



NATIONS  
UNIES

EP

UNEP/MED WG.487/4



**PROGRAMME DES NATIONS UNIES  
POUR L'ENVIRONNEMENT  
PLAN D'ACTION POUR LA MÉDITERRANÉE**

11 février 2021  
Français  
Original : anglais

Réunion régionale conjointe avec l'OMI sur les meilleures pratiques en matière de mise en œuvre, de respect et d'application relatives au Protocole « immersions »

Vidéoconférence, 2 mars 2021

**Point 5 de l'ordre du jour : Recueil des meilleures pratiques environnementales pour la mise en œuvre du « Protocole immersions »**

**Recueil des meilleures pratiques pour la mise en œuvre du « Protocole immersions »**

Pour des raisons environnementales et économiques, le tirage du présent document a été restreint. Les participants sont priés d'apporter leur copie à la réunion et de ne pas demander de copies supplémentaires

## Note du Secrétariat

Le « Protocole immersions » vise, dans son article 1, à prendre toutes les mesures appropriées pour prévenir, réduire et éliminer dans toute la mesure du possible la pollution résultant des opérations d'immersion effectuées par les navires et aéronefs ou d'incinération en mer dans la Méditerranée. Le « Protocole immersions » a été adopté en 1976, puis modifié en 1995. Ces dernières modifications ne sont pas encore en vigueur.

Pour atteindre cet objectif, la COP 20 (Tirana, Albanie, 17-20 décembre 2017) a demandé au programme PNUE/PAM-MED POL, dans la décision IG.23/12, de mettre à jour les lignes directrices sur la gestion des matériaux de dragage en considérant les progrès réalisés et les enseignements tirés des mises en œuvre nationales et régionales. La COP 21 (Naples, Italie, 2-5 décembre 2019) a demandé au programme MED POL, dans la décision IG.24/14, de faciliter et de soutenir les efforts déployés par les parties contractantes pour mettre en œuvre les lignes directrices du « Protocole immersions » portant sur les matériaux de dragage, ainsi que de mettre en œuvre des activités dans le cadre de coopérations bilatérales.

Pour réaliser ce mandat, le PNUE/MAP-MED POL a organisé les 9 et 10 octobre 2019, à Athènes (Grèce), la Réunion régionale sur les meilleures pratiques en matière d'application et de respect des règles pour les secteurs industriels. Les participants à la réunion ont recommandé que soit définie et renforcée la mise en œuvre des techniques de surveillance des activités d'immersion. Le PNUE/PAM a également signé, le 9 octobre 2019, une lettre d'accord avec l'Organisation maritime internationale (OMI), qui abrite le secrétariat de la Convention et du Protocole de Londres.

Conformément aux recommandations issues de la réunion sur les meilleures pratiques (9-10 octobre 2019), et en vue de remplir son mandat, un « recueil des meilleures pratiques environnementales (MPE) pour le "Protocole immersions" » est présenté dans le présent document. L'objectif du présent recueil est d'intégrer les meilleures pratiques régionales et mondiales dans le cadre de la Convention et du Protocole de Londres, de la Commission pour la protection du milieu marin de la Baltique (HELCOM) et de la Commission visant à protéger et préserver l'Atlantique du Nord-Est et ses ressources (OSPAR), ainsi que les informations pertinentes figurant dans les lignes directrices publiées par d'autres organisations internationales, en mettant particulièrement l'accent sur la gestion des matériaux de dragage.

Le présent recueil est préparé de manière à compléter les lignes directrices actualisées élaborées en 2017 sur la gestion des matériaux de dragage par des exemples pratiques et des MPE dans quatre domaines distincts : (a) dragage et élimination des matériaux de dragage ; (b) questions à examiner avant le début des opérations de dragage ; (c) questions à examiner pendant les opérations de dragage et d'élimination ; et (d) questions à examiner après le dragage et l'élimination. En parallèle des lignes directrices pertinentes publiées par le PNUE/PAM et d'autres organisations internationales, les publications et la littérature disponibles ont été examinées afin de repérer les meilleures pratiques qui peuvent être utiles aux parties contractantes à la Convention de Barcelone dans la mise en œuvre du « Protocole immersions ». En outre, pour faciliter ce processus, le MED POL a élaboré un questionnaire visant à rechercher les bonnes pratiques pour la mise en œuvre du « Protocole immersions » au niveau national qui peuvent constituer des MPE à partager entre les parties contractantes. Le présent recueil comprend également une liste de publications auxquelles les parties contractantes peuvent se référer pour obtenir des informations supplémentaires sur les pratiques suggérées.

Enfin, le recueil présente les meilleures pratiques environnementales en matière de dragage et d'élimination, contextualisées et rationalisées dans le cadre général du développement durable, tout en s'alignant sur le Programme 2030. Pour ce faire, les opérations de dragage et d'immersion au niveau national sont alignées sur les MPE proposées dans le recueil, en particulier lors de la phase de

planification initiale de ces opérations. Par conséquent, en appliquant les MPE figurant dans ce document, les parties contractantes à la convention de Barcelone contribueront de manière significative à l'obtention de résultats durables en matière de dragage et d'élimination dans le cadre du Programme 2030.

Lors de cette réunion conjointe sur le partage des meilleures pratiques en matière de mise en œuvre, de respect et d'application du « Protocole immersions », le présent document devrait être examiné et approuvé, et des études de cas/MPE supplémentaires aux niveaux national et régional devraient être recommandées, qui pourront être annexées au présent recueil, le cas échéant.

## Table des matières

1. Introduction
2. Le dragage et l'élimination des matériaux de dragage dans le cadre des objectifs de développement durable
3. Questions à prendre en considération avant le début des opérations de dragage
  - 3.1. Améliorer la qualité des sédiments dans les zones à draguer
  - 3.2. Minimisation des quantités de sédiments nécessitant un dragage
  - 3.3. Effets du dragage sur l'environnement
  - 3.4. Caractérisation des matériaux de dragage
  - 3.5. Examen des options de gestion des déchets
  - 3.6. Sélection du site d'élimination des matériaux de dragage
  - 3.7. Évaluation des effets potentiels
  - 3.8. Conditions des permis
4. Problèmes rencontrés lors des opérations de dragage et d'élimination
  - 4.1. Surveillance sur le terrain des opérations de dragage
  - 4.2. Mesures d'atténuation des effets sur l'environnement
  - 4.3. Contrôle de conformité
  - 4.4. Mise en œuvre
5. Problèmes après les opérations de dragage et d'élimination
  - 5.1. Surveillance sur le terrain des sites d'élimination de matériaux de dragage
6. Références

Annexe I : Bibliothèque d'informations disponibles pertinentes sur les meilleures pratiques relatives au Protocole « immersions

Annexe II : Questionnaire pour identifier les meilleures pratiques régionales et mondiales sur la mise en œuvre des Directives pour l'élimination des matériaux de dragage

## Liste des abréviations / Acronymes

<b>AIS</b>	Système d'identification automatique
<b>BAT</b>	Meilleures techniques disponibles
<b>BEP</b>	Meilleures pratiques environnementales
<b>COP</b>	Conférence des Parties
<b>CEDA</b>	Association centrale de dragage
<b>EIA</b>	Évaluation de l'impact environnemental
<b>ECHA</b>	Agence européenne des produits chimiques
<b>EPA</b>	Agence de protection de l'environnement
<b>EU</b>	Union européenne
<b>GESAMP</b>	Groupe conjoint d'experts sur les aspects scientifiques de la pollution marine
<b>GES</b>	bon état environnemental
<b>IMAP</b>	Programme de surveillance et d'évaluation intégrées de la mer et des côtes
<b>LBS Protocol</b>	Protocole relatif à la protection de la mer Méditerranée contre la pollution d'origine tellurique (protocole «tellurique»)
<b>LC/LP</b>	Convention et protocole de Londres
<b>LSPC</b>	Liste des substances d'intérêt possible
<b>MAP</b>	Plan d'Action pour la Méditerranée
<b>MEDPOL</b>	Programme d'évaluation et de lutte contre la pollution marine en Mer Méditerranée
<b>MSFD</b>	Directive-cadre Stratégie pour le milieu marin
<b>RSC</b>	Conventions de mers régionales
<b>UNEP</b>	Programme des Nations Unies pour l'environnement
<b>WODA</b>	Association mondiale de dragage

## 1. Introduction

1. Les meilleures pratiques environnementales (MPE)<sup>1</sup> sont définies comme « la mise en œuvre de la combinaison la mieux adaptée de mesures et de stratégies de lutte environnementales ». Par meilleures pratiques, on entend en général une méthode ou une technique qui est généralement acceptée comme étant supérieure à toutes les autres parce qu'elle produit des résultats supérieurs à ceux obtenus par d'autres moyens. Les MPE signifient également trouver et utiliser les meilleures méthodes de travail pour atteindre des objectifs. Il s'agit de suivre les modes de fonctionnement des entreprises prospères dans un secteur et de comparer les méthodes de travail à celles utilisées par les acteurs principaux du marché. Elles sont également utilisées pour maintenir la qualité en tant que solution de substitution aux normes législatives obligatoires et peuvent s'appuyer sur l'auto-évaluation.

2. Le présent recueil vise à intégrer les bonnes pratiques régionales et mondiales dans le cadre de la Convention et du Protocole de Londres, de la Commission pour la protection du milieu marin de la Baltique (HELCOM) et de la Commission visant à protéger et préserver l'Atlantique du Nord-Est et de ressources (OSPAR), ainsi que d'autres informations pertinentes figurant dans les lignes directrices publiées par d'autres organisations internationales. En outre, le programme MED POL a mis au point un questionnaire (présenté à l'annexe II) visant à rechercher les bonnes pratiques pour la mise en œuvre du « Protocole immersions » au niveau national. Ainsi, les parties contractantes à la convention de Barcelone bénéficieraient des meilleures pratiques environnementales reconnues au niveau mondial présentées dans le présent document, en particulier en ce qui concerne la gestion des matériaux de dragage et les opérations de dragage en Méditerranée.

3. Le PNUE/PAM-MED POL a élaboré deux lignes directrices principales : (i) les lignes directrices actualisées sur la gestion des matériaux de dragage ; et (ii) les lignes directrices pour l'immersion des matières géologiques inertes non polluées. Le présent recueil complète ces deux ensembles de lignes directrices en présentant des informations plus récentes sur les pratiques pertinentes pour les opérations de dragage et la gestion des matériaux de dragage.

4. L'objectif du présent recueil est de fournir des informations sur les MPE pour le dragage et l'élimination des matériaux de dragage. De plus amples informations sur ces MPE sont disponibles dans les références figurant à la fin de ce document. En outre, le recueil fournit à l'annexe I une « bibliothèque » de références disponibles en rapport avec les meilleures pratiques que les parties contractantes souhaitent peut-être consulter, le cas échéant.

5. Ce recueil classe les MPE en quatre grandes catégories : (a) dragage et élimination des matériaux de dragage ; (b) questions à examiner avant le début de toute opération de dragage ; (c) questions à examiner pendant les opérations de dragage et d'élimination ; et (d) questions à examiner après les opérations de dragage et d'élimination.

6. La portée du présent recueil couvre tous les aspects des opérations portant à la fois sur le dragage de matériaux provenant de ports, de zones portuaires, de chenaux de navigation et de projets d'infrastructures telles que les émissaires d'égout, les câbles et les pipelines, ainsi que sur l'élimination en mer des matériaux de dragage.

**Il est important de noter que, pour de nombreux aspects des questions traitées dans le présent recueil, il n'existe pas de MPE normalisées pour la gestion du dragage et de l'élimination des matériaux de dragage, car les circonstances pertinentes peuvent différer sensiblement d'un site à l'autre, c'est-à-dire qu'une pratique qualifiée de MPE à un endroit ne constitue pas nécessairement une MPE à un autre endroit. Par conséquent, chaque cas doit être examiné individuellement, et des solutions relatives aux MPE doivent être mises en évidence pour répondre aux conditions particulières de chaque cas.**

<sup>1</sup> Voir Convention d'OSPAR – <https://www.ospar.org/convention/principles/bat-bep>

7. Il convient de noter que ces orientations sur les MPE s'appliquent également de manière générale à la catégorie de déchets « matières géologiques inertes non polluées ».

## **2. Le dragage et l'élimination des matériaux de dragage dans un cadre de développement durable (Programme 2030)**

8. L'intégration du dragage et de l'élimination des matériaux de dragage dans un cadre global de développement durable constitue une meilleure pratique, comme le soulignent Laboyrie *et al.* (2018). Ces auteurs affirment que « le recours au dragage pour construire des infrastructures de navigation efficaces et productives est directement lié aux objectifs de développement durable des Nations Unies (ODD 2, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14 et 15) », en faisant observer que, au sens des ODD, le dragage et le développement portuaire sont compris dans le terme « infrastructures ». L'adoption de MPE dans tous les aspects d'une opération de dragage et d'élimination contribuera de manière significative à l'obtention d'un résultat durable pour un projet dans le cadre du Programme 2030. Les points suivants en sont la meilleure illustration :

9. Laboyrie *et al.* (2018) ont défini trois principes directeurs du dragage à des fins de durabilité :
  - a) une considération et une analyse complètes des coûts et des avantages sociaux, environnementaux et économiques d'un projet sont utilisées pour orienter le développement d'une infrastructure durable ;
  - b) les engagements pris en matière d'amélioration des processus et d'innovation servent à préserver les ressources, à maximiser l'efficacité, à accroître la productivité et à prolonger la durée de vie utile des actifs et des infrastructures ;
  - c) la participation des parties prenantes et le partenariat avec celles-ci sont utilisés de manière approfondie pour renforcer la valeur du projet.

10. Partant de ces principes, Laboyrie *et al.* (2018) énoncent des orientations détaillées qui peuvent être considérées comme les meilleures pratiques en matière :

- a) de durabilité dans le lancement, la planification et la conception des projets – à la section 3 du livre portant sur les questions suivantes :
  - i. durabilité et valeur ajoutée ;
  - ii. une vision globale du développement des infrastructures ;
  - iii. processus de conception d'une infrastructure durable,
  - iv. facteurs clés pour le développement réussi d'une infrastructure durable ;
- b) d'évaluation et de gestion de la durabilité (*en s'appuyant sur l'évaluation d'impact sur l'environnement*) – à la section 4 du livre portant sur les questions suivantes :
  - i. évaluation d'impact sur l'environnement (EIE) et valeur ajoutée,
  - ii. principes fondamentaux du cadre actuel de l'EIE,
  - iii. méthodes pour une évaluation et une gestion fondées sur des objectifs,
  - iv. facteurs clés pour une évaluation et une gestion réussies.

