



Assistance technique à l'élaboration d'un manuel national pour l'évaluation des matériaux de dragage

Facilité Experts N° : EFH-TN-4

LIVRABLE I

LIGNES DIRECTRICES POUR LA REGLEMENTATION DE L'IMMERSION DES MATERIAUX DE DRAGAGE EN MER

SWIM and Horizon2020 Support Mechanism

Version	Titre du document	Auteur	Révision et approbation
1	Tâche 2 - Livrable I: Lignes directrices pour la réglementation de l'immersion des matériaux de dragage en mer	Vasilios KAPSIMALIS & Ioanna SIOKOU	Anis Ismail Michael Scoullou



LE PROJET DE MÉCANISME DE SOUTIEN SWIM ET H2020 (2016-2019)

Le Projet Mécanisme de soutien SWIM-H2020 financé par le Commission européenne, Direction générale (DG) NEAR, (voisinage et négociations de l'élargissement), est un programme de soutien technique régional qui comprend les pays bénéficiaires suivants : Algérie, Egypte, Israël, Jordanie, Liban, Libye, Maroc, Palestine, [Syrie] et la Tunisie. Toutefois, afin d'assurer la cohérence et l'efficacité du financement de l'Union Européenne ou de favoriser la coopération régionale, l'éligibilité des actions spécifiques sera étendue aux pays des Balkans occidentaux (Albanie, Bosnie-Herzégovine et Monténégro), en Turquie et en Mauritanie. Le programme est financé par l'instrument européen de voisinage (IEV) Sud / Environnement. Il assure la poursuite du soutien régional de l'UE aux pays à travers la Politique Européenne de Voisinage (PEV) du Sud dans les domaines de la gestion de l'eau, de la prévention de la pollution marine et ajoute de la valeur à d'autres programmes régionaux importants financés par l'UE dans des domaines connexes, en particulier le programme SWITCH-Med et le programme Clima Sud, ainsi qu'aux projets dans le cadre de la programmation bilatérale de l'UE, où l'environnement et l'eau sont identifiés comme secteurs prioritaires pour la coopération de l'UE. Il complète et fournit des partenariats opérationnels et des liens avec les projets labellisés par l'Union pour la Méditerranée, les préparations de projets en particulier la phase II de MESHIP et avec la prochaine phase du projet IEVP-SEIS sur les systèmes d'information environnementale, alors que son plan de travail sera cohérent avec, et appuiera, la Convention de Barcelone et de son Plan d'action pour la Méditerranée.

L'objectif général du programme est de contribuer à la réduction de la pollution marine et à une utilisation plus durable des ressources en eau limitées. Les services d'assistance technique sont regroupés en 6 paquets de d'activités : WP1. Facilités d'experts, WP2. Le partage et le dialogue d'expériences entre paires, WP3. Activités de formation, WP4. Communication et visibilité, WP5. Capitalisation des leçons apprises, les bonnes pratiques et les succès et WP6. Les activités de soutien.



Remerciements:

L'équipe d'experts tiens à remercier toute l'équipe du projet au sein de l'Agence Nationale de Protection de l'Environnement (ANPE) pour l'excellente coordination des activités, la bonne préparation des réunions et la mobilisation réussie des partenaires.

L'équipe d'experts voudrait remercier tout particulièrement Mr. Samir KHEDHIRA et Mr. Samir KAABI ainsi que leurs collègues au sein de l'ANPE : Mme. Nejla BEN CHEIKH, Mr. Makrem SAIDI et Mr. Mohamed BEN HAMMOUDA.

Mention légale:

Cette publication a été réalisée avec le soutien financier de l'Union européenne dans le cadre du projet SWIM-H2020 SM. Les avis qui y sont exprimés n'engagent que leurs auteurs et ne reflètent pas nécessairement le point de vue de l'Union européenne.



TABLE DES MATIERES

1	REGLEMENTATION EXISTANTE.....	5
1.1	Les conventions internationales	5
1.2	La réglementation tunisienne	6
2	BESOIN DE DRAGAGE ET D'ELIMINATION	6
3	CARACTERISATION DES MATERIAUX DE DRAGAGE	7
3.1	Informations de base requises pour la caractérisation	7
3.1.1	Caractérisation physique.....	7
3.1.2	Caractérisation chimique	8
3.1.3	Caractérisation biologique	9
3.2	Echantillonnage.....	9
3.3	Méthodes d'analyse	10
3.3.1	Etapes I (propriétés physiques).....	10
3.3.2	Etapes II (propriétés chimiques).....	11
3.3.3	Etapes III (propriétés et effets biologiques)	12
3.4	Evaluation de la qualité (liste d'actions et les niveaux d'actions)	14
4	EVALUATION ET CONTROLE DES SOURCES DE CONTAMINANTS	15
5	ÉVALUATION DES OPTIONS D'ELIMINATION	15
5.1	Options pour le matériel évalué à être non contaminé (selon des critères nationaux d'évaluation).....	16
5.2	Options pour le matériel évalué à être contaminé (selon des critères nationaux d'évaluation).....	16
6.	SÉLECTION DU SITE D'IMMERSION	17
7.	DÉFINITION D'UNE ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT (HYPOTHÈSE D'IMPACT) ET D'UN PROGRAMME DE SURVEILLANCE	19
7.1	Élaboration d'une Etude d'impact sur l'environnement	19
7.2	Élaboration d'un programme de surveillance.....	21
8.	DELIVRANCE DES PERMIS.....	23
9.	MISE EN ŒUVRE DU PROJET ET CONTROLE DE CONFORMITE (APPLICATION DES MPE)	23
10.	NOTIFICATION	24
	REFERENCES	25
	Rapports de base.....	25
	Articles scientifiques.....	25



1 REGLEMENTATION EXISTANTE

1.1 Les conventions internationales

Le Protocole de Londres de 1996

« Le Protocole de la Convention sur la prévention de la pollution des mers résultant de l'immersion de déchets et autres matières » est un traité international sur le contrôle de la pollution des mers par immersion de déchets, encourageant les accords régionaux en complément du texte de base. Elle porte sur l'élimination des déchets et autres matériaux en mer, depuis les navires, aéronefs et plates-formes. Il mentionne les « déblais de dragages » à son annexe I.

La convention de Barcelone de 1995

« Le Protocole de la Convention pour la protection de la mer Méditerranée contre la pollution » engage les parties signataires à prendre, individuellement ou conjointement, toutes les mesures nécessaires pour protéger et améliorer le milieu marin dans la zone de la mer Méditerranée en vue de contribuer à son développement durable, et pour prévenir, réduire et combattre et dans toute la mesure du possible éliminer la pollution dans cette zone.

Aux termes de l'article 4.1 du Protocole de Barcelone, l'immersion de déchets et d'autres matières est interdite. Néanmoins, en vertu de l'article 4.2 a) du même Protocole, l'immersion de matériaux de dragage peut déroger à cette règle et être autorisée sous certaines conditions.

L'article 5 établit que l'immersion nécessite un permis spécial préalable par les autorités nationales compétentes. En outre, aux termes de l'article 6 du Protocole, les permis visés à l'article 5 ne sont délivrés qu'après un examen minutieux de tous les facteurs énumérés à l'annexe du Protocole.

L'article 6.2 prévoit que les Parties contractantes élaborent et adoptent des critères, des Lignes directrices et des procédures pour l'immersion des déchets ou autres matières énumérées à l'article 4.2 dans le but de prévenir, de réduire et d'éliminer la pollution.

De plus, le Protocole reconnaît l'importance des utilisations bénéfiques terrestres et des MPE comme étapes importantes préalables à la délivrance d'un permis d'immersion par les autorités compétentes.

Conformément au paragraphe 8 de l'article 9 du Plan régional sur la gestion des déchets marins en Méditerranée, les Parties contractantes doivent appliquer d'ici 2020 les mesures rentables visant à prévenir les déchets marins résultant des activités de dragage en tenant compte des Lignes directrices pertinentes adoptées dans le cadre du Protocole Immersions de la Convention de Barcelone.

