

# Prévention et gestion des déchets issus d'un déversement d'hydrocarbures

Lignes directrices relatives aux bonnes pratiques en matière de gestion des accidents et de personnel d'intervention d'urgence



# IPIECA

Association Internationale de l'industrie pétrolière pour la Protection de l'Environnement

Étage 14, City Tower, 40 Basinghall Street, London EC2V 5DE, Royaume-Uni  
Téléphone : +44 (0)20 7633 2388 Télécopieur : +44 (0)20 7633 2389  
Courriel : [info@ipecica.org](mailto:info@ipecica.org) Internet : [www.ipecica.org](http://www.ipecica.org)



Association internationale des producteurs d'hydrocarbures et de gaz (IOGP)

## *Siège social*

Étage 14, City Tower, 40 Basinghall Street, London EC2V 5DE, Royaume-Uni  
Téléphone : +44 (0)20 3763 9700 Télécopieur : +44 (0)20 3763 9701  
Courriel : [reception@iogp.org](mailto:reception@iogp.org) Internet : [www.iogp.org](http://www.iogp.org)

## *Bureau de Bruxelles*

Boulevard du Souverain 165, 4e étage, B-1160 Bruxelles, Belgique  
Téléphone : +32 (0)2 566 9150 Télécopieur : +32 (0)2 566 9159  
Courriel : [reception@iogp.org](mailto:reception@iogp.org)

## *Bureau de Houston*

10777 Westheimer Road, Suite 1100, Houston, Texas 77042, États-Unis  
Téléphone : +1 (713) 470 0315 Courriel : [reception@iogp.org](mailto:reception@iogp.org)

## **Rapport 507 de l'IOGP**

Date de publication : Avril 2014

© IPIECA-IOGP 2014 Tous droits réservés.

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, stockée dans un système d'extraction ou transmise sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, électronique, mécanique, photocopie, par enregistrement ou autre, sans le consentement écrit préalable de l'IPIECA.

---

## **Exonération de responsabilité**

Bien que tous les efforts possibles aient été fournis pour assurer l'exactitude des informations contenues dans cette publication, ni l'IPIECA, ni l'IOGP, ni aucun de leurs membres passés, présents ou futurs ne garantissent leur exactitude ou n'assument la responsabilité d'une quelconque utilisation prévisible ou imprévisible de cette publication, même en cas de négligence de leur part. Par conséquent, ladite utilisation se fait aux risques et périls du destinataire, avec la convention que toute utilisation par le destinataire constitue un accord avec les conditions de cet avertissement. Les informations contenues dans cette publication ne prétendent pas constituer des conseils professionnels de différents contributeurs de contenu, et ni IPIECA, ni l'IOGP ni ses membres n'acceptent quelque responsabilité que ce soit pour les conséquences de l'utilisation ou la mauvaise utilisation de la présente documentation. Ce document peut fournir des indications qui viennent compléter les exigences de la législation locale. Cependant, rien dans les présentes n'est destiné à remplacer, modifier, abroger ou autrement déroger à ces exigences. En cas de conflit ou de contradiction entre les dispositions de ce document et la législation locale, les lois applicables prévaudront.

# **Prévention et gestion des déchets issus d'un déversement d'hydrocarbures**

Lignes directrices relatives aux bonnes pratiques en matière de gestion des accidents et de personnel d'intervention d'urgence

## Préface

Cette publication fait partie de la série des Guide des bonnes pratiques de l'IPIECA-IOGP, qui résume les opinions actuelles en matière de bonnes pratiques sur des sujets variés relatifs à la préparation et la lutte contre les déversements d'hydrocarbures. Cette série vise à aider à aligner les pratiques et les activités du secteur, à informer les parties prenantes et à servir comme outil de communication pour promouvoir la sensibilisation et l'éducation.

Elle met à jour et remplace la célèbre « Oil Spill Report Series » de l'IPIECA, publiée entre 1990 et 2008. La série de guides couvre des sujets qui sont applicables aux activités d'exploration comme de production, ainsi qu'aux activités de transport maritime ou terrestre.

Le JIP a été créé en 2011 pour mettre en œuvre des occasions d'apprentissage en matière de préparation et d'intervention contre les déversements d'hydrocarbures, suite à l'incident de contrôle de puits d'avril 2010 dans le golfe du Mexique.

Les rapports IPIECA de la série d'origine seront progressivement retirés à mesure de la publication des différents titres de cette nouvelle série du Guide des bonnes pratiques au cours des années 2014–2015.

### **Remarque sur les bonnes pratiques**

Les « Bonnes pratiques » dans le contexte du JIP sont l'énoncé de directives, de pratiques et de procédures internationalement reconnues qui permettront à l'industrie du pétrole et du gaz d'assurer des performances acceptables en matière de santé, de sécurité et d'environnement.

Les bonnes pratiques pour un sujet particulier changeront au fil du temps à la lumière des progrès de la technologie, de l'expérience pratique et des connaissances scientifiques, ainsi que des changements dans l'environnement politique et social.

## Table des matières

<b>Préface</b>	<b>2</b>	<b>La gestion des déchets – les actions initiales dans la lutte</b>	<b>42</b>
<b>Pourquoi de bonnes pratiques en matière de gestion des déchets des déversements d'hydrocarbures sont-elles nécessaires ?</b>	<b>4</b>	<b>Conclusions</b>	<b>43</b>
<b>Considérations générales en matière de gestion des déchets</b>	<b>8</b>	<b>Bibliographie</b>	<b>44</b>
Le contexte réglementaire	8	<b>Annexe A : Exemple de structure d'un plan de gestion des déchets d'un déversement d'hydrocarbures</b>	<b>45</b>
La hiérarchisation des stratégies de traitement des déchets	9	<b>Annexe B : Exemple de rapport de consignation des déchets dangereux</b>	<b>48</b>
Prévention des déchets	10	<b>Terminologie et abréviations</b>	<b>49</b>
Evaluer les risques et sélectionner les méthodes de traitement	11	<b>Remerciements</b>	<b>49</b>
Le tri	12	<b>Études de cas</b>	
La contamination secondaire	13	Étude de cas 1 : La législation du Royaume-Uni	8
Santé et sécurité	14	Étude de cas 2 : Le tri des déchets	13
<b>La stratégie de gestion des déchets</b>	<b>15</b>	Étude de cas 3 : La gestion des déchets extrêmement volumineux sur les côtes	20
Relation entre les stratégies de nettoyage et les stratégies de gestion des déchets	15	Étude de cas 4 : Les stratégies de gestion des déchets	23
Les types de déchets	18	Étude de cas 5 : Le plan de gestion des déchets	26
Les quantités de déchets	19	Étude de cas 6 : Traitement et élimination des déchets – envisager les « alternatives vertes »	41
Les objectifs et stratégies/politiques en matière de gestion des déchets	22		
<b>La planification de la gestion des déchets d'hydrocarbures déversés</b>	<b>24</b>		
Le plan de la gestion des déchets d'hydrocarbures déversés	24		
Le plan de gestion des déchets – les informations détaillées	26		
Documentation, conservation des dossiers et gestion des données	27		
<b>La collecte et le stockage des déchets</b>	<b>28</b>		
La collecte des déchets	28		
Le stockage temporaire sur site ou à proximité	28		
Le stockage intermédiaire	30		
Le stockage à long-terme	32		
<b>Le transport des déchets</b>	<b>34</b>		
Le consignation des déchets	35		
<b>Prétraitement, traitement et élimination ultime des déchets</b>	<b>36</b>		

## Pourquoi de bonnes pratiques en matière de gestion des déchets des déversements d'hydrocarbures sont-elles nécessaires ?

Les interventions sur des déversements d'hydrocarbures se traduisent souvent par la production et l'accumulation rapides de grandes quantités de matériau pollué et polluants. Le volume des hydrocarbures émulsifiés, du sable contaminé et des débris accumulés peut représenter plusieurs fois le volume de l'hydrocarbure initialement déversé. Ces déchets dépassent souvent la capacité de l'infrastructure de gestion des déchets disponible localement. En conséquence, la gestion des déchets pollués et des autres déchets liés aux opérations de lutte est susceptible de constituer l'aspect le plus fastidieux et le plus onéreux d'un déversement d'hydrocarbure.

La gestion des déchets issus d'un déversement d'hydrocarbures implique la mise en place d'une chaîne logistique pour assurer un transfert sûr et sécurisé des déchets, du point de collecte jusqu'à l'infrastructure de valorisation ou d'élimination ultime. Dans la plupart des cas, cela implique de mettre en place d'infrastructures temporaires tout au long de la chaîne de traitement. Celle-ci doit être mise en place rapidement et être adaptée aux spécificités du déversement. À défaut, un goulet d'étranglement pourrait réduire l'efficacité des opérations de lutte, exposer l'environnement à des risques supplémentaires et augmenter les coûts.

Le plan et la stratégie de gestion des déchets constituent des aspects essentiels de tout plan d'urgence et de toute activité de lutte contre les déversements d'hydrocarbures. La stratégie de nettoyage et la stratégie de gestion des déchets sont étroitement liées, chacune d'elle devant être développée en prenant en considération son impact sur l'autre. Un plan de gestion des déchets bien conçu traite des aspects suivants : les mesures de réduction des déchets, les possibilités de réutilisation et de recyclage des déchets, l'élimination écologique des déchets, et la mise en place d'une chaîne logistique composée de sites de stockage temporaires sécurisés et conçus de manière appropriée et de moyens de transport capable de s'interfacer avec les infrastructures existantes de traitement des déchets. Les ressources nécessaires, en termes de matériel et de personnel, ainsi que le niveau de formation du personnel de l'organisation et des équipes de nettoyage, seront intégrés au plan.

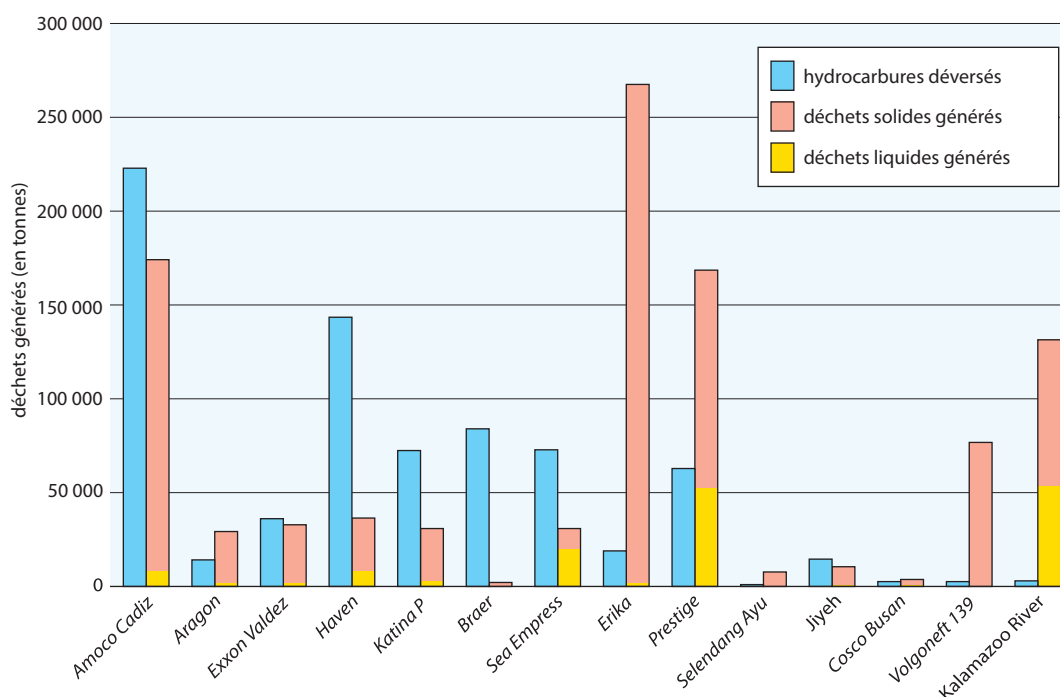
Lorsque l'impact du déversement d'hydrocarbures n'est pas localisé, il n'est pas possible de définir l'emplacement exact de l'infrastructure de traitement des déchets qui participera aux opérations de la lutte contre le déversement. Cependant, il est important d'identifier, avant même la survenance du déversement, la nature et l'emplacement des infrastructures au sein de la zone à risque et de définir la stratégie et le plan de gestion des déchets pour renforcer la ou les infrastructures existantes. Cet exercice permettra d'identifier les obstacles et les manques éventuels en termes de disponibilité des équipements ou du personnel et de les combler avant tout déversement. La capacité des infrastructures existantes à traiter les déchets doit être validée, pour confirmer l'existence et la validité des autorisations requises. La méthode de sélection des sites de stockage peut également être définie à l'avance et les contraintes potentielles identifiées. Lors du déversement, le plan de gestion des déchets est retravaillé afin d'intégrer les circonstances réelles. Les sites de stockage temporaires et les infrastructures d'élimination ultime peuvent être sélectionnés, et les mesures de réutilisation / recyclage des déchets peuvent être confirmées lorsque cela est possible.

Le présent document vise à présenter au lecteur les principes gouvernant chacun des aspects de la gestion des déchets issus d'un déversement d'hydrocarbures énoncés ci-dessus. Ces principes s'appliquent aux déversements en mer et dans les eaux intérieures à travers le monde et sont applicables aux opérations en amont et en aval de l'exploration et de la production d'hydrocarbures, comme le traitement, le raffinage, le transport et le stockage. Des sources supplémentaires d'informations sur le sujet sont présentées dans la section Bibliographie à la page 44.

Lors d'un déversement d'hydrocarbure, l'organisation de la lutte s'attachera en premier lieu à réduire le dommage potentiel causé par l'hydrocarbure déversé aux personnes et à l'environnement. Les différentes techniques de lutte et de nettoyage sont présentées de manière détaillée dans les autres publications de la série de guides de bonnes pratiques de l'IPIECA-IOGP. La plupart de ces techniques impliquent nécessairement la production de grandes quantités de déchets pollués sur une période courte.

Les données historiques montrent que les déversements d'hydrocarbures atteignant les littoraux peuvent, dans les cas les plus extrêmes, produire une quantité de déchets qui représente jusqu'à 30 à 40 fois la quantité d'hydrocarbures initialement déversée (voir l'image 1) Ainsi, un grand nombre de déversements mineurs ont généré des quantités importantes de déchets.

**Figure 1** Comparaison des quantités d'hydrocarbures déversés et des déchets produits à l'occasion de déversements passés



La quantité de déchets produits sur une courte période de temps dépasse souvent la capacité des infrastructures existantes. Le traitement et l'acheminement de ces déchets, efficacement et en toute sécurité, vers un site où ils peuvent être traités, réutilisés, recyclés ou éliminés constituent un volet essentiel de la lutte. Une gestion des déchets inadaptée peut nuire aux activités de nettoyage, en prolongeant la durée du chantier et en générant une contamination secondaire potentielle pouvant renforcer l'impact d'un déversement d'hydrocarbure. Parmi toutes les opérations de lutte, le traitement et l'élimination des déchets est celle susceptible de prendre le plus de temps – parfois même des années après le déversement de l'hydrocarbure. Jusqu'à l'élimination ultime, il persiste un risque pour l'environnement et la santé associé à la prise en charge et au stockage des déchets. En outre, la mise en œuvre de certaines méthodes d'élimination (par ex. l'enfouissement) génère un risque potentiel en matière de responsabilité vis-à-vis de l'environnementale.

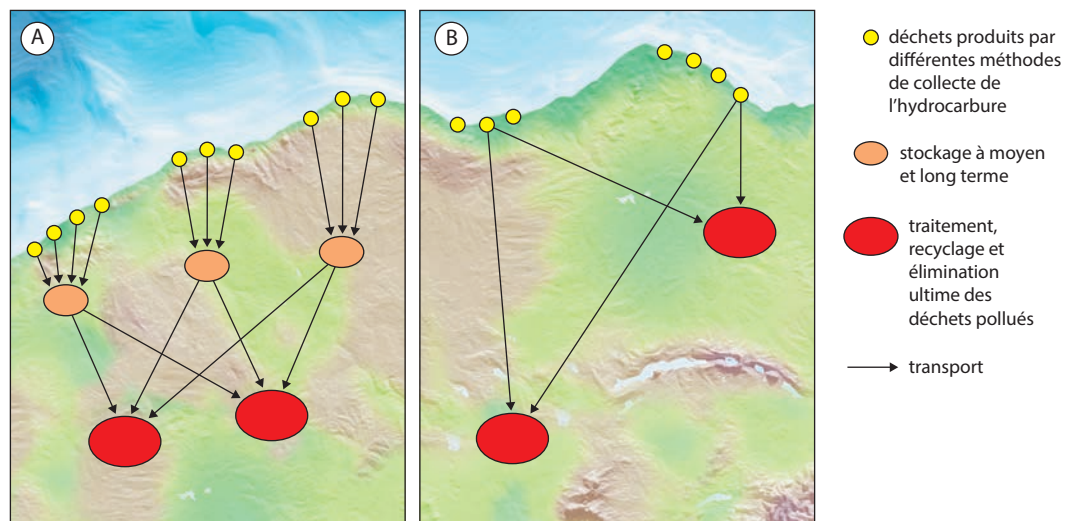


La gestion des déchets issus d'un déversement d'hydrocarbures constitue ainsi une priorité, une planification au préalable permettant d'en réduire les effets potentiels. Les déchets produits par des opérations de nettoyage transitent par les étapes illustrées en figure 2. Dans le cadre de ce processus, les matériaux pollués sont déplacés depuis le site de nettoyage vers une infrastructure de traitement, de recyclage ou d'élimination ultime, qu'il soit ou non nécessaire les faire transiter par des sites de stockage temporaire.

**Figure 2** Les étapes des modèles logistiques de gestion des déchets, de la production des déchets à l'élimination ultime, tel que décrit par le présent document. Les modèles logistiques s'appliquent de la même façon aux déversements offshore ou en eaux intérieures, lorsque les hydrocarbures atteignent un lac ou une rivière.

**A:** une zone /une situation dans laquelle la quantité de déchets dépasse la capacité préexistante des infrastructures

**B:** une zone dans laquelle la capacité des infrastructures existantes est insuffisante pour un transfert direct du site de déversement aux infrastructures de traitement, de recyclage et d'élimination. (Par souci de simplification du schéma, seuls les itinéraires de transport depuis les sites sélectionnés sont représentés dans ce cas.)



Les modèles de la figure 2 s'appliquent de la même manière aux déversements offshore, en zones côtières ou terrestres - dans ce dernier cas, l'hydrocarbure peut notamment pénétrer dans un plan d'eau tel qu'un lac ou une rivière. L'étude de cas relative au déversement du pipeline de Kalamazoo River (Étude de cas 3, page 20) illustre un tel scénario.

Il est essentiel que les plans de lutte contre les déversements d'hydrocarbures contiennent une planification adéquate de la gestion des déchets. En outre, il est indispensable que les bonnes décisions soient prises aussitôt que l'accident a lieu, et que les plans de lutte contre les déversements d'hydrocarbures soient validés et mis en route. Cela permettra la mise en œuvre d'opérations efficaces de gestion des déchets et des opérations de nettoyage qui réduiront l'impact environnemental et donc les coûts de la lutte.

Le présent document vise à fournir des informations sur les enjeux en matière de gestion des déchets liée au nettoyage des hydrocarbures déversés. Il traite des principes généraux de la gestion des déchets et de sa planification comme partie intégrante de la planification de la lutte contre les déversements d'hydrocarbures, et suit le devenir des déchets à chaque étape de ce modèle. Le document se divise en sept sections principales :

1. **Considérations générales en matière de gestion des déchets :** cette section décrit les principes de base susceptibles d'orienter les objectifs et le processus décisionnel dans le cadre de la gestion des déchets.
2. **Stratégie de gestion des déchets :** elle précise l'étroite relation entre la stratégie de nettoyage et celle de gestion des déchets, traite des types et des quantités d'hydrocarbure que l'on peut rencontrer et examine le processus d'élaboration de la stratégie/la politique de gestion des déchets.



