du lit, par exemple à l'aide de profileurs de fond et de RoxAnn (http://www.sonavision.co.uk/products.asp?cat_id=1), donnant les caractéristiques du lit (types de substrat, formes du lit, changements majeurs du lit).
	Caractéristiques physiques des sédiments (<i>c'est-à-dire taille des particules des sédiments, densité, teneur en eau, perméabilité, etc.</i>)	<ul style="list-style-type: none"> Une évaluation subjective à la suite d'un échantillonnage à la benne ou d'une carotte - une évaluation visuelle qualifiée en boue, sable vaseux, boue, etc. Analyse granulométrique détaillée des échantillons prélevés par benne ou carotte ; analyse granulométrique par tamisage pour la fraction grossière et granulométrie laser (par exemple, Malvern, Frisch), compteur Coulter ou analyse à la pipette pour la fraction plus fine si elle est < 5 % en poids. Analyses géotechniques portant par exemple sur la densité apparente, les limites liquides/plastiques, la consolidation, la perméabilité et la résistance au cisaillement (Fitzpatrick et Long, 2007). Imagerie du profil des sédiments - Cette technique permet l'acquisition rapide de données lors de l'échantillonnage sur le terrain et une grande variété de paramètres physiques et biologiques peuvent être mesurés à partir de chaque image : <ul style="list-style-type: none"> Mode principal et gamme de granulométrie (gravier, sable, limon, argile).

Composante	Fonctionnalité	Exemples de méthodologies et de techniques
		<ul style="list-style-type: none"> - Profondeur de la discontinuité apparente du potentiel d'oxydoréduction (RPD). - Calcul de l'indice organisme-sédiment, permettant d'identifier et de cartographier rapidement les gradients de perturbation dans les zones étudiées. - Stade de succession infraliminaire. - Preuve d'une charge organique excessive et d'une forte demande en oxygène des sédiments. <p>Pour plus de détails, voir :</p> <p>https://www.inspireenvironmental.com/2015/12/04/sediment-profile-imaging%20-%20~:text=Sediment%20Profile%20Imaging%20allows%20rapid%20data%20acquisition%20during,%28gravel,%20sand,%20silt,%20clay%29.%20Small-scale%20surface%20boundary%20roughness</p>
	Déchets marins, y compris les macro et micro-plastiques	<ul style="list-style-type: none"> • Lignes directrices OSPAR pour la surveillance des déchets marins sur les plages de la zone maritime OSPAR (https://www.ospar.org/documents?v=7260). • L'objectif écologique 10 du PNUE/PAM concerne les déchets marins et l'indicateur commun 23 « Tendances de la quantité de déchets dans la colonne d'eau, y compris les microplastiques, et sur les fonds marins. » Cet indicateur commun est associé à une liste de contrôle pour la collecte de données sur les déchets marins des fonds marins (IMAP CI23). • Récemment, Madricardo et autres (2020) ont donné un aperçu des méthodes les plus récentes pour résoudre le problème de la pollution des fonds marins par les macro-déchets. L'aperçu comprend les sujets suivants : la surveillance des macro-déchets sur les fonds marins, l'identification des points chauds possibles de l'accumulation de déchets sur les fonds marins à l'aide de modèles numériques, et les approches de gestion des déchets sur les fonds marins (des protocoles d'enlèvement aux processus de recyclage). • En ce qui concerne les microplastiques, les meilleures orientations actuellement disponibles sont celles proposées dans le document GESAMP (2019), qui propose des lignes directrices, notamment : <ul style="list-style-type: none"> ○ Conception de programmes de suivi et d'évaluation ○ Méthodes de surveillance des littoraux ○ Méthodes de surveillance de la surface de la mer et de la colonne d'eau ○ Méthodes de surveillance des flores marines Méthodes de surveillance des biotes marins ○ Traitement des échantillons pour les microplastiques ○ Méthodes de caractérisation physique, chimique et biologique des déchets plastiques