Dans ce contexte, les Lignes directrices actualisées pour la gestion des matériaux de dragage servent de guide aux Parties contractantes pour l'accomplissement de leurs obligations quant aux points suivants :

- (a) La délivrance de permis d'immersion de matériaux de dragage conformément aux dispositions du Protocole et au paragraphe 8 de l'article 9 du Plan régional sur la gestion des déchets marins en Méditerranée;
- (b) Des méthodes de surveillance, d'échantillonnage et d'évaluation conformes à la décision IMAP;



- (c) La transmission au Secrétariat de données fiables sur les apports de contaminants par l'immersion de matériaux de dragage et sur d'autres effets néfastes sur les écosystèmes marins et côtiers, conformément aux rapports au titre de la Convention de Barcelone/PAM;
- (d) Un bon dragage, les meilleures pratiques disponibles et les meilleurs équipements;
- (e) Les données concernant les seuils et les concentrations de contaminants dans les matières de dragage.

1.2 La réglementation tunisienne

Au chapitre III du Décret n° 2009-1064 du 13 avril 2009 «fixant les conditions d'octroi des autorisations pour l'exercice d'activités de gestion de déchets dangereux et des autorisations d'immersion de déchets ou autres matières en mer» décrit la constitution et les devoirs de la commission technique consultative d'octroi des autorisations d'immersion de déchets ou autres matières en mer, ainsi que les exigences nécessaires à la délivrer un permis pour l'immersion.

2 BESOIN DE DRAGAGE ET D'ELIMINATION

Le dragage est indispensable au maintien de la navigation dans les ports et les havres, ainsi qu'à l'aménagement des installations portuaires. Une grande partie des matériaux enlevés au cours de ces travaux nécessaires doit être évacuée en mer. Sur la quantité totale de matériaux dragués dans la mer Méditerranée, la majeure partie est, de par sa nature même, soit non contaminée, soit légèrement contaminée par les activités de l'homme (autrement dit au niveau de la contamination naturelle ambiante, ou proche de celle-ci). Une petite partie des déblais de dragage est toutefois contaminée dans une mesure telle que de sérieuses contraintes environnementales doivent être imposées lors du dépôt de ces sédiments.

Avant de commencer une évaluation complète des matières et des options d'élimination, il convient de se poser la question suivante : "Est-ce qu'un dragage est nécessaire ?" Dans l'éventualité d'une évaluation complète ultérieure n'indiquant aucune option acceptable d'élimination, il sera nécessaire de réexaminer cette question dans un contexte plus large.

Les activités de dragage représentent une composante essentielle des activités portuaires. On peut distinguer deux grandes catégories de dragage :

- (a) Le dragage pour des infrastructures basées dans l'eau comprend :
 - Le dragage de travaux neufs, effectué principalement aux fins de la navigation, implique l'élargissement ou l'approfondissement des chenaux existants et des zones portuaires existantes ou pour en créer; ce type de dragage comprend également certaines activités techniques sur les fonds marins, comme le creusement de tranchées pour la pose de canalisations ou de câbles, le percement de tunnels, l'enlèvement de matériaux non adaptés aux fondations, ou l'extraction d'agrégats, et pour des buts hydrauliques ceci implique l'augmentation de la capacité de débit de la voie navigable ;
 - Le dragage d'entretien, effectué pour maintenir les dimensions nominales des chenaux, des postes de mouillage ou des ouvrages de génie civil.



- Dragage pour la protection du littoral: utilisation des sédiments pour des activités telles que l'alimentation des plages et la construction des digues, des jetées, etc.
- (b) Dragage à des fins d'amélioration de l'écosystème :
- Dragage environnemental pour éliminer les sédiments contaminés afin de réduire les risques pour la santé humaine et l'environnement; construction de cellules d'élimination en milieu confiné aquatique pour contenir les sédiments contaminés.
 - Dragage de restauration: pour restaurer ou créer des caractéristiques environnementales ou des habitats afin d'établir des fonctions, des avantages et des services d'un écosystème, p.e. création des zones humides, la construction et l'alimentation de l'habitat d'une île, la construction de récifs en haute mer et les caractéristiques topographiques pour l'amélioration de la pêche, etc.
 - Dragage pour soutenir les processus de sédiments locaux et régionaux: cela comprend l'ingénierie pour réduire la sédimentation (p.e. construction de pièges à sédiments), la conservation des sédiments dans le système de sédiments naturels pour soutenir les habitats, les rives et les infrastructures à base de sédiments.

3 CARACTERISATION DES MATERIAUX DE DRAGAGE

3.1 Informations de base requises pour la caractérisation

3.1.1 Caractérisation physique

Les renseignements suivants doivent être obtenus pour tous les matériaux de dragage destinés à l'immersion en mer :

- (a) Quantité de matériaux (tonnage brut à l'état humide),
- (b) Méthode de dragage (dragage mécanique, hydraulique ou pneumatique, le taux prévu - ou réel - de remplissage du site d'immersion, et application des MPE) ;
- (c) Évaluation préliminaire et grossière des caractéristiques des sédiments, i.e.
 - *Roche*. En général, les roches draguées ne sont pas contaminées.
 - *Gravier et sable*. En général, le matériel granulaire n'est pas contaminé
 - *Argile consolidée*. En général, l'argile consolidée n'est pas contaminée.
 - *Limon/Argile molle*. En général, le limon/argile molle est contaminé
 - *Mélange (roche/sable/limon/argile molle)*. En général, le mélange est contaminé

Exemptions

Les matériaux de dragage peuvent être exemptés de caractérisation chimique et biologique, s'ils répondent à l'un des critères énumérés ci-dessous :

- (a) Ils sont composés de matériaux géologiques jusqu'alors intacts ;
- (b) Ils sont composés presque exclusivement de sable, gravier ou roche ;



- (c) Ils conviennent aux utilisations bénéfiques et sont surtout composés de sable, de gravier ou de coquillages.

3.1.2 Caractérisation chimique

Il convient également d'effectuer une caractérisation chimique pour apprécier pleinement l'impact potentiel de ces matériaux. Il se peut que les renseignements en question puissent être obtenus auprès de sources d'information existantes, par exemple par suite d'observations faites sur le terrain et portant sur l'impact de matériaux analogues sur des sites semblables, ou du fait de résultats d'analyses antérieures effectuées sur des matériaux analogues, sous réserve que ces analyses aient été effectuées dans les cinq dernières années, ou encore de la connaissance que l'on a des rejets locaux ou d'autres sources de pollution, connaissance étayée par des analyses sélectives. Dans ces cas, il se peut qu'il ne soit pas nécessaire de mesurer à nouveau les effets potentiels de matériaux analogues dans le voisinage.

À titre préliminaire une caractérisation chimique sera nécessaire afin d'estimer les charges brutes de contaminants, surtout dans le cas de nouvelles opérations de dragage. Le but des analyses est de savoir si l'immersion en mer de matériaux de dragage contenant des contaminants est susceptible d'avoir des effets indésirables, en particulier des effets toxiques, chroniques ou aigus, sur les organismes marins ou sur la santé de l'homme, du fait ou non de leur bioaccumulation dans les organismes marins et spécialement dans les espèces comestibles.

Les éléments d'une caractérisation chimique supplémentaire des matériaux de dragage sont les suivants :

- (a) principales caractéristiques géochimiques du sédiment, y compris conditions d'oxydoréduction;
- (b) voies par lesquelles les contaminants pourraient logiquement avoir pénétré dans les sédiments;
- (c) rejets de déchets industriels et municipaux (passés et présents) ;
- (d) probabilité d'une contamination due aux ruissellements des terres agricoles et aux ruissellements urbains;
- (e) rejets de contaminants dans la zone où le dragage doit être effectué ;
- (f) origine et utilisation antérieure des matériaux de dragage (par exemple, pour nourrir les plages);
- (g) dépôts (ou gisements) naturels de minéraux et autres substances naturelles.

