

Convention et Protocole de Londres / PNUE

Directives pour l'implantation de récifs artificiels



 Mers
regionales

The logo for "Mers regionales" consists of three wavy lines in shades of blue and green above the text "Mers regionales" in a blue, sans-serif font.

 OMI
ORGANISATION
MARITIME
INTERNATIONALE

The logo for the International Maritime Organization (OMI) features a circular emblem with a globe and a ship, followed by the acronym "OMI" in a large, bold, blue font. To the right, the full name "ORGANISATION MARITIME INTERNATIONALE" is written in a smaller, blue, sans-serif font.

Convenio de Londres y Protocolo / PNUMA

Directrices relativas a la colocación de arrecifes artificiales



 Mares
regionales

The logo for "Mares regionales" consists of three wavy lines in shades of blue and green above the text "Mares regionales" in a blue, sans-serif font.

 OMI
ORGANIZACIÓN
MARÍTIMA
INTERNACIONAL

The logo for the International Maritime Organization (OMI) features a circular emblem with a globe and a ship, followed by the acronym "OMI" in a large, bold, blue font. To the right, the full name "ORGANIZACIÓN MARÍTIMA INTERNACIONAL" is written in a smaller, blue, sans-serif font.

Publié en 2009 par
l'Organisation maritime internationale
4 Albert Embankment, Londres SE1 7SR

Publicado en 2009 por
la Organización Marítima Internacional
4 Albert Embankment, Londres SE1 7SR

Imprimé au Royaume-Uni par CPI Books Limited,
Reading RG1 8EX

Impreso en el Reino Unido por CPI Books Limited,
Reading RG1 8EX

Copyright © Organisation maritime internationale (OMI)/
Programme des Nations Unies sur l'environnement
(PNUE), 2009

Copyright © Organización Marítima Internacional (OMI)/
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
(PNUMA), 2009

ISBN: 978-92-807-3053-1
Job No. DEP/1214/CA

ISBN: 978-92-807-3053-1
Job No. DEP/1214/CA

Note - Les appellations employées dans la présente publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'Organisation maritime internationale (OMI) et du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) aucune prise de position quelle qu'elle soit quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites. La mention expresse de sociétés et produits commerciaux, brevetés ou non, ne signifie pas que l'OMI ou le PNUE cautionnent ou recommandent ces sociétés ou produits plutôt que d'autres de nature similaire. Les vues exprimées dans la présente publication sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles de l'OMI ou du PNUE.

Descargo de responsabilidad: Las designaciones empleadas y la presentación del material de esta publicación no suponen la manifestación de opinión alguna por parte de la Organización Marítima Internacional (OMI) ni del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) respecto del estado jurídico de cualquier país, territorio, ciudad o zona, ni de sus autoridades, o del deslinde de sus fronteras o límites. La mención de empresas o productos de fabricantes concretos, tanto si éstos han sido patentados como si no, no supone que éstos cuenten con el refrendo o la recomendación de la OMI ni del PNUMA con preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan. Las opiniones aquí vertidas son las de los autores y no representan necesariamente las opiniones de la OMI ni las del PNUMA.

Tous droits réservés – Le contenu de la présente publication peut être reproduit ou diffusé à des fins non lucratives, éducatives ou autres, sans l'autorisation écrite préalable des détenteurs des droits d'auteur, à condition qu'il soit bien fait mention de la source. Il est interdit de reproduire le contenu de la présente publication pour la revente ou à d'autres fins commerciales sans l'autorisation écrite des détenteurs des droits d'auteur. Les demandes d'autorisation doivent être adressées au Responsable de la section des publications de l'OMI ou envoyées par courriel à l'adresse électronique publications@imo.org.

Copyright: Reservados todos los derechos. La reproducción o difusión de material de este producto informativo para fines educativos o de otra índole no comerciales están autorizados sin el permiso previo por escrito de los titulares del *Copyright*, a condición de que la fuente esté plenamente reconocida. Se prohíbe la reproducción de material de este producto para su venta o con otros fines comerciales sin el permiso por escrito de los titulares del *Copyright*. Las solicitudes para obtener dicho permiso se dirigirán al Jefe del Servicio de Publicaciones de la OMI o a la siguiente dirección electrónica: publications@imo.org.

À des fins bibliographiques, la présente publication peut être référencée comme suit : Convention et Protocole de Londres/PNUE (2009), *Directives pour l'implantation de récifs artificiels*, Londres (Royaume-Uni), 96 pages.

Para fines bibliográficos, el presente documento se citará como: Protocolo y Convenio de Londres/PNUMA (2009). *Directrices LCILP-PNUMA relativas a la colocación de arrecifes artificiales*. (Reino Unido), 102 págs.

Table des matières

Índice

	<i>Page</i>
Convention et Protocole de Londres / PNUE	
Directives pour l'implantation de récifs artificiels.....	1-96
Convenio de Londres y Protocolo / PNUMA	
Directrices relativas a la colocación de arrecifes artificiales	97-198

Convention et Protocole de Londres / PNUE

**Directives pour
l'implantation de récifs
artificiels**

Table des matières

<i>Avant-propos</i>	ix
<i>Remerciements</i>	xi
1 Introduction	1
1.1 Historique	1
1.2 Objet et portée des Directives	1
1.3 Définition d'un récif artificiel	2
1.4 Présentation générale des objectifs et des types de récifs artificiels dans les eaux côtières	3
1.4.1 <i>Objectifs environnementaux (gestion de la biodiversité ou de l'écosystème, restauration, gestion de la qualité de l'eau, etc.)</i>	4
1.4.2 <i>Ressources marines vivantes : attraction, valorisation, production et protection</i>	6
1.4.3 <i>Promotion du tourisme et des activités de loisirs (pêche à la ligne, plongée sous-marine, surf, navigation de plaisance, etc.)</i>	8
1.4.4 <i>Recherche scientifique et éducation</i>	8
1.4.5 <i>Structures polyvalentes</i>	9
1.5 Impacts potentiels	9
1.5.1 <i>Phase de construction et d'installation</i>	10
1.5.2 <i>Impacts permanents du récif</i>	11
1.5.3 <i>Impacts causés par le déplacement</i>	12
2 Le cadre réglementaire	13
2.1. Résumé des instruments internationaux et régionaux pertinents	13
2.1.1 <i>La Convention de Londres et le Protocole de Londres</i>	13
2.1.2 <i>Autres instruments internationaux</i>	14
2.2 Exemples de réglementation nationale et locale applicable aux récifs artificiels	16
2.3 Politique nationale/locale, législation et prise de décision concernant la construction/l'implantation de récifs artificiels	16
2.3.1 <i>Politique et législation</i>	16
2.3.2 <i>Processus d'octroi de permis</i>	18
2.3.3 <i>Étude d'impact sur l'environnement, analyse des coûts/avantages et enquête publique</i>	19
2.3.4 <i>Système de surveillance et de respect de la conformité</i>	20
2.3.5 <i>Permis et conditions dont il est assorti</i>	20
3 Critères techniques d'évaluation des projets de récifs artificiels	22
3.1 Critères généraux	22
3.1.1 <i>Critères juridiques</i>	22
3.1.2 <i>Critères techniques</i>	22

3.2 Critères spécifiques	24
3.2.1 Conception	24
3.2.2 Matériaux	24
3.2.3 Emplacement	25
3.3 Critères propres aux fonctions à remplir	26
3.3.1 Récifs destinés à augmenter la productivité et/ou la biodiversité	26
3.3.2 Récifs destinés à protéger les écosystèmes/ressources	27
3.3.3 Récifs destinés aux loisirs ou aux activités récréatives	27
4 Bibliographie	29

ANNEXES

Annexe 1 Modèle de formulaire de demande d'autorisation	33
Annexe 2 Modèle de permis	35
Annexe 3 Vue d'ensemble des types de conception et des matériaux pour les récifs artificiels	37
Annexe 4 Études environnementales et d'impacts concernant les récifs artificiels	46
Annexe 5 Directives spécifiques pour l'évaluation des navires et pour l'évaluation des plates-formes ou autres ouvrages en mer	53
Annexe 6 Directives spécifiques révisées pour l'évaluation des matières géologiques inertes, inorganiques	77
Annexe 7 Surveillance	90
Annexe 8 Démantèlement	94

Avant-propos

Miguel Palomares
Directeur
Division du milieu marin
Organisation maritime internationale (OMI)

et

Ibrahim Thiaw
Directeur
Division de la mise en œuvre des politiques environnementales
Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE)

ix

Nul n'ignore que les récifs artificiels ont été utilisés de tout temps dans de nombreuses régions du monde. Il est par exemple établi qu'ils étaient présents il y a environ trois mille ans en mer Méditerranée, où les pierres servant à lester les cages à filet utilisées pour la pêche au thon (thonaires) étaient abandonnées et, avec le temps, s'accumulaient et formaient des sites attirant les poissons. De même, la découverte de pièges le long du littoral australien donne à penser que les pêcheries artisanales d'Australasie employaient également cette technique.

Le principe moderne des «récifs artificiels» est originaire du Japon, où, au XVII^{ème} siècle, il était d'usage d'en construire en gravats et en pierres pour cultiver le varech. Dans les années 1830, cette technique s'est répandue aux États-Unis, plus précisément au large des côtes de la Caroline du Sud où les rondins de bois d'anciennes cabanes étaient utilisés pour augmenter la capture, avant de s'étendre à de nombreuses autres régions du monde (Stone *et al.*, 1991).

Depuis peu, on recourt aux récifs artificiels pour endiguer les phénomènes alarmants que sont la dégradation des eaux côtières, la disparition des habitats recouverts à marée haute et l'épuisement des stocks de poissons. Ils sont construits ou installés sur le fond de la mer pour reproduire certaines fonctions d'un récif naturel. Progressivement, d'autres utilisations sont apparues et se sont développées : promotion des activités touristiques (plongée, navigation de plaisance et pêche); production de ressources biologiques marines et renforcement des populations existantes; aquaculture, gestion de la biodiversité; travaux de recherche scientifique; lutte contre l'érosion et stabilisation de la ligne de côte et défense côtière.

En raison de l'utilisation croissante des récifs artificiels dans les zones côtières et de ses éventuelles conséquences néfastes, il a fallu mettre en place, sous une forme ou une autre, des règles mondiales de construction, de déploiement et de gestion courante. Les Parties contractantes aux instruments conventionnels internationaux relatifs à la prévention de la pollution due à l'immersion de déchets (Convention de Londres de 1972 et Protocole de Londres de 1996) et les États Membres du Programme des Nations Unies pour l'environnement craignent surtout que ces récifs ne soient implantés à mauvais escient pour légitimer l'*immersion* de déchets ou autres matières qui est normalement interdite en vertu de ces instruments.

L'un des principaux objectifs des présentes Directives est donc de faire en sorte que la mise en place des récifs artificiels soit compatible avec les buts et dispositions de la Convention de Londres et de son Protocole tout en étant conforme aux principes fondamentaux de l'approche écosystémique de la gestion du milieu marin.

Par conséquent, l'objet des présentes Directives est:

- d'aider les pays qui sont conscients qu'il faut évaluer les projets d'implantation de récifs artificiels en se fondant sur des critères scientifiques rigoureux et établir un cadre réglementaire approprié;
- de faciliter la mise en œuvre des réglementations nationales existantes dans les pays qui ont besoin de conseils en la matière; et
- d'aider à la mise à jour des directives et réglementations existantes.

Nous formons l'espoir que ces directives détaillées permettront de prendre davantage conscience de l'importance d'une planification, d'une conception et d'une implantation judicieuses des récifs artificiels ainsi que des avantages qui peuvent en découler pour le milieu marin.

Nous souhaitons également remercier le Gouvernement espagnol du rôle de premier plan qu'il a joué, aux côtés des nombreux autres pays membres du Groupe de travail par correspondance, au cours de l'élaboration des présentes Directives dans le cadre de la Convention et du Protocole de Londres.

Enfin, nous sommes fiers de l'excellente coopération entre la Division de la mise en œuvre des politiques environnementales du PNUE et le Secrétariat de la Convention et du Protocole de Londres (Division du milieu marin de l'OMI), lesquels ont étroitement collaboré pour établir la nécessité de ces directives importantes et les mettre au point. Elles viennent enrichir l'arsenal des instruments qui permettent d'atténuer la dégradation des habitats et écosystèmes et de les remettre en état, en garantissant une implantation des récifs artificiels conforme aux principes de la gestion rationnelle des ressources marines.

Remerciements

La présente publication n'aurait pu être réalisée sans l'important concours, financier et en nature, du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), du Programme d'assistance et de coopération techniques de la Convention et du Protocole de Londres, ainsi que des Gouvernements de l'Espagne et des États-Unis.

Des remerciements particuliers sont adressés aux personnes suivantes : M. Ellick Adler (PNUE) et M. José Buceta Miller (Espagne), Président du Groupe de travail par correspondance sur les récifs artificiels constitué dans le cadre de la Convention et du Protocole de Londres, ainsi que les autres membres du Groupe (M. Juan J. Goutayer (Espagne), Mme Jennifer Winston et M. Jeremy Martinich (États-Unis), M. Matthew Johnston (Australie), Mme Dixie Sullivan et M. David Taillefer (Canada), M. Kjeld F. Jørgensen et M. Stig A. Helmig (Danemark), Mme Katja Bunzel et M. Ulrich Claussen (Allemagne), M. Sadamitsu Akeda et M. Akito Sato (Japon), M. Gi Hoon Hong (République de Corée), Mme Piyarat Pitiwatanakul (Thaïlande), M. Chris Vivian (Royaume-Uni), M. David Santillo (Greenpeace International), M. John Campbell (International Association of Oil and Gas Producers)); M. René Coenen, M. Edward Kleverlaan et Mme Jennifer Rate (OMI, Bureau de la Convention et du Protocole de Londres) et M. Mark Combe, Mmes Marie Kraus, Gemma Nogales et Fabienne Fournigault (OMI, Service des publications).

Les experts ci-après ont également joué un rôle essentiel dans l'élaboration de ce document : M. Francisco González, consultant auprès de Technoambiente (Espagne) et MM. Antony Jensen et Ken Collins, consultants auprès du Centre national d'océanographie de Southampton (Université de Southampton).

Enfin, il convient de remercier tout spécialement Mme Lynette Jackson, consultante spécialiste de l'environnement/rédactrice, qui a réorganisé et révisé le manuscrit définitif de la présente publication.

1

Introduction

1.1 HISTORIQUE

Utilisés comme outils de gestion du littoral dans de nombreux pays et régions du monde, les récifs artificiels se seraient développés parallèlement en divers endroits. Il semble que des récifs aient été utilisés en mer Méditerranée il y a trois mille ans : en effet, les pierres servant à lester les thonnières (*tonnaria*) pour la pêche au thon étaient abandonnées sur place et avec le temps, s'accumulaient et formaient des structures dont il était reconnu qu'elles attiraient les poissons (Riggio *et al.*, 2000). Il est probable qu'à la même époque les pêcheries artisanales utilisaient cette technique partout dans le monde (Simard, 1995).

Dans les années 1600, on utilisait au Japon des récifs constitués de gravats et de roches pour cultiver le varech, et le concept moderne de «récif artificiel» est apparu dans le Japon du XVIII^{ème} siècle. Cette technique s'est répandue aux États-Unis dans les années 1830 où les rondins des cabanes en bois étaient utilisés au large de la côte de la Caroline du Sud pour améliorer la pêche, puis dans de nombreuses régions différentes du monde (Stone *et al.*, 1991). Plus récemment, les récifs ont été utilisés pour protéger les ressources marines contre les activités de pêche illégales (Jensen *et al.*, 2000).

L'utilisation croissante des récifs artificiels dans les zones côtières, et ses conséquences néfastes possibles – notamment lorsque des déchets, des matériaux recyclés ou inadaptés sont utilisés – ont fait naître la nécessité d'établir certains principes directeurs concernant leur construction, leur déploiement et leur aménagement. Les Parties contractantes à la Convention de Londres (1972) et au Protocole de Londres (1996) se sont inquiétées en particulier du recours à l'implantation de tels récifs pour légitimer «l'immersion» de déchets ou autres matières qui est normalement interdite en vertu de la Convention¹. L'un des principaux objectifs des présentes Directives est donc de faire en sorte que l'aménagement des récifs artificiels soit compatible avec l'objet et les dispositions de la Convention.

1.2 OBJET ET PORTÉE DES DIRECTIVES

L'installation de récifs artificiels peut être considérée comme un **dépôt au sens de la Convention ou du Protocole, plutôt qu'une immersion, à condition qu'un tel dépôt ne soit pas incompatible avec l'objet de la Convention** ou du Protocole (voir section 2.1.1 pour plus de détails). Bien qu'elles aient été élaborées dans le contexte de la Convention et du Protocole de Londres, les présentes Directives, comme toutes directives, ne sont juridiquement contraignantes pour aucun pays, que celui-ci dispose ou non d'une réglementation nationale. L'objet des présentes Directives est :

- d'aider les pays qui ont reconnu la nécessité d'évaluer les propositions d'implantation de récifs artificiels sur la base de critères scientifiques rationnels, ainsi que d'élaborer un cadre réglementaire approprié;
- d'aider à la mise en œuvre de la réglementation dans les pays où celle-ci existe déjà, mais pour laquelle des orientations sont néanmoins nécessaires;
- d'aider à la mise à jour des directives ou réglementations existantes.

¹ Dans le cadre des présentes Directives, la mention «la Convention de Londres» ou simplement «la Convention» devrait, sauf indication contraire, s'entendre comme incluant à la fois la Convention de Londres et le Protocole de Londres.

Les Directives peuvent aussi être utiles pour :

- .1 les entités proposant des récifs artificiels dans la mesure où elles les aideront à comprendre les critères en fonction desquels leurs propositions seront évaluées; et
- .2 la gestion du dépôt de diverses autres structures pour l'aménagement du littoral dont les caractéristiques sont semblables à celles des récifs artificiels et qui peuvent avoir des effets néfastes sur le milieu marin.

Les objectifs plus généraux des présentes directives sont les suivants :

- prévenir la pollution ou la dégradation du milieu marin à la suite de l'implantation de récifs artificiels;
- veiller à ce que l'implantation de récifs artificiels ne serve pas de moyen pour contourner les dispositions de la Convention de Londres sur «l'immersion» des déchets;
- encourager une approche de l'aménagement des récifs artificiels faisant que, même si un récif est principalement construit à des fins commerciales (pêche, tourisme, etc.), il présente néanmoins des avantages sur le plan de l'environnement.

À cette fin, les Directives :

- fournissent des renseignements sur les différents objectifs et types de récifs artificiels utilisés dans le monde, ainsi que sur leurs impacts potentiels;
- donnent une vue d'ensemble des prescriptions/régimes juridiques internationaux pertinents (par exemple la Convention de Londres), ainsi que des exemples d'accords régionaux et de réglementations nationales;
- décrivent un cadre permettant aux autorités chargées de la réglementation et/ou aux responsables de prendre des décisions sur l'implantation de récifs artificiels sur des bases scientifiques et techniques rationnelles;
- fournissent des renseignements pratiques et techniques sur la planification, la conception, les matériaux, l'emplacement, la surveillance et la gestion continue des récifs artificiels pour que la prise de décision soit fondée sur une approche scientifique.

1.3 DÉFINITION D'UN RÉCIF ARTIFICIEL

Les définitions du récif artificiel diffèrent selon les pays et les régions. Pour favoriser une interprétation commune du terme, la définition ci-après a été adoptée aux fins des présentes Directives, et à titre de référence :

«Un récif artificiel est une structure immergée, construite ou placée délibérément sur le fond marin dans le but d'imiter certaines fonctions d'un récif naturel destinées à protéger, régénérer, concentrer et/ou valoriser les peuplements de ressources marines vivantes.

Les objectifs d'un récif artificiel peuvent également être de protéger, restaurer et régénérer des habitats aquatiques, ainsi que de promouvoir la recherche, les possibilités récréatives et l'utilisation de la zone à des fins éducatives.

Le terme n'englobe pas les structures immergées, délibérément placées pour remplir des fonctions qui ne sont pas liées à celles d'un récif naturel, comme par exemple les brise-lames, les corps-morts, les câbles, les pipelines, les appareils de recherche marine ou les plates-formes, même si elles imitent accessoirement certaines fonctions d'un récif naturel.»

1.4 PRÉSENTATION GÉNÉRALE DES OBJECTIFS ET DES TYPES DE RÉCIFS ARTIFICIELS DANS LES EAUX CÔTIÈRES

L'implantation de récifs artificiels dans les eaux côtières répond à divers objectifs. Il existe donc une variété de conceptions, de nombreux récifs étant spécialement conçus pour remplir une fonction déterminée. Par ailleurs, dans certains pays, des récifs ont été construits à partir de structures construites à l'origine dans un autre but mais qui sont devenues obsolètes ou hors d'usage et qui peuvent donc être utilisées pour la construction de récifs.

Les récifs construits sur mesure répondent généralement à des objectifs de production ou de protection. Dans le cas des récifs de production, les modules sont alvéolaires, de formes diverses, et, dans certains cas, empilés les uns sur les autres. Cela permet d'avoir sur le récif la surface requise pour l'établissement des organismes colonisateurs, et de disposer aussi de suffisamment d'anfractuosités pour les espèces mobiles. Les récifs peuvent par exemple être construits en béton, dans des matériaux céramiques ou constitués d'une matrice de PVC et de béton. Dans d'autres cas aussi, des déchets, comme des cendres de charbon, ou les cendres provenant d'incinérateurs, ont été combinés à du ciment pour créer des modules de récifs.

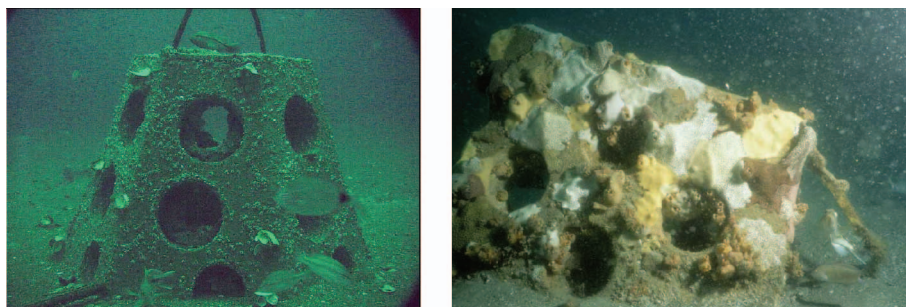


Figure 1.4.1 Modèles de récifs artificiels destinés à fournir un habitat aux organismes marins

(Source : Robert Martore, Service des ressources naturelles de la Caroline du Sud)

Par contre, les récifs de protection ont tendance à être constitués de modules lourds, relativement lisses, comme par exemple des blocs de béton de conceptions diverses, pourvus souvent d'éléments dissuasifs, et ne sont pas prévus pour favoriser le peuplement ou l'occupation.

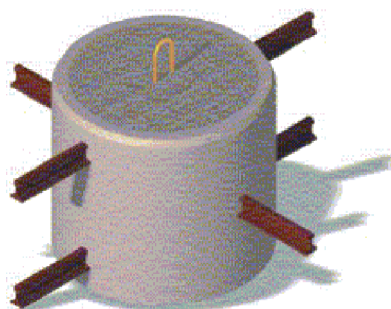


Figure 1.4.2 Modèle de module d'un récif artificiel (muni de bras dissuasifs) utilisé pour la protection de l'habitat contre les activités de pêche illégales.

(Source : Secrétariat général de la mer, Espagne)

Les structures qui se prêtent le mieux à la construction des récifs sont les navires, qu'il s'agisse d'épaves ou de navires que l'on a délibérément coulés à cet effet. Parmi les autres structures qui ont été utilisées, on peut citer les plates-formes pétrolières et gazières, les aéronefs, les carcasses d'automobiles, les wagons ferroviaires et les jetées abandonnées, etc., bien que leur acceptabilité ne fasse pas l'objet d'un consensus. Les roches naturelles ont également été utilisées, mais plus souvent pour la construction de brise-lames destinés à protéger la côte que pour des récifs artificiels. Par le passé, on a aussi utilisé des pneus pour créer des récifs dans un certain nombre de pays. De tels récifs deviennent toutefois très



Figure 1.4.3 Voitures de tramway chargées pour être déposées comme récif artificiel (à gauche), et partie d'un avion utilisée comme récif artificiel.

(Source : Robert Martore, Services des ressources naturelles de la Caroline du Sud)

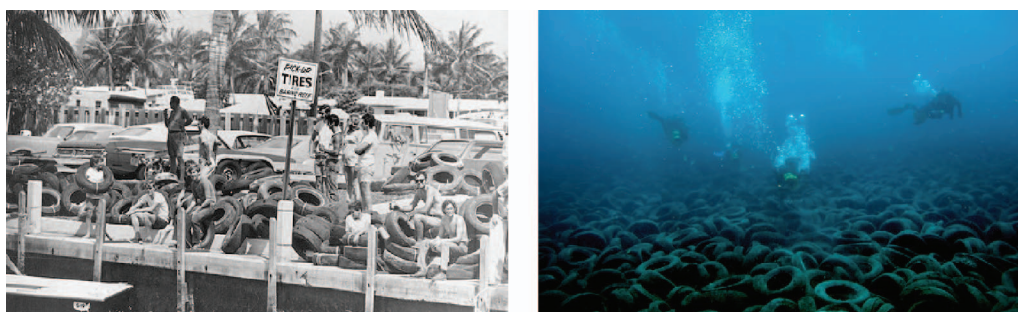


Figure 1.4.4 Pneus rassemblés pour un projet de récif artificiel en Floride (à gauche), et pneus étouffant un récif corallien.

(N.B. : les pneus ont été enlevés par la suite).

(Source : <http://www.dep.state.fl.us/waste/categories/tires/pages/osbornepilot.html>)

instables au fil du temps, ne remplissent pas leur objectif, et risquent de contribuer à la dégradation du milieu marin.

Dans le cadre de cette présentation générale, les récifs artificiels ont été regroupés dans les catégories suivantes selon les fonctions qu'ils remplissent.

1.4.1 Objectifs environnementaux (gestion de la biodiversité ou de l'écosystème, restauration, gestion de la qualité de l'eau, etc.)

L'un des principaux objectifs de la gestion du littoral devrait être **d'empêcher** la dégradation des habitats naturels, des écosystèmes et de la biodiversité. Lorsque cet objectif n'est pas atteint, la première solution, parmi les interventions possibles, devrait consister à réduire les pressions à l'origine de la dégradation, de manière à ce que le système puisse se reconstituer naturellement. Ce n'est que lorsque de tels efforts échouent que le déploiement de récifs artificiels devrait être envisagé.

Cependant, les récifs artificiels sont parfois construits dans le but d'accroître ou d'altérer la **biodiversité**, par exemple :

- les récifs posés sur des plaines sous-marines sableuses introduisent des substrats durs et les biotes associés dans des zones où ceux-ci étaient inexistantes auparavant (bien qu'il soit important de noter que l'introduction de substrats durs sur une plaine sableuse ne soit pas considérée par toutes les parties prenantes comme valorisant la biodiversité, car elle peut conduire à la disparition des espèces associées aux fonds sableux);
- les récifs peuvent être spécialement conçus pour maximiser la variété et l'intensité de la colonisation par les épibiontes en offrant une multitude d'anfractuosités de tailles diverses;
- les récifs peuvent aussi être conçus pour tirer parti de «l'effet de bordure» (la plupart des biotes sédentaires semblent choisir de s'installer sur le bord, probablement pour maximiser leur exposition à la circulation d'eau).

Les objectifs de tels récifs peuvent être les suivants: i) une simple augmentation générale de la biomasse épibiotique (ainsi que de la faune mobile associée); ii) la création d'un «foyer» de conservation à l'intérieur d'une réserve marine par exemple; iii) la réinstallation de communautés biologiques après un événement dévastateur tel qu'un ouragan ou un événement de pollution; ou iv) la compensation d'une perte d'habitat ailleurs – le concept du récif «d'atténuation».

Lorsque les récifs artificiels sont utilisés pour **restaurer** des habitats marins spécifiques, il est important que les matériaux utilisés soient, dans la mesure du possible, des matériaux naturels semblables aux matériaux d'origine. De plus, de telles initiatives doivent être très minutieusement étudiées, notamment lorsqu'il s'agit d'habitats complexes et sensibles. Dans le cas de récifs coralliens par exemple, le recours à des récifs artificiels est jugé approprié seulement dans des circonstances très spéciales, par exemple pour des petites zones de récifs coralliens d'une valeur économique particulière, ou à la suite d'accidents maritimes ou de catastrophes naturelles.²

Les matériaux utilisés pour restaurer les récifs coralliens peuvent être des blocs de calcaire ou des modules en béton (ReefBalls par exemple) ou en céramique (EcoReefs par exemple). Mais, comme le précisent les directives élaborées dans le cadre du Coral Reef Targeted Research programme³: «On estime à plus de 500 000 le nombre de «reef balls» de tailles diverses déployées dans le monde. Ces boules couvriront au plus deux kilomètres carrés de substrats topographiquement complexes à un coût s'élevant à des dizaines de millions de dollars US. La surface des récifs coralliens peu profonds dans le monde étant estimée à 300 000 km², il y a donc beaucoup de substrat disponible. Le principal problème réside dans la mauvaise gestion ou la dégradation d'une grande partie de ce substrat.»

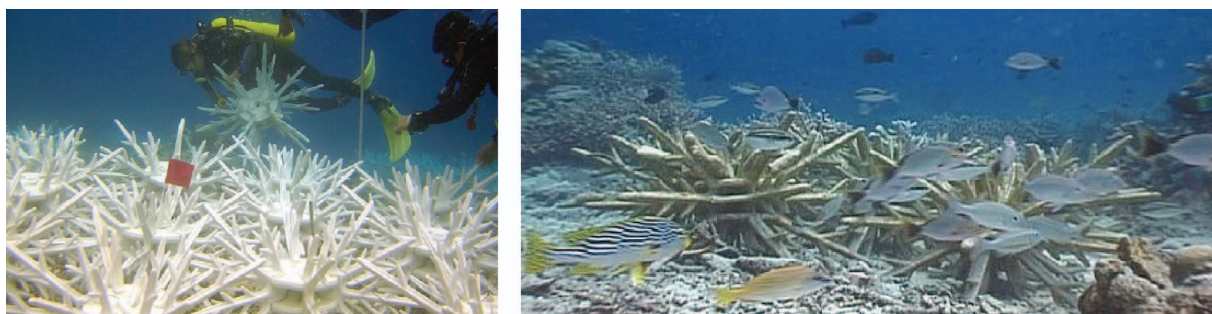


Figure 1.4.5 Modules utilisés pour la restauration de récifs coralliens, mis en place par des plongeurs (à gauche), et après environ 70 jours (à droite).

(Source : www.ecoreefs.com)

Des récifs de protection incorporant des éléments dissuasifs ont également été utilisés afin de réduire ou d'éliminer les pressions exercées sur certains écosystèmes – comme les activités de pêche illégales – leur donnant ainsi la possibilité de se reconstituer naturellement. Par exemple, un certain nombre de récifs anti-chalutage déployés dans la Méditerranée occidentale ont conduit à la reconstitution des herbiers sous-marins de *Posidonia oceanica*.

Les récifs dits «d'atténuation» sont généralement envisagés lorsqu'une opération ou un aménagement côtier présente un intérêt indiscutable pour une province, un État ou un pays et a pour conséquence inéluctable la détérioration d'un récif ou d'un habitat naturel. Un récif artificiel de 61 hectares a par exemple été proposé en Californie du Sud pour compenser la perte de bancs de varech à la suite de l'exploitation de la centrale électrique nucléaire de San Onofre. À ce jour, un récif expérimental de 9 hectares a été mis en place.

Des récifs artificiels ont été utilisés dans la gestion de la **qualité de l'eau** au voisinage d'installations d'aquaculture, notamment dans le secteur de l'élevage des poissons à nageoires, où de grandes quantités de matières organiques peuvent s'accumuler au-dessous des cages. Les structures fournissent un substrat

2 Pour de plus amples renseignements, voir: résolution de l'ICRI sur la restauration et la réhabilitation artificielles des récifs coralliens. Disponible à l'adresse url suivante: http://www.icriforum.org/library/ICRI_resolution_Restoration.pdf.

3 A. Edwards & E. Gomez (2007) «Reef Restoration Concepts and Guidelines: making sensible management choices in the face of uncertainty» (Restauration récifale – Concepts et recommandations : faire des choix raisonnés de gestion dans un environnement incertain. CRTR Programme, Ste. Lucie, Australie. 38 pp. Disponible à l'adresse url suivante : <http://www.gefcoral.org/InformationResources>.

permettant l'installation d'espèces benthiques qui jouent alors le rôle de biofiltres. Elles ont été largement utilisées que ce soit à Hong Kong, Chine, en Pologne, en Finlande, en Israël, au Chili ou au Canada. Elles comportent des «biofiltres extensifs» – qui utilisent les communautés naturelles – ainsi que des «biofiltres intensifs», issus de l'ensemencement des récifs par des espèces de valeur commerciale, et qui peuvent non seulement être récoltées mais assurent également des taux de filtration plus prévisibles. Cette co-culture d'espèces de niveaux trophiques différents est appelée aquaculture multitrophique intégrée.⁴ Il convient de noter que, bien que ces biofiltres soient désignés sous le nom de «récifs artificiels» dans les ouvrages scientifiques, ils remplissent une fonction assez différente de celles décrites dans la définition des récifs artificiels aux fins du présent document (voir la section 1.3 plus haut).



Figure 1.4.6 Récif utilisé comme substrat pour la miticulture
(Source : Gianna Fabi, CNR Ancona)

1.4.2 Ressources marines vivantes : attraction, valorisation, production et protection

Les récifs artificiels ont des fonctions très diverses sur le plan de l'utilisation des ressources marines vivantes et peuvent notamment servir à concentrer ces ressources dans des lieux particuliers, à en accroître la productivité biologique, à produire des espèces cibles ou à protéger les ressources contre des activités de pêche illégales. L'objectif global de tels récifs devrait être de promouvoir l'utilisation durable des ressources.

Les récifs artificiels peuvent **permettre d'augmenter la biomasse**, et donc la disponibilité, d'espèces de poisson commerciales, en valorisant leur survie, leur croissance et leur reproduction. Il faut pour cela accroître leur(s) habitat(s) préféré(s), notamment les frayères, les zones de nourrissage, les caches et les lieux de repos, en tenant compte des besoins aussi bien des adultes que des juvéniles. De tels récifs donnent manifestement les meilleurs résultats lorsqu'ils s'appliquent à des espèces qui utilisent des substrats durs pour les abris et les lieux de frai, et/ou qui se nourrissent des épibiontes (ou d'espèces associées) des récifs.

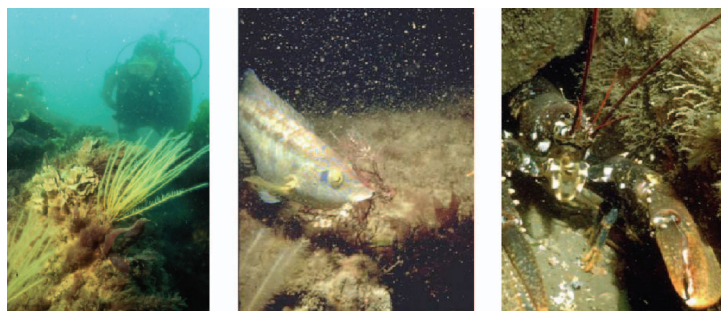


Figure 1.4.7 Épiphaune (à gauche), poisson nidificateur (*Crenilabrus melops*) (au milieu) et homard sur une unité de récif de cendres volantes stabilisées au ciment (à droite)
(Source : à gauche et au milieu: Antony Jensen, NOC; à droite : Ken Collins, NOC)

4 Angel, D.L. (2004). *Aquaculture multitrophique intégrée – Variations sur le thème de la biofiltration*. Bull. Aquacul. Assoc. Canada 104 (3): 54-59.

Les structures utilisées dans ce but sont devenues extrêmement sophistiquées, notamment dans le contexte de l'aquaculture. Elles comprennent une variété de modèles et peuvent être construites en plusieurs matériaux différents, selon l'habitat requis. Les récifs peuvent être conçus pour accueillir plusieurs espèces (en comportant des niches de formes et de tailles diverses) ou ils peuvent être destinés à une espèce particulière et adaptés à l'habitat requis par l'espèce ciblée. Parmi les divers modèles possibles, figurent des structures cellulaires ou alvéolaires, des structures mixtes, à matrice ou en treillis.

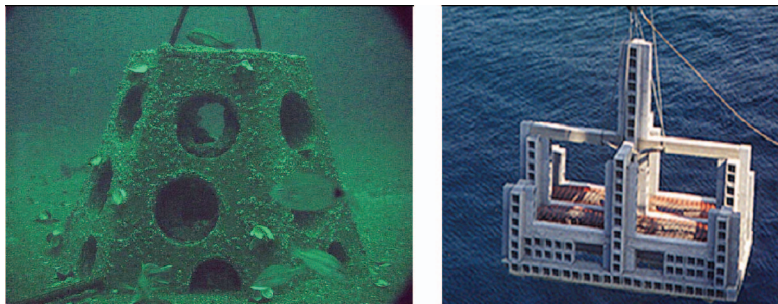


Figure 1.4.8 Structures en béton avec cellules ouvertes

(Source : à gauche: Robert Martore, Service des ressources naturelles de la Caroline du Sud; à droite : J. Goutayer, Espagne)

Les récifs artificiels peuvent aussi être utilisés pour **concentrer** certains poissons dans un endroit particulier. Quoique de tels récifs ne contribuent pas généralement de manière significative à la productivité biologique de l'écosystème, puisqu'ils attirent également d'autres espèces, benthiques et planctoniques, ils augmentent tout de même la richesse biologique. Toutefois, ces récifs dits d'attraction jouent le rôle de pièges à poissons, ce qui en facilite la prise par les pêcheurs. Leur usage inconsidéré peut donc contribuer à la surexploitation de la ressource, et ce type de récif devrait être exclusivement préconisé dans le cadre d'un système approprié de gestion de la pêche.

De tels récifs d'attraction sont couramment utilisés à des fins récréatives mais jouent également un rôle important dans la pêche artisanale, dans la mesure où :

- la connaissance des lieux de récolte contribue à la sécurité de la récolte;
- les lieux proches de la côte renforcent la sécurité des pêcheurs utilisant de petites embarcations.

Les pêcheurs du Kerala, dans le sud-ouest de l'Inde, par exemple, utilisent des tentes en ferrociment comme dispositifs attracteurs de poissons. En général, dans ces régions, les techniques de pêche manquent d'efficacité et ne mettent pas en danger les stocks commerciaux.



Figure 1.4.9 Unités en ferrociment utilisées pour la pêche artisanale, au Kerala (Inde du Sud).

(Source : à gauche: Alternative Technology; à droite : Antony Jensen, NOC)

Des structures modulaires en béton, pesant jusqu'à 8 tonnes, et comportant des éléments destinés à accrocher les chaluts ont été déployées dans certaines zones comme moyens de **dissuasion** destinés à empêcher les activités de chalutage illégales (voir fig. 1.4.2 ci-dessus).

1.4.3 Promotion du tourisme et des activités de loisirs (pêche à la ligne, plongée sous-marine, surf, navigation de plaisance, etc.)