11. Les avantages environnementaux et sociaux et les coûts économiques associés à l'exécution novatrice et efficace des opérations de dragage et d'immersion sont les principaux facteurs qui mèneraient à un dragage plus durable dans la région.

## **3. Questions à prendre en considération avant le début des travaux de dragage**

12. Le dragage est essentiel pour l'entretien et le développement des voies navigables et des ports ainsi que pour la navigation, la mise en valeur des terres, l'amélioration de l'environnement et des écosystèmes, le drainage et la gestion des inondations (Laboyrie *et al.*, 2018), ce qui est clairement reconnu dans la partie A des lignes directrices du PNUE/PAM sur les matériaux de dragage. Au cours

de ces activités, de grands volumes de sédiments de dragage sont enlevés et doivent être gérés de manière appropriée. Voici quelques considérations importantes qui contribuent à la mise en œuvre des meilleures pratiques :

- a) la gestion des matériaux de dragage doit se fonder sur une compréhension globale et systématique de l'écosystème et des processus naturels (WODA, 2013) ;
- b) lorsque des décisions sont prises quant aux options de gestion des matériaux de dragage, les sédiments doivent être considérés dans le contexte plus large des systèmes sédimentaires des bassins fluviaux, des bassins versants, des côtes et des régions (Bortone et Palumbo, 2007) ;
- c) les sédiments de dragage sont une composante essentielle des cycles naturels des sédiments et des écosystèmes. Par conséquent, l'option consistant à retenir les sédiments de dragage dans le même système aquatique (relocalisation durable) doit être envisagée en premier lieu (CEDA, 2009).
- d) Les matériaux de dragage sont une ressource naturelle précieuse, et leur utilisation à des fins bénéfiques doit donc être envisagée avant les options d'élimination (CEDA, 2010, 2019 ; WODA, 2013).
- e) La plupart des matériaux de dragage sont, par nature, propres ou seulement peu contaminés. Seule une petite partie des sédiments est contaminée à un point tel qu'elle pourrait avoir des effets sur l'environnement, augmenter les coûts de gestion des matériaux de dragage et réduire les possibilités d'utilisation bénéfique.
- f) Il n'existe pas de solutions standard pour la gestion des matériaux de dragage, car les facteurs et conditions pertinents varient d'un site à l'autre.

### ***3.1 Améliorer la qualité des sédiments dans les zones à draguer***

13. À la section « Audit relatif à la prévention de la production de déchets » de l'annexe 2 du protocole de Londres, il est indiqué que, « [e]n ce qui concerne les déblais de dragage et les boues d'épuration, l'objectif de la gestion des déchets devrait être d'identifier puis de maîtriser les sources de contamination. Cet objectif devrait être réalisé en mettant en œuvre des stratégies visant à prévenir la production de déchets et, à cette fin, il faut qu'il y ait collaboration entre les organismes locaux et nationaux compétents concernés par la maîtrise des sources de pollution ponctuelles et autres. Jusqu'à ce que cet objectif ait été atteint, les problèmes posés par les déblais de dragage contaminés pourront être réglés par des techniques de gestion des évacuations en mer ou à terre ». Ainsi, les MPE à cet égard prévoient que l'autorité ou les autorités chargées de réglementer le dragage et l'élimination des matériaux de dragage collaborent régulièrement avec les organismes locaux et nationaux compétents concernés par la maîtrise des sources de pollution ponctuelles et autres afin de réduire au minimum la pollution continue des sédiments dans les zones susceptibles d'être draguées dans les ports, les zones portuaires, etc. Dans les cas de contamination les plus extrêmes, cela pourrait nécessiter le dragage environnemental de sédiments en vue de leur élimination ou de leur traitement à terre, de sorte que, si la pollution continue est réduite au minimum, les futurs sédiments nécessitant un dragage seront appropriés pour être éliminés en mer.

### ***3.2 Réduction au minimum des quantités de sédiments nécessitant un dragage***

14. Les ports, marinas et autres autorités compétentes peuvent contribuer à réduire au minimum le volume de matériaux à draguer en prenant des mesures au titre des MPE pour mettre un frein à l'envasement de leurs installations. Les désableurs, les systèmes de dérivation du sable et les murs de déviation de courant en sont des exemples. Voir PIANC (2008, 2015) pour plus de détails.

15. Il s'agit d'une MPE consistant à utiliser des systèmes de positionnement précis pour positionner la drague afin de garantir que seules les zones nécessitant un dragage sont effectivement

draguées. De plus, cette MPE vise à positionner avec précision la tête/le dispositif de dragage lui-même afin d'éviter le surdragage.

16. Le choix d'un équipement de dragage approprié est essentiel pour garantir que l'enlèvement des sédiments souhaité est réalisé avec un surdragage minimal. La section 5.3 de Laboyrie *et al.* (2018) fournit des orientations sur les principaux critères à prendre en considération pour le choix d'une drague, et précise :

« Le processus de sélection de la ou des meilleure(s) drague(s) ou drague(s) optimale(s) pour un projet spécifique est assez complexe. Il exige une bonne compréhension des différentes conditions aux limites du projet et du site du projet, ainsi que des particularités des différents types d'équipement disponibles. Bien que cette sélection soit donc toujours spécifique au site et au projet, on peut distinguer certains critères de sélection généraux comme étant techniques, relatifs au projet, environnementaux et économiques ».

### **3.3 Effets du dragage sur l'environnement**

17. Bien que les opérations de dragage ne soient pas explicitement réglementées par le « Protocole immersions » de la Convention de Barcelone comme opération en tant que telle, il est important de les examiner attentivement, étant donné :

- a) que le dragage lui-même peut avoir des effets négatifs sur l'environnement à l'intérieur et autour du lieu de dragage, en fonction de l'équipement de dragage utilisé, des caractéristiques des sédiments dragués (physiques, chimiques et biologiques) et des conditions environnementales hydrodynamiques du lieu de dragage. Ces effets potentiels sur l'environnement sont susceptibles de préoccuper les responsables environnementaux chargés de la qualité de l'eau ;
- b) et que le type d'équipement de dragage utilisé a également des conséquences sur les caractéristiques des matériaux de dragage, en particulier leurs caractéristiques physiques, tels qu'ils sont présentés pour élimination, et, par conséquent, sur l'évaluation des effets potentiels sur un site d'élimination.

18. En conséquence, les effets potentiellement importants du dragage sur l'environnement sont reconnus dans la partie A des lignes directrices actualisées du PNUE/PAM sur la gestion des matériaux de dragage aux paragraphes 4, 5 et 57. Le paragraphe 6 des lignes directrices du PNUE/PAM sur les matériaux de dragage invite également les parties contractantes à exercer un contrôle sur les opérations de dragage, parallèlement à celui exercé sur l'immersion de déchets.

19. Les effets environnementaux des opérations de dragage constituent un amalgame complexe de processus en interaction qui dépendent d'un certain nombre de facteurs. Laboyrie *et al.* (2018) indiquent qu'« [u]n cadre est nécessaire pour tenter de définir les critères les plus significatifs de sensibilité environnementale qui peuvent être influencés par l'équipement et le processus de dragage ». Au, paragraphe 5.6 de l'ouvrage, les auteurs prévoient un tel processus pour un large éventail de types de matériel de dragage. Ils énumèrent également les questions qui, par expérience, sont connues pour être cruciales dans l'évaluation des aspects environnementaux des opérations de dragage.

20. Les incidences physiques potentielles d'un projet de dragage et ses effets potentiels sur l'environnement sont indiqués dans le tableau 1.

**Tableau 1 – Incidences physiques potentielles d'un projet de dragage et leurs effets sur l'environnement (PIANC, 2009a)**

<b>Changement physique</b>	<b>Effet potentiel sur l'environnement</b>	<b>Exemples d'incidence</b>
Présence de matériel de dragage	Conflit d'utilisations	Obstacles à la navigation et aux activités de pêche, éclairage de nuit
	Bruit et vibrations sous l'eau	Perturbation de la migration des poissons, perturbation des mammifères marins
	Incidence sur la qualité de l'eau	Déversement de pétrole et de carburant
	Altération de la qualité de l'air	Émissions de gaz d'échappement
	Eau de ballast	Espèces envahissantes
Élimination des sédiments	Altération de l'habitat benthique	Perte nette d'habitat
	Élimination mécanique du biote	Perte d'organismes de valeur (par exemple, ressources en proies)
	Entraînement hydraulique	Perte d'individus (par exemple, tortues de mer)
	Perturbation des ressources culturelles	Vestiges archéologiques
	Sécurité	Ordonnance, pipelines, rejets de sulfure
Modification de la topographie/bathymétrie	Modification de l'hydrodynamique et de la sédimentation	Érosion des zones intertidales
	Modification de l'hydrologie et du régime de salinité	Changements dans la distribution des espèces, par exemple, perte de zones humides, déplacement des frayères
Remise en suspension de la matrice sédimentaire dans la colonne d'eau	Rejet de particules	Réponses comportementales/physiologiques à l'augmentation des solides en suspension (par exemple, abrasion physique, effets visuels du panache), effet sur l'absorption d'eau
	Libération ou pénétration de la lumière	Réponses comportementales/physiologiques à une turbidité accrue (par exemple, perte de croissance pour les herbiers de zostères, réduction de la productivité primaire pour le phytoplancton)
	Libération de nutriments	Réponses comportementales/physiologiques à l'enrichissement (par exemple, prolifération d'algues)
	Libération de produits chimiques toxiques	Réponses comportementales/physiologiques aux contaminants (par exemple, bioaccumulation de métaux dans le poisson)
	Libération de la matière organique	Réponses comportementales/physiologiques à l'appauvrissement de l'oxygène dissous
	Conflits d'utilisation	Esthétique, plongée, pêche
Sédimentation induite par la mise en place des matériaux de dragage	Étouffement du biote, altération de l'habitat benthique	Incidence sur les frayères de poissons, les bancs de coquillages, la végétation aquatique submergée
	Changement morphologique	Modification de la géométrie du système
Explosion de roches	Ondes de choc	Réponse physiologique

21. De plus amples détails sur les MPE en matière de dragage sont donnés aux paragraphes 138 et 139 des lignes directrices du PNUE/PAM sur les matériaux de dragage. Ces paragraphes abordent les

questions en jeu de façon judicieuse. D'autre part, pour des questions plus détaillées, il convient de prendre en considération les références spécifiques à des sections de publications pertinentes telles que Bray (2008), Eisma (2005), Laboyrie *et al.* (2018), PIANC (2009a) et Vlasblom (2003), qui fournissent des descriptions détaillées de la gamme d'équipements de dragage disponibles et de leurs utilisations, ainsi que des effets sur l'environnement et des mesures d'atténuation de ces effets qui peuvent constituer de bons exemples à suivre. Il est également nécessaire d'envisager d'autres types de dragage qui sont utilisés, en particulier des variétés de dragage hydrodynamique (y compris le dragage par injection d'eau et le dragage par agitation) et le dragage par labourage (Birchenough et Howe, 2011 ; PIANC, 2013 ; Welp *et al.*, 2017).

### **3.4 Caractérisation des matériaux de dragage**

22. Les orientations sur la caractérisation des matériaux de dragage figurant dans la partie A des lignes directrices du PNUE/PAM sur les matériaux de dragage sont à l'heure actuelle largement conformes aux meilleures pratiques au titre d'autres conventions telles que le Protocole de Londres, la Convention OSPAR et la Convention d'Helsinki.

23. Il convient de noter que la Convention de Londres/le Protocole de Londres a permis d'élaborer des orientations sur l'évaluation simple et peu coûteuse des matériaux de dragage (OMI, 2015) qui peuvent être utiles pour certaines parties à la Convention de Barcelone. Lors de la tenue d'ateliers régionaux, il a été constaté qu'il était nécessaire d'élaborer une version à faible technicité des directives pour l'évaluation des déchets en ce qui concerne les matériaux de dragage afin de se concentrer sur l'évaluation des matériaux de dragage pour les pays où la réglementation est inexistante ou à un stade précoce de mise en place et où l'accès aux équipements techniques et aux connaissances peut être limité. Les directives susmentionnées pourraient être considérées comme des MPE.

24. Il est recommandé d'adopter l'approche par paliers pour la mise à l'essai comme meilleure pratique pour examiner les hypothèses d'incidence de manière rentable et cohérente (US EPA/USACE, 2004). Cette approche par paliers pour les essais consiste en des niveaux d'enquête successifs, chacun étant de plus en plus difficile et complexe. Elle permet de générer les informations nécessaires pour évaluer la proposition d'élimination des matériaux de dragage. Elle prévoit une utilisation optimale des ressources en déployant le moins d'efforts pour les opérations où le potentiel (ou l'absence de potentiel) d'incidence négative inacceptable est évident et en consacrant le plus d'efforts aux opérations nécessitant une enquête plus approfondie pour déterminer le potentiel (ou l'absence de potentiel) d'incidence. Cette approche est décrite en détail dans les chapitres 4 à 7 d'US EPA/USACE (1991). Elle se présente ainsi :

- a) niveau I – Examen des informations existantes et repérage des contaminants préoccupants ;
- b) niveau II – Analyses de la colonne d'eau et du potentiel de bioaccumulation ;
- c) niveau III – Essais de toxicité et de bioaccumulation ;
- d) niveau IV – Essais biologiques et essais de bioaccumulation à long terme, évaluations des risques et autres essais/évaluations spécifiques à chaque cas.

25. Les procédures d'assurance qualité pour les analyses des matériaux de dragage (physiques, chimiques et biologiques) sont particulièrement souhaitables pour garantir la fiabilité des données. Ces programmes peuvent être mis en place au niveau national, régional ou international, par exemple, le programme QUASIMEME (<http://www.quasimeme.org/about>) et US EPA (1995). Des orientations sur les méthodes d'échantillonnage et de stockage des sédiments et d'autres matières sont disponibles dans OMI (2005) et USEPA (2001). Ces procédures et méthodes sont toutes considérées comme des MPE.

26. Les essais sur les effets biologiques des sédiments sont en principe le moyen le plus efficace d'évaluer les incidences potentielles des contaminants dans les sédiments, car ils devraient intégrer les

effets de tous les contaminants présents dans les sédiments. Cependant, les essais sur les effets biologiques peuvent varier en fonction de leur sensibilité à différentes classes de contaminants, il faut donc être prudent dans le choix des essais appropriés. En outre, les essais sur les effets biologiques sont généralement coûteux, ils peuvent prendre du temps et nécessitent une expertise qui n'est pas forcément disponible pour toutes les parties contractantes. PIANC (2006a) fournit des orientations concernant les essais sur les effets biologiques des matériaux de dragage. Il s'agit d'un domaine en évolution et il convient de surveiller l'apparition de nouvelles techniques d'essai rentables qui pourraient devenir les meilleures pratiques. Il est à noter que, dans un article récent de Heise *et al.* (2020), il est conclu que les tests écotoxicologiques représentent une chance pour la prise de décision en matière de gestion des sédiments qui mérite plus d'attention et de confiance en Europe. Par conséquent, les parties contractantes à la Convention de Barcelone voudront peut-être envisager et favoriser les tests écotoxicologiques, le cas échéant.