Exemptions

Les procédures d'analyse biologique ci-après peuvent ne pas être nécessaires si la caractérisation physique et chimique antérieure des matériaux dragués et de la zone réceptrice, ainsi que les renseignements biologiques disponibles, permet d'apprécier, sur une base scientifique adéquate, l'impact sur l'environnement.

Cependant, les procédures de tests biologiques convenables doivent être appliquées si :

- (a) L'analyse antérieure des matériaux révèle la présence de contaminants à des quantités dépassant le seuil supérieur de référence visé, au Tableau national des niveaux ou de substances dont on ne connaît pas les effets biologiques,



- (b) Les effets antagonistes ou synergiques de plus d'une substance sont préoccupants,
- (c) Il y a un doute quelconque quant à la composition ou aux propriétés exactes des matériaux, les procédures d'analyse biologique appropriées doivent être appliquées.

3.1.3 Caractérisation biologique

La caractérisation biologique a pour but d'établir si l'immersion en mer de matériaux de dragage contenant des contaminants pourrait avoir des effets indésirables, notamment des effets toxiques chroniques ou aigus sur les organismes marins ou la santé humaine, qu'ils résultent ou non de leur bioaccumulation dans des organismes marins, et en particulier dans les espèces alimentaires.

Ces procédures, portant notamment sur des espèces bio-indicatrices, pourraient éventuellement comprendre les éléments suivants :

- (a) Analyses de toxicité aiguë ;
- (b) Analyses de toxicité chronique, capables d'évaluer les effets sublétaux à long terme, tels que les essais biologiques sur la totalité du cycle de vie ;
- (c) Analyses visant à déterminer la bioaccumulation potentielle de la substance préoccupante ;
- (d) Analyse visant à déterminer le potentiel d'altération de la substance préoccupante.

3.2 Echantillonnage

Si les informations existantes ne suffisent pas pour caractériser certaines matières de dragage, il convient de réaliser une étude in situ de la zone de dragage.

La composition physique, chimique et biologique des échantillons peut être fortement influencée par le choix des points d'échantillonnage, par la méthode d'échantillonnage et par la manipulation des échantillons. Ces influences éventuelles seront prises en considération lors de l'appréciation des données.

La distribution et la profondeur de l'échantillonnage doivent refléter la taille et la profondeur de la zone à draguer, le volume à draguer et la variabilité probable dans la distribution horizontale et verticale des contaminants.

Le tableau ci-après donne des indications sur le nombre de sites de prélèvement à utiliser en rapport avec le nombre de m³ à draguer afin d'obtenir des résultats représentatifs, si l'on présume que les sédiments de la zone à draguer sont raisonnablement uniformes:

Volume dragué (m ³ in situ)	Nombre de stations
Jusqu'à 25 000	3
de 25 000 à 100 000	4 - 6
de 100 000 à 500 000	7 - 15
de 500 000 à 2 000 000	16 - 30
> 2 000 000	10 de plus par million de m ³ supplémentaire



Des carottes seront prélevées aux endroits où la profondeur de dragage et la distribution verticale probable des contaminants le justifient autrement un prélèvement par benne est considéré comme adéquat. Un échantillonnage effectué à bord d'un engin de dragage n'est pas acceptable.

Normalement, les échantillons prélevés à chaque site de prélèvement doivent être analysés séparément. Cependant, si, de toute évidence, les sédiments sont homogènes en ce qui concerne leurs caractéristiques (granulométrie et charge en matière organique) et que le niveau probable de contamination est uniforme, il est possible d'analyser des échantillons composites avec des échantillons prélevés à des emplacements adjacents, à raison de deux ou plus à la fois, sous réserve que des précautions aient été prises afin que les résultats donnent une valeur moyenne justifiée pour les contaminants. Les échantillons d'origine doivent être conservés jusqu'à la fin de la procédure de délivrance de permis et ce dans l'éventualité où, au vu des résultats obtenus, de nouvelles analyses sont nécessaires.

3.3 Méthodes d'analyse

La séquence de l'approche à plusieurs étapes recommandée est la suivante :

- Etapes I: propriétés physiques;
- Etapes II: propriétés chimiques;
- Etapes III: propriétés et les effets biologiques

À chaque étape, il faudra déterminer s'il existe suffisamment d'informations pour permettre une décision de gestion ou si une analyse supplémentaire est requise. D'autres informations déterminées par les circonstances locales peuvent être ajoutées à chaque étape.

En l'absence de sources de pollution appréciable, et si la détermination visuelle des caractéristiques des sédiments conduit à conclure que le matériel de dragage répond à l'un des critères de dérogation stipulés au paragraphe 3.1.1 des lignes directrices, il n'est pas nécessaire de procéder à d'avantage analyses.

On sera amené à procéder à des analyses et à des essais sur les matériaux de dragage non exemptés en vertu du paragraphe 3.1.1, ceci afin de se procurer suffisamment d'éléments d'information pour juger si le permis doit être accordé ou non. Par conséquent, une étude in situ de la zone à draguer devrait être effectuée.

L'analyse doit être effectuée sur le sédiment entier (< 2 mm) ou sur une fraction à granulométrie fine. Si l'analyse est effectuée sur une fraction à granulométrie fine, il serait adéquat de convertir les résultats en teneurs dans les sédiments entiers (< 2 mm) afin de déterminer les charges totales des matériaux de dragage.

3.3.1 Etapes I (propriétés physiques)

Les analyses physiques sont importantes car elles permettent de savoir comment les sédiments peuvent se comporter pendant les opérations de dragage et d'élimination, ainsi que si des analyses chimiques et/ou biologiques s'imposeront ultérieurement. Il est vivement recommandé de déterminer les éléments suivants:



Paramètre	Indiquant
<ul style="list-style-type: none">• granulométrie (par laser ou tamis)• pourcentage de solides (matière sèche)	<ul style="list-style-type: none">• Cohérence, vitesse de sédimentation/potentiel de resuspension, potentiel d'accumulation des contaminants
<ul style="list-style-type: none">• densité/gravité spécifique	<ul style="list-style-type: none">• Consolidation du matériel déposé, volume in situ
<ul style="list-style-type: none">• matière organique (sous forme de carbone organique total)	<ul style="list-style-type: none">• Potentiel d'accumulation de substances organiques associées

Lorsqu'il est envisagé de recycler le matériel de dragage, il est en général aussi nécessaire de connaître les propriétés techniques du matériel, p.ex. sa perméabilité, ses caractéristiques de sédimentation, sa plasticité et sa minéralogie.

3.3.2 Etapes II (propriétés chimiques)

En ce qui concerne les polluants inorganiques, dans tous les cas où une analyse chimique est nécessaire, les concentrations des éléments traces suivants doivent être déterminées :

- Arsenic (As),
- Cadmium (Cd),
- Chrome (Cr),
- Cuivre (Cu),
- Plomb (Pb),
- Mercure (Hg),
- Nickel (Ni)
- Zinc (Zn).

En ce qui concerne les polluants organiques, Il convient par ailleurs de doser les composés organiques/organométalliques suivants :

- Polychlorobiphényles suivants (PCBs), la somme des congénères de PCB IUPAC numéros 28, 52, 101, 118, 138, 153 et 180 devrait être analysée.;
- Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (Σ HAP9 est la somme des HAPs suivis :: anthracène, benzo[a]anthracène, benzo[ghi]perylène, benzo[a]pyrène, chrysène, fluoranthène, indeno[1,2,3-cd]pyrène, pyrène, phénanthrène ;
- Composés de tributyl étain (TBT) et produits de leur dégradation.

En tant qu'exigence minimale, les niveaux d'actions nationaux doivent être établis pour la liste primaire ci-dessus.

La mesure de PCB, HAP et TBT ne sera pas nécessaire lorsque:

- des informations suffisantes provenant d'enquêtes antérieures indiquent l'absence de contamination ;
- il n'existe pas de sources connues (ponctuelles ou diffuses) de contamination ni d'apports historiques ;
- les sédiments sont principalement grossiers ; et



- les concentrations de carbone organique total sont faibles.