De nombreux récifs artificiels ont été mis en place pour attirer les plongeurs autonomes ainsi que les pêcheurs à la ligne. Pour donner les meilleurs résultats, les récifs de plongée devraient être visuellement attractifs et intéressants et de préférence être le lieu d'une vie marine abondante. Les navires (ou parties de navires) coulés sont souvent utilisés pour créer des récifs de plongée (voir figure 1.4.3 ci-dessus) car la plupart des plongeurs trouvent les épaves de navires intéressantes, mais comme il est mentionné plus haut, beaucoup d'autres structures et matériaux ayant connu un usage antérieur ont aussi été déployés, avec des succès divers.

Les récifs artificiels prévus simplement pour attirer et concentrer les peuplements de poissons ne contribuent pas forcément de manière importante à la productivité biologique de l'écosystème. Ils sont plutôt destinés à faciliter la prise des poissons par les pêcheurs à la ligne. Ils peuvent donc être construits dans des matériaux très divers, à condition de satisfaire à la réglementation, d'offrir un habitat adapté aux poissons et un substrat pour l'installation d'organismes benthiques et de ne pas dégrader l'environnement.

Les récifs artificiels construits pour la plongée ou la pêche à la ligne peuvent aussi contribuer à la préservation des récifs naturels en atténuant la pression exercée par les activités de plongée et de pêche à la ligne sur les récifs naturels environnants. Ceci est particulièrement important pour les structures biogènes telles que les récifs coralliens.

Il importe de signaler que la plongée sous-marine et la pêche à la ligne récréative ne font pas bon ménage : les plongeurs perturbent les poissons et les hameçons des pêcheurs peuvent blesser les plongeurs. Les responsables de la gestion du littoral devraient par conséquent envisager de consacrer des récifs spécifiques, ou certaines parties de ces récifs, à l'une ou l'autre activité.

Les récifs peuvent aussi être spécialement conçus dans le but de «briser les vagues» pour les surfeurs, à une distance précise de la côte. Cette technique, qui provient de Nouvelle-Zélande et d'Australie, est actuellement adoptée dans le monde entier pour améliorer les conditions de surf pour les touristes.

1.4.4 Recherche scientifique et éducation

Les récifs artificiels peuvent aussi jouer un rôle dans la recherche scientifique et l'éducation. Parmi les objectifs scientifiques figurent les suivants :

- évaluation des impacts physique, chimique, biologique et socio-économique;
- évaluation de l'efficacité des modèles de récif;
- évaluation de l'acceptabilité environnementale des matériaux pouvant être utilisés pour les récifs;
- étude du ou des composants biologique, chimique ou physique du «système» de récif artificiel.

Dans des récifs construits à de telles fins, la conception est souvent influencée par les besoins expérimentaux, comme la nécessité de pouvoir reproduire les structures pour favoriser une analyse fiable des données.



Figure 1.4.10 Plongeurs scientifiques travaillant sur un récif conçu à des fins de recherche scientifique

(Source : Antony Jensen, NOC)

1.4.5 Structures polyvalentes

Les récifs artificiels, notamment ceux construits sur mesure, peuvent être très onéreux à mettre en place. Pour optimiser les bénéfices que l'on peut tirer d'un investissement financier donné, les récifs sont souvent conçus pour être polyvalents. Par exemple, les récifs conçus pour dissuader les chalutiers peuvent aussi incorporer des éléments qui favoriseront l'augmentation de la biomasse de la biote dans la zone, soit en valorisant la production soit en attirant la faune.

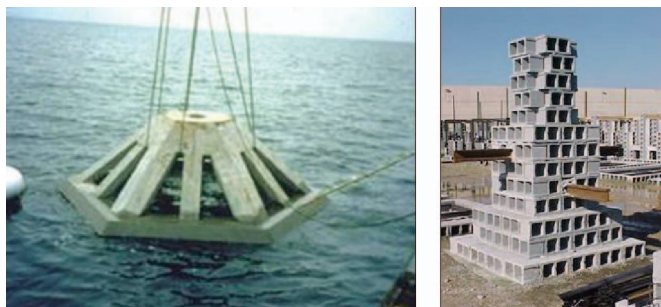


Figure 1.4.11 Modules de récifs polyvalents en béton. La photographie à droite illustre une unité de protection munie d'éléments dissuasifs ainsi que des anfractuosités et autres éléments pour augmenter la biomasse.

(Source : à gauche: Ken Collins, NOC; à droite : J. Goutayer, Espagne)

1.5 IMPACTS POTENTIELS

La planification des récifs artificiels est manifestement liée aux avantages que l'on en attend – à la fois sur le plan environnemental et socio-économique. Les avantages potentiels sur le plan de l'environnement sont notamment les suivants :

- améliorer les caractéristiques biologiques du récif sur le site d'implantation et le fond marin avoisinant, et des communautés benthiques;
- détourner les pressions touristiques existantes (plongée et pêche à la ligne) des écosystèmes naturels sensibles ou les redistribuer;
- détourner la pression exercée par la pêche à la ligne commerciale ou de subsistance des écosystèmes naturels sensibles;
- protéger les écosystèmes vulnérables contre les techniques de pêche destructrices/illégales;
- réduire certains des impacts de l'aquaculture en cages par exemple, par absorption de l'excédent de matières organiques, améliorant ainsi la qualité de l'eau;
- compenser une perte d'habitat survenue ailleurs;
- installer des communautés biologiques après un ouragan ou un événement de pollution par exemple.

Les avantages potentiels sur le plan socio-économique sont notamment les suivants :

- augmenter la disponibilité des ressources marines/de pêche, entraînant une amélioration de la sécurité alimentaire et du niveau de vie de la population locale;
- valoriser et/ou protéger la pêche artisanale/côtière;
- améliorer les conditions de pêche pour les pêcheurs artisanaux (sécurité de la récolte, lieux plus proches de la côte, etc.);
- améliorer la qualité des plages, entraînant une hausse de la fréquentation touristique;
- améliorer les possibilités récréatives – comme la pêche à la ligne et la plongée – entraînant une hausse de la fréquentation touristique;

- concentrer ou attirer des espèces cibles en vue de la pêche à la ligne;
- valoriser les stocks par la création d'habitats;
- développer les sites de mouillage/d'amarrage afin de promouvoir la navigation de plaisance et commerciale;
- créer des possibilités d'aménagements aquacoles ou les valoriser;
- augmenter les ressources halieutiques; et
- créer des possibilités en matière de recherche et d'éducation.

Dans certains cas, les avantages peuvent être autres que ceux qui ont motivé le projet à l'origine. La présence d'un récif peut par exemple aider à protéger un site archéologique des dommages causés par le chalutage ou le dragage.

La plupart de ces avantages ont été mentionnés à la section 1.4 portant sur les objectifs et les types de récifs artificiels.

Cependant, les récifs artificiels peuvent aussi avoir des impacts néfastes, pendant leur construction, leur transport sur le site, leur implantation et une fois qu'ils sont mis en place. Ces impacts néfastes potentiels, les options d'atténuation et les moyens d'enlèvement possibles devraient être pris en compte lorsque la décision de procéder à la construction d'un récif est prise, et au moment des phases de conception, de planification et d'exécution. L'utilisation de crochets, d'oeillets ou d'anneaux dans la conception des modules pourrait par exemple en faciliter l'enlèvement si cela s'avérait nécessaire. La présente section met en lumière certains impacts néfastes que pourraient avoir les récifs artificiels pendant leur construction, et une fois qu'ils sont en place, ainsi que les mesures susceptibles d'atténuer ces impacts.

1.5.1 Phase de construction et d'installation

Effets atmosphériques

En règle générale, les effets atmosphériques des récifs artificiels sont minimes, et se limitent aux activités menées pendant la phase de construction. Cependant, comme c'est le cas pour la plupart des autres structures utilisées pour les travaux en mer, la fabrication des matériaux utilisés pour le récif, notamment du ciment, peut libérer des quantités non négligeables de CO₂, qu'il faudrait prendre en compte.

Impacts sur les habitats côtiers

Les impacts potentiels sont notamment les suivants :

- impacts liés à l'extraction ou à l'abattage en carrière des matériaux utilisés pour le récif;
- perturbation physique occasionnée par le déploiement du récif directement à partir de la côte.

Atténuation : l'utilisation de l'infrastructure portuaire et routière existante peut permettre d'atténuer ces effets.

Impacts sur la zone infralittorale

Les impacts les plus probables pendant la construction et l'installation de récifs, à part la perturbation physique occasionnée dans le voisinage immédiat du site choisi, sont d'une part, l'augmentation des vibrations et des bruits sous-marins au cours du déploiement, provoquée par les explosifs ainsi que par les navires et les équipements de travail, et d'autre part, la pollution de l'eau.

Bien que les **vibrations et les bruits sous-marins** émis par les navires et les équipements soient généralement de courte durée, et qu'il soit probable qu'ils restent dans les limites des perturbations «normales» causées par les activités maritimes, ils peuvent donner lieu, au moins, au déplacement provisoire de la faune mobile (poissons, oiseaux plongeurs et mammifères marins par exemple), ce qui, selon les circonstances, peut avoir un effet sensible. De plus, si des **explosifs** sont utilisés, ils risquent de tuer les poissons et autres espèces à moins de recourir à des technologies plus sophistiquées.

Atténuation : lorsque des explosifs sont employés, on devrait substituer à une seule explosion forte une série de petites explosions, et différer le déploiement du récif après la saison de reproduction et de nidification. Par ailleurs, des responsables de la protection de la nature ou d'autres observateurs compétents

peuvent être mobilisés pour s'assurer qu'il n'y a pas de mammifères marins dans la zone d'explosion et/ou que les mammifères et oiseaux peuvent être repoussés à l'aide d'un dispositif de dissuasion acoustique par exemple.

La pollution de l'eau peut résulter de la libération de polluants par les sédiments perturbés pendant le déploiement du récif. Les sédiments fins tels que les limons et les boues, en particulier, peuvent servir de réceptacle recueillant les polluants tels que les métaux lourds. Les degrés de pollution présents dans les sédiments devraient être déterminés dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement, et la perturbation des sédiments devrait être minimisée par une planification et le recours à des méthodes appropriées pendant le déploiement.

Pendant la mise en place du récif, la présence des navires de travail et autres équipements mécaniques, ainsi que toutes les opérations de dragage nécessaires, peuvent dégrader les habitats locaux. Il peut y avoir, entre autres, une diminution à court terme de la transparence de l'eau, causée par la perturbation des sédiments. Cette augmentation de la **turbidité** peut réduire la photosynthèse des algues, des herbiers et des coraux, et bien qu'il soit peu probable qu'elle ait des impacts significatifs, si elle est limitée dans le temps, le problème devrait être examiné dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement.

Les sédiments perturbés pendant la construction peuvent aussi finir par se déposer sur un nouveau lieu où ils risquent d'**étouffer** les communautés existantes. L'ampleur du problème dépendra du volume de sédiments perturbés, et devrait de même être examinée dans le cadre de l'étude d'impact.

Atténuation : la mise en place de récifs artificiels devrait autant que possible éviter les zones où les sédiments sont fortement contaminés.

Effets sur les sites d'intérêt archéologique ou culturel

En principe, les récifs artificiels ne devraient pas être mis en place dans des endroits où ils risquent de causer des dommages durables aux sites archéologiques, et les sites potentiels d'implantation de récif devraient être évalués compte tenu de cet aspect. Ces dommages risquent surtout d'être occasionnés pendant la phase de construction et des mesures d'atténuation appropriées devraient être adoptées pour réduire cette possibilité.

1.5.2 Impacts permanents du récif

Impacts sur les habitats côtiers

Les impacts les plus probables sur le milieu côtier sont les modifications des **mouvements des sédiments**, généralement à la suite de changements de l'action de la houle ou des vitesses et de la direction des courants, changements qui sont eux-mêmes la conséquence d'une mauvaise conception du récif. Ainsi, la réduction des sédiments transportés par la dérive littorale peut être telle que la côte «en aval» du récif soit «privée» de sédiments et s'érode. Le volume de sédiments se déposant en amont du récif peut augmenter en même temps.

Lorsque les récifs sont utilisés pour promouvoir le tourisme et les activités de loisirs, il faudrait s'assurer de l'existence d'une infrastructure appropriée (routes, parking, toilettes, etc.) de façon à ce que les personnes attirées par le récif, dans leur enthousiasme à profiter de son aménagement, n'endommagent pas l'environnement côtier.

Impacts infralittoraux

Le déploiement d'un récif **étouffera** inévitablement l'épifaune et les communautés benthiques se trouvant directement sous l'empreinte du récif. L'importance de ce phénomène dépendra des paramètres suivants : le caractère unique de l'habitat perdu et/ou la menace qui pèse sur lui; la présence ou non d'espèces rares, menacées ou en danger, la taille du récif, etc. La possibilité du cumul des impacts devrait aussi être envisagée.

Une autre préoccupation concerne le potentiel qu'ont les récifs artificiels de permettre l'établissement et la dissémination **d'espèces invasives**, à la fois en offrant un substrat vierge adapté, et en servant de couloir que les espèces exotiques peuvent emprunter pour traverser des habitats non adaptés.

Parmi les modifications durables de l'environnement, on peut citer :

- les modifications du caractère des sédiments et des communautés benthiques aux alentours;
- les modifications des communautés biologiques (notamment les épibiontes et les poissons) dans la zone dans laquelle le récif est placé, en particulier l'introduction et l'établissement d'espèces exotiques;
- l'exposition accrue aux contaminants à la suite de la dégradation physico-chimique des structures du récif due aux intempéries; et
- l'affouillement sédimentaire à proximité des modules du récif.

Impacts sur d'autres utilisations profitables

En fonction de leur emplacement, de leur taille, de leur conception et des matériaux utilisés, les récifs artificiels peuvent avoir des effets préjudiciables sur d'autres utilisations des eaux côtières et les ressources associées. Les activités qui peuvent être affectées incluent :

- la navigation;
- la récolte des ressources déplacées ou sur lesquelles le récif a eu un impact défavorable;
- l'infrastructure côtière et les activités associées peuvent être affectées par l'érosion côtière causée par une modification du transport de sédiments le long de la côte;
- les activités récréatives.

1.5.3 Impacts causés par le déplacement

Les récifs artificiels devraient être suffisamment stables pour résister aux forces de la houle et des courants de marée, et, dans le cas des récifs de protection, au déplacement par les chalutiers. Dans l'un ou l'autre des cas, le mouvement, le renversement, voire la dislocation de la structure du récif, peut avoir les effets potentiels suivants :

- lorsque le récif artificiel (ou des parties de celui-ci) est déplacé dans des zones adjacentes d'une grande valeur sur le plan de la conservation/production, il risque de détériorer les écosystèmes, comme les herbiers ou coraux par exemple;
- après déplacement, le récif artificiel (ou certains de ses éléments) peut gêner d'autres utilisations dans la zone, la navigation par exemple, lorsque sa position sur la carte marine n'est plus correcte et que le récif pose donc un risque pour les navires en mer;
- le récif peut ne plus jouer son rôle, soit parce qu'il s'est déplacé dans un lieu différent soit parce qu'il s'est disloqué ou que sa configuration est modifiée;
- les fragments du récif peuvent contribuer au plus vaste problème des débris marins.

Atténuation : les structures de récifs devraient, autant que possible, être fixées au substrat pour éviter leur déplacement.

2

Le cadre réglementaire

Comme indiqué ci-dessus, en raison du recours croissant aux récifs artificiels aux fins de la gestion du littoral et vu les effets néfastes que pourraient avoir ces récifs, notamment lorsque des structures et des matériaux ayant servi auparavant sont utilisés, un contrôle ou une réglementation adéquate de tels aménagements sont devenus nécessaires. Bien que certains pays aient déjà mis en place une réglementation visant les récifs artificiels, la majorité d'entre eux ne l'ont pas fait. Au niveau international, il n'existe pas non plus de cadre réglementaire officiel concernant les récifs artificiels. Le présent chapitre passe donc en revue les réglementations et les directives existantes en vue d'indiquer la voie à suivre pour établir au niveau national un cadre de contrôle ou de réglementation des récifs artificiels.

2.1 RÉSUMÉ DES INSTRUMENTS INTERNATIONAUX ET RÉGIONAUX PERTINENTS

Bien que la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer établisse un cadre global pour la réglementation des activités en mer, il n'existe actuellement aucun instrument international qui traite spécifiquement des récifs artificiels. Néanmoins, la Convention de Londres et le Protocole de Londres sont pertinents, comme indiqué ci-après. Les Parties devraient envisager d'appliquer, selon qu'il convient, la Convention de Bâle à cette question, ainsi que les directives élaborées dans le cadre d'instruments régionaux tels que la Convention OSPAR, la Convention de Barcelone, etc.

2.1.1 La Convention de Londres et le Protocole de Londres

En vigueur depuis 1975, la Convention de 1972 sur la prévention de la pollution des mers résultant de l'immersion de déchets (connue sous le nom de «Convention de Londres») a été une des premières conventions internationales visant à protéger le milieu marin contre les activités humaines. Le Protocole de Londres a été adopté en 1996 en vue d'actualiser, et ultérieurement de remplacer, la Convention. La Convention de Londres compte actuellement 85 États Parties, et le Protocole de Londres en comptait 36 en octobre 2008. Pour de plus amples informations, consulter le site <http://www.londonconvention.org>.

La Convention a pour objectif principal de prévenir la pollution du milieu marin due à l'immersion de déchets et autres matières. Le Protocole a pour objectif principal de protéger et de préserver le milieu marin de toutes les sources de pollution. En vertu du Protocole, toute activité d'immersion est interdite, sauf dans le cas de certaines catégories de déchets, énumérés dans une liste, dont l'immersion peut être envisagée dans de strictes conditions et sous réserve qu'ils répondent à un certain nombre de critères.

L'article III 1) b) ii) de la Convention (un texte similaire se trouve à l'alinéa 4.2.3 de l'article 1 du Protocole) stipule expressément que le terme «immersion» ne vise pas «*le dépôt de matières à des fins autres que leur simple élimination*», bien que cet énoncé soit nuancé par la formule suivante : «*sous réserve qu'un tel dépôt ne soit pas incompatible avec l'objet de la présente Convention*». En dépit de cette réserve, d'aucuns se sont inquiétés de ce que l'on puisse avoir recours au dépôt ou à la construction de récifs artificiels et d'autres structures semblables pour contourner les dispositions de la Convention en utilisant des déchets à des fins de construction. Les vingt-deuxième et vingt-troisième Réunions consultatives (2000 et 2001) ont donc élaboré les principes directeurs suivants pour ce qui est du dépôt de matières à des fins autres que leur simple élimination :

- .1 le dépôt ne devrait pas servir de prétexte pour éliminer des déchets en mer;
- .2 le dépôt ne devrait pas être incompatible avec l'objet de la Convention;

- .3 tous renseignements disponibles sur les activités de dépôt menées par les Parties contractantes devraient être fournis au Secrétariat¹; et
- .4 les matériaux utilisés pour les activités de dépôt devraient être évalués conformément aux directives spécifiques applicables.

La vingt-quatrième Réunion consultative (2002) a décidé de continuer d'utiliser les principes directeurs susmentionnés. Les Directives spécifiques mentionnées sous le point 4 sont élaborées pour chacune des huit catégories de déchets dont on peut envisager l'immersion en vertu du Protocole de Londres. Ces catégories incluent les déblais de dragage; les boues d'épuration; les déchets de poisson; les navires et plates-formes; les matières géologiques inertes et inorganiques; les matières organiques d'origine naturelle; les objets volumineux (seulement si d'autres options d'élimination ne sont pas disponibles); et les flux de dioxyde de carbone provenant du processus de capture de carbone aux fins de séquestration. Parmi celles-ci, les seules catégories couramment utilisées pour créer des récifs artificiels sont les navires et les plates-formes, ainsi que les matières géologiques inertes et inorganiques. Les Directives spécifiques pour l'évaluation des navires et des matières géologiques inertes et inorganiques sont donc jointes aux présentes Directives en annexes 5 et 6.

Les Parties contractantes à la Convention et/ou au Protocole de Londres qui examinent des propositions de déploiement d'un récif artificiel construit à partir de déchets, ou constitué de structures ou matériaux ayant servi auparavant, devraient évaluer la proposition en prenant en compte les principes directeurs susmentionnés concernant l'immersion de déchets, et imposer des conditions appropriées.

2.1.2 Autres instruments internationaux

La Convention de Bâle

Adoptée en 1989, la Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination² est entrée en vigueur en 1992. Elle compte actuellement 170 Parties et vise à protéger la santé de l'homme et l'environnement contre les effets préjudiciables résultant de la production, de la gestion, des mouvements transfrontières et de l'élimination des déchets dangereux et d'autres déchets.

Les Parties à la Convention sont tenues d'assurer la gestion et l'élimination écologiquement rationnelle des déchets dangereux et des autres déchets. À cette fin, les Parties doivent réduire au minimum les volumes de mouvements transfrontières de déchets, traiter et éliminer ces déchets aussi près que possible de leur lieu de production, et empêcher et minimiser la production de déchets à la source. Des contrôles stricts devront être appliqués dès la production de déchets dangereux jusqu'à leur stockage, transport, traitement, réutilisation, recyclage, récupération et élimination définitive.

Dans le cadre de cette Convention, les Parties ont adopté, en 2002, les «*Directives techniques pour la gestion écologiquement rationnelle du démantèlement en totalité et en partie des navires*». Ces directives donnent des renseignements et des recommandations sur les procédures, processus et pratiques qui devraient être mis en œuvre pour parvenir à une gestion écologiquement rationnelle dans les installations de démantèlement des navires. Elles donnent aussi des conseils sur la surveillance et la vérification de la performance environnementale. Ces directives portent en outre sur les navires qui ne requièrent qu'un démantèlement partiel : par exemple, ceux nécessitant une décontamination en vue de servir de récif artificiel.

La Convention OSPAR

La Convention pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord-Est (Convention OSPAR)³ est l'instrument actuel qui guide la coopération internationale pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord-Est. Signée à Paris en 1992, elle a fusionné et actualisé la Convention d'Oslo de 1972 sur l'immersion des déchets et la Convention de Paris de 1974 sur la pollution marine d'origine tellurique. Elle

¹ Après accord, ce principe directeur a été précisé comme suit : « . . . Le rapport facultatif par les Parties contractantes sur leurs activités de 'dépôt' devrait être axé sur les cas d'utilisation de déchets». (LC 26/15, paragraphe 6.12).

² Pour de plus amples renseignements, voir <http://www.basel.int>.

³ Pour de plus amples renseignements, voir <http://www.ospar.org>.

est entrée en vigueur en 1998 et compte actuellement 16 Parties contractantes, parmi lesquelles la Communauté européenne.

En vertu des dispositions de la Convention OSPAR, les Parties contractantes sont tenues, entre autres, de prendre toutes les mesures possibles afin de prévenir et de supprimer la pollution; de prendre les mesures nécessaires pour protéger la zone maritime contre les effets préjudiciables des activités humaines de manière à sauvegarder la santé de l'homme et à préserver les écosystèmes marins, et enfin, si cela est possible, à restaurer les zones maritimes ayant subi ces effets préjudiciables.

L'article 5 de l'Annexe 2 est particulièrement pertinent à cet égard et stipule : «*Aucune matière n'est déposée dans la zone maritime dans un but autre que celui pour lequel elle a été conçue ou construite à l'origine sans une autorisation ou une réglementation émanant de l'autorité compétente de la Partie contractante concernée. Une telle autorisation ou réglementation doit être conforme aux critères, directives et procédures adoptés par la Commission conformément à l'article 6 de la présente Annexe. La présente disposition ne doit pas être prise comme autorisant l'immersion de déchets ou d'autres matières faisant l'objet d'une interdiction en vertu de la présente annexe*».

Les Parties contractantes ont ensuite élaboré et approuvé les «Lignes directrices OSPAR sur les récifs artificiels construits aux fins des ressources marines vivantes». Ces directives sont accessibles à partir du site Web de l'OSPAR.⁴

La Convention de Barcelone

La Convention pour la protection du milieu marin et des régions côtières de la Méditerranée (Convention de Barcelone)⁵ a été signée en 1976 et modifiée en 1995. Elle compte actuellement 22 Parties contractantes. Dans un premier temps, l'objectif de la Convention était de lutter contre la pollution de la mer Méditerranée, mais il a été élargi par la suite pour inclure des questions d'ordre plus général, telles que la gestion intégrée des zones côtières et le développement durable.

Sept protocoles ont été élaborés dans le cadre de la Convention (dont six sont en vigueur), parmi lesquels le «Protocole relatif à la prévention et l'élimination de la pollution de la mer Méditerranée par les opérations d'immersion effectuées par les navires et les aéronefs ou d'incinération en mer», adopté en 1976 et modifié en 1995 (Protocole sur l'immersion). Ce protocole sur l'immersion rend les dispositions de la Convention de Londres et du Protocole de Londres effectivement applicables à la région de la Méditerranée. Conformément à la Convention de Londres, l'article 3.4 b) du Protocole sur l'immersion exclut aussi le «dépôt» de la définition de l'immersion, en stipulant : «*L'immersion n'inclut pas: . . . Le dépôt de matières à des fins autres que leur simple élimination, à condition qu'un tel dépôt ne soit pas incompatible avec l'objet du présent Protocole*».

L'article 6.2 du Protocole sur l'immersion prévoit, entre autres, que les Parties contractantes élaborent des lignes directrices concernant le dépôt de matières, et en 2005 les «*Lignes directrices pour le dépôt en mer de matières à des fins autres que leur simple élimination*» ont été dûment adoptées. Elles ont pour but d'aider les Parties contractantes à :

- .1 mesurer les conséquences pour le milieu marin du dépôt de récifs artificiels sur les fonds marins;
- .2 respecter leurs obligations liées à la délivrance de permis pour le dépôt de matières; et
- .3 communiquer à l'Organisation des données fiables sur l'apport de matières visées par le Protocole sur l'immersion.

À l'instar des *Lignes directrices OSPAR sur les récifs artificiels construits aux fins des ressources marines vivantes*, ce document peut servir de guide aux Parties contractantes pour élaborer leur propre réglementation.

⁴ Voir <http://www.ospar.org/documents/dbase/decrecs/agreements/99-13f.doc>.

⁵ Pour de plus amples renseignements, voir <http://www.unepmap.org>.

2.2 EXEMPLES DE RÉGLEMENTATION NATIONALE ET LOCALE APPLICABLE AUX RÉCIFS ARTIFICIELS

Un certain nombre de pays ont déjà élaboré une réglementation nationale ou locale et/ou des directives concernant les récifs artificiels. Le tableau 2.1 récapitule certaines d'entre elles et indique également où s'en procurer des exemplaires.

Comme l'atteste le tableau, la réglementation des récifs artificiels est assurée de diverses façons : par exemple, par le biais de règles ou de directives concernant l'immersion, la pêche, la gestion du littoral ou l'implantation de structures dans le milieu marin en général. Dans certains cas, il existe des mesures s'appliquant spécifiquement à la construction de récifs artificiels. De plus, dans un certain nombre de pays, les entités proposant l'implantation de récifs artificiels doivent obtenir de nombreux permis/autorisations (par exemple en Australie, au Japon, au Royaume-Uni et aux États-Unis).

Dans une large mesure, l'approche adoptée par chacun des pays reflète : i) l'historique de l'élaboration de la réglementation des récifs artificiels dans le pays en question, ii) le type de récif artificiel prédominant (par exemple, récifs destinés à valoriser la pêche); et iii) l'importance générale accordée aux récifs artificiels dans la politique gouvernementale. Ainsi, par exemple lorsque l'aménagement de récifs artificiels est fortement encouragé, une loi et/ou un ensemble de règles ont été élaborés. En revanche, dans les pays où les récifs artificiels ne sont pas courants et où la préoccupation essentielle est d'éviter qu'ils soient utilisés comme moyen d'élimination des déchets, la tendance est de réglementer les récifs artificiels dans le cadre de la législation en matière d'immersion.

2.3 POLITIQUE NATIONALE/LOCALE, LÉGISLATION ET PRISE DE DÉCISION CONCERNANT LA CONSTRUCTION/L'IMPLANTATION DE RÉCIFS ARTIFICIELS

La construction ou l'implantation de récifs artificiels est encore une activité relativement peu importante dans beaucoup de pays, et en pareil cas, elle peut être réglementée de manière adéquate sur la base de la législation existante en matière d'immersion en mer. Toutefois, lorsque l'activité est suffisamment courante pour justifier une approche plus spécifique et plus rigoureuse telle que l'instauration d'un cadre réglementaire, ce dernier devrait en théorie comporter les aspects suivants :

- une politique officiellement adoptée;
- une législation servant de fondement à la mise en place de cette politique;
- une structure institutionnelle dotée du mandat et des mécanismes lui permettant de rendre opérationnelles la politique et la législation qui la sous-tend;
- des stratégies et des plans d'action ou des dispositions opérationnelles facilitant la mise en œuvre de la politique et de la législation.

2.3.1 Politique et législation

L'élaboration d'un cadre réglementaire devrait en théorie résulter d'une initiative politique reconnaissant la nécessité pour le gouvernement de prendre les mesures appropriées à propos d'un problème particulier. L'étape suivante consisterait à entreprendre une analyse de toutes les informations techniques, politiques, législations et responsabilités institutionnelles pertinentes, y compris les obligations internationales, en vue de mettre en place une politique, et si nécessaire, de se lancer dans un programme de réforme juridique et institutionnelle.

Lorsque la politique confirme que le gouvernement reconnaît la nécessité d'une réglementation en la matière, il faudrait aussi **désigner une autorité compétente**. L'autorité compétente ou le service gouvernemental responsable, selon le cas, devrait ensuite prendre les mesures appropriées pour mettre en place ou modifier la législation afin d'établir l'**obligation juridique d'une autorisation** avant la construction ou l'implantation d'un récif artificiel.

Tableau 2.1 Exemples de réglementation nationale et locale portant sur les récifs artificiels

PAYS	AUTORITÉ COMPÉTENTE	LÉGISLATION/RÉGLEMENTATIONS / DIRECTIVES	RÉFÉRENCE INTERNET
Australie	Ministère de l'environnement et du patrimoine Bureau de gestion du parc marin de la Grande Barrière de Corail	Loi de 1999 sur la protection de l'environnement et de la biodiversité; Loi de 1981 sur la protection de l'environnement et de la biodiversité; Loi de 1987 sur les ouvrages en mer. Directives sur la gestion des récifs artificiels dans le parc marin de la Grande Barrière de Corail	www.environment.gov.au/coasts/pollution/dumping/installation.html http://www.gbrmpa.gov.au/corp_site/management/eim/guidelines_artificial_reefs http://www.pyr.ec.gc.ca/ep/ocean-disposal/french/cleanupguideline_ju101_f.htm
Canada	Environnement Canada	Loi canadienne sur la protection de l'environnement Lignes directrices régissant le nettoyage des navires en vue d'une immersion en mer	www.mma.es http://www.mapa.es/es/pesca/pags/arrecifes/arrecifes.htm
Espagne	Ministère de l'environnement et des affaires rurales et maritimes	Loi de 1988 sur le littoral Loi de 2001 sur la pêche maritime Décret royal 798/95 (critères et exigences à satisfaire par les projets de récif artificiel pour les besoins de la pêche) Directives méthodologiques de 2008 concernant l'implantation des récifs artificiels	
États-Unis	– Agence de protection de l'environnement des États-Unis; – Corps of Engineers de l'armée des États-Unis; – Agence nationale d'observation océanique et atmosphérique	Loi sur le contrôle des substances toxiques Loi sur l'assainissement de l'eau Loi sur les fleuves et les ports Loi «Liberty Ship» Loi sur la mise en valeur de la pêche nationale Loi sur les réserves marines nationales Remarque : il existe aussi d'autres lois et plan au niveau des états. Plan national sur les récifs artificiels	http://www.nmfs.noaa.gov/sfa/Partnerships/Communications/NAR/PwCover3.pdf http://sanctuaries.noaa.gov/library/national/arpolicy_071205.pdf http://www.epa.gov/owow/oceans/habitat/artificialreefs/guidance.html http://www.gsmfc.org/publications/GSMFCNumber121.pdf
Japon	Ministère de l'agriculture, des forêts et de la pêche/Agence de la pêche	Directives concernant les matériaux des récifs artificiels (1997/2004) Loi de 1950 sur la mise en valeur des ports de pêche et des lieux de pêche. Grandes orientations sur la mise en valeur des ports de pêche et des lieux de pêche, 2007 Réglementations de 1999 concernant l'évaluation des projets de récif artificiel. Normes de 2000 concernant la planification de la mise en valeur des récifs artificiels. Directives de 2003 sur la conception des ports de pêche et des lieux de pêche. Directives de 1982 sur l'utilisation de navires vétustes comme récifs artificiels.	www.maff.go.jp (japonais) www.maff.go.jp/e/index.html (anglais)
République de Corée	Ministère des affaires maritimes et de la pêche	Réglementation nationale sur la construction et la gestion des récifs artificiels (janvier 1998/juillet 2004)	
Royaume-Uni	Agence maritime et de la pêche	Loi de 1985 sur la protection de l'environnement et la sécurité alimentaire (telle que modifiée), et la loi de 1949 sur la protection du littoral (telle que modifiée); et réglementations de 2007 sur les ouvrages maritimes (évaluation de l'impact sur l'environnement)	www.mfa.gov.uk

Dans le cas de récifs artificiels, la mise en place de moyens de contrôle appropriés, y compris la législation ou la réglementation, pourrait être relativement simple dans la mesure où la plupart des pays disposent désormais, sous une forme ou une autre, d'une législation en matière de gestion des zones côtières, et qu'une telle législation pourrait être aisément modifiée pour englober la construction ou l'implantation de récifs artificiels dans la liste des activités réglementées, autrement dit des activités nécessitant un permis. D'autres solutions consisteraient à étendre le champ d'application de la législation réglementant les activités d'immersion des déchets (par exemple la mise en œuvre au plan national de la Convention de Londres et du Protocole de 1996) pour qu'il couvre les récifs artificiels, ou alors d'élaborer une nouvelle législation spécifique. La première solution conviendrait dans les pays où le développement de récifs artificiels se limite, par exemple, au dépôt de navires vétustes, alors que la deuxième solution ne serait justifiée que dans les pays où un programme actif d'aménagement de récifs artificiels est en place.

Quelle que soit l'approche retenue, toute réglementation ou moyen de contrôle devrait aussi fixer les dispositions opérationnelles, notamment le **processus d'octroi des permis ou autorisations, les critères techniques** sur lesquels les décisions devraient être fondées, ainsi qu'un système approprié de **surveillance et de respect de la conformité**. De plus amples recommandations sur le processus d'octroi de permis, la surveillance et le respect de la conformité sont données ci-dessous, alors que les considérations d'ordre technique sont traitées à la section 3.

2.3.2 Processus d'octroi de permis

Lorsqu'il faut élaborer un processus d'octroi de permis, un certain nombre de décisions concernant les aspects du système doivent être prises. Les sections suivantes décrivent un processus d'octroi de permis possible.

Pour les récifs artificiels construits sur mesure, la partie la plus importante du processus de planification du récif est la conception, laquelle inclut le choix des matériaux appropriés et la conception des détails de la structure, qui sont tous deux fonction de l'objectif que doit remplir le récif et des conditions océanographiques du site proposé. Ainsi, avant qu'une proposition détaillée puisse être soumise, il faut entreprendre un certain nombre d'études, portant par exemple sur :

- la dynamique côtière (houle, courants, transport des sédiments, etc.) qui affectera des paramètres tels que la stabilité du récif;
- le comportement et la dynamique des peuplements d'espèces cibles (pour les récifs visant à valoriser la pêche), facteurs qui détermineront les profondeurs et tailles optimales du récif ainsi que son degré de complexité;
- la capacité de charge de la zone marine. Le nombre d'unités comprises dans le projet, leur répartition sur le fond marin et les effets cumulés ou synergistes éventuels avec d'autres structures précédemment placées devraient être pris en considération.

Des études analogues devront être entreprises avant l'implantation des récifs constitués de matériaux ou de structures ayant servi auparavant, tels que des navires. L'élaboration d'une proposition détaillée de récif artificiel nécessite donc un investissement assez conséquent. Il est donc recommandé d'instaurer un processus de délivrance de permis en deux temps. Lorsque cela est compatible avec la réglementation nationale, le processus de demande d'autorisation peut se dérouler en deux étapes, comme indiqué ci-dessous. Sinon, la demande d'autorisation préliminaire peut être remplacée par une consultation informelle entre les entités proposant le récif et les autorités chargées de la réglementation.

1 Demande d'autorisation préliminaire

Les entités proposant un récif devraient être tenues de soumettre une demande d'autorisation initiale, laquelle comprendrait une justification du projet (abordant les questions d'ordre social, technique, écologique, économique et administratif et indiquant clairement les objectifs principaux et secondaires du récif), ainsi qu'une description sommaire du concept du récif traitant de l'objectif du récif, de sa conception, des matériaux, de son emplacement général, etc. Sous réserve que la proposition soit en conformité avec la politique nationale et compatible avec les obligations internationales (telles que celles de la Convention et du Protocole de Londres), le demandeur est alors autorisé à passer à l'étape suivante et à soumettre la demande d'autorisation complète.

Cette étape a pour but d'éviter la situation dans laquelle le promoteur d'un récif artificiel dépenserait des sommes considérables pour élaborer la proposition et entreprendre une étude d'impact sur l'environnement, pour s'apercevoir au bout du compte que la proposition était irrecevable dès le départ. Cette demande d'autorisation préliminaire peut donc comporter un certain nombre d'options. La ou les options les plus réalistes (s'il y en a) seront choisies au cours des consultations préliminaires avec les autorités compétentes en vue d'une élaboration plus poussée. Ces consultations serviront aussi à identifier les études qui devront servir de base à la conception du récif. L'autorisation de passer à l'étape suivante équivaut en fait à une «approbation de principe», c'est-à-dire que le demandeur peut raisonnablement s'attendre à ce que sa demande d'autorisation complète soit approuvée, à condition que cette demande couvre tous les aspects identifiés pendant les études requises, et à moins que l'étude d'impact sur l'environnement ne révèle des problèmes majeurs impossibles à résoudre par des mesures d'atténuation appropriées.

On trouvera à l'annexe 4 des indications complémentaires sur les études éventuellement nécessaires.

2 Demande d'autorisation complète

Les renseignements à soumettre avec la demande d'autorisation devraient au minimum comporter :

- la justification provenant de la demande d'autorisation préliminaire;
- les plans complets et détaillés du récif illustrant :
 - .1 son emplacement spécifique sur le fond marin (coordonnées, distance par rapport à la côte, profondeur et type de fond marin);
 - .2 la conception, les matériaux et, le cas échéant, le nombre de modules qui seront utilisés;
 - .3 lorsque des structures ou des matériaux ayant servi auparavant sont utilisés, le processus de préparation, de nettoyage et/ou décontamination;
- des exemplaires des études entreprises et qui justifient le choix de la conception, des matériaux, de l'emplacement, etc. pour le projet;
- une description du chantier pour la phase de construction, l'infrastructure disponible et la façon dont la structure sera transportée et placée sur le site prévu;
- le rapport avec les installations à proximité et les activités profitables qui pourraient être affectées, et des indications sur la façon dont il est prévu de traiter les problèmes soulevés par l'étude d'impact sur l'environnement;
- une description de la méthode d'implantation, des ressources nécessaires et des risques associés;
- les spécifications techniques et les propositions relatives à un système de contrôle qualité afin d'assurer la conformité aux spécifications;
- les conclusions de l'étude d'impact sur l'environnement, une analyse des coûts/avantages et un processus de consultation (des exemplaires du texte intégral des rapports devront être joints);
- une estimation des coûts anticipés du projet.

Un modèle de formulaire de demande d'autorisation est joint en annexe 1.