3. **Planification de la gestion des déchets issus d'un déversement d'hydrocarbures** : le plan précise comment et par qui les objectifs en matière de gestion des déchets sont remplis et décrit les processus et les procédures de gestion des incertitudes.
4. **La collecte et le stockage des déchets**
5. **Le transport des déchets**
6. **Prétraitement, traitement et élimination ultime des déchets**
7. **Gestion des déchets : les activités initiales**: cette section traite des activités qui doivent être mises en œuvre de manière prioritaire lors d'un déversement d'hydrocarbures, afin d'affiner le plan de gestion des déchets et de mobiliser les ressources rapidement.

Les principes décrits dans le présent document peuvent être appliqués aux déversements offshore, côtiers ou terrestres, aux opérations d'exploration et de production, au transport des hydrocarbures par tanker ou pipeline et aux opérations de traitement telles que les activités de raffinage par exemple. Des études de cas en matière de gestion des déchets qui décrivent les opérations de lutte contre des déversements survenus dans le passé sont utilisées pour illustrer certains points traités dans ce document et pour fournir des exemples concrets des enjeux en matière de gestion des déchets dans les opérations de lutte.

## Considérations générales en matière de gestion des déchets

À l'occasion de la conception et de la mise en œuvre d'une stratégie et d'un plan de gestion des déchets, il convient de prendre en compte certains principes de base ainsi que le contexte dans lequel la stratégie et le plan seront mis en place.

### Le contexte réglementaire

Le contexte réglementaire dans lequel les opérations de lutte sont mises en œuvre différera en fonction de l'emplacement géographique. Cependant, les matériaux pollués classés comme déchets sont généralement aussi classés comme déchets dangereux.

Dans un contexte international, c'est la Convention de Bâle sur le Contrôle des mouvements transfrontaliers de déchets dangereux et de leur élimination (1989) qui s'applique. En vertu de cette Convention, les déchets souillés sont classés comme dangereux et dès lors régis par les dispositions de la convention. Cela signifie que les plans de transfert des déchets souillés au niveau international, vers ou depuis un pays signataire de la Convention, doivent respecter les dispositions de la Convention notamment en obtenant les autorisations gouvernementales requises pour l'expédition et la réception transfrontalières.

Au niveau national, le cadre réglementaire s'appliquera vraisemblablement à certaines, voire à toutes les actions et les activités liées à la gestion et au traitement des déchets issus du déversement d'hydrocarbures. Cela peut inclure les activités de tri, de stockage, de transport, de traitement et d'élimination ultime des déchets souillés. Il est dès lors essentiel que les membres de l'équipe de lutte participant au processus décisionnel connaissent la législation locale régissant tous les aspects de la chaîne de gestion des déchets. Ils doivent consulter et communiquer régulièrement avec les représentants des organismes réglementaires compétents, dont certains peuvent faire partie des équipes de lutte.

### ÉTUDE DE CAS 1 : La législation du Royaume-Uni

Le Royaume-Uni est membre de l'Union européenne ; dès lors, tous les déchets dangereux du Royaume-Uni seront strictement contrôlés en application de la Directive du Conseil européen 91/689/CEE sur les déchets dangereux tel qu'amendé par la directive cadre sur les déchets. Le règlement spécial sur les déchets de 1996 et les amendements postérieurs transposent la Directive sur la gestion des déchets dangereux dans la législation du Royaume-Uni. En vertu de cette réglementation, tout déchet d'un déversement d'hydrocarbures est considéré comme un déchet dangereux. Un système de rapport de consignation et d'agrément, administré par l'Agence environnementale, assure le suivi déchets du site de production au site d'élimination. Le stockage temporaire ainsi que le transport des déchets issus du déversement d'hydrocarbures devront ainsi être soigneusement documentés et autorisés. Bien que cette législation spécifique ne s'applique pas directement aux autres autorités légales, elle constitue un système de bonne pratiques applicable à tous les déversements.

Dans le cas de déversements mineurs, cette réglementation ne devrait pas poser de problèmes, dans la mesure où les transporteurs de déchets dangereux dûment agréés ainsi que des modes de stockage/d'élimination appropriés sont disponibles. Cependant, des difficultés pratiques peuvent survenir, lorsqu'un

déversement majeur survient. Lorsque la capacité normale d'élimination sont susceptible d'être insuffisantes, de nouveaux prestataires pour le transport ainsi que de nouveaux sites de stockage temporaire doivent être identifiés. Les autorisations devront être délivrées ou validées avant leur utilisation, ce qui retardera vraisemblablement les opérations de nettoyage. Les autorités compétentes (au Royaume-Uni, l'autorité locale et l'Agence environnementale) peuvent décider de collaborer afin de résoudre ce problème. À cette fin, la Directive sur les déchets dangereux stipule que

« Dans les cas d'urgence ou de danger grave, les États membres prennent toutes les mesures nécessaires, y compris, le cas échéant, des dérogations temporaires ... afin que les déchets toxiques et dangereux ne constituent pas une menace pour la population ou pour l'environnement. »

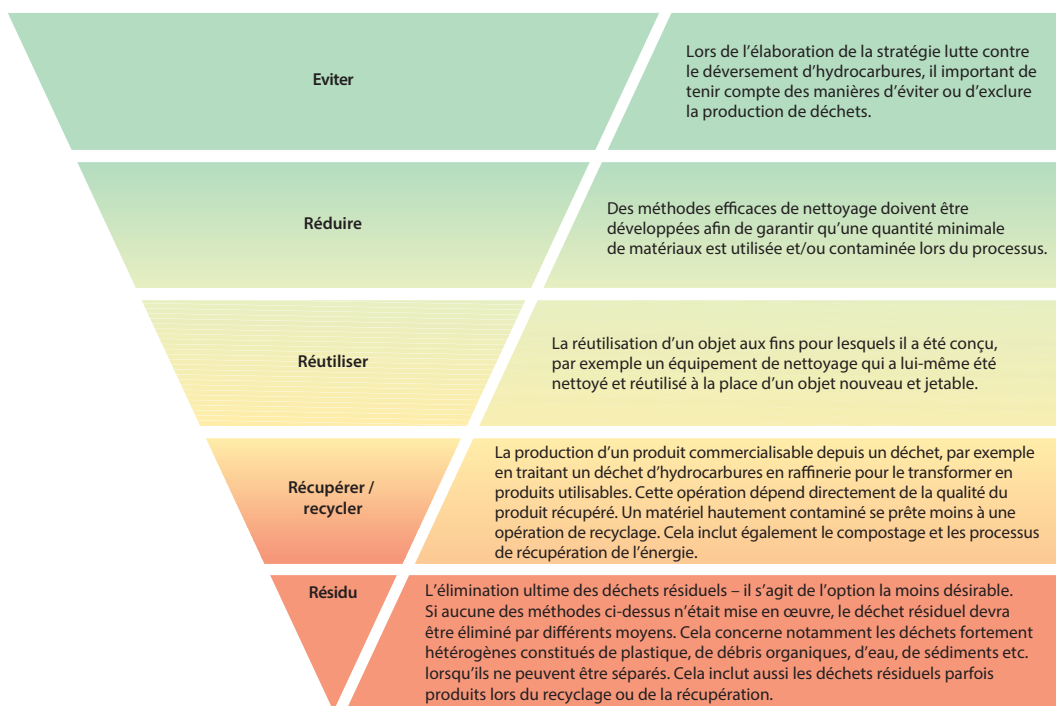
En outre, les bonnes pratiques imposent, durant le processus de planification de la lutte contre le déversement d'hydrocarbures, de collaborer avec les autorités afin d'anticiper les situations où des décisions réglementaires rapides, notamment des autorisations, sont nécessaires. Ce sera l'opportunité de se préparer à l'avance pour de tels événements afin de faciliter le processus d'autorisation.

Le coût du traitement des déchets peut représenter une partie substantielle du total des coûts générés par les opérations de lutte. Certaines conventions internationales, relatives au régime d'indemnisation en cas de déversement d'hydrocarbures, sont ici pertinentes et peuvent s'appliquer à la gestion des déchets. Le système d'indemnisation des dommages causés par un déversement d'hydrocarbures persistant depuis un tanker s'articule aujourd'hui autour de trois conventions internationales, la Convention de 1992 en matière de responsabilité civile, la Convention FIPOL de 1992 et le Protocole de 2003 de la Convention FIPOL de 1992. Ce régime s'applique aux dépenses raisonnables liées aux opérations de stockage, de transport, de manipulation et de traitement des déchets issus d'un déversement d'hydrocarbures. Les réclamations introduites en vertu de ces Conventions doivent être étayées par les données sur la quantité, le type et la destination finale des déchets qui seront dûment consignées et conservées. Pour en savoir plus sur le régime des réclamations et des indemnisations, consultez IPIECA/ITOPF 2007.

## La hiérarchisation des stratégies de traitement des déchets

La « hiérarchisation des stratégies de traitement des déchets » (figure 3) constitue un modèle utile de gestion des flux de déchets provenant d'une source quelconque. Ce concept consacre les principes de prévention/d'élimination/de réduction des déchets afin de réduire la quantité des déchets produits et les principes de réutilisation/de recyclage afin de réduire la quantité de déchets résiduels. Il permet ainsi de réduire les coûts environnementaux et économiques et de garantir une approche cohérente avec le cadre légal. Il permet de structurer la stratégie de gestion des déchets et peut être utilisé comme modèle applicable à toutes les opérations de gestion des déchets, y compris ceux liés aux activités de lutte contre les déversements d'hydrocarbure.

**Figure 3** La « hiérarchisation des stratégies de traitement des déchets » fournit un outil utile pour structurer la gestion des déchets



## Prévention des déchets

La prévention des déchets désigne les techniques permettant de réduire la quantité ou le caractère dangereux d'un déchet pénétrant dans le flux de déchets. Cela inclut les volets « éviter », « réduire » et « réutiliser » de la hiérarchisation de traitement des déchets. La prévention des déchets est essentielle afin de réduire la quantité de déchets qui sera éliminée ou d'atténuer les difficultés de choix des méthodes d'élimination, et au final de limiter les impacts environnementaux et économiques d'un déversement.

Il existe plusieurs méthodes de prévention des déchets ; elles incluent notamment les dispositifs de gestion, les méthodes de prévention de la production de déchets, les méthodes de réduction du caractère dangereux des déchets et les efforts visant à réduire la quantité de déchets produits. Les encadrés ci-dessous décrivent les différentes méthodes applicables en fonction de leur but principal.

Lors de l'analyse des diverses options de prévention, il convient de prendre en compte l'impact des flux de déchets supplémentaires qui peuvent être créés et la disponibilité des ressources de mise en œuvre des mesures de prévention. Par exemple, le nettoyage d'EPI aux fins de réutilisation est très fastidieux et donne lieu à un flux d'eaux souillées qui devra également être traité.

### Concevoir un dispositif de gestion visant à réduire les déchets

- Concevoir une stratégie de nettoyage précisant les objectifs de chaque section de la lutte, en prenant consciencieusement en compte les déchets à chaque étape du processus.
- Former les équipes de nettoyage afin de les sensibiliser sur les exigences en matière de réduction et de tri des déchets ; former avant et durant l'accident, notamment au cours des réunions de sécurité.
- Fournir une définition précise des responsabilités en matière de gestion de déchets et mettre à disposition les ressources d'appui au personnel de lutte lors de l'exécution de leurs fonctions.

### Eviter des déchets

- Prévenir toute contamination secondaire (voire la section ci-dessous) des sites de nettoyage et de stockage et des équipements de transport.
- Identifier les sites susceptibles d'être touchés (IPIECA-IOGP, 2014) et, lorsque c'est possible, éliminer les débris et les déchets préexistants afin de réduire la quantité totale de débris souillés qui seront traités dans le cas où l'hydrocarbure atteindrait cette zone.
- Les équipements de récupération doivent être nettoyés et réutilisés plutôt qu'être jetés.
- Des équipements de protection individuelle réutilisables (EPI) doivent être privilégiés lorsque cela est possible et en fonction des disponibilités. Par exemple, les objets comme les bottes en caoutchouc doivent être nettoyés et réutilisés.

### Réduire le volume de déchets

- Utiliser des absorbants avec modération et de manière efficace.
- Réduire les excavations de matériaux : donner la priorité aux méthodes manuelles de récupération par rapport aux méthodes mécaniques dans la mesure où elles permettent de réduire la quantité de substrat enlevé avec les hydrocarbures (le sable par exemple).
- Dans la mesure du possible, sélectionner, durant l'accident, des techniques de nettoyage qui permettent de séparer l'hydrocarbure du sédiment, notamment rincer le sable en chassant vers la surface les hydrocarbures enfouis, en injectant de l'air et de l'eau avec une lance.
- Utiliser des technologies de traitement sur site permettent de réduire la quantité de déchets devant être transportée, traitée et éliminée. Ces méthodes peuvent inclure le lavage (dans la zone de déferlement par exemple), le brûlage in-situ contrôlé (si permis), le criblage du sable et la bioremédiation.
- Dans la mesure du possible, trier à la source les différents types de déchets contaminés (liquides, solides, débris, EPI etc.).
- Réduire les infiltrations d'eau de pluie et la création de nouveaux types et de quantités supplémentaires de déchets. Les sites et les bacs de stockages doivent être, dans la mesure du possible, dotés de protections hermétiques afin de prévenir l'infiltration des eaux de pluie.
- Utiliser les technologies de séparation, à savoir les systèmes de décantation (par ex. un séparateur à gravité) pour les eaux usées souillées, permettant l'évacuation des eaux.



*Prévention des déchets :*

1. Le rinçage du sable permet une récupération sélective des hydrocarbures sans prélever des quantités importantes de sédiments.
2. Le nettoyage des galets sur site.
3. Le nettoyage des barages de confinement, avant leur réutilisation.

## Evaluer les risques et sélectionner les méthodes de traitement

Durant les opérations de lutte, il peut s'avérer nécessaire de choisir parmi plusieurs techniques disponibles pour le nettoyage, le traitement des déchets et l'élimination. S'agissant, par exemple, des déversements sur terre, il est possible de traiter les sols contaminés sur site au lieu de les prélever pour les traiter sur un autre site ce qui pourrait s'avérer très fastidieux et très cher sur le plan logistique. S'agissant des déversements offshore, le long de côtes rocheuses exposées à des vagues ou des vents violents, il existe différentes méthodes d'élimination des hydrocarbures, qu'il s'agisse de nettoyer activement les roches ou de laisser les hydrocarbures vieillir naturellement. Chaque méthode présentera ses propres risques environnementaux, sanitaires, sécuritaires et sociaux qui seront pris en compte pour un accident ou un site spécifique.

Lorsque plusieurs options existent, il peut être judicieux de procéder à une analyse comparative des risques tout en prenant en compte leur positionnement dans la hiérarchie des déchets. L'analyse des risques vise à identifier la Meilleure option environnementale applicable (BPEO), la Meilleure technique disponible (BAT) (en termes de protection de l'environnement) ou l'option présentant le risque global le plus réduit pour l'environnement et les hommes.



L'analyse des risques peut être qualitative, semi-quantitative ou quantitative, en fonction des circonstances dans lesquelles elle est mise en œuvre. Elle peut inclure une analyse des risques environnementaux, sanitaires, sécuritaires et sociaux associés à chaque option, assortie d'une comparaison des risques permettant d'établir un classement général et d'identifier la meilleure option. Le processus d'analyse peut intégrer un volet économique afin de relier les coûts induits par une technique donnée en comparaison avec la réduction du risque qu'elle permet. Vous noterez que dans certaines juridictions, une analyse BPEO ou BAT peut constituer une exigence réglementaire formelle, des normes ou des consignes spécifiques étant dans certains cas disponibles pour orienter l'analyse.

## Le tri

Dans le cas d'un déversement, les opérations de nettoyage doivent inclure le tri des hydrocarbures collectés et des débris contaminés, ainsi que des autres déchets produits durant les activités de nettoyage. Le processus de tri consiste à acheminer les différents types de déchets vers différentes infrastructures de stockage temporaire, en s'assurant que chaque flux de déchets est stocké de manière adéquate. Les stratégies de réutilisation, de recyclage et d'élimination disponibles ainsi que la nature et la compatibilité des matériaux doivent être pris en compte. En outre, le processus doit intégrer le stockage et le transport jusqu'au site ultime de traitement, de valorisation ou d'élimination. Dans certaines circonstances, un tri plus poussé des déchets peut s'avérer souhaitable afin de faciliter le stockage, la manipulation et le transport. Les exigences en termes de tri découlant de telles considérations doivent être intégrées et définies le plus tôt possible, idéalement au stade de la planification de la lutte contre le déversement d'hydrocarbures.

Les méthodes de collecte des déchets sur le terrain doivent être conçues en gardant à l'esprit les stratégies et les techniques de réduction et de tri. Il est important d'interagir avec les équipes collectant les déchets et de s'assurer que les procédures et méthodes de collecte qu'elles mettent en œuvre sont conformes à la stratégie globale de gestion des déchets.

*Ci-dessous : Cette fosse de stockage temporaire protégée par un revêtement approprié ne permet pas un tri satisfaisant des déchets ; le traitement et l'élimination futurs des déchets pourraient s'avérer compliqués.*



ITOPF

### Conseils pour faciliter le tri des déchets

- Séparer à la source les différents types de déchets (liquides, solides, débris, EPI souillés etc.).
- Lorsque cela est possible, utiliser différents types de réceptacles (bacs, bennes, fosses etc.) pour les différents flux de déchets.
- Connaître/comprendre la nature du déchet et notamment ses dangers et ses composants.
- Identifier et étiqueter les réceptacles de manière précise afin d'éviter de les mélanger.
- Sensibiliser, dans le cadre de formations, de mises en situation et d'exercices, sur l'importance du tri des déchets et les conséquences et coûts induits par un tri inadapté.

Il convient de prendre en compte la capacité et la gestion de la chaîne de transport, de stockage et de traitement afin de s'assurer qu'elle permet une prise en charge adaptée des déchets triés. Il n'est pas rare que la quantité de déchets récupérés sur les sites de nettoyage dépasse la capacité des infrastructures de stockage. Une gestion rigoureuse du site de stockage peut également s'avérer nécessaire pour s'assurer qu'il est exploité comme prévu. Les systèmes destinés au tri des déchets peuvent être sujets à des pannes ou dysfonctionnements, soit lorsque des déchets de types différents sont déposés ensemble dans un espace de stockage restreint, soit lorsque les transporteurs acheminant les déchets ne respectent pas le tri des déchets sur le site de stockage. L'étude de cas sur le *Prestige* (ci-dessous) illustre certains des défis en matière de maintien du tri des déchets durant la lutte contre un déversement majeur d'hydrocarbures.

## ÉTUDE DE CAS 2 : Le tri des déchets

### Le *Prestige*, Espagne, 2002

En novembre 2002, le pétrolier *Prestige* a été victime d'une panne de moteur au Nord-ouest de le littoral espagnole. Après plusieurs jours de dérive en mer, le navire s'est brisé pour déverser environ 63 000 tonnes de fioul lourd en mer. Cet hydrocarbure s'est émulsionné, et ce furent 128 000 tonnes d'émulsion qui ont dû être traitées. Une opération de nettoyage d'envergure a été lancée, mobilisant un grand nombre de militaires, de volontaires et d'entreprises spécialisées sur chaque site impacté. Des systèmes ont été mis en place et le personnel a reçu pour instruction de trier les déchets collectés. Un système de confinement hermétique des hydrocarbures a été mis en place pour chaque type de déchet ; cependant, dans la précipitation et sous la pression, les intervenants ont continué de mélanger les déchets. Face à cette mise en œuvre déficiente du plan global de gestion des déchets, les déchets collectés ont été déposés ensemble au sein de fosses étanchéifiées par une membrane sans aucun tri en vue du recyclage ou de l'élimination finale ; le processus d'élimination de ces déchets mélangés s'est avéré onéreux et a nécessité plusieurs années.