Sur la base d'informations locales sur les sources de contamination (sources ponctuelles ou diffuses) ou d'apports historiques, d'autres déterminants devront peut-être être mesurés par exemple :

- Autres chlorobiphényles;
- Pesticides organophosphorés;
- Pesticides organochlorés;
- Dibenzodioxines polychlorées (PCDD);
- Dibenzofuranes polychlorés (PCDF);
- Hydrocarbures du pétrole, C10, C40;
- Phthalates (DEHP et éventuellement – DBP/BBP);
- Tiphénylstannane (TPhT);
- Autres agents anti-salissure

Normalisation

Afin d'obtenir des comparaisons plus fiables des teneurs en contaminants présents dans les matériaux de dragage et dans les sédiments sur les lieux de l'élimination ou des sites de référence, ainsi que des niveaux d'action, il est conseillé d'appliquer des teneurs normalisées en contaminants. Pour que les comparaisons soient valides, la méthode de normalisation (OSPAR, 2013. JAMP Guideline for monitoring of contaminants in sea water, OSPAR agreement 2013-03, annexe technique V) appliquée par une autorité réglementaire doit être uniforme.

3.3.3 Etapes III (propriétés et effets biologiques)

Les procédures d'analyse biologique ci-après peuvent ne pas être nécessaires si la caractérisation physique et chimique antérieure des matériaux dragués et de la zone réceptrice, ainsi que les renseignements biologiques disponibles, permet d'apprécier, sur une base scientifique adéquate, l'impact sur l'environnement.

Cependant, les procédures de tests biologiques convenables doivent être appliquées si:

- (a) L'analyse antérieure des matériaux révèle la présence de contaminants à des quantités dépassant le seuil supérieur de référence visé au Tableau National des Niveaux d'Action, ou de substances dont on ne connaît pas les effets biologiques,
- (b) Les effets antagonistes ou synergiques de plus d'une substance sont préoccupants,
- (c) Il y a un doute quelconque quant à la composition ou aux propriétés exactes des matériaux, les procédures d'analyse biologique appropriées doivent être appliquées.

Ces procédures, portant notamment sur des espèces bio-indicatrices, pourraient éventuellement comprendre les éléments suivants :

(a) Essais biologiques de toxicité

L'objet principal des essais biologiques est de fournir des mesures directes des effets de tous les constituants des sédiments agissant ensemble, en tenant compte de leur biodisponibilité. Pour



classer la toxicité aiguë des sédiments portuaires avant le dragage d'entretien, les essais biologiques à court terme peuvent souvent suffire comme outil de dépistage:

- Pour évaluer les effets du matériel de dragage, des essais biologiques pour toxicité aiguë peuvent être effectués avec de l'eau interstitielle, ou avec de l'eau de sédiment élué ou avec le sédiment entier. En général, un groupe de 2-4 essais biologiques est recommandé avec des organismes de différents groupes taxonomiques (ex. crustacés, mollusques, polychètes, bactéries, échinodermes), [en utilisant des espèces qui sont considérées comme convenablement sensibles et pertinentes du point de vue écologique, et des méthodes qui ont été standardisées et validées]. Le test Microtox® phase solide (SPT) fait partie des essais biologiques des sédiments recommandés par les directives sur la gestion des matériaux de dragage à travers le monde (DeValls et al. 2004; Alvarez-Guerra et al. 2007)
- Dans la plupart des essais biologiques, la survie des espèces testées est utilisée comme point final. Les essais biologiques chroniques avec un critère sous-létal (croissance, reproduction, etc.) couvrant une partie importante du cycle de vie des espèces d'essai peuvent fournir une prédiction plus précise des impacts potentiels des opérations de dragage, et sont donc recommandés.

Le résultat des essais biologiques des sédiments peut être indûment influencé par des facteurs autres que les produits chimiques associés aux sédiments. Des facteurs de confusion comme l'ammoniac, le sulfure d'hydrogène, la granulométrie, la teneur en oxygène et le pH devraient donc être déterminés lors des essais biologiques.

(b) *Biomarqueurs*

Les biomarqueurs peuvent donner des alertes précoces sur des effets plus subtils (biochimiques) à des niveaux de contamination faibles et soutenus. Plusieurs sont déjà applicables pour une application de routine sur du matériel de dragage (Martín-Díaz et al., 2008).

La combinaison des mesures de chimie des sédiments, des essais biologiques in situ et des biomarqueurs a été jugée utile pour évaluer les impacts du dragage des sédiments et immersion dans les zones côtières références (Martín-Díaz et al. 2008 ; Tsangaris et al., 2014).

(c) *Expériences en microcosmes*

Il existe des tests de microcosme à court terme disponibles pour mesurer la tolérance toxique de la communauté, par exemple Tolérance communautaire induite par la pollution (PICT) (Gustavson et Wangberg, 1995).

(d) *Expériences en mésocosmes*

En raison des coûts et du temps impliqués, ces expériences ne peuvent pas être utilisées pour délivrer des permis mais sont utiles dans les cas où l'extrapolation des tests de laboratoire aux conditions de terrain est compliquée ou lorsque les conditions environnementales sont très variables et entravent l'identification des effets toxiques en tant que tels. Les résultats de ces expériences seraient alors disponibles pour les décisions futures sur les permis.

(e) *Observations sur le terrain des communautés benthiques*

La surveillance in situ des communautés benthiques (poissons, invertébrés benthiques) dans la zone du site d'élimination peut fournir des indications importantes sur l'état des sédiments marins. Les observations sur le terrain donnent un aperçu de l'impact combiné des perturbations physiques



et de la contamination chimique. Des Lignes directrices sur le suivi des communautés benthiques sont fournies par exemple par la Convention de Paris de 1992, CIEM.

(f) Autres propriétés biologiques

Le cas échéant, d'autres mesures biologiques peuvent être appliquées afin de déterminer, par exemple, le potentiel de bioaccumulation et de détérioration.

3.4 Evaluation de la qualité (liste d'actions et les niveaux d'actions)

Le processus de l'évaluation de la qualité des matériaux de dragage débute par l'identification des caractéristiques chimiques, biologiques ou physiques à inscrire sur la liste d'actions.

Une liste d'actions comporte une série de produits chimiques, de réactions biologiques ou d'autres caractéristiques donnant matière à préoccupation qui peut servir à évaluer les effets que les matériaux de dragage sont susceptibles d'avoir sur la santé de l'homme et le milieu marin.

Ensuite, il faut établir les valeurs seuils minimale et maximale correspondant à chaque caractéristique qui figure sur cette liste. Les valeurs-seuils sont souvent déterminées à l'aide d'une approche fondée sur les références (comparaison avec les conditions de fond ou ambiantes) ou une approche fondée sur les effets (reposant sur les connaissances ou l'observation directe des effets de l'exposition). Les niveaux d'actions sont fixés en intégrant les caractéristiques, des réactions biologiques, de normes de qualité de l'environnement, de critères de flux et d'autres valeurs de référence et les valeurs-seuils pertinentes pour former une règle de décision. Cela peut être aussi simple qu'une notation succès/échec basée sur une valeur étalon unique ou plus complexe comme la combinaison de plusieurs sources de données dans une approche s'appuyant sur la valeur probante des éléments de preuve. Les niveaux d'actions définissent des limites qui permettent de décider si les sédiments peuvent être évacués en mer. La liste des niveaux d'actions doit être développée sur une base nationale.

Il convient de déduire les critères de l'étude de sédiments présentant des propriétés géochimiques analogues à celles des sédiments à draguer et/ou du système récepteur. Ainsi, suivant la variation naturelle de la géochimie des sédiments, il peut s'avérer nécessaire d'élaborer des séries individuelles de critères pour la zone dans laquelle le dragage ou l'immersion est réalisée.