Une fois que la demande d'autorisation est reçue, elle devrait être évaluée par rapport à des critères définis. On trouvera au chapitre 3 des présentes Directives, des indications sur ces critères et sur le processus de prise de décision.

3 Essais et recherche scientifique

Le processus de délivrance de permis devrait prévoir la réalisation d'essais sur des récifs à échelle réduite de manière à pouvoir vérifier les prévisions concernant la probabilité qu'a le récif de remplir ses objectifs, avant le déploiement en vraie grandeur.

2.3.3 Étude d'impact sur l'environnement, analyse des coûts/avantages et enquête publique

La majorité des pays disposent déjà d'une législation exigeant une **étude d'impact sur l'environnement** pour diverses activités, législation qui peut être modifiée de façon relativement aisée pour inclure les projets de récifs artificiels. Les présentes Directives ne fournissent donc pas de recommandations détaillées sur le processus d'évaluation proprement dit. On trouvera néanmoins à l'annexe 4 des indications sur les études

environnementales requises ainsi que sur le processus d'identification et d'évaluation des impacts potentiels d'un point de vue technique.

L'étude d'impact sur l'environnement devrait se fonder sur les options spécifiques (concernant la conception, les matériaux et l'emplacement) qui seront soumises avec la demande d'autorisation complète (et qui peuvent différer de celles soumises avec la demande d'autorisation préliminaire suite aux résultats des études entreprises pendant le processus de conception détaillée), et devrait inclure une évaluation de ces études proprement dites, notamment, celles portant sur les facteurs environnementaux tels que les vagues et les courants, qui auront un effet sur les chances de réussite du projet. L'étude d'impact sur l'environnement devrait aussi porter sur les impacts potentiels pendant les phases de construction et de déploiement.

L'étude d'impact sur l'environnement devrait inclure une **analyse coûts/avantages**, et un récif artificiel ne devrait être implanté que si, après prise en compte de tous les coûts socio-économiques et environnementaux, un avantage net peut être mis en évidence au regard des objectifs définis. Une telle analyse devrait prendre en compte les coûts et avantages à court et long terme, ainsi que la durée pendant laquelle le récif est censé être fonctionnel. S'il est prévu que le récif commence à se désintégrer à un certain moment, les frais d'enlèvement des débris devraient être comptabilisés.

Une **enquête publique** et son examen devraient faire partie intégrante du processus d'évaluation, les possibilités de participation des parties prenantes susceptibles d'être directement affectées par l'aménagement devant faire l'objet d'une large publicité. Le cas échéant, une telle enquête devrait inclure les pays voisins.

Le rapport final de l'étude d'impact sur l'environnement devrait inclure des **recommandations** concernant l'octroi ou non du permis, et si l'octroi est recommandé, les conditions dont le permis doit être assorti, y compris les mesures d'atténuation, les programmes de surveillance, etc.

2.3.4 Système de surveillance et de respect de la conformité

Lorsque la construction ou l'implantation d'un récif artificiel est approuvée, il faut également prendre des dispositions pour instaurer un mécanisme qui veille à ce que cette construction ou implantation soit réalisée en conformité avec les conditions stipulées. Ce mécanisme est généralement appelé **surveillance de la conformité** et devrait porter sur les phases de construction et de mise en œuvre.

Pendant la construction, la ou les autorités compétentes devraient entreprendre des inspections du chantier de construction et de la structure en cours d'élaboration afin de s'assurer qu'elle répond aux spécifications décrites dans le permis. Si nécessaire, un expert technique indépendant peut être engagé pour prêter son concours au processus.

Un représentant de l'autorité compétente devrait aussi être sur le site pendant le déploiement du récif.

Une fois que le récif est en place, la conformité peut être évaluée sur la base des rapports des programmes de surveillance de l'environnement et de l'efficacité qui devraient être soumis régulièrement à l'autorité compétente. L'annexe 7 donne de plus amples renseignements sur la surveillance de l'environnement et de l'efficacité.

2.3.5 Permis et conditions dont il est assorti

Un permis de construire et/ou d'implanter un récif artificiel ne devrait être délivré qu'une fois que la proposition a été évaluée par rapport aux critères définis et qu'elle a été jugée acceptable. Les conditions dont le permis est assorti devraient en outre avoir pour but de réduire au minimum les perturbations de l'environnement et d'optimiser les avantages. Dans ce processus, le «principe de précaution» et les meilleures pratiques environnementales devraient être dûment pris en considération.

On trouvera au chapitre 3 des présentes Directives, des indications sur les critères et sur le processus de prise de décision.

Un permis autorisant un projet de récif artificiel devrait au minimum comporter les renseignements et conditions suivantes :

- les permis devraient clairement faire état des objectifs dans lesquels un récif est construit, et aussi de la conception, des matériaux, de l'emplacement et des méthodes de construction approuvées;

- les permis devraient indiquer l'entité responsable de l'exécution des mesures de gestion, notamment des mesures d'atténuation, des programmes de surveillance, des rapports et, si nécessaire, du démantèlement;
- le permis devrait aussi exiger que son détenteur s'assure que l'emplacement, la profondeur relevée et les dimensions du récif artificiel soient indiqués sur les cartes marines. En outre, les navigateurs et les services hydrographiques devraient recevoir un préavis de l'implantation du récif;
- programmes de surveillance : tous les projets de récifs artificiels devraient comprendre des programmes de surveillance ayant les objectifs suivants :
 - s'assurer que le récif est construit et exploité conformément aux conditions spécifiées dans le permis, autrement dit assurer une surveillance de la conformité;
 - évaluer dans quelle mesure le récif remplit l'objectif dans lequel il a été construit, autrement dit la conception, les matériaux, l'emplacement, etc., conviennent-ils à la fonction attendue. Cet aspect est généralement appelé surveillance de l'efficacité;
 - vérifier les **impacts environnementaux** positifs et négatifs du récif;
- démantèlement : si les programmes de surveillance devaient révéler que le récif ne remplit pas ses objectifs ou qu'il a de graves effets négatifs qui n'avaient pas été anticipés, il pourrait s'avérer nécessaire de démanteler et d'enlever la ou les structures. Là encore, cet aspect doit être précisé dans le permis. L'annexe 8 présente des indications sur le démantèlement; et
- le permis devrait nommer le «propriétaire» du récif, indiquer sa responsabilité en cas de dommages futurs causés par le récif, et décrire les procédures concernant les demandes en réparation.

On trouvera à l'annexe 2 un modèle de permis, et à l'annexe 7 de plus amples renseignements sur la surveillance de l'efficacité et de l'environnement.

3

Critères techniques d'évaluation des projets de récifs artificiels

Étant donné que les récifs artificiels peuvent coûter cher à la construction et avoir des effets préjudiciables, leur aménagement et leur déploiement doivent être convenablement planifiés de façon à s'assurer que les choix, concernant notamment la conception, les matériaux, l'emplacement etc., répondent non seulement aux objectifs visés, mais également aux exigences sur le plan de l'environnement. La présente section décrit donc les critères qui devraient être pris en compte au cours du processus de prise de décision, qu'il s'agisse d'approuver ou non des projets de récifs artificiels. Dans la mesure du possible, les critères devraient être intégrés dans le mandat établi pour l'étude d'impact sur l'environnement qui devrait être réalisée par une agence ou un consultant indépendant de l'entité proposant le récif.

3.1 CRITÈRES GÉNÉRAUX

Il existe un certain nombre de critères généraux en fonction desquels toutes les propositions de récifs artificiels devraient être évaluées. Parmi ceux-ci figurent des critères juridiques et des critères techniques, tels que décrits ci-dessous, tandis que les critères plus spécifiques sont examinés aux sections 3.2 et 3.3. On trouvera à l'annexe 3 des renseignements complémentaires sur certains aspects.

3.1.1 Critères juridiques

Le but dans lequel le récif est proposé devrait être crédible et compatible avec la politique gouvernementale, la législation nationale et les obligations internationales du pays concerné. Ainsi, par exemple, l'autorité compétente d'une partie contractante à la Convention ou au Protocole de Londres (et de préférence de tous les pays) recevant une demande d'autorisation de construction et d'implantation d'un récif artificiel comportant des déchets ou des matériaux ou structures ayant connu un usage antérieur, notamment des navires obsolètes, devrait s'assurer que l'utilisation des matériaux est compatible avec les dispositions de la Convention ou du Protocole de Londres, selon le cas, et que de tels matériaux sont évalués et préparés conformément aux Directives pertinentes de la Convention et du Protocole.

3.1.2 Critères techniques

i) *Faisabilité*

Le récif proposé devrait être conçu avec des matériaux faciles à obtenir ou à fabriquer, et la manutention, le transport et le déploiement des modules et autres éléments devraient s'effectuer en toute sécurité et être économiques. Pour répondre à ce critère, le récif devrait être d'une conception relativement simple.

ii) *Fonctionnalité*

Le récif devrait pouvoir répondre au but et aux objectifs dans lesquels il est construit. Ainsi, dans le cas par exemple d'un récif de production, la conception et les matériaux devraient offrir un habitat permettant d'attirer les espèces ciblées ou, dans le cas d'un récif construit pour la plongée, l'emplacement devrait être accessible et offrir un environnement sûr pour la plongée.

iii) *Compatibilité environnementale*

Les récifs artificiels ne devraient être créés que si, après prise en compte de tous les coûts socio-économiques et environnementaux (par exemple, impact sur la qualité de l'eau ou altération de l'habitat),

un avantage net sur le plan de l'environnement peut être mis en évidence au regard des objectifs définis. Les matériaux présentant des risques connus pour l'environnement devraient être évités, et les récifs ne devraient pas avoir d'impact majeur sur d'autres utilisations profitables dans les zones adjacentes. Il conviendrait de veiller également à ne pas créer de trop nombreux récifs dans une zone donnée, de manière à ne pas dépasser la capacité de charge locale.

iv) *Durabilité et stabilité*

Il faut généralement quelques années pour que les récifs artificiels soient colonisés par les communautés biologiques de manière à atteindre leurs objectifs. À cette fin, les récifs artificiels devraient être durables et stables face à un milieu marin souvent très hostile. Les matériaux devraient donc être durables et, tout comme la conception, suffisamment stables pour maintenir la structure et la fonction du récif, même dans les pires conditions météorologiques risquant de sévir sur le site. Les récifs construits au moyen de pneus, par exemple, se disloquent fréquemment dans de telles conditions et leur utilisation n'est donc guère recommandée.

La géologie des fonds marins sur lequel le récif doit être construit est un autre aspect à prendre en compte. On a vu par exemple des modules de récifs en béton lourd s'enfoncer sans laisser de trace dans les sédiments vaseux au large de la côte occidentale de Taïwan, Chine. En règle générale, la masse du récif devrait être égale à au moins deux fois la masse volumique de l'eau de mer, ou alors sa structure devrait être bien ancrée sur le fond marin.

Si des récifs utilisés pour la protection contre le chalutage illégal ne sont pas suffisamment stables, ils peuvent être entraînés par les chaluts et avoir des effets préjudiciables supplémentaires. Ils devraient donc être spécialement conçus pour résister à la puissance des navires chalutant dans la zone et les points d'ancrage devraient être convenablement spécifiés.

La stabilité non seulement affecte les chances qu'un récif a de remplir ses objectifs mais, comme il est expliqué à la section 1.5, un récif qui est déplacé peut avoir des effets préjudiciables supplémentaires.

v) *Caractère adéquat des programmes de surveillance proposés*

L'installation d'un récif artificiel devrait être précédée d'études de base visant à fournir des données de référence sur lesquelles fonder la surveillance ultérieure des effets que le récif a sur le milieu marin. Le déploiement d'un récif devrait être suivi d'un programme de surveillance à court, moyen et long termes de manière à s'assurer que les objectifs de gestion sont bien satisfaits (surveillance de la conformité) et que les avantages nets prévus se sont bien concrétisés.

Le programme de surveillance devrait aussi avoir pour but de déterminer et d'apprécier les impacts environnementaux et/ou les conflits entre le récif artificiel et les autres utilisations légitimes de la zone maritime et de certaines parties de celle-ci. Selon le résultat de cette surveillance, il se peut qu'il soit nécessaire de modifier la structure ou d'envisager son enlèvement. Dans la mesure où les opérations de mise en place s'étendent sur une longue période (plusieurs années), une surveillance devrait être exercée parallèlement à la construction, et ce de manière à pouvoir modifier le récif, s'il y a lieu.

Les propositions de surveillance soumises avec les demandes d'autorisation devraient être appréciées compte tenu de ce qui précède et, à condition qu'elles soient adaptées, elles devraient faire partie des conditions de délivrance du permis. On trouvera à l'annexe 7 des renseignements plus détaillés sur les indicateurs et d'autres aspects des programmes de surveillance.

vi) *Caractère adéquat des dispositions proposées pour le démantèlement*

S'il ressort des études de surveillance qu'un récif ne remplit pas ses objectifs, ou qu'il existe des effets préjudiciables qui n'avaient pas été identifiés dans la phase de planification, il pourrait s'avérer nécessaire de démanteler et d'enlever les structures ancrées. Le processus de démantèlement sera plus ou moins complexe, selon les caractéristiques bathymétriques du fond marin, la profondeur d'implantation des structures et le type de récif.

La demande d'autorisation devrait par conséquent inclure au moins des propositions préliminaires quant aux moyens de démantèlement possibles qui, s'ils sont jugés appropriés, feront également partie des conditions de délivrance du permis. On trouvera à l'annexe 8 des renseignements plus détaillés sur les dispositions à prendre pour le démantèlement.

Il faudrait exiger au minimum que l'entité proposant le récif accepte de prendre en charge les frais du démantèlement.

3.2 CRITÈRES SPÉCIFIQUES

La partie la plus importante du processus de planification d'un récif artificiel est la conception et notamment le choix des matériaux, de l'emplacement exact et de la structure. Cette phase de conception vise à s'assurer d'une part, que le récif remplit ses objectifs et d'autre part, qu'il est approprié sur les plans technique, économique et environnemental. Les options en matière de conception, de matériaux et d'emplacement sont aussi diverses que les objectifs que les récifs artificiels sont appelés à remplir. Néanmoins, il existe un certain nombre de critères qui peuvent s'appliquer à tous les récifs. La présente section récapitule ces critères, tandis que les critères plus spécifiques basés sur l'objectif d'un récif donné sont décrits à la section 3.3. On trouvera également à l'annexe 3 des renseignements complémentaires.

3.2.1 Conception

La conception et les matériaux devraient :

- en fonction de l'objectif visé, avoir les dimensions et les formes propres à attirer la faune et favoriser l'attraction et la colonisation rapides d'algues, de poissons, de mollusques, de coraux, etc., sur la surface du récif et aux alentours;
- présenter une résistance mécanique suffisante, qu'il s'agisse d'unités individuelles ou de l'ensemble de la structure, pour résister aux contraintes physiques du milieu marin sans se disloquer et provoquer ainsi une grave gêne sur une vaste zone du fond marin;
- être capables d'atteindre les objectifs en minimisant l'espace occupé et l'interférence avec les écosystèmes marins; et
- être tels que le récif puisse être enlevé, en cas de besoin.

3.2.2 Matériaux

Les récifs artificiels peuvent être construits au moyen de matériaux naturels, recyclés ou préfabriqués. Grâce à une combinaison de ces matériaux, ils peuvent accueillir une plus grande diversité de communautés biologiques et par conséquent attirer un plus large éventail de peuplements. Lors du choix des matériaux, le but principal devrait être de s'assurer que le récif peut remplir son objectif tout en satisfaisant aux critères en matière de sécurité et d'environnement. En règle générale :

- les récifs artificiels devraient de préférence être constitués de matériaux naturels;
- les matériaux utilisés devraient être inertes et pouvoir résister à la détérioration dans l'eau de mer. Aux fins des présentes Directives, les matériaux inertes sont ceux qui n'entraînent aucune pollution par lessivage, désagrégation physique ou chimique due aux intempéries et/ou activité biologique;
- les matériaux qui sont compatibles avec les dispositions de la Convention et du Protocole de Londres peuvent être employés. Il convient de déterminer s'ils sont acceptables ou non en se fondant sur une évaluation minutieuse de leurs caractéristiques physico-chimiques conformément aux directives pertinentes de la Convention et du Protocole de Londres. L'utilisation de certains types de déblais de dragage, tels que roches, blocs, etc., peut être envisagée pour la construction des récifs artificiels à condition de satisfaire aux critères ci-dessus;
- les matériaux utilisés peuvent avoir des répercussions sur la nature des espèces qui coloniseront le récif, et leur choix sera donc également influencé par des facteurs biologiques tels que le type de nourriture des espèces cibles; et
- des matériaux lourds, par exemple roche, béton ou acier, devraient être utilisés pour la construction des récifs placés dans une zone exposée, de forte énergie.

On trouvera à l'annexe 3 des renseignements complémentaires sur les avantages et les inconvénients des différents matériaux.

3.2.3 Emplacement

L'implantation d'un récif artificiel quelconque ne saurait être entreprise sans une appréciation parfaite des conditions environnementales locales, à savoir: houle et courants, transport de sédiments, fond marin, qualité de l'eau et des sédiments, communautés biologiques, et autres utilisations profitables. De tels renseignements aideront à déterminer si le récif est susceptible de remplir ses objectifs puisque les conditions locales i) risquent d'affecter la stabilité du récif; et ii) devraient offrir un environnement approprié pour les espèces cibles. Ces renseignements permettent également de disposer de points de comparaison par rapport auxquels mesurer les impacts que pourrait avoir le récif sur l'environnement et/ou d'autres utilisations profitables. En général :

- les récifs artificiels devraient être construits et installés dans des conditions telles que les structures ne puissent être déplacées ni retournées par la force des appareils tractés, de la houle, des courants ou de l'érosion, de sorte que leurs objectifs soient remplis à tout moment;
- les récifs artificiels ne devraient pas être construits dans des zones sujettes à des ouragans ou autres fortes tempêtes;
- pour l'implantation des récifs artificiels, il convient de tenir dûment compte de toute activité légitime en cours ou prévue dans la zone en question, telle que navigation, tourisme, récréation, pêche, aquaculture, conservation de la nature ou aménagement de la zone côtière; et
- avant la mise en place d'un récif artificiel, tous les groupes et toutes les personnes susceptibles d'être affectés ou intéressés, devraient être informés des caractéristiques du récif artificiel, de son emplacement et de la profondeur de son implantation. Il devrait leur être donné l'occasion de faire connaître leurs points de vue en temps voulu avant la mise en place du récif.

L'évaluation de l'emplacement d'un récif artificiel proposé devrait prendre en compte les aspects suivants :

- distance par rapport à la côte la plus proche;
- processus côtiers, dont le mouvement des sédiments;
- profondeur d'eau (maximum, minimum, moyenne);
- influence sur la stratification;
- période des marées;
- sens et vitesse des courants résiduels;
- caractéristiques des vents et de la houle;
- impact sur la protection du littoral;
- influence de la structure sur les concentrations locales de solides en suspension;
- zones de récréation et agréments côtiers;
- zones de frai et de nourricerie;
- voies de migration connues des poissons ou des mammifères marins;
- zones de pêche sportive et commerciale;
- zones de grande beauté naturelle ou zones naturelles importantes, ou zones d'intérêt culturel, historique ou archéologique;
- zones d'intérêt scientifique ou biologique;
- voies de circulation ou zones de mouillage;
- sites désignés pour les éliminations en mer;
- pipelines posés sur le fond marin;
- zones réservées aux utilisations militaires, dont les zones d'immersion des munitions;
- modes d'exploitation technique des fonds marins (par exemple, exploitation des ressources minières des fonds marins potentielles ou en cours, câbles sous-marins, zones de dessalement ou de conversion de l'énergie).

Bien que dans nombre de cas, le but doive être d'éviter tout conflit avec les intérêts susvisés, les objectifs d'aménagement des récifs artificiels pourraient être spécifiquement ciblés sur la présence d'une gêne, comme par exemple décourager l'utilisation de certains types d'appareils de pêche.

3.3 CRITÈRES PROPRES AUX FONCTIONS À REMPLIR

Aux fins de la présente section, les récifs sont divisés en trois catégories : i) les récifs dont la fonction principale est d'augmenter la biodiversité ou la productivité (pour la pêche ou à des fins écologiques); ii) les récifs qui sont construits pour protéger les ressources biologiques; et iii) les récifs destinés à promouvoir les activités récréatives et le tourisme.

3.3.1 Récifs destinés à augmenter la productivité et/ou la biodiversité

i) *Objectif, conception et matériaux*

La structure du récif (**forme, taille et configuration** des modules) a un effet déterminant sur la biomasse et la diversité des espèces qu'il attirera. Diverses études ont montré que des espèces particulières avaient une préférence marquée pour des types particuliers de conception. Ainsi, les caractéristiques des blocs ou des modules (dimensions, taille, masse, hétérogénéité dans l'espace, assemblage des unités, agencement et distance entre les blocs) sont des facteurs de conception qu'il faudrait prendre en compte dans chaque cas selon les préférences des espèces cibles. Il convient cependant d'établir un certain nombre de généralités :

- il existe un rapport direct entre la complexité d'un récif et la diversité des espèces qu'il attirera;
- la forme et les dimensions du récif influent non seulement sur la biomasse, mais également sur le nombre total d'espèces et d'individus;
- selon sa taille et ses dimensions, un récif artificiel peut être visuellement attirant et jouer le rôle de repère dans l'espace pour des espèces données;
- le profil d'un récif influe aussi sur les espèces et la biomasse. Ainsi, pour les espèces benthiques, le profil du récif devrait être bas. Cependant, lorsque l'objectif est de créer un habitat fréquenté par de nombreuses espèces différentes, une combinaison de récifs élevés et bas est nécessaire;
- la diversité et la biomasse des communautés installées sur un récif artificiel sont également influencées par la répartition et le nombre des modules. Un récif divisé en différents modules (plutôt que formant une seule masse) peut attirer une plus grande quantité d'espèces et d'individus, et offrir en outre différentes zones pour des utilisations simultanées, comme la plongée sous-marine et la pêche par exemple;
- la quantité et la nature des interstices détermineront aussi la nature et la diversité des organismes s'installant sur le récif, et devraient être conçues sans perdre de vue les espèces cibles. Toutefois, il ne faut pas oublier que les poissons des récifs préfèrent des ouvertures proportionnées à leur taille, si bien qu'il faudrait aménager des petites ouvertures pour assurer la survie des juvéniles;
- en général, les poissons préfèrent des cavités comportant de nombreuses ouvertures pour leur permettre de fuir les prédateurs. On peut aussi prévoir à cet effet de plus petites anfractuosités pour les juvéniles et les espèces plus petites. Les poissons préfèrent aussi des cavités recevant de la lumière;
- la taille, le nombre et l'orientation des cavités devraient aussi tenir compte du comportement de parade nuptiale et de reproduction des espèces cibles, et de la question de savoir s'il s'agit d'espèces territoriales ou grégaires (anfractuosités plus petites et plus nombreuses pour les espèces territoriales et l'inverse pour les espèces grégaires);
- les eaux stagnantes peuvent nuire à la productivité. La conception générale et l'agencement des structures du récif, et des cavités associées, jouent un rôle important pour garantir une circulation adéquate de l'eau;
- la surface totale disponible est plus importante que la taille globale du récif pour en déterminer la biomasse. Ainsi, plus la surface disponible est grande pour l'installation d'algues et d'invertébrés, plus la source alimentaire est importante pour d'autres niveaux de la communauté du récif et donc, plus la capacité de production est grande. Cependant, la conception du récif artificiel devrait viser à en réaliser les objectifs tout en occupant la surface la plus petite possible du fond marin, et en gênant au minimum les écosystèmes marins naturels.

Les principaux aspects à prendre en compte concernant les matériaux sont leur rugosité et leur composition chimique. Par exemple, des surfaces lisses, très planes gêneront l'installation d'organismes sur le

récif, puisque ceux-ci préfèrent coloniser des surfaces rugueuses ou des zones présentant des ouvertures et des cavités semblables à celles des roches naturelles.

Les récifs artificiels spécialement destinés à la mise en valeur de la pêche (commerciale ou sportive) devraient favoriser la croissance des peuplements/le taux de survie des espèces cibles par les moyens suivants :

- offrir des structures et habitats supplémentaires pendant les stades de croissance appropriés;
- améliorer la disponibilité alimentaire en augmentant la biomasse dans la zone; ou
- accroître la disponibilité d'abris offrant une protection contre les prédateurs naturels.

ii) *Emplacement*

Un récif construit dans une zone où il existe déjà des stocks des espèces cibles, et qui correspond à l'habitat préféré, aura manifestement plus de chance de succès.

iii) *Aspects socio-économiques*

La proposition devrait indiquer, en se fondant sur une analyse des activités de pêche actuelles, comment le récif contribuera à la mise en valeur de la gestion durable des ressources pertinentes.

3.3.2 Récifs destinés à protéger les écosystèmes/ressources

Les demandes d'autorisation d'implantation de récifs destinés à protéger les écosystèmes (herbiers, récifs biogènes par exemple) contre des activités de chalutage/dragage illégales devraient s'appuyer sur les preuves suivantes :

- existence d'activités de pêche illégales dans la zone;
- signes de dommages causés aux écosystèmes;
- échec d'autres méthodes de gestion de la pêche pour lutter contre ces activités illégales; et
- conception adéquate.

Les récifs de protection devraient être spécialement conçus pour constituer des obstacles aux chalutiers et les détourner de la zone soit en accrochant les chaluts soit en les déchirant. Ils tendent donc à être constitués de modules denses, relativement lisses, comme par exemple des blocs de béton pourvus d'éléments dissuasifs.

3.3.3 Récifs destinés aux loisirs ou aux activités récréatives

i) *Aspects socio-économiques*

Dans le cas des récifs artificiels destinés aux loisirs ou aux activités récréatives, la demande d'autorisation devrait aussi s'appuyer sur les facteurs suivants :

- le nombre d'utilisateurs potentiels directement concernés : les indicateurs pourraient être le nombre de licences sportives délivrées dans la province et les zones environnantes ou le nombre de sociétés qui soutiennent l'activité (ventes directes, location, clubs de surf, clubs de plongée sous-marine, etc.);
- le nombre de personnes indirectement concernées, essentiellement les personnes travaillant dans le secteur d'activité connexe (hôtels, bars et restaurants, entretien, etc.);
- le potentiel de mise en valeur des activités de plongée sous-marine existant dans la zone; et
- la valeur économique des activités connexes.

ii) *Objectif, conception et matériaux*

Les récifs de plongée peuvent être utilisés par deux catégories de plongeurs : i) ceux essentiellement intéressés par l'expérience de plongée proprement dite; et ii) ceux s'intéressant à la biologie du récif. Les plongeurs de la première catégorie témoignent généralement d'une forte préférence pour la plongée dans les épaves, ce qui explique la pratique assez courante consistant à utiliser des navires obsolètes pour créer des récifs artificiels, où l'attraction d'espèces particulières ne joue pas un rôle important. Lorsque

l'intention est de créer un récif intéressant du point de vue biologique, le processus de conception devrait être abordé de la même manière que pour la création d'un récif à des fins biologiques (section 3.3.1).

iii) *Emplacement*

Dans les deux cas, cependant, la sécurité des plongeurs potentiels devrait être un aspect primordial. Ainsi, tout en étant d'accès facile, les récifs ne devraient pas non plus être implantés sur des sites peu profonds qui les rendraient dangereux à marée basse ou en cas de tempête.

4

Bibliographie

- Australian Government (2005). Great Barrier Reef Marine Park Authority. *Guidelines for the Management of Artificial Reefs in the Great Barrier Reef Marine Park*.
- Barcelona de Serveis Municipals, S.A. (2006). Plan de instal·lació del barco tipo golondrina *Mercè* en el parque de arrecifes del litoral de levante de Barcelona.
- Baine, M. (2001). *Artificial reefs: a review of their design, application, management and performance*. *Ocean & Coastal Management*, 44 (3–4) 241–259.
- Baine, M. y Heaps, L. (1992) *An introduction to artificial reef technology*. En: *Artificial Reefs and Restocking, Proceedings of a Conference, 12 septembre 1992*. Ed.: Baine, M. International Center for Island Technology, Stromness. Orkney Islands, Royaume-Uni, pp. 1–6.
- Bayle Sempere J.T.; Ramos Esplá A.A.; Palazón J.A. (2001). *Análisis del efecto producción—atracción sobre la ictiofauna litoral de un arrecife artificial alveolar en la reserva marina de Tabarca* (Alicante). *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.* 17 (1 y 2): 73–85.
- Bleck M. (2006). *Wave attenuation by artificial reefs* (Paper awarded the International PIANC De Paepe-Willems Award 2006). On course PIANC Magazine. 125. Octobre 2006: 5–19.
- Chairman V.M. (2002). *Position Statement on the use of tires as artificial reef material*. Gulf States Marine Fisheries Commission.
- Collins, K.J., y Jensen, A.C. (1997) *Acceptable use of waste materials*. En: *European Artificial Reef Research*. Ed.: Jensen, A.C. Southampton Oceanography Centre, pp. 377–390.
- Collins, K.J., Jensen, A.C., Mallinson, J.J., Mudge, S.M., Russel, A. y Smith, I.P. (2001) *Scrap tyres for marine construction: environmental impact*. En: *Recycling and Reuse of Used Tyres*. Ed.: Dhir, R.K., Limbachyia, M.C. y Paine, K.A. Thomas Telford. Londres, pp. 149–162.
- COMISIÓN DE ESTUDIOS DEL CONSEJO DE ESTADO (2006). *Informe sobre las competencias de las distintas administraciones territoriales y órganos de la administración general del estado en materia de protección de hábitats y especies marinas y de declaración y gestión de áreas marinas protegidas*.
- Deysher, L.E., Dean, T.A., Grove, R.S. et Jahn, A. (2001). *Design considerations for an artificial reef to grow giant kelp (Macrocystis pyrifera) in Southern California*.
- DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA. DEPARTAMENTO DE EMPLEO Y FORMACIÓN (2003). Parque Submarino de Bizkaia.
- Edwards, A. et Gomez, E. (2007) “*Reef Restoration Concepts and Guidelines: making sensible management choices in the face of uncertainty*” (Restauration récifale - Concepts et recommandations : faire des choix raisonnés de gestion dans un environnement incertain). CRTR Programme, Ste. Lucie, Australie. 38 pp.
- ENVIRONNEMENT CANADA (2001). *Lignes directrices régissant le nettoyage des navires en vue d'une immersion en mer*. Programme de suivi des sites d'immersion en mer.
- ENVIRONNEMENT CANADA (2001). *Normes de nettoyage des navires en vue d'une immersion en mer (révision 1)*. Programme de suivi des sites d'immersion en mer.
- Figley B. (2005). *Artificial reef management plan for New Jersey*. Department of Environmental Protection, Division of Fish and Wildlife; State of New Jersey.

FISHERIES AGENCY OF JAPAN (2005). Fisheries Infrastructure Department, Construction Division. Outline of Technical Guidelines on placement of Artificial Reef in Japan.

GENERALITAT DE CATALUNYA. DEPARTAMENT D'AGRICULTURA, RAMADERIA Y PESCA. (2002). Esculls per a pesca esportiva al litoral de Catalunya.

GREENPEACE INTERNATIONAL (2006). Deployment of former U.S. Navy vessel Oriskany as an artificial reef allows disposal at sea of more than 300 kg of PCBs. Document LC/SG 29/INF.2. 29ème réunion du Groupe scientifique de la Convention de Londres (juin 2006).

Grove, R.S. et Sonu, C.J., 1983. *Review of Japanese Fishing Reef Technology*. 83-RD-137, Southern California Edison Company, Rosemead, Californie.

Guillén, J.E., Martinez, L. et Sanchez Lizaso, J.L. (1994) Antitrawling reefs and the protection of *Posidonia oceanica* (L.) Delile meadows in the western Mediterranean Sea: Demands and aims. *Bull.Mar.Sci.* 55(2-3).

Hansen D.J. (2001). *Normes de nettoyage des navires en vue d'une immersion en mer*. Protection de l'environnement Branco; Canada.

Jensen, A.C. (1998) *Final report of the EARRN, European Artificial Reef Research Network*. AIR3-CT94-2144. Rapport au DGXIV de la Commission Européenne, SUDO/TEC/98/11. Southampton Oceanography Centre. 150 pp.

Jensen, A.C., Collins, K.J., y Lockwood, A.P.M. (eds) (2000) *Artificial Reefs in European Seas*. Kluwer, 508 pp.

Lukens R.R. (1997). *Guidelines for marine artificial reef materials*. Artificial Reef Subcommittee of the Technical Coordinating Committee Gulf States Marine Fisheries Commission. États-Unis. Fish and Wildlife Service.

Lukens R.R.; Selberg C. (2004). *Guidelines for marine artificial reef materials*. Artificial Reef Subcommittee of the Technical Coordinating Committee Gulf States Marine Fisheries Commission. États-Unis. Fish and Wildlife Service.

Marquez A. y Guillén E. (2006). *Los arrecifes Artificiales: protección y regeneración de los recursos pesqueros en Andalucía*. Agromar n° 36, Julio 2006 14-21. Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía.

Martin J.D.; Jensen A.C. (1996). *European Artificial Reef Research*. Proceedings of the first EARRN conference, Ancona. ISBN 0-904175-28-6. Published by Southampton Oceanography Centre, 449 pp.

Medina Folgado J. R.; Serra Peris J. (1987). *Arrecifes artificiales (I). Problemas pesqueros y de protección de costas*; Univerisidad Politécnica de Valencia.

MINISTERIO DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACIÓN. SECRETARIA GENERAL DE PESCA MARÍTIMA (2006). Plan estratégico nacional del fondo europeo de la pesca.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. Diversidad biológica en la región mediterránea (SAP BIO). Ministerio de medio ambiente de l'Espagne.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. Plan de acción estratégico para la conservación de la diversidad biológica en la región mediterránea (SAP BIO). Ministerio de medio ambiente de l'Espagne.

NAUTILUS CONSULTANTS LTD. (2003). *Artificial reefs, Scotland: Benefits, costs and risks*. Highlands & Islands Enterprise.

NAVAL ENVIRONMENTAL HEALTH CENTER SPAWAR SYSTEMS CENTER SAN DIEGO (2006). Ex-ORISKANY Artificial Reef Project. Human Health Risk Assessment.

NETHERLANDS (2005). Integrated Management Plan for the North Sea (IMPNS). Noordzee Secretariat IBN 2015.

NEW JERSEY COUNCIL OF DIVE CLUBS. NEW JERSEY HISTORICAL DIVERS ASSOCIATION. (2005). Artificial Reef Dive Monitoring Program. Agenda Dive Monitoring Meeting. Clean Ocean Action.

- O’Leary E.; Hubbard T.; O’Leary D. (2001). *Artificial Reefs Feasibility Study*. ISSN 1393 4643. The Marine Institute; Coastal Resources Centre National University of Ireland Cork.
- OCEANA. *Pecios como arrecifes artificiales*; 2005.
- OSPAR (1999). Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic; OSPAR Guidelines on Artificial Reefs in relation to Living Marine Resources.
- Penhec, V (2008). CEDA Central Dredging Association; Artificial Reefs and Dredging; Prepared for the Ceda Envicom.
- Pickering, H. y Whitmarsh, D. (1997). *Artificial Reefs and fisheries exploitation: a review of the “attraction versus production” debate, the influence of design and its significance for policy*. Fisheries Research, 31, 39–59.
- PRIMER ENCUENTRO INTERNACIONAL DE EXPERTOS EN ARRECIFES ARTIFICIALES. Barcelona, 19–21 November 2002. Libro de Actas.
- Polovina, J. J. (1994). Function of artificial reefs. Bull. Mar. Sci. 55 (2–3), 1349.
- Pratt, J. (1994). *Artificial habitats and ecosystem restoration: managing for the future*. Bull. Mar. Sci. 55 (2–3), 268–275.
- RÉPUBLIQUE DE CORÉE. *Artificial Reef Plan*. Nearshore Sport Fish Habitat Enhancement Program. Brief Summary on artificial reef application of vessels.
- Riggio, S. Badalamenti, F et D’anna, G. (2000) *Artificial reefs in Sicily: an overview*. pp 65–73. In Jensen *et al.* (eds) Artificial reefs in European Seas. Kluwer Academic Publishers. 508 pp.
- Santos, M. N. y Monteiro, C. C. (1997). *The Olhao artificial reef system (south Portugal): Fish assemblages and fishing yield*. Fisheries Research, 30, 33–41.
- Santos, M. N. y Monteiro, C. C. (1998). *Comparison of the catch and fishing yield from an artificial reef system and neighbouring areas off Faro (Algarve, south Portugal)*. Fisheries Research 39, 55–65.
- Sayer M. D. J.; Wilding T.A. (2002). *Planning, licensing, and stakeholder consultation in an artificial reef development: the Loch Linnhe reef, a case study*. ICES Journal of Marine Science, 59: S178–S185.
- Sayer M.; Wilding T. (2005). *Managing artificial reef developments to optimise benefit*.
- Seaman, W. et Sprague, L.M. (1991) *Artificial habitats for marine and freshwater fisheries*. Academic Press Inc. San Diego 285 pp.
- Seaman, W. (2000) *Artificial Reef Evaluation* CRC Press, Floride 246 pp.
- SECRÉTARIAT DE LA CONVENTION DE BÂLE. INTERNATIONAL ENVIRONMENT HOUSE, SUISSE. (2003). *Directives techniques pour la gestion écologiquement rationnelle du démantèlement intégral ou partiel des navires*; ISSN : 1020–8364
- Simard, F. (1995) *Réflexions sur les récifs artificiels au Japon*. Biología Marina Mediterránea 2(1): 99–109.
- STATE OF ALABAMA (1997). *Artificial Fishing Reef Regulation*. Montgomery Country. Commissioner Department Of Conservation And Natural Resources. Regulation 97-MR-3 (Marine Resources).
- STATE OF FLORIDA (2003). *Artificial Reef Strategic Plan*. Florida Fish and Wildlife Commission. Division of Marine Fisheries.
- Stone R.B. (1984). *National Artificial Reef Plan*. NOAA Technical Memorandum NMFS OF-6.
- Stone, R.B, McGurrin, J.M., Sprague, L.M. et Seaman, W. Jr. (1991) *Artificial habitats of the world: synopsis and major trends*. Pp 31–60 In Seaman W.Jr. et Sprague, L.M. Artificial Habitats for Marine and Freshwater Fisheries. Academic press, 285 pp.
- Sumi, H. and Wada, A. (2000) *Research on providing habitable environment for bivalves by use of artificial reefs*. Umi/la mer. Tokyo Vol. 38, no. 1, pp. 11–25. 2000.
- UKDT; 2005 *Guidelines for beneficial use of dredged material*, UK Department for Transport, avril 2005.

PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR L'ENVIRONNEMENT. PLAN D'ACTION POUR LA MÉDITERRANÉE. CONVENTION DE BARCELONE (2005). *Lignes directrices pour le dépôt en mer des matières à des fins autres que la simple élimination (construction de récifs artificiels)*.

NATIONS UNIES. ORGANISATION MARITIME INTERNATIONALE. CONVENTION DE LONDRES (2000). *Directives spécifiques pour l'évaluation des navires*.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (2004). *Draft National Guidance: Best Management Practices for Preparing Vessels Intended to Create Artificial Reefs*.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (2006). *National Guidance: Best Management Practices for Preparing Vessels Intended to Create Artificial Reefs*.

UNITED STATES FISH AND WILDLIFE SERVICE (1998). The Joint Artificial Reef Technical Committee of the Atlantic and Gulf States Marine Fisheries Commissions. *Coastal Artificial Reef Planning Guide*.