27. La caractérisation des sédiments en vue d'utilisations bénéfiques peut nécessiter des considérations supplémentaires. Lee (1999) et Winfield et Lee (1999) fournissent des orientations utiles à ce sujet. En l'absence d'autres orientations spécifiques, ces références peuvent être considérées comme des MPE.

### 3.5 Examen des options de gestion des déchets

28. La section C.4 de l'annexe au « Protocole immersions » de la Convention de Barcelone exige que soient prises en considération les « possibilités pratiques de recourir sur la terre ferme à d'autres méthodes de traitement, de rejet ou d'élimination, ou à des traitements réduisant la nocivité des matières avant leur immersion en mer ». Un élément clé de cette considération est la « hiérarchie des déchets ». Il convient toutefois de noter que cet aspect est formulé de façons légèrement différentes dans un certain nombre de différents instruments et publications.

29. La partie A des lignes directrices du PNUE/PAM sur les matériaux de dragage fait référence à la nécessité d'envisager des alternatives à l'immersion en mer dans un certain nombre d'endroits (paragraphe 7, 38, 39 et 58) et prend largement en considération les utilisations bénéfiques à la section 6.3, paragraphes 65 à 99. Cette dernière prise en considération est très efficace, bien que les parties contractantes puissent améliorer leurs connaissances en suivant des liens vers des publications pertinentes avec des exemples utiles, par exemple, Brandon et Price (2007), CEDA (2010, 2019), Estes et McGrath (2014), Laboyrie *et al.* (2018), MMO (2019), Olin-Estes (2000) Olin-Estes et Palerme (2000a), Olin-Estes et Palerme (2000b), PIANC(2009b), Spaine *et al.* (2001), USEPA (2004), Winfield et Lee (1999) et WODA (2013), et en particulier les sites web qui peuvent contenir des informations régulièrement mises à jour, par exemple :

- a) CEDA – Utilisation bénéfique des sédiments : études de cas – <https://dredging.org/resources/ceda-publications-online/beneficial-use-of-sediments-case-studies>
- b) ABPmer – OMREG : une base de données sur les programmes de création d'habitats côtiers – <https://www.omreg.net/>
- c) ABPmer – OMREG, Ressources, où des études de cas et d'autres informations peuvent être téléchargées – <https://www.omreg.net/resources/>
- d) Corps des ingénieurs de l'Armée des États-Unis – Utilisations bénéfiques des sédiments de dragage – <https://budm.el.erdc.dren.mil/>

30. En outre, les parties contractantes pourraient tirer grand profit d'un certain nombre de projets passés et actuels de l'UE qui ont étudié l'utilisation bénéfique des matériaux de dragage, et leurs sites web peuvent être mis à contribution :

- a) PRISMA – Promouvoir la gestion intégrée des sédiments – <https://keep.eu/projects/14859/>, [http://archive.interreg4a-2mers.eu/approved\\_project\\_16132f505.pdf?id=16132](http://archive.interreg4a-2mers.eu/approved_project_16132f505.pdf?id=16132)
- b) SETARMS – Traitement environnemental durable et réutilisation des sédiments marins – <https://www.setarms.org/en/>
- c) TIDE – Développement de rivières à marée – <https://www.tide-toolbox.eu/>
- d) CEAMaS – Applications de génie civil pour les sédiments marins – <https://www.brgm.eu/project/ceamas-civil-engineering-applications-marine-sediments>
- e) USAR – Utiliser les sédiments comme une ressource – <https://www.interreg2seas.eu/en/usar>
- f) SURICATES – Utilisations des sédiments comme ressources dans les économies circulaires et territoriales – <https://www.nweurope.eu/projects/project-search/suricates-sediment-uses-as-resources-in-circular-and-territorial-economies/>

### **3.6 Sélection du site d'élimination des matériaux de dragage**

31. La partie A des lignes directrices du PNUE/PAM sur les matériaux de dragage semble couvrir ce processus de manière satisfaisante et peut être considérée comme une meilleure pratique, pourvu qu'elles soient révisées à la lumière des lignes directrices de la Convention et du Protocole de Londres à venir – voir ci-dessous.

32. La Convention/le Protocole de Londres prépare actuellement de nouvelles orientations sur ce sujet, intitulées « Orientations pour la sélection des sites d'élimination en mer et l'élaboration de plans de gestion et de surveillance des sites », qui devraient être achevées en temps utile. Actuellement, le projet de rapport est disponible sous la référence LC/SG 42/2/2 pour la réunion de mars 2019 des groupes scientifiques LC/LP sur le site web IMODOCS, à l'adresse suivante : <https://webaccounts.imo.org/Common/WebLogin.aspx?> La version finale de ce document constituera très probablement la MPE pour la sélection et l'évaluation de nouveaux sites potentiels d'élimination des matériaux de dragage. Il convient donc d'examiner si elle répond aux besoins des parties à la Convention de Barcelone dans sa forme actuelle ou si une version modifiée pour la Méditerranée serait nécessaire pour tenir compte des circonstances locales.

33. Le projet d'orientations LC/LP comporte un processus en 7 étapes :
- a) évaluation de la nécessité d'un site d'élimination ;
  - b) évaluation des caractéristiques des déchets à éliminer ;
  - c) repérage des sites candidats ;
  - d) caractérisation physique, chimique et biologique des sites ;
  - e) évaluation des incidences potentielles sur les sites ;
  - f) comparaison des incidences sur les sites et sélection des sites ;
  - g) préparation d'un plan de gestion et de surveillance du site à utiliser pendant et après l'élimination.

### **3.7 Évaluation des effets potentiels**

34. Bien que la partie A des lignes directrices du PNUE/PAM sur les matériaux de dragage couvre dans l'ensemble cette question de manière assez adéquate, à l'exception de la question de l'« hypothèse d'impact » (voir ci-dessous), le texte pourrait être mieux structuré, car aucune section ne traite explicitement de l'« évaluation des effets potentiels ». Le texte pertinent se trouve aux sections 4 « Processus de prise de décisions » et 6.7 « Considérations et conditions générales » de la partie A des lignes directrices, qui couvre effectivement à la fois l'« évaluation des effets potentiels » et les « permis ». Il serait préférable de séparer clairement ces questions.

35. Le texte suivant constituerait une base solide pour établir les meilleures pratiques en matière d'évaluation des effets, notamment :

- a) une déclaration concise des conséquences attendues des options d'élimination en mer ou à terre, c'est-à-dire l'« hypothèse d'impact », qui sert de base pour décider d'approuver ou de rejeter l'option d'élimination proposée et pour définir les exigences en matière de surveillance environnementale ;
- b) l'intégration d'informations sur les caractéristiques des déchets, les conditions dans le(s) site(s) d'immersion proposé(s), les flux et les techniques d'élimination proposées et la précision des effets potentiels sur la santé humaine, les ressources vivantes, les aménagements et autres utilisations légitimes de la mer ;
- c) une analyse de chaque option d'élimination doit être envisagée à la lumière d'une évaluation comparative des risques pour la santé humaine, des coûts environnementaux, des dangers (y compris les accidents), de l'économie et de l'exclusion des utilisations futures ;
- d) si les informations disponibles ne permettent pas de déterminer les effets probables de l'option d'élimination proposée, cette option ne doit pas être examinée plus avant ;
- e) si l'interprétation de l'évaluation comparative montre que l'option de l'immersion est moins préférable, un permis d'immersion ne doit pas être accordé ;
- f) chaque évaluation doit se conclure par une déclaration appuyant la décision de délivrer ou de refuser un permis d'immersion.

36. Si l'« hypothèse d'impact » est brièvement mentionnée aux paragraphes 25, 36 et 95 des lignes directrices du PNUE/PAM sur les matériaux de dragage, sa principale description se trouve dans la partie B de ces lignes directrices, plus précisément aux paragraphes 148 à 160 en ce qui concerne la définition d'un programme de surveillance sur le terrain. Les parties contractantes à la Convention de Barcelone ne doivent pas omettre l'objectif principal de l'« hypothèse d'impact » comme indiqué au premier point du paragraphe ci-dessus, par exemple : «L'évaluation des effets potentiels doit aboutir à un exposé concis des conséquences probables de l'option d'élimination (autrement dit, l'hypothèse d'impact). Son objet est de constituer une base permettant de fonder la décision d'autorisation ou de refus de l'option d'élimination proposée, ainsi que de définir les dispositions requises en matière de surveillance de l'environnement<sup>2</sup>. Toutefois, il serait utile de faire quelques références à des exemples et des études de cas (voir ci-dessous).

37. Il existe trois types d'hypothèses d'impact :

Type	Exemples
Opérationnel	L'étendue de la dispersion à partir du site d'élimination dépasse-t-elle celle prévue ?
	Le site d'élimination a-t-il les capacités de recevoir la quantité requise ?
Environnement	Les niveaux de solides en suspension dépassent-ils les niveaux critiques pour les poissons ?
	Les altérations nuisent-elles à la santé et à la qualité globales du milieu ?
Effets sur les utilisateurs/utilisations	La profondeur de l'accumulation de matériaux sur le site d'élimination cause-t-elle des problèmes pour la navigation ?

38. Des conseils sur l'élaboration d'hypothèses d'impact, ainsi que des exemples et des études de cas comprenant des informations sur les mesures permettant d'évaluer les hypothèses d'impact, figurent à la section 3 d'Environnement Canada (1998) et à la section 5 de MEMG (2003). Un exemple de ce dernier est fourni dans l'encadré ci-dessous.

<sup>2</sup> Voir paragraphe 9 of OSPAR (2014)

**Encadré – Exemple d’hypothèses d’impact pour un port de plaisance nécessitant un dragage d’entretien (MEMG, 2003)**

**Hypothèses d’impact**

- Les pêcheries commerciales de coquillages subiront des dommages transitoires en raison de l’impact physique, mais pas de perte à long terme de l’état des coquillages.
- La taille réduite des opérations de dragage restreint la dégradation des fonds marins à des effets locaux transitoires.
- Il ne se produira aucun dépôt détectable de pellicule de boue sur les plages d’agrément.

### 3.8 Conditions des permis

39. La partie A des lignes directrices du PNUE/PAM sur les matériaux de dragage ne couvre pas explicitement la question des conditions dont les permis sont assortis. L’annexe 2 du protocole de Londres dispose ce qui suit sur cette question :

40. « Le permis doit notamment comporter les données et les renseignements ci-après :
- a) les types et l’origine des matières qui doivent être immergées ;
  - b) l’emplacement du (des) lieu(x) d’immersion ;
  - c) la méthode d’immersion ; et
  - d) les dispositions requises en matière de surveillance et de notification ;
  - e) la limitation des activités d’immersion pour protéger les ressources sensibles, les aménagements et les autres utilisations de la mer ».

41. Il n’existe actuellement aucune orientation sur les MPE concernant les conditions des permis. Le Corps des ingénieurs de l’Armée des États-Unis a élaboré des orientations sur les limitations des activités d’immersions pour protéger les ressources sensibles, les aménagements et les autres utilisations de la mer. Il convient de noter que, pour cette institution, ces limitations sont nommées « fenêtres environnementales » – voir Dickerson *et al.* (1998), LaSalle *et al.* (1991) et Reine *et al.* (1998). En outre, il existe un rapport des Académies nationales des sciences, de l’ingénierie et de médecine des États-Unis qui décrit un processus d’établissement, de gestion et de surveillance des fenêtres environnementales pour les projets de dragage (US NASEM, 2002). Ces deux documents aideraient à mettre en œuvre les MPE concernant les conditions des permis limitant les activités de dragage et d’immersion pour protéger les ressources sensibles, les aménagements et les autres utilisations de la mer et pourraient être utilisés pour produire une MPE pour les conditions des permis.

## 4. Pendant les opérations de dragage et d’élimination

### 4.1 Surveillance sur le terrain des opérations de dragage

42. La nécessité d’une surveillance sur le terrain des opérations de dragage dépendra du résultat de l’évaluation de leurs effets potentiels et de toute hypothèse d’impact qui pourrait en résulter. De nombreuses opérations de dragage sont effectuées sans qu’aucune surveillance soit nécessaire. Parmi les principales préoccupations environnementales liées au milieu marin qui peuvent nécessiter une surveillance figurent généralement :

- a) la turbidité due aux sédiments mis en suspension dans la colonne d’eau ;
- b) les contaminants associés aux sédiments mis en suspension dans la colonne d’eau qui sont susceptibles d’affecter la qualité de l’eau et d’avoir des répercussions sur le biote ;
- c) la baisse possible de la teneur en oxygène dissous en réaction à la présence de matières organiques dans les sédiments en suspension et qui pourrait avoir une incidence sur le biote ;
- d) le bruit sous-marin.

#### 4.1.1 Turbidité

43. La turbidité est un problème bien connu des opérations de dragage et elle varie énormément d'une situation à l'autre, comme indiqué au point 3.3 ci-dessus. Il ne semble pas exister de MPE explicites pour la surveillance de la turbidité ; en revanche, un certain nombre de publications pourraient être envisagées comme représentant, à elles toutes, les MPE. Il s'agit principalement des publications du Corps des ingénieurs de l'Armée des États-Unis, qui a rédigé de nombreux rapports sur la surveillance et l'évaluation de la turbidité due à des opérations de dragage, notamment Borrowman (2006), Clarke et Wilber (2000), Francingues et Palermo (2005), Germano et Cary (2005), Johnson et Parchure (2000), Reine *et al.* (2002), Thackston et Palermo (2000), Tubman et Corson (2000), Wilber *et al.* (2005). La CEDA a aussi publié un certain nombre d'études utiles sur la turbidité liée à des opérations de dragage (CEDA, 2011a, 2020). Laboyrie *et al.* (2018) contient par ailleurs des orientations utiles sur la surveillance de la turbidité due au dragage à la section 8.3.3.