## La contamination secondaire

La contamination secondaire désigne la propagation de l'hydrocarbure à des zones non contaminées à l'occasion d'activités de lutte du fait des personnes, du transport et des équipements. Elle doit être évitée pour permettre de contrôler l'impact global du déversement, différentes méthodes pouvant être mises en œuvre. Par exemple :

- désigner des zones « propres » (« froides ») et « contaminées » (« chaudes ») sur le site de travail ;
- décontaminer le personnel et les équipements avant de quitter la zone de travail ;
- réaliser des contrôles réguliers des zones de stockage, des pompes et des tuyaux afin d'identifier d'éventuelles fuites ;
- s'assurer que toutes les zones de stockage sont étanches aux hydrocarbures et à l'eau afin de prévenir les fuites, par exemple en procédant à des opérations de maintenance et d'inspection durant la lutte et, en cas de stockage durable de l'hydrocarbure, en s'assurant de son intégrité ;
- s'assurer que l'évacuation des effluents liquides depuis les zones de stockage est contrôlée de manière adéquate et appropriée ;
- procéder à la décontamination de tous les véhicules destinés au transport des déchets avant qu'ils quittent le site ou transportent des déchets ; et
- élaborer un plan de gestion du trafic.

Des sites de décontamination doivent être mis en place entre les zones souillées et les zones propres du site de travail. Idéalement, la décontamination doit être réalisée par étapes afin de réduire l'utilisation des matériaux jetables. Le recours aux absorbants doit par exemple être limité à l'étape de nettoyage final. Le personnel doit respecter la chaîne de décontamination, du plus souillé au plus propre, sur une plate-forme étanche sur laquelle les effluents de lavage peuvent être évacués et collectés. Une zone distincte doit être utilisée pour la décontamination des véhicules et des équipements lourds.



La contamination secondaire résultant de la dégradation et d'un stockage inapproprié de sacs en plastique remplis de déchets souillés.



ITOPF

## Santé et sécurité

Tous les hydrocarbures sont susceptibles de présenter un certain risque pour la santé ; il est dès lors essentiel qu'un plan en matière de santé et de sécurité soit élaboré avant le début de toute activité. Les risques physiques, comme ceux représentés par les fosses de stockage, ne sauraient être négligés. Chaque étape du processus de gestion doit être analysé afin d'identifier les risques potentiels pour la santé et la sécurité ainsi que les méthodes appropriées de réduction des risques. Pour en savoir plus, consultez le guide de bonnes pratiques de l'IPIECA-IOGP, *Santé et sécurité des intervenants contre un déversement d'hydrocarbure* (IPIECA-IOGP, 2012).

## La stratégie de gestion des déchets

La stratégie de gestion des déchets est le résultat de la première partie du processus de planification et permet de définir globalement les tâches à accomplir. Elle doit être établie avant tout déversement, dans le cadre de la planification de la lutte contre les déversements d'hydrocarbures, pour être de revalidée ou réadaptée au début de la lutte contre le déversement d'hydrocarbure. L'élaboration de la stratégie consiste à :

- définir les objectifs / les politiques en matière de gestion des déchets ;
- reconsidérer les objectifs à la lumière des circonstances locales, de la législation applicable et des ressources disponibles etc. ; et
- établir les éléments de la stratégie requis pour atteindre les objectifs, par ex. en identifiant les types et les quantités de déchets.

La présente section décrit certaines des principales considérations qui doivent être prises en compte lors de la mise en place d'une stratégie de gestion des déchets issus d'un déversement d'hydrocarbures. Elle examine la relation entre les stratégies de nettoyage et celles de gestion des déchets, la variété des types de déchets et les quantités de déchets en question et décrit les étapes permettant de définir les objectifs/les politiques en matière de gestion des déchets ainsi que des éléments de stratégie.

### Relation entre les stratégies de nettoyage et les stratégies de gestion des déchets

À l'occasion d'un déversement d'hydrocarbures, le type et la quantité de déchets solides et liquides produits sont déterminés en fonction de l'ampleur du déversement, des types d'environnement contaminés et des techniques de nettoyages mises en œuvre. Le lien étroit entre les techniques de nettoyage et les déchets produits est présenté par le tableau 1 de la page 16, qui présente les techniques de lutte potentielles et les types de déchets que celles-ci peuvent produire.

Ainsi, les types et volumes de déchets générés sont fortement influencés par les objectifs en termes de nettoyage. Ces objectifs sont définis lors de la préparation du plan d'urgence ou par l'équipe de gestion de la lutte lors en cas de déversement. Par exemple, si les conditions le permettaient et qu'une décision autorisant le rétablissement naturel d'un littoral était prise, alors de petites quantités de déchets seraient produites. De la même façon, la protection des littoraux en épandage des dispersants offshore réduira la quantité de déchets produits. En outre, lorsque les hydrocarbures s'échouent sur un littoral, les rives d'un estuaire ou d'une rivière, les principales considérations stratégiques en termes de nettoyage intégreront (a) le critère de validation du traitement (par ex. le niveau de propreté) et (b) les méthodes de traitement et de nettoyage qui doivent être mises en œuvre. Ces deux décisions peuvent avoir un impact significatif sur le type et la quantité de déchets produits. Dans le cas de déversements sur terre, des décisions relatives aux techniques à mettre en œuvre pour nettoyer les sols contaminés, par exemple la réhabilitation in-situ ou hors-site après excavation, auront un impact similaire sur la quantité de déchets produits.

Les considérations en matière de gestion des déchets sont également essentielles dans le cadre du processus décisionnel notamment lors de l'élaboration de la stratégie et le choix des techniques de nettoyage. Des facteurs comme la capacité des infrastructures à gérer tout déchet produit et le principe fondamental de réduction des déchets doivent être mis en balance avec les autres facteurs ayant un impact sur la stratégie de nettoyage. Idéalement, la réduction des déchets sera l'un des principaux objectifs guidant l'opération de nettoyage.

**Tableau 1** Les techniques de lutte et les types de déchets généralement produits

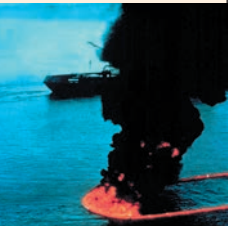
Les techniques de nettoyage		Les effets sur le flux de déchets	Le type de déchets produits
<p>L'application de dispersants (IPIECA-IOGP, 2015a,b)</p> 	<p>Les dispersants chimiques sont utilisés pour briser la nappe d'hydrocarbures en petites gouttelettes qui seront dispersés dans la colonne d'eau grâce à l'énergie de l'océan, réduisant ainsi la concentration en hydrocarbures en surface. Cette technique ne sera pas efficace avec tous les hydrocarbures et son utilisation n'est pas appropriée dans certains environnements.</p>	<p>Les concentrations de déchets sont minimales dans la mesure où l'hydrocarbure est en suspension dans la colonne d'eau et enclin à une dégradation naturelle.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EPI</li> <li>• Les bidons vides de dispersants</li> </ul>
<p>Confinement et récupération en mer (IPIECA-IOGP, 2015d)</p> 	<p>Les dispositifs de confinement et de récupération, par exemple les barrages flottants et les récupérateurs, sont déployés depuis des navires ou de petits bateaux afin de récupérer les hydrocarbures à la surface de la mer. Des systèmes de stockage aux dimensions appropriées peuvent s'avérer nécessaires ; en présence d'hydrocarbures très visqueux ou alcanes ces systèmes nécessiteront des dispositifs de chauffage.</p>	<p>Les opérations de récupération sont susceptibles de générer des quantités importantes d'hydrocarbures et d'eau contaminées qui devront être traités. La capacité de stockage disponible doit être en accord avec la capacité de collecte des récupérateurs. Le type d'hydrocarbure déversé aura un impact sur les déchets qu'il génère ; les hydrocarbures visqueux et paraffiniques emportent avec eux des débris et peuvent produire des quantités importantes de déchets. Les hydrocarbures de ce type présentent de sérieuses difficultés de manipulation.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Équipements contaminés</li> <li>• Navires contaminés</li> <li>• EPI contaminés</li> <li>• Hydrocarbures récupérés</li> <li>• Eaux contaminées</li> <li>• Végétation contaminée</li> <li>• Matériaux absorbants contaminés</li> <li>• Débris contaminés : organiques et inorganiques</li> <li>• Carcasses d'animaux</li> </ul>
<p>Nettoyage de le littoral (IPIECA-IOGP, 2014 et 2015)</p> <p>Lutte en eaux intérieures (IPIECA-IOGP, 2015e).</p> 	<p>Les hydrocarbures sont récupérés sur les littoraux ou sur terre à l'aide de dispositifs mécaniques ou manuels.</p> <p>Des machines peuvent être utilisées pour transporter les déchets du site de nettoyage côtier ou terrestre vers le principal site de stockage.</p> <p>Des cuves portables ou des fosses étanchéifiées avec une membrane peuvent être utilisées pour consolider l'hydrocarbure récupéré au sein du site opérationnel.</p> <p>Le type de littoral et la facilité d'accès à celle-ci dicteront le choix des techniques utilisées qui, à leur tour, détermineront la quantité de déchets générés.</p> <p>Dans certains scénarios de nettoyage sur des sites terrestres, le traitement sur site des matériaux contaminés peut représenter une alternative à l'excavation.</p>	<p>La récupération manuelle est préférée à la récupération mécanique car elle permet une réduction de la quantité de déchets générés.</p> <p>Le type d'hydrocarbure déversé aura souvent des répercussions importantes sur la quantité de déchets générés.</p> <p>Le tri et les techniques de réduction des déchets sont essentiels pour assurer la mise en œuvre efficace des opérations. Ces mesures doivent être mises en œuvre au niveau du premier site de récupération jusqu'au site d'élimination finale. À défaut, les quantités de déchets pourrait échapper à tout contrôle. Les sites de stockage ou traitement des déchets doivent être gérés de façon à prévenir toute pollution secondaire.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Équipements contaminés</li> <li>• Navires contaminés</li> <li>• EPI contaminés</li> <li>• Hydrocarbures récupérés</li> <li>• Végétation contaminée</li> <li>• Eaux contaminées</li> <li>• Matériaux absorbants contaminés</li> <li>• Plages ou sédiments contaminés: (sable, galets, pavés, terre)</li> <li>• Débris contaminés : organiques et inorganiques</li> <li>• Carcasses d'animaux</li> <li>• Equipements de transport contaminés</li> </ul>
<p>Le brûlage in-situ contrôlé (IPIECA-IOGP, 2016)</p> 	<p>Cela implique de brûler les hydrocarbures déversés à l'aide de barrages anti-feu qui concentrent les hydrocarbures en une couche épaisse afin d'entretenir sa combustion. Le processus sera perturbé par le vieillissement et l'émulsification de l'hydrocarbure. Cette technique ne peut pas être mise en œuvre pour tous les types d'hydrocarbure ni dans tous les environnements. La contamination de l'air par les fumées, ou la production éventuelle de résidus visqueux, peut, dans certaines circonstances, limiter le recours à cette technique.</p>	<p>Le brûlage in-situ contrôlé est susceptible de réduire la quantité d'hydrocarbures dans l'environnement.</p> <p>En outre, un flux de déchets atmosphériques est produit sous forme de fumées.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Résidus d'hydrocarbures brûlés</li> <li>• Barrages endommagés par l'hydrocarbure/le feu</li> <li>• Navires contaminés</li> <li>• EPI contaminés</li> </ul>

Tableau 2 Déchets souillés et contaminés par l'hydrocarbure (les pourcentages sont fournis à titre indicatif)

Catégorie	Caractéristiques	Exemples	Commentaires
 <p><b>Liquides</b></p>	De manière générale il s'agit des hydrocarbures et de l'eau, dont la teneur en eau est comprise entre 0 et plus de 90 %, plus souvent dans le haut de cette fourchette. Des quantités minimales de matières minérales ou organiques peuvent subsister.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les liquides récupérés dans le cadre des activités de nettoyage des sédiments ou des équipements</li> <li>L'eau accumulée dans les espaces de stockage</li> <li>Les liquides récupérés lors des opérations d'écumage</li> </ul>	Éliminer la plus grande quantité d'eau possible avant le traitement des hydrocarbures liquides restants.
 <p><b>Les pâtes et solides</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Les pâtes/les solides principalement constitués d'hydrocarbure</li> <li>Les pâtes/les solides principalement constitués de matières minérales fines</li> </ol> Ces deux éléments contiennent des quantités relativement faibles (<10%) d'eau et/ou de matières organiques.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Boulettes de goudron</li> <li>Dépôts paraffiniques</li> <li>Sable/limon souillés</li> <li>Sols/sédiments souillés dans le cadre des déversements terrestres</li> </ul>	Les matériaux récupérés à l'occasion des déversements terrestres et dans les environnements fluviaux peuvent contenir des quantités importantes de matières organiques et/ou d'eau libre.
 <p><b>Les galets et les pierres</b></p>	Ils présentent généralement une faible teneur en eau libre (1 %) et en matières organiques (<10%). La teneur en hydrocarbure varie en fonction de la taille des pierres et du degré de contamination (often > 10%).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Galets sur des plages à forte énergie</li> <li>Gros graviers persistants sur les zones terrestres</li> </ul>	
 <p><b>Les matériaux absorbants</b></p>	Les matériaux naturels et synthétiques utilisés pour absorber les hydrocarbures, depuis la surface de l'eau ou le sol. Le déchet se compose du matériau absorbant lui-même. La teneur en hydrocarbure est souvent > 5%, cependant elle est sujette à variation. La teneur en eau, en matière minérale est faible (< 10%) alors que la teneur en matière organique est très faible (< 5%).	<ul style="list-style-type: none"> <li>En vrac</li> <li>Echeveaux</li> <li>Boudins</li> <li>Feuilles</li> <li>Matériaux naturels (la paille par exemple)</li> </ul>	La teneur en hydrocarbure est très variable. Les absorbants présentant un ratio surface/volume élevé, utilisés dans les zones très contaminées, ils peuvent contenir largement plus de 5 % d'hydrocarbure.
 <p><b>Les matières organiques</b></p>	Elles se composent principalement de plus de 80 % de matières végétales, > 5 % d'hydrocarbure, le reste étant de l'eau et des matières minérales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Algues marines</li> <li>Végétation littorale</li> <li>Végétation terrestre dans le cas de déversements à l'intérieur des terres</li> </ul>	Substances biodégradables. Odeurs et risques de toxicité associés à la décomposition.
 <p><b>Les déchets solides</b></p>	Les matériaux solides de toute sorte qui ont été contaminés. La teneur en hydrocarbure est variable (>5%), la teneur en eau et en matières minérales est basse (<10%), la teneur en matière organique est variable et élevée si le déchet est lui-même organique.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les débris situés dans la zone contaminée par les hydrocarbures (par ex. les objets en plastiques, en bois, en métal)</li> <li>Les EPI (par ex. les gants, les bottes et les combinaisons etc.)</li> <li>Les équipements de nettoyage utilisés ; les barrages, les seaux, les pelles etc.</li> </ul>	Envisagez le nettoyage ou la réutilisation des EPI et des équipements de nettoyage.
 <p><b>La faune contaminée</b></p>	La faune qui a été contaminée. La composition de la faune est principalement organique (>70%), avec une teneur variable en hydrocarbure (>5%) et une teneur faible en eau libre (<15%) et en matières minérales (<10%).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Principalement des oiseaux</li> <li>Mais aussi des poissons, des mammifères et des reptiles</li> </ul>	Les animaux en vie seront orientés vers des infrastructures de nettoyage spécialisés. Tous les cadavres doivent être comptés avant élimination. Certains peuvent être conservés en vue d'autopsies ou d'études scientifiques.



## Les types de déchets

Une des principales activités lors de l'élaboration d'une stratégie de gestion des déchets consiste à classer. Les types de déchets générés. Les tableaux 2 et 3 proposent des exemples de systèmes de classification pour les déchets souillés / contaminés par les hydrocarbures et les déchets non-souillés respectivement. La planification, dans le respect des exigences légales au niveau local, peut également s'appuyer sur une classification similaire, où chaque catégorie de déchets correspond à des processus de traitement et de gestion distincts. Le système de classification devra être adapté afin de prendre en compte les exigences légales et réglementaires locales ou la disponibilité des options de traitement et d'élimination.

Tableau 3 Déchets non contaminés et secondaires

Catégorie	Caractéristiques	Exemples	Commentaires
Les débris non contaminés	Les débris solides mobiles présents sur un site, susceptibles d'être contaminés au cours du déversement. Ils sont généralement intrinsèquement non dangereux/neutres.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bois</li> <li>Plastique, emballages, jouets etc.</li> <li>Métaux</li> </ul>	Le retrait des débris de la zone exposée à un risque de contamination réduit le risque de contamination secondaire et la quantité de déchets dangereux potentiellement produite.
Les matières organiques non contaminées	Matière végétale ou animale (à l'exception du bois) susceptible de se décomposer rapidement.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Algues marines</li> <li>Végétation libre</li> <li>Carcasses d'animaux</li> </ul>	Substances biodégradables. Odeurs et risques de toxicité associés à la décomposition. Le retrait avant toute contamination réduit le risque de contamination secondaire et peut faciliter l'élimination.
Les matériaux « industriels » solides.	Les déchets solides générés au niveau du site de lutte.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les matériaux d'emballage des équipements de lutte contre le déversement</li> <li>Les bidons vides de dispersants</li> <li>Les batteries</li> </ul>	Identifier le système local de classification des dangers puis trier, traiter et éliminer les déchets en conséquence.
Les mélanges eau/mousse issus des extincteurs	Les déchets liquides présentant une forte absorption d'oxygène et une toxicité élevées, en fonction de la mousse utilisée.	Différents types de mousse en fonction de l'application, par ex. les agents formant un film flottant (AFFF), les agents formant un film flottant protéinique (FFFP)	Contenir pour empêcher la pénétration du mélange d'eau et de mousse dans le milieu aquatique. Il est nécessaire de planifier leur élimination conformément aux recommandations formulées par les fiches de données de sécurité sur le produit.
Déchets de cuisine/ordures ménagères	Déchets solides – excédents alimentaires et déchets liés à la préparation et l'approvisionnement en produits alimentaires et boissons.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Déchets alimentaires</li> <li>Assiettes/couverts jetables</li> <li>Serviettes en papier</li> <li>Emballages alimentaires</li> <li>Canettes, boîtes de conserves</li> </ul>	Certains des déchets peuvent être recyclables. Trier et éliminer tel que requis au niveau local.
Déchets médicaux	Matériaux divers liés à l'administration des premiers soins.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seringues, aiguilles</li> <li>Bandages, pansements</li> </ul>	Veillez à leur tri.
Eau « grise »	Composée principalement d'eau, avec une faible teneur en détergents.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eau de lavage produite par les équipements de cuisine</li> <li>Eau de lavage produite par les blocs sanitaires</li> </ul>	
Eau « noire »	Eaux usées	<ul style="list-style-type: none"> <li>Blocs sanitaires</li> </ul>	
Déchets de bureau	Déchets produits à l'occasion du fonctionnement du (des) centre(s) de gestion de la lutte.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Papier</li> <li>Emballages en plastique</li> <li>Cartouches d'imprimante usées</li> <li>Les batteries</li> </ul>	La nature dangereuse des déchets peut varier. Les matériaux doivent être triés et éliminés dans le cadre du fonctionnement normal des bureaux.