UNITED STATES FISH AND WILDLIFE SERVICE (2002). *Draft Nacional Artificial Plan Revision*.

UNITED STATES NATIONAL MARINE FISHERIES SERVICE (2005). Fish and Wildlife Service. Interstate Fisheries Commissions. Recommendations for Revision of the 1985 National Artificial Reef Plan. Fish and Wildlife Service. Interstate Fisheries Commissions.

UNITED STATES NATIONAL MARINE FISHERIES SERVICE (2005). Policy Statement of The National Marine Sanctuary Program. *Artificial reef permitting guidelines*.

Walker, B.K., B. Henderson, and R.E. Spieler (2002). *Fish assemblages associated with artificial reefs of concrete aggregates or quarry stone offshore Miami Beach, Floride, USA*. *Aquat. Living Resour.* 15:95-105.

Wilson C. A.; Van Sickle V. R.; Pope D. L. (1987). Louisiana Artificial Reef Plan. Louisiana Department of Wildlife and Fisheries.

Wilson K.C.; Lewis R.D.; Togstad H.A.; Black K.; Mead S.; Moores A. (2005). *Protección de las playas barcelonesas con diques-arrecife polivalentes*. Associació Catalana de Surf. Report: 2005–1830.

Yanagi, T. et Nakajima, M. (1990) *On the effect of man-made structure for upwelling as an artificial reef*. Bulletin of the Japanese Society of Fisheries Oceanography. Vol. 54, no. 3, pp. 249–254.

Zimmerman T.; Martin J.W. (2004). *Artificial reef matrix structures (arms): an inexpensive and effective method for collecting coral reef-associated invertebrates*. Gulf and Caribbean Research Vol 16. 59–64.

Annexe 1

Modèle de formulaire de demande d'autorisation¹

Nom et coordonnées de l'autorité compétente/responsable :

Pour l'Angleterre et le Pays de Galles au Royaume-Uni, il s'agit par exemple de l'Agence maritime et de la pêche

Détails de la législation en vertu de laquelle la demande d'autorisation est effectuée :

Exemples:

- i) pour le Royaume-Uni – Loi de 1985 sur la protection de l'environnement et la sécurité alimentaire (telle que modifiée), et la loi de 1949 sur la protection du littoral (telle que modifiée);
- ii) pour l'Espagne – Loi de 2001 sur la pêche maritime et loi de 1988 sur le littoral
- iii) pour l'Australie – Loi de 1999 sur la protection de l'environnement et de la biodiversité; loi de 1981 sur la protection de l'environnement (immersion en mer); et loi de 1987 sur les installations en mer.

Indications destinées aux demandeurs :

Traiter par exemple des points suivants :

- description du processus (demande d'autorisation préliminaire, demande d'autorisation complète, etc.);
- nombre d'exemplaires requis;
- documentation requise à l'appui de la demande (selon qu'il s'agit de la demande d'autorisation préliminaire ou complète);
- durée minimale requise pour le traitement de la demande;
- droits à verser avec la demande;
- une indication des autres autorisations ou consentements requis (par exemple, pour l'élimination de déblais de dragage, approbation de l'autorité portuaire ou de sécurité maritime – en fonction de la proximité des ports et/ou des routes de navigation).

Liste des autorisations ou consentements demandés :

Dans la plupart des pays, les récifs artificiels sont régis au même titre que les autres ouvrages d'aménagement du littoral et plusieurs lois différentes peuvent s'appliquer. Le formulaire de demande d'autorisation devrait donc tenir compte autant que possible des consentements requis en vertu des différentes lois et devant faire l'objet d'un traitement parallèle.

En outre, si la construction exige par exemple des opérations de dragage, il pourrait être nécessaire de demander un permis distinct pour l'élimination des déblais de dragage.

¹ On trouvera à l'adresse url ci-après, un exemple du formulaire de demande d'autorisation utilisé au Royaume-Uni: <http://www.mfa.gov.uk/environment/index.htm>

Informations concernant le demandeur (et/ou l'agent) : notamment, selon le cas, nom, coordonnées, immatriculation de la société, etc.

État de la demande : préliminaire ou complète.

Durée anticipée de la phase de construction :

Description complète et coût anticipé du projet : notamment

- Objectifs
- Conception et matériaux (y compris taille et quantité)
- Emplacement (coordonnées et carte à l'échelle appropriée indiquant les activités dans les zones adjacentes, ainsi que par exemple, les aires marines protégées, les sites d'intérêt culturel/archéologique)
- Méthode de construction/d'implantation
- Coûts.

Documents à l'appui de la demande d'autorisation :

- Rapport de l'étude d'impact sur l'environnement
- Rapport de l'enquête publique
- Mesures d'atténuation proposées
- Plans de construction
- Plan schématisé à l'échelle appropriée
- Plan de surveillance proposé
- Dispositions en vue du démantèlement, si cela s'avérait nécessaire
- Exemplaires des autres autorisations ou consentements obtenus.

Déclaration et signature du demandeur

Partie réservée aux signatures/registres officiels, etc.

Annexe 2

Modèle de permis¹

Nom de la/des lois en vertu de laquelle/desquelles le permis est délivré :
Octroi de l'autorisation (sous réserve des conditions spécifiées à l'annexe à la présente) :
Numéro du permis :
Période de validité : date de début à date d'expiration.
Nom et coordonnées du détenteur du permis : y compris immatriculation de la société le cas échéant.
Signature et fonction du représentant de l'autorité compétente/responsable :
Date :

ANNEXE AU PERMIS N° xxxx

<p>Détails du projet tel qu'approuvé: (en général, tels qu'ils sont fournis dans le formulaire de demande d'autorisation, sous réserve des modifications éventuelles convenues pendant le processus d'approbation)</p> <ul style="list-style-type: none">• Objectifs• Conception et matériaux (y compris taille et quantité)• Emplacement (coordonnées, profondeur d'eau, etc.)• Méthode de construction/implantation et plans de construction• Plan schématisé• Mesures d'atténuation• Plan de surveillance (incluant une enquête de référence avant le déploiement si nécessaire)• Dispositions en vue d'un démantèlement éventuel• Propriété et responsabilité
<p>Noms et coordonnées des agents et/ou entrepreneurs devant être engagés par le détenteur du permis, et conditions s'y rattachant : par exemple, obligation pour les agents/entrepreneurs de recevoir un exemplaire du permis, exigence en matière de consultation de l'autorité compétente/responsable en cas d'engagement d'entrepreneurs nouveaux ou supplémentaires.</p>

¹ On trouvera à l'adresse url ci-après, un exemple de l'autorisation effectivement délivrée par les autorités du Royaume-Uni : <http://www.mfa.gov.uk>

Inspection des opérations : les représentants officiels de l'autorité délivrant le permis (et autres organismes compétents) doivent avoir accès aux permis et au site selon les besoins.

Coordonnées de l'autorité délivrant le permis :

Exigences en matières de notification :

Conditions supplémentaires :

Lorsqu'il s'agit par exemple d'une épave ou d'un navire obsolète, les prescriptions relatives au nettoyage du navire préalablement à sa mise en place, ainsi que les certificats connexes; l'inspection définitive avant la mise en place; la notification de modifications éventuelles; les avis à la navigation pendant la mise en place; l'enlèvement des débris produits par le déploiement; les mesures de protection des animaux/oiseaux; l'exploitation des navires et des équipements pendant la construction/mise en place; les redevances annuelles; les frais de modification d'un permis, les critères d'annulation d'un permis.

Pièces jointes : par exemple, dans le cas de navires, un exemplaire des Directives applicables de la Convention de Londres (voir annexe 5 des présentes Directives); plan de surveillance.

36

ACCUSÉ DE RÉCEPTION DU DÉTENTEUR DU PERMIS

Accusé de réception :

Signature et date :

Annexe 3

Vue d'ensemble des types de conception et des matériaux pour les récifs artificiels

Les récifs artificiels sont utilisés aujourd'hui à des fins très diverses dans l'environnement côtier et ont évolué au cours des derniers siècles, passant de simples amas de gravats à des structures très sophistiquées dont les types de conception sont fonction de l'objectif à remplir. Pour ces récifs construits sur mesure, le processus de conception comprend la sélection des matériaux et la conception de la structure, compte tenu de la fonction que doit remplir le récif, des espèces cibles, le cas échéant, et des conditions environnementales particulières sur le site proposé, ainsi que des aspects économiques, de la disponibilité des matériaux, etc. Cette phase de conception vise à s'assurer d'une part, que le récif remplit les objectifs recherchés et d'autre part, qu'il est approprié tant du point de vue technique, qu'économique et environnemental.

Les options en matière de matériaux et de conceptions sont aussi diverses que les objectifs que les récifs artificiels sont appelés à remplir, et l'objet de la présente annexe est de présenter ces options.

1 MATÉRIAUX

Les récifs artificiels peuvent être construits au moyen de matériaux naturels, recyclés ou préfabriqués. Grâce à une combinaison de ces matériaux, ils peuvent accueillir une plus grande diversité de communautés biologiques et par conséquent attirer un plus large éventail de peuplements. Lors du choix des matériaux, le but principal devrait être de s'assurer que le récif peut remplir son objectif tout en satisfaisant aux critères en matière de sécurité et d'environnement. En même temps, ce choix devrait se faire en fonction du moindre coût environnemental et économique, et en tenant compte de la préparation, du transport, de l'implantation et de l'entretien continu de la structure. En règle générale :

- les récifs artificiels devraient de préférence être constitués de matériaux inertes;
- les matériaux utilisés devraient être inertes et pouvoir résister à la détérioration dans l'eau de mer. Aux fins des présentes Directives, les matériaux inertes sont ceux qui n'entraînent aucune pollution par lessivage, dégradation physique ou chimique due aux intempéries et/ou activité biologique;
- les matériaux, y compris les structures ayant connu un usage antérieur, qui sont compatibles avec les dispositions de la Convention et du Protocole de Londres peuvent être employés. Il convient de déterminer s'ils sont acceptables ou non en se fondant sur une évaluation minutieuse de leurs caractéristiques physico-chimiques conformément aux Directives pertinentes de la Convention et du Protocole de Londres. L'utilisation de certains types de déblais de dragage, tels que roches, blocs, etc., peut être envisagée pour la construction des récifs artificiels à condition de satisfaire aux critères ci-dessus;
- les matériaux utilisés peuvent avoir des répercussions sur la nature des espèces qui coloniseront le récif, et leur choix sera donc également influencé par des facteurs biologiques tels que le type de nourriture des espèces cibles;
- des matériaux lourds, par exemple roche, béton ou acier devraient être utilisés pour la construction des récifs placés dans une zone exposée, de forte énergie.

1.1 Critères généraux

Fonction

Le choix des matériaux appropriés est essentiel si l'on veut qu'un récif artificiel remplisse ses objectifs, notamment dans le cas des récifs destinés à agir sur le biote où la rugosité et la composition chimique des matériaux joueront un rôle très important. Des surfaces très planes, par exemple, gêneront l'installation des organismes sur le récif, puisque ceux-ci préfèrent coloniser des surfaces rugueuses ou des zones présentant des ouvertures et des anfractuosités semblables à celles des roches naturelles. L'existence d'organismes fixés au récif n'a pas une telle importance dans les récifs des régions profondes.

Compatibilité environnementale et durabilité

Les matériaux utilisés pour la construction d'un récif artificiel devraient minimiser les risques pour l'environnement et les conflits possibles entre les utilisateurs. De plus, ils devraient être compatibles avec les usages auxquels ils sont destinés.

Pour maintenir la fonctionnalité d'un récif artificiel, il est indispensable de s'assurer que les matériaux ont une longue durée de vie et qu'ils sont chimiquement stables dans l'eau de mer, sinon ils risquent de se dégrader rapidement. En cas d'utilisation de matériaux qui ne sont pas couramment employés dans les ouvrages ou les installations maritimes, leur degré de résistance et de détérioration devrait être analysé avant leur mise en place. Les matériaux des récifs artificiels ne devraient pas présenter un taux de décomposition chimique élevé dans le milieu marin, en raison du potentiel de libération de produits toxiques qui modifierait la qualité biologique de l'écosystème ainsi que les propriétés physico-chimiques de l'eau et des sédiments. De plus, ils devraient pouvoir résister aux effets du temps et aux impacts que pourraient causer les activités de mouillage et de pêche.

Stabilité

Les matériaux utilisés dans la conception d'un récif artificiel devraient être suffisamment stables pour résister à l'impact de la houle et des courants de marée, afin d'éviter que le récif ne se renverse, ne roule ou ne se désintègre. Sinon, les écosystèmes environnants et les autres utilisations de la mer (pêche, navigation, plages, etc.) pourraient être mis en danger.

Les structures proches de la surface qui pourraient subir les effets de la houle devraient avoir une configuration ouverte et faire l'objet d'essais hydrodynamiques avant leur mise en place.

1.2 Types de matériaux

Comme expliqué plus haut, les récifs artificiels peuvent être construits au moyen de matériaux naturels, recyclés ou préfabriqués. Les récifs préfabriqués ont l'avantage de pouvoir être construits avec les caractéristiques souhaitées. Les matériaux de construction utilisés sont très divers bien que le béton soit le plus couramment employé puisque c'est un matériau qui ne se dégrade pas facilement, qui peut être moulé, qui est stable, et dont la texture est semblable à celle des récifs naturels. Parmi les autres options, on peut citer les matériaux céramiques et les structures réalisées avec une matrice en PVC et béton.

Les récifs préfabriqués peuvent aussi être construits à partir de matériaux comportant des déchets. Par exemple, des cendres de charbon ou les cendres provenant d'incinérateurs peuvent être combinées à du ciment pour créer des modules de récif. Toutefois, lorsque de tels matériaux sont envisagés, ils devraient être évalués dans le cadre des Directives générales ou des «Directives spécifiques pour l'évaluation des matières géologiques inertes, inorganiques» élaborées dans le cadre de la Convention de Londres, selon le cas (voir annexe 6).

L'un des avantages des matériaux recyclés est leur très grande disponibilité. De nombreux matériaux différents «d'occasion» ont déjà été utilisés pour ce type de projet, notamment des navires et des véhicules, de même que des plates-formes pétrolières, des gravats, des déchets de béton, des pneus ainsi que des cendres et des boues stabilisées au ciment. La création d'un récif artificiel avec ce type de matériau est parfois considérée comme une façon de réutiliser ce matériau à des fins productives, au lieu de les mettre à la décharge. Cependant, de nombreuses études ont révélé que certains matériaux «d'occasion» ne convenaient pas à cette utilisation – par exemple, le bois, la fibre de verre, le plastique, les pneus, les carrosseries de véhicules légers, les embarcations et les produits moulés en fibre de verre ainsi que les appareils

électroménagers métalliques légers (réfrigérateurs et machines à laver par exemple), causaient souvent des problèmes. Beaucoup font partie des matières dont l'immersion en mer est interdite en vertu de la Convention de Londres. Ils ne sont généralement pas recommandés pour la construction des récifs artificiels.

Les structures ayant connu un usage antérieur, qui sont couramment utilisées pour construire des récifs artificiels sont les navires et les plates-formes. En pareil cas, le navire ou la plate-forme doit être nettoyé avant d'être mis en place. Les Directives spécifiques pour l'évaluation des navires et les Directives spécifiques pour l'évaluation des plates-formes et autres ouvrages en mer de la Convention de Londres et du Protocole de Londres peuvent servir de bon point de départ pour ce processus. Cependant, on peut également envisager des mesures supplémentaires de préparation, de nettoyage et de décontamination des navires et des plates-formes utilisés comme récifs artificiels pour tenir compte des habitats sensibles dans les eaux littorales (voir annexe 5).

Les roches naturelles peuvent être utilisées avec succès lorsqu'il s'agit d'offrir un substrat rocheux sur les fonds marins pour la colonisation d'espèces déterminées. Cependant, certaines roches peuvent contenir de fortes concentrations de métaux lourds qui risqueraient d'être libérées par lessivage dans la mer et qui devraient donc être évaluées conformément aux Directives spécifiques pour l'évaluation des déchets de la Convention de Londres, comme indiqué à l'annexe 6. De plus, il se peut que ces roches ne soient pas disponibles localement et que du fait de leur transport, elles aient d'autres impacts sur l'environnement.

En ce qui concerne les coûts, bien que les frais de construction des récifs préfabriqués soient assez élevés, ceux-ci seront compensés par l'absence de frais de préparation et/ou d'adaptation propres aux matériaux recyclés, comme par exemple le nettoyage très complexe requis pour les navires et les plates-formes. De plus, étant donné les risques de pollution potentiels, il est probable que le récif exige une surveillance plus importante.

La surveillance des divers récifs artificiels au cours des dernières années a permis de recueillir une quantité considérable de renseignements sur les avantages et les inconvénients d'un éventail de matériaux différents utilisés dans la construction des récifs artificiels. Ces avantages et inconvénients sont récapitulés ci-dessous.

Béton

- Avantages
 - Les matériaux en béton sont compatibles avec le milieu marin.
 - Le béton est un matériau très durable, stable et aisément disponible.
 - Il peut être coulé facilement dans n'importe quelle forme pour réaliser des unités préfabriquées.
 - Les modules en béton peuvent offrir des surfaces et des habitats convenant à la colonisation et à la croissance des organismes, qui à leur tour constituent un substrat, une source d'alimentation et des lieux de refuge pour les autres invertébrés et les poissons.
- Inconvénients
 - L'inconvénient majeur de l'utilisation du béton dans la fabrication des récifs est le poids de ce matériau, qui nécessite le recours à de gros engins de manutention. Les frais de transport terrestre et maritime s'en trouvent accrus.
 - Le déploiement de gros blocs de béton ou d'unités préfabriquées volumineuses requiert l'utilisation de matériels maritimes lourds, qui sont non seulement coûteux mais dangereux.
 - Le poids du béton augmente la possibilité de son enfoncement dans les sédiments marins.
 - Forte empreinte carbone associée à la fabrication du ciment et besoins d'agrégats.

Bois

- Avantages
 - Ce matériau est aisément disponible dans n'importe quel endroit.
 - Le bois infesté, par exemple, de tarets (mollusques bivalves qui perforent le bois) contient un réseau de tunnels, qui augmente la complexité du récif et fournit des lieux de refuge.
 - La structure complexe que présentent les récifs en bois en cours de dégradation est aussi une source d'alimentation et peut attirer de fortes concentrations de poissons. Les récifs artificiels situés dans les eaux plus profondes et plus froides ont montré qu'ils hébergeaient de nombreux organismes différents.

- Les souches de cocotier (utilisées au Kerala, en Inde) sont lourdes (elles ne flottent pas) et fournissent un habitat complexe, idéal pour les juvéniles.
- Inconvénients
- Le bois a généralement une courte durée de vie dans le milieu marin, et se brise rapidement sous l'action des micro-organismes et des organismes perforateurs. La détérioration de la structure du récif peut entraîner la rupture de certaines sections qui se mettent alors à flotter et à quitter la zone du récif, risquant de perturber les autres utilisations légitimes de la mer (navigation, plages fréquentées par les baigneurs, etc.).
- Le bois est un matériau très léger qui doit être ancré pour assurer sa stabilité.
- Le bois transformé couramment utilisé en construction est souvent traité pour éviter son pourrissement. Il risque donc d'être contaminé par des composés qui sont toxiques pour les organismes marins.

Roche

- Avantages
- Le quartz est constitué de silice (calcaire – carbonate de calcium), l'un des principaux composants de nombreux récifs naturels et pleinement compatible avec le milieu marin.
- La roche de carrière est un matériau très dense, stable et durable, très peu susceptible de se déplacer et de quitter le lieu du récif.
- Les roches de carrière attirent les poissons et offrent une bonne surface pour les organismes benthiques.
- Un ensemble de roches de tailles variées peut accueillir des espèces et des stades de vie différents.
- Inconvénients
- Le transport et la mise en place du récif artificiel sont très coûteux et requièrent l'utilisation de matériel lourd.
- Certaines roches peuvent contenir de fortes teneurs en métaux lourds qui pourraient être libérés dans la mer par lessivage.

Électrodéposition

Ce procédé technologique fait appel à l'électrolyse pour déposer un matériau à base de calcium sur une surface artificielle, produisant ainsi un substrat principalement constitué de carbonate de calcium et semblable au calcaire des récifs. C'est un procédé encore très expérimental et les preuves de sa viabilité sont insuffisantes. Les frais initiaux sont très élevés.

Les avantages et les inconvénients revendiqués par les développeurs du procédé (Biorock) sont les suivants:

- Avantages
- Ses impacts sur l'environnement sont minimaux.
- Sa mise en place ne nécessite pas d'engins de levage lourd.
- Sa souplesse de mise en oeuvre permet de créer des structures sous-marines de n'importe quelle taille ou forme.
- Les structures se lient rapidement au récif naturel et en deviennent partie intégrante.
- Le champ électrique peut attirer la faune marine et favoriser la croissance des coraux et des algues.
- Il est possible de créer des récifs coralliens importants dans des temps relativement courts (de l'ordre de un an).
- Inconvénients
- Le coût peut être très élevé dans certains endroits
- La nécessité d'une alimentation électrique peut éliminer certains sites.
- De plus, cette technique n'est pas au point et est instable.

Navires obsolètes

- Avantages
 - La longue histoire des épaves accidentelles sur les fonds marins permet de déterminer relativement aisément la valeur de ces épaves en tant que récifs ainsi que leurs impacts potentiels.
 - Les navires sont des sites intéressants pour les plongeurs autonomes amateurs ou professionnels. Ils sont aussi généralement utilisés comme lieux de pêche sportive, et peuvent avoir un impact très positif sur l'économie de la région.
 - L'utilisation comme récifs artificiels de navires abandonnés aux grandes coques en acier peut être plus économique que le démantèlement de ces navires.
 - En raison de leur très haut profil vertical, les navires peuvent attirer des espèces de poisson pélagiques et benthiques. Les surfaces verticales interceptent les courants, favorisant le développement d'espèces filtreuses sessiles.
 - Les navires peuvent diminuer la pression exercée sur d'autres récifs naturels et artificiels se trouvant dans la zone, notamment les détériorations physiques causées par exemple par les ancres des bateaux.
 - Leur utilisation est réglementée par des normes internationales et la documentation existante sur l'utilisation des navires obsolètes en tant que récifs artificiels est importante.
- Inconvénients
 - La durée de vie des navires utilisés comme récifs artificiels peut être affectée par le nettoyage préparatoire et autres opérations, ainsi que par l'emploi des explosifs utilisés pour les couler.
 - Il est difficile de garantir la stabilité du navire, notamment dans des conditions météorologiques extrêmes, car les facteurs concernés sont divers : la profondeur, l'étendue de la surface du navire exposée à l'énergie de la houle, l'orientation du navire, la hauteur de la houle, les forces de frottement, le poids du navire, le profil vertical et les courants générés par la tempête.
 - Lorsque le navire est endommagé par les tempêtes, la perte d'intégrité de la structure peut accroître les risques pour les plongeurs autonomes (désorientation ou dommages physiques causés par les arêtes vives).
 - Les navires peuvent contenir divers agents polluants, notamment des PCB, des substances radioactives, des hydrocarbures et des métaux lourds, dont l'élimination est difficile et onéreuse. Les coûts augmenteront avec la taille du navire, le nombre de compartiments et les espaces, ainsi qu'avec la complexité globale de la structure.
 - En général, les navires offrent aux espèces benthiques et invertébrées une surface et des possibilités d'abri proportionnellement inférieures à celles des autres matériaux de volume semblable.
 - L'utilisation des navires comme récifs artificiels peut entraîner des conflits entre les pêcheurs et les plongeurs autonomes.
 - La corrosion de la surface de la coque en acier peut conduire à la perte périodique d'organismes colonisateurs.
 - Par rapport aux modules de récif artificiel plus petits, une fois que le navire est coulé, son déplacement, voire son enlèvement si cela s'avérait nécessaire, est difficile et coûteux.
 - Le haut profil vertical des navires les rend plus susceptibles de se déplacer et/ou de se détériorer structurellement sous l'action des courants et de la houle produits dans les conditions météorologiques extrêmes.
 - Les navires, notamment ceux qui sont fortement abîmés, présentent un grand danger de couler accidentellement lorsqu'ils sont remorqués (pour les besoins du nettoyage ou de l'ancrage).
 - Les navires constituent une source d'acier recyclé à la valeur économique élevée.
 - L'utilisation d'explosifs pour couler les navires (notamment s'il en faut de grandes quantités) peut causer des dégâts structurels, produire des déchets, créer des problèmes atmosphériques et présenter un risque pour la vie marine. (L'utilisation d'explosifs en quantité excessive est plus souvent dictée par un objectif de publicité que par une véritable nécessité. L'ouverture d'une vanne au-dessous de la ligne de flottaison pourrait couler un navire).

Plates-formes marines obsolètes

- Avantages
 - Les structures restantes des plates-formes marines peuvent être utilisées pour accroître la colonisation dans des zones présentant une faible diversité d'organismes marins, puisqu'elles peuvent attirer des espèces de poissons et d'autres espèces d'intérêt économique.
 - Étant donné l'abondance de la flore et de la faune attirées, ces plates-formes peuvent aussi servir au tourisme subaquatique et à la pêche sportive.
 - Ces structures utilisées comme récifs artificiels ajoutent d'autres sites à explorer pour les plongeurs autonomes, ce qui peut ainsi soulager la pression exercée sur d'autres points du littoral, avec des conséquences positives pour l'économie de la zone.
 - Les éléments en acier des plates-formes présentent une bonne assise sur les fonds marins et une longue durée de vie, ce qui assure leur stabilité dans le cas de conditions météorologiques extrêmes.
 - L'utilisation de ces structures (essentiellement métalliques) ancrées dans les fonds marins pour servir de récifs artificiels peut être moins onéreuse que leur démantèlement ou leur enlèvement.
 - En fonction de l'activité exercée sur la plate-forme, les matériaux peuvent être plus propres et poser moins de problème que ceux des navires en ce qui concerne la sécurité et la manutention, tout en répondant aux mêmes objectifs récréatifs à un moindre coût.
 - En raison de leur très haut profil vertical, les plates-formes sont capables d'attirer des espèces de poisson pélagiques et benthiques. Les surfaces verticales interceptent les courants, favorisant le développement d'espèces filtreuses sessiles.
- Inconvénients
 - Le redéploiement est interdit dans certains endroits, mais encouragé dans d'autres, comme c'est le cas en Louisiane, aux États-Unis.
 - Les plates-formes peuvent contenir des substances polluantes, telles que des hydrocarbures et des métaux lourds. Le coût du nettoyage est proportionnel à la taille et à la complexité de la structure.
 - La Convention des Nations Unies de 1982 sur le droit de la mer (en vigueur depuis 1994), ainsi que les Directives et Normes de l'OMI relatives à l'enlèvement d'installations et d'ouvrages au large sur le plateau continental et dans la zone économique exclusive, adoptées en 1989 par la résolution A.672(16), ont réitéré l'obligation de démanteler de telles installations offshore.
 - Dans le cadre de la Convention de Barcelone, le Protocole relatif à la protection de la mer Méditerranée contre la pollution résultant de l'exploration et de l'exploitation du plateau continental, du fond de la mer et de son sous-sol, adopté en 1994, a convenu ce qui suit: «Chaque État invitera l'opérateur à démanteler toutes les installations abandonnées».
 - La décision OSPAR 98/3 stipule que «l'immersion et le maintien en place, en totalité ou en partie, des installations offshore désaffectées dans la zone maritime est interdite».
 - L'utilisation d'explosifs pour couler des structures telles que des plates-formes offshore entraîne des problèmes de pollution atmosphérique qui peuvent mettre en danger la vie marine aux alentours.

2 CONCEPTION

Les récifs construits sur mesure ont généralement pour but de valoriser la productivité biologique de la zone dans laquelle le récif est situé ou de protéger les ressources ou les habitats marins.

2.1 Récifs de production

Lorsque le récif est destiné à promouvoir la productivité – à des fins de conservation ou pour la pêche – la conception et les matériaux devraient :

- avoir les dimensions et les formes susceptibles d'attirer la flore et la faune, de favoriser l'attraction et l'installation rapides des algues, poissons, mollusques, coraux, etc., sur la surface du récif et aux alentours;

- être d'une résistance mécanique suffisante pour résister aux contraintes physiques du milieu marin et ne pas se disloquer, ce qui entraînerait des perturbations potentielles graves sur un vaste espace des fonds marins;
- permettre au récif d'atteindre les objectifs avec une occupation minimale de l'espace et une interférence minimale avec les écosystèmes marins;
- être tels que le récif puisse être enlevé, en cas de besoin.

Les matériaux et la conception structurelle des récifs de production sont d'une très grande variété, le type le plus courant étant le module dit cellulaire ou alvéolaire. Leur principale caractéristique est la présence de cellules, de petites anfractuosités ou niches (alvéoles) destinées à accueillir des espèces différentes. Il s'agit souvent de structures en béton mais ce peut être un amas de blocs ou de roches disposés de manière aléatoire (bonne solution pour abriter les crabes et homards) ou d'un treillis métallique (option prisée pour l'attraction des poissons).

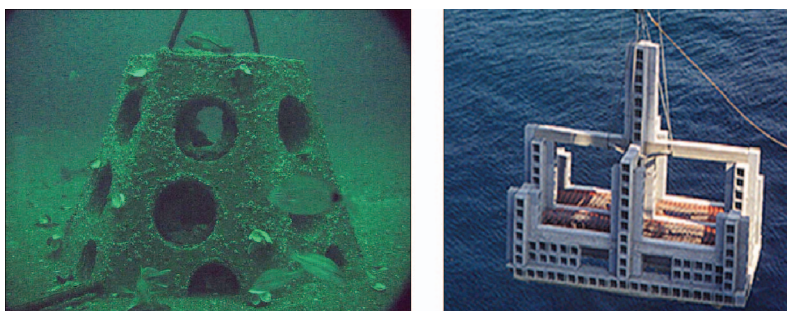


Figure 2.1. Structures en béton avec des cellules ouvertes

(Source : à gauche: Robert Martore, Service des ressources naturelles de la Caroline du sud; à droite : J. Goutayer, Espagne)

Le nombre et la taille des anfractuosités, ainsi que la forme des modules (hauteur, profil, rapport surface/volume, etc.) ont un impact considérable sur la diversité et l'abondance des organismes qui seront attirés par le récif. En général, plus la structure est complexe, plus grande est la diversité des espèces qui utiliseront le récif comme substrat de colonisation, refuge, zones de nourrissage ou de reproduction. La taille globale du récif est aussi un aspect important, et les volumes de matériaux ainsi que la surface des fonds marins recouverts doivent être respectivement d'au minimum 25 000 m³ et de l'ordre du km², afin de pouvoir créer des écosystèmes indépendants.

Configuration, formes et taille du récif artificiel

De nombreuses études ont montré que certaines espèces avaient une préférence marquée pour des types de conception particuliers. Les caractéristiques des unités (blocs ou modules), les dimensions, la taille, la masse, l'hétérogénéité dans l'espace, l'assemblage de base des unités, l'agencement et la distance entre les blocs sont des paramètres conceptuels qu'il faudrait prendre en compte dans chaque cas, en fonction des objectifs et des espèces cibles.

Lorsque le but est de créer un écosystème présentant une grande diversité d'organismes, les structures devraient être aussi complexes que possible, étant donné qu'il existe un lien direct entre la complexité et la diversité. En fonction de sa forme, de sa taille et de ses dimensions, un récif artificiel peut être visuellement attirant et jouer un rôle de repère dans l'espace pour des espèces déterminées.

Des récifs artificiels convenablement conçus pour valoriser les ressources halieutiques peuvent accroître la survie des espèces de manière efficace, en améliorant leur développement et les taux de reproduction. Cela a un effet direct sur la biomasse et la biodiversité de l'écosystème et des ressources halieutiques.

Le profil d'un récif a aussi un effet sur les espèces et la biomasse. Pour un récif dont le but est d'offrir un habitat pour les espèces benthiques, le profil devrait être bas. Cependant, lorsque l'objectif est de créer un habitat accueillant beaucoup d'espèces différentes, il faudra implanter une combinaison de récifs hauts et bas.

La diversité et la biomasse des communautés présentes sur un récif artificiel seront également tributaires de la répartition et du nombre de modules. Un récif divisé en plusieurs sections (plutôt que regroupant tous les modules pour former une seule masse) peut attirer une plus grande quantité d'espèces et

d'individus, et offrir en outre différentes zones pour des utilisations simultanées, la plongée autonome et la pêche par exemple.

Espaces interstitiels

La quantité et la nature des espaces interstitiels décideront également de la nature et de la diversité des organismes qui coloniseront le récif.

Les cavités devraient être spécifiquement conçues pour les espèces cibles. En général, les poissons préfèrent des cavités comportant de nombreuses ouvertures pour leur permettre de fuir les prédateurs. Ils préfèrent aussi des cavités recevant de la lumière. De plus, les poissons de récifs préférant des ouvertures proportionnelles à leur taille, le récif devrait comporter des ouvertures de tailles diverses de manière à permettre la survie tant des adultes que des juvéniles.

La structure du récif devrait posséder suffisamment d'ouvertures et de cavités pour permettre la circulation de l'eau entre celles-ci, évitant la présence d'eau stagnante dans certaines parties, ce qui porterait préjudice à la productivité totale.

Surface réelle totale

La surface réelle totale disponible est plus importante que la taille globale lorsqu'il s'agit de déterminer la biomasse du récif. Plus la surface disponible est grande pour l'installation des algues et des invertébrés, plus la disponibilité alimentaire est importante pour les autres niveaux de la communauté du récif et donc, plus la capacité de production de biomasse est grande.

Cependant, dans certains cas, la surface totale n'est pas proportionnelle à la quantité de colonies implantées. Le varech planté dans une position particulière, par exemple, empêchera la colonisation d'autres espèces dans le voisinage. En d'autres termes, la colonisation peut être compliquée, par exemple par la concurrence entre les différents modes d'enracinement des algues.

En règle générale, la conception du récif artificiel devrait avoir pour but d'atteindre les objectifs recherchés en minimisant l'espace occupé sur les fonds marins ainsi que l'interférence avec les écosystèmes marins.

2.2 Récifs très spécialisés

Des modules préfabriqués, hautement spécialisés sont désormais disponibles dans le monde entier auprès d'organismes commerciaux. Un exemple (parmi tant d'autres) est le module de récif en céramique qui a été spécialement conçu pour la colonisation des espèces de coraux. Pour y parvenir, le récif présente une forme adaptée à la colonisation des coraux et il est fait d'un matériau (céramique de qualité alimentaire) qui évite certains des problèmes de pH qui peuvent survenir lorsqu'on utilise des pâtes de béton classiques dans des récifs visant à promouvoir la colonisation des coraux.



Figure 2.2 Modules de récif Ecoreef en train d'être déposés sur un récif endommagé et deux années après le déploiement (image © ecoreef.com)

2.3 Récifs de protection

Contrairement aux récifs de production, les récifs de protection ne sont pas prévus pour attirer ou favoriser la colonisation d'espèces marines, et ont donc tendance à être constitués de modules denses, à la surface relativement unie – comme par exemple des blocs de béton pourvus de bras utilisés à des fins

dissuasives. Ils ont le plus souvent été utilisés pour empêcher les activités de pêche illégales. Cependant, dans le but d'empêcher le chalutage illégal, la mise en place de récifs de protection de nature dissuasive devrait s'effectuer de préférence en association avec d'autres techniques.

La conception de récifs anti-chalutage dépend des caractéristiques (normalement la puissance motrice) des navires de pêche qui pratiquent dans l'illégalité ainsi que du type de fonds marins. Les structures sont généralement creuses ou pleines en béton armé et leur forme (cube, cylindre, mixte, etc.) dépend surtout de facteurs économiques. Ces structures doivent être lourdes (8 tonnes environ) de manière à ce qu'elles ne puissent pas être entraînées par les chaluts des navires de pêche. Elles sont dotées d'éléments dissuasifs, qui accrochent les chaluts ou les déchirent. Elles sont généralement munies de barres ou de bras fixés à la structure principale dans le sens horizontal, vertical ou diagonal. Les éléments dissuasifs les plus courants sont d'énormes poutrelles en acier qui traversent les blocs, mais il en existe d'autres types. Ces éléments sont généralement placés en croix de manière à être efficaces dans toutes les directions.

Un autre aspect important de la conception des récifs artificiels de protection est la répartition dans l'espace des diverses unités de récif. Pour empêcher les activités de chalutage dans les aires protégées, les récifs artificiels doivent être constitués de divers modules ou unités dissuasifs, répartis de manière à couvrir la zone à protéger. Les unités peuvent être agencées selon une forme polygonale ou en rangées, à condition de maximiser le rapport entre l'efficacité maximale et le coût économique/l'efficacité environnementale.

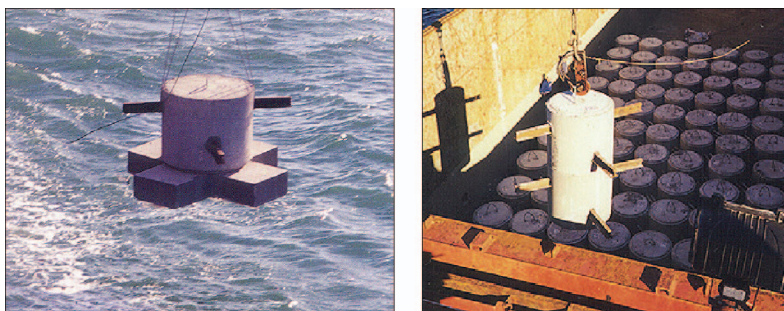


Figure 2.3 Structures en béton pourvues d'éléments dissuasifs
(Secrétariat général de la mer, Espagne)

Annexe 4

Études environnementales et d'impact concernant les récifs artificiels

1 PORTÉE

La présente annexe a pour projet : i) de décrire les études qu'il est recommandé de réaliser pour faciliter la mise au point d'un type approprié de récif artificiel; ii) d'identifier le type de renseignements qui devraient être pris en compte lors de l'évaluation des impacts potentiels sur l'environnement des projets de récifs artificiels; et iii) de décrire sommairement le processus de cette évaluation permettant de déterminer si un projet de récif artificiel répond aux objectifs recherchés (voir la section 1.3 des «Directives de l'OMI/PNUE pour l'implantation de récifs artificiels») et de décider si le projet devrait être réalisé ou non.

46

2 ÉTUDES ENVIRONNEMENTALES DE RÉFÉRENCE

Une partie importante du processus de planification d'un récif artificiel est la conception, notamment le choix des matériaux, des dimensions, de la taille globale, etc. Tous ces choix dépendront de divers facteurs, notamment des objectifs du récif, des espèces cibles le cas échéant, et des **conditions environnementales** sur le ou les sites proposés – aussi bien l'environnement physique que le contexte social local.

Il est également indispensable de bien maîtriser ces conditions environnementales pour évaluer les impacts potentiels d'un récif artificiel proposé. La présente section est donc consacrée aux études plus générales qu'il est important de mener dans le cadre des projets de récif artificiel, tandis que les sections ultérieures traitent de questions se rapportant plus particulièrement aux processus de conception et d'évaluation des impacts, respectivement.

De plus, il faudrait juger le contenu des études environnementales et d'impact concernant les récifs artificiels en fonction des objectifs, des caractéristiques, etc., de chaque projet. Par ailleurs, il est souhaitable de réaliser les objectifs en tenant compte du champ d'investigation de ces études.