La liste d'actions devrait inclure des niveaux supérieurs et inférieurs, déterminant trois actions possibles :

- (a) les matériaux contenant des contaminants spécifiés ou provoquant des réactions biologiques, dépassant le niveau supérieur concerné seront en général considérés comme inapproprié pour un dépôt en mer normal mais convenable pour d'autres options de gestion;
- (b) les matériaux contenant des contaminants spécifiés ou provoquant des réactions biologiques dépassant le niveau supérieur concerné seront en général considérés comme présentant peu de danger pour l'environnement en cas de dépôt en mer ; et
- (c) les matériaux de qualité intermédiaire feront l'objet d'une évaluation plus approfondie avant que l'on puisse déterminer s'ils se prêtent à un dépôt en mer.

Si une étude prouve que, pour l'essentiel, le matériel est en dessous du seuil de référence minimal visé et qu'aucun nouvel événement de pollution ne s'est produit qui indique que la qualité des matériaux dragués s'est détériorée, il n'est pas nécessaire de répéter les études.



Si les activités de dragage concernent des matériaux dont la teneur en contaminants est comprise entre les seuils de référence maximal et minimal visés, il peut être possible, au vu de l'étude initiale, de réduire soit le nombre de stations d'échantillonnage, soit le nombre de paramètres à analyser. Les données recueillies doivent cependant permettre de confirmer les résultats obtenus par l'analyse initiale aux fins de la délivrance du permis. Si un programme d'échantillonnage ainsi réduit ne confirme pas l'analyse antérieure, l'étude complète doit être répétée.

Cependant, dans les zones où les sédiments ont tendance à présenter des niveaux élevés de contamination et où la répartition des contaminants évolue rapidement du fait de la fluctuation de facteurs environnementaux, l'analyse des contaminants pertinents doit être fréquente et liée à la procédure de renouvellement de permis.

4 EVALUATION ET CONTROLE DES SOURCES DE CONTAMINANTS

La contamination des sédiments marins, estuariens et côtiers, que ce soit par suite d'apports historiques ou d'apports actuels, pose un problème permanent pour la gestion des matériaux de dragage. Il y aurait lieu d'accorder une haute priorité à la détermination des sources, à la réduction et à la prévention de toute contamination ultérieure des sédiments, et devrait aborder tant les sources ponctuelles que les sources diffuses. La réussite des stratégies de prévention exige une collaboration entre les organismes nationaux chargés de la lutte contre les sources ponctuelles et diffuses de contamination.

Dans l'élaboration et la mise en oeuvre de la stratégie de lutte contre la contamination à la source, il convient que les organismes compétents tiennent compte des éléments suivants :

- (a) la nécessité de poursuivre le dragage ;
- (b) les dangers présentés par les contaminants et les contributions relatives des différentes sources à ces dangers ;
- (c) les programmes de contrôle à la source existants, et autres règlements ou dispositions juridiques;
- (d) les critères des Meilleures Techniques Disponibles et de la Meilleure Pratique Environnementale tels, entre autres, en ce qui concerne la faisabilité technique et économique;
- (e) l'évaluation de l'efficacité des mesures prises ; et
- (f) les conséquences de l'absence de mesures de réduction des contaminants.

Dans les cas où il y a eu contamination historique ou encore où les mesures de lutte ne sont pas d'une efficacité telle qu'elles permettent de ramener la contamination à un niveau acceptable, des techniques de gestion de l'élimination, faisant appel notamment à des méthodes de confinement ou de traitement, peuvent être nécessaires.

5 ÉVALUATION DES OPTIONS D'ELIMINATION

Dans la grande majorité des cas, les immersions en mer nuisent à l'environnement naturel. Par conséquence, avant de prendre la décision d'accorder un permis d'immersion, il convient de considérer d'autres méthodes de gestion. En particulier, toutes les options possibles de gestion des



matériaux de dragage devraient être principalement et finalement évaluées et considérées avant de délivrer un permis d'immersion en mer.

Les résultats de la caractérisation physique / chimique / biologique permettront de savoir si, en principe, les matériaux de dragage se prêtent à une immersion en mer. Dans les cas où l'immersion en mer est considérée comme une option acceptable, il est néanmoins important, compte tenu de la valeur potentielle des matériaux de dragage en tant que ressource, de prendre en compte la disponibilité des utilisations bénéfiques.

5.1 Options pour le matériel évalué à être non contaminé (selon des critères nationaux d'évaluation)

Il existe grande variété d'utilisations bénéfiques, qui dépendent des caractéristiques physiques et chimiques du matériel, notamment :

- (a) Utilisations techniques - création et amélioration de terres, alimentation des plages, bermes au large des côtes, matériaux de bouchage et de remblayage ;
- (b) Utilisations en agriculture et les produits - aquaculture, matériel de construction doublure, et
- (c) Amélioration de l'environnement - restauration et création de terrains marécageux, d'habitats terrestres, d'îlots de nidification et de pêcheries.

5.2 Options pour le matériel évalué à être contaminé (selon des critères nationaux d'évaluation)

Lorsque les caractéristiques des matériaux de dragage sont telles que leur immersion normale en mer ne pourrait satisfaire aux exigences de la Convention de Barcelone, il conviendra d'envisager un traitement ou d'autres options de gestion. Ces options peuvent être utilisés afin de réduire ou de maîtriser les impacts en les ramenant à un niveau tel qu'ils ne constitueront pas un risque inacceptable pour la santé humaine, ne nuiront pas aux ressources biologiques, ne nuiront pas aux commodités ou n'interféreront pas avec les utilisations légitimes de la mer.

Un traitement, tel que la séparation des fractions contaminées, peut rendre le matériel approprié pour un usage bénéfique et doit être pris en compte avant d'opter pour une immersion en mer. Les techniques de gestion de l'immersion, visant à réduire ou maîtriser les impacts, peuvent consister, par exemple, à déposer les matériaux sur le fond marin ou à les enfouir dans le sous-sol marin puis à les recouvrir de sédiments propres, ou à utiliser des méthodes permettant de confiner les matériaux de dragage à l'état stable.

Lorsque les critères et les limites réglementaires correspondantes ne peuvent être satisfaits (cas a) ci-dessus), l'autorité compétente concernée ne doit pas délivrer de permis, sauf si un examen détaillé, réalisé dans les conditions visées à la partie C de l'annexe au Protocole de Barcelone, indique que, néanmoins, l'immersion en mer constitue l'option la moins préjudiciable par rapport à d'autres techniques de gestion. Si l'on arrive à une telle conclusion, ladite autorité compétente :



- (a) Mettre en œuvre un programme de réduction à la source de la pollution entrant dans la zone draguée, lorsqu'une telle source existe et qu'elle peut être réduite par un tel programme, dans le but de répondre aux critères définis ;
- (b) Prendre toutes les mesures pratiques pour atténuer l'impact de l'opération d'immersion sur le milieu marin, par exemple, le recours à des méthodes de confinement (capping ou CDF) ou de traitement ;
- (c) Établir une hypothèse d'impact détaillée sur le milieu marin ;
- (d) Lancer une activité de surveillance (activité de suivi) conçue pour vérifier tout effet négatif prévu de l'immersion, au regard notamment de l'hypothèse d'impact sur le milieu marin ;
- (e) Émettre un permis spécifique pour chaque opération spécifique;
- (f) Rendre compte à la commission technique consultative visée à l'article 14 du Décret n° 2009-1064 sur l'immersion réalisée en indiquant les motivations qui ont conduit à la délivrance du permis.

6. SÉLECTION DU SITE D'IMMERSION

Le choix d'une zone d'immersion en mer ne suppose pas seulement la prise en considération de paramètres de caractère écologique, mais également l'examen de la faisabilité économique et pratique. Dans ce choix, on veillera à ce que l'immersion des matériaux de dragage n'interfère avec, ou dévalue les utilisations commerciales et économiques légitimes du milieu marin, ni ne produit des effets indésirables sur les écosystèmes marins vulnérables ou espèces et habitats.