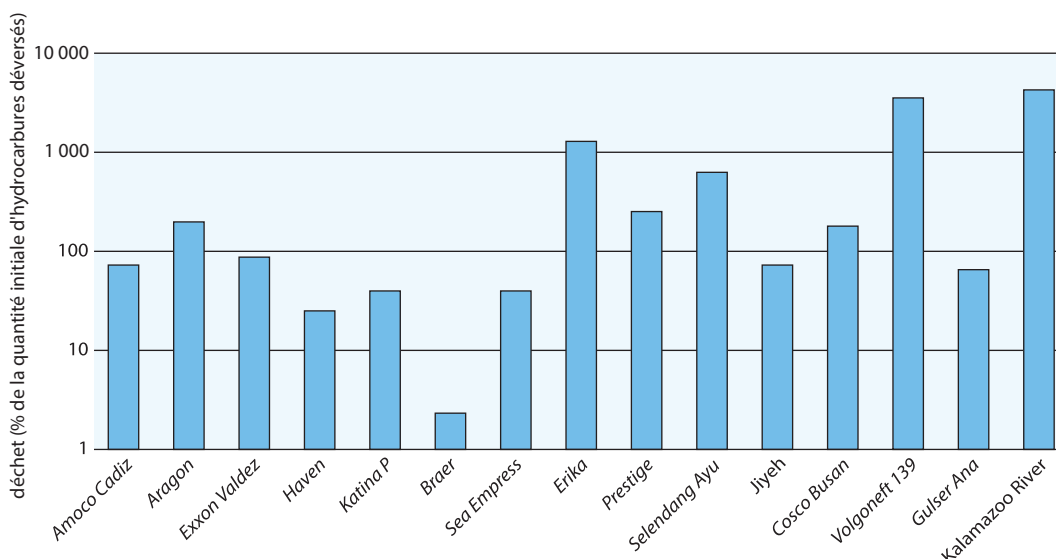
## Les quantités de déchets

La quantité de déchets produits à l'occasion d'un déversement est influencée par de nombreux facteurs, principalement la quantité d'hydrocarbures déversés, le devenir de l'hydrocarbure dans l'environnement ainsi que la stratégie et les techniques de nettoyage mises en œuvre. Eu égard à la variabilité de ces facteurs, il n'est pas possible d'estimer précisément la quantité de déchets susceptible d'être produite, notamment durant la phase de planification en amont d'un déversement. Cependant, une estimation globale de la quantité de déchets qui pourrait être produite permet d'identifier les ressources de gestion des déchets qui pourraient s'avérer nécessaires.

L'analyse des déchets produits par les déversements survenus dans le passé (voir la figure 4) peut fournir certains indices sur l'ordre de grandeur des déchets potentiellement produits à l'occasion d'un déversement. Les déchets en vrac produits par les déversements offshore présentés en figure 4 constituent en général entre 40 % et 200 % de la quantité d'hydrocarbures déversés. Des quantités hors de cette fourchette peuvent être produites pour de nombreuses raisons ; par exemple, durant le sinistre du *Braer* (2 %), les conditions environnementales ont entraîné la dispersion de la majorité des hydrocarbures avant qu'ils ne s'échouent sur le littoral, réduisant de manière significative le volume de déchets produits. À l'autre extrémité, certaines circonstances peuvent donner lieu à des quantités plus importantes de déchets. C'est l'exemple du déversement de l'*Erika* (> 1300 %), du *Selendang Ayu* (> 600 %) et du *Volgoneft 139* (> 3800%). Lors du sinistre de l'*Erika*, l'émulsion, les algues marines et les quantités importantes de matériaux de construction utilisés au sein des sites de stockage temporaires ont entraîné la production de quantités importantes de déchets. La quantité de déchets produits lors du sinistre du *Volgoneft 139* est considérée comme exceptionnelle pour un déversement offshore.

Les données sur les déchets produits lors des déversements terrestres sont moins disponibles que celles sur les accidents offshore. De manière générale, les accidents terrestres se prêtent moins à la dispersion naturelle de l'hydrocarbure déversé et débouchent généralement sur la contamination de la végétation et des sols, en l'absence d'eau (l'eau de surface et les eaux souterraines), en fonction de la situation. Lorsque les activités de lutte nécessitent de récupérer et de traiter les matériaux contaminés, la quantité de déchets est susceptible d'excéder la quantité d'hydrocarbures déversés. Bien qu'il puisse s'agir d'une situation extrême, il est

**Figure 4** La quantité totale de déchets produits lors de différents déversements survenus dans le passé, exprimée en pourcentage de la quantité d'hydrocarbures initialement déversés (l'axe y est une échelle logarithmique).



intéressant de noter dans le cas du déversement terrestre survenu sur la rivière Kalamazoo, que le volume total de déchets produits représentait environ 4 000 % de la quantité de l'hydrocarbures déversés (Étude de cas 3). Il s'agissait avant tout de sols/sédiments contaminés par l'hydrocarbure et d'eau contaminée.

### ÉTUDE DE CAS 3 : La gestion des déchets produits lors d'un déversement terrestre

#### Le pipeline de la rivière Kalamazoo, USA 2010

La zone géographique affectée par la plupart des déversements d'hydrocarbures terrestre est limitée dans la mesure où le produit déversé est confiné soit par les dispositifs de confinement sur site ou par le sol ou le terrain sur lesquels il s'est déversé. La lutte contre de tels déversements est souvent moins complexe que la lutte contre un déversement offshore susceptible d'avoir un impact potentiel sur le littoral.

La situation peut devenir plus complexe, par exemple, si un déversement atteignait les réseaux de d'eau et les cours d'eau, auquel cas la lutte peut s'apparenter, sur le plan logistique, aux opérations de lutte mises en œuvre sur en zone maritime et côtière. Le cas du déversement du pipeline survenu en 2010 sur la rivière de Kalamazoo illustre bien ce phénomène.

En juillet 2010, le déversement d'environ 3 100 m<sup>3</sup> d'hydrocarbure brut contenant du benzène et des diluants, suite à la rupture d'un pipeline, a été signalé à proximité de Marshall, Michigan, États-Unis. L'hydrocarbure s'est déversé dans les rivières Talmadge Creek et Kalamazoo River, à 80 miles en amont du Lac Michigan et a affecté le cours d'eau sur environ 40 miles.

Les déchets suivants ont été produits à l'occasion des opérations de nettoyage :

- des mélanges d'hydrocarbures et des mélanges hydrocarbures/eau— collectés depuis 40 sites de confinement différents, au moyen de camions de pompage par le vide, d'écrémurs et d'absorbants ;
- la végétation contaminée —depuis les sites submergés et les berges ;
- les sols hautement saturés en hydrocarbures —notamment au niveau de la fuite du pipeline et sur une portion de deux miles le long de la Talmadge Creek;
- les hydrocarbures vieillis, les mélanges hydrocarbures/eau/sédiments provenant du lit de rivière ; et
- l'eau, 53 000 m<sup>3</sup> d'eau ayant été pompés de la rivière Kalamazoo, traités et reversés dans la rivière après autorisation.

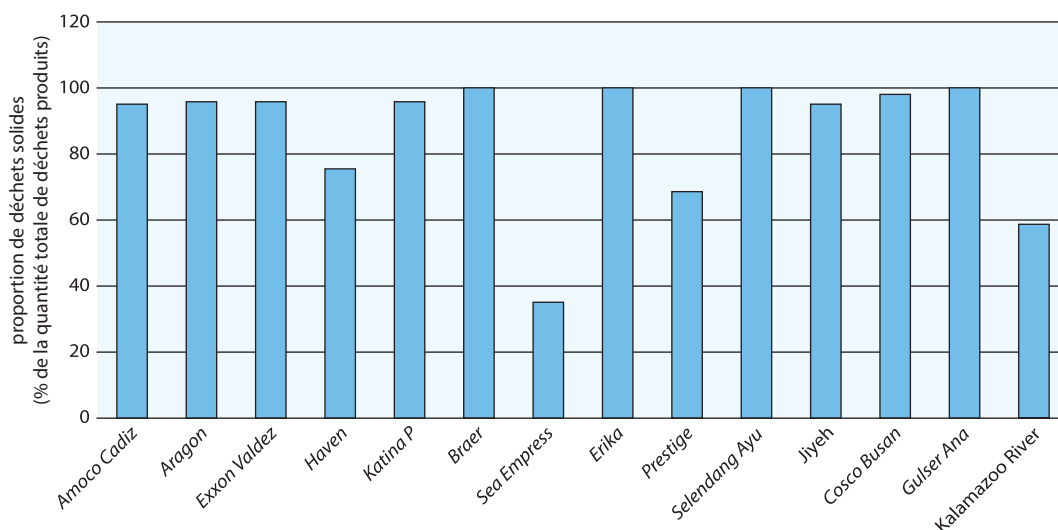
À l'exception de l'eau reversée dans la rivière, ces déchets ont été gérés sur plusieurs sites de stockage et de transport et éliminés hors site. Des zones de stockage étanchéifiées par membranes et protégées par des talus ont été mises en place pour les besoins du stockage temporaire alors que les déchets ont été prélevés/classifiés et éliminés hors-site ou recyclés. Les déchets solides ont été placés dans des zones étanchéifiées/entourées de talus alors que les déchets liquides ont été placés dans des cuves de fractionnement au sein de la zone balisée.

En mars 2011, les quantités suivantes de déchets ont été traitées :

- liquides, éliminés comme déchets dangereux : 13 600 m<sup>3</sup>
- liquides, éliminés comme déchets non dangereux : 36,300 m<sup>3</sup>
- Hydrocarbures récupérés : 2 900 m<sup>3</sup>
- Sols: 73 200 m<sup>3</sup>
- Débris, non dangereux : 1 600 tonnes
- Débris, dangereux: 9 200 m<sup>3</sup>



**Figure 5** La part de déchets solides exprimée en pourcentage de la quantité totale de déchets produits à l'occasion des déversements survenus dans le passé



La proportion de déchets solides dépasse en général 90 %, ce qui traduit la place prépondérante de ce type de déchet produit sur les littoraux, dans le cadre du nettoyage physique mis en œuvre durant la lutte (voire Figure 5). Lorsque des techniques de confinement et de récupération sont mises en œuvre, la part de déchets liquides produites augmente.

Des moyens ont été déployés pour estimer de façon plus précise les quantités de déchets produites (par ex., Polaris, 2009) au moyen de modèles informatiques. Il s'agit d'un domaine en constante évolution qui, avec l'amélioration des modèles, entend permettre une meilleure compréhension de la gestion des déchets, au service de la planification de la lutte et des premières phases de la lutte. Lors de l'utilisation de tels modèles, il convient cependant d'admettre que la qualité des données produites dépend directement de la qualité des données saisies. La prudence sera de mise lors de l'interprétation et l'utilisation des résultats.

À l'occasion de la lutte contre le déversement elle-même, les techniques d'évaluation (IPIECA-IOGP, 2014) des littoraux doivent être mises en œuvre afin d'obtenir une meilleure estimation des types et des quantités de déchets susceptibles d'être produites.

## Les objectifs et stratégies/politiques en matière de gestion des déchets

Idéalement, les objectifs de la lutte contre le déversement incluront un volet de gestion des déchets au fur et à mesure qu'ils seront élaborés. Devront être pris en compte les objectifs basés sur :

- l'application de la hiérarchisation des stratégies de traitement des déchets,
- la réduction des déchets, des risques et des impacts,
- le respect de la réglementation,
- la santé et la sécurité, et
- le soutien à une mise en œuvre efficace de la stratégie de nettoyage.

La quantité, la composition et les caractéristiques des déchets, leur localisation par rapport à l'infrastructure de gestion des déchets, ainsi que les exigences réglementaires locales et les exigences des parties prenantes, peuvent, entre autres, avoir un impact sur les objectifs et la stratégie requise pour atteindre ces derniers. Il est dès lors important de recueillir des informations sur ces facteurs et de les intégrer au processus décisionnel avant de finaliser les objectifs et, par conséquent, la stratégie/la politique.

Chaque objectif doit être accompagné d'une ou plusieurs stratégies (parfois nommé(s) « politique(s) »). Ils définissent, à un niveau élevé, ce qui doit être entrepris afin d'atteindre les objectifs. Le tableau 4 fournit un exemple d'objectifs et des possibles stratégies.

**Tableau 4** Liste des objectifs poursuivis par les opérations de lutte contre les déversements d'hydrocarbure / de gestion des déchets et des techniques d'intégration des objectifs aux déclarations stratégiques / politiques

Les objectifs de la gestion de la lutte/des déchets	Stratégie/politique
Respecter les exigences réglementaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avoir recours aux services de sociétés agréées et renommées, spécialisées dans la gestion des déchets.</li> <li>• Mettre en place un système de gestion et de suivi des données.</li> <li>• S'assurer, via des formations et une assistance, que le personnel maîtrise les exigences réglementaires.</li> <li>• Identifier les exigences du plan de gestion des déchets.</li> </ul>
Réduire la quantité de déchets souillés éliminés en décharge	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intégrer les mesures de réduction des déchets aux techniques de nettoyage.</li> <li>• Faire des recherches et évaluer les alternatives à l'élimination en décharge.</li> <li>• Évaluer les procédures d'application de la hiérarchie des déchets.</li> </ul>

À l'occasion de l'élaboration de la stratégie de gestion des déchets, des options de prétraitement, traitement et d'élimination des déchets s'imposeront ce qui pourrait avoir un impact sur la stratégie et les techniques de nettoyage. Dans le contexte des objectifs généraux de la lutte contre le déversement, il est dès lors important de maintenir un flux d'informations entre les stratégies de nettoyage et de gestion des déchets, afin de s'assurer qu'elles se complètent mutuellement dans la plus grande mesure possible. Le déversement du *Gulser Ana* (Étude de cas 4) constitue un exemple de cette pratique et montre comment les difficultés logistiques inhérentes au traitement des déchets peuvent avoir un impact direct sur les techniques utilisées pour le nettoyage des plages.

## ÉTUDE DE CAS 4 : Les interactions entre la stratégie de gestion des déchets et la stratégie de nettoyage

### *Gulser Ana, Madagascar 2009*

Le 26 août 2009, le *Gulser Ana* s'est échoué sur le littoral sud-est de Madagascar, déversant alors 568 tonnes de mazout intermédiaire et 66 tonnes de gasoil. Environ 68 km de côtes ont été contaminées dans une région isolée, à 175 km de la première ville et à 3 jours de route de la capitale, Antananarivo. Le littoral n'était pas accessible par la route et le substrat de la plage n'était pas suffisamment résistant pour supporter un flux intense de véhicules.

Le caractère isolé de la zone et les difficultés en termes d'accès ont eu un impact significatif sur les stratégies de nettoyage et de gestion des déchets. Plusieurs sites de stockage temporaires et intermédiaires ont dû être mis en place le long de la plage et entre la plage et la route la plus proche. Cela impliquait notamment de mettre en place des sites

à 700 m en arrière de la plage puis à 3 km de la plage à un point accessible aux camions. Le transport des déchets le long des plages et vers les sites de stockage intermédiaire a été effectué manuellement et/ou au moyen de véhicules tout terrain.

Ces difficultés de transport ont attiré l'attention sur les avantages inhérents à la réduction des déchets collectés à la source. Le nettoyage manuel a été réalisé à l'aide de petits outils portables comme des racleurs légers, le sable souillé étant raclé sur une pelle, versé dans des seaux puis dans des sacs en plastique. À de nombreuses reprises, du sable propre a recouvert la couche contaminée. Dans ces cas, afin de réduire les déchets collectés, le sable propre fut gratté afin d'être retiré, puis le sable contaminé enlevé. Afin de faciliter la manipulation des déchets entre les sites de stockage qui n'avaient pas accès au système routier, une limite de 10 kg par sac a été imposée.

Au sein des principaux sites de stockage accessibles par la route, ces sacs ont été déversés dans des sacs plus grands permettant le chargement sur des semi-remorques. Les déchets de 335 tonnes de sables souillés et de boulettes de goudron ont été transportés par route vers une infrastructure de traitement des déchets située à Antananarivo. Ici, il a été mélangé à de la chaux vive afin de stabiliser l'hydrocarbure et produire un matériau sableux utilisable comme matériau de construction pour une dalle au sein de l'installation de traitement des déchets.

## La planification de la gestion des déchets d'hydrocarbures déversés

La collecte, le transport, le stockage, le traitement et l'élimination des hydrocarbures et des déchets souillés constituent une tâche d'envergure en termes logistiques. Le volet gestion des déchets du plan de lutte contre le déversement d'hydrocarbures doit définir le fonctionnement de la chaîne logistique. Il est difficile de concevoir et mettre en place une telle chaîne logistique dans l'urgence et, notamment durant un déversement, lorsque l'urgence peut entraîner la prise de décisions mal optimisées. Ceci, ajouté aux liens étroits qui existent entre la stratégie de nettoyage et la stratégie de gestion des déchets, rend essentiel un examen approfondi de la gestion des déchets dans le cadre de la planification à la lutte contre le déversement d'hydrocarbures. De plus, la prise en compte de la gestion des déchets lors de la phase de planification permettra d'identifier les obstacles potentiels à un traitement efficace et plus « durable » des déchets et laissera le temps nécessaire à leur résolution avant la survenance d'un déversement.

### Le plan de la gestion des déchets d'hydrocarbures déversés

Alors que la stratégie de gestion des déchets identifie les déchets qui seront traités ainsi que les objectifs, les approches globales et les programmes de gestion des déchets, le plan de gestion des déchets définit de manière détaillée les procédures qui seront mises en œuvre et par qui. Les fonctions respectives de la stratégie et du plan sont présentées dans le tableau 5.

**Tableau 5** Présentation des fonctions relatives et du niveau de détail des objectifs, des stratégies/politiques et des plans de gestion des déchets

Les objectifs de la gestion de la lutte/des déchets	Stratégie/politique	Le plan de gestion des déchets
Respecter les exigences réglementaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avoir recours aux services de société agréées et renommées, spécialisés dans la gestion des déchets.</li> <li>Mettre en place un système de gestion et de suivi des données.</li> <li>S'assurer, via des formations et une assistance, que le personnel maîtrise les exigences réglementaires.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Répertorier les sociétés agréées pour la gestion des déchets et les contacts</li> <li>Définir les exigences de diligence raisonnable (due diligence) précédant toute utilisation (audit/inspection/consultation avec l'autorité réglementaire)</li> <li>Identifier les données et dossiers qui doivent être produits et conservés, par qui et pendant combien de temps</li> <li>Identifier les ressources disponibles/ requises afin de mettre en place un système de gestion des données</li> <li>Définir quelle formation est requise, par qui et quand/comment elle sera organisée</li> <li>Identifier les personnes responsables afin de s'assurer que les formations seront organisées</li> <li>Identifier les ressources garantissant un soutien continu au personnel opérationnel (par ex., des inspecteurs/ conseillers)</li> </ul>
Réduire la quantité de déchets souillés éliminés en décharge	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intégrer les mesures de réduction des déchets aux techniques de nettoyage</li> <li>Faire des recherches et évaluer les alternatives à la mise en décharge (mise en œuvre d'un BPEO/ BAT)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Définir les techniques de nettoyage requises pour chaque type de substrat</li> <li>Identifier les ressources disponibles en appui des techniques de nettoyage</li> <li>Décrire le programme requis pour explorer et évaluer les alternatives, les responsabilités et les ressources nécessaires à la mise en œuvre du programme, et le processus décisionnel en matière de validation de l'acceptabilité des alternatives</li> </ul>

Le plan de gestion des déchets doit traiter de tous les aspects des activités de gestion des déchets, et notamment : le contexte législatif dans lequel il s'inscrit, les quantités et types de déchets qui peuvent être générés selon les scénarios définis dans le plan de lutte contre le déversement d'hydrocarbure, les systèmes de gestion des ressources organisationnelles et humaines, les processus décisionnels, et tous les aspects du traitement des déchets, de la collecte et du stockage jusqu'à l'élimination ultime.