2.1 Conditions océanographiques sur le site proposé

Il est important de bien comprendre l'action des courants et de la houle sur le site proposé du récif, afin de pouvoir : i) concevoir le récif artificiel de manière à ce qu'il résiste aux forces produites par la houle et les courants sans se déplacer ou se renverser; et ii) prédire les modifications possibles des conditions hydrodynamiques dans la zone et des processus apparentés, tels que le transport de sédiments.

2.2 Dynamique, caractéristiques et qualité des sédiments

Le mouvement des sédiments dans les zones littorales est soumis à l'effet de la houle et des courants, et comprend le transport le long de la côte ainsi que les mouvements entre la côte et le large. Il peut être de nature saisonnière, fluctuant en fonction des caractéristiques météorologiques. La connaissance de la dynamique des sédiments est importante dans le choix de l'emplacement du récif artificiel et permet de s'assurer i) que le récif ne finira pas par être recouvert ou enfoui par les sédiments au bout d'un certain temps; et ii) que le récif ne perturbera pas les caractéristiques du transport sédimentaire naturel car cela risquerait de modifier les aires de dépôt et d'érosion dans les zones adjacentes.

Les sédiments, notamment les sédiments fins à forte teneur en matières organiques, peuvent servir de réceptacle recueillant les polluants tels que les métaux lourds ou les PCB. Ces polluants pourraient être libérés dans la colonne d'eau si les sédiments étaient perturbés, par exemple, pendant la mise en place d'un récif artificiel. De plus, le type et la profondeur des sédiments peuvent affecter la capacité du fond marin à supporter un récif artificiel. Il est donc important d'avoir une idée précise de la composition physico-chimique des sédiments sur le site proposé, notamment des concentrations de polluants éventuels, afin de déterminer si le site convient à la mise en place d'un récif.

2.3 Géomorphologie

La nature du fond marin sur le site proposé d'un récif artificiel constitue un facteur important pour déterminer s'il peut effectivement supporter le poids du récif et donc assurer sa stabilité. On sait par exemple que des modules de récif se sont enfoncés dans des sédiments vaseux. La géomorphologie joue également un rôle important pour déterminer la nature des communautés biologiques (espèces vivant sur un substrat dur ou meuble), car les modifications du fond marin provoquées par l'implantation d'un récif peuvent avoir des répercussions sur ces communautés.

2.4 État de la qualité de l'eau

Les caractéristiques de l'eau de mer autour du site proposé d'un récif artificiel sont essentielles pour déterminer les chances qu'a le récif de pouvoir remplir ses objectifs, notamment lorsque ceux-ci sont d'ordre biologique. Les études de référence devraient évaluer les variables telles que la température, la salinité, la turbidité, et les concentrations de matières en suspension et de nutriments inorganiques, ainsi que la teneur en oxygène dissous. Les études devraient aussi porter sur les polluants potentiels lorsqu'il existe une source possible à proximité. Les indicateurs de contamination fécale, par exemple, devraient être mesurés si le site proposé pour la mise en place d'un récif de plongée est voisin d'un déversoir municipal d'eaux usées ou d'un déversoir d'eaux pluviales important, car cela peut avoir des conséquences sur la santé de l'homme et des visiteurs du récif.

Il importe également de savoir si les matériaux du récif pourraient contribuer à la contamination dans les conditions de qualité de l'eau qui prédominent sur le site proposé.

2.5 Communautés biologiques

Les récifs artificiels sont destinés à subvenir aux besoins des communautés biologiques ou à les protéger. Il est donc important de bien cerner la biologie et l'écologie existantes du site proposé. Les études devraient établir, entre autres, s'il existe dans la zone des espèces ou des habitats menacés, sensibles ou d'intérêt exceptionnel; la série des communautés existantes et leurs exigences d'habitat; et les caractéristiques du nourrissage et autres impératifs des espèces cibles. Lorsque des récifs de protection sont envisagés, les limites de la ou des communautés à protéger doivent être soigneusement déterminées.

Le fait de disposer avant le déploiement du récif d'une connaissance précise des communautés biologiques susceptibles d'être affectées facilite aussi l'évaluation des impacts après le déploiement.

2.6 Géographie de la zone

La construction de tout récif est susceptible d'avoir un certain impact sur la zone environnante, notamment sur la partie côté terre de la zone côtière adjacente. Les récifs de type récréatif ou éducatif, par exemple, accentueront la demande d'installations sur la côte pour répondre aux besoins du plus grand nombre de plongeurs. La présence d'un récif peut aussi modifier l'aspect visuel de la zone, qu'il s'agisse du paysage ou de la partie sous-marine, et également les valeurs qu'avait la zone à l'origine.

2.7 Situation socio-économique

L'introduction d'un récif artificiel dans une zone peut avoir des impacts négatifs sur les ressources marines vivantes et sur les activités socio-économiques actuelles et prévues reposant sur l'exploitation de ces ressources. Un récif récréatif pourrait par exemple accroître le volume des activités nautiques dans la zone et, par conséquent, des déversements d'hydrocarbures. En revanche, il pourrait accroître les recettes tirées

des activités commerciales liées au tourisme. Il est donc important d'avoir une connaissance précise de la valeur économique, et de la viabilité, de ces activités par rapport à celles qui doivent découler de la présence du récif.

Les études des avantages économiques devraient aussi inclure l'analyse des ressources non vivantes, des autres sports nautiques, de l'infrastructure marine, etc.

2.8 Patrimoine culturel

Les projets de récif artificiel ne devraient affecter aucun site d'intérêt historique ou archéologique. Il faut donc obtenir ou élaborer un catalogue de tels sites avant de prendre toute décision quant à l'emplacement d'un récif artificiel.

3 ÉTUDES SPÉCIFIQUES CONCERNANT LA CONCEPTION DU RÉCIF ARTIFICIEL

La conception définitive choisie pour un récif artificiel à implanter dans un endroit particulier devrait être telle que le récif est:

- réalisable;
- fonctionnel;
- compatible avec l'environnement; et
- durable et stable.

Il faudrait également envisager la possibilité d'enlever le récif si cela s'avérait nécessaire.

La conception d'un récif exige par conséquent de recueillir une multitude de renseignements, et outre les études décrites à la section 2 ci-dessus, des études propres au type de récif à mettre en place, et/ou à l'emplacement choisi, pourraient être nécessaires. Les paragraphes qui suivent présentent quelques exemples d'études de ce genre.

3.1 Étude des effets de la houle et des marées sur la stabilité du récif

Alors que l'étude environnementale de référence fournira une description de la houle et des courants sur le site proposé, la présente étude devrait évaluer les options de conception en rapport avec les forces de la houle et des courants de marée, en vue d'éviter le déplacement ou la rupture de la structure du récif. L'étude devrait inclure la modélisation des structures et des matériaux proposés.

3.2 Études de conception et d'emplacement des récifs de protection

Les récifs de protection sont destinés à jouer un rôle dissuasif contre le chalutage et d'autres activités destructrices, afin de protéger les ressources ou les habitats ayant une forte valeur écologique. La mise en place de récifs de protection dissuasifs devrait être soigneusement mise en balance avec d'autres techniques visant à empêcher l'utilisation illégale d'engins de pêche de fond. Pour que les récifs soient efficaces, leur conception aussi bien que leur emplacement devraient être choisis avec soin. Pour garantir le bon emplacement des récifs, les écosystèmes à protéger et les activités des flottilles de chalutage et d'autres flottilles utilisant des engins de fond (zones de chalutage, longueur et position des chaluts, etc.) ou autres activités pertinentes devraient être convenablement cartographiés.

En ce qui concerne la conception des récifs anti-chalutage, la forme, la taille et la répartition des éléments structurels constituant le récif devraient s'appuyer sur des facteurs tels que la puissance maximale des chalutiers opérant dans la zone; l'envergure maximale des chaluts et la manœuvrabilité des flottilles de chalutage. Pour garantir l'efficacité de tels récifs, leur conception devrait dépasser la capacité de résistance indiquée par le modèle.

3.3 Facteurs biologiques et conception des récifs de mise en valeur de la pêche

Le fait qu'une espèce particulière colonise un récif artificiel ou soit attirée par ce récif dépend dans une large mesure de la taille, de la disposition, de la forme, de l'emplacement et de la structure des éléments

constituant le récif. Pour définir avec précision les paramètres de calcul, il est donc important de disposer de renseignements sur les variables telles que le comportement, l'état du peuplement de l'espèce particulière dans la zone et les caractéristiques écologiques qui déterminent son habitat. Lorsque l'objectif du récif est d'attirer des espèces diverses, sa conception doit comporter de multiples éléments.

Les variables qu'il importe de prendre en compte dans la conception de ces récifs sont les suivantes :

- la profondeur de l'habitat naturel des espèces cibles;
- la présence des espèces, des juvéniles ou des œufs dans la zone;
- le stock existant de population et sa dynamique;
- les caractéristiques des abris utilisés pour se protéger des prédateurs, ainsi que des lieux de parade nuptiale et de reproduction;
- la compétition entre les espèces;
- le comportement territorial ou grégaire (cavités plus petites et en plus grand nombre pour les espèces territoriales et l'inverse pour les espèces au comportement grégaire); et
- les préférences alimentaires.

3.4 Activité de pêche et conception des récifs de valorisation de la pêche

La connaissance des activités de pêche existant dans la zone déterminera le niveau d'exploitation des ressources et donc la valeur de la mise en place d'un récif dans cette zone. Elle aidera aussi à décider du nombre de structures ou de la taille du récif. Avant d'implanter un récif de valorisation de la pêche, il importe donc de disposer de données concernant :

- la flottille;
- le lieu et l'état de la zone de pêche;
- les principales techniques de pêche utilisées;
- les statistiques de prise; et
- les espèces types des prises.

3.5 Économie des récifs destinés aux activités récréatives (plongée sous-marine, surf et sports aquatiques)

Du fait qu'un des éléments du succès de tels récifs repose sur la demande sociale, il est important d'évaluer l'étendue des activités existantes dans la zone et le potentiel d'expansion de ces activités. Ces aspects devront être déterminés à partir des données concernant :

- le nombre d'utilisateurs existants et potentiels;
- le nombre de personnes indirectement concernées – essentiellement par le biais du secteur d'activité associé (hôtels, bars et restaurants, entretien, etc.); et
- la valeur économique de ces activités.

4 ÉVALUATION ET DÉTERMINATION DES PROJETS DE RÉCIFS ARTIFICIELS

Un autre aspect important du processus de conception et de prise de décision concernant un projet de récif artificiel consiste à prévoir l'importance des impacts potentiels du récif sur l'environnement pendant les phases de construction, de déploiement et d'enlèvement à partir des données de référence déjà recueillies. Si les impacts anticipés sont suffisamment graves, la demande d'autorisation de mise en place du récif peut être refusée. Ou alors, pour réduire les impacts, on peut modifier la conception ou l'emplacement du récif, ou avoir recours à d'autres mesures correctives ou d'atténuation.

Ce processus comporte deux éléments : i) identification des impacts potentiels; et ii) évaluation de leur importance par rapport à un projet particulier.

4.1 Identification des impacts potentiels

À chacune des phases d'un récif artificiel – construction, exploitation et démantèlement possible – correspondent divers impacts potentiels. Pour faire en sorte que tous ces impacts soient pris en compte, le processus d'identification devrait se dérouler d'une manière objective et méthodique.

La première étape consiste à identifier, pour chaque phase, les activités génératrices d'impact – voir les exemples dans le tableau ci-dessous :

PHASE	Exemples d'activités génératrices d'impact
Phase de construction	Transport des éléments structurels sur le site d'immersion Travaux d'immersion des éléments structurels Présence des équipements et moyens utilisés pour les travaux d'implantation
Phase d'exploitation	Activité biologique du récif artificiel Présence de la structure immergée Fonctionnalité du récif artificiel
Phase d'abandon ou de démantèlement possible ¹	Enlèvement des éléments structurels Transport des éléments structurels sur le site d'élimination finale Présence des ouvrages de démantèlement Présence des restes des éléments structurels

L'étape suivante consiste à identifier la nature ou le type des impacts potentiels. Ceux-ci peuvent se classer dans l'une des quatre catégories suivantes : physico-naturel, perceptuel, socio-économique ou culturel. Au sein de chaque catégorie, il peut y avoir un certain nombre de sous-catégories, chacune d'elles étant associée à une ou plusieurs variables pouvant être affectées à la suite de l'implantation d'un récif artificiel (voir le tableau ci-dessous).

Ainsi, par exemple, en ce qui concerne les impacts sur le système physico-naturel, pendant sa phase de construction, un récif peut nuire à la qualité de l'air sur le site de construction. Cependant, les activités de construction sont susceptibles d'avoir un effet positif sur le système socio-économique et humain, sous la forme de perspectives d'emploi. De la même manière, pendant le processus de déploiement, le récif risque d'affecter le système perceptuel du fait du bruit accru et des vibrations provoquées par l'utilisation d'explosifs.

4.2 Évaluation de l'importance des impacts anticipés

Une fois que les activités qui peuvent avoir des impacts ont été identifiées, et que la nature de ces impacts a été décrite, on peut procéder à l'évaluation de leur importance, à partir des renseignements déjà recueillis, conformément à la démarche suivante.

Description de base de l'impact : pour chaque variable, les activités susceptibles d'avoir des impacts devraient être identifiées et les impacts potentiels décrits ensuite en détail conformément aux spécificités du projet. La qualité de l'air, par exemple, pourrait être affectée pendant les phases de construction et de démantèlement, mais probablement pas pendant la phase d'exploitation. Si les modules sont en ciment, le processus de fabrication peut provoquer la libération de quantités non négligeables de CO₂.

Une telle description des impacts potentiels facilite également l'identification des mesures d'atténuation lorsqu'elles sont jugées nécessaires.

Caractérisation de l'impact : chaque impact potentiel devrait ensuite être convenablement caractérisé. À titre d'exemple, la législation en vigueur dans l'Union européenne stipule que, pour caractériser les effets significatifs probables du projet proposé sur l'environnement, il faut prendre en compte les effets directs

¹ Voir annexe 8.

ainsi que tout effet indirect, secondaire, cumulé, à court, moyen et long termes, permanent et provisoire, positif et négatif du projet.

SYSTÈME PHYSICO-NATUREL	
Sous-système	Exemples de variables pouvant être affectées
Environnement atmosphérique Environnement côtier	Qualité de l'air Morphologie côtière (dynamique côtière) Morphologie sous-marine (variations bathymétriques)
Environnement marin	Qualité de l'eau Qualité des sédiments Communautés benthiques Communautés pélagiques
SYSTÈME PERCEPTUEL	
Sous-système	Exemples de variables pouvant être affectées
Environnement perceptuel	Paysage côtier, marin et sous-marin Niveaux sonores et vibrations
SYSTÈME SOCIO-ÉCONOMIQUE ET HUMAIN	
Sous-système	Exemples de variables pouvant être affectées
Environnement social Aires récréatives et de loisir Environnement économique Tourisme	Emplois directs et indirects Activité de pêche (pêche traditionnelle)
Environnement infrastructurel et autres utilisations	Infrastructures Sites d'immersion Navigation Lieux de pêche
SYSTÈME CULTUREL	
Sous-système	Exemples de variables pouvant être affectées
Environnement historico-culturel	Patrimoine historique

Importance de l'impact : l'importance de chaque impact individuel peut ensuite être déterminée à partir des descripteurs utilisés dans la phase de caractérisation. Ainsi, les impacts persistants, cumulés et irréversibles sont plus importants que les impacts provisoires, simples et réversibles. Enfin, dans l'ensemble, chaque impact est ensuite affecté à l'une des catégories suivantes :

- **impact positif :** impacts qui valorisent l'environnement – par exemple, lorsque le récif augmente les ressources halieutiques ou la biodiversité, ou réduisent la pression halieutique exercée sur des zones sensibles;
- **impact d'importance faible voire nulle :** ces impacts, même s'ils peuvent se manifester, sont, par exemple, provisoires et aisément réversibles;
- **impact important :** ces impacts sont probablement immédiats, cumulés et persistants, bien que pouvant être réversibles, notamment si des mesures correctives sont prises. Ils peuvent être réduits par l'instauration de mesures d'atténuation, et devraient faire l'objet d'une étude et/ou d'une surveillance approfondie;
- **impact critique :** ces impacts sont persistants, irréversibles et continus et devraient faire l'objet d'une étude détaillée pendant la phase de planification du projet, dans le but de modifier le projet pour éviter de tels impacts. Si cela s'avère impossible, ils peuvent conduire à l'annulation du projet.

5 MESURES CORRECTIVES ET D'ATTÉNUATION

Les mesures qui sont adoptées dans le but de minimiser les impacts peuvent se regrouper dans un certain nombre de catégories en fonction du moment de leur application, ainsi que de l'effet qu'elles peuvent avoir sur la variable environnementale en question. Ces catégories sont les suivantes :

- mesures préventives ou d'atténuation : mesures axées sur la prévention d'un impact;
- mesures correctives : mesures appliquées dès l'apparition de l'impact, et qui ont pour but de réduire ses effets autant qu'il est possible;
- mesures compensatoires : mesures adoptées lorsqu'il est impossible d'atténuer les effets d'un impact ou d'appliquer des mesures correctives. Les mesures sont alors prises dans d'autres domaines pour compenser les dommages occasionnés.

Au sein de ces catégories, les mesures spécifiques adoptées pour un projet quelconque dépendront des détails de ce projet. Cependant, les décisions prises doivent se fonder sur le principe suivant : *«mieux vaut prévenir que guérir»*, ce qui implique que les mesures préventives sont préférables aux mesures correctives.

Bien que les mesures spécifiques soient propres au projet, elles présentent quelques caractéristiques générales, décrites ci-après.

5.1 Mesures préventives générales

- Les récifs ne devraient pas être placés dans des zones ayant une forte valeur environnementale ou culturelle.
- Le moment de la mise en place du récif devrait être planifié de manière à limiter les impacts sur les communautés biologiques et les activités socio-économiques. Par exemple, les implantations de récifs ne devraient pas avoir lieu pendant la période de la reproduction des oiseaux et des mammifères marins, ni pendant la pleine saison touristique.
- Les navires intervenant dans l'installation du récif devraient éviter de traverser des zones sensibles lorsqu'ils se rendent sur le site ou le quittent.
- Les machines utilisées pour le projet devraient être convenablement entretenues.
- Les zones ayant un fort potentiel archéologique devraient faire l'objet de travaux de reconnaissance avant la mise en place du récif et un spécialiste devrait ensuite être disponible sur place pendant l'implantation de manière à pouvoir intervenir immédiatement en cas de découverte de vestiges archéologiques ou culturels.
- Il faudrait se conformer rigoureusement aux Directives de préparation et de nettoyage en vue du dépôt en mer de navires pour la construction de récifs artificiels (voir annexe 5).
- Les risques professionnels devraient faire l'objet d'un plan de prévention des risques professionnels et d'un plan d'hygiène et de sécurité.

5.2 Mesures préventives en cas d'urgence ou de situation de risque

Des mesures appropriées devraient être mises en place pour garantir une intervention adaptée dans des situations de risque ou d'urgence (autres que les cas de santé et de sécurité professionnelles) qui pourraient survenir au cours du projet – un déversement d'hydrocarbures par exemple.

La présente annexe identifie les types de renseignements qui seront utiles aux décideurs pour évaluer les projets de récifs artificiels proposés et déterminer si le projet répond à l'objectif d'un récif artificiel. Après avoir examiné les études environnementales de référence, la conception et l'évaluation du projet ainsi que les mesures d'atténuation appropriées, les décideurs devraient déterminer si le projet en question peut être réalisé et si des renseignements complémentaires sont nécessaires avant de pouvoir se prononcer ou que le projet ne peut pas être exécuté. Du fait des nombreux facteurs et variables qui influent sur un projet de récif artificiel particulier, les évaluations et les décisions concernant le projet devraient se faire au cas par cas. Une fois que tous les renseignements et les études ont été rassemblés et analysés, le projet de récif artificiel proposé pourrait se voir opposer une fin de non recevoir.

Annexe 5

Directives spécifiques pour l'évaluation des navires et pour l'évaluation des plates-formes ou autres ouvrages en mer

DIRECTIVES SPÉCIFIQUES POUR L'ÉVALUATION DES NAVIRES

1 INTRODUCTION

1.1 Les Directives relatives à l'évaluation des déchets ou autres matières dont l'immersion peut être envisagée¹ (les «Directives générales») ainsi que les présentes Directives spécifiques pour l'évaluation des navires sont destinées à être utilisées par les autorités nationales chargées de réglementer l'immersion des déchets et renferment un dispositif destiné à guider les autorités nationales dans l'évaluation des demandes d'immersion de déchets de manière conforme aux dispositions de la Convention de Londres de 1972 ou du Protocole de 1996 y relatif. L'Annexe 2 du Protocole de 1996 met l'accent sur la réduction progressive de la nécessité d'évacuer les déchets en mer. Qui plus est, elle reconnaît que la prévention de la pollution exige des contrôles rigoureux des rejets et de la dispersion de substances contaminantes ainsi que l'application de méthodes scientifiques pour déterminer les options appropriées pour l'évacuation des déchets. Les incertitudes quant aux évaluations d'impact sur le milieu marin devront être prises en considération et il faudra adopter une approche de précaution à l'égard de ces incertitudes. Il conviendra d'appliquer ces Directives en tenant compte du fait que, si l'immersion peut être admise dans certaines conditions particulières, cela ne signifie pas qu'il ne faut plus poursuivre les efforts visant à limiter la nécessité de recourir à cette pratique.

1.2 Le Protocole de 1996 relatif à la Convention de Londres adopte le principe selon lequel l'immersion de déchets et autres matières est interdite, sauf dans le cas de ceux qui sont expressément énumérés à l'Annexe I et, dans le contexte de ce protocole, les présentes Directives s'appliquent aux déchets et matières énumérés dans ladite annexe. La Convention de Londres de 1972 interdit l'immersion de certains déchets et autres matières spécifiés dans cet instrument et, s'agissant de cette convention, les présentes Directives sont conformes aux prescriptions de ses annexes relativement aux déchets dont l'immersion n'est pas interdite; dans leur application, les Directives ne devraient pas être perçues comme un instrument permettant de revoir la question de l'immersion des déchets et autres matières en contravention de l'Annexe I de la Convention de Londres de 1972.

1.3 Le schéma qui fait l'objet de la figure 1 indique clairement les stades de l'application des Directives auxquels d'importantes décisions doivent être prises et n'est pas conçu comme un «arbre de décision» conventionnel. En règle générale, les autorités nationales devraient utiliser le schéma d'une manière itérative en s'assurant que toutes les étapes ont été examinées avant de prendre la décision de délivrer un permis. La figure 1 illustre les liens qui existent entre les procédures d'exploitation de l'Annexe 2 du Protocole de 1996 et comprend les éléments suivants :

- .1 Audit relatif à la prévention de la production des déchets (chapitre 2)
- .2 Navires : options en matière de gestion des déchets (chapitre 3)
- .3 Caractérisation des déchets : propriétés chimiques/physiques (chapitre 4)

¹ La dix-neuvième Réunion consultative des Parties contractantes à la Convention de Londres de 1972 a adopté ces directives en 1997.

- .4 Évacuation en mer: meilleures pratiques pour l'environnement (chapitre 5) (Liste d'intervention)
- .5 Détermination et caractérisation du lieu d'immersion (chapitre 6) (Sélection du lieu d'immersion)
- .6 Évaluation des impacts potentiels et élaboration de l'hypothèse ou des hypothèses d'impact (chapitre 7) (Évaluation des effets potentiels)
- .7 Délivrance du permis (chapitre 9) (Permis et conditions assorties au permis)
- .8 Exécution du projet et contrôle de conformité (chapitre 8) (Surveillance)
- .9 Surveillance et évaluation sur le terrain (chapitre 8) (Surveillance)

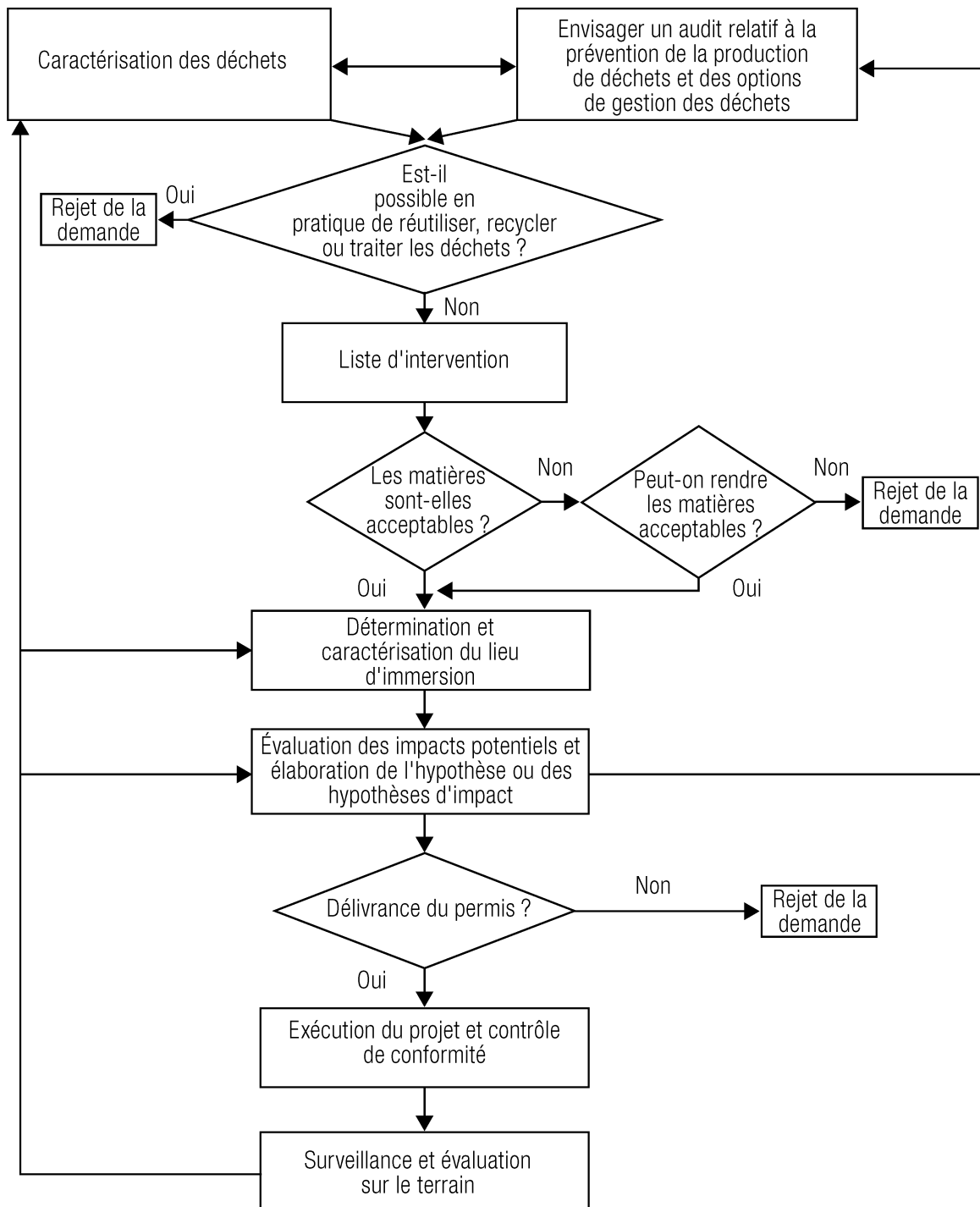


Figure 1

1.4 Les présentes Directives² se réfèrent aux «navires en mer» spécifiés à l'alinéa 11) d) de l'Annexe I de la Convention de Londres de 1972 et à l'alinéa 1.4 de l'Annexe I du Protocole de 1996. Les mesures qui suivent constituent un régime dont l'application n'est ni plus, ni moins contraignante que celle des Directives générales de 1997. Aux fins des présentes Directives, on entend par navire tout véhicule circulant sur l'eau, dans l'eau ou dans les airs, quel qu'en soit le type. Cela englobe les véhicules submersibles, sur coussin d'air et les engins flottants, qu'ils soient autopropulsés ou non. L'évaluation des plates-formes et autres ouvrages en mer fait l'objet de directives spécifiques distinctes.

1.5 Les présentes Directives exposent les facteurs dont il faut tenir compte lorsqu'on envisage d'évacuer des navires en mer et mettent en particulier l'accent sur la nécessité d'évaluer des solutions autres que l'immersion avant qu'une décision ne soit prise en faveur de cette dernière.

1.6 Il existe un grand nombre de types différents de navires qu'il peut être envisagé d'évacuer en mer. Les autorités délivrant des permis d'immersion devraient déterminer les dimensions minimales des navires auxquels s'appliquent les présentes Directives.

2 AUDIT RELATIF À LA PRÉVENTION DE LA PRODUCTION DE DÉCHETS

2.1 Les phases initiales de l'évaluation des méthodes autres que l'immersion devraient, selon le cas, inclure une évaluation des types, quantités et dangers relatifs des déchets produits (voir également le chapitre 4 ci-après).

2.2 D'une façon générale, si l'audit prescrit permet de constater qu'il existe des possibilités d'éviter la production de déchets à la source, le demandeur de permis devrait formuler et mettre en oeuvre, en collaboration avec les organismes locaux et nationaux compétents, une stratégie de prévention de la production de déchets comportant des objectifs précis en matière de réduction de la production de déchets et prévoyant des contrôles supplémentaires de la prévention de la production de déchets en vue de garantir la réalisation de ces objectifs. La décision de délivrer ou de renouveler un permis doit garantir le respect de toutes les prescriptions en matière de réduction et de prévention de la production de déchets qui en résultent. (Note : Le présent paragraphe ne s'applique pas précisément aux navires. Toutefois, il est important de reconnaître l'obligation de prendre des mesures pour prévenir la production de déchets et, par là, réduire la nécessité de procéder à une évacuation en mer.)

3 NAVIRES : OPTIONS EN MATIÈRE DE GESTION DES DÉCHETS

3.1 Lorsque des navires ne font plus besoin, on peut en disposer selon plusieurs options qui vont de leur réutilisation en mer ou à terre à leur évacuation finale à terre ou en mer, en passant par le recyclage ou la démolition. Il convient de procéder à une évaluation complète des diverses solutions, qui comprenne notamment des analyses techniques, économiques et portant sur la sécurité et sur l'environnement, soit :

- .1 réutilisation du navire, ou réutilisation de parties enlevées du navire (par exemple, générateurs, machines, pompes, grues et mobilier);
- .2 recyclage (comme l'utilisation pour récupération, notamment de métaux ferreux et non ferreux tels que cuivre, aluminium et nickel de récupération, en admettant que la démolition des navires soit effectuée comme il convient, sous contrôle, dans un port et à un quai où le démantèlement et la collecte puis l'évacuation de constituants potentiellement dangereux comme les hydrocarbures, boues et autres matières peuvent être gérées de manière écologiquement rationnelle);
- .3 destruction des constituants dangereux au moyen de techniques écologiquement rationnelles (comme, dans certains cas, l'incinération à terre des déchets liquides du navire ou de déchets produits pendant le nettoyage du navire);
- .4 nettoyage du navire ou de ses composants, enlèvement des composants ou traitement visant à réduire ou éliminer les constituants dangereux (comme l'enlèvement de transformateurs et de

² La vingt-deuxième Réunion consultative des Parties contractantes à la Convention de Londres de 1972 a adopté ces directives spécifiques en 2000.

citernes de stockage) et traitement des constituants potentiellement dangereux comme les hydrocarbures, boues et autres matières de manière écologiquement rationnelle; et

.5 évacuation à terre et dans l'eau.

3.2 L'octroi d'un permis d'immersion de déchets ou d'autres matières doit être refusé si l'autorité chargée de la délivrance du permis considère qu'il existe des possibilités appropriées de les réutiliser, de les recycler ou de les traiter sans risques excessifs pour la santé de l'homme ou pour l'environnement ou ni disproportionnés. Il conviendrait d'examiner la question de savoir s'il existe, dans la pratique, d'autres moyens d'évacuation en se fondant sur une évaluation comparative des risques respectifs que présentent l'immersion en mer et les autres méthodes.

3.3 L'évaluation comparative des risques devrait tenir compte de facteurs tels que ci-après :

.1 Impact potentiel sur l'environnement :

- effet sur les habitats marins et les communautés marines;
- effets sur d'autres utilisations légitimes de la mer;
- effet de la réutilisation, du recyclage ou de l'évacuation à terre, y compris les impacts potentiels sur la terre, les eaux de surface et souterraines, et la pollution atmosphérique; et
- effet de l'utilisation d'énergie et de matières (y compris une évaluation générale de l'utilisation et des économies d'énergie et de matières) de chaque option de réutilisation, recyclage ou évacuation, y compris le transport et les impacts qui en résultent pour l'environnement (c'est-à-dire les impacts secondaires).

.2 Impact potentiel sur la santé de l'homme :

- identification des voies d'exposition et analyse des impacts potentiels des options de réutilisation, recyclage ou évacuation en mer et à terre, y compris des impacts potentiels secondaires de l'utilisation d'énergie; et
- quantification et évaluation des risques pour la sécurité associés à la réutilisation, au recyclage et à l'évacuation.

.3 Faisabilité technique et pratique :

- évaluation de la faisabilité technique et pratique (c'est-à-dire évaluation des aspects techniques par types spécifiques, dimensions et poids des navires) en vue de réutilisation ou de démolition et recyclage des navires.

.4 Considérations d'ordre économique :

- analyse du coût total des différentes possibilités de réutilisation, recyclage ou évacuation, y compris des impacts potentiels secondaires; et
- examen des coûts en fonction des avantages, comme la conservation des ressources et les avantages économiques du recyclage de l'acier.

4 CARACTÉRISATION DES DÉCHETS : PROPRIÉTÉS CHIMIQUES/PHYSIQUES

4.1 Il convient d'élaborer un plan de prévention de la pollution où figurent des mesures spécifiques en ce qui concerne la détermination des sources potentielles de pollution. L'objet de ce plan est de garantir que les déchets (ou autres matières et matériaux pouvant créer des débris flottants) qui contribueraient à la pollution du milieu marin ont été enlevés dans toute la mesure du possible.

4.2 Une description et une caractérisation détaillées des sources potentielles de pollution (y compris chimiques et biologiques) sont une précondition essentielle pour décider si l'on peut délivrer un permis d'évacuation en mer d'un navire. Il n'est pas nécessaire de procéder à une caractérisation par mise à l'essai biologique ou chimique si les plans de prévention de la pollution prescrits sont élaborés et mis en oeuvre ainsi que les meilleures pratiques pour l'environnement exposées au paragraphe 5.2.

4.3 Une analyse du potentiel d'effets nocifs pour le milieu marin dus aux navires qu'il est proposé d'évacuer en mer devrait tenir compte de la caractérisation du lieu d'immersion, y compris des ressources

écologiques et des caractéristiques océanographiques (voir le chapitre 6 des présentes Directives – Sélection du lieu d'immersion).

4.4 Le plan de prévention de la pollution devrait comprendre ce qui suit :

- .1 description du matériel d'exploitation du navire et sources, quantités et dangers potentiels des contaminants (y compris chimiques et biologiques) qui pourraient éventuellement être relâchés dans le milieu marin; et
- .2 faisabilité des techniques de prévention/réduction de la pollution suivantes :
 - nettoyage des tuyautages, citernes et composants (y compris une gestion écologiquement rationnelle des déchets qui en résultent); et
 - réutilisation, recyclage, évacuation à terre de tous les composants du navire ou d'une partie d'entre eux. Outre les matériaux ferreux de récupération, il peut y avoir des composants de valeur comme des métaux non ferreux (cuivre, aluminium, nickel, etc.) et du matériel réutilisable comme des générateurs, des machines, des pompes et des grues. L'enlèvement de tels éléments du navire en vue de réutilisation devrait se fonder sur un équilibre entre leur âge, leur état, la demande et le coût de l'enlèvement.

4.5 Les principaux composants d'un navire (acier/fer/aluminium) ne constituent pas la préoccupation déterminante du point de vue de la pollution marine. Toutefois, il existe un certain nombre de sources potentielles de pollution dont il faudrait tenir compte lorsque l'on envisage des options de gestion. Ces sources peuvent comprendre ce qui suit :

- .1 combustible, lubrifiants et fluides caloporteurs;
- .2 matériel électrique;
- .3 stocks de peintures, solvants et autres produits chimiques;
- .4 matériaux flottants (comme les plastiques, isolants en mousse de polystyrène);
- .5 boues;
- .6 cargaison; et
- .7 organismes aquatiques nuisibles.

4.6 Les éléments de navires susceptibles de contenir des substances à risques comprennent ce qui suit :

- .1 matériel électrique (notamment: transformateurs, batteries, accumulateurs);
- .2 réfrigérants;
- .3 laveurs;
- .4 séparateurs;
- .5 échangeurs de chaleur;
- .6 citernes;
- .7 installations de stockage pour la production et autres produits chimiques;
- .8 citernes à diesel y compris citernes de stockage en vrac;
- .9 peintures;
- .10 anodes sacrificielles;
- .11 matériel d'extinction de l'incendie/de lutte contre l'incendie;
- .12 tuyautages;
- .13 pompes;
- .14 moteurs;
- .15 générateurs;
- .16 carters d'huile;
- .17 citernes;
- .18 systèmes hydrauliques;
- .19 tuyautages, soupapes et accessoires;

- .20 compresseurs;
- .21 appareils/installations d'éclairage; et
- .22 câbles.

4.7 Les matières restant dans les citernes, les tuyautages ou les cales devraient être enlevées du navire dans toute la mesure du possible (y compris, notamment, le combustible, les huiles lubrifiantes, les fluides hydrauliques, les cargaisons et leurs résidus, et les graisses). Toutes les matières liquides ou gazeuses en fûts, citernes ou boîtes devraient être retirées du navire. Toutes les matières enlevées devraient être gérées à terre de manière écologiquement rationnelle (c'est-à-dire par recyclage et, dans certains cas, incinération).

L'enlèvement de matériel contenant des PCB liquides devrait être une priorité.

4.8 Lorsque cela est possible en pratique, il convient de veiller à éviter de transférer des organismes aquatiques nuisibles dans les eaux de ballast à bord du navire.

4.9 Les prescriptions générales concernant la caractérisation des déchets et de leurs composants ne visent pas directement l'évacuation de navires en mer du fait que la caractérisation générale des propriétés chimiques, physiques et biologiques peut être effectuée pour les navires sans réelle mise à l'essai chimique ou biologique (voir les paragraphes 4.1 à 4.7 ci-dessus et le chapitre 5 ci-dessous).

5 ÉVACUATION EN MER : MEILLEURES PRATIQUES POUR L'ENVIRONNEMENT (LISTE D'INTERVENTION)

5.1 Les contaminants susceptibles de nuire au milieu marin devraient être enlevés des navires avant évacuation en mer. Étant donné que les navires évacués en mer devraient être débarrassés de contaminants avant évacuation, il faut respecter les limites d'intervention applicables aux navires en mettant en oeuvre le plan de prévention de la pollution (voir le chapitre 4) et les meilleures pratiques pour l'environnement (paragraphe 5.2) afin de garantir que le nettoyage a été effectué dans toute la mesure du possible. Il convient de suivre les meilleures pratiques pour l'environnement, telles que définies spécialement pour les navires au paragraphe suivant.