Pour pouvoir évaluer un site d'immersion en mer, il convient de connaître les éléments suivants, en tant que de besoin (ANNEXE B.II «Caractéristiques du lieu d'immersion et méthode de dépôt» du décret Décret n° 2009-1064):

- (a) caractéristiques physiques, chimiques et biologiques du fond marin, par exemple, topographie, conditions d'oxydoréduction, matière vivante benthique ;
- (b) caractéristiques physiques, chimiques et biologiques de la colonne d'eau, par exemple, hydrodynamiques (effets des courants, des marées et du vent sur le déplacement horizontal et le brassage vertical), température, Ph, salinité, stratification, indices de pollution : notamment oxygène dissous (OD), besoin chimique en oxygène (DCO), demande biochimique en oxygène (DBO), présence d'azote sous forme organique ou minérale, et notamment présence d'ammoniaque, de matières en suspension, d'autres matières nutritives, productivité, espèces pélagiques; et
- (c) proximité aux:
 - Zones récréatives;
 - Zones de frai, de recrutement et nourricières de poissons, crustacés et mollusques;
 - Voies de migration connues des poissons ou des mammifères marins;
 - Zones de pêche commerciale et sportive;
 - Zones de mariculture;
 - Zones de beauté naturelle ou ayant une grande importance culturelle ou historique ;
 - Zones d'importance scientifique, biologique ou écologique spéciale;



- Voies de navigation;
- Zones d'exclusion militaire;
- Utilisations techniques du fond marin (ex. l'extraction potentielle ou continue des fonds marins, les câbles sous-marins, les sites de dessalement ou de production d'énergie).

Ces renseignements peuvent être obtenus auprès de sources existantes, et être complétés lorsque nécessaire par une étude sur le terrain

Les renseignements sur les caractéristiques de la zone d'immersion en mer, telles que mentionnées ci-dessus, sont nécessaires à la détermination du devenir et des effets probables des matériaux immergés. Les conditions physiques au voisinage du site d'immersion en mer déterminent le transport et le devenir des matériaux de dragage. Les conditions physico-chimiques peuvent être utilisées afin d'évaluer la mobilité et la biodisponibilité des constituants chimiques des matériaux. A leur tour, la nature et la répartition de la communauté biologique et la proximité, par rapport au site d'immersion en mer, de ressources marines et de commodités, déterminent la nature des effets probables. Une étude approfondie permettra de déterminer les processus environnementaux susceptibles d'entraîner les matériaux loin du site d'immersion en mer. L'influence de ces processus peut être réduite grâce à l'imposition de conditions du permis.

Pour l'évaluation des caractéristiques de dispersion, l'utilisation de modèles de diffusion mathématiques nécessite la collecte de certaines données météorologiques, hydrodynamiques et océanographiques. En outre, les données sur la vitesse du navire qui déversent le matériel et le taux d'immersion devraient également être fournies.

Dans certains cas, une immersion peut accentuer les effets persistants attribuables aux apports de contaminants aux zones côtières, apports dus aux eaux de ruissellement, aux rejets d'origine terrestre et aux apports atmosphériques, à l'exploitation des ressources et au transport maritime. Ces stress existants sur les communautés biologiques doivent être considérés comme faisant partie de l'évaluation des effets potentiels de l'immersion. Il convient aussi de prendre en considération la méthode proposée pour l'immersion et les modes d'exploitation futurs potentiels des ressources et des commodités de la zone maritime réceptrice.

La taille du site d'immersion est une considération importante pour les raisons suivantes:

- (a) elle doit être suffisamment grande, sauf s'il s'agit d'un site de dispersion approuvé, pour que la plus grande partie du produit reste dans les limites du site ou dans une zone d'impact prévue après l'immersion;
- (b) elle devrait être suffisamment grande pour que les volumes prévus de déchets solides et / ou liquides soient dilués à des niveaux proches du bruit de fond avant ou après avoir atteint les limites du site;
- (c) elle devrait être suffisamment grande par rapport aux volumes prévus pour l'immersion afin qu'il puisse remplir sa fonction pendant de nombreuses années; et
- (d) elle ne devrait pas si grande que la surveillance nécessiterait une perte de temps et d'argent.

Afin d'évaluer la capacité d'un site, en particulier pour les déchets solides, il convient de prendre en compte les éléments suivants:

- (a) les taux de chargement prévus par jour, semaine, mois ou année;
- (b) s'il s'agit ou non d'un site dispersif; et
- (c) la réduction autorisée de la profondeur de l'eau sur le site en raison du remblayage des matériaux.



La taille et la capacité de tout nouveau site d'immersion doivent être évaluées au cas par cas, car l'hydrodynamique, la profondeur de l'eau, la quantité de matériaux de dragage, etc., varieront selon les sites et les projets.

Les éléments d'information tirés des études de base et de la surveillance dans les zones d'immersion préétablies jouent un rôle important pour l'évaluation sur toute nouvelle opération d'immersion dans la même zone ou à proximité de celle-ci.

7. DÉFINITION D'UNE ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT (HYPOTHÈSE D'IMPACT) ET D'UN PROGRAMME DE SURVEILLANCE

7.1 Élaboration d'une Etude d'impact sur l'environnement

L'évaluation des effets potentiels doit aboutir à un exposé concis des conséquences probables de l'option d'immersion documentée dans une Etude d'impact sur l'environnement (autrement dit, Hypothèse d'Impact). Son objet est de constituer une base permettant de décider sur l'autorisation ou le refus de l'option d'immersion proposée, ainsi que de définir les exigences de la surveillance de l'environnement.

Il convient que cette évaluation soit fondée sur les caractéristiques des matériaux de dragage et sur les conditions de la zone d'immersion. Elle devrait comprendre un résumé des effets potentiels sur la santé humaine, les ressources vivantes, les commodités et les autres utilisations légitimes de la mer, et devrait définir la nature, les échelles temporelles et spatiales et la durée des impacts probables, à partir d'hypothèses raisonnablement prudentes.

Pour mettre l'hypothèse au point, il se peut qu'il soit nécessaire de procéder à une étude de ligne de base dans le cadre de laquelle on déterminera non seulement les caractéristiques environnementales, mais aussi la variabilité de l'environnement. Il se peut aussi qu'il soit utile de créer des modèles de transport des sédiments, des modèles d'hydrodynamique et autres, afin de définir les effets éventuels de l'immersion.

Dans le cas d'une zone de rétention, où les matériaux déposés resteront au voisinage de la zone, l'évaluation doit permettre de définir les limites de la zone qui sera très sensiblement altérée par la présence des matières déposées, ainsi que le degré de la sévérité éventuelle de ces altérations. A l'extrême, on pourra inclure l'hypothèse selon laquelle la zone réceptrice immédiate est intégralement étouffée. En pareil cas, il conviendrait de prévoir le délai de récupération ou de recolonisation après que les opérations d'immersion seront finis, ainsi que la probabilité d'une recolonisation identique à la structure de la communauté benthique existante ou différente de celle-ci. L'évaluation indiquera la probabilité et l'échelle des impacts résiduels en dehors de la zone première.

Dans le cas d'une zone de dispersion, l'évaluation devrait définir notamment la zone qui sera probablement altérée à court terme par l'opération d'immersion proposée (autrement dit, le proche terrain), et le degré de sévérité des transformations associées dans cet environnement récepteur immédiat. Elle devrait indiquer aussi l'ampleur probable du transport à long terme de matières au départ de cette zone et ce que ce flux représente par rapport aux flux de transport existants dans la zone, ce qui permettra de donner des indications sur l'échelle probable et la gravité probables des effets à long terme et à distance.



Nature de l'impact

Tous les matériaux de dragage, contaminés ou non, ont un impact physique important au point d'immersion. Cet impact se caractérise par un recouvrement du fond de la mer, ainsi que par une augmentation localisée des teneurs en matière en suspension. L'impact physique peut être aussi dû à un transport, en particulier des fractions fines, du fait de l'action de la houle, de la marée et des courants résiduels.

Parmi les conséquences biologiques de ces impacts physiques se trouve l'étouffement des organismes benthiques de la zone d'immersion. Dans certaines conditions relativement rares, l'immersion peut gêner la migration du poisson (par exemple, l'impact de forte turbidité sur les salmonidés des zones estuariennes) ou des crustacés (si, par exemple, l'immersion intervient sur les itinéraires de migration côtière des crabes).