#### 4.1.2 Contaminants

44. Lorsque le niveau de contaminants dans les sédiments à draguer suscite des préoccupations quant à leurs effets nocifs potentiels sur la qualité de l'eau et le biote, il est probable que le contrôle de ces contaminants autour de la zone en cours de dragage soit nécessaire. Les meilleures pratiques pour ce type de surveillance sont bien établies. Le dragage de sédiments contaminés nécessite un soin particulier et les publications de Bridges *et al.* (2008) et Palermo *et al.* (2008) fournissent les meilleures informations à ce sujet. À ce titre, l'évaluation des risques liés aux opérations de dragage est essentielle et les publications de Moore *et al.* (1998), PIANC (2006b) et PIANC (2019) contiennent des orientations utiles.

#### 4.1.3 Oxygène dissous

45. Si le potentiel de diminution des niveaux d'oxygène dissous due aux opérations de dragage suscite des préoccupations, une surveillance peut s'avérer nécessaire. Il existe pour cela du matériel de surveillance continue qui peut être posé sur des bouées ou des ouvrages fixes, afin d'assurer une couverture appropriée sur tout le périmètre des opérations de dragage.

#### 4.1.4 Bruit sous-marin

46. Il s'agit d'un sujet de préoccupation relativement récent. Bien qu'il ne semble pas exister de MPE explicite pour mesurer le bruit produit par des opérations de dragage, il existe un guide des bonnes pratiques pour mesurer le bruit sous-marin (Robinson *et al.*, 2014). En outre, il existe plusieurs documents d'orientation sur la mesure du bruit sous-marin résultant du dragage. Le Corps des ingénieurs de l'Armée des États-Unis a produit un certain nombre de publications relatives au bruit sous-marin généré par chacun des principaux types d'équipement de dragage (Dickerson *et al.*, 2001 ; McQueen *et al.*, 2019 ; Reine *et al.*, 2012a, 2012b, 2014 ; Suedal *et al.*, 2019), tout comme CEDA et WODA (CEDA, 2011b ; Thomsen *et al.*, 2013). Ces publications constituent probablement l'état des connaissances actuel.

47. Le niveau de bruit produit par une drague effectuant des activités de dragage est conforme à ce qui est attendu d'un cargo circulant à vitesse modérée, selon de Robertis et Handegard (2013) et Robinson *et al.* (2011). Cependant, le dragage de graviers ou de matériaux à plus gros grains générerait des niveaux sonores plus élevés. Un programme de surveillance du bruit sous-marin provenant de dragues suceuses en marche (2 000 – 22 000 m<sup>3</sup>) de tailles très variées pendant les travaux de réhabilitation du port de Rotterdam a révélé que, pour toutes les fréquences, le niveau sonore du dragage et de l'immersion était inférieur à celui du transit des navires (Heinis, 2013).

#### **4.2 Mesures d'atténuation des effets sur l'environnement**

48. Il existe des mesures d'atténuation des effets sur l'environnement qui peuvent être utilisées pour réduire au minimum ou annuler les effets négatifs potentiels dus au dragage. Laboyrie *et al.* (2018) étudient ces questions sous les rubriques suivantes :

- a) atténuation par la gestion du processus de dragage ;
  - i. contrôle des processus pour réduire l'incidence environnementale de la turbidité pendant le dragage ;
  - ii. mesures d'atténuation de la turbidité sur le site de dragage, par exemple, boucliers de limon ;
- b) atténuation de la gestion des bruits sous-marins ;
- c) atténuation par le développement de technologies de réduction des émissions ;
- d) atténuation des effets de la présence des dragues.

49. PIANC (2009a) fournit un processus de sélection et d'évaluation des pratiques de gestion qui décrit comment recenser les pratiques spécifiques qui traitent des risques associés à un projet donné. Il est indiqué : « Une fois recensées, les pratiques de gestion pouvant être appropriées sont ensuite passées au crible et classées en fonction de leur efficacité, de leur faisabilité logistique et de leur coût potentiel. Une méthode sommaire est présentée pour l'obtention d'une meilleure pratique de gestion (MPE). L'adoption d'une approche structurée de ce type devrait au bout du compte permettre d'aboutir à un projet plus défendable sur le plan technique, assorti d'effets réduits sur l'environnement, d'un rapport coût-efficacité équilibré et d'une transparence accrue vis-à-vis des parties prenantes ».

#### **4.3 Contrôle de conformité**

*Le contrôle de conformité permet de savoir si les conditions dont les permis d'immersion sont assortis sont bien satisfaites et, par-là, de s'assurer que celles-ci ont, comme prévu, empêché les effets préjudiciables que les immersions devaient avoir sur la zone réceptrice. Cela peut également avoir lieu après la fin des opérations.*

50. Le contrôle de conformité n'est pas mentionné dans le « Protocole immersions » et n'est mentionné qu'une seule fois au paragraphe 142 de la partie B des lignes directrices du PNUE/PAM sur les matériaux de dragage, sans aucun détail. Les meilleures pratiques pour le contrôle de conformité comprendraient :

- a) l'inspection des dossiers dans les bureaux du titulaire du permis pour vérifier les dossiers relatifs aux activités couvertes par les permis ;
- b) l'inspection des navires d'élimination pour vérifier les registres du journal de bord afin d'établir que les conditions des permis ont été respectées ;
- c) la présence d'inspecteurs sur les navires pendant le dragage et les voyages ultérieurs vers les sites d'élimination ;
- d) l'observation des activités de dragage et/ou d'immersion des navires par les navires ou les aéronefs de gardes-côtes ou d'autres organismes ;
- e) l'utilisation d'enregistreurs automatiques sur le navire (« boîtes noires ») ;
- f) le suivi des données du système d'identification automatique (AIS) des navires.

51. Il convient de noter que la Convention de Londres/le Protocole de Londres a permis d'élaborer des orientations pour le contrôle de conformité peu coûteux et à faible technologie (OMI, 2017), qui peuvent être utiles pour certaines parties. Dans son document d'orientation, la Convention/le Protocole de Londres fournit des informations pratiques sur l'utilisation d'approches à faible technologie et peu coûteuses qui sont utiles pour contrôler le respect des conditions des permis associées à l'élimination en mer de déchets ou d'autres matières. Les principaux publics visés par ces orientations sont les pays

qui en sont aux premiers stades de l'élaboration de mesures d'évaluation et de surveillance des déchets, de concert avec les programmes de délivrance de permis pour l'élimination des déchets et d'autres matières dans les eaux maritimes.

#### **4.4 Application**

52. Les activités d'application peuvent avoir lieu pendant et après les opérations de dragage et d'élimination. Les meilleures pratiques pour l'application des règles en cas de violation des conditions des permis sont notamment les suivantes :

- a) modification des conditions dont sont assortis les permis ;
- b) révocation permanente ou temporaire des permis ;
- c) sanctions administratives, par exemple amendes ;
- d) poursuites judiciaires pour violation des conditions des permis.

53. Les systèmes juridiques nationaux et les approches nationales de l'application, qui peuvent varier considérablement d'une partie contractante à l'autre, constituent des éléments déterminants à cet égard.

### **5. Problèmes après les opérations de dragage et d'élimination**

#### **5.1 Surveillance sur le terrain des sites d'élimination des matériaux de dragage**

*La surveillance sur le terrain des sites d'élimination des matériaux de dragage est utilisée vise :*

- *à vérifier que les hypothèses formulées lors du processus d'examen du permis et de sélection du site étaient correctes et suffisantes pour protéger l'environnement et la santé humaine ;*
- *à améliorer les bases sur lesquelles les demandes de permis sont appréciées en améliorant la connaissance que l'on a des effets des gros déversements sur le terrain. Ces effets ne peuvent être estimés directement par une évaluation en laboratoire ou à partir de la bibliographie ;*
- *à fournir les preuves nécessaires à la démonstration que, dans le cadre du Protocole, les mesures de surveillance appliquées suffisent à faire en sorte que les capacités de dispersion et d'assimilation du milieu marin ne sont pas outrepassées et que les opérations d'immersion n'ont aucun impact négatif sur l'environnement et ne mettent pas à mal le bon état écologique.*

54. La surveillance sur le terrain des sites d'élimination des matériaux de dragage est généralement effectuée après la fin des opérations d'élimination. Toutefois, il arrive qu'une certaine surveillance soit effectuée pendant les opérations d'élimination, par exemple pour surveiller les effets sur la qualité de l'eau ou la diminution de la profondeur du site résultant de l'élimination de matériaux de dragage volumineux tels que les roches et les argiles lourdes.

55. Le « Protocole immersions » ne mentionne pas la surveillance sur le terrain, mais ce sujet est couvert dans la partie B des lignes directrices du PNUE/PAM sur les matériaux de dragage. La justification de la surveillance dans les lignes directrices (paragraphe 142) ne couvre pas explicitement le premier point ci-dessus, bien que le dernier point couvre partiellement ce sujet. Hormis ce dernier point, les orientations générales sur la surveillance sur le terrain semblent conformes aux meilleures pratiques.

56. Il convient de noter que la Convention de Londres/Protocole de Londres a permis d'élaborer des orientations pour la surveillance sur le terrain peu coûteuses et à faible technologie aux fins de l'évaluation des effets de l'élimination dans les eaux marines de matériaux de dragage ou de matières géologiques inertes et inorganiques (OMI, 2016) qui peuvent être utiles pour certaines parties. L'objectif du document d'orientation est de fournir des informations pratiques sur l'utilisation d'outils

à faible technologie et peu coûteux qui sont utiles pour la surveillance d'éventuels effets sur l'environnement associés à l'élimination en mer de matériaux de dragage ou des matières géologiques inertes et inorganiques. Les principaux publics visés par ces orientations sont les pays qui en sont aux premiers stades de l'élaboration de mesures d'évaluation et de surveillance des déchets, de concert avec les programmes de délivrance de permis pour l'élimination des déchets et d'autres matières dans les eaux maritimes. Ces lignes directrices pourraient être considérées comme des MPE pour ces pays.

57. La surveillance présente certains avantages supplémentaires, comme l'indique Environnement Canada (1998). En particulier :

- a) la surveillance joue un rôle essentiel dans l'examen de l'adéquation globale des contrôles. Les informations compilées au niveau national ou régional fournissent la base pour évaluer si les règlements, les lignes directrices et les conditions dont sont assortis les permis sont adéquats pour protéger le milieu marin et la santé humaine ;
- b) l'expérience acquise en matière de surveillance peut aider les chercheurs qui mettent au point de meilleurs outils de surveillance ou perfectionnent le programme de surveillance en fonction de préoccupations spécifiques liées à l'environnement, à la santé ou au public.
- c) la surveillance peut également révéler des lacunes dans notre compréhension des incidences, en particulier dans le domaine des relations de cause à effet.

58. Le paragraphe 143 de la partie B des lignes directrices du PNUE/PAM sur les matériaux de dragage, tel qu'il est actuellement formulé, implique que la surveillance des sites d'élimination des matériaux de dragage vise simplement à déterminer les niveaux de contaminants. D'autre part, il est sans aucun doute nécessaire d'assurer la cohérence avec le paragraphe 144, qui se réfère aux objectifs écologiques du PNUE/PAM dans le cadre du Programme intégré de surveillance et d'évaluation (IMAP). Il semblerait que les objectifs écologiques 9 et 10, et en particulier les indicateurs communs 17, 18, 20 et 23, constitueront toujours des considérations pertinentes pour la surveillance des sites d'élimination des matériaux de dragage. Les objectifs écologiques 5, 8 et 11 peuvent également être pertinents en fonction des circonstances locales.

59. La surveillance étant coûteuse, il est communément admis que les programmes de surveillance doivent être mis en œuvre d'une manière efficace dans l'utilisation des ressources, avec des objectifs clairement définis et des mesures permettant d'atteindre ces objectifs, et que les résultats doivent être examinés à intervalles réguliers par rapport aux objectifs.

60. Lorsque plusieurs sites d'élimination sont utilisés, il est recommandé, pour aider à déterminer quels sites d'élimination doivent être sélectionnés pour l'échantillonnage au cours d'une année donnée, d'utiliser une approche consistant à classer un certain nombre de problèmes ou de préoccupations environnementales possibles qui peuvent être associés à l'élimination des matériaux de dragage dans un cadre fondé sur les risques, comme dans Birchenough *et al.*, (2010). Les particularités de chaque site d'élimination et leur place dans le cadre (c'est-à-dire leur risque environnemental perçu) indiquent l'ordre de priorité de ce site. Cela détermine en fin de compte si ce site est envisagé pour un échantillonnage au cours d'une année donnée. L'objectif d'une telle approche est d'accroître la transparence du processus de prise de décision concernant la sélection des sites d'élimination à des fins de surveillance, c'est-à-dire d'établir un modèle pour les décisions propres à chaque site concernant l'échantillonnage. Le tableau 1 de cet ouvrage présente les définitions, les critères de qualification et le niveau de surveillance appropriés pour les trois niveaux du cadre de classification des sites d'élimination des matériaux de dragage, et le schéma de ces niveaux est présenté dans le tableau 2 ci-dessous :