5.2 Les techniques de prévention de la pollution et de nettoyage décrites ci-après devraient être mises en oeuvre pour les navires destinés à être évacués en mer. Dans la mesure de la faisabilité technique et économique et en tenant compte, dans toute la mesure du possible, de la sécurité des travailleurs, 1) les navires doivent être nettoyés des sources potentielles de pollution telles que décrites aux paragraphes 4.5 à 4.8 ci-dessus ainsi que du combustible et des autres substances susceptibles de nuire au milieu marin et 2) les matières pouvant créer des débris flottants doivent être enlevées, comme il est précisé ci-après. Entre autres mesures, les déchets qui en résultent devraient être réutilisés, recyclés ou évacués à terre de façon écologiquement rationnelle:

- .1 les matières flottantes qui pourraient avoir un effet nocif sur la sécurité, la santé de l'homme ou la valeur écologique ou esthétique du milieu marin doivent être enlevées;
- .2 les hydrocarbures, stocks de produits chimiques industriels ou commerciaux ou déchets qui peuvent présenter un risque pour le milieu marin doivent être enlevés (tenir également compte des organismes aquatiques nuisibles);
- .3 enlever du navire tous condensateurs et transformateurs contenant du fluide diélectrique dans toute la mesure du possible;
- .4 si une partie du navire a servi à stocker des hydrocarbures ou des stocks de produits chimiques, notamment dans des citernes, ces éléments doivent être vidés, nettoyés et, selon qu'il convient, scellés ou bouchés; et
- .5 afin d'éviter le dégagement de substances qui pourraient nuire au milieu marin, le nettoyage des citernes, tuyaux et autres surfaces et éléments du matériel des navires, doit être effectué de manière écologiquement rationnelle avant l'évacuation au moyen de techniques appropriées, comme celles du lavage à haute pression avec détergents. Les eaux de lavage qui en résultent devraient, soit être traitées de manière écologiquement rationnelle conformément aux normes nationales ou régionales, compte tenu des polluants potentiels.

6 SÉLECTION DU LIEU D'IMMERSION

Considérations relatives à la sélection du lieu d'immersion

6.1 Le choix judicieux d'un lieu d'immersion des déchets en mer est de la plus haute importance.

6.2 Les renseignements requis pour choisir un lieu d'immersion doivent inclure :

- .1 les caractéristiques physiques et biologiques des fonds marins et des zones adjacentes et caractéristiques océanographiques de l'ensemble de la région où doit se situer le lieu d'immersion;
- .2 l'évaluation des incidences potentielles de la présence du navire sur les lieux d'agrément, les valeurs et autres usages de la mer dans la zone considérée;
- .3 l'évaluation des flux de constituants liés à l'immersion par rapport aux flux de substances préexistants dans le milieu marin; et
- .4 la viabilité économique et opérationnelle.

6.3 On trouvera des indications sur les procédures à suivre lors de la sélection d'un lieu d'immersion dans le rapport établi à cet effet par le Groupe mixte d'experts chargé d'étudier les aspects scientifiques de la protection du milieu marin (Rapports et études du GESAMP No 16 – «Scientific Criteria for the Selection of Waste Disposal Sites at Sea» (Critères scientifiques de sélection des lieux d'immersion des déchets en mer)). Avant de procéder à la sélection d'un lieu d'immersion, il est essentiel de disposer de données sur les caractéristiques océanographiques de la zone générale dans laquelle se trouve le lieu d'immersion envisagé. Ces renseignements peuvent être obtenus en consultant des documents publiés mais, pour combler les lacunes éventuelles, il faudrait effectuer des études sur le terrain. Les prescriptions relatives aux renseignements concernant la sélection d'un lieu d'évacuation des navires sont bien moins rigoureuses en termes de caractéristiques océanographiques mais comprennent de fait les renseignements indiqués au paragraphe 6.4. Les renseignements requis comprennent généralement :

- .1 les caractéristiques du fond de mer, y compris sa topographie, ses caractéristiques géochimiques et géologiques, sa composition et son activité biologiques, et les activités d'évacuation antérieures affectant la zone;
- .2 les caractéristiques physiques de la colonne d'eau, à savoir notamment sa température, sa profondeur, l'existence éventuelle d'une thermocline/pycnocline et la mesure dans laquelle sa profondeur varie au gré des saisons et des conditions météorologiques, la période de marée et l'orientation de l'ellipse de marée, la direction et la vitesse moyenne de la dérive en surface et au fond, la vitesse des courants de fond dus aux ondes de tempête, les caractéristiques générales du vent et de la houle et le nombre moyen de jours de tempête par an, les particules en suspension; et
- .3 les caractéristiques chimiques et biologiques de la colonne d'eau, y compris le pH, la salinité, la teneur en oxygène dissous en surface et sur le fond, la demande chimique et biochimique en oxygène, les substances nutritives ainsi que leurs diverses formes et leur productivité primaire.

6.4 Avant de prendre une décision au sujet de l'emplacement précis du lieu d'immersion, il faudra prendre en considération les agréments importants, les aspects biologiques et les utilisations de la mer, tels que :

- .1 le littoral et les plages destinées à la baignade;
- .2 les zones de beauté naturelle ou d'une importance particulière du point de vue culturel ou historique;
- .3 les zones d'une importance particulière du point de vue scientifique ou biologique, telles que les sanctuaires;
- .4 les zones de pêche;
- .5 les zones de reproduction, d'alevinage et de repeuplement des poissons et des crustacés;
- .6 les voies de migration;
- .7 les habitats saisonniers et critiques;
- .8 les voies de navigation;
- .9 les zones militaires interdites; et

- .10 les utilisations industrielles du fond marin, y compris les opérations minières, les câbles sous-marins, les zones de dessalement ou de conversion de l'énergie.

Dimensions du lieu d'immersion

6.5 Il importe de prendre en considération les dimensions du lieu d'immersion afin d'anticiper l'éventuelle évacuation de plus d'un navire sur le site :

- .1 le lieu d'immersion devrait être assez grand pour que la quasi-totalité des matières à immerger demeurent dans son périmètre ou dans une zone d'impact prédéterminée après immersion;
- .2 le lieu d'immersion devrait être assez grand par rapport au volume de déchets qu'il est prévu d'immerger afin de pouvoir continuer à être utilisé de la façon envisagée pendant de nombreuses années; et
- .3 le lieu d'immersion ne devrait pas avoir des dimensions telles que sa surveillance prendrait trop de temps et exigerait des dépenses trop importantes.

Capacité du lieu

6.6 Afin d'évaluer les capacités d'un lieu, destiné notamment aux déchets solides, il conviendrait de prendre en considération les facteurs suivants :

- .1 la charge de déchets prévue sur une base journalière, hebdomadaire, mensuelle ou annuelle;
- .2 la question de savoir s'il s'agit d'un lieu où les déchets peuvent se disperser; et
- .3 le degré admissible de réduction de la profondeur d'eau due à l'accumulation de matières.

Évaluation des impacts potentiels

6.7 Il est important, lorsqu'il s'agit de déterminer s'il convient d'évacuer en mer des navires dans un lieu donné, de prédire la mesure dans laquelle il peut y avoir des impacts sur les habitats existants et adjacents et sur les communautés marines (comme les récifs coralliens et les communautés des fonds meubles).

Note – Les paragraphes 6.8 à 6.13 font état de préoccupations au sujet des impacts, mais si l'on met en oeuvre le plan de prévention de la pollution (voir le chapitre 4) et les meilleures pratiques pour l'environnement (voir le paragraphe 5.2 ci-dessus), ces paragraphes ne sont pas directement pertinents.

6.8 L'ampleur des effets nocifs qu'une substance peut occasionner est fonction de l'exposition des organismes (y compris les êtres humains). À son tour, l'exposition est fonction, notamment, des flux d'apports de déchets et des processus physiques, chimiques et biologiques qui déterminent le transport, le comportement, le devenir et la distribution d'une substance.

6.9 La présence de substances naturelles et l'ubiquité des contaminants dans l'environnement font qu'il y aura toujours une certaine exposition sous-jacente des organismes à toutes les substances présentes dans tout déchet susceptible d'être immergé. Les préoccupations soulevées par les risques d'exposition à des substances dangereuses concernent donc les expositions additionnelles dues à l'immersion. On peut déterminer ces expositions additionnelles en comparant l'ampleur des flux d'apports de substances immergées à celle des flux existants provenant d'autres sources.

6.10 En conséquence, il convient de prendre dûment en considération l'ampleur relative des flux de substances liés à l'immersion dans la zone locale et régionale autour du lieu d'immersion. Si l'on peut prévoir que l'immersion accroîtra sensiblement les flux dus aux processus naturels, l'immersion dans le lieu considéré devrait être jugée inopportune.

6.11 Dans le cas de substances synthétiques, le rapport entre les flux associés aux opérations d'immersion et les flux qui existent déjà à proximité du lieu d'immersion peut ne pas constituer un élément de référence approprié pour la prise de décisions.

6.12 Il convient également de prendre en considération les caractéristiques temporelles afin de déterminer les périodes potentiellement critiques de l'année (par exemple, pour la faune et la flore marines) pendant lesquelles l'immersion ne devrait pas avoir lieu. Cette considération laisse des périodes pendant

lesquelles on peut s'attendre à ce que les opérations d'immersion aient moins de répercussions qu'à un autre moment. Si ces restrictions deviennent trop difficiles à respecter et trop coûteuses, on devrait avoir la possibilité d'arriver à un compromis dans le cadre duquel des ordres de priorité devront éventuellement être fixés quant aux espèces qui ne doivent absolument pas être perturbées. On trouvera ci-après des exemples de considérations d'ordre biologique de ce type:

- .1 les périodes pendant lesquelles la faune marine est en migration d'une partie de l'écosystème à une autre (par exemple, des estuaires à la haute mer ou vice versa) et les périodes de croissance et de reproduction;
- .2 les périodes pendant lesquelles les organismes marins sont en hibernation ou ensevelis dans les sédiments; et
- .3 les périodes pendant lesquelles les espèces particulièrement vulnérables et éventuellement menacées d'extinction sont exposées.

Mobilité des contaminants

6.13 La mobilité des contaminants dépend d'un grand nombre de facteurs dont certains sont énumérés ci-après :

- .1 le type de matrice;
- .2 le type de contaminant;
- .3 le partage des contaminants;
- .4 l'état physique du système (par exemple, température, écoulement d'eau, matière en suspension);
- .5 l'état physico-chimique du système;
- .6 la longueur des trajets de diffusion et d'advection; et
- .7 l'activité biologique (par exemple, bioturbation).

7 ÉVALUATION DES EFFETS POTENTIELS

7.1 L'évaluation des effets possibles devrait aboutir à un exposé concis sur les conséquences probables des options d'évacuation en mer ou d'évacuation à terre, autrement dit, «l'hypothèse d'impact». Elle fournit une base sur laquelle on s'appuiera pour décider s'il convient d'approuver ou non l'option d'évacuation proposée, ainsi que pour arrêter les dispositions requises en matière de surveillance de l'environnement. Dans la mesure du possible, les options en matière de gestion des déchets entraînant la dispersion et la dilution de contaminants dans l'environnement devraient être rejetées et remplacées de préférence par des techniques qui empêchent l'introduction de contaminants dans l'environnement.

7.2 L'évaluation concernant l'immersion devrait comporter des renseignements sur les caractéristiques des déchets, les conditions qui existent au(x) lieu (x) d'immersion proposé(s), préciser les faisabilités économique et technique des options envisagées et évaluer les effets potentiels sur la santé de l'homme, les ressources vivantes, les agréments, les autres utilisations légitimes de la mer et l'environnement en général. Pour les navires, cette évaluation devrait reposer sur le principe que la mise en oeuvre du plan de prévention de la pollution du chapitre 4 et des meilleures pratiques pour l'environnement du paragraphe 5.2 réduira au minimum tous impacts nocifs et les limitera à ceux de la présence physique du navire sur le fond de mer du fait que les navires évacués auront été débarrassés dans toute la mesure du possible de leurs contaminants.

7.3 L'évaluation devrait être aussi détaillée que possible. Les principaux impacts potentiels devraient être identifiés lors du processus de sélection du lieu d'immersion. Il s'agit des impacts qui sont considérés comme pouvant avoir les conséquences les plus graves pour la santé de l'homme et l'environnement. Les altérations infligées à l'environnement physique, les risques pour la santé de l'homme, la dégradation des ressources de la mer et les entraves à d'autres utilisations légitimes de la mer sont souvent considérés comme étant les principales préoccupations à cet égard.

7.4 Lors de l'élaboration d'une hypothèse d'impact, il convient d'accorder une attention particulière aux effets potentiels sur les éléments suivants, sans toutefois s'y limiter: agréments (par exemple, présence

d'objets flottants), zones vulnérables (par exemple, zones de frai, de culture ou d'alimentation), habitats (par exemple, modifications biologiques, physiques et chimiques), habitudes migratoires et commercialisation des ressources. Il conviendrait aussi de tenir compte des incidences potentielles sur d'autres utilisations de la mer, parmi lesquelles figurent notamment la pêche, la navigation, les utilisations industrielles, les zones d'intérêt spécial et de valeur particulière et les utilisations traditionnelles de la mer.

Note relative aux paragraphes 7.5 à 7.8 ci-dessous : L'évacuation en mer de navires, où le «déchets» est un solide, ne suscite pas les mêmes types de préoccupations écologiques que l'évacuation d'autres déchets comme les liquides, où les matières rejetées peuvent se disperser facilement dans l'environnement et ne cadre donc pas nécessairement avec le paradigme type d'une surveillance biologique ou chimique rigoureuse due à la présence de contaminants dans les déchets. Les sources potentielles de pollution telles que décrites aux paragraphes 4.5 à 4.8 ci-dessus, les autres substances susceptibles de nuire à l'environnement et les matières pouvant former des débris flottants doivent être éliminées dans toute la mesure du possible avant évacuation. Lors de l'élaboration du plan de surveillance, il convient de tenir compte de ces facteurs.

7.5 Même les déchets les moins complexes et les plus inoffensifs peuvent avoir de nombreux effets physiques, chimiques et biologiques. Aucune hypothèse d'impact ne saurait refléter tous ces effets. Il convient de reconnaître que même les hypothèses d'impact les plus détaillées peuvent ne pas tenir compte de tous les scénarios possibles, tels que les incidences non prévues. Il est donc absolument essentiel que le programme de surveillance soit directement en rapport avec les hypothèses et serve de mécanisme de rétroaction qui permettra de vérifier l'exactitude des prévisions et d'établir si les mesures de gestion appliquées au niveau des opérations d'évacuation et du lieu d'immersion sont suffisantes. Il est important de déceler les sources d'incertitude et leurs conséquences.

7.6 Les conséquences prévues des activités d'immersion devraient être décrites en fonction des habitats, processus, espèces, communautés et utilisations affectés. La nature précise de l'effet prévu (par exemple, modification, réaction ou gêne) devrait ensuite être décrite. L'effet devrait être quantifié avec suffisamment de précision pour que l'on n'ait aucun doute quant aux paramètres à mesurer lors de la surveillance de terrain. Dans ce dernier contexte, il serait essentiel de déterminer «où» et «quand» les incidences peuvent être attendues.

7.7 L'accent devrait être mis sur les effets biologiques et la modification des habitats ainsi que les modifications physiques et chimiques. Toutefois, si l'effet potentiel est dû à la présence de substances, il conviendra de procéder comme suit:

- .1 évaluer les augmentations significatives sur le plan statistique de la substance concernée dans l'eau de mer, les sédiments ou les organismes vivants par rapport aux conditions existantes et aux effets associés; et
- .2 évaluer la contribution de la substance en question aux flux locaux et régionaux et la mesure dans laquelle les flux existants présentent des dangers ou ont des effets dommageables pour le milieu marin ou la santé de l'homme.

7.8 Lorsqu'il s'agit d'opérations d'immersion répétées ou multiples, les hypothèses d'impact devraient tenir compte des effets cumulatifs de telles opérations. Il sera également important de déterminer les interactions éventuelles avec d'autres pratiques d'immersion de déchets dans la zone, aussi bien existantes que prévues.

7.9 Chaque option d'évacuation devrait faire l'objet d'une analyse fondée sur une évaluation comparative des facteurs suivants: risques pour la santé de l'homme, coûts pour l'environnement, dangers (y compris les accidents), aspects économiques et impossibilité d'utilisations futures. Si cette évaluation fait apparaître que les éléments d'information dont on dispose sont insuffisants pour pouvoir déterminer les effets probables qu'aurait l'option d'évacuation envisagée, y compris les conséquences néfastes potentielles à long terme, cette option devrait être abandonnée. De surcroît, si l'interprétation de l'évaluation comparative montre que l'immersion n'est pas l'option préférable, aucun permis d'immersion ne devrait être délivré.

7.10 Chaque évaluation devrait comporter en conclusion un énoncé motivant la décision de délivrer ou de ne pas délivrer un permis d'immersion.

7.11 Lorsqu'une surveillance est requise, les effets et les paramètres décrits dans les hypothèses devraient servir à orienter les activités de terrain et le travail d'analyse de manière à ce que les renseignements voulus puissent être obtenus de la façon la plus efficace et au moindre coût.

8 SURVEILLANCE

8.1 La surveillance a pour but de vérifier que les conditions dont le permis est assorti sont bien satisfaites, soit le contrôle de conformité, et que les hypothèses adoptées pendant l'examen du permis ainsi que pendant le processus de sélection du lieu étaient correctes et suffisantes pour protéger l'environnement et la santé de l'homme, soit la surveillance de terrain. Il est indispensable que les objectifs des programmes de surveillance soient clairement définis.

8.2 L'hypothèse d'impact sert de point de départ en ce qui concerne la délimitation de la surveillance de terrain. Le programme de mesures devrait être conçu de manière à permettre de vérifier que les modifications du milieu récepteur ne sont pas supérieures à celles envisagées. Il convient de répondre aux questions ci-après :

- .1 Quelles hypothèses vérifiables peut-on établir à partir de l'hypothèse d'impact ?
- .2 Quelles mesures (type, emplacement, fréquence, exigences de performance) sont nécessaires pour vérifier ces hypothèses ?
- .3 Comment les données devraient-elles être traitées et interprétées ?

8.3 On peut généralement supposer que des indications adéquates sur les conditions existant avant l'évacuation dans la zone réceptrice figurent déjà dans la demande de permis d'immersion. Si les indications disponibles ne permettent pas de formuler une hypothèse d'impact, l'autorité chargée de la délivrance des permis demandera des renseignements complémentaires avant qu'une quelconque décision définitive ne soit prise au sujet de la demande de permis.

8.4 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 peuvent être classées en deux catégories: celles qui sont prises à l'intérieur de la zone où l'impact est prévu, et celles qui sont faites à l'extérieur de la zone en question.

8.5 Les mesures devraient être conçues de manière à déterminer si la zone d'impact et l'ampleur des modifications en dehors de la zone d'impact diffèrent de ce qui était prévu. Le premier facteur peut être déterminé en mettant au point une série de mesures dans l'espace et dans le temps afin de s'assurer que, sur le plan spatial, l'échelle prévue des modifications n'est pas dépassée. Quant au second facteur, il faudra effectuer des mesures qui renseignent sur l'ampleur des modifications intervenant en dehors de la zone d'impact après l'opération d'immersion. Fréquemment, cette dernière série de mesures sera basée sur une hypothèse nulle, autrement dit, une hypothèse selon laquelle aucune modification significative ne peut être décelée.

8.6 Les renseignements recueillis grâce à la surveillance de terrain (ou à d'autres recherches connexes) devraient être revus à des intervalles réguliers en fonction des objectifs et peuvent servir de base :

- .1 pour modifier le programme de surveillance sur le terrain ou y mettre fin;
- .2 pour modifier ou annuler le permis;
- .3 pour redéfinir le lieu d'immersion ou le désaffecter; et
- .4 pour affiner les critères sur la base desquels sont examinées les demandes de permis d'immersion de déchets en mer.

9 PERMIS ET CONDITIONS DONT LE PERMIS EST ASSORTI

9.1 Le processus de délivrance de permis devrait comprendre les éléments essentiels suivants : 1) une description des meilleures pratiques pour l'environnement (voir le paragraphe 5.2) pour l'option d'évacuation sélectionnée; 2) le nettoyage du navire; 3) l'inspection/vérification par les autorités compétentes qu'un nettoyage adéquat a été effectué; et 4) la délivrance du permis. L'autorité nationale délivrant le permis

devrait veiller à ce que l'autorité appropriée chargée des levés hydrographiques soit informée des coordonnées en longitude et latitude, de la profondeur du fond où est immergé le navire et de ses dimensions. L'autorité nationale délivrant le permis devrait également veiller à ce qu'un avis préalable d'immersion soit communiqué aux autorités nationales responsables des transports maritimes, des pêches et des levés hydrographiques. Tout permis délivré doit comprendre les données et renseignements ci-après :

- .1 nom, type ou jauge du navire;
- .2 l'emplacement du (des) lieu(x) d'immersion;
- .3 la méthode d'immersion; et
- .4 les dispositions requises en matière de surveillance et de notification.

9.2 Si l'immersion est l'option sélectionnée, un permis autorisant cette opération doit être délivré à l'avance. Il est recommandé de donner au public la possibilité de suivre le processus de délivrance des permis et d'y prendre part. Dès lors qu'elle délivre un permis, l'autorité compétente accepte l'impact hypothétique dans la zone d'immersion, qui peut prendre la forme d'altérations physiques, chimiques et biologiques de l'environnement local.

9.3 Les autorités chargées de la réglementation devraient, en tout temps, ne ménager aucun effort en vue de faire appliquer des procédures grâce auxquelles les modifications de l'environnement se situeront aussi en deçà que possible dans la pratique des limites admissibles à cet égard, compte tenu des capacités techniques ainsi que des intérêts économiques, sociaux et politiques.

9.4 Il conviendrait de revoir les permis à des intervalles réguliers, en tenant compte des résultats de la surveillance et des objectifs des programmes de surveillance. L'examen des résultats de la surveillance permettra de savoir si les programmes de terrain doivent être poursuivis, remaniés ou abandonnés, et contribuera à la prise de décisions en toute connaissance de cause en ce qui concerne le renouvellement, la modification ou l'annulation des permis. On disposera ainsi d'un mécanisme d'information en retour important pour la protection de la santé de l'homme et du milieu marin.

DIRECTIVES SPÉCIFIQUES POUR L'ÉVALUATION DES PLATES-FORMES OU AUTRES OUVRAGES EN MER

1 INTRODUCTION

1.1 Les Directives relatives à l'évaluation des déchets ou autres matières dont l'immersion peut être envisagée³ (les «Directives générales») ainsi que les présentes Directives spécifiques pour l'évaluation des plates-formes ou autres ouvrages en mer sont destinées à être utilisées par les autorités nationales chargées de réglementer l'immersion des déchets et renferment un dispositif destiné à guider les autorités nationales dans l'évaluation des demandes d'immersion de déchets de manière conforme aux dispositions de la Convention de Londres de 1972 ou du Protocole de 1996 y relatif. L'Annexe 2 du Protocole de 1996 met l'accent sur la réduction progressive de la nécessité d'évacuer les déchets en mer. Qui plus est, elle reconnaît que la prévention de la pollution exige des contrôles rigoureux des rejets et de la dispersion de substances contaminantes ainsi que l'application de méthodes scientifiques pour déterminer les options appropriées pour l'évacuation des déchets. Les incertitudes quant aux évaluations d'impact sur le milieu marin devront être prises en considération et il faudra adopter une approche de précaution à l'égard de ces incertitudes. Il conviendra d'appliquer ces directives en tenant compte du fait que, si l'immersion peut être admise dans certaines conditions particulières, cela ne signifie pas qu'il ne faut plus poursuivre les efforts visant à limiter la nécessité de recourir à cette pratique.

1.2 Le Protocole de 1996 relatif à la Convention de Londres adopte le principe selon lequel l'immersion de déchets et autres matières est interdite, sauf dans le cas de ceux qui sont expressément énumérés à l'Annexe 1 et, dans le contexte de ce protocole, les présentes Directives s'appliquent aux déchets et matières énumérés dans ladite annexe. La Convention de Londres de 1972 interdit l'immersion de certains déchets et autres matières spécifiés dans cet instrument et, s'agissant de cette convention, les présentes Directives sont conformes aux prescriptions de ses annexes relativement aux déchets dont l'immersion n'est pas interdite; dans leur application, les Directives ne devraient pas être perçues comme un instrument permettant de revoir la question de l'immersion des déchets et autres matières en contravention de l'Annexe I de la Convention de Londres de 1972.

1.3 Le schéma qui fait l'objet de la figure 1 indique clairement les stades de l'application des Directives auxquels d'importantes décisions doivent être prises et n'est pas conçu comme un «arbre de décision» conventionnel. En règle générale, les autorités nationales devraient utiliser le schéma d'une manière itérative en s'assurant que toutes les étapes ont été examinées avant de prendre la décision de délivrer un permis. La figure 1 illustre les liens qui existent entre les procédures d'exploitation de l'Annexe 2 du Protocole de 1996 et comprend les éléments suivants :

- .1 Audit relatif à la prévention de la production des déchets (chapitre 2)
- .2 Plates-formes/ouvrages: Options en matière de gestion des déchets (chapitre 3)
- .3 Caractérisation des déchets: Propriétés chimiques/physiques (chapitre 4)
- .4 Évacuation en mer: Meilleures pratiques pour l'environnement (chapitre 5) (Liste d'intervention)
- .5 Détermination et caractérisation du lieu d'immersion (chapitre 6) (Sélection du lieu d'immersion)
- .6 Évaluation des impacts potentiels et élaboration de l'hypothèse ou des hypothèses d'impact (chapitre 7) (Évaluation des effets potentiels)

³ La dix-neuvième Réunion consultative des Parties contractantes à la Convention de Londres de 1972 a adopté ces directives en 1997.

- .7 Délivrance du permis (chapitre 9) (Permis et conditions assorties au permis)
- .8 Exécution du projet et contrôle de conformité (chapitre 8) (Surveillance)
- .9 Surveillance et évaluation sur le terrain (chapitre 8) (Surveillance)

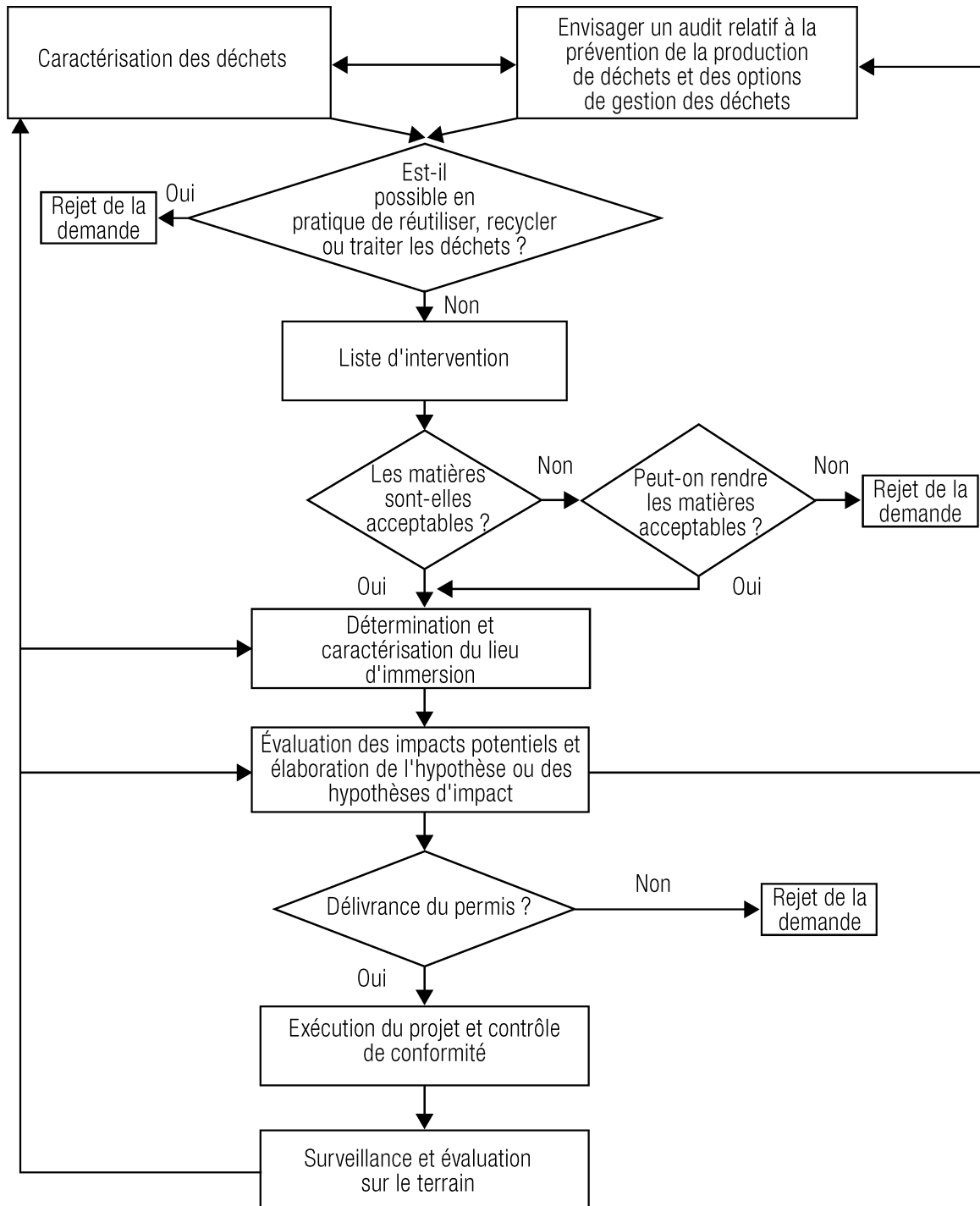


Figure 1

1.4 Les présentes directives⁴ se réfèrent aux « . . . plates-formes ou autres ouvrages en mer » spécifiés à l'Annexe I 11) de la Convention de Londres de 1972 et à l'Annexe 1 1.4) du Protocole de 1996. Les mesures qui suivent constituent un régime dont l'application n'est ni plus, ni moins contraignante que celle des Directives générales de 1997. Toutefois, une grande partie des présentes Directives spécifiques vise spécifiquement les plates-formes pétrolières et gazières du fait que ces deux types constituent probablement la majorité des plates-formes et autres ouvrages en mer qu'il peut être envisagé d'évacuer en mer. L'examen des autres types de plates-formes ou autres ouvrages devrait reposer sur des évaluations semblables à celles qui sont menées pour les plates-formes pétrolières et gazières en vue de déterminer si un permis devrait être délivré aux fins d'évacuation en mer.

1.5 Les présentes Directives exposent les facteurs dont il faut tenir compte lorsqu'on envisage d'évacuer des plates-formes ou autres ouvrages en mer et mettent en particulier l'accent sur la nécessité d'évaluer des solutions autres que l'immersion avant qu'une décision ne soit prise en faveur de cette dernière.

1.6 Aux fins des présentes directives, les plates-formes sont définies comme des installations conçues et exploitées en vue de produire, traiter, stocker des ressources minérales ou d'en appuyer la production.

1.7 La catégorie «autres ouvrages en mer» n'est pas définie en vertu de la Convention ni du Protocole mais pourrait comprendre les phares, les bouées et les installations de transfert au large. L'évacuation des navires en mer est traitée dans des Directives spécifiques distinctes.

2 AUDIT RELATIF À LA PRÉVENTION DE LA PRODUCTION DE DÉCHETS

2.1 Les phases initiales de l'évaluation des méthodes autres que l'immersion devraient, selon le cas, inclure une évaluation des types, quantités et dangers relatifs des déchets produits (voir également le chapitre 4 ci-après).

2.2 D'une façon générale, si l'audit prescrit permet de constater qu'il existe des possibilités d'éviter la production de déchets à la source, le demandeur de permis devrait formuler et mettre en oeuvre, en collaboration avec les organismes locaux et nationaux compétents, une stratégie de prévention de la production de déchets comportant des objectifs précis en matière de réduction de la production de déchets et prévoyant des contrôles supplémentaires de la prévention de la production de déchets en vue de garantir la réalisation de ces objectifs. La décision de délivrer ou de renouveler un permis doit garantir le respect de toutes les prescriptions en matière de réduction et de prévention de la production de déchets qui en résultent.

Note – Le présent paragraphe ne vise pas directement les plates-formes ou autres ouvrages en mer. Toutefois, il est important de reconnaître l'obligation de prendre des mesures pour prévenir la production de déchets et, par là, réduire la nécessité de procéder à une évacuation en mer.

3 PLATES-FORMES/OUVRAGES : OPTIONS EN MATIÈRE DE GESTION DES DÉCHETS

3.1 Lorsque des plates-formes ou autres ouvrages en mer ne font plus besoin, on peut en disposer selon plusieurs options qui vont de leur réutilisation en mer ou à terre à leur évacuation finale à terre ou en mer, en passant par le recyclage ou la démolition. Les hauts de plate-forme, où se trouvent les installations de production, traitement, stockage et transport, la centrale électrique, les machines et les locaux d'habitation, sont généralement transportés à terre pour recyclage ou réutilisation.

3.2 Les demandes de permis d'immersion de plates-formes ou autres ouvrages en mer doivent apporter la preuve qu'un certain nombre d'options de gestion différentes ont été prises en considération. En général, la préparation d'une plate-forme en vue d'évacuation en mer consiste à planifier et à mener des opérations d'arrêt pour les plates-formes pétrolières ou gazières avant de la réutiliser, de la recycler ou de

⁴ La vingt-deuxième Réunion consultative des Parties contractantes à la Convention de Londres de 1972 a adopté ces directives spécifiques en 2000.

l'évacuer. La démarche de base, établie à partir de la hiérarchie des options de gestion des déchets, est la suivante :

- .1 planification comprenant des analyses techniques, économiques et portant sur la sécurité et l'environnement;
- .2 enlèvement total ou partiel de la plate-forme hors du site;
- .3 réutilisation, recyclage ou évacuation des parties enlevées du site;
- .4 nettoyage, si besoin est, des parties non enlevées; et
- .5 nettoyage complet du site, selon que de besoin.

3.3 L'octroi d'un permis d'immersion de déchets ou d'autres matières doit être refusé si l'autorité chargée de la délivrance du permis considère qu'il existe des possibilités appropriées de les réutiliser, de les recycler ou de les traiter sans risques excessifs pour la santé de l'homme ou pour l'environnement, ni frais disproportionnés. Il conviendrait d'examiner la question de savoir s'il existe, dans la pratique, d'autres moyens d'évacuation en se fondant sur une évaluation comparative des risques respectifs que présentent l'immersion en mer et les autres méthodes.

3.4 L'évaluation comparative des risques devrait tenir compte de facteurs tels que ci-après :

- .1 Impact potentiel sur l'environnement :
 - effet sur les habitats marins et les communautés marines;
 - effets sur d'autres utilisations légitimes de la mer;
 - effet de la réutilisation, du recyclage ou de l'évacuation à terre, y compris les impacts potentiels sur la terre, les eaux de surface et souterraines, et la pollution atmosphérique; et
 - effet de l'utilisation d'énergie et de matières (y compris une évaluation générale de l'utilisation et des économies d'énergie et de matières) de chaque option de réutilisation, recyclage ou évacuation, y compris le transport et les impacts qui en résultent pour l'environnement (c'est-à-dire les impacts secondaires).
- .2 Impact potentiel sur la santé de l'homme :
 - identification des voies d'exposition et analyse des impacts potentiels des options de réutilisation, recyclage ou évacuation en mer et à terre, y compris des impacts potentiels secondaires de l'utilisation d'énergie; et
 - quantification et évaluation des risques pour la sécurité associés à la réutilisation, au recyclage et à l'évacuation à terre, et à l'évacuation en mer.
- .3 Faisabilité technique et pratique :
 - évaluation des capacités techniques par types spécifiques, dimensions et poids des plates-formes; et
 - identification des limitations pratiques des autres solutions d'évacuation en tenant compte des caractéristiques de la plate-forme et de considérations océanographiques.
- .4 Considérations d'ordre économique :
 - analyse du coût total des différentes possibilités de réutilisation, recyclage ou évacuation, y compris des impacts potentiels secondaires; et
 - examen des coûts en fonction des avantages, comme la conservation des ressources et les avantages économiques du recyclage de l'acier.

4 CARACTÉRISATION DES DÉCHETS : PROPRIÉTÉS CHIMIQUES/PHYSIQUES

4.1 Il convient d'élaborer un plan de prévention de la pollution où figurent des mesures spécifiques en ce qui concerne la détermination des sources potentielles de pollution. L'objet de ce plan est de garantir que les déchets (ou autres matières et matériaux pouvant créer des débris flottants) qui contribueraient à la pollution du milieu marin ont été enlevés dans toute la mesure du possible.

4.2 Une description et une caractérisation détaillées des sources potentielles de pollution sont une précondition essentielle pour décider si l'on peut délivrer un permis d'évacuation en mer d'une plate-forme ou autre ouvrage. Il n'est pas nécessaire de procéder à une caractérisation par mise à l'essai biologique ou chimique si les plans de prévention de la pollution prescrits sont élaborés et mis en oeuvre ainsi que les meilleures pratiques pour l'environnement exposées au paragraphe 5.2.

4.3 Une analyse du potentiel d'effets nocifs pour le milieu marin provenant de plates-formes ou autres ouvrages qu'il est proposé d'évacuer en mer devrait tenir compte de la caractérisation du lieu d'immersion, y compris des ressources écologiques et des caractéristiques océanographiques (voir le chapitre 6 des présentes Directives – Sélection du lieu d'immersion).

4.4 Le plan de prévention de la pollution devrait comprendre ce qui suit :

- .1 installations de production, traitement et transport de la plate-forme/de l'ouvrage en ce qui concerne les sources potentielles, quantités et risques potentiels relatifs des déchets; et
- .2 faisabilité des techniques de prévention/réduction de la pollution suivantes :
 - nettoyage des tuyautages, citernes et structures (y compris une gestion écologiquement rationnelle des déchets qui en résultent); et
 - réutilisation, recyclage, évacuation à terre de tous les composants de plate-forme ou d'une partie d'entre eux, en prêtant une attention particulière aux hauts et à leurs composants.

4.5 Les principaux composants d'une plate-forme ou autre ouvrage (acier et béton) ne constituent pas la préoccupation déterminante du point de vue de la pollution marine. Toutefois, dans le cas des plates-formes, il existe un certain nombre de sources potentielles de pollution dont il faudrait tenir compte lorsque l'on envisage des options de gestion. Ces sources sont liées aux processus de production des plates-formes et peuvent comprendre ce qui suit :

- .1 les quantités d'hydrocarbures, dépôts de faible activité spécifique et autres contaminants dans le tuyautage et le système de citernes, y compris les citernes de stockage/retraitement de la boue de forage;
- .2 stocks de produits chimiques utilisés pour la production d'hydrocarbures et de gaz, comme les inhibiteurs de corrosion, biocides, antimousses et désémulsionnants;
- .3 lubrifiants et fluides caloporteurs du matériel des plates-formes; et
- .4 combustible.

4.6 Parmi les éléments de plates-formes susceptibles de contenir des substances à risques figurent les suivants :

- .1 matériel électrique (notamment: transformateurs, batteries, accumulateurs);
- .2 réfrigérants;
- .3 laveurs;
- .4 séparateurs;
- .5 échangeurs de chaleur;
- .6 citernes à consommables de forage, notamment à stockage des boues en vrac;
- .7 installations de stockage pour la production et autres produits chimiques;
- .8 citernes à diesel, y compris citernes de stockage en vrac;
- .9 peintures;
- .10 anodes sacrificielles;
- .11 matériel d'extinction de l'incendie/de lutte contre l'incendie;
- .12 tuyautages;
- .13 pompes;
- .14 moteurs;
- .15 générateurs;
- .16 carters d'huile;

- .17 citernes;
- .18 systèmes hydrauliques;
- .19 tube de production et train de tiges;
- .20 déshydrateurs de gaz;
- .21 unités d'adoucissement de gaz;
- .22 dispositifs d'alimentation des hélicoptères en combustible;
- .23 tuyautages, soupapes et accessoires;
- .24 compresseurs; et
- .25 dispositifs d'isolation.