Il conviendra d'évaluer les effets toxicologiques et de bio-accumulation des constituants des matériaux de dragage. L'immersion des sédiments faiblement contaminés n'est pas dépourvue de risques environnementaux, et exige une étude du devenir et des effets des matériaux de dragage et de leurs constituants. Les substances présentes dans les matériaux de dragage peuvent subir des modifications physiques, chimiques et biochimiques lorsqu'elles pénètrent dans le milieu marin, et ces modifications doivent être considérées à la lumière du devenir éventuel et des effets potentiels des matériaux. Il devrait par ailleurs de tenir compte du fait que l'immersion en mer de certaines substances peut bouleverser les capacités sensorielles du poisson, et peut masquer des caractéristiques naturelles de l'eau de mer ou des flux tributaires, ce qui peut désorienter les espèces migratoires, qui ne peuvent ainsi par exemple trouver les zones de frai ou des zones où s'alimenter.

Dans les eaux relativement fermées, comme c'est le cas des estuaires, les sédiments à haute demande chimique ou biologique en oxygène (p.e. riches en carbone organique) sont susceptibles de nuire le régime de l'oxygène du milieu récepteur, tandis que les sédiments à haute teneur en nutriments peuvent avoir une forte influence sur les flux de nutriments.

L'une des conséquences importantes de la présence physique des opérations d'immersion des matériaux de dragage est l'interférence avec les activités de pêche, et, dans certains cas, avec la navigation et les loisirs. Ces problèmes sont parfois aggravés lorsque les caractéristiques des sédiments des matériaux de dragage sont très différentes de celles des sédiments ambiants, ou lorsque les matériaux de dragage sont pollués par des débris portuaires volumineux tels que poutres en bois, ferraille, morceaux de câble, etc.

Il convient de prendre particulièrement garde aux matériaux de dragage contenant des quantités significatives d'hydrocarbures ou autres substances ayant tendance à flotter après avoir été re-suspendus dans la colonne d'eau. Ces matériaux ne doivent pas être immergés dans des conditions non plus qu'en un point pouvant aboutir à une gêne de la pêche, de la navigation, des commodités et autres utilisations bénéfiques du milieu marin.

Approches de gestion de l'opération d'immersion

S'il y a lieu, il convient que les navires chargés des immersions soient équipés d'appareillages de localisation précis. On contrôlera régulièrement les navires chargés d'immersions ainsi que les opérations d'immersion elles-mêmes, de manière à s'assurer que les critères fixés par le permis



d'immersion sont bien respectés et que l'équipage est conscient des responsabilités qui lui incombent en vertu du permis. On contrôlera les livres du navire et les appareillages automatiques de surveillance et d'indication (p.ex. boîtes noires), dans la mesure où le navire en est équipé, de manière à veiller à ce que l'élimination ait bien lieu dans la zone d'immersion spécifié.

Le présent chapitre traite des techniques de gestion destinées à minimiser les effets physiques de l'immersion des matériaux de dragage. La clé de la gestion réside sur le choix judicieux de la zone ainsi qu'une appréciation des conflits probables avec d'autres intérêts et activités. De plus, il convient de choisir des méthodes adéquates de dragage et d'immersion, de manière à minimiser les effets sur l'environnement.

Dans la plupart des cas, le recouvrement d'une zone relativement de petite dimension du fond de la mer est considéré comme une conséquence acceptable sur le plan environnemental pour l'immersion en question. Pour éviter une dégradation excessive de l'ensemble du fond marin, le nombre de zones devrait être limité dans toute la mesure du possible, et chacune des zones fera l'objet d'une utilisation maximum sans pour autant porter atteinte à la navigation.

Les effets peuvent être minimisés en veillant à ce que, dans toute la mesure du possible, les matériaux de dragage et les sédiments dans la zone de réception soient similaires. Localement, les impacts peuvent être réduits plus encore si la zone de sédimentation est naturellement sujette à une perturbation physique naturelle. Dans les zones à faible dispersion naturelle ou dans laquelle la dispersion n'a guère de chances d'être forte, et lorsqu'il s'agit d'un matériel de dragage raisonnablement propre et à granulométrie fine, il peut être approprié d'utiliser une stratégie d'immersion délibérément dispersive pour prévenir ou réduire le recouvrement, en particulier d'un site plus petit.

Le taux de sédimentation du matériel de dragage peut être un important paramètre car il a souvent une forte influence sur les impacts dans la zone d'immersion. Il se peut donc qu'il faille le réguler de manière à ce que les objectifs de gestion de l'environnement de la zone ne soient pas dépassés.

D'autre part, le remblaiement des fosses naturelles, le recouvrement délibéré ou la décharge contrôlée des matériaux de dragage peuvent, dans certaines conditions, éviter de gêner la pêche ou autres activités légitimes.

Il se peut qu'il faille imposer des restrictions temporaires aux opérations d'immersion, comme par exemple des restrictions au moment des marées, ou des restrictions saisonnières, afin d'éviter de gêner la migration, le frai ou la pêche saisonnière. Pour réduire l'impact que la matière en suspension a en dehors des zones d'activité commerciale dans les estuaires, et atténuer ainsi l'impact que les immersions ont sur le poisson migrateur, l'on s'est servi de tamis à limon. Toutefois, ces tamis se sont avérés difficiles à utiliser efficacement.

7.2 Élaboration d'un programme de surveillance

Sur le plan de l'immersion des matériaux de dragage, la surveillance est définie comme l'ensemble des mesures prélevées afin de s'assurer que les prescriptions dont le permis est assorti sont respectées, ainsi que de déterminer l'état de la zone réceptrice et les modifications par rapport à cet état, ceci afin de pouvoir évaluer l'hypothèse d'impact (L' étude de l'impact sur l'environnement) sur la base de laquelle la délivrance d'un permis d'immersion a été approuvée.



Dans de nombreuses zones, l'immersion des matériaux de dragage a des chances d'avoir des effets identiques et il serait difficile de justifier (par des critères scientifiques ou économiques) la surveillance de toutes les zones, et notamment de celles qui reçoivent de petites quantités de matériaux. Il est donc préférable, et plus rentable, de se concentrer sur une étude approfondie de quelques zones judicieusement choisies (p.ex., de zones sujettes à de gros apports de matériaux de dragage) et d'acquiescer ainsi une meilleure compréhension des processus et des effets.

Il peut en général être présumé que des indications adéquates des conditions préexistantes (autrement dit, avant l'immersion) dans la zone réceptrice figurent déjà dans la demande de permis d'immersion.

L'étude d'impact sur l'environnement (ou l'hypothèse d'impact) constitue la base de la définition du programme de surveillance. Le programme de mesures doit être conçu de manière à permettre de déterminer si les modifications subies par le milieu récepteur se situent dans les limites prévues. Lors de la conception d'un programme de surveillance, il est impératif de répondre aux questions ci-après:

- (a) quelles hypothèses vérifiables peuvent-elles être tirées de l'hypothèse d'impact ?
- (b) quelles mesures (p.e. type, emplacement, fréquence, exigences de performance), sont nécessaires afin de vérifier ces hypothèses ?
- (c) quelle doit être l'échelle temporelle et spatiale des mesures ?
- (d) comment les données doivent-elles être traitées et interprétées ?

L'autorité chargée de la délivrance des permis est encouragée à tenir compte des résultats des travaux de recherche pertinents pour la conception et la modification des programmes de surveillance. Les mesures doivent être conçues afin de déterminer :

- (a) si la zone d'impact diffère de celle qui était prévue ; et
- (b) si l'ampleur des modifications en dehors de la zone d'impact se situe dans les limites de l'échelle prévue.