Composante	Fonctionnalité	Exemples de méthodologies et de techniques
Fonds marins – Chimie :	Chimie des sédiments – contaminants	<p>Échantillonnage par benne ou carotte (matériau non contaminant) puis analyse par digestion et spectroscopie d'absorption atomique ou d'émission plasma pour les métaux ; GCMS ou HPLC pour les contaminants organiques ; hydrocarbures pétroliers par extraction et gravimétrie ou GCMS.</p> <p>Le PNUE/PAM dispose de deux lignes directrices/protocoles de surveillance pertinents :</p> <ul style="list-style-type: none"> • WG. 482/11 : Lignes directrices/protocoles de surveillance pour l'échantillonnage et la conservation des échantillons de produits de la mer pour l'indicateur commun IMAP 17 : éléments lourds et traces et contaminants organiques. • PNUE/MED WG.482/16 : Lignes directrices/protocoles de surveillance pour la préparation des échantillons et l'analyse des produits de la mer pour l'indicateur commun IMAP 17 : éléments lourds et traces et contaminants organiques. • L'imagerie du profil des sédiments peut être utilisée avec des gels à gradient diffusif en couches minces (DGT) pour fournir des informations sur les profils des contaminants dans les 20 premiers centimètres des sédiments (Birchenough et autres, 2010). Il est également possible d'utiliser des échantillonneurs passifs pour évaluer la biodisponibilité des contaminants chimiques dans les sédiments, par exemple (Gillmore et al., 2021) et le document LC/SG 41/INF.7 « Procédures de laboratoire, de terrain et d'analyse pour l'utilisation de l'échantillonnage passif dans l'évaluation des sédiments contaminés : manuel de l'utilisateur » disponible sur les comptes web de l'OMI.
	Chimie des sédiments – carbone organique	<p>Échantillonnage par carottage ou benne pour obtenir des sédiments de surface non perturbés, puis évaluation de la perte par combustion (à l'aide d'un four à moufle), mesure directe du carbone et de l'azote à l'aide d'un analyseur CHN ou d'une technique d'oxydation par voie humide pour le carbone. Technique micro-Kjeldahl pour l'azote.</p>
	Propriétés des sédiments –pH, oxydoréduction	<p>Mesures par électrode de platine en profondeur dans le sédiment, dans une benne ou sur un échantillon de carotte, pour obtenir le profil Eh et la profondeur du niveau de discontinuité du profil redox.</p>
Fonds marins – Biologie :	Biotope	<p>Un biotope est une zone où les conditions environnementales sont uniformes et qui constitue un lieu de vie pour un ensemble spécifique de plantes et d'animaux.</p> <p>Les techniques utilisées à cet effet peuvent être les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Photographie fixe et vidéo à l'aide d'une luge épibenthique remorquée derrière le navire ou d'une caméra larguée ; étalonnage de la zone observée ; enregistrement des organismes mégabenthiques et de toute caractéristique de surface (marques de piqûres, entrées de terriers). • Utilisation d'un véhicule télécommandé (ROV) à partir d'un navire pour obtenir la nature précise des caractéristiques biologiques ; si nécessaire, vérification sur le terrain à l'aide de carottes et d'échantillons prélevés au hasard. • Cartographie des biotopes à l'aide de combinaisons de bathymétrie multifaisceaux, de sonar à balayage latéral, de profilage du sous-sol et de RoxAnn, avec vérification sur le terrain par l'analyse de carottes et de bennes.
	Epibenthos	<ul style="list-style-type: none"> • Photographie fixe et vidéo (comme pour le biotope). • Utilisation d'un véhicule télécommandé (ROV) (comme pour le biotope). • Drague épibenthique remorquée, drague de naturalistes ou drague à coquilles Saint-Jacques à partir du navire, avec analyse à bord. Engins remorqués sur le fond marin, par exemple chaluts Agassiz ou à perche, avec analyse à bord des formes communes et de grande taille, mais analyse en laboratoire pour une identification plus précise.