**Tableau 2 – Niveaux d'évaluation, surveillance et évaluation [Birchenough et al. (2010)]**

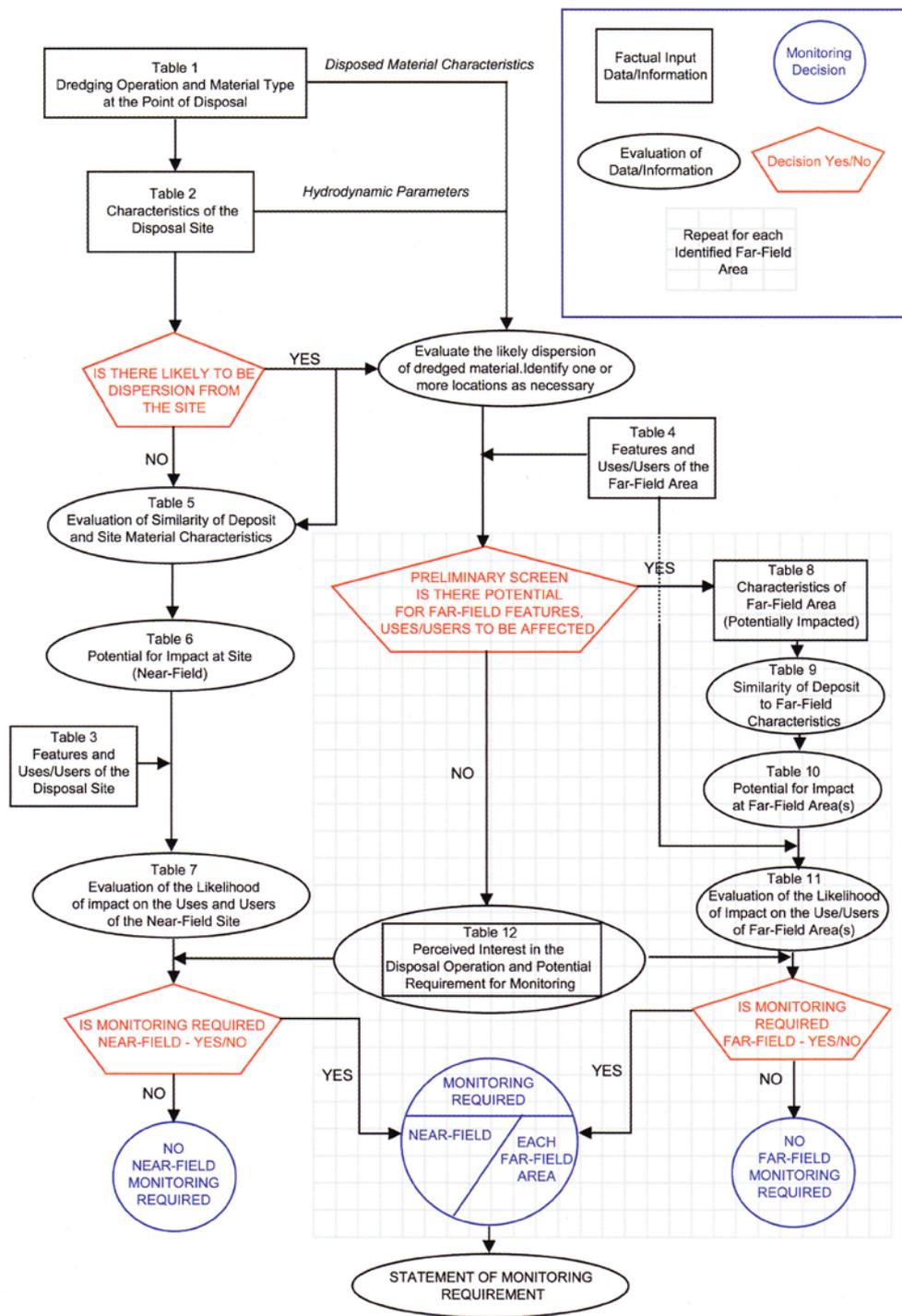
Niveau	Niveau d'évaluation	Approche de surveillance
1	<b>Élevé</b> Sites pouvant présenter un risque élevé pour les milieux environnants et les agréments locaux.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Physique (sédiments, éventuellement acoustique ou processus côtiers)</li> <li>• Chimique (ensemble de contaminants)</li> <li>• Biologique (macrofaune)</li> </ul>
2	<b>Modéré.</b> Sites pouvant présenter un niveau de risque faible/modéré pour l'environnement immédiat et les agréments locaux. De nombreux sites « typiques » appartiennent à cette catégorie et l'échantillonnage permet donc d'accroître nos connaissances scientifiques générales sur les effets de l'élimination des matériaux de dragage.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Physique (éventuellement acoustique)</li> <li>• Chimique (contaminants spécifiques)</li> <li>• Éventuellement biologique (macrofaune)</li> </ul>
3	<b>Faible.</b> Sites ne pouvant présenter qu'un risque minimal pour les milieux environnants et les agréments locaux et n'ayant aucune valeur en tant que sites d'élimination représentatifs en raison de la faible fréquence d'utilisation.	Spécifique aux préoccupations sur le site. Parfois seulement chimique, ou une étude acoustique, rarement biologique.

61. Il est recommandé d'adopter une approche à plusieurs niveaux de la surveillance comme meilleure pratique pour traiter les hypothèses d'impact de manière rentable et cohérente (Environnement Canada, 1998). Comme indiqué précédemment, l'approche par paliers de la surveillance consiste en des niveaux d'enquête successifs, chacun d'entre eux étant de plus en plus difficile, complexe et coûteux. Elle permet de générer les informations nécessaires pour évaluer les effets proposés de l'élimination des matériaux de dragage. Elle prévoit une utilisation optimale des ressources en déployant le moins d'efforts pour les opérations où le potentiel (ou l'absence de potentiel) d'incidence négative inacceptable est évident et en consacrant le plus d'efforts aux opérations nécessitant une enquête plus approfondie pour déterminer le potentiel (ou l'absence de potentiel) d'incidence.

62. Par conséquent, il est nécessaire de planifier et de concevoir avec soin des programmes de surveillance pour atteindre ces objectifs. Il est recommandé d'adopter une procédure claire pour déterminer les exigences en matière de surveillance d'un site d'élimination de matériaux de dragage que les hypothèses d'impact alimenteront, par exemple, comme à la section 4 d'Environnement Canada (1998) et à la section 3 de MEMG (2003). Cette dernière référence présente des tableaux visant à :

« [...] normaliser le processus de collecte et d'évaluation des données. Ils aident également à repérer les informations qui ne sont pas disponibles et qui pourraient devoir être trouvées à un stade ultérieur. Il est reconnu que plus d'informations sont disponibles, plus la décision sera éclairée, mais il n'est pas prévu que tous les tableaux soient entièrement remplis avant qu'une décision ne soit prise. La collecte des données est suivie d'une évaluation des différents types de données et d'une comparaison entre les ensembles de données. Un système de notation n'a pas été utilisé, mais la procédure permet de prendre des décisions en connaissance de cause aux différentes étapes ».

63. Un diagramme de flux a été préparé pour aider les utilisateurs à remplir les tableaux dans MEMG (2003), comme le montre la figure 1. Une telle approche pourrait être adaptée aux fins de la partie B des lignes directrices du PNUE/PAM sur les matériaux de dragage.



**Figure 1. Procedure to determine monitoring requirements for dredging operations and the disposal of dredge material at sea**

64. Les méthodes et techniques d'évaluation et de surveillance des effets néfastes des activités d'immersion sont couvertes dans un document d'orientation distinct intitulé « Méthodes et techniques communes d'évaluation et de surveillance », élaboré par le PNUE/PAM.

## 6. Évaluation des pratiques actuelles en Méditerranée et des MPE dans le monde

65. Le PNUE/PAM-MED POL a préparé un questionnaire afin de recenser les meilleures pratiques régionales et mondiales concernant la mise en œuvre des lignes directrices pour l'élimination des matériaux de dragage. Le questionnaire vise à obtenir des données et des informations sur la mise en œuvre actuelle des meilleures pratiques dans : (i) l'évaluation des déchets ou d'autres matières dont l'immersion peut être envisagée, y compris la conformité, l'application et la surveillance ; et (ii) l'application de technologies innovantes au niveau national. Le questionnaire est présenté à l'annexe II du présent document.

66. Lorsqu'elles ont répondu à ce questionnaire, les parties contractantes ont été invitées à définir ce qu'elles considèrent comme les meilleures pratiques mises en œuvre au niveau national.

67. Le questionnaire a également été diffusé auprès des agences des Nations Unies et des conventions régionales, afin que celles-ci puissent apporter leur contribution le cas échéant.

68. Onze parties contractantes ont répondu au questionnaire en fournissant des informations sur leurs pratiques actuelles de mise en œuvre dans les domaines de l'évaluation des matériaux de dragage, de la surveillance sur le terrain, de l'application et du contrôle de conformité<sup>3</sup>.

69. Le PNUE/PAM-MEDPOL a cartographié les lacunes et les liens entre les pratiques actuelles relevées dans les questionnaires et les MPE proposées dans le présent document de synthèse, comme expliqué ci-dessous.

### *Similitudes observées entre les pratiques actuelles et les MPE documentées :*

- La grande majorité des parties contractantes utilisent les matériaux de dragage de manière avantageuse au moins une partie du temps.
- La plupart des parties contractantes ont utilisé des essais biologiques de toxicité et/ou des biomarqueurs pour évaluer les propriétés biologiques des matériaux de dragage.
- Presque toutes les parties ont mis en place des niveaux d'action pour les matériaux de dragage.
- Moins de la moitié des parties ont eu recours à des essais de toxicité pour déterminer l'acceptabilité ou non des matériaux de dragage pour l'élimination en mer lorsque ceux-ci dépassaient les valeurs seuils supérieures.
- Lorsque les matériaux de dragage ne peuvent pas être déversés en mer, ne sont pas confinés en raison d'une contamination ou pour toute autre raison, la moitié des parties contractantes ont exclu l'élimination en mer des matériaux contaminés, tandis qu'un tiers ont autorisé l'élimination en mer dans certaines conditions après avoir effectué des essais, par exemple des essais de toxicité.
- Dans l'ensemble, presque toutes les parties semblent mettre en œuvre des procédures satisfaisantes pour la sélection et l'évaluation de nouveaux sites potentiels d'élimination des matériaux de dragage.
- Presque toutes les parties ont déclaré que leurs permis peuvent être assortis de conditions limitant le moment du dragage et/ou de l'immersion des matériaux de dragage en mer.
- La plupart des permis des Parties sont assortis de conditions exigeant la mise en œuvre de mesures d'atténuation pendant et/ou après les opérations de dragage et/ou d'immersion.
- Presque tous les permis des parties sont assortis de conditions exigeant une surveillance sur le terrain des effets des activités de dragage sur l'environnement.
- La plupart des parties inspectent les bureaux du titulaire du permis pour vérifier les dossiers, inspectent les navires à quai/dans les ports ou suivent leur parcours vers les sites d'élimination grâce aux données AIS.

---

<sup>3</sup> À partir du 25 janvier 2021.

- En ce qui concerne la surveillance sur le terrain, la plupart des Parties effectuent une surveillance complète des caractéristiques de l'eau, des sédiments ainsi que de la biologie.
- L'utilisation de drones et d'images satellites pour surveiller la turbidité et le recours à des boucliers de limon/rideaux de bulles d'air pour réduire au minimum la propagation de la turbidité par certaines parties constituent la meilleure pratique.

***Principales différences entre les pratiques actuelles et les MPE et recommandations documentées :***

- La plupart des parties contractantes ne semblent pas exiger des demandeurs qu'ils démontrent qu'ils ont réduit au minimum le volume de matériaux à draguer.
- Moins de la moitié des parties contractantes n'ont pas demandé d'informations aux demandeurs de permis sur la présence potentielle de déchets marins (y compris de plastiques/microplastiques) dans les sédiments qu'ils proposaient de draguer. Il semblerait que, dans ce domaine, il soit relativement facile d'apporter des améliorations afin de réaliser les meilleures pratiques.
- Environ un tiers des parties contractantes n'ont pas de procédure/meilleure pratique convenue pour la sélection et l'évaluation de nouveaux sites potentiels d'élimination des matériaux de dragage. Le compendium fournit des exemples de meilleures pratiques, plus particulièrement les prochaines orientations de la Convention/du Protocole de Londres, qui devraient être utiles à ces parties pour mettre au point une telle procédure/meilleure pratique.
- Très peu de parties contractantes disposent d'une procédure nationale de délivrance de permis d'immersion au titre de l'article 9 du « Protocole immersions », c'est-à-dire dans une « situation critique ayant un caractère exceptionnel ». Il s'agit là d'un domaine qui doit de toute évidence être amélioré si le « Protocole immersions » de 1995 vient à entrer en vigueur.
- La moitié des parties contractantes ont indiqué que leurs permis sont assortis de conditions exigeant que les navires de dragage utilisent des caillebotis, grilles ou d'autres dispositifs pour piéger les gros déchets/débris marins. Étant donné les préoccupations actuelles concernant les déchets marins et la disponibilité immédiate de caillebotis/grilles pour à tout le moins certains types de dragage (en particulier le dragage mécanique), toutes les autorités nationales devraient pouvoir adopter relativement facilement de telles conditions pour les permis dans ce domaine.
- En ce qui concerne la surveillance sur le terrain, très peu de parties contractantes ont indiqué qu'elles effectuaient une surveillance sur le terrain. Une partie sur onze semble avoir surveillé la colonne d'eau pour une série de paramètres qui ne constitueraient pas la meilleure pratique pour le moment.
- Moins de la moitié des parties contractantes entreprennent l'observation et l'analyse des déchets marins (macro et/ou micro-déchets) sur les sites d'élimination des matériaux de dragage. Lorsqu'une surveillance est mise en place, il devrait être assez simple d'inclure l'observation des macro-déchets (y compris les plastiques) sur le fond marin. La surveillance des microplastiques est plus complexe car elle nécessite l'extraction des microplastiques des sédiments avant toute identification ou quantification.
- En ce qui concerne la hiérarchisation des sites d'élimination nécessitant une surveillance et la fréquence de celle-ci, il ne semble pas y avoir, en général, de processus de prise de décision en la matière.