Il est possible de répondre à la première de ces questions en mettant au point une série de mesures dans l'espace et dans le temps, mesures qui circonscrivent la zone d'impact prévue afin de s'assurer que, sur le plan spatial, l'échelle prévue des modifications n'est pas dépassée. On peut répondre à la deuxième question en prélevant des mesures permettant de connaître l'ampleur des modifications intervenant en dehors de la zone d'impact après l'opération d'immersion. Fréquemment, cette dernière série de mesures ne pourra être basée que sur une hypothèse nulle - autrement dit, une hypothèse selon laquelle aucun changement significatif ne peut être détecté.

La fréquence de l'enquête dépendra d'un certain nombre de facteurs. Lorsqu'une opération d'immersion se poursuit depuis plusieurs années, il peut être possible de définir l'effet dans des conditions constantes d'apport, et des études ne sont pas nécessaires que si des modifications sont apportées à l'opération (quantité ou type de matériaux de dragage immergés, méthode d'élimination, etc.). Si l'on prend la décision de surveiller la restauration d'une zone qui ne sert plus à l'immersion de matériaux de dragage, des mesures plus fréquentes pourraient s'avérer nécessaires.



8. DELIVRANCE DES PERMIS

Si l'immersion en mer est l'option sélectionnée, un permis autorisant cette opération doit être délivré à l'avance. Dès lors qu'elle délivre un permis, l'autorité compétente accepte l'impact immédiat des déblais de dragage dans les limites de la zone d'immersion, impact qui peut prendre la forme d'altérations de l'environnement local, physique, chimique et biologique. Malgré ces conséquences, les conditions dans lesquelles un permis d'immersion en mer est délivré doivent être telles que les modifications de l'environnement au-delà des limites du site d'élimination soient à un niveau aussi inférieur que possible aux limites acceptables en matière de modification de l'environnement. L'opération d'élimination devrait être autorisée sous réserve de conditions garantissant en outre que les perturbations et les inconvénients de l'environnement soient minimisés et que les avantages maximisés.

Le permis est un instrument important pour la gestion de l'élimination (ou immersion) des matériaux de dragage en mer ; il définit les conditions dans lesquelles l'élimination (ou immersion) en mer peut avoir lieu, tout en constituant un cadre permettant d'apprécier la conformité aux conditions et de faire en sorte qu'elles soient respectées.

Les conditions de permis doivent être rédigées dans un langage clair et sans ambiguïté et seront conçues de manière à garantir que :

- (a) seuls les déblais ayant été caractérisés et jugés acceptables aux fins d'une élimination (ou immersion) en mer, sur la base de l'évaluation d'impact, soient immergés ;
- (b) les déchets solides contenus dans les matériaux de dragage devraient être séparés et gérés en terre ;
- (c) les déblais soient évacués dans la zone d'immersion sélectionnée ;
- (d) toutes les techniques nécessaires de gestion de l'élimination (ou immersion), définies lors de l'analyse d'impact, soient appliquées ; et
- (e) les exigences prescrites en matière de surveillance soient respectées et que les résultats soient communiqués à l'autorité ayant délivré le permis.

9. MISE EN ŒUVRE DU PROJET ET CONTROLE DE CONFORMITE (APPLICATION DES MPE)

En définitive, les problèmes posés par l'élimination des matériaux de dragage contaminés ne peuvent être résolus efficacement qu'en mettant en oeuvre des programmes et en adoptant des mesures visant l'élimination progressive de rejets polluants dans des eaux d'où les matériaux de dragage sont prélevés. Jusqu'à ce que cet objectif ait été atteint, les problèmes posés par les matériaux de dragage contaminés peuvent être résolus en faisant appel à des techniques appropriées de gestion des éliminations (ou immersions) .

"Les "Meilleures pratiques environnementales " sont constituées par des mesures et des procédés par lesquels l'impact des substances persistantes et potentiellement toxiques présentes dans les matériaux de dragage peut être diminué ou maintenu à un niveau qui ne constitue pas un danger pour la santé humaine, ne porte pas atteinte aux ressources vivantes ainsi qu'à la flore et la faune marine, endommager les commodités ou entraver d'autres utilisations légitimes de la mer.



Un certain nombre de Meilleures Pratiques Environnementales (MPE) devrait être pris en considération pour :

- (a) Réduire au minimum les impacts sur les écosystèmes marins et côtiers ;
- (b) Garder un volume minimal de matériaux de dragage ;
- (c) Optimiser la gestion des opérations de dragage, transport et immersion grâce à des systèmes d'enquête précis ;
- (d) Améliorer la qualité des sédiments.

En tout état de cause, le recours à de telles techniques doit se faire en pleine conformité avec les considérations pertinentes de l'annexe du Protocole "Immersion", comme l'évaluation comparative des autres options d'élimination, et doit systématiquement être associé à une surveillance après l'immersion (suivi écologique), destinée à apprécier l'efficacité de la technique ainsi que la nécessité de toute mesure de suivi dans la gestion.

Rétroaction

Les renseignements recueillis grâce à la surveillance sur le terrain (et/ou à d'autres recherches relatives) peuvent être servir à :

- (a) Modifier le programme de surveillance sur le terrain ou, dans le meilleur des cas, y mettre fin ;
- (b) Modifier ou annuler le permis ;
- (c) Servir de base pour améliorer le système de permis et affiner la base sur laquelle les demandes de permis sont évaluées.

10. NOTIFICATION

La commission technique consultative visée à l'article 14 du Décret n° 2009-1064 est chargée de l'élaboration de rapports annuels détaillant le nombre d'autorisations catégorisées selon la nature des déchets ou des matières, et la proposition des mesures et procédures relatives à leur gestion.

Les autorités compétentes doivent communiquer au PNUE/Plan d'action pour la Méditerranée (PAM) leurs activités de surveillance. Des rapports concis sur les activités de surveillance seront établis et transmis au PNUE/PAM dès qu'ils sont disponibles, conformément à l'article 26 de la Convention de Barcelone, et le Programme de surveillance et d'évaluation intégrées adopté par la CdP 19 (Décision IG.22/7).



REFERENCES

Rapports de base

- IMO (2007). Specific guidelines for assessment of dredged material. International Maritime Organization. London: London Convention
- HELCOM Commission (2015). Guidelines for management of dredged material at Sea and HELCOM reporting format for management of dredged material at Sea. No 36–2015 adopted on 4 March 2015, Baltic Marine Environment Protection Commission, Helsinki, 39 pp.
- PNUE/MED POL (2000). Lignes directrices pour la gestion des matériaux de dragage. No 129 de la série de rapports techniques du PAM, PNUE, Athéna, 36 pp.
- PNUE/PAM (2017). Lignes directrices pour la réglementation de l'immersion des matériaux de dragage en mer. No WG.443/15 de la série de rapports techniques du PAM, PNUE, Athéna, 56 pp.
- OSPAR Commission (2014). Guidelines for the management of dredged material at sea. Agreement 2014 - 06, 39 pp.

Articles scientifiques

- Alvarez-Guerra M., Viguri J.R., Casado-Martínez M.C., DelValls T.A. (2007). Sediment quality assessment and dredged material management in Spain: part II, analysis of action levels for dredged material management and application to the Bay of Cádiz. *Integr Environ Assess. Manag* 3: 539–551.
- DelValls T.A., Andres A., Belzunce M.J., Buceta J.L., Casado-Martinez M.C., Castro R., Rib .I, Viguri J.R., Blasco J. (2004). Chemical and ecotoxicological guidelines for managing disposal of dredged material. *Trends Anal Chem* 23: 819–828.
- Martín-Díaz M.L., DelValls T.A., Riba I., Blasco J. (2008). Integrative sediment quality assessment using a biomarker approach: review of 3 years of field research. *Cell Biol Toxicol* 24: 513–526
- Tsangaris C., Stroglyoudi E., Hatzianestis I., Catsiki V-A., Panagiotopoulos I., Kapsimalis V. (2014). Impact of dredged urban river sediment on a Saronikos Gulf dumping site (Eastern Mediterranean): sediment toxicity, contaminant levels, and biomarkers in caged mussels. *Environ Sci Pollut Res* 21:6146–6161