Le plan de gestion des déchets doit être documenté, soit dans le cadre du plan de lutte contre le déversement d'hydrocarbure ou dans le cadre d'un document distinct, relié de manière appropriée avec le plan de lutte contre le déversement d'hydrocarbures. Un exemple du contenu d'un plan détaillé de lutte contre les déversements d'hydrocarbure, et de questions à se poser lors de l'élaboration et l'examen des plans, est proposé en annexe A.

Il convient de garder à l'esprit que les informations de toute partie du plan (législation, sites de traitement des déchets, listes de contacts, etc.) pourront devenir obsolètes si les circonstances changent. Un processus de révision est nécessaire afin de s'assurer que les informations contenues dans le plan sont maintenues à jour. Lorsque plusieurs organisations de la même région maintiennent des plans de lutte contre un déversement d'hydrocarbures, il convient d'améliorer l'efficacité du processus de révision en partageant les informations sur les facteurs externes comme la législation, les infrastructures et les résultats des audits et des inspections.

Au stade de la planification de la lutte contre un déversement d'hydrocarbures, il existe un niveau d'incertitude sur la localisation, la taille et le devenir d'un déversement qui pourrait faire l'objet d'opérations de lutte dans le futur. Cette incertitude sur les caractéristiques d'un déversement réel se transforme en incertitude sur les exigences en matière de gestion des déchets, requises en support des activités de lutte. Le besoin en infrastructures de gestion des hydrocarbures, et leur localisation précise (par ex. sites de stockage) peut être difficile à définir et décider avant tout déversement.

La modélisation de la trajectoire des déversements d'hydrocarbures et l'analyse des déchets potentiels qui peuvent être générés augmenteront le niveau de compréhension de l'envergure, de la localisation et de la probabilité des scénarios qui pourraient survenir. Le plan de gestion des déchets doit être conçu pour faire face à ces scénarios et pour gérer toute incertitude restante. À cet égard, il doit être :

- a) adaptable – reflétant la série de scénarios susceptibles de survenir, définissant les besoins en assistance logistique,
- b) flexible – lorsque des incertitudes persistent, en établissant des processus et des principes de décision, si des informations supplémentaires sont disponibles,
- c) axé sur les risques – en focalisant les efforts de planification sur la résolution des obstacles à une gestion efficace des déchets en fonction des facteurs de risque, et
- d) réalisé à temps – en identifiant les sujets impliquant des délais importants (par ex. les procédures d'agrément, la sélection et la construction des sites) et les actions qui peuvent être entreprises en amont de tout déversement d'hydrocarbures, afin de réduire ces délais.

La phase de planification de la lutte contre un déversement d'hydrocarbures vise donc à établir les principes, le cadre global et les besoins logistiques des opérations de lutte pour un déversement qui pourraient survenir. La stratégie et le plan doivent être retravaillés dans la phase initiale de mise en place de la lutte afin de les adapter à la situation réelle, sur le terrain.

## Le plan de gestion des déchets – les informations détaillées

Il convient de répondre aux questions suivantes : Quelles sont les ressources humaines nécessaires pour appuyer le plan ? Quelles qualifications doivent-elles posséder et quel processus doit être mis en œuvre pour identifier et recruter ces personnes ? Quelles informations sont requises afin d'appuyer la gestion et qui les délivrera ? Répondre à de telles questions peut garantir une mise en œuvre réussie du plan et éviter toute complication ultérieure. La lutte contre le déversement de Macondo (Étude de cas 5) fournit un exemple de dispositifs nécessaires au support d'une intervention efficace.

### ÉTUDE DE CAS 5 : Le plan de gestion des déchets – considérations détaillées

#### L'accident de Macondo, Golfe du Mexique, États-Unis 2010

Le sinistre de Macondo est survenu dans le Golfe du Mexique sur un site abritant une activité industrielle mature et intense qui connaît la thématique du traitement des hydrocarbures et des déchets. Les transports maritimes et routiers, les contenants mobiles et un ensemble de sites de recyclage et d'élimination ont été rapidement mis à la disposition des équipes de lutte. Cela a permis d'adopter une approche ne nécessitant pas de site de stockage intermédiaire malgré la mise en œuvre d'opérations de nettoyage d'envergure. La logistique a été gérée de façon à permettre le ramassage des déchets depuis les plages et les infrastructures portuaires et leur livraison directement aux sites finaux de traitement et d'élimination. Cette approche s'est montrée précieuse car elle a permis d'éliminer de manière efficace les risques environnementaux associés à l'établissement, la gestion et la remise en état des sites intermédiaires.

Cependant, gérer une telle opération de manière efficace requiert un niveau élevé de contrôle, soutenu par un excellent système de gestion de l'information permettant l'orientation en temps utile des ressources de transport vers leur destination. De manière générale, il s'agissait d'une vaste opération de nettoyage donnant lieu à la production de déchets dans le cadre des activités en mer et sur terre. En outre les ressources des équipes de gestion de déchets ont été considérablement étendues. Les cinq facteurs suivants ont contribué de manière significative au succès opérationnel :

- 1) Les compétences des membres de l'équipe : outre les compétences techniques, des compétences relationnelles et de communication solides, une aptitude à s'adapter aux situations en constante évolution et une bonne éthique de travail constituaient des compétences importantes.
- 2) La relation avec les opérations sur le terrain : des communications ouvertes, en temps utile et transparentes entre l'équipe de gestion des déchets et le personnel opérationnel ont permis aux deux parties de communiquer sur les aspects importants du plan de gestion des déchets et d'avoir un retour d'information lorsque l'évolution des conditions sur le terrain nécessitait une modification du plan.
- 3) La gestion des données : la mise en place et l'utilisation d'un système de gestion des données en ligne a permis au personnel des sites de nettoyage de saisir des données nécessaires sur les déchets et au personnel de soutien de lire, d'analyser et d'exploiter de telles données. Ceci a été essentiel pour permettre une répartition en temps réel des équipements de stockage et de transport vers les sites de nettoyage.
- 4) Le respect de la conformité : il s'agit d'un défi lorsque des opérations d'envergure sont mises en œuvre sur une zone vaste incluant plusieurs États. Une attention toute particulière a été accordée à la mise en place d'un haut niveau d'inspection et de communication avec les sites et le personnel opérationnels ainsi que l'organisation d'audit des activités de traitement et d'élimination des déchets.
- 5) Les alternatives vertes : voir l'étude de cas 6 à la page 41.

Pour en savoir plus sur chacun de ces facteurs, voir Sweeten, 2012.

## Documentation, conservation des dossiers et gestion des données

---

L'activité de gestion des déchets doit être assortie d'un système rigoureux de documentation, de stockage et de gestion des données. Ce système est requis pour gérer le traitement des déchets et afin de garantir que les déchets sont stockés, transportés et éliminés conformément aux exigences réglementaires et au plan de gestion des déchets. Des registres précis seront nécessaires pour étayer les éventuelles réclamations à caractère financier, ou pour payer les sommes dues au titre des services de gestion des déchets. En outre, il est toujours intéressant de connaître le devenir d'un hydrocarbure déversé et, en particulier, de connaître la quantité d'hydrocarbure récupéré par rapport à celle déversée.

Le système identifiera les différentes catégories de déchets propres au déversement. S'agissant des opérations de lutte couvrant plusieurs sites de nettoyage, plusieurs infrastructures de stockage et sites de gestion/d'élimination des déchets, la gestion des déchets pourrait s'avérer fastidieuse et difficile. La consignation des quantités ou volumes de tous les types de déchets produits transportés entre les sites et les analyses d'échantillons peuvent s'avérer souhaitables afin d'estimer la teneur en hydrocarbure des déchets. Dans le cadre de la réalisation d'un bilan, il peut être utile d'établir deux types de « bilan », un pour les déchets et l'autre pour les hydrocarbures. Le premier vise à consigner tous les déchets produits et à suivre leur progression dans le cadre de la réutilisation et de l'élimination. Le second bilan vise à consigner la quantité d'hydrocarbure récupérée et son devenir.

La nature et l'envergure potentielles des activités de gestion des données doivent être appréhendées dans le cadre de la planification à la lutte contre un déversement. Dans ce cadre, les protocoles établis ou les ressources identifiées comme ayant une expertise dans ce domaine et qui peuvent être mobilisées pour fournir leur soutien en cas de déversement d'hydrocarbure doivent être identifiés.

Des bons de transfert des déchets doivent être utilisés pour consigner les données sur le transport des déchets d'un site à l'autre et, en particulier, en cas de transfert des responsabilités en matière de gestion des déchets, par ex : du pollueur au transporteur. Un exemple type de bon de transfert des déchets est proposé à l'annexe B.

Les données et dossiers sur le traitement des déchets doivent être conservés pendant une période déterminée après la fin des activités de lutte contre le déversement d'hydrocarbures. La période minimale pendant laquelle ces informations devront être conservées doit être déterminée en prenant en compte les exigences légales, financières ainsi que les intérêts des tiers, ce qui sera précisé dans le plan de lutte contre un déversement d'hydrocarbures ou le plan de gestion des déchets des hydrocarbures.



## La collecte et le stockage des déchets

### La collecte des déchets

La collecte doit être organisée de façon à ce que les déchets puissent être séparés de manière efficace de l'eau ou du sol. Les techniques de collecte doivent viser à réduire la quantité de déchets produits et à séparer les déchets de manière appropriée.

### Le stockage temporaire sur site ou à proximité

La mise en place et la gestion des sites de stockage temporaire des déchets, lorsqu'ils sont nécessaire, doivent faire l'objet. D'une attention particulière dans le cadre des opérations de lutte. Toute gestion déficiente des mesures clés tels que l'inventaire des déchets, la traçabilité des déchets, l'échantillonnage des déchets ou la récupération des eaux de pluie peuvent être à l'origine de problèmes tels que la contamination additionnelle, des déchets non triés ou des stratégies de traitement et d'élimination peu optimisées. Ceux-ci peuvent augmenter la durée, les coûts et l'impact potentiel sur l'environnement des opérations de lutte.

Sur site, les zones de stockage temporaire sont souvent mises en place au plus près des sites de nettoyage afin de faciliter les activités de nettoyage et déposer les déchets souillés à un endroit où ils ne seront pas remobilisés par l'environnement. Il s'agit souvent de zones mise en place dans l'urgence, de petite taille, sur une courte durée, destinées au dépôt immédiat des déchets produits à l'occasion d'un nettoyage avant le transport vers un site de stockage intermédiaire ou à long terme ou vers une infrastructure de traitement et d'élimination. Il peut également s'agir de sites importants en termes de tri et d'identification des types et des quantités de déchets mais aussi pour mettre en œuvre des prétraitements sur site afin de réduire les quantités de déchets devant être transportées. Il convient de noter que dans certaines circonstances, des véhicules de transport et des équipements appropriés peuvent être disponibles, permettant le transport des déchets souillés directement du site contaminé vers une infrastructure de traitement / d'élimination sans qu'il soit nécessaire de procéder à un stockage sur site.

Lorsque la mise en place de sites de stockage temporaires est nécessaire, il convient de privilégier les emplacements à proximité des sites de nettoyage. Il est essentiel de veiller à ce qu'ils soient éloignés des zones ou habitats sensibles, des zones résidentielles, et hors de portée de la mer, des marées, des vagues ou des changements de niveau des rivières. Un espace suffisant doit être consacré au tri des déchets et, idéalement, les sites seront accessibles par la route. L'autorisation des propriétaires des terrains, de l'autorité locale et/ou des autorités réglementaires compétentes en matière d'environnement doit être obtenue avant la mise en place du site. Il convient de prêter attention, à l'occasion de la planification de la lutte contre un déversement d'hydrocarbures aux besoins en termes de stockage temporaire sur site / à proximité du site et au rôle joué par de telles infrastructures. Idéalement, lorsque c'est possible, les sites doivent être identifiés, en accord avec les parties prenantes et intégrés aux plans de lutte contre les déversements d'hydrocarbures. Lorsque ce n'est pas possible, les plans de lutte doivent inclure des indications sur les critères de sélection de tels sites alors que les cartes des zones sensibles devront contenir des informations relatives à ces critères.

Un site de stockage temporaire doit être préparé de façon à permettre une manipulation et un stockage des déchets sûrs et efficaces, afin de prévenir toute contamination des zones avoisinantes. Les sols et les sous-sols doivent être protégés au moyen de membranes ou de géotextiles étanches, idéalement sur une couche de gravier fin ou de sable afin de prévenir la perforation du film. Les déchets en vrac contenus dans des bennes ou conteneurs doivent être protégés contre les précipitations (au moyen de bâches ou de couvercles) et le drainage de la zone sera réalisé via un système de canaux. Dans les régions touchées par des chaleurs extrêmes, certains contenants de stockage, notamment les sacs en plastiques, doivent être protégés contre les expositions prolongées à la lumière directe du soleil qui pourrait en dégrader la matière.

Tableau 6 Exemples d'opérations de stockage temporaire sur site et considérations pertinentes en la matière

Type de stockage	Considérations
<p data-bbox="167 510 327 533"><b>En mer / sur l'eau</b></p> <div data-bbox="151 544 805 750">  </div> <p data-bbox="167 757 327 779">Cuves des navires</p> <p data-bbox="478 757 742 779">Barges / réservoirs gonflables</p> <div data-bbox="151 817 478 996">  </div> <p data-bbox="167 1008 343 1030">Les cuves chauffées</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les déchets doivent être triés pour optimiser le stockage, le traitement et l'élimination.</li> <li>• La quantité d'eau récupérée doit être minimale afin d'optimiser les espaces affectés au stockage des hydrocarbures récupérés.</li> <li>• L'utilisation des cuves de navire peut générer des coûts élevés ; les cuves peuvent en outre être difficiles à vider et nettoyer après les opérations.</li> <li>• Le stockage sur le pont doit être solidement arrimé afin d'éviter des déversements.</li> <li>• Des couvercles sont requis pour prévenir les débordements causés par les mouvements du navire.</li> <li>• L'utilisation de cuves chauffées sur les navires est vivement recommandée afin de faciliter le transfert de l'hydrocarbure depuis le navire.</li> <li>• Après avoir opté pour un stockage en mer, il convient de prêter attention aux infrastructures côtières de transport afin de s'assurer que les déchets peuvent être transportés de manière efficace.</li> </ul>
<p data-bbox="167 1066 406 1088"><b>Sur les littoraux / sur terre</b></p> <div data-bbox="151 1099 805 1305">  </div> <p data-bbox="167 1317 231 1339">Bennes</p> <p data-bbox="478 1317 614 1339">Bacs portables</p> <div data-bbox="151 1361 805 1563">  </div> <p data-bbox="167 1574 215 1597">Sacs</p> <p data-bbox="478 1574 534 1597">Barils</p> <div data-bbox="151 1619 478 1821">  </div> <p data-bbox="167 1832 502 1854">Fosses protégées par un revêtement</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les déchets doivent être triés pour optimiser le stockage, le traitement et l'élimination.</li> <li>• Les bacs de stockage doivent être fixés sur des surfaces dures et planes conçues pour prévenir toute contamination secondaire.</li> <li>• Les infrastructures doivent se situer à proximité directe des opérations de récupération afin de limiter le risque de contamination secondaire.</li> <li>• Il est nécessaire de garantir l'accès au site aux véhicules lourds en vue du ramassage des déchets et des eaux contaminées du site.</li> <li>• Les infrastructures de stockage doivent se situer au-dessus des niveaux variables des eaux, par ex. les marées ou zones inondables.</li> <li>• Un revêtement étanche est requis afin de prévenir l'infiltration des eaux de pluie.</li> <li>• Les eaux de pluie récupérées dans les zones potentiellement contaminées doivent être acheminées vers un dispositif de séparation des hydrocarbures.</li> <li>• Les fosses doivent être revêtues de matériaux imperméables afin de prévenir toute contamination des sols.</li> <li>• Les zones de stockage doivent être balisées de manière visible et interdites d'accès lorsqu'il existe un risque pour la sécurité des personnes.</li> <li>• Des dispositifs de sécurité peuvent s'avérer nécessaires pour prévenir tout déversement sauvage.</li> </ul>

*Le stockage temporaire sur site des déchets dans des sacs déposés sur des bâches, sur la plage.*

Les équipements de stockage doivent être identifiés avec une étiquette indiquant les contenus, les quantités et les pictogrammes de substances dangereuses adéquats avant le transport. La documentation nécessaire doit être remise au conducteur ou au responsable des déchets. Dans certains pays, ces exigences sont prescrites par la loi.

Les équipements de stockage doivent être choisis et mis en place en fonction des caractéristiques du site et de la pollution. Il est nécessaire de prêter attention l'accessibilité du site pour les véhicules de transport. Le tableau 6 présente différents exemples de méthodes de stockage.



ITOPF

## Le stockage intermédiaire

Après avoir été triés et stockés dans des conteneurs appropriés sur site, les déchets seront souvent transportés vers les sites de stockage en attente de leur élimination finale. Dans certaines circonstances, lorsque les infrastructures locales le permettent, le déchet peut être directement transporté vers le site de réutilisation, de recyclage ou d'élimination ultime (voir l'étude de cas 5 à la page 26). Lorsque cela est possible, cette option sera privilégiée car elle réduit les manipulations superflues et les risques de gestion défailante des déchets. Le transfert direct du déchet vers sa destination finale permettra en outre la réduction des coûts de traitement, de transport et de stockage et donc des coûts totaux de nettoyage.

La figure 2 de la page 6 présente deux alternatives de structures géographiques concernant le stockage des déchets. Le transfert et le stockage efficaces des déchets récupérés constituent une part essentielle de la procédure de gestion des déchets. Si le déchet n'était pas ramassé à partir du site de récupération, les opérations futures pourraient s'avérer compliquées, en amont comme en aval.

La mise en place d'un stockage intermédiaire des déchets vise à établir une zone tampon entre les sites de stockage temporaire sur les sites de nettoyage et les infrastructures de traitement ou les sites de stockage à long terme. Cette zone tampon permet de gérer les flux variables de déchets et de remédier aux situations dans lesquelles les capacités des sites de stockage temporaire, des sites de traitement ou des équipements de transport sont insuffisantes. Le stockage intermédiaire permet aussi le tri, le remballage et la comptabilisation des déchets avant le transfert vers un site de stockage ou de traitement à long terme.

*Ci-dessous : le ramassage des déchets depuis le site de récupération permettra une mise en œuvre sans encombre des opérations de nettoyage.*



En principe, ces infrastructures doivent être temporaires, ouvertes pendant quelques semaines à quelques mois. Le site devra être réhabilité dès que les matériaux sont transférés vers un site de stockage à long terme ou une infrastructure de traitement / d'élimination. Cependant, lors de la conception du site, il convient de prendre en compte le fait qu'il sera présent pendant une période plus longue, pouvant s'étendre sur plusieurs années.

Lors de la sélection du site (ou des sites) de stockage intermédiaire, il convient de prendre en compte un ensemble de critères, le site devant :

- pouvoir centraliser les déchets de plusieurs sites de stockage temporaire qui se situent généralement à une distance de 5 à 30 km,
- se situer à une distance suffisante des zones résidentielles,
- être localisé sur une surface plane, sans inclinaison, ou sur un site pouvant être nivelé,
- garantir un accès facile aux camions poids-lourds et aux autres équipements, en prenant en compte le trafic sur les réseaux routiers locaux,
- proposer une surface de taille suffisante permettant un tri efficace des déchets, la décontamination des véhicules et des machines, un système de drainage fermé doté d'un séparateur à hydrocarbures, des clôtures de sécurité, ainsi que l'établissement d'un système de circulation à sens unique,
- permettre la protection des déchets contre les conditions météorologiques défavorables (par ex. le vent et la pluie),
- idéalement, se situer dans un lieu dans lequel la surface sous la zone de stockage est imperméable, et
- être éloigné des zones humides, des bassins versants, des régions propices aux inondations et des zones constituant des canaux de drainage naturel.