Composante	Fonctionnalité	Exemples de méthodologies et de techniques
	Infographie benthique	<p>Le PNUE/PAM dispose de lignes directrices/protocoles de surveillance pour cette question dans le document PNUE/MED WG.461/21 : Mise à jour des protocoles de surveillance des habitats benthiques : lignes directrices pour la surveillance des habitats benthiques marins en Méditerranée.</p> <p>Les techniques utilisées à cet effet peuvent être les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilisation d'échantillonneurs ponctuels ou de carottes pour fournir des échantillons entièrement quantitatifs ; tamisage à bord et tri et identification en laboratoire pour obtenir l'abondance, la biomasse et la richesse des espèces par échantillon. <p>Imagerie du profil sédimentaire (SPI) pour obtenir des photographies (et éventuellement une analyse d'image) du type de sédiment en relation avec la présence d'organismes - voir ci-dessus</p>
Les meilleurs prédateurs :	Poisson	Le document PNUE/MED WG.458/4 : « Guide sur la surveillance de la biodiversité et des espèces non indigènes » couvre les cétacés, Phoques moines, oiseaux de mer et tortues.
	Oiseaux de mer	Photographie aérienne et terrestre, enregistrement visuel.
	Mammifères et reptiles	Photographie, enregistrement visuel.

Partie II : Protocoles d'échantillonnage et de contrôle élaborés dans le cadre de l'IMAP

Contaminants dans le biote

Les parties contractantes prennent en considération les protocoles de surveillance et d'échantillonnage suivants dans leurs programmes de surveillance et d'évaluation des contaminants dans les biotes, comme indiqué dans la partie C des présentes lignes directrices. Ces protocoles sont décrits en détail dans les rapports suivants :

- a. PNUE/MED WG.482/13. Lignes directrices/protocoles de surveillance pour l'échantillonnage et la conservation des échantillons du biotemarin pour l'indicateur commun IMAP 17 : éléments lourds et traces et contaminants organiques.
- b. PNUE/MED WG.482/14. Lignes directrices/protocoles de surveillance pour la préparation des échantillons et l'analyse du biote marin pour l'indicateur commun 17 de l'IMAP : éléments lourds et traces et contaminants organiques.
- c. PNUE/MED WG.482/17. Lignes directrices/protocoles de surveillance pour l'échantillonnage et la conservation des échantillons de produits de la mer pour l'indicateur commun IMAP 20 : éléments lourds et traces et contaminants organiques.
- d. PNUE/MED WG.482/18. Lignes directrices/protocoles de surveillance pour la préparation des échantillons et l'analyse des poissons et fruits de mer pour l'indicateur commun IMAP 20 : éléments lourds et traces et contaminants organiques.

Partie III : Solutions innovantes

Nouvelles techniques de surveillance

Un certain nombre de nouvelles techniques de surveillance du milieu marin ont été et sont en train d'être mises au point grâce au développement de nouvelles technologies. En particulier, l'utilisation de véhicules autonomes (drones) sous l'eau, à la surface de la mer ou dans les airs offre de nouvelles possibilités pour la surveillance du milieu marin. Les véhicules sous-marins autonomes motorisés (AUV) sont utilisés depuis un certain temps déjà et peuvent effectuer, par exemple, des relevés par sonar latéral, bathymétrie multifaisceaux et profilage du fond de l'eau. En outre, l'utilisation de planeurs sous-marins et de véhicules de surface autonomes est de plus en plus courante. Le Canada a présenté un examen utile des nouveaux drones pour la surveillance marine lors de la réunion des groupes scientifiques de la LC/LP en 2019.² Voir également les chapitres 11 à 16 du site (CNO, 2020) pour plus de détails sur une variété de dispositifs de ce type.

² LC/SG 42/INF.11 disponible auprès de comptes web OMI