4.7 L'évaluation des sources potentielles de pollution provenant d'autres ouvrages devrait comprendre une évaluation appropriée semblable aux considérations générales des paragraphes 4.1 à 4.6 ci-dessus concernant les plates-formes.

4.8 Les prescriptions générales concernant la caractérisation des déchets et de leurs composants ne visent pas directement l'évacuation de plates-formes/ ouvrages en mer du fait que la caractérisation générale des propriétés chimiques, physiques et biologiques peut être effectuée pour les plates- formes/ ouvrages en mer sans réelle mise à l'essai chimique ou biologique (voir les paragraphes 4.1 à 4.6 ci-dessus et le chapitre 5 ci-dessous).

5 ÉVACUATION EN MER : MEILLEURES PRATIQUES POUR L'ENVIRONNEMENT (LISTE D'INTERVENTION)

5.1 Les contaminants susceptibles de nuire au milieu marin devraient être enlevés des plates-formes/ ouvrages avant évacuation en mer. Étant donné que les plates-formes/ouvrages évacués en mer devraient être débarrassés de contaminants avant évacuation, il faut respecter les limites d'intervention applicables aux plates-formes/ouvrages en mettant en oeuvre le plan de prévention de la pollution (voir le chapitre 4) et les meilleures pratiques pour l'environnement (paragraphe 5.2) afin de garantir que le nettoyage a été effectué dans toute la mesure du possible. Il convient de suivre les meilleures pratiques pour l'environnement, telles que définies spécialement pour les plates-formes/ouvrages au paragraphe suivant.

5.2 Les techniques de prévention de la pollution et de nettoyage décrites ci- après devraient être mises en oeuvre pour les plates-formes/ouvrages destinés à être évacués en mer. Dans la mesure de la faisabilité technique et économique et en tenant compte, dans toute la mesure du possible, de la sécurité des travailleurs, 1) les plates-formes/ouvrages doivent être nettoyés des hydrocarbures de pétrole ou autres substances susceptibles de nuire au milieu marin, et 2) les matières pouvant créer des débris flottants doivent être enlevées, comme il est précisé ci-après :

- .1 les matières flottantes qui pourraient avoir un effet nocif sur la sécurité, la santé de l'homme ou la valeur écologique ou esthétique du milieu marin doivent être enlevées;
- .2 les hydrocarbures, stocks de produits chimiques industriels ou commerciaux, boues de forage, ou déchets qui peuvent présenter un risque pour le milieu marin doivent être enlevés;
- .3 si toute partie du treillis d'une plate-forme a servi à stocker des hydrocarbures ou des stocks de produits chimiques, notamment dans des citernes intégrées aux piles du treillis, ces éléments doivent être vidés, nettoyés et, selon qu'il convient, scellés ou bouchés;
- .4 afin d'éviter le dégagement de substances qui pourraient nuire au milieu marin, le nettoyage des citernes, tuyaux et autres surfaces et éléments du matériel des plates-formes, doit être effectué de manière écologiquement rationnelle avant l'évacuation au moyen de techniques appropriées, comme celles du lavage à haute pression avec détergents. Les eaux de lavage qui en résultent devraient soit être transportées à terre en vue de traitement, soit être traitées au large conformément aux normes nationales ou régionales afin d'éliminer les polluants potentiels.

5.3 Bien qu'en dehors du champ d'application des présentes directives, le voisinage des plates-formes ou autres ouvrages devrait être dégagé de tous débris qui pourraient gêner d'autres utilisations légitimes de la mer, dans la mesure où cela est raisonnable et techniquement faisable.

6 SÉLECTION DU LIEU D'IMMERSION

Considérations relatives à la sélection du lieu d'immersion

6.1 Le choix judicieux d'un lieu d'immersion des déchets en mer est de la plus haute importance.

6.2 Les renseignements requis pour choisir un lieu d'immersion doivent inclure :

- .1 les caractéristiques physiques et biologiques des fonds marins et des zones adjacentes, y compris la possibilité de fournir des avantages écologiques, et les caractéristiques océanographiques de l'ensemble de la région où doit se situer le lieu d'immersion;
- .2 l'emplacement des agréments, valeurs et autres utilisations de la mer dans la zone considérée;
- .3 l'évaluation des flux de constituants liés à l'immersion par rapport aux flux de substances préexistants dans le milieu marin; et
- .4 la viabilité économique et opérationnelle.

6.3 On trouvera des indications sur les procédures à suivre lors de la sélection d'un lieu d'immersion dans le rapport établi à cet effet par le Groupe mixte d'experts chargé d'étudier les aspects scientifiques de la protection du milieu marin (Rapports et études du GESAMP No 16 – «Scientific Criteria for the Selection of Waste Disposal Sites at Sea» (Critères scientifiques de sélection des lieux d'immersion des déchets en mer)). Avant de procéder à la sélection d'un lieu d'immersion, il est essentiel de disposer de données sur les caractéristiques océanographiques de la zone générale dans laquelle se trouve le lieu d'immersion envisagé. Ces renseignements peuvent être obtenus en consultant des documents publiés mais, pour combler les lacunes éventuelles, il faudrait effectuer des études sur le terrain. Les prescriptions relatives aux renseignements concernant la sélection d'un lieu d'évacuation des plates-formes/ouvrages sont bien moins rigoureuses en termes de caractéristiques océanographiques mais comprennent de fait les renseignements indiqués au paragraphe 6.4. Les renseignements requis comprennent généralement :

- .1 les caractéristiques du fond de mer, y compris sa topographie, ses caractéristiques géochimiques et géologiques, sa composition et son activité biologiques, la détermination des habitats sur fond dur ou meuble et les activités d'évacuation antérieures affectant la zone;
- .2 les caractéristiques physiques de la colonne d'eau, à savoir notamment sa température, sa profondeur, l'existence éventuelle d'une thermocline/pycnocline et la mesure dans laquelle sa profondeur varie au gré des saisons et des conditions météorologiques, la période de marée et l'orientation de l'ellipse de marée, la direction et la vitesse moyenne de la dérive en surface et au fond, la vitesse des courants de fond dus aux ondes de tempête, les caractéristiques générales du vent et de la houle et le nombre moyen de jours de tempête par an, les particules en suspension; et
- .3 les caractéristiques chimiques et biologiques de la colonne d'eau, y compris le pH, la salinité, la teneur en oxygène dissous en surface et sur le fond, la demande chimique et biochimique en oxygène, les substances nutritives ainsi que leurs diverses formes et leur productivité primaire.

6.4 Avant de prendre une décision au sujet de l'emplacement précis du lieu d'immersion, il faudra prendre en considération les agréments importants, les aspects biologiques et les utilisations de la mer, tels que :

- .1 le littoral et les plages destinées à la baignade;
- .2 les zones de beauté naturelle ou d'une importance particulière du point de vue culturel ou historique;
- .3 les zones d'une importance particulière du point de vue scientifique ou biologique, telles que les sanctuaires;
- .4 les zones de pêche;
- .5 les zones de reproduction, d'alevinage et de repeuplement des poissons et des crustacés;
- .6 les voies de migration;
- .7 les habitats saisonniers et critiques;
- .8 les voies de navigation;
- .9 les zones militaires interdites; et

- .10 les utilisations industrielles du fond marin, y compris les opérations minières, les câbles sous-marins, les zones de dessalement ou de conversion de l'énergie.

Dimensions du lieu d'immersion

6.5 Il importe de prendre en considération les dimensions du lieu d'immersion afin d'anticiper l'éventuelle évacuation de plus d'une plate-forme sur le site :

- .1 le lieu d'immersion devrait être assez grand pour que la quasi-totalité des matières à immerger demeurent dans son périmètre ou dans une zone d'impact prédéterminée après immersion;
- .2 le lieu d'immersion devrait être assez grand par rapport au volume de déchets qu'il est prévu d'immerger afin de pouvoir continuer à être utilisé de la façon envisagée pendant de nombreuses années; et
- .3 le lieu d'immersion ne devrait pas avoir des dimensions telles que sa surveillance prendrait trop de temps et exigerait des dépenses trop importantes.

Capacité du lieu

6.6 Afin d'évaluer les capacités d'un lieu, destiné notamment aux déchets solides, il conviendrait de prendre en considération les facteurs suivants :

- .1 la charge de déchets prévue sur une base journalière, hebdomadaire, mensuelle ou annuelle;
- .2 la question de savoir s'il s'agit d'un lieu où les déchets peuvent se disperser; et
- .3 le degré admissible de réduction de la profondeur d'eau due à l'accumulation de matières.

Évaluation des impacts potentiels

6.7 Il est important, lorsqu'il s'agit de déterminer s'il convient d'évacuer en mer des plates-formes ou autres ouvrages dans un lieu donné, de prédire la mesure dans laquelle il peut y avoir des impacts sur les habitats existants et adjacents et sur les communautés marines (comme les récifs coralliens et les communautés des fonds meubles).

Note – Les paragraphes 6.8 à 6.13 font état de préoccupations au sujet des impacts, mais si l'on met en oeuvre le plan de prévention de la pollution (voir le chapitre 4) et les meilleures pratiques pour l'environnement (voir le paragraphe 5.2 ci-dessus), ces paragraphes ne sont pas directement pertinents.

6.8 L'ampleur des effets nocifs qu'une substance peut occasionner est fonction de l'exposition des organismes (y compris les êtres humains). À son tour, l'exposition est fonction, notamment, des flux d'apports de déchets et des processus physiques, chimiques et biologiques qui déterminent le transport, le comportement, le devenir et la distribution d'une substance.

6.9 La présence de substances naturelles et l'ubiquité des contaminants dans l'environnement font qu'il y aura toujours une certaine exposition sous-jacente des organismes à toutes les substances présentes dans tout déchet susceptible d'être immergé. Les préoccupations soulevées par les risques d'exposition à des substances dangereuses concernent donc les expositions additionnelles dues à l'immersion. On peut déterminer ces expositions additionnelles en comparant l'ampleur des flux d'apports de substances immergées à celle des flux existants provenant d'autres sources.

6.10 En conséquence, il convient de prendre dûment en considération l'ampleur relative des flux de substances liés à l'immersion dans la zone locale et régionale autour du lieu d'immersion. Si l'on peut prévoir que l'immersion accroîtra sensiblement les flux dus aux processus naturels, l'immersion dans le lieu considéré devrait être jugée inopportune.

6.11 Dans le cas de substances synthétiques, le rapport entre les flux associés aux opérations d'immersion et les flux qui existent déjà à proximité du lieu d'immersion peut ne pas constituer un élément de référence approprié pour la prise de décisions.

6.12 Il convient également de prendre en considération les caractéristiques temporelles afin de déterminer les périodes potentiellement critiques de l'année (par exemple, pour la faune et la flore marines)

pendant lesquelles l'immersion ne devrait pas avoir lieu. Cette considération laisse des périodes pendant lesquelles on peut s'attendre à ce que les opérations d'immersion aient moins de répercussions qu'à un autre moment. Si ces restrictions deviennent trop difficiles à respecter et trop coûteuses, on devrait avoir la possibilité d'arriver à un compromis dans le cadre duquel des ordres de priorité devront éventuellement être fixés quant aux espèces qui ne doivent absolument pas être perturbées. On trouvera ci-après des exemples de considérations d'ordre biologique de ce type :

- .1 les périodes pendant lesquelles la faune marine est en migration d'une partie de l'écosystème à une autre (par exemple, des estuaires à la haute mer ou vice versa) et les périodes de croissance et de reproduction;
- .2 les périodes pendant lesquelles les organismes marins sont en hibernation ou ensevelis dans les sédiments; et
- .3 les périodes pendant lesquelles les espèces particulièrement vulnérables et éventuellement menacées d'extinction sont exposées.

Mobilité des contaminants

6.13 La mobilité des contaminants dépend d'un grand nombre de facteurs dont certains sont énumérés ci-après :

- .1 le type de matrice;
- .2 le type de contaminant;
- .3 le partage des contaminants;
- .4 l'état physique du système (par exemple, température, écoulement d'eau, matière en suspension);
- .5 l'état physico-chimique du système;
- .6 la longueur des trajets de diffusion et d'advection; et
- .7 l'activité biologique (par exemple, bioturbation).

7 ÉVALUATION DES EFFETS POTENTIELS

7.1 L'évaluation des effets possibles devrait aboutir à un exposé concis sur les conséquences probables des options d'évacuation en mer ou d'évacuation à terre, autrement dit, «l'hypothèse d'impact». Elle fournit une base sur laquelle on s'appuiera pour décider s'il convient d'approuver ou non l'option d'évacuation proposée, ainsi que pour arrêter les dispositions requises en matière de surveillance de l'environnement. Dans la mesure du possible, les options en matière de gestion des déchets entraînant la dispersion et la dilution de contaminants dans l'environnement devraient être rejetées et remplacées de préférence par des techniques qui empêchent l'introduction de contaminants dans l'environnement.

7.2 L'évaluation des options d'évacuation devrait incorporer des renseignements sur les caractéristiques des plates-formes et autres ouvrages et sur les conditions régnant au lieu d'immersion prévu, préciser les faisabilités économique et technique des options envisagées et évaluer les effets potentiels sur la santé de l'homme, les ressources vivantes, les agréments, les autres utilisations légitimes de la mer et l'environnement en général. Pour les plates-formes ou autres ouvrages, cette évaluation devrait reposer sur le principe que la mise en oeuvre du plan de prévention de la pollution du chapitre 4 et des meilleures pratiques pour l'environnement du paragraphe 5.2 réduira au minimum tous impacts nocifs et les limitera à ceux de la présence physique de la plate-forme ou de l'ouvrage sur le fond de mer du fait que les plates-formes et ouvrages évacués sont essentiellement en acier et, dans certains cas, en béton.

7.3 L'évaluation devrait être aussi détaillée que possible. Les principaux impacts potentiels devraient être identifiés lors du processus de sélection du lieu d'immersion. Il s'agit des impacts qui sont considérés comme pouvant avoir les conséquences les plus graves pour la santé de l'homme et l'environnement. Les altérations infligées à l'environnement physique, les risques pour la santé de l'homme, la dégradation des ressources de la mer et les entraves à d'autres utilisations légitimes de la mer sont souvent considérés comme étant les principales préoccupations à cet égard.

7.4 Lors de l'élaboration d'une hypothèse d'impact, il convient d'accorder une attention particulière, sans toutefois s'y limiter, aux effets potentiels sur les éléments suivants: agréments (par exemple, présence d'objets flottants), zones vulnérables (par exemple, zones de frai, de culture ou d'alimentation), habitats (par exemple, modifications biologiques, physiques et chimiques), habitudes migratoires et commercialisation des ressources. Il conviendrait aussi de tenir compte des incidences potentielles sur d'autres utilisations de la mer, parmi lesquelles figurent notamment la pêche, la navigation, les utilisations industrielles, les zones d'intérêt spécial et de valeur particulière et les utilisations traditionnelles de la mer.

Note relative aux paragraphes 7.5 à 7.8 ci-dessous – L'évacuation en mer de plates-formes/ouvrages, où le «déchet» est un solide, ne suscite pas les mêmes types de préoccupations écologiques que l'évacuation d'autres déchets comme les liquides, où les matières rejetées peuvent se disperser facilement dans l'environnement et ne cadre donc pas nécessairement avec le paradigme type d'une surveillance biologique ou chimique rigoureuse due à la présence de contaminants dans les déchets. Les sources importantes de contaminants potentiels devraient être éliminées des plates-formes et ouvrages avant évacuation. Lors de l'élaboration du plan de surveillance, il convient de tenir compte de ces facteurs.

7.5 Même les déchets les moins complexes et les plus inoffensifs peuvent avoir de nombreux effets physiques, chimiques et biologiques. Aucune hypothèse d'impact ne saurait refléter tous ces effets. Il convient de reconnaître que même les hypothèses d'impact les plus détaillées peuvent ne pas tenir compte de tous les scénarios possibles, tels que les incidences non prévues. Il est donc absolument essentiel que le programme de surveillance soit directement en rapport avec les hypothèses et serve de mécanisme de rétroaction qui permettra de vérifier l'exactitude des prévisions et d'établir si les mesures de gestion appliquées au niveau des opérations d'évacuation et du lieu d'immersion sont suffisantes. Il est important de déceler les sources d'incertitude et leurs conséquences.

7.6 Les conséquences prévues des activités d'immersion devraient être décrites en fonction des habitats, processus, espèces, communautés et utilisations affectés. La nature précise de l'effet prévu (par exemple, modification, réaction ou gêne) devrait ensuite être décrite. L'effet devrait être quantifié avec suffisamment de précision pour que l'on n'ait aucun doute quant aux paramètres à mesurer lors de la surveillance de terrain. Dans ce dernier contexte, il serait essentiel de déterminer «où» et «quand» les incidences peuvent être attendues.

7.7 L'accent devrait être mis sur les effets biologiques et la modification des habitats ainsi que les modifications physiques et chimiques. Toutefois, si l'effet potentiel est dû à la présence de substances, il conviendra de procéder comme suit :

- .1 évaluer les augmentations significatives sur le plan statistique de la substance concernée dans l'eau de mer, les sédiments ou les organismes vivants par rapport aux conditions existantes et aux effets associés; et
- .2 évaluer la contribution de la substance en question aux flux locaux et régionaux et la mesure dans laquelle les flux existants présentent des dangers ou ont des effets dommageables pour le milieu marin ou la santé de l'homme.

7.8 Lorsqu'il s'agit d'opérations d'immersion répétées ou multiples, les hypothèses d'impact devraient tenir compte des effets cumulatifs de telles opérations. Il sera également important de déterminer les interactions éventuelles avec d'autres pratiques d'immersion de déchets dans la zone, aussi bien existantes que prévues.

7.9 Chaque option d'évacuation devrait faire l'objet d'une analyse fondée sur une évaluation comparative des facteurs suivants: risques pour la santé de l'homme, coûts pour l'environnement, dangers (y compris les accidents), aspects économiques et impossibilité d'utilisations futures. Si cette évaluation fait apparaître que les éléments d'information dont on dispose sont insuffisants pour pouvoir déterminer les effets probables qu'aurait l'option d'évacuation envisagée, y compris les conséquences néfastes potentielles à long terme, cette option devrait être abandonnée. De surcroît, si l'interprétation de l'évaluation comparative montre que l'immersion n'est pas l'option préférable, aucun permis d'immersion ne devrait être délivré.

7.10 Chaque évaluation devrait comporter en conclusion un énoncé motivant la décision de délivrer ou de ne pas délivrer un permis d'immersion.

7.11 Lorsqu'une surveillance est requise, les effets et les paramètres décrits dans les hypothèses devraient servir à orienter les activités de terrain et le travail d'analyse de manière à ce que les renseignements voulus puissent être obtenus de la façon la plus efficace et au moindre coût.

8 SURVEILLANCE

8.1 La surveillance a pour but de vérifier que les conditions dont le permis est assorti sont bien satisfaites, soit le contrôle de conformité, et que les hypothèses adoptées pendant l'examen du permis ainsi que pendant le processus de sélection du lieu étaient correctes et suffisantes pour protéger l'environnement et la santé de l'homme, soit la surveillance de terrain. Il est indispensable que les objectifs des programmes de surveillance soient clairement définis.

8.2 L'hypothèse d'impact sert de point de départ en ce qui concerne la délimitation de la surveillance de terrain. Le programme de mesures devrait être conçu de manière à permettre de vérifier que les modifications du milieu récepteur ne sont pas supérieures à celles envisagées. Il convient de répondre aux questions ci-après :

- .1 Quelles hypothèses vérifiables peut-on établir à partir de l'hypothèse d'impact ?
- .2 Quelles mesures (type, emplacement, fréquence, exigences de performance) sont nécessaires pour vérifier ces hypothèses ?
- .3 Comment les données devraient-elles être traitées et interprétées ?

8.3 On peut généralement supposer que des indications adéquates sur les conditions existant avant l'évacuation dans la zone réceptrice figurent déjà dans la demande de permis d'immersion. Si les indications disponibles ne permettent pas de formuler une hypothèse d'impact, l'autorité chargée de la délivrance des permis demandera des renseignements complémentaires avant qu'une quelconque décision définitive ne soit prise au sujet de la demande de permis.

8.4 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 peuvent être classées en deux catégories : celles qui sont prises à l'intérieur de la zone où l'impact est prévu, et celles qui sont faites à l'extérieur de la zone en question.

8.5 Les mesures devraient être conçues de manière à déterminer si la zone d'impact et l'ampleur des modifications en dehors de la zone d'impact diffèrent de ce qui était prévu. Le premier facteur peut être déterminé en mettant au point une série de mesures dans l'espace et dans le temps afin de s'assurer que, sur le plan spatial, l'échelle prévue des modifications n'est pas dépassée. Quant au second facteur, il faudra effectuer des mesures qui renseignent sur l'ampleur des modifications intervenant en dehors de la zone d'impact après l'opération d'immersion. Fréquemment, cette dernière série de mesures sera basée sur une hypothèse nulle, autrement dit, une hypothèse selon laquelle aucune modification significative ne peut être décelée.

8.6 Les renseignements recueillis grâce à la surveillance de terrain (ou à d'autres recherches connexes) devraient être revus à des intervalles réguliers en fonction des objectifs et peuvent servir de base :

- .1 pour modifier le programme de surveillance sur le terrain ou y mettre fin;
- .2 pour modifier ou annuler le permis;
- .3 pour redéfinir le lieu d'immersion ou le désaffecter; et
- .4 pour affiner les critères sur la base desquels sont examinées les demandes de permis d'immersion de déchets en mer.

9 PERMIS ET CONDITIONS DONT LE PERMIS EST ASSORTI

9.1 La décision de délivrance d'un permis devrait être seulement prise après que toutes les évaluations d'impact ont été menées à bien et que les mesures requises en matière de surveillance ont été déterminées. Dans la mesure du possible, les dispositions du permis doivent être de nature à réduire au minimum les

conséquences perturbantes ou préjudiciables pour l'environnement et à maximiser les avantages. Tout permis délivré doit comprendre les données et renseignements ci-après :

- .1 description des meilleures pratiques pour l'environnement (voir le paragraphe 5.2) pour l'option d'évacuation sélectionnée, soit pour une plate-forme devant rester sur place, érigée ou renversée, soit pour des plates-formes qui seront enlevées et acheminées vers un autre lieu d'immersion en mer;
- .2 l'emplacement du (des) lieu(x) d'immersion;
- .3 la méthode d'immersion; et
- .4 notification à l'autorité nationale compétente des coordonnées de la plate-forme/de l'ouvrage sur le fond de mer après évacuation.

9.2 Si l'immersion est l'option sélectionnée, un permis autorisant cette opération doit être délivré à l'avance. Il est recommandé de donner au public la possibilité de suivre le processus de délivrance des permis et d'y prendre part. Dès lors qu'elle délivre un permis, l'autorité compétente accepte l'impact hypothétique dans la zone d'immersion, qui peut prendre la forme d'altérations physiques, chimiques et biologiques de l'environnement local.

9.3 Les autorités chargées de la réglementation devraient, en tout temps, ne ménager aucun effort en vue de faire appliquer des procédures grâce auxquelles les modifications de l'environnement se situeront aussi en deçà que possible dans la pratique des limites admissibles à cet égard, compte tenu des capacités techniques ainsi que des intérêts économiques, sociaux et politiques.

9.4 Il conviendrait de revoir les permis à des intervalles réguliers, en tenant compte des résultats de la surveillance et des objectifs des programmes de surveillance. L'examen des résultats de la surveillance permettra de savoir si les programmes de terrain doivent être poursuivis, remaniés ou abandonnés, et contribuera à la prise de décisions en toute connaissance de cause en ce qui concerne le renouvellement, la modification ou l'annulation des permis. On disposera ainsi d'un mécanisme d'information en retour important pour la protection de la santé de l'homme et du milieu marin.

Annexe 6

Directives spécifiques révisées pour l'évaluation des matières géologiques inertes, inorganiques

1 INTRODUCTION

1.1 Les Directives relatives à l'évaluation des déchets ou autres matières dont l'immersion peut être envisagée¹ (les «Directives générales») ainsi que les présentes Directives spécifiques pour l'évaluation des matières géologiques inertes, inorganiques sont destinées à être utilisées par les autorités nationales chargées de réglementer l'immersion des déchets et renferment un dispositif destiné à guider les autorités nationales dans l'évaluation des demandes d'immersion de déchets de manière conforme aux dispositions de la Convention de Londres de 1972 (la Convention de Londres) ou du Protocole de 1996 y relatif (le Protocole de Londres). L'Annexe 2 du Protocole de Londres met l'accent sur la réduction progressive de la nécessité d'évacuer les déchets en mer. Qui plus est, elle reconnaît que la prévention de la pollution exige des contrôles rigoureux des rejets et de la dispersion de substances contaminantes ainsi que l'application de méthodes scientifiques pour déterminer les options appropriées pour l'évacuation des déchets. Les incertitudes quant aux évaluations d'impact sur le milieu marin devront être prises en considération lors de l'application des présentes Directives, et il faudra adopter une approche de précaution à l'égard de ces incertitudes. Il conviendra d'appliquer ces directives en tenant compte du fait que, si l'immersion peut être admise dans certaines conditions particulières, cela ne signifie pas qu'il ne faut plus poursuivre les efforts visant à limiter la nécessité de recourir à cette pratique.

1.2 Le Protocole de Londres adopte le principe selon lequel l'immersion de déchets et autres matières est interdite, sauf dans le cas de ceux qui sont expressément énumérés à l'Annexe 1 et, dans le contexte de ce protocole, les présentes Directives s'appliquent aux matières énumérées dans ladite annexe. La Convention interdit l'immersion de certains déchets et autres matières spécifiés dans cet instrument et, s'agissant de cette convention, les présentes Directives sont conformes aux prescriptions de ses annexes pour ce qui est des déchets dont l'immersion n'est pas interdite; dans leur application en vertu de la Convention de Londres, les Directives ne devraient pas être perçues comme un instrument permettant de revoir la question de l'immersion des déchets et autres matières en contravention de l'Annexe I de la Convention de Londres.

1.3 Le schéma qui fait l'objet de la figure 1 indique clairement les stades de l'application des Directives auxquels d'importantes décisions doivent être prises et n'est pas conçu comme un «arbre de décision» conventionnel. En règle générale, les autorités nationales devraient utiliser le schéma d'une manière itérative en s'assurant que toutes les étapes ont été examinées avant de prendre la décision de délivrer un permis. La figure 1 illustre les liens qui existent entre les procédures d'exploitation de l'Annexe 2 du Protocole de Londres et comprend les éléments suivants :

- .1 caractérisation des déchets (chapitre 4) (propriétés chimiques, physiques et biologiques);
- .2 audit relatif à la prévention de la production de déchets et options en matière de gestion des déchets (chapitres 2 et 3);
- .3 liste d'intervention (chapitre 5);
- .4 détermination et caractérisation du lieu d'immersion (chapitre 6) (choix du lieu d'immersion);
- .5 évaluation des impacts potentiels et élaboration de l'hypothèse ou des hypothèses d'impact (chapitre 7) (évaluation des effets potentiels);

¹ La première version de ces directives a été adoptée en 1997 et leur révision achevée en 2008 par les organes directeurs de la Convention et du Protocole de Londres.

- .6 délivrance du permis (chapitre 9) (permis et conditions assorties au permis);
- .7 exécution du projet et contrôle de conformité (chapitre 8) (surveillance); et
- .8 surveillance et évaluation sur le terrain (chapitre 8) (surveillance).

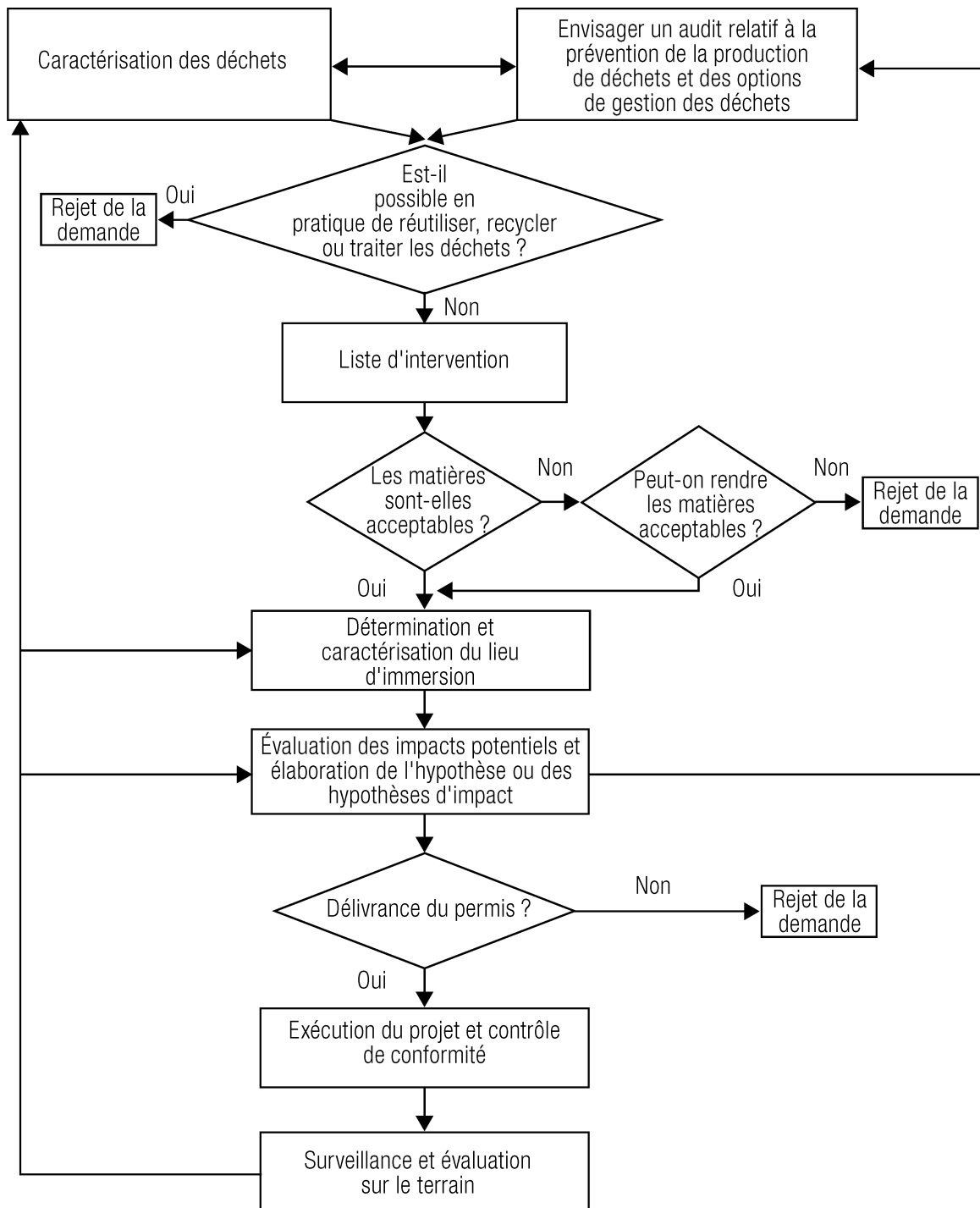


Figure 1

1.4 Les présentes Directives visent expressément les matières géologiques inertes, inorganiques², à savoir les déchets et autres matières qui ont été jugés, au terme d'un recensement qualitatif initial des caractéristiques, comme satisfaisant aux *Critères de sélection applicables aux matières géologiques inertes*,

2 La vingt-deuxième Réunion consultative des Parties contractantes à la Convention de Londres de 1972 a adopté ces directives spécifiques en 2000.

inorganiques (appendice). Les mesures qui suivent constituent un régime dont l'application n'est ni plus, ni moins contraignante que celle des Directives générales de 1997.

2 AUDIT RELATIF À LA PRÉVENTION DE LA PRODUCTION DE DÉCHETS

2.1 Les phases initiales de l'évaluation des méthodes autres que l'immersion devraient, au besoin, inclure une évaluation des facteurs suivants :

- .1 types, quantités et dangers relatifs des déchets produits. Les matières étant inertes, les dangers dans ce cas sont limités à ceux dus aux propriétés physiques des matières;
- .2 précisions se rapportant au procédé de production et à l'origine des déchets dans le cadre de ce procédé; et
- .3 possibilité de recourir aux techniques de réduction/prévention de la production de déchets suivantes :
 - .1 techniques de production propres;
 - .2 modification du procédé de production;
 - .3 substitution d'apports; et
 - .4 recyclage *in situ* en circuit fermé.

2.2 D'une façon générale, si l'audit prescrit permet de constater qu'il existe des possibilités d'éviter la production de déchets à la source, le demandeur de permis devrait formuler et mettre en œuvre, en collaboration avec les organismes locaux et nationaux compétents, une stratégie de prévention de la production de déchets comportant des objectifs précis en matière de réduction de la production de déchets et prévoyant des audits supplémentaires relatifs à la prévention de la production de déchets en vue de garantir la réalisation de ces objectifs. La décision de délivrer ou de renouveler un permis doit garantir le respect de toutes les prescriptions en matière de réduction et de prévention de la production de déchets qui en résultent.

2.3 Pour la présente catégorie de matières, le problème le plus pertinent est celui de la réduction au minimum de la production de déchets.

3 EXAMEN DES OPTIONS EN MATIÈRE DE GESTION DES DÉCHETS

3.1 Les demandes de permis d'immersion de déchets doivent apporter la preuve que la hiérarchie ci-après des options en matière de gestion des déchets a dûment été prise en considération, hiérarchie établie selon un ordre croissant d'impact sur l'environnement :

- .1 réutilisation, telle que le remblayage des mines;
- .2 recyclage, tel que la construction de routes et les matériaux de construction; et
- .3 évacuation à terre et dans l'eau.

3.2 L'octroi d'un permis d'immersion de déchets ou d'autres matières doit être refusé si l'autorité chargée de la délivrance du permis considère qu'il existe des possibilités appropriées de les réutiliser, de les recycler ou de les traiter sans risques excessifs pour la santé de l'homme ou pour l'environnement ni frais disproportionnés. Il conviendrait d'examiner la question de savoir s'il existe, dans la pratique, d'autres moyens d'évacuation en se fondant sur une évaluation comparative des risques respectifs que présentent l'immersion en mer et les autres méthodes.

4 PROPRIÉTÉS CHIMIQUES, PHYSIQUES ET BIOLOGIQUES

4.1 Il conviendrait de spécifier les caractéristiques et la forme des matières de même que la base sur laquelle elles ont été caractérisées comme étant d'origine géologique et inertes dans le milieu marin. Cette caractérisation devrait permettre de montrer que la nature chimique des matières (y compris l'absorption de tous éléments ou substances provenant des matières par le biote) est telle que les seuls effets seront dus à

leurs propriétés physiques. Par conséquent, l'évaluation des incidences sur l'environnement sera fondée uniquement sur l'origine, la minéralogie, la quantité totale et la nature physique des matières.

4.2 Il conviendrait de caractériser la matière et ses constituants en tenant compte des éléments suivants :

- .1 origine, y compris minéralogie, quantité totale et forme dans laquelle on a l'intention de l'immerger; et
- .2 persistance physique.

5 LISTE D'INTERVENTION

5.1 La liste d'intervention fournit un mécanisme de sélection qui est utilisé pour déterminer si une matière peut ou ne peut pas se prêter à l'immersion. Elle constitue un élément fondamental de l'Annexe 2 du Protocole de Londres, et les groupes scientifiques poursuivront l'examen de tous ses aspects en vue d'en faciliter l'application par les Parties contractantes. Elle peut également être utilisée pour assurer le respect des prescriptions des Annexes I et II de la Convention de Londres. Les matières inertes ne devant avoir d'interaction avec les systèmes biologiques que par le biais des effets physiques, les considérations de la liste d'intervention n'appellent pas, en règle générale, d'examen détaillé de cette catégorie de déchets. Toutefois, le mécanisme de sélection prévu dans la liste d'intervention devrait être utilisé pour démontrer que les matières sont inertes et ne sont pas contaminées.

6 CHOIX DU LIEU D'IMMERSION

Considérations relatives au choix du lieu d'immersion

6.1 Le choix judicieux d'un lieu d'immersion des déchets en mer est de la plus haute importance.

6.2 Les renseignements requis pour choisir un lieu d'immersion doivent inclure :

- .1 les caractéristiques physiques, chimiques et biologiques de la colonne d'eau et des fonds marins;
- .2 l'emplacement des agréments, valeurs et autres utilisations de la mer dans la zone considérée;
- .3 l'évaluation des flux de constituants liés à l'immersion, en particulier par rapport aux flux de sédiments préexistants dans le milieu marin; et
- .4 la viabilité économique et opérationnelle.

6.3 On trouvera des indications sur les procédures à suivre lors de la sélection d'un lieu d'immersion dans le rapport établi à cet effet par le Groupe mixte d'experts chargé d'étudier les aspects scientifiques de la protection du milieu marin (Rapports et études du GESAMP No 16 - «Scientific Criteria for the Selection of Waste Disposal Sites at Sea» (Critères scientifiques de sélection des lieux d'immersion des déchets en mer)), ainsi que l'ensemble de modules de formation concernant les Directives pour l'évaluation des déchets. Avant de procéder à la sélection d'un lieu d'immersion, il est essentiel de disposer de données sur les caractéristiques océanographiques de la zone générale dans laquelle se trouve le lieu d'immersion envisagé. Les renseignements à fournir pourraient porter sur la nature physique, chimique et biologique des fonds marins et de la colonne d'eau. Ces renseignements peuvent être obtenus en consultant des documents publiés mais, pour combler les lacunes éventuelles, il faudrait effectuer des études sur le terrain. S'agissant des caractéristiques chimiques et biologiques, seuls les aspects susceptibles d'être affectés par les effets physiques, tels que l'étouffement ou les changements dans la turbidité, la répartition granulométrique ou le transport des sédiments, exigent un examen approfondi.

6.4 Avant de prendre une décision au sujet de l'emplacement précis du lieu d'immersion, il faudra prendre en considération les agréments importants, les aspects biologiques et les utilisations de la mer, tels que :

- .1 le littoral et les plages destinées à la baignade;
- .2 les zones de beauté naturelle ou d'une importance particulière du point de vue culturel ou historique;

- .3 les zones d'une importance particulière du point de vue scientifique ou biologique, telles que les sanctuaires;
- .4 les zones de pêche;
- .5 les zones de reproduction, d'alevinage et de repeuplement des poissons et des crustacés;
- .6 les voies de migration;
- .7 les habitats saisonniers et critiques;
- .8 les voies de navigation;
- .9 les zones militaires interdites; et
- .10 les utilisations industrielles du fond marin, y compris les opérations minières, les câbles sous-marins et les zones de dessalement ou de conversion de l'énergie.

Dimensions du lieu d'immersion

6.5 Il importe de prendre en considération les dimensions du lieu d'immersion pour les raisons suivantes :

- .1 le lieu d'immersion devrait être assez grand, à moins qu'il ne s'agisse d'un lieu de dispersion agréé, pour que la quasi-totalité des matières à immerger demeurent dans son périmètre ou dans une zone d'impact prédéterminée après immersion;
- .2 le lieu d'immersion devrait être assez grand pour recevoir le volume prévu de déchets solides et/ou liquides et pour assurer une dilution qui permette de retrouver pratiquement la concentration de fond avant les limites du lieu d'immersion ou à la hauteur de celles-ci;
- .3 le lieu d'immersion devrait être assez grand par rapport au volume de déchets qu'il est prévu d'immerger afin de pouvoir continuer à être utilisé de la façon envisagée pendant de nombreuses années; et
- .4 le lieu d'immersion ne devrait pas avoir des dimensions telles que sa surveillance prendrait trop de temps et exigerait des dépenses trop importantes.