La conception de l'infrastructure doit permettre une protection des sols via l'utilisation d'une membrane épaisse et imperméable, d'un géotextile et d'un gravier fin afin d'éviter toute perforation. Un système interne de drainage doit être mis en place et intégrer un séparateur à hydrocarbures permettant la récupération de ces derniers. Les zones propres et les zones potentiellement contaminées doivent être séparées, et les écoulements provenant des zones propres détournés du site. Un système de circulation à sens unique doit être organisé afin de permettre une exploitation efficace et réduire les risques de collision. En outre, une zone doit être affectée au nettoyage des camions et des autres équipements.

Il est recommandé de solliciter les conseils de spécialistes (par ex. d'hydrogéologues) en matière de conception et de mise en place de sites de stockage intermédiaire afin de réduire les risques de dommages environnementaux ultérieurs et les plaintes à plus long terme. Les autorités doivent également être consultées afin de s'assurer que les sites respectent la réglementation locale. Dans la plupart des cas, il sera nécessaire d'obtenir l'agrément des autorités locales. Les zones de stockage intermédiaires doivent être inspectées régulièrement afin de garantir la conformité aux exigences réglementaires applicables et un confinement approprié. Toute carence identifiée durant l'inspection doit être résolue le plus tôt possible.

#### Les considérations opérationnelles en matière de gestion des sites de stockage des déchets

- Les opérateurs manipulant les déchets doivent apporter la preuve de leur compétence notamment en produisant leurs agréments, ou, là où de telles licences n'existent pas, en faisant état d'une expérience en matière de traitement des déchets.
- Les lots de déchets doivent être marqués et indiquer le type de déchets et leur source, la date de réception et la date de prélèvement.
- Les documents doivent être conservés durant une période déterminée.
- Les sites doivent être mis en place de manière adéquate dans des zones proposant des voies d'accès appropriées.
- Les équipements de stockage doivent être compatibles avec les types de déchet.
- Lorsque c'est possible, il est nécessaire de procéder à la consolidation des déchets au moyen de compacteurs afin de réduire le volume des déchets avant le stockage ou le transport.
- Les récipients doivent être résistants aux fuites afin d'éviter les contaminations secondaires.
- Toutes les eaux contaminées produites sur site doivent être traitées de façon à prévenir les dommages environnementaux.

## Le stockage à long-terme

---

Le stockage des déchets à long terme, c'est-à-dire pour les périodes supérieures à un an, permet:

- de prendre le temps nécessaire à la confirmation ou l'identification des options d'élimination ultime,
- de trier les déchets mixtes,
- de préparer l'élimination finale, de négocier les contrats, d'obtenir les autorisations et de gérer les délais etc., et
- de contrôler l'acheminement des déchets aux infrastructures de traitement à des vitesses qui peuvent être gérées par l'infrastructure disponible.

Les principes régissant la sélection et la conception des sites de stockage à long terme sont semblables à ceux applicables aux sites intermédiaires (voir le tableau 7). Dans ce cas, il est cependant possible que le site soit mis en place pour plusieurs années si bien que cette durée prolongée d'occupation du site doit être prise en compte lors de l'évaluation des facteurs liés à la sélection du site et sa qualité de conception. Par exemple, la mise en place d'infrastructures supplémentaires comme les zones dédiées au déchargement, les fosses entièrement étanches et protégées par un revêtement, les dispositifs de drainage et de récupération des eaux doté d'un système de traitement des eaux, les infrastructures de stockage fermées et les systèmes de ventilation prévenant l'accumulation des gaz, doit être pris en considération. En outre, la mise en place de systèmes de suivi des nappes phréatiques doit être envisagée afin de s'assurer que le système de protection des sols et des nappes phréatiques fonctionne correctement. Par ailleurs, il est probable que le site doive être agréé par les autorités locales. Des conditions spécifiques d'agrément sont susceptibles de s'appliquer pour le suivi et le partage de ces données.

Dans le cas où une infrastructure existante peut être utilisée et exploitée comme site de stockage à long terme, sa compatibilité doit être validée. Cela peut inclure un examen de la capacité du site à prendre en charge les déchets supplémentaires produits à l'occasion de la lutte contre le déversement, des conditions d'agrément du site, et du dossier opérationnel fourni par les propriétaires du site. Un audit de l'infrastructure et de son système de gestion peut s'avérer utile avant l'utilisation, alors que des dispositifs supplémentaires de contrôle du système de gestion devront être identifiés si cela était requis afin de s'assurer que les déchets issus des opérations de nettoyage sont traités de manière appropriée.

Dans tous les cas où le stockage à long-terme est nécessaire, il peut être intéressant de mettre en œuvre un programme d'inspection périodique et / ou d'audit de l'infrastructure et de son système de gestion afin de garantir un niveau élevé de performance en termes de prévention des pollutions et de gestion des déchets.



**Tableau 7** Présentation des considérations en matière de sélection et de conception du site et des considérations de base applicables aux sites de stockage intermédiaire et à long terme des déchets

Critère	Le stockage intermédiaire	Le stockage à long-terme
Occupation	<ul style="list-style-type: none"> <li>Occupation planifiée du site pendant 0 – 1 an</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Occupation planifiée du site jusqu'à 10 ans</li> </ul>
Les capacités normales de stockage	<ul style="list-style-type: none"> <li>Une surface de 1 500 à 3 000 m<sup>2</sup></li> <li>Fosses/cuves de stockage (100–200 m<sup>3</sup>)</li> <li>Stockage des débris, des sacs etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Une surface de 20 000 à 100 000 m<sup>2</sup></li> <li>Des fosses de stockage (1 000–10 000 m<sup>3</sup>)</li> <li>Triage, prétraitement, stabilisation</li> </ul>
Distance du site de ramassage ou du site de stockage précédent	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pas plus de 5 km en principe</li> <li>Parfois jusqu'à 30 km</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pas plus de 50–100 km ou</li> <li>Un heure de route du précédent site de stockage</li> </ul>
Accès et terrassement	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'accès aux poids lourds est souhaitable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'accès aux poids lourds est nécessaire</li> </ul>
Les conditions du terrain	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plats et nivelés, en mesure d'accueillir les bacs de décantation</li> <li>Des infrastructures de récupération des eaux de pluie peuvent s'avérer nécessaires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plats et nivelés afin d'accueillir les bacs de décantation</li> <li>Mettre en place les infrastructures appropriées de récupération des eaux de pluie</li> </ul>
Les considérations hydrogéologiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le terrain doit avoir une portance adaptée</li> <li>Les sous-sols, artificiels ou naturels, sont imperméables</li> <li>Évitez la proximité de systèmes hydrologiques souterrains</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le terrain doit avoir une portance adaptée</li> <li>Les sous-sols, artificiels ou naturels, sont imperméables</li> <li>Évitez la proximité de systèmes hydrologiques souterrains</li> </ul>
Les conditions environnementales	<ul style="list-style-type: none"> <li>À une distance suffisante des zones habitées (en principe &gt; 100 m)</li> <li>Évitez les sites culturels et archéologiques sensibles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>À une distance suffisante des zones habitées (en principe &gt; 100 m)</li> <li>Prévoir l'impact des poids-lourds</li> <li>Évitez les sites culturels et archéologiques sensibles</li> <li>Mettre en place des zones tampons pour les zones sensibles</li> </ul>
L'état de référence	Les informations relatives aux impacts potentiels et aux exigences en matière de restauration, à savoir : <ul style="list-style-type: none"> <li>La qualité des sols</li> <li>La qualité des eaux</li> </ul>	Les informations relatives aux impacts potentiels et aux exigences en matière de restauration, à savoir : <ul style="list-style-type: none"> <li>La qualité des sols</li> <li>La qualité des eaux</li> </ul>
Les considérations en matière de gestion et de maintenance	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trier les déchets</li> <li>Évaluer les quantités</li> <li>Conclure les contrats en matière d'élimination finale</li> <li>La gestion des eaux</li> <li>La sécurité afin d'empêcher les déversements sauvages</li> <li>Le restauration du site</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trier les déchets</li> <li>Évaluer les quantités</li> <li>Conclure les contrats en matière d'élimination finale</li> <li>La gestion des eaux</li> <li>La sécurité afin d'empêcher les déversements sauvages</li> <li>Le restauration du site</li> </ul>

Ces précieuses informations devront être recueillies durant la planification de la lutte contre le déversement d'hydrocarbure afin d'identifier les zones potentiellement adaptées au stockage des déchets.

## Le transport des déchets

Durant les opérations de nettoyage sur terre comme en mer, les déchets devront être transportés, au sein même de la zone de lutte et au-delà vers les sites de stockage et d'élimination. Dans certaines circonstances, il peut être nécessaire de transporter les déchets vers un autre pays.

Le transport des déchets au sein d'un site opérationnel nécessitera l'utilisation de petits véhicules comme des camion-bennes, des pelleteuses et des véhicules tout-terrain, Dans les zones inaccessibles, des barges de débarquement et, dans les cas les plus extrêmes, des hélicoptères peuvent s'avérer nécessaires. Dans certaines circonstances, seul un transfert manuel est possible. Dans de tels cas, durant les opérations de nettoyage, une attention particulière doit être accordée au respect des dimensions et des poids maximums des récipients de collecte des déchets.

Les déchets doivent être transportés des sites de ramassage vers les sites de stockage au moyen de véhicules appropriés, par ex. des camions citernes pour les déchets liquides et des camions fermés pour les déchets solides. En cas d'urgence, des véhicules qui en principe ne sont pas utilisés pour le transport des hydrocarbures peuvent être utilisés. Il peut s'agir de camions hydrocureur, de camions à benne basculante, à bennes de chantier ou à bennes à ordures. Idéalement, les moyens de transport doivent être identifiés dans le plan de lutte contre le déversement d'hydrocarbures, les accords en la matière devant être convenus à l'avance.

La protection des différents types de moyens de transport contre la contamination par hydrocarbures, notamment en les recouvrant de matériaux imperméables, doit être étudiée et convenue. Il est essentiel de s'assurer que ces véhicules de transport ne fuient pas et qu'ils sont soigneusement décontaminés avant de quitter le site, afin de réduire la contamination secondaire des routes et des voies d'accès. Les exigences réglementaires locales doivent être respectées. Des agréments en matière de transport de déchets seront souvent requis notamment de déchets dangereux.

Tout particulièrement, lorsque des véhicules lourds sont utilisés, les routes de transports doivent être planifiées afin de s'assurer que les opérations sont mises en place de manière efficace, sûre et avec un risque minimal pour l'environnement et la communauté. Lorsque des routes étroites sont empruntées, les options de mise en place d'un système de transport à sens unique doivent être évaluées et, lorsque c'est possible, mises



ITOPF



ITOPF

*À droite, ci-contre :  
élimination sur site  
des déchets sur une  
plage inaccessible  
aux véhicules ;  
à droite : transport  
aéroporté des  
déchets*



ITOPF



ITOPF

*À gauche : le transport des déchets vers une barge protégée par un revêtement afin de prévenir la contamination par l'hydrocarbure ; à droite : le transport des déchets sur site*

en place. La formation et la sensibilisation des sociétés de transport et des chauffeurs sur les risques pour la sécurité et l'environnement inhérents à l'opération sont utiles. L'accent doit être mis sur des vitesses de circulation adaptées et le partage de la route.

## Le consignment des déchets

Le transport des déchets en dehors du site de nettoyage doit être documenté. Cela permet à l'organisation produisant les déchets d'exercer son devoir de traçabilité à l'occasion du traitement et de l'élimination, afin de réduire la mise en décharge sauvage ou les autres opérations de stockage et d'élimination inappropriés, et de satisfaire les exigences réglementaires et publiques. Une telle documentation, qui doit prendre la forme de bons de transfert ou de document similaires, doit identifier la quantité et le type de déchets ramassés et la réception des mêmes déchets au sein du site de stockage suivant ou de l'infrastructure de traitement ou d'élimination. L'annexe B fournit un exemple de bon de transfert. Cette documentation doit établir la traçabilité des déchets afin d'identifier les transferts de responsabilité entre les organisations en matière de traitement et de gestion.



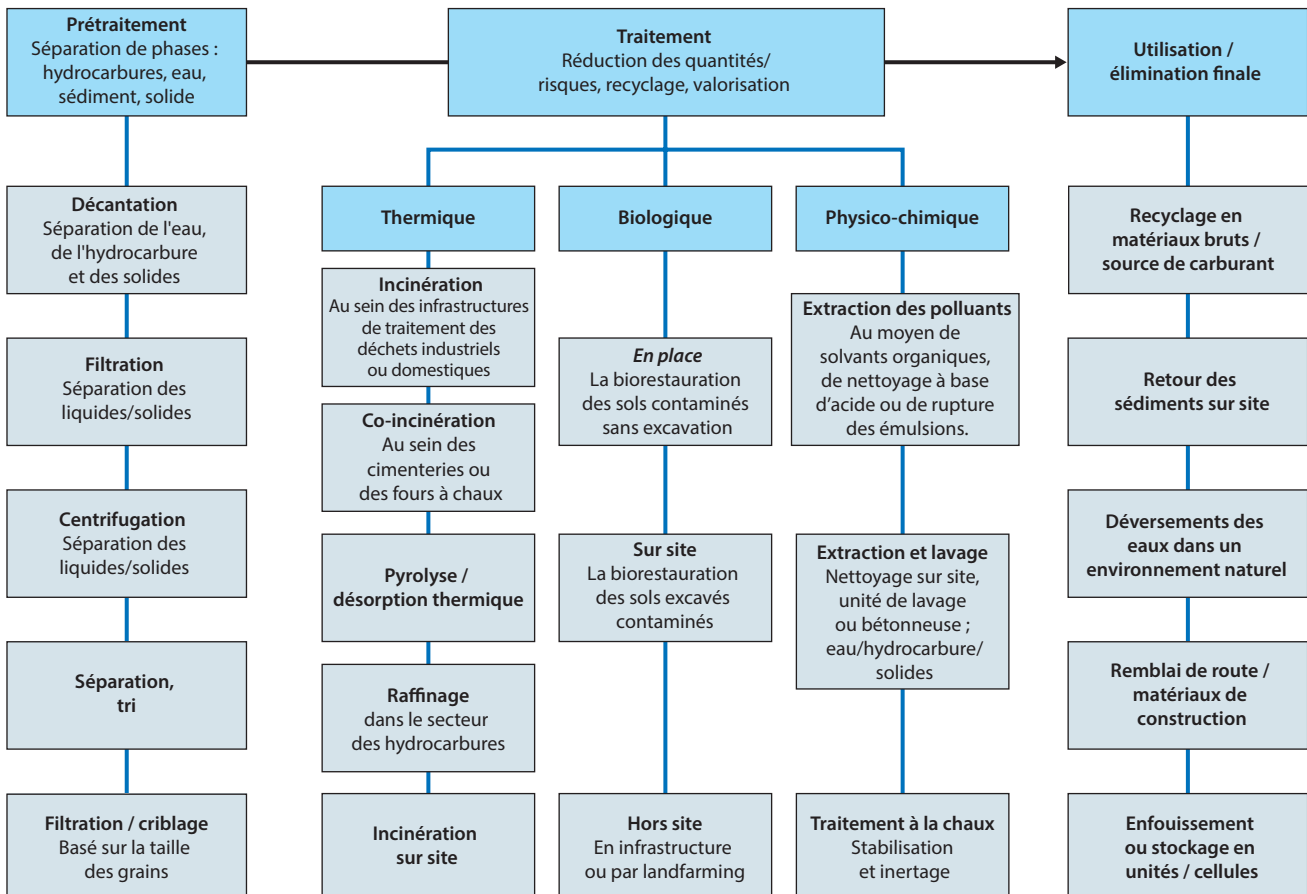
## Prétraitement, traitement et élimination ultime des déchets

Toute opération de nettoyage des déversements d'hydrocarbure vise, au final, à traiter, recycler ou éliminer le déchet souillé de manière efficace et écologique. Les options de traitement et d'élimination sélectionnées dépendront de la quantité, des types d'hydrocarbures et de débris contaminés, de l'emplacement du déversement, de considérations environnementales et juridiques, de l'infrastructure disponible et des coûts qui seront probablement encourus.

La manipulation des déchets peut se diviser en trois catégories principales, à savoir le prétraitement, le traitement et la valorisation/l'élimination ultime. Le prétraitement vise généralement à séparer les différentes phases du déchet récupéré (hydrocarbure, eau et solides). Cela peut permettre de réduire la quantité de déchets devant être traités ou éliminés, ou bien de séparer les déchets en composants qui sont plus facilement manipulables, traités ou éliminés. Le traitement des déchets constitue un ensemble d'activités permettant de réduire la quantité de déchets ou leur caractère dangereux, de les recycler ou d'augmenter leur valeur en récupérant son énergie ou en le transformant en matériaux pouvant être utilisés de façon productive. La gestion finale des déchets consiste en leur élimination, en principe sous terre ou en mer, ou en l'utilisation productive de matériaux résiduels qui peuvent être produits à l'occasion des activités de prétraitement et de traitement.

La figure 6 propose une synthèse des nombreuses options disponibles pour chacune de ces catégories.

Figure 6 Synthèse des options de prétraitement, de traitement et d'élimination des déchets souillés (source: modifiée après CEDRE 2011)



Pour en savoir plus sur les principales options de traitement et d'élimination des déchets issus d'un déversement, consultez le tableau 8. Les techniques ainsi que certaines considérations en matière d'évaluation de la compatibilité de la méthode de traitement / d'élimination y sont synthétisées.