## 7. References

- Birchenough, A. C., Bolam, S.G., Bowles, G.M., Hawkins, B., Whomersley, P. and Weiss, L. (2010) Monitoring of dredged material disposal sites at sea and how it links to licensing decisions, PIANC MMX Congress, Liverpool, 10-14 May 2010, 11 pp.
- Birchenough, A. and Howe, L. (2011) Hydrodynamic Dredging and Plough Dredging Guidance Note, Cefas contract report ME5403 - Module 19, 30 pp.  
[http://scienceresearch.defra.gov.uk/Document.aspx?Document=13552\\_ME5403Module19HydrodynamicDredgingGuidance.pdf](http://scienceresearch.defra.gov.uk/Document.aspx?Document=13552_ME5403Module19HydrodynamicDredgingGuidance.pdf)
- Borrowman, T. D. (2006) Summary of measurement protocols for sediment resuspended from dredging operations, U.S. Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS, USA, DOER Technical Notes ERDC DOER-D8, 9 pp. <https://erdc-library.ercd.dren.mil/jspui/bitstream/11681/8728/1/ERDC-TN-DOER-D8.pdf>
- Bortone, G. and Palumbo, L. (Eds) (2007) Sustainable management of sediment resources. Volume 2. Sediment and dredged material treatment, Elsevier, 209 pp.  
<https://www.sciencedirect.com/bookseries/sustainable-management-of-sediment-resources/vol/2>
- Brandon, D. L. and Price, R. A. (2007) Summary of Available Guidance and Best Practices for Determining Suitability of Dredged Material for Beneficial Uses, U.S. Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS, USA, ERDC TN-ERDC/EL TR-07-27, 104 pp. <https://erdc-library.ercd.dren.mil/jspui/bitstream/11681/6863/1/EL-TR-07-27.pdf>
- Bray, R.N. (2008) Environmental Aspects of Dredging, Taylor & Francis, 398 pp. <https://book.cc/book/1060359/f17418?dsource=recommend>
- Bridges, T.S., Ells, S., Hayes, D., Mount, D., Nadeau, S.C., Palermo, M.R., Patmont, C. and Schroeder, P. (2008) The Four Rs of Environmental Dredging: Resuspension, Release, Residual, and Risk, U.S. Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS, USA, Technical Report ERDC/EL TR-08-04, 63 pp. <https://erdc-library.ercd.dren.mil/jspui/bitstream/11681/6855/1/EL-TR-08-4.pdf>
- CEDA (2009) Dredging and the environment: Moving sediment in natural systems. A CEDA Information Paper, 2 pp.  
[https://www.dredging.org/media/ceda/org/documents/Resources/CEDAonline/publications-ceda\\_informationpaper\\_2009-12\\_web.pdf](https://www.dredging.org/media/ceda/org/documents/Resources/CEDAonline/publications-ceda_informationpaper_2009-12_web.pdf)
- CEDA (2010) Dredged material as a resource: Options and constraints. A CEDA Information Paper, 3 pp.  
[https://www.dredging.org/media/ceda/org/documents/Resources/CEDAonline/publications-2010-6-ceda\\_information-paper-dredgedmaterialasaresource.pdf](https://www.dredging.org/media/ceda/org/documents/Resources/CEDAonline/publications-2010-6-ceda_information-paper-dredgedmaterialasaresource.pdf)
- CEDA (2011a) Environmental control on dredging projects: Lessons learned from 15 years of turbidity monitoring. A CEDA Information paper, 3 pp.  
[https://dredging.org/media/ceda/org/documents/Resources/CEDAonline/2011-ceda\\_information\\_paper\\_environmental\\_control\\_ondredging\\_projects.pdf](https://dredging.org/media/ceda/org/documents/Resources/CEDAonline/2011-ceda_information_paper_environmental_control_ondredging_projects.pdf)
- CEDA (2011b) Underwater Sound in Relation To Dredging, A CEDA Information paper, 6 pp.  
[https://dredging.org/media/ceda/org/documents/Resources/CEDAonline/2011-11\\_ceda\\_positionpaper\\_underwatersound\\_v2.pdf](https://dredging.org/media/ceda/org/documents/Resources/CEDAonline/2011-11_ceda_positionpaper_underwatersound_v2.pdf)

- CEDA (2015) Environmental monitoring procedures. A CEDA information paper, 24 pp.  
[https://dredging.org/media/ceda/org/documents/Resources/CEDAonline/2015-02-ceda\\_informationpaper-environmental\\_monitoring\\_procedures.pdf](https://dredging.org/media/ceda/org/documents/Resources/CEDAonline/2015-02-ceda_informationpaper-environmental_monitoring_procedures.pdf)
- CEDA (2019) Sustainable management of the beneficial use of sediments – A case studies review. A CEDA Information paper, 16 pp.  
<https://www.dredging.org/media/ceda/org/documents/CEDA/2019-05-busc-pp.pdf>
- CEDA (2019) Assessing the Benefits of Using Contaminated Sediments. A CEDA position paper, 12 pp. <https://dredging.org/media/ceda/org/documents/ceda/2019-05-busc-pp.pdf>
- CEDA (2020) Assessing and evaluating environmental turbidity limits for dredging. A CEDA Information paper, 21 pp.  
<https://dredging.org/media/ceda/org/documents/Resources/CEDAonline/2020-05-aetl.pdf>
- Clarke, D. G. and Wilber, D. H. (2000) Assessment of Potential Impacts of Dredging Operations Due to Sediment Resuspension, U.S. Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS, USA, DOER Technical Notes ERDC DOER-E9, 14 pp. <https://erdc-library.erdc.dren.mil/jspui/bitstream/11681/8743/1/TN-DOER-E9.pdf>
- de Robertis, A., and Handegard, N.O. (2013) Fish avoidance of research vessels and the efficacy of noise reduced vessels: a review. ICES Journal of Marine Science, 70: 34–45.  
<https://academic.oup.com/icesjms/article/70/1/34/661416>
- Dickerson, D.D. Reine, K.J., Clarke, D.G. (1998) Economic Impacts of Environmental Windows Associated with Dredging Operations, U.S. Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS, USA, DOER Technical Notes ERDC TN-DOER-E3, 18 pp.  
<https://erdc-library.erdc.dren.mil/jspui/bitstream/11681/8731/1/TN-DOER-E3.pdf>
- Dickerson, C., Reine, K.J., and Clarke, D. G. (2001) Characterization of Underwater Sounds Produced by Bucket Dredging Operations, U.S. Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS, USA, DOER Technical Notes ERDC DOER-E14, 17 pp. <https://erdc-library.erdc.dren.mil/jspui/bitstream/11681/8747/1/TN-DOER-E14.pdf>
- Eisma, D. (2005) Dredging in coastal waters, Routledge, 244 pp.  
<https://www.routledge.com/Dredging-in-Coastal-Waters/Eisma/p/book/9780415391115>
- Environment Canada (1998) National guidelines for monitoring dredged and excavated material at ocean disposal sites - <http://www.publications.gc.ca/site/eng/471408/publication.html>
- Estes, T.J. and McGrath, C.J. (2014) Economical Treatment of Dredged Material to Facilitate Beneficial Use, U.S. Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS, USA, ERDC/EL TR-14-11, 110 pp. <https://erdc-library.erdc.dren.mil/jspui/bitstream/11681/7119/1/ERDC-EL%20TR-14-11.pdf>
- Francingues, N.R. and Palermo, M.R. (2005) Silt Curtains as a Dredging Project Management Practice , U.S. Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS, USA, DOER Technical Notes ERDC DOER-E21, 18 pp. <https://erdc-library.erdc.dren.mil/jspui/bitstream/11681/8750/1/TN-DOER-E21.pdf>
- Francingues, N. R., and Thompson, D. W. (2000) Innovative Dredged Sediment Decontamination and Treatment Technologies, U.S. Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS, USA, DOER Technical Notes ERDC TN-DOER-T2, 16 pp. <https://erdc-library.erdc.dren.mil/jspui/bitstream/11681/8678/1/TN-DOER-T2.pdf>

- Germano, J. D., and Cary, D. (2005) Rates and Effects of Sedimentation in the Context of Dredging and Dredged Material Placement, DOER-E19, U.S. Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS., DOER Technical Notes ERDC DOER-E19, 12 pp. <https://erdc-library.ercd.dren.mil/jspui/bitstream/11681/8704/1/ERDC-TN-DOER-E19.pdf>
- Heinis, F., Jong, C., Ainslie, M., Borst, W. and Vellinga, T. (2013) Effect monitoring for Maasvlakte 2. Underwater sound during construction and the impact on marine mammals and fish. *Terra et Aqua* 132, 21-32. <https://www.iadc-dredging.com/wp-content/uploads/2017/02/article-monitoring-programme-for-the-maasvlakte-2-part-iii-the-effects-of-underwater-sound-132-3.pdf>
- Heise, S., Babut, M., Casado, C., Feiler, U., Ferrari, B.J.D. and Marziali, L. (2020) Ecotoxicological testing of sediments and dredged material: an overlooked opportunity. *Journal of Soils and Sediments* <https://link.springer.com/article/10.1007/s11368-020-02798-7>.
- IMO (2005) Sampling of dredged material. Guidelines for the sampling of sediment intended for disposal at sea, pp. Available through IMO Publications.
- IMO (2015) Guidelines on low cost, low technology assessment of dredged material. Available through IMO Publications. ISBN: 9789280116069.
- IMO (2016) Low cost, low technology field monitoring: assessment of the effects of disposal in marine waters of dredged material or inert, inorganic, geological material. Available through IMO Publications. IMO542E.
- IMO (2017) Low cost, low technology compliance monitoring. Available through IMO Publications. ISBN: 9789280116632.
- Johnson, B. H., and Parchure, T.M. (2000) Estimating Dredging Sediment Resuspension Sources, U.S. Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS, USA, DOER Technical Notes ERDC DOER-E6, 9 pp. <https://erdc-library.ercd.dren.mil/jspui/bitstream/11681/8739/1/TN-DOER-E6.pdf>
- LaSalle, M.W., Clarke, D.G., Homziak, J, Lunz, J.D. and Fredette, T.J. (1991) A framework for assessing the need for seasonal restrictions on dredging and disposal operations. US Army Corps of Engineers, Waterways Experimental Station, Vicksburg, MS, USA, Dredging Operations Technical Support Program Technical Report D-91-1, 77 pp. <https://erdc-library.ercd.dren.mil/jspui/bitstream/11681/4642/1/11610.pdf>
- Laboyrie, H.P., Van Koningsveld, M., Aarinkhoff, S.G.J., Van Parys, M., Jensen, A, Csiti, A, and Kolman, R. (2018) Dredging for Sustainable Infrastructure. CEDA/IADC, The Hague, The Netherlands. <https://www.sustainable-dredging-book.com/>
- Lee, C. R. (1999) Case Studies: Characterization Tests to Determine Dredged Material Suitability for Beneficial Uses, U.S. Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS, USA, DOER Technical Notes ERDC DOER-C7, 11 pp. [https://budm.el.ercd.dren.mil/guidance/ERDC\\_TN-DOER-C7.pdf](https://budm.el.ercd.dren.mil/guidance/ERDC_TN-DOER-C7.pdf)
- McQueen, A.D., Suedel, B.C. and Wilkens, J.L. (2019) Review of the Adverse Biological Effects of Dredging-Induced Underwater Sounds *Journal of Dredging* 17(1), 1-22. [file:///D:/Downloaded%20papers/McQueenetal.2019\\_UnderwaterSound\\_WEDAJournalVol17No1.pdf](file:///D:/Downloaded%20papers/McQueenetal.2019_UnderwaterSound_WEDAJournalVol17No1.pdf)
- MEMG (2003) Group Co-ordinating Sea Disposal Monitoring. Final Report of the Dredging and Dredged Material Disposal Monitoring Task Team. Sci. Ser., Aquatic Environmental

- Monitoring Report, CEFAS, Lowestoft, No.55: 52pp.  
<https://www.cefas.co.uk/publications/aquatic/aemr55.pdf>
- MMO (2019) Alternative use of dredge material in the north east, north west, south east and south west marine plan areas (MMO1190). A report produced for the Marine Management Organisation, MMO Project No: 1190, June 2019, 58pp.  
[https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/915331/002\\_2019\\_06\\_Report\\_Dredging\\_Alternative\\_Use\\_Sediment.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/915331/002_2019_06_Report_Dredging_Alternative_Use_Sediment.pdf)
- Moore, D. W., Bridges, T. S., Ruiz, C., Cura, J., Driscoll, S. K., Vorhees, D., Peddicord, D. (1998). Environmental Risk Assessment and Dredged Material Management: Issues and Application, Proceedings - Workshop 18-20 February 1998, San Diego Mission Valley Hilton, San Diego, California, U.S. Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS., ERDC Technical Report DOER-2, 53 pp. <https://erdc-library.erdc.dren.mil/jspui/bitstream/11681/4630/1/6649.pdf>
- Myers, T. E. and Adrian, D. D. (2000) Equipment and processes for removing debris and trash from dredged material, U.S. Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS, USA, DOER Technical Notes ERDC TN-DOER-C17, 21 pp. <https://erdc-library.erdc.dren.mil/jspui/bitstream/11681/8695/1/TN-DOER-C17.pdf>
- Olin-Estes, T. J. (2000) Determining Recovery Potential of Dredged Material for Beneficial Use – Site Characterization: Statistical Approach, U.S. Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS, USA, DOER Technical Notes ERDC TN-DOER-C15, 19 pp. <https://erdc-library.erdc.dren.mil/jspui/bitstream/11681/8693/1/TN-DOER-C15.pdf>
- Olin-Estes, T. J., and Palermo, M. R. (2000a) Determining Recovery Potential of Dredged Material for Beneficial Use – Soil Separation Concepts, U.S. Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS, USA, DOER Technical Notes ERDC TN-DOER-C13, 14 pp. <https://erdc-library.erdc.dren.mil/jspui/bitstream/11681/8691/1/TN-DOER-C13.pdf>
- Olin-Estes, T. J., and Palermo, M. R. (2000b) Determining Recovery Potential of Dredged Material for Beneficial Use – Site Characterization; Prescriptive Approach, U.S. Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS, USA, DOER Technical Notes ERDC TN-DOER-C14, 10 pp. <https://erdc-library.erdc.dren.mil/jspui/bitstream/11681/8692/1/TN-DOER-C14.pdf>
- OSPAR (2014) OSPAR Guidelines for the Management of Dredged Material at Sea. (Agreement 2014-06), 39 pp. <https://www.ospar.org/documents?d=34060>
- Palermo, M.R., Schroeder, P.R., Estes, T.J. and Francingues, N.R. (2008) Technical Guidelines for Environmental Dredging of Contaminated Sediments, U.S. Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS, USA, Technical Report ERDC/EL TR-08-29, 302 pp. <https://erdc-library.erdc.dren.mil/jspui/bitstream/11681/6894/1/ERDC-EL%20TR-08-29.pdf>
- PIANC (2006a) Biological assessment guidance for dredged material, Report of WG 8, 60 pp. <https://www.pianc.org/publications/envicom/biological-assessment-guidance-for-dredged-material>
- PIANC (2006b) Environmental Risk Assessment of Dredging and Disposal Operations, The World Association for Waterborne Transport Infrastructure, Report of WG 10, 48 pp. <https://www.pianc.org/publications/envicom/environmental-risk-assessment-of-dredging-and-disposal-operations>