Capacité du lieu

6.6 Afin d'évaluer les capacités d'un lieu, destiné en particulier aux déchets solides, il conviendrait de prendre en considération les facteurs suivants :

- .1 la charge de déchets prévue sur une base journalière, hebdomadaire, mensuelle ou annuelle;
- .2 la question de savoir s'il s'agit d'un lieu où les déchets peuvent se disperser; et
- .3 le degré admissible de réduction de la profondeur d'eau due à l'accumulation de matières.

Évaluation des impacts potentiels

6.7 Il convient de prendre dûment en considération l'ampleur relative des flux de substances liés à l'immersion dans la zone locale et régionale autour du lieu d'immersion. Si l'on peut prévoir que l'immersion accroîtra sensiblement les flux dus aux processus naturels, l'immersion dans le lieu considéré devrait être jugée inopportune. Les seuls flux qu'il faut prendre en considération dans le cas des matières géologiques inertes, inorganiques sont les flux du transport de sédiments dans la colonne d'eau et à l'interface sédiments-eau. Il convient de prêter une attention particulière à la mesure dans laquelle l'immersion des matières risque d'avoir des effets sur le benthos marin (par exemple, étouffement, changements dans la diversité du benthos, modification des habitats).

6.8 Il convient également de prendre en considération les caractéristiques temporelles afin de déterminer les périodes potentiellement critiques de l'année (par exemple, pour la faune et la flore marines) pendant lesquelles l'immersion ne devrait pas avoir lieu. Cette considération laisse des périodes pendant lesquelles on peut s'attendre à ce que les opérations d'immersion aient moins de répercussions qu'à un autre moment. Si ces restrictions deviennent trop difficiles à respecter et trop coûteuses, on devrait avoir la possibilité d'arriver à un compromis dans le cadre duquel des ordres de priorité devront éventuellement

être fixés quant aux espèces qui ne doivent absolument pas être perturbées. On trouvera ci-après des exemples de considérations d'ordre biologique de ce type :

- .1 les périodes pendant lesquelles la faune marine est en migration d'une partie de l'écosystème à une autre (par exemple, des estuaires à la haute mer ou vice versa) et les périodes de croissance et de reproduction;
- .2 les périodes pendant lesquelles les organismes marins sont en hibernation ou ensevelis dans les sédiments; et
- .3 les périodes pendant lesquelles les espèces particulièrement vulnérables et menacées éventuellement d'extinction sont exposées.

Les considérations primordiales afférentes aux présentes dispositions visent les effets physiques produits sur le biote dans la colonne d'eau et le benthos, y compris ceux découlant de la modification de l'habitat.

Mobilité des contaminants

6.9 La mobilité des contaminants dépend d'un grand nombre de facteurs, dont certains sont énumérés ci-après :

- .1 le type de matrice;
- .2 le type de contaminant;
- .3 l'état physique du système (par exemple, température, écoulement d'eau, matière en suspension); et
- .4 l'activité biologique (par exemple, bioturbation).

Ces facteurs ne devraient pas avoir d'incidence sur les matières géologiques inertes, inorganiques qui satisfont aux Critères de sélection, de même que sur les éléments indiqués aux paragraphes 4.1 et 5.1 ci-dessus.

7 ÉVALUATION DES EFFETS POTENTIELS

7.1 L'évaluation des effets potentiels devrait aboutir à un exposé concis sur les conséquences probables des options d'évacuation en mer ou d'évacuation à terre, autrement dit, «l'hypothèse d'impact». Elle fournit une base sur laquelle on s'appuiera pour décider s'il convient d'approuver ou non l'option d'évacuation proposée, ainsi que pour arrêter les dispositions requises en matière de surveillance de l'environnement. Dans la mesure du possible, les options en matière de gestion des déchets entraînant la dispersion et la dilution de contaminants dans l'environnement devraient être rejetées et remplacées de préférence par des techniques qui empêchent l'introduction de contaminants dans l'environnement.

7.2 L'évaluation concernant l'immersion devrait comporter des renseignements sur les caractéristiques des déchets, les conditions qui existent au(x) lieu(x) d'immersion proposé(s), les flux et les techniques d'évacuation proposées, et préciser les effets potentiels sur la santé de l'homme, sur les ressources vivantes, sur les agréments et sur les autres utilisations légitimes de la mer. Elle devrait définir la nature, les échelles temporelles et géographiques ainsi que la durée des impacts prévus, ceci sur la base d'hypothèses raisonnablement prudentes.

7.3 L'évaluation devrait être aussi détaillée que possible. Les principaux impacts potentiels devraient être identifiés lors du processus de sélection du lieu d'immersion. Il s'agit des impacts qui sont considérés comme pouvant avoir les conséquences les plus graves pour la santé de l'homme et l'environnement. Les altérations infligées à l'environnement physique constituent la principale préoccupation relative aux matières géologiques inertes, inorganiques, ce qui signifie que les impacts sur les habitats et la santé de l'homme, la dégradation des ressources de la mer et les entraves à d'autres utilisations légitimes de la mer seront probablement considérés comme étant les principales préoccupations.

7.4 Lors de l'élaboration d'une hypothèse d'impact, il convient d'accorder une attention particulière aux effets potentiels sur les éléments suivants, sans toutefois s'y limiter : agréments (par exemple, présence d'objets flottants), zones vulnérables (par exemple, zones de frai, d'alevinage ou d'alimentation), habitats (par exemple, modifications biologiques, physiques et chimiques), habitudes migratoires et

commercialisation des ressources. Il conviendrait aussi de tenir compte des incidences potentielles sur d'autres utilisations de la mer, parmi lesquelles figurent notamment la pêche, la navigation, les utilisations industrielles, les zones d'intérêt spécial et de valeur particulière et les utilisations traditionnelles de la mer.

7.5 Même les déchets les moins complexes et les plus inoffensifs peuvent avoir de nombreux effets physiques, chimiques et biologiques. Aucune hypothèse d'impact ne saurait refléter tous ces effets. Il convient de reconnaître que même les hypothèses d'impact les plus détaillées peuvent ne pas tenir compte de tous les scénarios possibles, tels que les incidences non prévues. Il est donc absolument essentiel que le programme de surveillance soit directement en rapport avec les hypothèses et serve de mécanisme de rétroaction qui permettra de vérifier l'exactitude des prévisions et d'établir si les mesures de gestion appliquées au niveau des opérations d'évacuation et du lieu d'immersion sont adaptées. Il est important de déceler les sources d'incertitude et leurs conséquences. Les seuls effets qui appellent un examen détaillé dans le cas présent sont les effets physiques sur les habitats et les ressources marines et les interférences avec les autres utilisations légitimes de la mer.

7.6 Les conséquences prévues des activités d'immersion devraient être décrites en fonction des habitats, processus, espèces, communautés et utilisations affectés. La nature précise de l'effet prévu (par exemple, modification, réaction ou gêne) devrait ensuite être décrite. L'effet devrait être quantifié avec suffisamment de précision pour que l'on n'ait aucun doute quant aux paramètres à mesurer lors de la surveillance de terrain. Dans ce dernier contexte, il serait essentiel de déterminer «où» et «quand» les incidences peuvent être attendues.

7.7 L'accent devrait être mis sur les effets biologiques et la modification des habitats ainsi que les modifications physiques et chimiques, notamment :

- .1 les changements physiques et effets physiques sur le biote; et
- .2 les effets sur le transport de sédiments.

7.8 Lorsqu'il s'agit d'opérations d'immersion répétées ou multiples, les hypothèses d'impact devraient tenir compte des effets cumulatifs de telles opérations. Il sera également important de déterminer les interactions éventuelles avec d'autres pratiques d'immersion de déchets dans la zone, aussi bien existantes que prévues.

7.9 Chaque option d'évacuation devrait faire l'objet d'une analyse fondée sur une évaluation comparative des facteurs suivants : risques pour la santé de l'homme, coûts pour l'environnement, dangers (y compris les accidents), aspects économiques et impossibilité d'utilisations futures. Si cette évaluation fait apparaître que les éléments d'information dont on dispose sont insuffisants pour pouvoir déterminer les effets probables qu'aurait l'option d'évacuation envisagée, y compris les conséquences néfastes potentielles à long terme, cette option devrait être abandonnée. De surcroît, si l'interprétation de l'évaluation comparative montre que l'immersion n'est pas l'option préférable, aucun permis d'immersion ne devrait être délivré.

7.10 Chaque évaluation devrait comporter en conclusion un énoncé motivant la décision de délivrer ou de ne pas délivrer un permis d'immersion.

7.11 Lorsqu'une surveillance est requise, les effets et les paramètres décrits dans les hypothèses devraient servir à orienter les activités de terrain et le travail d'analyse de manière à ce que les renseignements voulus puissent être obtenus de la façon la plus efficace et au moindre coût.

8 SURVEILLANCE

8.1 La surveillance a pour but de vérifier qu'il est satisfait aux conditions dont le permis est assorti – contrôle de conformité – et que les hypothèses adoptées pendant l'examen du permis ainsi que pendant le processus de sélection du lieu étaient correctes et suffisantes pour protéger l'environnement et la santé de l'homme – surveillance de terrain. Il est indispensable que les objectifs des programmes de surveillance soient clairement définis.

8.2 L'hypothèse d'impact sert de point de départ en ce qui concerne la délimitation de la surveillance de terrain. Le programme de mesures devrait être conçu de manière à permettre de vérifier que les

modifications du milieu récepteur ne sont pas plus importantes que celles envisagées. Il convient de répondre aux questions ci-après :

- .1 Quelles hypothèses vérifiables peut-on établir à partir de l'hypothèse d'impact ?
- .2 Quelles mesures (type, emplacement, fréquence, exigences de performance) sont nécessaires pour vérifier ces hypothèses ?
- .3 Comment les données devraient-elles être traitées et interprétées ?

8.3 On peut généralement supposer que des indications adéquates sur les conditions existant avant l'évacuation dans la zone réceptrice figurent déjà dans la demande de permis d'immersion. Si les indications disponibles ne permettent pas de formuler une hypothèse d'impact, l'autorité chargée de la délivrance des permis demandera des renseignements complémentaires avant qu'une quelconque décision définitive ne soit prise au sujet de la demande de permis.

8.4 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 peuvent être classées en deux catégories : celles qui sont prises à l'intérieur de la zone où l'impact est prévu, et celles qui sont prises à l'extérieur de la zone en question.

8.5 Les mesures devraient être conçues afin de déterminer si la zone d'impact et l'ampleur des modifications en dehors de la zone d'impact diffèrent de ce qui était prévu. Le premier facteur peut être déterminé en mettant au point une série de mesures dans l'espace et dans le temps afin de s'assurer que, sur le plan spatial, l'échelle prévue des modifications n'est pas dépassée. Quant au second facteur, il faudra effectuer des mesures qui renseignent sur l'ampleur des modifications intervenant en dehors de la zone d'impact après l'opération d'immersion. Fréquemment, cette dernière série de mesures sera basée sur une hypothèse nulle, autrement dit, une hypothèse selon laquelle aucune modification significative ne peut être décelée.

8.6 Les renseignements recueillis grâce à la surveillance de terrain (ou à d'autres recherches connexes) devraient être revus à des intervalles réguliers en fonction des objectifs et peuvent servir de base :

- .1 pour modifier le programme de surveillance sur le terrain ou y mettre fin;
- .2 pour modifier ou annuler le permis;
- .3 pour redéfinir le lieu d'immersion ou le désaffecter; et
- .4 pour affiner les critères sur la base desquels sont examinées les demandes de permis d'immersion de déchets.

9 PERMIS ET CONDITIONS DONT LE PERMIS EST ASSORTI

9.1 La décision relative à la délivrance d'un permis ne devrait être prise que lorsque toutes les évaluations d'impact ont été menées à bien et que les mesures requises en matière de surveillance ont été déterminées. Autant que cela est possible dans la pratique, les dispositions du permis doivent être de nature à réduire au minimum les conséquences perturbantes ou préjudiciables pour l'environnement et à maximiser les avantages. Tout permis délivré doit comprendre les données et renseignements ci-après :

- .1 les types, les quantités et l'origine des matières à immerger;
- .2 l'emplacement du (des) lieu(x) d'immersion;
- .3 la méthode d'immersion; et
- .4 les dispositions requises en matière de surveillance et de notification.

9.2 Si l'immersion est l'option retenue, un permis autorisant cette opération doit être délivré à l'avance. Il est recommandé de donner au public la possibilité de suivre le processus de délivrance des permis et d'y prendre part. Dès lors qu'elle délivre un permis, l'autorité compétente accepte l'impact hypothétique dans les limites de la zone d'immersion, qui peut prendre la forme d'altérations physiques, chimiques ou biologiques de l'environnement local.

9.3 Les autorités chargées de la réglementation devraient, en tout temps, ne ménager aucun effort en vue de faire appliquer des procédures grâce auxquelles les modifications de l'environnement se situeront

aussi en deçà que possible dans la pratique des limites admissibles à cet égard, compte tenu des capacités techniques ainsi que des intérêts économiques, sociaux et politiques.

9.4 Il conviendrait de revoir les permis à des intervalles réguliers, en tenant compte des résultats de la surveillance et des objectifs des programmes de surveillance. L'examen des résultats de la surveillance permettra de savoir si les programmes de terrain doivent être poursuivis, remaniés ou abandonnés, et contribuera à la prise de décisions en toute connaissance de cause en ce qui concerne le renouvellement, la modification ou l'annulation des permis. On disposera ainsi d'un mécanisme d'information en retour important pour la protection de la santé de l'homme et du milieu marin.

APPENDICE

Critères de sélection applicables aux matières géologiques inertes, inorganiques

RAPPEL DES FAITS ET OBJET

1 Aux termes de la Convention de Londres de 1972 (Convention LC), telle que modifiée en 1993, il a été interdit d'immerger des déchets industriels après le 1er janvier 1996. Il est en outre stipulé à l'Annexe I que l'expression «déchets industriels» s'entend des déchets provenant d'opérations de fabrication ou de traitement et ne s'applique pas aux, notamment, «matériaux géologiques inertes non pollués dont les constituants chimiques ne risquent pas d'être libérés dans le milieu marin».³

2 Le Protocole de 1996 à la Convention de Londres de 1972 (Protocole LC) suit une approche en vertu de laquelle l'immersion de tous déchets ou autres matières est interdite, à l'exception des matières spécifiquement énumérées à l'Annexe 1 dudit protocole, où il est stipulé que «les déchets ou autres matières dont la liste figure ci-après sont ceux dont on peut envisager l'immersion, en ayant conscience des objectifs et des obligations générales énoncés aux articles 2 et 3», notamment, les «matières géologiques inertes, inorganiques».

3 L'immersion de déchets dont la radioactivité est supérieure à une valeur *de minimis* est interdite tant en vertu de la Convention que du Protocole LC. Des recommandations sur la manière de déterminer cette valeur figurent dans les «Directives sur l'application de la notion *de minimis* aux matières radioactives en vertu de la Convention de Londres de 1972» et ne seront pas reprises dans la présente publication.

4 Dans la présente publication sont fournies des orientations pour déterminer si les matières à considérer peuvent être initialement considérées comme des matières géologiques inertes, inorganiques pouvant faire l'objet d'un examen plus poussé en vertu de la Convention et du Protocole LC. S'il est constaté que les matières proposées peuvent être examinées sous cette catégorie, cela ne signifie pas qu'un permis doit être nécessairement délivré pour leur immersion en mer. La décision de délivrer un tel permis ne peut être prise qu'après avoir tenu dûment compte des «Directives spécifiques pour l'évaluation des matières géologiques inertes, inorganiques». Ces directives servent à évaluer les demandes d'immersion de matières qui peuvent être immergées en vertu de la Convention ou du Protocole LC et permettent de procéder à des audits relatifs à la prévention de la production de déchets, à l'examen de solutions autres que l'immersion, à la caractérisation des lieux d'immersion qui peuvent être envisagés, à une évaluation rigoureuse des impacts éventuels et à la surveillance.

5 Les libellés de la Convention et du Protocole LC se rapportant aux matières géologiques diffèrent légèrement⁴. La présente publication fournit des critères explicatifs à utiliser pour déterminer si les matériaux/matériaux sont des :

«matériaux géologiques inertes non pollués dont les constituants chimiques ne risquent pas d'être libérés dans le milieu marin» (libellé de la Convention); ou des

«matières géologiques inertes, inorganiques» (libellé du Protocole).

3 Note du traducteur: sauf mention expresse de «matériaux» dans le cadre de la Convention, le mot «matières», qui figure dans le Protocole, sera désormais utilisé dans les textes se référant aux deux instruments.

4 Par exemple, les Directives spécifiques pour l'évaluation des matières géologiques inertes, inorganiques s'appliquent à la Convention LC et au Protocole LC du fait que celui-ci est désormais entré en vigueur.

6 Si, après avoir tenu compte de ces critères, il est jugé que les matières ne rentrent pas dans la catégorie pertinente, soit 1) elles sont exclues d'un examen en vue d'immersion, soit 2) elles peuvent constituer une catégorie différente de déchets ou de matières qui peuvent être examinées en vertu d'autres directives spécifiques pour l'évaluation des déchets⁵.

7 Pour appliquer les présentes recommandations, il sera nécessaire de procéder à une caractérisation qualitative initiale des déchets ou autres matières dont l'immersion est envisagée.

8 Il devra être satisfait aux critères applicables des recommandations qui suivent pour savoir si l'on peut considérer initialement les matériaux/matières comme des «matériaux géologiques inertes non pollués» (Convention) ou des «matières géologiques inertes, inorganiques» (Protocole).

RECOMMANDATIONS

ÉTAPE 1 : TYPE DE MATIÈRES – «GÉOLOGIQUES»

Examen de la question

9 Aux termes de la Convention et du Protocole LC, les matières qu'il est envisagé d'immerger doivent être de nature géologique. Pour être considérées comme géologiques, les matières doivent être composées uniquement d'éléments provenant de la partie solide de la Terre, tels que roches ou minéraux. En outre, il faudrait éviter de modifier l'état initial des matières géologiques, par des procédés physiques ou chimiques qui auraient des effets différents ou supplémentaires sur le milieu marin par rapport aux effets que l'on est en droit d'attendre des matières non modifiées.

Critères de décision

10 Questions permettant de déterminer si les matières à considérer sont géologiques :

- .1 les matières qu'il est envisagé d'immerger sont-elles composées uniquement d'éléments provenant de la partie minérale solide de la Terre; et
- .2 l'état initial des matières a-t-il été modifié par des procédés physiques ou chimiques qui auraient des effets différents ou supplémentaires sur le milieu marin par rapport aux effets que l'on est en droit d'attendre des matières non modifiées ?

11 S'il est répondu **OUI** à la question 10.1 ci-dessus et **NON** à la question 10.2, les matières sont de nature géologique.

12 S'il est répondu **NON** à la question 10.1 ou **OUI** à la question 10.2, les matières ne sont pas géologiques et leur immersion en tant que matières géologiques inertes, inorganiques ne peut être envisagée.

ÉTAPE 2: TYPE DE MATIÈRES – «INERTES»

Examen de la question

13 Aux termes de la Convention et du Protocole LC, les matières géologiques doivent être «inertes» pour que leur immersion puisse être envisagée⁶. Pour être jugées inertes, les matières considérées doivent essentiellement être de nature chimiquement non réactive et leurs constituants chimiques ne doivent pas risquer d'être libérés dans le milieu marin. Le principal problème à résoudre pour déterminer si des matières sont inertes conformément aux dispositions de la Convention est de veiller à ce que les seuls

⁵ D'autres directives portent sur d'autres types de matières dont l'immersion peut être envisagée (à savoir, les déblais de dragage, les boues d'épuration, les déchets de poisson, les navires et plates-formes, les matières organiques d'origine naturelle, certains objets volumineux).

⁶ Aux termes de la Convention LC, il est également précisé que leurs constituants chimiques ne doivent pas risquer d'être libérés dans le milieu marin. Lorsqu'il sera déterminé que, conformément aux dispositions du présent document d'orientation, les matières sont «inertes», il faudra veiller à ce qu'elles satisfassent également à cette prescription de la Convention LC.

impacts qu'il y ait lieu d'envisager après leur immersion se limitent à des effets physiques⁷. Lorsque l'on procède à cette détermination, il faut considérer non seulement les caractéristiques des matières avant leur évacuation, mais également la possibilité qu'elles subissent d'importantes modifications physiques, chimiques ou biologiques lorsqu'elles seront déposées dans un système marin.

14 L'essentiel pour déterminer l'inertie de matières est de connaître leurs constituants, dont tout polluant potentiel, et de savoir, le cas échéant, quelles réactions peuvent se produire à la suite de leur exposition à des processus physiques, chimiques ou biologiques dans le milieu marin. Les matières qui peuvent entraîner une toxicité aiguë ou chronique ou une bioaccumulation d'un quelconque de leurs constituants ne devraient pas être considérées comme inertes.

Critères de décision

15 S'il est tenu compte tant de la nature des matières avant leur immersion que de toute altération qu'elles pourraient subir en raison de processus physiques, chimiques ou biologiques dans la mer, les seuls effets dont il y ait lieu de se préoccuper seraient-ils dus aux propriétés physiques des matières ?

16 S'il est répondu **OUI** à la question qui précède, les matières sont inertes.

17 S'il est répondu **NON**, les matières ne sont pas inertes et leur immersion en tant que matières géologiques inertes, inorganiques ne peut être envisagée.

ÉTAPE 3 : TYPE DE MATIÈRES – «INORGANIQUES» (Protocole LC uniquement)⁸

Examen de la question

18 Aux termes du Protocole LC, les matières géologiques qu'il est envisagé d'immerger doivent être inorganiques. Ces matières sont généralement d'origine minérale. Les matières telles que le sable, le sel, le fer, les sels de calcium et autres minéraux en sont des exemples. Si une matière contient tout au plus des quantités fortuites et minimales de composés de carbone chimiquement lié à de l'hydrogène, elle est également considérée comme inorganique.

Critères de décision

19 Les matières inorganiques sont généralement d'origine minérale. D'autres matières peuvent être jugées inorganiques si elles contiennent uniquement des quantités fortuites et minimales de composés de carbone chimiquement lié à de l'hydrogène. Les questions à se poser pour déterminer si des matières sont inorganiques sont les suivantes :

- .1 les matières sont-elles d'origine minérale inorganique; et
- .2 les matières contiennent-elles tout au plus des quantités fortuites et minimales de composés de carbone chimiquement lié à de l'hydrogène ?

20 Si la réponse aux deux questions 1) et 2) est **OUI**, les matières sont inorganiques.

21 Si la réponse à 1) ou à 2) est **NON**, les matières ne sont pas inorganiques et leur immersion en tant que matières géologiques inertes, inorganiques ne peut être envisagée.

ÉTAPE 4 : TYPE DE MATÉRIAUX – «NON POLLUÉS» (Convention LC uniquement)⁹

Examen de la question

22 Il est prévu à l'Annexe I de la Convention LC que les matériaux dont l'immersion est envisagée doivent être non pollués.

⁷ Au paragraphe 5.1 des Directives spécifiques pour l'évaluation des matières géologiques inertes, inorganiques, les matières susceptibles d'être immergées sont décrites comme étant des «matières inertes [qui] n'ont d'interaction avec les systèmes biologiques que par le biais des effets physiques».

⁸ Le mot «inorganiques» est utilisé uniquement dans le Protocole LC et non dans la Convention LC. En conséquence, ce critère n'est pertinent que dans le contexte du Protocole LC.

⁹ Les mots «non pollués» sont utilisés uniquement dans la Convention LC. En conséquence, ce critère n'est pertinent que dans le contexte de la Convention.

- 23** Les polluants sont des constituants qui sont potentiellement nuisibles au milieu marin et qui sont :
- .1 introduits dans les matériaux par le biais d'activités anthropogéniques; ou
 - .2 concentrés dans les matériaux à un degré supérieur à celui qui est constaté dans les matériaux géologiquement analogues.
- 24** Les matériaux exposés uniquement à une pollution ambiante largement dispersée (par exemple, généralement par dépôt ou précipitation atmosphérique) ne devraient pas être considérés comme «pollués».

Critères de décision

- 25** Questions permettant de déterminer si les matériaux géologiques à considérer sont non pollués :
- .1 des polluants ont-ils été introduits à la source des matériaux ? (par exemple, les matériaux ont-ils été exposés à des déversements ou autres sources de pollution ou soumis à des contrôles inadéquats de la pollution ?); et
 - .2 des polluants ont-ils été introduits ou concentrés à un degré supérieur à celui qui est constaté dans les matériaux géologiquement analogues au cours de quelconques traitements ou modifications de ces derniers ?
- 26** Si la réponse aux deux questions ci-dessus est **NON**, les matériaux peuvent être jugés non pollués.
- 27** Si la réponse à l'une des questions ci-dessus est **OUI**, les matériaux sont pollués et leur immersion en tant que matériaux géologiques inertes non pollués ne peut être envisagée, à moins que l'on puisse vérifier que toutes les mesures nécessaires ont été prises pour éliminer les polluants.

Annexe 7

Surveillance

Les permis délivrés pour les projets de récifs artificiels devraient être assortis de l'obligation de mettre en œuvre des programmes de surveillance, dont les objectifs devraient être les suivants :

- i) s'assurer que le récif est construit et exploité conformément aux conditions spécifiées dans le permis, autrement dit procéder à une **surveillance de la conformité**;
- ii) évaluer dans quelle mesure le récif construit satisfait à l'objectif assigné, autrement dit vérifier si la conception, les matériaux, l'emplacement conviennent à la fonction prévue. Cet aspect est généralement appelé **surveillance de l'efficacité**; et
- iii) vérifier les **impacts environnementaux** positifs et négatifs du récif.

La surveillance devrait commencer avec la mise en place du récif puis être maintenue tout au long de sa durée de vie, ou au moins jusqu'à ce que les autorités estiment qu'elle n'est plus nécessaire. Les résultats de cette surveillance serviront de base aux décisions concernant les modifications possibles de la structure, voire dans les cas extrêmes, son enlèvement. Lorsque la mise en place s'étend sur une très longue durée (des années), la surveillance devrait être instaurée parallèlement à la construction de manière à pouvoir apporter les modifications éventuellement nécessaires au récif avant même que son implantation soit achevée.

La présente annexe fournit des orientations sur les activités de surveillance destinées à évaluer l'efficacité du récif au regard de ses objectifs, ainsi que sur la surveillance de l'environnement.

1 SURVEILLANCE DE L'EFFICACITÉ – LE RÉCIF FONCTIONNE-T-IL ?

L'évaluation de l'efficacité d'un récif comporte deux aspects différents : i) une évaluation de la stabilité et de l'intégrité structurelle du récif; et ii) une évaluation de sa fonctionnalité.

La fonctionnalité d'un récif doit être évaluée par rapport à des indicateurs liés aux objectifs d'origine du récif. Ceux-ci doivent être fixés préalablement à la construction du récif, et devraient être quantifiables. Le succès d'un récif de valorisation de la pêche par exemple peut se mesurer par rapport au nombre de poissons pris dans la zone. De même, un récif de plongée peut être évalué sur la base du nombre de visiteurs louant du matériel de plongée autonome, ou un récif de protection par l'augmentation ou la réduction du nombre de chalutiers recourant à des pratiques de pêche illégales, etc.

1.1 Surveillance de la stabilité du récif (mouvement, affaissement et intégrité structurelle)

À intervalles réguliers, des levés utilisant par exemple un sonar à balayage latéral, devraient être réalisés pour déterminer la position du récif et sa hauteur au-dessus du fond marin. Son intégrité structurelle peut être évaluée par des inspections visuelles en plongée ou par des prises de vue sous-marines à distance (à partir d'un véhicule téléguidé). Il est recommandé d'accomplir ces tâches une fois par an pendant au moins les cinq premières années suivant la mise en place du récif, puis tous les deux à trois ans par la suite.

1.2 Surveillance de la fonctionnalité du récif

Les indicateurs potentiels ainsi que la méthode recommandée pour les divers types de récif sont décrits ci-dessous.

Récifs artificiels (de protection) d'anti-chalutage

Ces récifs ont pour but de protéger les ressources halieutiques contre des activités de pêche spécifiques, généralement le chalutage.

Indicateurs

- Une réduction du nombre de navires qui emploient des techniques de chalutage illégales, d'un pourcentage fixé. Cependant, il est difficile de surveiller ces activités car elles exigent un échantillonnage plus ou moins continu afin d'obtenir une bonne mesure de l'activité.
- Un autre indicateur est la réduction du nombre de traces de chaluts dans la zone.

Méthode

Pour obtenir le nombre estimatif de navires se livrant au chalutage illégal, il faut procéder à un échantillonnage sur place au cours de périodes représentatives et à des moments où les flottilles de pêche réglementées sont censées travailler.

Les traces de chaluts peuvent être détectées par des techniques géophysiques, comme par exemple le sonar à balayage latéral.

Dans un cas comme dans l'autre, on détermine le degré d'efficacité en comparant les valeurs de la variable applicable avant et après le déploiement du récif.

Récifs artificiels de valorisation de la pêche

Ces récifs peuvent avoir des rôles divers, notamment :

- l'attraction ou la concentration d'espèces cibles particulières (généralement des poissons) en offrant abris et nourriture;
- la fourniture d'un substrat pour la culture des algues ou l'élevage des mollusques;
- la promotion d'une hausse de la productivité halieutique dans l'environnement adjacent;
- l'amélioration de la qualité de l'environnement s'accompagnant d'une augmentation de sa productivité;
- le développement de communautés qui occupent des substrats durs plutôt que meubles ou sédimentaires.

Indicateurs

- La diversité, la biomasse, ou la couverture en pourcentage des espèces sur le récif (comme mesure de l'augmentation de la productivité).
- Le nombre et la taille des individus appartenant aux espèces que le récif souhaite attirer ou concentrer.
- L'augmentation du pourcentage des prises par la flottille de pêche dans la zone.

Méthode

La quantification de la présence des espèces cibles devrait s'effectuer par le biais d'un recensement *in situ* de ces espèces, en enregistrant le nombre et la taille des individus.

La surveillance de la diversité et de la structure spatiale des populations présentes sur le récif doit à l'évidence non seulement inclure les espèces cibles, mais également les organismes associés. Ces variables peuvent être mesurées par échantillonnage direct des biotes benthiques, suivi d'une identification et d'une quantification. Il existe d'autres méthodes comme la surveillance photographique, qui est non destructive, ou la mise en place de panneaux amovibles.

Il faudrait mesurer les modifications des prises des flottilles de pêche en comparant les données relatives aux captures annuelles moyennes pour des espèces concernées avant et après le déploiement.

Récifs artificiels utilisés pour réhabiliter des écosystèmes dégradés

Ces récifs ont pour but d'améliorer la qualité des habitats ou des écosystèmes dégradés, en servant de base à la colonisation des espèces affectées, comme par exemple les communautés coralliennes.

Indicateurs

- Le degré de couverture du récif par les espèces principales après une période donnée, et en comparaison de ce qui était escompté.
- L'augmentation, en pourcentage, de la diversité, de la biomasse, de la couverture, etc., de la communauté biologique dans son ensemble, après une période donnée.

Méthode

Un échantillonnage sous-marin *in situ* est recommandé dans le but de recenser les espèces de la flore et de la faune présentes sur le récif. La couverture peut être mesurée au moyen de diverses techniques d'imagerie ou des relevés de quadrats, et doit comporter un nombre suffisant d'échantillons pour obtenir une indication représentative de la population sur la surface réelle totale du récif.

La biomasse et la diversité peuvent être mesurées par échantillonnage direct des biotes benthiques, suivi d'une identification et d'une quantification. Il existe d'autres méthodes comme la surveillance photographique, qui est non destructive, ou la mise en place de panneaux amovibles.

Récifs artificiels destinés à des activités récréatives ou de recherche

Ces récifs ont pour but de promouvoir les activités récréatives (la plongée sous-marine par exemple) ou scientifiques.

Indicateurs

- Les indicateurs dépendront du type d'activité mais, en général, ils consisteront à établir le nombre de visites du récif sur une période donnée.

Méthode

La quantification précise du nombre de visites d'un récif est compliquée, car certains visiteurs ne seront pas associés à l'organisme qui assure la gestion du récif. Par exemple, dans certains cas, l'accès aux épaves par les plongeurs autonomes peut être contrôlé par des clubs locaux. Il est donc probable que de telles évaluations ne donnent qu'une estimation approximative de l'augmentation de l'activité.

Les registres tenus par les clubs de plongée peuvent être complétés par la réalisation d'enquêtes individuelles.

2 SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT

Les buts du programme de surveillance de l'environnement devraient être d'évaluer les impacts du récif sur l'environnement et/ou les conflits entre le récif artificiel et d'autres utilisations légitimes de la mer ou de certaines de ses parties. La surveillance devrait également chercher à déterminer:

- si la zone affectée diffère de ce qui était prévu dans l'évaluation environnementale; et
- si l'ampleur des modifications au-delà de la zone d'impact prévue diffère de celle envisagée.

Lorsqu'un récif artificiel semble ne pas remplir ses objectifs, la surveillance peut également porter sur certaines variables utilisées lors de la conception d'origine du récif, qui peuvent être à l'origine de son instabilité et/ou de sa fonctionnalité déficiente.

Les programmes de surveillance devraient faire l'objet d'un contrôle qualité englobant les critères de surveillance, les méthodes d'échantillonnage, la sélection du site, la fréquence des échantillonnages, et les procédures de soumission des rapports. Les impacts à évaluer portent aussi sur les milieux biotiques et abiotiques, et la mesure de chaque variable particulière – physique, chimique ou biologique – doit avoir un but précis.

Les variables physiques à mesurer peuvent inclure les courants, les caractéristiques des sédiments (granulométrie), les propriétés de l'eau (température, salinité, densité, etc.) sur la totalité de la colonne d'eau et sur un plan horizontal étendu à l'ensemble de la région susceptible d'être affectée par le dépôt des matériaux.

Les observations chimiques seront généralement liées au type de matériau utilisé dans la construction du récif, et aux autres sources de contamination possibles.

La nature et la fréquence des observations biologiques devraient tenir compte de l'ampleur de l'opération d'implantation et du degré de risque potentiel pour les ressources. Si le récif doit avoir des effets physiques sur le fond marin, il peut s'avérer nécessaire de procéder à une évaluation de la biomasse et de la productivité du phytoplancton et du zooplancton avant l'implantation du récif afin d'avoir une vue d'ensemble de la zone. Il est probable que la surveillance de la faune et de la flore benthique et épibenthique livre des informations très intéressantes étant donné qu'elles sont directement soumises à l'influence de la colonne d'eau et aux changements (incluant le lessivage) se produisant au niveau des matériaux du récif.

Des rapports concis sur les activités de surveillance devraient être communiqués régulièrement aux parties intéressées, la périodicité étant fonction de l'ampleur de l'opération d'implantation. Les résultats devraient être examinés à intervalles réguliers dans les buts suivants, si nécessaire :

- modifier le programme de surveillance ou y mettre fin;
- modifier ou annuler le permis d'implantation;
- redéfinir ou confirmer le lieu d'implantation; et
- modifier la base de l'évaluation du permis d'implantation;

Annexe 8

Démantèlement

Lorsque les programmes de surveillance indiquent qu'un récif artificiel ne fonctionne pas comme prévu, ou dans la mesure prévue, ou qu'il existe des impacts négatifs qui n'avaient pas été identifiés lors de l'étude d'impact sur l'environnement, deux options devraient être étudiées: i) modifier le récif de manière à rectifier la situation; ou ii) si la modification n'est pas possible, ou a échoué, l'autorité compétente peut décider, dans l'intérêt du public, de faire démanteler et enlever la structure du récif. En pareil cas, le démantèlement et l'enlèvement des structures peuvent comporter une série de difficultés du même ordre que celles intervenant lors de la mise en place du récif.

Le processus de démantèlement sera plus ou moins complexe, selon les caractéristiques bathymétriques des fonds marins, la profondeur à laquelle les structures sont placées et le type de récif. Il exigera la planification d'une série d'activités englobant le démontage, le levage à bord et le transport de la structure jusqu'au port le plus proche. Il faudra notamment établir l'emplacement exact actuel des modules ou des structures ancrées, ainsi que leur état actuel, à savoir s'ils sont toujours intacts ou non, et décider de la méthode d'extraction. De plus, il faut prendre des dispositions pour veiller à ce que la navigation dans la zone ne soit pas gênée et que la qualité environnementale de l'écosystème ne subisse pas d'autre dégradation.

Bien que le démantèlement des récifs suive généralement un processus semblable à celui utilisé pour leur implantation, il peut s'avérer nécessaire de procéder à des études préalables des principaux paramètres susceptibles d'être affectés pendant le processus d'extraction en fonction des conditions locales, à savoir notamment:

- une étude de l'état actuel du récif et du fond marin (en fonction du temps écoulé et de la dynamique du fond marin, les blocs auraient pu se décaler, se déplacer, s'enfoncer, se fissurer, etc.), en utilisant un procédé de géo-référencement. Cette étude doit évaluer la masse, le nombre, la taille et la forme de la ou des structures à enlever; la nature du fond marin sur le site, les courants de marée et l'action du vent ou de la houle;
- une évaluation des ressources et des systèmes disponibles pour le démantèlement, à savoir types d'embarcations capables de transporter les modules, grues capables de lever les blocs, et ressources techniques et humaines nécessaires (bouées, balises, embarcations auxiliaires, etc.);
- une étude sur la manière d'optimiser les coûts financiers;
- une étude sur l'optimisation du transport (système, procédure, méthodologie et outils) des modules du récif depuis la zone d'enlèvement jusqu'au quai, et les opérations ultérieures de déchargement, de nettoyage, d'entreposage et de gestion;
- des propositions de contrôle qualité de l'opération de démantèlement; et
- des propositions de restauration et régénération des écosystèmes qui auraient pu être endommagés pendant la durée de vie du récif.

Lorsqu'une procédure de démantèlement a été définie avant l'implantation du récif, il peut être nécessaire de l'ajuster selon que i) les conditions prévalant sur le site ont changé; ii) le récif s'est déplacé; ou que l'étude initiale s'avère avoir été inexacte.

Malgré les différences que peuvent comporter les opérations de démantèlement d'un récif à un autre, le processus comprend généralement, dans le cas des récifs construits sur mesure, les étapes suivantes:

- séparation des blocs ou modules;

- levage, à l'aide d'une grue, des blocs individuels un par un pour les amener sur le navire;
- assujettissement des blocs sur le pont du navire et arrimage conformément à un plan convenu pour assurer la stabilité du navire;
- transport jusqu'au port;
- déchargement et transfert jusqu'au lieu d'entreposage;
- selon la nature des modules, recyclage ou réutilisation.

Lorsque des navires, des jetées, des plates-formes marines et d'autres structures qui se dégradent normalement avec le temps, sont utilisés pour créer un récif artificiel, il ne faudrait pas perdre de vue que leur implantation risque d'être permanente, car il est extrêmement difficile de les enlever par la suite. En effet, l'enlèvement de telles structures exige des navires et du matériel spécialisés pour éviter leur effondrement lorsqu'elles sont soulevées du fond marin. De telles opérations ne devraient être tentées qu'en cas d'absolue nécessité.