**Tableau 8** Synthèse des options disponibles de traitement et d'élimination des déchets souillés

Méthode de traitement / d'élimination	Processus	Considérations
<b>Recyclage</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'hydrocarbure est récupéré avec une faible teneur en eau et en débris, pour être ensuite retraité au sein d'une raffinerie de pétrole ou une usine de recyclage.</li> <li>L'hydrocarbure peut alors être de nouveau utilisé—la meilleure option identifiée dans la hiérarchie des déchets (voir Figure 3).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les raffineries ne peuvent accepter un hydrocarbure présentant une teneur élevée en sel car cela pourrait provoquer des corrosions irréversibles des tuyauteries.</li> <li>L'hydrocarbure qui est fortement contaminé par l'eau, les sédiments et les débris, n'est également pas admissible.</li> </ul>
<b>Séparation hydrocarbure/eau</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>La séparation survient généralement par gravitation, c'est-à-dire, l'eau contaminée par l'hydrocarbure est déversée dans une fosse étanchéifiée par une membrane et se décante. Un écrémeur est alors utilisé pour collecter l'hydrocarbure en surface.</li> <li>Des équipements de séparation spéciaux, portables ou disponibles au sein des installations de traitement des hydrocarbures, sont en outre souvent utilisés.</li> <li>Des techniques de centrifugation ou de filtration peuvent également être mises en œuvre pour permettre une séparation plus précise de l'hydrocarbure et de l'eau.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Il peut ensuite être nécessaire de soumettre le résidu d'eau souillé à l'issue de la de séparation, à un traitement ultérieur, par exemple via un système de séparateurs, notamment si la teneur en hydrocarbure était trop élevée pour un rejet dans l'environnement.</li> </ul>
<b>Le cassage d'émulsion</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>La chaleur peut être utilisée pour rompre les émulsions en deux phases, hydrocarbures et eau.</li> <li>Dans certains cas, des agents chimiques spécifiques permettant de casser les émulsions peuvent s'avérer nécessaires.</li> <li>Une fois séparé, les hydrocarbures récupérés peuvent être livrés aux raffineries pour y être recyclés.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tout agent chimique utilisé peut rester dans l'eau après la séparation c'est pourquoi un traitement supplémentaire de l'eau peut être nécessaire avant le rejet dans l'environnement.</li> </ul>
<b>Stabilisation</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'hydrocarbure peut être stabilisé à l'aide de substances inorganiques comme la chaux (oxyde de calcium), des cendres ou du ciment.</li> <li>La stabilisation forme un mélange inerte qui réduit le risque de lixiviation de l'hydrocarbure qui pourra donc être envoyé en décharge, avec des restrictions beaucoup moins sévères qu'un hydrocarbure libre.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tout contact avec la chaux peut provoquer des irritations des eaux, de la peau, du système respiratoire et du tractus gastro-intestinal</li> <li>La chaux régit à l'eau, libérant une chaleur suffisante pour allumer les matériaux inflammables.</li> <li>Le volume du déchet est souvent plus élevé. Bien que moins dangereux, la quantité à traiter demeure plus importante.</li> </ul> <p style="text-align: right;"><i>suite...</i></p>

Tableau 8 Synthèse des options disponibles de traitement et d'élimination des déchets souillés (suite)


Méthode de traitement / d'élimination	Processus	Considérations
<p><b>Biorestauration</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La biorestauration est utilisée pour accélérer la biodégradation naturelle des hydrocarbures.</li> <li>• La biorestauration peut être réalisée en exploitation agricole (landfarming). Les débris souillés, présentant une faible teneur en hydrocarbures, sont dispersés de manière uniforme sur les terres puis soigneusement mélangés au sol afin de permettre la biodégradation de l'hydrocarbure sous l'action des microorganismes.</li> <li>• Dans le cadre des déversements en zones côtières, il est possible de procéder à la biorestauration des sols ou des roches contaminés in situ, sans qu'il soit nécessaire de traiter ou de manipuler de déchet solide souillé.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il peut être nécessaire de mélanger la terre sujette à la biorestauration à intervalles réguliers afin de favoriser son aération ; des engrais peuvent être ajoutés si cela est nécessaire, tout en veillant à la compatibilité des lieux, par ex. l'existence d'une distance adéquate avec les aquifères potables.</li> <li>• Les terrains agricoles se prêtant à la biorestauration sont devenus difficile à trouver.</li> <li>• Les considérations en termes d'espace, de climat et d'accessibilité à l'eau sont les plus importantes dans le cadre d'une telle option.</li> <li>• Appliquez une approche basée sur les risques pour évaluer si la biorestauration sur site constitue la meilleure option en matière d'environnement.</li> <li>• La compatibilité d'une infrastructure de biorestauration hors-site doit être évaluée avant son utilisation, afin de prévenir toute contamination secondaire et les impacts sur les nappes phréatiques.</li> </ul>
<p><b>Le nettoyage des plages</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cela correspond au nettoyage des cailloux et des galets, soit sur site soit au sein d'une site de traitement distinct.</li> <li>• Le nettoyage des blocs rocheux et des rochers recouverts d'hydrocarbures peut être réalisé au-dessus d'une grille afin de récupérer les eaux souillées et de les traiter.</li> <li>• S'agissant des contaminations moindres, les blocs rocheux et les cailloux peuvent être déplacés vers la zone de déferlement afin d'assurer leur lavage naturel (surf washing). Sous la puissance des vagues, ils retrouveront leur position naturelle après un certain temps.</li> <li>• À l'occasion du lavage par l'action des vagues, le polluant est collecté à la surface de la mer au moyen de boudins absorbants ou de barrages.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le déplacement des matériaux pour leur nettoyage doit être envisagé uniquement lorsqu'ils présentent une teneur élevée en hydrocarbure dans la mesure où il s'agit d'une opération nécessitant beaucoup de temps, onéreuse et produisant des quantités importantes d'eau souillée devant être traitée. En outre, il est souvent difficile d'évaluer la teneur du matériel en hydrocarbure et s'il peut être repositionné sur la plage.</li> </ul>
<p><b>Le nettoyage du sable</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le nettoyage par l'action des vagues (surf washing) sur site constitue la méthode privilégiée.</li> <li>• À l'occasion du nettoyage par les vagues, le polluant est collecté à la surface via des filets absorbants, des barrages ou des pièges à franges.</li> <li>• S'agissant des sédiments sableux, des équipements spéciaux de nettoyage du sable peuvent être utilisés.</li> <li>• Un solvant approprié peut également être ajouté, lorsque c'est permis, afin de favoriser le processus.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De manière générale, l'excavation et le nettoyage du sable ne sont pas recommandés si l'opération nécessitant beaucoup de temps, onéreuse et produisant des quantités importantes de déchets d'eau souillée devant être traitée il est souvent difficile d'évaluer la teneur du matériel en hydrocarbure et s'il peut être repositionné sur la plage.</li> </ul>

suite...

Tableau 8 Synthèse des options disponibles de traitement et d'élimination des déchets souillés (suite)

Méthode de traitement / d'élimination	Processus	Considérations
<p><b>Incinération</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Une technique de traitement impliquant la destruction des déchets par leur brûlage contrôlé à des températures élevées. Dans le cas des déchets contaminés, les températures élevées provoquent la dégradation des hydrocarbures. Cela permet une diminution du volume des éléments solides résiduels, généralement sous la forme de cendres inertes.</li> <li>• Les incinérateurs industriels haute température permettent le traitement des déchets souillés.</li> <li>• De faibles quantités peuvent être traitées par les incinérateurs de déchets domestiques.</li> <li>• Les usines de ciments et les fours constituent souvent une méthode autorisée et viable permettant de réduire les coûts, dans la mesure où le déchet traité pourra être utilisé comme une matière première ou comme un carburant alternatif.</li> <li>• Certains incinérateurs mobiles peuvent être installés au sein du site du nettoyage de l'hydrocarbure.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Une réduction du volume des déchets allant jusqu'à 99% pourra être obtenue.</li> <li>• L'usage d'incinérateurs portables est souvent interdit par des lois qui stipulent que le site doit être agréé et qu'une évaluation de l'impact environnemental être réalisé eu égard à la pollution atmosphérique.</li> <li>• Les hydrocarbures récupérés en mer peuvent contenir de fortes teneurs en sel. Sa nature hautement corrosive peut empêcher l'incinération d'un tel déchet.</li> <li>• L'offre d'incinérateurs industriels haute température étant limitée, ceux-ci ne permettent pas un traitement de quantités importantes de déchets et génèrent des coûts importants.</li> <li>• Les résidus de cendre doivent être éliminés de manière appropriée.</li> </ul>
<p><b>La pyrolyse et la désorption thermique</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La pyrolyse est une technique de traitement thermique à haute température. Cette méthode permet de convertir les déchets organiques souillés en résidus gazeux et solides via un chauffage indirect sans oxygène. Historiquement, le processus a été mis en œuvre pour la distillation la houille mais il est aujourd'hui appliqué pour traiter les déchets industriels contaminés par les hydrocarbures.</li> <li>• La désorption thermique vise à séparer les contaminants des sédiments. Cette opération est réalisée par le chauffage du déchet qui entraîne l'évaporation des contaminants, sans les oxyder.</li> <li>• La désorption thermique peut être réalisée à haute température (320–560°C) ou à basse température (90–320°C). Cette dernière technique est principalement utilisée pour la restauration des sols contenant des hydrocarbures dans la mesure où elle permet aux sols traités de conserver leur propriétés biologiques, évite le « craquage » des hydrocarbures.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eu égard à la nature spécifique et au caractère sophistiqué de l'installation, des coûts élevés peuvent être encourus.</li> <li>• La forte teneur en matière organique ou en humidité est susceptible d'augmenter les coûts et de rendre le traitement des émissions de gaz plus difficiles.</li> <li>• La forte teneur en sédiment est susceptible d'endommager le dispositif. Tous les débris d'un diamètre supérieur à 60mm doivent être enlevés avant le traitement.</li> </ul> <p style="text-align: right;"><i>suite...</i></p>

Tableau 8 Synthèse des options disponibles de traitement et d'élimination des déchets souillés (suite)

Méthode de traitement / d'élimination	Processus	Considérations
<b>Mise en décharge</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le déchet souillé contenant un faible pourcentage d'hydrocarbure (variable en fonction des conditions locales) peut se prêter à une élimination avec des déchets domestiques non dangereux pour être ensuite traité au sein de décharges dédiées.</li> <li>Les sites de décharge mis en place sont en principe étanchéifiés par des membranes, ce qui constitue une exigence applicable aux déchets souillés dans la mesure où cela empêchera l'hydrocarbure de s'infiltrer et contaminer les eaux de surface et les aquifères.</li> <li>Ils sont également protégés afin de prévenir l'infiltration des eaux de pluie et de réduire le risque d'une augmentation de la génération de lixiviat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les décharges doivent être spécifiquement agréés par l'autorité réglementaire locale afin de pouvoir recevoir ce type de déchet, les volumes étant souvent limités.</li> <li>Des analyses chimiques doivent être réalisées afin de déterminer le contenu dangereux de l'hydrocarbure à ce stade.</li> <li>Les enjeux en matière d'espace et de responsabilités réduisent la disponibilité des sites de décharge adaptés aux déchets d'hydrocarbures.</li> <li>Soumis à un suivi rigoureux à long-terme.</li> <li>Augmente le risque de mise en cause de la responsabilité à long terme.</li> <li>L'option la moins avantageuse (voir la figure 3 à la page 9).</li> </ul>

Le choix de la meilleure solution de traitement et d'élimination dépendra du type de déchets. Le tableau 9 identifie les différentes options de traitement et d'élimination disponibles en fonction des différentes catégories de déchets susceptibles d'être produites. Il peut être judicieux, dans le cadre du processus de planification d'urgence, d'établir un tableau similaire afin d'identifier les déchets susceptibles d'être produits et les options pratiques de traitement et d'élimination disponibles au niveau local.

Tableau 9 Compatibilité des différentes méthodes de traitement et d'élimination avec les différents types de déchets

Type de déchet	Méthode de traitement / d'élimination								
	Recyclage	Séparation hydrocarbure-eau	Le cassage d'émulsion	Stabilisation	Biorestauration	Nettoyage des sédiments	Traitement thermique	Utilisation comme fioul lourd	Mise en décharge
Hydrocarbures purs	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✗
Hydrocarbures et eau	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✓	
Hydrocarbures et sédiments (fin ou grossier)	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✓
Hydrocarbures et débris organiques	✗	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✗	✓
Hydrocarbures et EPI*/ équipement	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✓

\* Exceptionnellement, certains EPI (par ex. les bottes) peuvent être nettoyés à haute pression et réutilisés.



**ÉTUDE DE CAS 6 : Traitement et élimination des déchets – envisager les « alternatives vertes »**

**Sinistre de Macondo, Golfe du Mexique, États-Unis 2010** (voir également Sweeten, 2012b)

Une fuite de gaz et une explosion est survenue sur une plateforme lors du forage d'un puit d'exploration dans le cadre du projet Macondo prospect dans le Golfe du Mexique. Cela a provoqué un déversement d'hydrocarbures bruts en mer avant que le puit soit ne puisse être scellé. Les opérations de lutte offshore et côtières ont donné lieu, à leur paroxysme, à la mobilisation de 47 000 personnes. Afin de garantir le traitement de l'importante quantité de déchets souillés liquides et solides alors produits, une équipe de gestion des déchets de 125 personnes a été mise en place et répartie entre les centres de commandement et les sites sur le terrain. Une partie de cette équipe a été chargée d'identifier et d'évaluer les options de réutilisation et de recyclage des divers types de déchets produits, dans le cadre d'un programme intitulé « Alternatives vertes ».

Ce programme visait à évaluer la viabilité logistique des options de recyclage / réutilisation avant de mettre en œuvre celles ayant fait leurs preuves dans les circonstances d'un tel déversement. Les options suivantes ont été mises en œuvre à grand échelle :

- le recyclage du polypropylène des barrages absorbants pour le transformer en pièces automobiles,
- la valorisation énergétique de 1 160 km de barrages de confinement endommagés,
- le recyclage et le traitement des hydrocarbures liquides et des émulsions en produits dérivés d'hydrocarbures.

Bien que l'utilisation du sable contaminé et des boulettes de goudron sous forme de matière première pour l'asphalte a été envisagée dans ce concept, le délai nécessaire à la mise en œuvre des procédures réglementaires dans le cadre de la phase pilote a retardé la mise en œuvre à grande échelle, si bien qu'il était peu judicieux d'intégrer cette option au programme de gestion des déchets.

Les principaux avantages du recyclage/de la réutilisation et des alternatives vertes incluent :

- la préservation de l'espace disponible et/ou de la capacité de traitement en décharge,
- la création de produits utilisables, et
- la valorisation énergétique.

L'évaluation des options disponibles de prétraitement et de traitement des déchets doit intégrer la hiérarchisation de traitement des déchets au processus décisionnel, afin d'identifier la meilleure option environnementale applicable (BPEO) et la Meilleure technique disponible (BAT) en fonction des circonstances du déversement. Les techniques permettant une réduction ou une valorisation du déchet doivent être privilégiées lorsque c'est possible.

S'agissant des déversements produisant des quantités importantes de déchets de types différentes, il peut être utile de confier à une partie de l'équipe de lutte la responsabilité d'examiner et d'évaluer les options de recyclage /de réutilisation. Dans certains cas, comme lors de la lutte contre le déversement de Macondo en 2010 (Étude de cas 6 et figure 7), certaines opportunités, non envisagées dans le cadre de la planification de la lutte contre le déversement d'hydrocarbure, peuvent se présenter.

**Figure 7** Présentation du processus de recyclage des barrages plastiques





## La gestion des déchets – les actions initiales dans la lutte

Au début de la lutte contre un déversement d'hydrocarbures, la stratégie et le plan de gestion des déchets doivent être retravaillés afin d'intégrer les éléments spécifiques au déversement en question. En outre, anticiper la mise en place de certaines mesures peut s'avérer utile afin de s'assurer que le volet gestion des déchets de la lutte est déclenché en temps utile. Certaines des mesures pratiques pouvant être mises en œuvre sont répertoriées dans le tableau 10.

**Table 10** Mesures pratiques anticipées entreprises dans le cadre de la lutte contre le déversement d'hydrocarbure afin de valider et de mettre en œuvre la stratégie de gestion

Aspect	Mesures pratiques
Identifier la nature de la tâche	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recueillir les informations via <i>Le guide sur les techniques d'évaluation de la pollution du littoral (SCAT)</i> (IPIECA-IOGP, 2014), permettant de prédire la localisation probable, les quantités et les types de déchets souillés qui seront produits.</li> <li>Valider les types de déchets qui peuvent être produits.</li> <li>Procéder à une estimation qualitative/semi-quantitative initiale des quantités probables de déchets.</li> </ul>
Mettre en œuvre des mesures anticipées	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informar les agences réglementaires compétentes.</li> <li>Mobiliser les premières équipes de lutte contre le déversement d'hydrocarbures.</li> <li>Informar/mobiliser les sociétés apportant leur appui à la gestion des déchets.</li> <li>Prendre des mesures anticipées afin de réduire la quantité de déchets souillés produits.</li> <li>Prédire quelles côtes sont susceptibles d'être contaminées et agir pour éliminer les débris présents avant l'arrivage de l'hydrocarbure.</li> <li>Déployer les ressources permettant de réduire les impacts sur la santé humaine et l'environnement.</li> </ul>
La stratégie et le plan de gestion des déchets	<ul style="list-style-type: none"> <li>Confirmer la disponibilité des infrastructures autorisées et des infrastructures susceptibles de recevoir les déchets.</li> <li>Valider la capacité de stockage des infrastructures existantes.</li> <li>Prendre en compte le volet environnemental et la santé du public et des intervenants.</li> <li>Retravailler la stratégie et le plan de gestion des déchets afin qu'ils intègrent la situation observée sur le terrain.</li> <li>Valider la classification des déchets.</li> <li>Définir les besoins en matière de réduction et de tri des déchets.</li> <li>Estimer quelles infrastructures seront requises en support de la stratégie de gestion des déchets.</li> <li>Identifier les problèmes à résoudre et attribuer les responsabilités en vue de leur résolution, y compris en termes de communication avec les autorités réglementaires.</li> </ul>
Communication/formation	<ul style="list-style-type: none"> <li>S'assurer que les équipes de lutte et de nettoyage maîtrisent la stratégie de gestion des déchets adoptée.</li> <li>Mettre en place une communication efficace et continue entre les équipes de nettoyage et celles chargées de la gestion des déchets.</li> </ul>
Recrutement	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mettre en place une procédure de recrutement afin de s'assurer que les besoins en ressources humaines seront satisfaits via le recrutement d'individus qualifiés.</li> <li>S'assurer que l'effectif est approprié et disponibles en vue d'activités de lutte sur le long terme.</li> </ul>
Conformité	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dans le cadre des systèmes logistiques complexes, envisager la mise en place d'un système veillant au respect de la conformité incluant des inspections, des audits et des conseillers en gestion des déchets au sein des sites de nettoyage et des bons de transfert.</li> </ul>
Les alternatives vertes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Testez les options identifiées à l'occasion de l'élaboration du plan de lutte contre le déversement d'hydrocarbures. Il est possible qu'une option ne soit pas adaptée à un déversement spécifique eu égard aux obstacles géographiques, logistiques, économiques ou réglementaires.</li> <li>Identifier et évaluer les nouvelles options de réutilisation et de recyclage.</li> </ul>

## Conclusions

La gestion des déchets constitue un volet essentiel de la plupart, voire de toute les activités de lutte contre les déversements d'hydrocarbures. En outre, il peut s'agir de l'un des aspects les plus importants, en termes d'impact sur les opérations et de répercussions environnementales et financières, à court comme à long terme. Une gestion efficace des déchets facilite la mise en œuvre efficace des opérations de nettoyage, est susceptible de réduire les risques et responsabilités en matière environnementale et permet d'agir en faveur de l'environnement via le recyclage, la réutilisation ou la valorisation énergétique. À l'inverse, une gestion déficiente des déchets peut entraver les activités de nettoyage, augmenter le risque environnemental et les coûts et peut mettre en cause la responsabilité de l'opérateur en cas de contamination secondaire.

Les activités de gestion des déchets peuvent s'avérer complexes et nécessitent des ressources significatives. Elles peuvent impliquer plusieurs types de déchets, souillés ou non, être régies par la réglementation nationale voir internationale et nécessiter une chaîne logistique pour la collecte des déchets et de transport, de(s) site(s) de stockage temporaire et plusieurs sites de recyclage et/ou d'élimination.

En vue d'une gestion efficace des déchets, il est essentiel que cette complexité et les enjeux potentiels qu'elle sous-entend soient bien compris avant tout déversement si bien qu'ils puissent être planifiés et traités. La planification de la gestion des déchets dans le cadre de la lutte contre les déversements d'hydrocarbures constitue dès lors une partie fondamentale du processus de planification et implique généralement :

- l'anticipation des types de dangers associés et des quantités potentielles de déchets qui peuvent être produits dans le cadre des scénarios de déversement d'hydrocarbures,
- l'identification des exigences juridiques liées à tous les types de déchets potentiels et plus précisément, les techniques de gestion, en terme de stockage, de transport, de traitement et d'élimination,
- l'identification des infrastructures de stockage des déchets, de transport, de traitement, d'élimination existantes et leurs capacités,
- la définition des objectifs de la lutte en matière de gestion des déchets, idéalement en intégrant dans la conception de la stratégie de nettoyage le concept de hiérarchisation des stratégies de traitement des déchets et plus précisément en priorisant la prévention et la réduction des déchets. En outre, s'agissant des déchets produits, il convient d'identifier et de donner la priorité aux options permettant de récupérer, réutiliser ou recycler les matériaux ou l'énergie,
- l'élaboration d'une stratégie et d'un plan de gestion des déchets comme composante des plans de lutte contre les déversements d'hydrocarbures qui identifient les exigences en matière de gestion des déchets et les ressources disponibles pour sa mise en œuvre.