- PIANC (2008) Minimising harbour siltation, Report 102, 82 pp.  
<https://www.pianc.org/publications/marcom/minimising-harbour-siltation>
- PIANC (2009a) Dredging Management Practices for the Environment: A Structured Selection Approach, The World Association for Waterborne Transport Infrastructure, Report No. 100, 66 pp. <https://www.pianc.org/publications/envicom/dredging-management-practices-for-the-environment-a-structured-selection-approach>
- PIANC (2009b) Dredged material as a resource: Options and constraints, The World Association for Waterborne Transport Infrastructure, Report No. 104, 64 pp. Also, CD with Case Studies.  
<https://www.pianc.org/publications/envicom/dredged-material-as-a-resource>
- PIANC (2013) Injection dredging, The World Association for Waterborne Transport Infrastructure, Report No. 120, 86 pp. <https://www.pianc.org/publications/marcom/injection-dredging>
- PIANC (2014b) Sustainable Ports: A Guide for Port Authorities, The World Association for Waterborne Transport Infrastructure, Report No. 150, 64 pp.  
<https://www.pianc.org/publications/envicom/sustainable-ports-a-guide-for-port-authorities>.
- PIANC (2015) Anti-Sedimentation system for marinas and yacht harbours, Report No. 130, 79 pp.  
<https://www.pianc.org/publications/reccom/anti-sedimentation-systems-for-marinas-and-yacht-harbours>
- PIANC (2019) A Practical Guide to Environmental Risk Management (ERM) for Navigation Infrastructure Projects, EnviCom WG 175, pp.  
<https://www.pianc.org/publications/envicom/wg175>
- Reine, K.J., Dickerson, D.D., Clarke, D.G. (1998) Environmental Windows Associated with Dredging Operations, U.S. Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS, USA, DOER Technical Notes ERDC TN-DOER-E2, 14 pp. <https://erdc-library.ercd.dren.mil/jspui/bitstream/11681/8735/1/TN-DOER-E2.pdf>
- Reine, K. J., Clarke, D. G. and Dickerson, C. (2002) Acoustic Characterization of Suspended Sediment Plumes Resulting from Barge Overflow, U.S. Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS, USA, DOER Technical Notes ERDC DOER-E15, 15 pp. <https://erdc-library.ercd.dren.mil/jspui/bitstream/11681/8746/1/TN-DOER-E15.pdf>
- Reine, K. J., Clarke, D. G. and Dickerson, C. (2012a) Characterization of underwater sounds produced by a hydraulic cutterhead dredge fracturing limestone rock, U.S. Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS, USA, DOER Technical Notes ERDC TN-DOER-E34, 19 pp. <https://erdc-library.ercd.dren.mil/jspui/bitstream/11681/8684/1/ERDC-TN-DOER-E34.pdf>
- Reine, K. J., Clarke, D. G. and Dickerson, C. (2012b). Characterization of underwater sounds produced by backhoe dredge excavating rock and gravel. U.S. Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS, USA, DOER Technical Notes ERDC TN-DOER-E36, 29 pp. <https://erdc-library.ercd.dren.mil/jspui/bitstream/11681/8748/1/ERDC-TN-DOER-E36.pdf>
- Reine, K.J., Clarke, D., Dickerson, C. and Wikel, G. (2014) Characterization of Underwater Sounds Produced by Trailing Suction Hopper Dredges During Sand Mining and Pump-out Operations, U.S. Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS, USA, Technical Report ERDC/EL TR-14-3, 109 pp. <https://erdc-library.ercd.dren.mil/jspui/bitstream/11681/7123/1/ERDC-EL%20TR-14-3.pdf>

- Robinson, S.P., Theobald, P.D., Hayman, G., Wang, L.S., Lepper, P.A., Humphrey, V., and Mumford, S. (2011) Measurement of noise arising from marine aggregate dredging operations, MALSF (MEPF Ref No. 09/P108). 152 pp.  
[https://www.researchgate.net/publication/264402846\\_Measurement\\_of\\_underwater\\_noise\\_arising\\_from\\_marine\\_aggregate\\_dredging\\_operations](https://www.researchgate.net/publication/264402846_Measurement_of_underwater_noise_arising_from_marine_aggregate_dredging_operations)
- Robinson, S.P., Lepper, P. A. and Hazelwood, R.A. (2014) Good Practice Guide for Underwater Noise Measurement, National Measurement Office, Marine Scotland, The Crown Estate, NPL Good Practice Guide No. 133, 97 pp. ISSN: 1368-6550. <https://www.npl.co.uk/special-pages/guides/gpg133underwater>
- Spaine, P. A., Thompson, D. W., Jones, L. W., and Myers, T. E. (2001) Determining Recovery Potential of Dredged Material for Beneficial Use - Debris and Trash Removal, US Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS, USA, DOER Technical Notes ERDC DOER-C24, 19 pp. <https://erdc-library.erdc.dren.mil/jspui/bitstream/11681/8705/1/TN-DOER-C24.pdf>
- Suedel, B.C., McQueen, A.D. and Wilkens, J.L. (2019) Evaluating Effects of Dredging-Induced Underwater Sound on Aquatic Species: A Literature Review, DOER Technical Report, ERDC EL TR-19-18, 138 pp.  
[https://pdfs.semanticscholar.org/823d/4e9bd02af1d1b61f5dae44e70425478ef61d.pdf?\\_ga=2.26708285.1826089919.1607621069-1483881565.1607621069](https://pdfs.semanticscholar.org/823d/4e9bd02af1d1b61f5dae44e70425478ef61d.pdf?_ga=2.26708285.1826089919.1607621069-1483881565.1607621069)
- Thackston, E. L. and Palermo, M. R. (2000) Improved Methods for Correlating Turbidity and Suspended Solids for Monitoring, U.S. Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS, USA, DOER Technical Notes ERDC DOER-E8, 12 pp. <https://erdc-library.erdc.dren.mil/jspui/bitstream/11681/8737/1/TN-DOER-E8.pdf>
- Thomsen, F., Borsani, F., De Wit, P., Clarke, D., De Jong, C., Goethals, F., Holtkampe, M., Van Raalte, G., Reine, K., San Martin, E., Spadaro, P.; and Jensen, A. (2013) Technical Guidance on: Underwater Sound in Relation to Dredging, World Organization of Dredging Associations, 8 pp.  
[https://dredging.org/media/ceda/org/documents/Resources/CEDAonline/2013-06-woda-technicalguidance-underwatersound\\_lr.pdf](https://dredging.org/media/ceda/org/documents/Resources/CEDAonline/2013-06-woda-technicalguidance-underwatersound_lr.pdf)
- Tubman, M. W., and Corson, W. D. (2000) Acoustic Monitoring of Dredging-Related Suspended-Sediment Plumes, U.S. Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS, USA, DOER Technical Notes ERDC DOER-E7, 13 pp. <https://erdc-library.erdc.dren.mil/jspui/bitstream/11681/8736/1/TN-DOER-E7.pdf>
- USEPA (1995) QA/QC guidance for sampling and analysis of sediments, water and tissues for dredged material evaluations, United States Environmental Protection Agency, Report EPA-823-B-95-001, 44 pp. <https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-09/documents/qaqc.pdf>
- USEPA (2001) Methods for Collection, Storage and Manipulation of Sediments for Chemical and Toxicological Analyses: Technical Manual. United States Environmental Protection Agency, Report EPA-842-B-92-008, 95 pp. <https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-09/documents/collectionmanual.pdf>
- USEPA/USACE (1991) Evaluation of Dredged Material Proposed for Ocean Disposal. Testing Manual. US Environmental Protection Agency/US Corps of Engineers.  
[https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-10/documents/green\\_book.pdf](https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-10/documents/green_book.pdf)  
<https://dots.el.erdc.dren.mil/guidance/ocean-disposal-gbook.pdf>

- USEPA/USACE (2004) Evaluating environmental effects of dredged material management alternatives – a technical framework, United States Environmental Protection Agency, Report EPA-823-B-01-002, 208 pp. [https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-09/documents/2004\\_08\\_20\\_oceans\\_regulatory\\_dumpdredged\\_framework\\_techframework.pdf](https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-09/documents/2004_08_20_oceans_regulatory_dumpdredged_framework_techframework.pdf)
- US NASEM (2002) A Process for Setting, Managing, and Monitoring Environmental Windows for Dredging Projects, US National Academies of Science, Engineering and Medicine, Special Report 262, The National Academies Press, Washington, DC, pp. <https://www.nap.edu/catalog/11367/a-process-for-setting-managing-and-monitoring-environmental-windows-for-dredging-projects>
- Vlasblom, W. (2003) Dredging Equipment and Technology, University lecture notes by Prof. Wim, Delft University of Technology, on CEDA website at <https://dredging.org/dredging-equipment-and-technology/53>
- Welp, T.L., Tubman, M.W., Wilson, D.A. and Pollock, C.E. (2017) Water Injection Dredging, US Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS, USA, DOER Technical Notes ERDC DOER-T14, 10 pp. <https://erdc-library.erdcren.dren.mil/jspui/bitstream/11681/22822/1/ERDC-TN%20DOER-T14.pdf>
- Wilber, D. H., Brostoff, W., Clarke, D. G., and Ray, G. L. (2005) “Sedimentation: Potential biological effects from dredging operations in estuarine and marine environments, U.S. Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS., DOER Technical Notes Collection ERDC TNDOER-E20, 14 pp. <https://erdc-library.erdcren.dren.mil/jspui/bitstream/11681/8751/1/TN-DOER-E20.pdf>
- Winfield, L.E. and C. R. Lee. (1999) Dredged Material Characterization Tests for Beneficial Use Suitability, U.S. Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS, USA, DOER Technical Notes ERDC DOER-C2, 14 pp. <https://erdc-library.erdcren.dren.mil/jspui/bitstream/11681/8618/1/TN-DOER-C2.pdf>
- WODA (2013) WODA Principles of Sustainable Dredging. World Organization of Dredging Associations. <https://dredging.org/media/ceda/org/documents/CEDA/2013-wodaprinciples-signed.pdf>.

**Annexe I**  
**Bibliothèque d'informations disponibles pertinentes sur les meilleures pratiques relatives au**  
**Protocole « immersions »**

## 1. Publications

- CEDA (2017) CEDA's Checklist for Successful Dredging Management. A CEDA Information Paper, 20 pp.  
<https://www.dredging.org/media/ceda/org/documents/Resources/CEDAonline/checklist-extract.pdf>
- CEDA (2013) Ecosystem Services and Dredging and Marine Construction, 7 pp.  
<https://dredging.org/media/ceda/org/documents/resources/cedaonline/2013-07-ecosystems-services.pdf>
- de Wit, L., Bliet, B and van Rees, C. (2020) Can surface turbidity plume generation near a trailer be predicted? *Terra et Aqua* 160 6-15. <https://www.iadc-dredging.com/wp-content/uploads/2020/09/terra-et-aqua-160-1.pdf>
- IAEA (2015) Determining the suitability of materials for disposal at sea under the London Convention 1972 and London Protocol 1996: a radiological assessment procedure. IAEA-TECDOC-1759, 96 pp. <https://www.iaea.org/publications/10841/determining-the-suitability-of-materials-for-disposal-at-sea-under-the-london-convention-1972-and-london-protocol-1996-a-radiological-assessment-procedure>
- Lee, C. R. (2000) Reclamation and Beneficial Use of Contaminated Dredged Material: Implementation Guidance for Select Options, U.S. Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS, USA, DOER Technical Notes ERDC TN-DOER-C12, 8 pp.  
[https://budm.el.erdc.dren.mil/guidance/ERDC\\_TN-DOER-C12.pdf](https://budm.el.erdc.dren.mil/guidance/ERDC_TN-DOER-C12.pdf)
- Lee, L. T. (2004) Variability in Geotechnical Properties of Sediments and Dredged Materials, U.S. Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS, USA, DOER Technical Notes ERDC TN-DOER-D2, 16 pp. <https://erdc-library.erdc.dren.mil/jspui/bitstream/11681/8721/1/TN-DOER-D2.pdf>
- London Convention/London Protocol (2015) 2015 Guidelines for the Application of the *De Minimis* Concept Under the London Convention and Protocol. In Annex 9 of LC/LP 37/16, the report of the 2015 LC/LP meeting available on IMODOCS.
- McCubbin, D. and Vivian, C. (2006) Dose assessments in relation to disposal at sea under the London Convention 1972: judging *de minimis* radioactivity, Cefas Environment Report No. RL 05/06. 186 pp. <https://www.cefas.co.uk/publications/environment/rl0506.pdf>
- Myers, T.E. (2005). Cost Estimating for Contaminated Sediment Treatment - A Summary of the State of the Practice, U.S. Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS, USA, DOER Technical Notes ERDC DOER-R8, 13 pp. <https://erdc-library.erdc.dren.mil/jspui/bitstream/11681/8658/1/TN-DOER-R8.pdf>
- PIANC (1996) Handling and Treatment of Contaminated Dredged Material from Ports and Inland Waterways "CDM", Volume 1, 78 pp and Volume 2, CD with Case Studies.  
<https://www.pianc.org/publications/inland-navigation-commission/handling-and-treatment-of-contaminated-dredged-material-cdm-from-ports-and-inland-waterways-volumes-1-and-2-on-cd-rom>
- PIANC (2000) Site investigation requirements for dredging works, Report of Working Group 23 Supplement to Bulletin No. 103, 34 pp. <https://www.pianc.org/publications/marcom/site-investigation-requirements-for-dredging-works>
- PIANC (2002) Environmental Guidelines for Aquatic, Nearshore and Upland Confined Disposal Facilities for Contaminated Dredged Material, EnviCom WG 5:

<https://www.pianc.org/publications/envicom/environmental-guidelines-for-aquatic-nearshore-and-upland-confined-disposal-facilities-for-contaminated-dredged-material>

PIANC (2009) Long term management of Confined disposal facilities for dredged material, report No. 109, 30 pp. <https://www.pianc.org/publications/envicom/long-term-management-of-confined-disposal-facilities-for-dredged-material>

PIANC (2014a) Classification of Soils and Rocks for the Maritime Dredging Process, MarCom WG 144, pp.

<https://www.pianc.org/publications/marcom/classification-of-soils-and-rocks-for-the-maritime-dredging-process>

PIANC (2014) Dredging and Port Construction: Interactions with Features of Archaeological or Heritage Interest, Report No. 124, 132 pp.

<https://www.pianc.org/publications/envicom/envicom-guidance-document-124-dredging-and-port-construction-interactions-with-features-of-archaeological-or-heritage-interest>

PIANC (2014) Initial Assessment of Environmental Effects of Navigation and Infrastructure Projects, The World Association for Waterborne Transport Infrastructure, Report No. 143, 55 pp.

<https://www.pianc.org/publications/envicom/initial-assessment-of-environmental-effects-of-navigation-and-infrastructure-projects>

PIANC (2014b) Sustainable Ports: A Guide for Port Authorities, The World Association for Waterborne Transport Infrastructure, Report No. 150, 64 pp.

<https://www.pianc.org/publications/envicom/sustainable-ports-a-guide-for-port-authorities>.

PIANC (2018) Guide for applying working with nature to navigation infrastructure projects, The World Association for Waterborne Transport Infrastructure, Report No. 176, 101 pp.

<https://www.pianc.org/publications/envicom/wg176>

Stern, E.A., Miskewitz, R., Maher, A., Kovalik, A., Kitazume, M., Yang, D. and Ringen, A. (2019) Contaminated Sediments Applying Mobile Pneumatic Flow Tube Mixing for a Circular Economy, 11th International SedNet Conference, 3-5 April 2019, Dubrovnik Croatia,

<https://sednet.org/wp-content/uploads/2019/05/E.-Stern-ppt.pdf>

UNEP (2004) 'Key Principles for Port and Harbour Development', a joint product of the International Association of Dredging Companies (IADC), the Central Dredging Association (CEDA), the International Association of Ports and Harbors (IAPH) and the GPA Coordination Office of the United Nations Environment Programme (UNEP). <https://www.iadc-dredging.com/wp-content/uploads/2016/09/dredging-literature-unep-key-principles.pdf>

USACE (2015) Dredging and Dredged Material Management, Engineer Manual EM 1110-2-5025, 920 pp.