Le processus de planification doit identifier les risques qui menacent la bonne exécution d'un plan de gestion des déchets. L'identification et la compréhension des risques en amont d'un accident peut permettre la mise en œuvre de mesures de réduction des risques appropriées en temps utile.

Dans le cas d'un déversement, la stratégie et le plan de prévention et de gestion des déchets doivent être revus et actualisés afin de s'assurer qu'ils sont adaptés à la situation sur le terrain et complètent les stratégies de lutte applicables spécifiquement à ce cas. Les décisions clés sur les alternatives en matière de gestion des déchets doivent être confirmées lors de la phase initiale de la lutte, lorsque cela est possible, afin de formuler des prévisions réalistes en termes de quantité et type de déchets.

Le recours aux bonnes pratiques décrites dans le présent document, ainsi que l'élaboration et la mise en œuvre d'un plan de gestion des déchets efficace, complétant le plan de lutte contre le déversement d'hydrocarbures, doivent contribuer à une lutte efficace contre le déversement d'hydrocarbures.

## Bibliographie

- CEDRE (2011). *Guidance on Waste Management During a Shoreline Pollution Incident. Operational Guidelines*. Un manuel détaillé et pratique guidant dans tous les aspects de la gestion des déchets durant un événement de pollution des littoraux. Conseils utiles et checklists sur ce qu'il faut faire ou ne pas faire pour chaque activité. Ces points sont illustrés par des diagrammes et des photographies. (80 pages.)
- Dollhopf, R. and Durno, M. (2011), Kalamazoo River/Enbridge Pipeline Spill 2010. *Proceedings of the 2011 International Oil Spill Conference*, American Petroleum Institute, Washington DC.
- IPIECA-IOGP (2012). *Oil spill responder health and safety*. IPIECA-IOGP Good Practice Guide Series, Oil Spill Response Joint Industry Project (OSR-JIP). IOGP Report 480. <http://oilspillresponseproject.org>
- IPIECA-IOGP (2014). *A guide to oiled shoreline assessment (SCAT) surveys*. IPIECA-IOGP Good Practice Guide Series, Oil Spill Response Joint Industry Project (OSR-JIP). IOGP Report 504. <http://oilspillresponseproject.org>
- IPIECA-IOGP (2015). *A guide to oiled shoreline clean-up techniques*. IPIECA-IOGP Good Practice Guide Series, Oil Spill Response Joint Industry Project (OSR-JIP). IOGP Report 521. <http://oilspillresponseproject.org>
- IPIECA-IOGP (2015a). *Dispersants: surface application*. IPIECA-IOGP Good Practice Guide Series, Oil Spill Response Joint Industry Project (OSR-JIP). IOGP Report 532. <http://oilspillresponseproject.org>
- IPIECA-IOGP (2015b). *Dispersants: subsea application*. IPIECA-IOGP Good Practice Guide Series, Oil Spill Response Joint Industry Project (OSR-JIP). IOGP Report 533. <http://oilspillresponseproject.org>
- IPIECA-IOGP (2015c). *Contingency planning for oil spills on water*. IPIECA-IOGP Good Practice Guide Series, Oil Spill Response Joint Industry Project (OSR-JIP). IOGP Report 519. <http://oilspillresponseproject.org>
- IPIECA-IOGP (2015d). *At-sea containment and recovery*. IPIECA-IOGP Good Practice Guide Series, Oil Spill Response Joint Industry Project (OSR-JIP). IOGP Report 522. <http://oilspillresponseproject.org>
- IPIECA-IOGP (2015e). *Oil spills: inland response*. IPIECA-IOGP Good Practice Guide Series, Oil Spill Response Joint Industry Project (OSR-JIP). IOGP Report 514. <http://oilspillresponseproject.org>
- IPIECA-IOGP (2015f). *Economic assessment and compensation for marine oil releases*. IPIECA-IOGP Good Practice Guide Series, Oil Spill Response Joint Industry Project (OSR-JIP). IOGP Report 524. <http://oilspillresponseproject.org>
- IPIECA-IOGP (2016). *Controlled in-situ burning of spilled oil*. IPIECA-IOGP Good Practice Guide Series, Oil Spill Response Joint Industry Project (OSR-JIP). IOGP Report 523. <http://oilspillresponseproject.org>
- IPIECA/ITOPF (2007) : *Oil Spill Compensation: A Guide to the International Conventions on Liability and Compensation for Oil Pollution Damage*. Un guide synthétisant les caractéristiques fondamentales des Conventions internationales. Il se compose d'une note descriptive et d'une série de réponses aux questions les plus fréquemment posées. (21 pages)
- ITOPF (2011). *Disposal of Oil and Debris. Technical Information Paper no. 9*. Cet article fait le point sur la nature des déchets produits à l'occasion des déversements d'hydrocarbure et les méthodes de réduction, de manipulation, de stockage, de transport et de traitement de tels déchets. Basé sur la solide expérience de l'ITOPF en matière de lutte contre les déversements. Illustré de précieuses photographies. (11 pages)
- MCA (2010a). *Planning the Processing of Waste arising from a Marine Oil Spill: Part 3: Post Incident Planning*. Maritime and Coastguard Agency. Elle décrit la procédure d'examen et de validation de la stratégie de gestion des déchets mise en œuvre au moment des déversements d'hydrocarbure. Élaborés pour les besoins du traitement des déversements d'hydrocarbure survenant au Royaume-Uni, les principes définis dans ce document ont un champ d'application plus large. (202 pages)
- MCA (2010b). *Planning the Processing of Waste arising from a Marine Oil Spill; Part 4: Information and Data*. Maritime and Coastguard Agency. Il contient des fiches de données utiles pour une large gamme d'options de traitement et d'élimination des déchets des hydrocarbures déversés. (85 pages)
- Polaris (2009). *Guidelines and Strategies for Oil Spill Waste Management in Arctic Regions*. Il met l'accent sur les considérations qui font partie intégrante du processus de sélection des stratégies et tactiques pratiques et viables pour les régions arctique, et, en particulier, pour les zones éloignées des infrastructures de gestion des déchets existantes. (115 pages)
- Sweeten D. W. (2012). *Keys to Successful Response Waste Management Programs: Experience from the Deepwater Horizon*. SPE Paper 157513.
- Sweeten D. W. (2012b). *Integrating Green Waste Management Strategies into Emergency Response Waste Management Programmes: Examples from the Deepwater Horizon Response*. SPE Paper 157514.

## Annexe A : Exemple de structure d'un plan de gestion des déchets d'un déversement d'hydrocarbures

Sujet	Contenu	Questions utiles à poser lors de la planification
<b>Introduction</b>	Définition du cahier des charges, du champ d'application et des références documentaires.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ce plan est-il cohérent avec le plan de lutte contre les déversements d'hydrocarbures et intégré ou relié avec ce dernier ?</li> </ul>
<b>Périmètre et responsabilité</b>	Considérations relatives au personnel, aux parties prenantes, aux rôles et responsabilités en matière de gestion des déchets dans le cadre de la lutte.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quelles ressources spécifiques en matière de gestion des déchets seront nécessaire pour les différents scénarios de déversements selon leur ampleur et leur localisation ?</li> <li>• D'où proviennent les ressources ?</li> <li>• Existe-il des sociétés locales de gestion des déchets compétentes qui peuvent prendre en charge les aspects de gestion des déchets dans la lutte contre le déversement ?</li> <li>• La main d'œuvre locale est-elle suffisante pour exécuter les actions initiales dans le cadre de la lutte ?</li> <li>• Des contrats en cas d'urgence ont-ils été convenus avec les entreprises et infrastructures locales de traitement des déchets en cas de survenance d'un déversement ?</li> <li>• Des formations et exercices en matière de gestion des déchets ont-ils été définis et planifiés ?</li> </ul>
<b>Les exigences légales</b>	Cette partie énumère et décrit les réglementations et lois applicables et comment la gestion des déchets devra satisfaire ces exigences.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quelle est la législation régissant le traitement et l'élimination des déchets pollués ?</li> <li>• Quelles sont les autorités réglementaires compétentes devant être consultées en matière de stockage, de traitement et d'élimination des déchets ?</li> <li>• Certaines dispositions légales pourraient-elles être une contrainte à un stockage, un traitement et une élimination des déchets souillés, efficaces et respectueux de l'environnement, en cas de survenance d'un déversement ?</li> </ul>
<b>Politique/stratégie</b>	Définition des objectifs et de la politique/la stratégie en termes de gestion des déchets, y compris, à titre d'illustration, la réduction de la quantité de déchets, la planification anticipée, le recyclage et l'élimination.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les enjeux en matière de gestion des déchets sont-ils traités de manière précise au travers des objectifs de la lutte contre le déversement d'hydrocarbures ?</li> <li>• Quels sont les stratégies/politiques requises dans le cadre de la gestion des déchets ?</li> </ul>
<b>Décontamination</b>	Les procédures et responsabilités en matière de décontamination des équipements et des personnes (ou les références croisées dans le cas où cet aspect est traité par un autre document).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Des dispositifs ont-ils été mis en place afin de décontaminer les équipements et les personnes et prévenir la contamination secondaire ?</li> </ul>
<b>Déchets et classification</b>	Cette partie décrit les déchets attendus ou typiques produits à l'occasion de la lutte contre un déversement, leur classification, les tests et procédures mises en œuvre pour trier et séparer les déchets, ainsi que l'emballage et l'étiquetage (lorsque c'est nécessaire).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quels types de déchets seront probablement produits ?</li> <li>• Quelles quantités de déchets peuvent-être produites eu égard aux scénarios de déversement analysé dans le plan ?</li> <li>• Quels seront les tests de laboratoire requis ?</li> </ul>
<b>Les hydrocarbures, les eaux contaminées et les mélanges liquides</b>	Cette partie décrit les procédures de traitement des liquides contaminés récupérés, y compris ceux issus du pompage (depuis les cuves, les pipelines, etc.) et de l'écrouissage. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La procédure initiale</li> <li>2. La décantation (séparation hydrocarbure/eau)</li> <li>3. Le stockage</li> <li>4. Le recyclage</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comment le déchet liquide est-il traité et stocké ?</li> </ul> <p style="text-align: right;"><i>suite...</i></p>

## Annexe A : Exemple de structure d'un plan de gestion des déchets d'un déversement d'hydrocarbure (suite)

Sujet	Contenu	Questions utiles à poser lors de la planification
<b>Les débris contaminés</b>	<p>Cette partie décrit les procédures de traitement des solides contaminés, y compris les absorbants, les sédiments et les substrats contaminés, les EPI, les tuyaux, etc.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Le tri</li> <li>2. Echantillonnage</li> <li>3. Récipients</li> <li>4. Stockage temporaire</li> <li>5. Brûlage</li> <li>6. Transport</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quelle(s) méthode(s) de collecte des déchets souillés est (sont) nécessaire(s) pour réduire la quantité de déchets produits ?</li> <li>• Des équipements spécifiques sont-ils requis?</li> <li>• Quels EPI seront nécessaires pour le personnel se livrant aux opérations de nettoyage ?</li> </ul>
<b>Les matériaux non contaminés</b>	<p>Cette partie décrit les procédures de traitement des éléments solides qui ne sont pas contaminés. Il s'agit généralement de déchets générés au sein des infrastructures, comme les contenants et les déchets alimentaires, les eaux usées et ceux produits à l'occasion de la collecte des déchets.</p> <p>La plupart du temps, ces déchets sont soumis aux procédures standards de traitement des déchets (et non celles applicables aux déversements d'hydrocarbures).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quels autres déchets, non contaminés par les hydrocarbures déversés seront produits dans le cadre des opérations de nettoyage – des activités de support comme par exemple les installations de restauration et les installations sanitaires ?</li> </ul>
<b>Les carcasses d'animaux</b>	<p>Cette partie décrit les procédures de traitement des carcasses (contaminées et non contaminées). Ces déchets impliquent généralement une coordination avec le(s) agence(s) gouvernementale(s) et, dans tous les cas, des registres détaillées et un suivi de la traçabilité.</p> <p>Généralement coordonné avec le plan et les équipes de lutte en charge de la faune.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La faune risque-t-elle d'être souillée ?</li> <li>• Comment les carcasses d'animaux seront-elles traitées?</li> <li>• Existe-t-il un groupe local/régional de lutte chargé de la faune ?</li> </ul>
<b>Transport</b>	<p>Cette partie identifie les sociétés de transport, les contacts, les accords, les capacités et les limites.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quels véhicules disponibles localement peuvent être utilisés?</li> <li>• Quels équipements supplémentaires seront requis pour protéger les véhicules contre la contamination par l'hydrocarbure et prévenir les fuites ?</li> <li>• Où seront-ils acquis?</li> <li>• Quelles routes de transports peuvent-être utilisées durant les activités de lutte contre le déversement d'hydrocarbure ?</li> <li>• Quelles ressources naturelles ou zones sensibles situées le long des voies de transport doivent être protégées ?</li> </ul>
<b>Les infrastructures d'élimination et de recyclage</b>	<p>Cette partie permet d'identifier les sociétés agréées en matière d'élimination et de recyclage, les contacts, les accords, les capacités et les limites.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quelles sont les infrastructures existantes en matière de traitement et d'élimination des déchets contaminés ?</li> <li>• Ces infrastructures et leurs coordonnées sont-elles répertoriées dans une liste à la disposition de l'équipe de lutte ?</li> <li>• Quelle est leur capacité de stockage et à quelle vitesse traitent-elles les déchets en cas de déversement d'hydrocarbures?</li> <li>• Quelles options sont disponibles en vue du recyclage/ de la réutilisation des déchets ?</li> <li>• Quelles facteurs sont susceptibles d'empêcher le recours à ces options et quels impacts cela pourrait avoir en termes de collecte/tri des déchets ?</li> </ul> <p style="text-align: right;"><i>suite...</i></p>

Sujet	Contenu	Questions utiles à poser lors de la planification
<b>Les ressources et la logistique</b>	<p>Cette partie définit la structure type de(s) la chaîne(s) logistique(s). elle identifie les seuils en termes d'envergure des opérations de lutte à partir desquels la structure type de la chaîne logistique sera différente.</p> <p>Elle répertorie ou vérifie les équipements disponibles (infrastructures, société, locaux), les capacités, les points de contact, les limites en matière de stockage temporaire des déchets, les séparateurs hydrocarbure-eau, les laboratoire d'analyse, les transports (par mer, par terre et par air, tel qu'approprié) et les sites d'élimination.</p> <p>Elle définit les exigences en matière de stockage temporaire des déchets, y compris les critères de sélection des sites, les informations de base requises, les exigences type en matière de conception.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Des équipements de stockage appropriés en quantité suffisante ont-ils été identifiés et sont-ils disponibles ?</li> <li>• Quel réseau de sites de stockage des déchets sera requis ?</li> <li>• Les sites appropriés (ou les emplacements non adaptés) de stockage sur site ont-ils été ajoutés aux cartes de sensibilité des côtes et aux systèmes d'information géographiques (SIG) ?</li> <li>• Existe-t-il des infrastructures rendant superflue la mise en place de sites de stockage intermédiaire ?</li> <li>• Quelles sont les options existantes en matière de sites de stockage intermédiaire ?</li> <li>• Les exigences types en matière de conception des sites de stockage ont-elles été définies et convenues à l'avance pour permettre une mise en œuvre rapide ?</li> <li>• Quelles informations de référence en matière environnementale sont requises avant toute utilisation des sites de stockage ?</li> </ul>
<b>Conservation des données et communication des rapports</b>	<p>Cette partie définit quels données seront produites, communiquées et conservées (pour des motifs juridiques ou aux fins d'indemnisation ou de remboursement des coûts), y compris les dispositifs de suivi et d'étiquetage des déchets produits, transportés (bons de livraison) et éliminés.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quels données doivent être produites ? (par ex., les quantités de déchets, les bons de transfert, les analyses de laboratoire).</li> <li>• Comment ces données doivent-ils être conservés et pendant combien de temps ?</li> </ul>
<b>Contrôle des opérations et assurance qualité</b>	<p>Cette partie décrit les mesures requises afin de s'assurer que les activités sont mises en œuvre conformément au plan (par. ex. des inspections, des audits, des mesures organisationnelles).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quels dispositifs d'organisation, d'inspection et d'audit sont requis pour garantir la conformité au plan ?</li> </ul>
<b>Le plan d'action</b>	<p>Cette partie définit les mesures qui doivent être prises afin de résoudre des problèmes identifiés dans toute partie du plan décrit ci-dessus.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les choses ont-elles changées depuis que le plan a été élaboré ou révisé (et notamment les lois, les sites de traitement et d'élimination, l'évaluation des risques liés au déversement d'hydrocarbures, etc.)?</li> <li>• Quelles sont les impacts de ces changements ? Le plan doit-il être mis à jour ?</li> <li>• Quelles mesures doivent être mises en œuvre en amont de tout déversement afin de permettre la gestion efficace des déchets ? Quels obstacles sont identifiés ? Des contrats d'astreinte doivent-ils être mis en place ?</li> </ul>





## Terminologie et abréviations

AFFF	Agents formant un film flottant
CEDRE	Centre de documentation, de recherche, et d'expérimentations sur les pollutions accidentelles des eaux
FFFP	Agents formant un film flottant protéinique
ITOPF	International Tanker Owners Pollution Federation
Meilleure technique disponible (BAT)	La technique et/ou la pratique opérationnelle la plus efficace pour assurer un haut niveau de protection de l'environnement dans son ensemble, définie dans le cadre d'une analyse de la disponibilité et des coûts/des avantages.
Meilleure option environnementale applicable (BPEO)	Pour un ensemble d'objectifs donnés, l'option qui assure les plus grands bénéfices ou les moindres dommages à l'environnement, dans son ensemble, à un coût acceptable, à long terme comme à court terme.
PPE	Équipement de protection individuel
WMP	Le plan de gestion des déchets

## Remerciements

Nous remercions Hudson Ord Associates pour sa précieuse contribution à la rédaction du présent document.

Nous remercions les organisations suivantes d'avoir contribué à la rédaction de ce document :

Centre de documentation, de recherche, et d'expérimentations sur les pollutions accidentelles des eaux (CEDRE)

International Tanker Owners Pollution Federation Limited (ITOPF)

UK Maritime Coastguard Agency (MCA)

Oil Spill Response Limited (OSRL)

Owens Coastal Consultants Ltd

# IPIECA

L'IPIECA est l'association internationale de l'industrie pétrolière pour la sauvegarde de l'environnement et les questions sociales. Elle développe, diffuse et promeut les bonnes pratiques et les connaissances afin de permettre à l'industrie d'améliorer son impact sur l'environnement et la société. Elle constitue le principal canal de communication de l'industrie avec les Nations-Unies. Grâce à ses groupes de travail conduits par ses membres et à sa direction, l'IPIECA rassemble l'expertise collective des entreprises et associations pétrolières et gazières. Sa position unique au sein de l'industrie permet à ses membres de traiter efficacement les enjeux clés en matière environnementale et sociale.

[www.ipieca.org](http://www.ipieca.org)



L'IOGP représente l'industrie des hydrocarbures en amont des organisations internationales, y compris l'Organisation maritime internationale, le Programme environnemental des Nations Unies (UNEP), les Conventions régionales dans le domaine marin et les autres groupes sous l'égide des Nations-Unies. Au niveau régional, l'IOGP représente l'industrie auprès de la Commission européenne, du Parlement européen et de la Commission OSPAR pour l'Atlantique Nord-Est. L'IOGP intervient de manière tout aussi importante dans la promotion des meilleures pratiques, notamment en matière de santé, de sécurité, d'environnement et de responsabilité sociale.

[www.iogp.org](http://www.iogp.org)