[https://www.publications.usace.army.mil/Portals/76/Publications/EngineerManuals/EM\\_1110-2-5025.pdf](https://www.publications.usace.army.mil/Portals/76/Publications/EngineerManuals/EM_1110-2-5025.pdf)

UNEP (2004) 'Key Principles for Port and Harbour Development', a joint product of the International Association of Dredging Companies (IADC), the Central Dredging Association (CEDA), the International Association of Ports and Harbors (IAPH) and the GPA Coordination Office of the United Nations Environment Programme (UNEP). <https://www.iadc-dredging.com/publication/key-principles-port-harbor-development/>

USACE (2013) Environmental Operating Principles, United States Army Corps of Engineers,

<https://www.usace.army.mil/Missions/Environmental/Environmental-Operating-Principles/#:~:text=The%20U.S.%20Army%20Corps%20of%20Engineers%20Environmental%20Operating,Corps%20missions%20include%20totally%20integrated%20sustainable%20environmental%20practices.>

## 2. Websites

CEDA, Central Dredging Association - <https://dredging.org/>

EU - Building with Nature - <https://building-with-nature.eu/>

IADC, International Association of Dredging Contractors - <https://www.iadc-dredging.com/>

PIANC, The World Association for Waterborne Transport Infrastructure - <https://www.pianc.org/>

PIANC \_ Working with nature – <https://www.pianc.org/working-with-nature> and <https://www.pianc.org/uploads/files/EnviCom/WwN/WwN-Position-Paper-English.pdf> and PIANC (2018).

SedNet, European Sediment Network - <https://sednet.org/>

U.S. Army Corps of Engineers, Engineer Research and Development Center, Dredging Operations Technical Support Program - <https://dots.el.erdc.dren.mil/>

U.S. Army Corps of Engineers, Environmental Effects & Dredging and Disposal literature database, Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS, USA. - contains some 3,000 references both peer-reviewed and grey literature- <https://e2d2.el.erdc.dren.mil/>.

U.S. Army Corps of Engineers - Engineering with Nature - <https://ewn.el.erdc.dren.mil/#:~:text=What%20is%20Engineering%20With%20Nature%3F%20The%20U.S.%20Army,and%20environmental%20benefits%20associated%20with%20water%20resources%20infrastructure>

## **Annexe II**

**Questionnaire pour identifier les meilleures pratiques régionales et mondiales sur la mise en œuvre des Directives pour l'élimination des matériaux de dragage**

**Questionnaire pour identifier les meilleures pratiques régionales et mondiales sur la mise en œuvre des Directives pour l'élimination des matériaux de dragage**

**Partie Contractante :**

Prénom / Nom :

Position:

Organisation/Institution :

Courriel :

Tel :

Portable :

\*\*\*\*\*

**Remarques:**

1. Notez que le document d'orientation séparé fournit des informations pour aider à remplir le questionnaire.
2. Lorsque plusieurs options sont disponibles, s'il vous plaît choisir celui qui convient.
3. Le but du questionnaire étant d'identifier les meilleures pratiques régionales et mondiales sur la mise en œuvre des Lignes directrices actualisées sur la gestion des matériaux de dragage, veuillez identifier ce que vous considérez comme les meilleures pratiques lorsque vous répondez aux questions.
4. Pour tous les organismes qui ne délivrent pas de permis d'immersion en mer et qui répondent au questionnaire, par exemple les agences des Nations Unies, les conventions régionales, veuillez simplement répondre aux questions où vous êtes en mesure de fournir des informations sur les meilleures pratiques dont vous avez connaissance.
5. N'hésitez pas à contacter Erol Cavus, Pollution Officer (UNEP /MAP - MED POL), si vous avez des questions.
6. Veuillez remplir le questionnaire et le renvoyer à Erol Cavus, [erol.cavus@un.org](mailto:erol.cavus@un.org) avec une copie à [nathalie.gomez@un.org](mailto:nathalie.gomez@un.org) , au plus tard le 24 décembre 2020

\*\*\*\*\*

## A. Évaluation des déchets ou autres matières susceptibles d'être immergés

### *Examen des options de gestion des déchets*

**Q.1 Lors des demandes de permis pour l'élimination des matériaux de dragage en mer, demandez-vous aux candidats de démontrer qu'ils ont minimisé le volume de matériaux à draguer ?**

- Oui
- Non

Dans l'affirmative, veuillez indiquer comment l'autorité compétente juge que cela a été fait de manière satisfaisante.

**Q.2 Les matériaux de dragage sont-ils utilisés à des fins utiles (c'est-à-dire autres que l'élimination en mer) dans votre pays - comme indiqué aux paragraphes 65 à 99 de la partie A sur des Lignes directrices actualisées sur la gestion des matériaux de dragage ?**

- Oui
- Non
- Parfois

Si « Oui » ou « Parfois », veuillez énumérer brièvement les types d'utilisations et les quantités annuelles approximatives concernées.

### *Caractérisation des matériaux de dragage*

**Q.3 Quelles propriétés biologiques et les effets des matériaux de dragage (comme dans Tier III de l'annexe 1 Lignes directrices actualisées sur la gestion des matériaux de dragage), font partie de l'évaluation des caractéristiques des matériaux dragués avant le déversement ? (Plusieurs réponses disponibles)**

- Tests biologiques de toxicité
- Biomarqueurs
- Expériences de microcosme
- Expériences de mésocosme

Autres propriétés biologiques, veuillez expliquer

**Q.4 Demandez-vous des informations aux demandeurs de permis sur la présence potentielle de déchets marins, y compris des plastiques / microplastiques, dans les sédiments dont le dragage est proposé ?**

- Oui  
 Non  
 Parfois

*Si «Oui» ou «Parfois», veuillez préciser :*

#### *Niveaux d'action*

**Q 5 Vos permis ou règlements contiennent-ils des seuils d'intervention pour les déblais de dragage comme ceux indiqués à l'annexe 2 des Lignes directrices actualisées sur la gestion des matériaux de dragage ?**

- Oui  
 Non

**Q . 6 Lorsque les niveaux d'intervention nationaux sont dépassés, comment décidez-vous si le dumping doit être autorisé ou non ?**

**Q.7 Si les déblais de dragage ne peuvent pas être immergés en mer sans confinement en raison d'une contamination ou pour d'autres raisons, quelles techniques de gestion / d'atténuation sont utilisées ?**

- En mer -  
 Sur terre -

Détailler brièvement:

***Sélection de sites existants d'élimination des matériaux de dragage (déversement) pour des permis nouveaux ou répétés***

**Q.8 Quels sont les critères utilisés pour sélectionner un n site d'élimination des déblais de dragage existant pour de nouveaux permis ou des permis répétés lorsque 2 sites d'élimination ou plus sont pratiquement disponibles, par exemple des questions comme dans les paragraphes 100 à 122 sur des Lignes directrices actualisées sur la gestion des matériaux de dragage ? (Plusieurs réponses disponibles)**

- Impact physique
- Impact chimique
- Impact bactériologique
- Impact biologique
- Impact économique

Autres si il vous plaît spécifiez :

***Sélection et évaluation de nouveaux sites potentiels d'élimination (immersion) de matériaux de dragage***

**Q.9 Disposez-vous d'une procédure / des meilleures pratiques convenues pour la sélection et l'évaluation de nouveaux sites potentiels d'élimination des déblais de dragage ?**

- Oui
- Non
- En cours de développement

Si «Oui» ou «En cours de développement» , veuillez fournir des détails sur la procédure convenue / le document de bonnes pratiques.

**Q10 En l'absence d'une procédure convenue / les meilleures pratiques pour la sélection et l'évaluation des potentiels nouveaux sites d'élimination matériaux de dragage, ce qui base des enquêtes et des évaluations serait généralement effectuée pour la sélection d' un nouveau site d'élimination des matériaux de dragage?**

**Q.11 Quelles autorités nationales et locales ou autres organisations seraient normalement consultées au cours du processus de sélection et d'évaluation des nouveaux sites potentiels d'élimination des déblais de dragage?**

**Permis****Q.12 Lequel des techniques de dragage suivants sont couvertes par les permis ?**

- Side-casting
- Hydrodynamique / agitation / injection d'eau
- Autres
- Non

Si « Autres », veuillez détailler les techniques couvertes .

**Q.13 Y a-t-il des contrôles sur les activités de dragage par d'autres autorités nationales ou locales ou d'autres organisations ?**

- Oui
- Non
- Parfois

Si « Oui » ou « Parfois », veuillez fournir des détails sur le type de contrôles ainsi que sur les autorités concernées .

**Q.14 Disposez-vous de procédures nationales pour la délivrance de permis d'immersion en vertu de l'article 9 du Protocole immersion, c'est-à-dire «dans une situation critique de nature exceptionnelle»?**

- Oui
- Non

Dans l'affirmative, veuillez fournir des exemples au cours des 5 dernières années durant lesquelles de tels permis ont été délivrés.

**Conditions d'autorisation**

**Q.15 Les permis peuvent-ils comporter des conditions limitant le moment du dragage et / ou l'élimination des matériaux de dragage en mer pour quelque raison que ce soit ?**

- Oui  
 Non

Dans l'affirmative , veuillez fournir des détails sur les types de conditions d'autorisation impliquées.

**Q.16 Les permis prévoient-ils des conditions exigeant que les navires de dragage soient équipés des grilles ou d'autres dispositifs pour piéger de gros éléments de déchets / débris marins ?**

- Oui  
 Non

Si «Oui» , veuillez donner des exemples des types de conditions d' autorisation .

**Q.17 Les permis comportent-ils des conditions exigeant la mise en œuvre de mesures d'atténuation pendant et / ou après les opérations de dragage et / ou d'immersion :**

- Oui  
 Non  
 Parfois

Si «Oui» ou «Parfois» , veuillez fournir des exemples oàde telles conditions incluses dans les permis .

**Q.18 Les permis comportent-ils des conditions exigeant la surveillance sur le terrain des effets environnementaux des activités de dragage ?**

- Oui  
 Non  
 Parfois

Si «Oui» ou «Parfois» , veuillez donner des exemples des exigences de surveillance typiques.

***Surveillance de la conformité - Utilisé pour déterminer si les conditions du permis d'immersion ont été respectées et ont par conséquent, comme prévu, évité les effets négatifs sur la zone de réception en raison de l'immersion***

**Q.19 Les bureaux des titulaires de permis sont-ils visités par des inspecteurs pour vérifier les registres liés aux activités couvertes par les permis ?**

- Oui  
 Non  
 Parfois

**Q.20 Les récipients d'élimination sont-ils inspectés / surveillés pour garantir le respect des conditions du permis, et comment ?**

- Oui  
 Non  
 Parfois

Si « Oui », est ce que l'inspection / surveillance est effectuée par: (sélectionner une ou plusieurs options s ci - dessous)

- Les inspecteurs visitent les navires dans les quais / ports pour examiner les journaux de bord des navires ?  
 Des inspecteurs présents à bord des navires tout au long de leurs voyages vers les sites d'élimination ?  
 Les navires de la Garde côtière ou d'autres organismes observant les activités de dragage et / ou d'immersion des navires ?  
 Enregistreurs automatiques sur le navire (« Black Boxes»)  
 Surveillance des données du système d'identification automatique (AIS) du navire

Autres, veuillez préciser :

**Surveillance sur le terrain**

*Habitué:*

- *D'améliorer la base sur laquelle les demandes d'autorisation sont évaluées en améliorant la connaissance des effets sur le terrain des rejets majeurs qui ne peuvent être directement estimés par une évaluation en laboratoire ou à partir de la littérature;*
- *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 bon état écologique .*

**Q.21 Qui assure la surveillance des sites de dépôt des matériaux de dragage et à quelle fréquence ?**

	No	Tous les 6 mois	Annuellement	Parfois
l'autorité compétente ou ses agents?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
les titulaires de permis ou leurs agents?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Q.22 Les conditions de surveillance sont coûteuses, il est généralement admis que les programmes de surveillance doivent être menées de manière efficace avec des objectifs clairement définis, avec des mesures qui peuvent répondre à ces objectifs et que les résultats sont passés en revue à intervalles réguliers en relation avec les objectifs. Vos programmes de surveillance suivent-ils une telle approche ?**

- Oui  
 Non

**Q. 3 Comment les décisions sont-elles prises pour donner la priorité aux sites d'élimination à surveiller et à quelle fréquence ?**

**Q.24 Si une surveillance est effectuée, veuillez fournir des détails sur les activités de surveillance typiques menées sur les sites d'élimination des sites de dragage:**

**Q. 25 Ces activités de surveillance comprennent t-elles l'observation et l'analyse des déchets (macro et / ou micro litière) sur les sites de dépôt de déblais de dragage ?**

- Oui
- Non
- Parfois

Si «Oui» ou «Parfois» , veuillez fournir des détails sur les types de déchets trouvés et leurs sources suspectes .

***Mise en vigueur***

**Q.26 Quels sont les mesures / sanctions disponibles pour les autorités de réglementation lorsque les violations des conditions d'autorisation sont détectées ? Veuillez sélectionner le type de mesures / sanctions mises en place.**

- Administratif -
- Juridique -
- Autre -

Veuillez préciser :

**B. Technologies innovantes :**

*Application de technologies innovantes aux opérations de dragage*

**Q.27 Êtes-vous au courant de l'application de technologies innovantes aux opérations de dragage dans votre pays ?**

- Oui  
 Non

Si « Oui », veuillez fournir des détails sur ces technologies innovantes.

*Application de technologies innovantes pour la prévention de la pollution pertinentes aux activités de dragage*

**Q.28 Êtes-vous au courant de l'application de technologies innovantes pour la prévention de la pollution en rapport avec les activités de dragage et de matériel de dragage dans votre pays ?**

- Oui  
 Non

Si « Oui », veuillez fournir des détails sur ces technologies innovantes.

*Application de technologies innovantes pour la surveillance des activités d'immersion des matériaux de dragage*

**Q.29 Êtes-vous au courant de l'application de technologies innovantes pour la surveillance du déversement de déblais de dragage dans votre pays ?**

- Oui  
 Non

Si « Oui », veuillez fournir des détails sur ces technologies innovantes.

**C. Général**

**Q.30** Veuillez décrire les difficultés que vous rencontrez lors de la sélection des sites d'élimination, le suivi du matériel , etc. dragué .

**Q.31** Y a-t-il des informations supplémentaires que vous souhaitez soumettre ?